



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



FB Oecotrophologie · Facility Management
Department of Food · Nutrition · Facilities

Masterstudiengang
Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswissenschaft

Arbeitsergebnisse aus dem Modul
Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten
Wintersemester 2019/2020

Hot Spot Analysen zur Bewertung
„ausgewählter Rohstoffe von Tiefkühl-Pizzen“

Herausgeberin: Christine Göbel

Münster, Mai 2020

Inhaltsverzeichnis

- A Vorbemerkung zum Materialband
- B Die Methodik der Hot Spot Analyse
- C Hot Spot Analysen am Beispiel der Rohstoffe
 - Weizenmehl (ab Seite 8*)
 - passierte/gestückelte Tomaten (ab Seite 71*)
 - Mozzarella (ab Seite 133*)
 - Salami (ab Seite 198*)
 - Knoblauch (ab Seite 292*)
 - Konservenananas (ab Seite 341*)
 - Gemüsepaprika (ab Seite 407*)
 - Champignons (ab Seite 462*)
 - Getrockneter Oregano (ab Seite 501*)
 - Chilis (ab Seite 544*)

Die durchlaufenden Seitenzahlen finden sich rechts unten auf den Seiten – links unten befinden sich die Seitenzahlen der einzelnen Analysen.

Die beteiligten Master-Studierenden:

- Eva Nyhof
- Janine Strietholt
- Kira Burger
- Katharina Wansing
- Sonja Langer
- Ina Germer
- Caroline Barth
- Tabea Kleinschnitz
- Corinna Edringer
- Damian Winter
- Janina Wittenberg
- Gretel Keiler
- Lena Schmittner
- Lena Schniering
- Jan Wallrabe
- Laura Daviña König
- Kim Marie Wassmann
- Maike Dilly
- Lisa Hömmken
- Robert Paulitz
- Oliver Fichtner

A Vorbemerkung

Die Studierenden des **Masterstudiengangs Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft** an der Fachhochschule Münster setzen sich im **Modul "Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten"** mit der Bewertung von Lebensmittelwertschöpfungsketten aus ökologischer und sozialer Perspektive auseinander.

Das Modul wurde von **Petra Teitscheid**, Professorin für Nachhaltigkeitsmanagement an der FH Münster, und Dipl.-Ing **Holger Rohn** vom Wuppertal Institut und Faktor 10 - Institut gemeinsam entwickelt und wird von **Christine Göbel**, Lehrbeauftragte der FH Münster, durchgeführt.

Im Wintersemester 2019/20 stand die **Bewertung ausgewählter Rohstoffe von Tiefkühl-Pizzen** im Vordergrund. Die Studierenden hatten die Aufgabe, nach einer Einführung in die vom Wuppertal Institut maßgeblich mitentwickelte Methode der **Hot Spot Analyse**, in zehn Kleingruppen Hot Spot Analysen für die Produkte Pizzateig (Mehl), passierte Tomaten, Salami, Mozzarella, Konservenananas, getrockneter Oregano, Knoblauch, Gemüsepaprika, Champignons und Chillis zu erstellen. Die Ergebnisse wurden im **Januar 2020** einer **Expertenrunde** aus Unternehmensvertretern der Ernährungswirtschaft und der Gemeinschaftsgastronomie sowie Vertretern von Forschungsinstituten und NGO's vorgestellt. Allen Beteiligten einen herzlichen Dank für das Kommen, die Studierenden haben diesen Workshop durchweg sehr positiv bewertet.

Wir freuen uns, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Expertenworkshops im Januar nun die bearbeiteten Hot Spot Analysen übergeben zu können. Es handelt sich hierbei um eine Zusammenfassung der wissenschaftlichen Recherche, die der Hot Spot Analyse zugrunde liegt.

Eine interessante Lektüre wünschen

Christine Göbel und die Studierenden

B Methodik der Hot Spot Analyse

Im Rahmen der vorliegenden Kurzstudien werden die ökologischen und sozialen Auswirkungen entlang des Lebenszyklus von ausgewählten Zutaten von TK-Pizzen beleuchtet.

Die wissenschaftliche Betrachtung basiert dabei auf der Methode der Hot Spot Analyse nach Bienge et al. 2010. Die Zielsetzung dieser Analyseform beläuft sich auf die Abschätzung von ökologischen und sozialen Auswirkungen, die im Lebenszyklus spezifischer Produkte oder Dienstleistungen entstehen.

Die Untersuchung erstreckt sich auf alle Phasen der Wertschöpfungskette der ausgewählten Zutaten von TK-Pizzen; Produkte, die auf unterschiedliche Weise für vielfältige Zwecke eingesetzt werden können. Dabei werden die bedeutendsten Phasen von der landwirtschaftlichen Erzeugung über die Weiterverarbeitung und die Nutzung bis hin zur Entsorgung intensiv analysiert und auf kritische umweltbezogene und soziale Aspekte hin untersucht. Die Produktionsbedingungen in den jeweiligen hauptsächlichen Anbauländern sowie der Konsum und die Nutzung in Deutschland stehen hierbei im Vordergrund.

Die Identifizierung der relevanten Hot Spots ermöglicht die Priorisierung von Verbesserungsmaßnahmen im Kontext der Wertschöpfungskette. Grundlage der Hot Spot Analyse ist die Auswertung von öffentlich verfügbaren Daten und die Auswertung firmeneigener Daten der Wertschöpfungskettenakteure entlang des Lebenszyklus.

Das Vorgehen in der Hot Spot Analyse

Das Vorgehen zur Ermittlung der sozialen und ökologischen Hot Spots gliedert sich in fünf Teilschritte (siehe Abbildung 1).

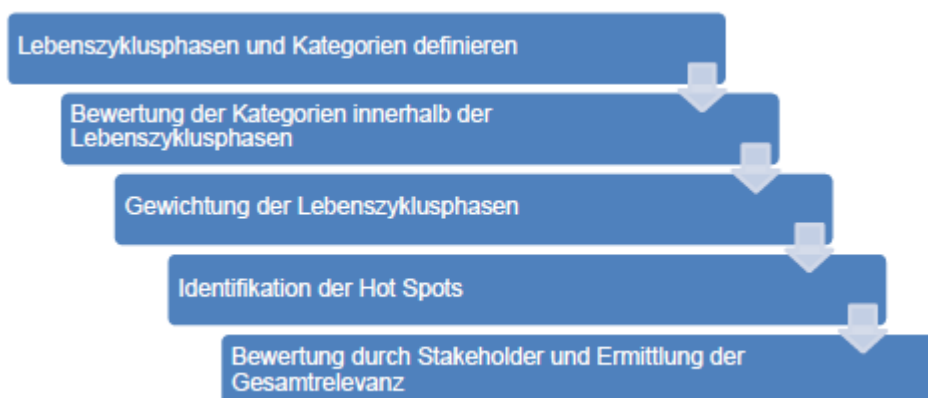


Abbildung 1: Die fünf Teilschritte der Hot Spot Analyse im Überblick
(Quelle: Rohn/Bienge 2011)

Die Definition der Lebenszyklusphasen findet in jeder Hot Spot Analyse individuell statt, da sich die Phasen der Zutaten von TK-Pizzen unterscheiden können. Die Kategorien der Hot Spot Analyse wurden aber für alle Analysen festgelegt und werden folgend beschrieben.

Die Kategorien der ökologischen Hot Spot Analyse

Die ökologische Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Abiotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten abiotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. Agrochemikalien, Prozesschemikalien, Energieträger etc.).
- **Biotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten biotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. organische Düngemittel, Energieträger etc.).
- **Energieverbrauch:** Der Energieverbrauch in der Phase z.B. Elektrizität und Treibstoffe.
- **Wasserverbrauch:** Der Wasserverbrauch in der Phase, z.B. für Landwirtschaft, Produktionsprozesse, Kühlwasser, Reinigungsprozesse etc.
- **Landnutzung & Biodiversität:** Der Flächenverbrauch in der Phase. Auswirkungen auf die Biodiversität und Bodenerosion und -degradation werden ebenfalls berücksichtigt.
- **Abfall:** Alle festen Abfälle, die in den Lebenszyklusphasen anfallen.
- **Luftemissionen:** Treibhausgase und weitere Stoffe/Chemikalien, die in die Luft emittiert werden, inkl. Emissionen aus der Elektrizitätsgewinnung, dem Transport oder der Viehhaltung.
- **Wasseremissionen:** Alle Emissionen von Chemikalien, Nährstoffen etc. ins Wasser, die aus den Aktivitäten und Prozessen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen resultieren.

Die Kategorien der sozialen Hot Spot Analyse

Die soziale Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Allgemeine Arbeitsbedingungen:** z.B. Arbeitszeiten, legale Verträge, illegale Arbeitskräfte, weitere allgemeine Arbeitsbedingungen.
- **Soziale Sicherheit:** z.B. Verträge und rechtliche Bestimmungen der sozialen Absicherung. Zusätzlich werden hier gesellschaftliche Aspekte betrachtet, wie z.B. die Beeinträchtigung der Erwerbsgrundlage oder die Störung des Sozialgefüges lokaler Gemeinschaften durch Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette des betrachteten Produkts.

- **Training & Bildung:** z.B. die Qualifizierung der Mitarbeiter bzgl. Kenntnis der Arbeitnehmerrechte ebenso wie Training zum Umgang mit gefährlichen Substanzen.
- **Arbeitsgesundheit und -schutz:** Sichere und hygienische Arbeitsbedingungen: z.B. gesundheitliche Auswirkungen der Arbeit, Arbeitsunfälle etc..
- **Menschenrechte:** z.B. Kinder- und Jugendarbeit, Diskriminierung (gleiche Löhne/Zuschüsse/Möglichkeiten für saisonale/befristete und permanente Arbeiter; für Wanderarbeiter/Ausländer und einheimische Arbeiter; für Männer und Frauen); Zwangsarbeit, sexuelle Belästigung und Einschränkungen der Vereinigungsfreiheit, Minderheiten / indigene Bevölkerung, Vertreibung, gewalttätige Konflikte
- **Einkommen:** Das Einkommen wird mindestens bezogen auf den gesetzlichen Mindestlohn oder das Existenzminimum betrachtet. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sind gesetzliche Mindestlöhne nicht Existenz sichernd, so dass stattdessen der Lohn in Relation zum Existenzminimum betrachtet werden muss. Ein Existenz-sichernder Lohn muss laut CCC/CIR/INKOTA (2009) die Grundbedürfnisse der Arbeiter und ihrer Familien decken.
- **Konsumentengesundheit:** z.B. die Gesundheitsstandards des Produktes, Produktsicherheit, Information und Transparenz bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen (Allergene), Warnungen und Anleitungen falls die Nutzung ein Gefahrenpotenzial birgt. **Produktqualität:** z.B. Langlebigkeit und Nutzerfreundlichkeit des Produkts, Transparenz und Information (zuverlässige Information, die angemessen für die Hauptkonsumentengruppe ist, freiwillige Kennzeichnung, transparente Vertragsbedingungen der Nutzung, Schutz von Kundendaten, Kundenzufriedenheit). Zunächst erfolgt die individuelle Bewertung der Relevanz der Kategorien innerhalb der einzelnen

Lebenszyklusphasen anhand der fakten-basierten Recherche. Danach werden die Lebenszyklusphasen untereinander gewichtet.

Die Relevanz wird wie folgt bewertet:

- 1 = niedrig Relevanz
- 2 = mittlere Relevanz
- 3 = hohe Relevanz

Durch Multiplikation der Relevanz der einzelnen Kategorien mit der Gewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase werden die Hot Spots ermittelt. Bei einem Wert von 6 handelt es sich um einen relevanten Hot Spot, ab 9 um einen besonders kritischen Hot Spot.

Die Basis der Bewertung bildet die Analyse wissenschaftlicher Literatur. Dabei wird auch die wissenschaftliche Qualität und Verlässlichkeit der verwendeten Quellen berücksichtigt und dokumentiert. Nach Möglichkeit werden hauptsächlich solche Quellen verwendet, die als 7

Methodik der Hot Spot Analyse verlässlich und wissenschaftlichen Kriterien entsprechend eingestuft werden, wie beispielsweise Veröffentlichungen referierter Zeitschriften, Publikationen anerkannter wissenschaftlicher Institutionen, Berichte statistischer Ämter oder anderer Behörden oder international anerkannter Organisationen wie der UN oder der FAO. Aufgrund der häufig geringen Datenverfügbarkeit im Bereich der sozialen Implikationen von Produktwertketten müssen jedoch häufig auch weniger verlässliche Quellen einbezogen werden, um überhaupt eine Einschätzung zu ermöglichen.

Die Analyse der wissenschaftlichen Literatur und deren Dokumentation fand in einem separaten Exceldokument statt. Das vorliegende Dokument fasst die Ergebnisse der Hot Spot Analysen von ausgewählten Zutaten von TK-Pizzen zusammen.

Hot Spot Analyse von Weizenmehl

Eva Nyhof
Janine Strietholt

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
1 Einführung.....	5
2 Hintergrund: Allgemeine Informationen	6
2.1 Die Entwicklung des Marktes für Weizenmehl in Zahlen: International und National.....	8
2.2 Produktion von Mehl	9
2.3 Nutzung von Mehl	11
2.4 End of Life – Entsorgung & Recycling.....	13
2.5 Erläuterung des Untersuchungsrahmens.....	14
3 Hot Spot-Analyse	15
3.1 Das Vorgehen in der Hot Spot-Analyse	16
3.2 Die Kategorien der ökologischen Hot Spot-Analyse.....	17
3.3 Die Kategorien der sozialen Hot Spot-Analyse	17
4 Die Lebenszyklusphasen.....	19
4.1 Lebenszyklusphase: Rohstoffgewinnung	19
4.2 Lebenszyklusphase: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung	21
4.3 Lebenszyklusphase: Transport	23
4.4 Lebenszyklusphase: Teigherstellung	25
5 Ergebnisse der Hot-Spot Analyse	27
5.1 Ökologische Hot Spots.....	27
5.1.1 Ökologische Hot Spots: Rohstoffgewinnung	28
5.1.2 Ökologische Hot Spots: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung	32
5.1.3 Ökologische Hot Spots: Transport	36
5.1.4 Ökologische Hot Spots: Nutzung/ Teigherstellung	39

5.2 Soziale Hot Spots.....	41
5.2.1 Soziale Hot Spots: Rohstoffgewinnung	42
5.2.2 Soziale Hot Spots: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung	45
5.2.3 Soziale Hot Spots Transport	48
5.2.4 Soziale Hot Spots Nutzung/ Teigherstellung	50
5.3 Gewichtung der Lebenszyklusphasen.....	53
5.4 Zusammenfassende Darstellung der Hot Spot Analyse	54
6 Fazit	55
7 Literaturverzeichnis	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich des Mineralstoffgehaltes verschiedener Mehltypen	10
Tabelle 2: Nahrungsmittelverluste in Deutschland	14
Tabelle 3: Ökologische Hot Spots	27
Tabelle 4: Rohstoffgewinnung: ökologische HSA.....	28
Tabelle 5: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung: ökologische HSA.....	32
Tabelle 6: Transport: ökologische HSA.....	36
Tabelle 7: Nutzung/ Teigherstellung: ökologische HSA.....	39
Tabelle 8: Soziale Hot Spots	41
Tabelle 9: Rohstoffgewinnung: soziale HSA.....	42
Tabelle 10: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung: soziale HSA.....	45
Tabelle 11: Transport: soziale HSA.....	48
Tabelle 12: Nutzung/ Teigherstellung: soziale HSA	50
Tabelle 13: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Mehl.....	53
Tabelle 14: Soziale und ökologische Hot Spots	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Familie der Süßgräser	6
Abbildung 2: Weizen – Triticum aestivum	7
Abbildung 3: Anteil der sechs wichtigsten Erzeugerländer an der Welterzeugung an Weizen	8
Abbildung 4: Weltweizenernte 2016 in Tonnen	8
Abbildung 5: Herkunft und Verwendung von Getreide	10
Abbildung 6: Anteil der Bundesländer an der Herstellung von Weizen 2017/18	11
Abbildung 7: Anteil der Verarbeitungsverfahren bzw. Verwendungsrichtung an der gewerblichen Getreideverarbeitung	12
Abbildung 8: Getreidenutzung in der EU und in Deutschland.....	12
Abbildung 9: Anwendungsbereich nach Weizenmehltyp	13
Abbildung 10: Übersicht über die Wertschöpfungskette Mehl schematisch abgebildet.....	16
Abbildung 11: Mähdrescher bei der Weizenernte.....	21
Abbildung 12: Entwicklung der Vermahlungsmengen von Weizen und Anzahl der meldepflichtigen Mühlen.....	22
Abbildung 13: Vermahlung von Weizen in Mühlen	22
Abbildung 14: Maschine und Öfen zur Pizzaherstellung	26
Abbildung 15: Vergleich der Emissionen zwischen Biolandbau und konventioneller Landwirtschaft	31
Abbildung 16: Energiebezug Mühlen.....	33

1 Einführung

Pizza ist ein beliebtes Nahrungsmittel mit Wachstumsrate auf dem weltweiten Lebensmittelmarkt.

„Laut einem Marktforschungsbericht von Transparency Market Research (TMR) wird der Weltmarkt für Tiefkühlpizza im Zeitraum 2017 - 2026 deutlich zulegen und voraussichtlich eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von bis zu 6,5 % erreichen.“ (vegconomist, 2018)

Diese Entwicklung und die Tatsache, dass Rohstoffe für die Pizzen oft aus fernen Ländern zu den Pizzafabriken geliefert werden, gibt Anlass, dass global begehrte Lebensmittel auf Nachhaltigkeit zu prüfen und zu bewerten.

Daher begreift sich die „Hot Spot Analyse – Weizenmehl“ als ein Teil der Gesamtdarstellung von Nachhaltigkeitsbewertungen verschiedener Rohstoffe der Tiefkühlpizza. Somit steht die Analyse und Bewertung im Vergleich zu den anderen Zutaten einer Tiefkühlpizza.

Die Nachhaltigkeitsbewertung bezieht sich hierbei auf ökologische und soziale Aspekte, die entlang der verschiedenen Lebenszyklusphasen untersucht, analysiert und bewertet werden.

Für eine ausführliche Bewertung werden zunächst allgemeine Informationen des Rohstoffes „Weizenmehl“ dargestellt. Diese beziehen sich auf die Botanik, die Entwicklung des Marktes, die Nutzung und das mögliche Abfallaufkommen.

Anschließend wird die spezifische Wertschöpfungskette aufgezeigt. Anhand der Wertschöpfungskette kann der Untersuchungsrahmen dann konkretisiert und definiert werden. Wobei die Hot Spot Analyse mit dem Rohstoff Weizenmehl folgende Lebenszyklusphasen fokussiert:

- Rohstoffgewinnung von Weizen
- Rohstoffverarbeitung des Weizens – Vermahlung
- Transport – Von der Mühle zum Lebensmittelhersteller
- Teigherstellung

In Kapitel drei schließt sich dann eine Erklärung zur Herangehensweise der Hot Spot Analyse an.

Spezifische Informationen zu jeder Lebenszyklusphase werden in Kapitel 4 aufgezeigt. Die Darstellung der Rechercheergebnisse, sowie deren Analyse und damit der bedeutsame Teil der Nachhaltigkeitsbewertung erfolgen dann im fünften Kapitel. So wird der Rohstoff Weizenmehl in jeder Zyklusphase detailliert auf ökologische und soziale Aspekte untersucht. Diese Untersuchung basiert hauptsächlich auf eine Literatur- und Medienrecherche. Demnach folgen Einschätzungen zur Gewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase.

Am Ende beinhaltet das Fazit abschließende Einschätzungen, Verbesserungsvorschläge, sowie das Meinungsbild der Experten aus dem Stakeholder - Workshop (Abschlussveranstaltung des Seminars vom 23.01.2020).

2 Hintergrund: Allgemeine Informationen

Weizen ist eine Getreidesorte und gehört zu der Familie der Süßgräser (Poaceae), die der Unterfamilie Schwingelähnliche (Pooideae) angehört, Tribus des Weizens sind die Weizengräser (Triticeae), wobei die Art Weichweizen (*Triticum aestivum*) der Gattung *Triticum* angehört (vgl. Rimbach, S. 123).

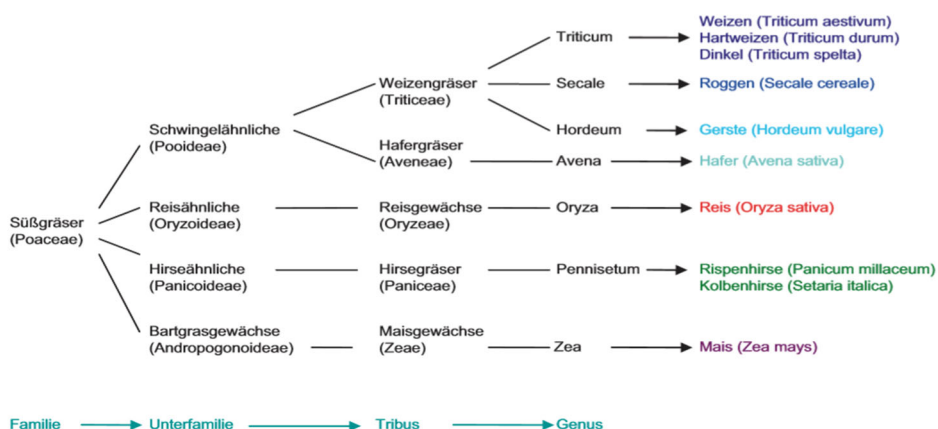


Abbildung 1: Familie der Süßgräser

(Quelle: Rimbach (2015): Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger, S. 123.)

„Weizen ist nach Gerste die älteste Getreideart. So lassen sich die ältesten Funde auf den Zeitraum 7800 bis 5200 v. Chr. datieren. Der heutige Saatweizen ist eine Kreuzung aus verschiedenen Getreide- und Wildgrasarten. Das Herkunftsgebiet unseres Weizens ist der Vordere Orient. Die ersten kultivierten Weizenarten waren Einkorn (*Triticum monococcum*) und Emmer (*Triticum dicoccum*). Weizen, wie wir ihn heute kennen, wurde ab dem 11. Jahrhundert vermehrt angebaut, da zu jener Zeit das Weißbrot in Mode kam. Heute nimmt das Getreide den größten Anteil auf den Anbauflächen Deutschlands ein.“ (Gartenlexikon)

In Deutschland angebaute Getreidesorten müssen zuvor vom Bundessortenamt genehmigt werden. Der Begriff „Getreide“ bedeutet wörtlich „das, was getragen wird“ und meint damit die Körnerfrüchte von Gräsern. Heute ist Getreide eine Sammelbezeichnung für die aus verschiedenen Arten von Gräsern gezüchteten, landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (vgl. Rimbach, S. 123).

Die Weizenpflanzen sind dunkelgrün und werden zwischen einem halben und einem Meter hoch. Weizenanbau findet auf allen Kontinenten statt. Zu den Hauptanbauländern zählen China, Indien, die USA, Kanada, Russland, Frankreich und Deutschland. Die Aussaat von Weizen findet zum einen im Frühjahr (Sommerweizen) und zum anderen im Herbst (Winterweizen) statt. Beide Sorten werden jedoch im Sommer geerntet. Weizen besitzt gute Backeigenschaften und findet deshalb besonders als Backweizen Anwendung (vgl. Rimbach, S. 124).

Weizen *Triticum aestivum*



Abbildung 2: Weizen – *Triticum aestivum*

(Quelle: Pflanzenforschung gefördert vom BMEL.
Online: <https://www.pflanzenforschung.de/de/themen/pflanzen-im-fokus/weizen/>)

Wissenschaftlicher Name	<i>Triticum aestivum</i>
Deutscher Name	Weizen
Englischer Name	wheat
Familie	Poaceae (Süßgräser)
Genomgröße (Basenpaare)	17 Gbp
Genomgröße (Gene)	94.000 – 96.000
Chromosomen	allohexaploid ($2n = 6x = 42$)

2.1 Die Entwicklung des Marktes für Weizenmehl in Zahlen: International und National

In Deutschland wird ein Großteil des Weizens in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Bayern geerntet und verarbeitet (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 30).

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes exportiert Deutschland im Wirtschaftsjahr 2017/18 ca. 900.000 Tonnen Weizenmehl, nach MVO führen die Mühlen 735.000 Tonnen Weizenmehl aus (vgl. ebd., S. 28). Die Einfuhren nach Deutschland sind laut Statistischem Bundesamt mit 85.000 Tonnen im Gegensatz zu 900.000 Tonnen bedeutend geringer (vgl. ebd.).

Im internationalen Vergleich erzeugt China mit siebzehn Prozent Anteil den meisten Weizenanteil, gefolgt von Indien mit dreizehn Prozent und Russland mit elf Prozent (vgl. ebd., S. 37). Dennoch produziert Deutschland mehr Weizen, als es benötigt (vgl. ebd., S. 28 und 37).

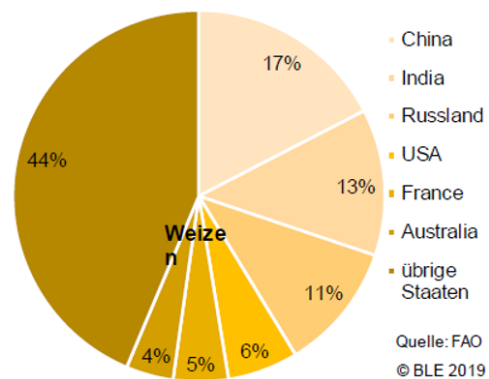


Abbildung 3: Anteil der sechs wichtigsten Erzeugerländer an der Weltproduktion an Weizen

Mit Blick auf Deutschland befinden wir uns nach Daten der FAO in der weltweiten Weizenernte im oberen Drittel mit 10.000.000 bis 100.000.000 Tonnen geernteten Weizen (vgl. ebd., S. 38).

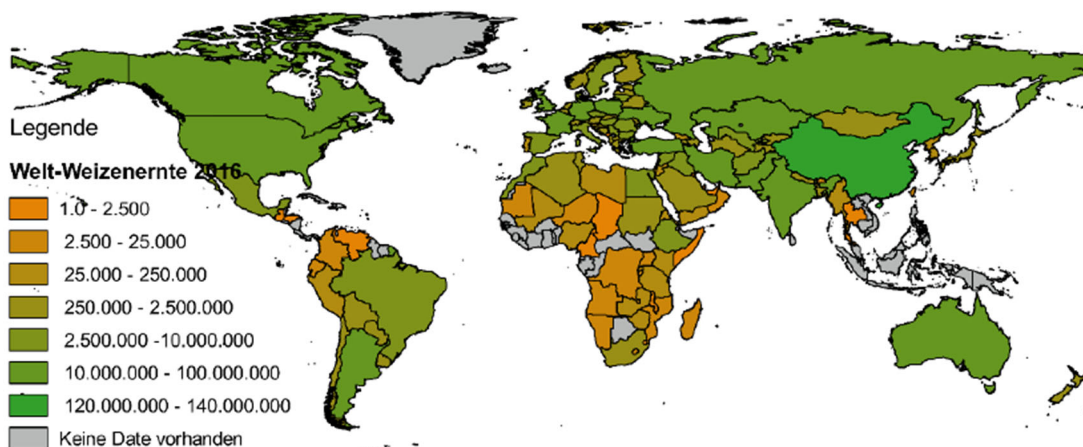


Abbildung 4: Weltweizenernte 2016 in Tonnen

2.2 Produktion von Mehl

Nach der Ernte in der Landwirtschaft, erfolgt Getreidereinigung und Trocknung bevor das Korn gemahlen wird und Mehl entsteht.

Die Getreidereinigung gliedert sich in drei mehrstufige Abschnitte: die Schwarzreinigung, die Vorbereitung und die Weißreinigung. Bei der Schwarzreinigung wird zunächst mithilfe von Magneten, einem Aspirateur, einem Steinausleser sowie Sieben und Trieuren (siebähnliche Walzen zur Größen- und Formselektion) der grobe Besatz entfernt. Die anschließende Vorbereitung führt zu einer Erhöhung des Wassergehaltes der Körner (von ca. 14 auf 18 %), wodurch sich die Schale leichter vom Mehlkörper abtrennen lässt. Bei der abschließenden Weißreinigung wird durch eine Scheuermaschine und einen Tarar die Kornoberfläche gereinigt, so dass Schmutz, Schimmelpilze und Schadstoffe entfernt werden (vgl. Rimbach 2015, S. 129 f.).

Nach dem Reinigen und Schälen kann das Getreide in der Mahlmüllerei gemahlen werden. Zur Zerkleinerung des Getreides werden Walzstühle verwendet. Diese Maschinen enthalten zwei oder mehr Walzenpaare (Riffel- oder Glattwalzen), die sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit drehen. Das bei der Vermahlung anfallende „Haufwerk“ enthält Partikel unterschiedlicher Größe, welche durch Siebung mit einem Plansichter je nach Granulation unterschiedlich weitergeleitet werden. Die kleinen Partikel werden als Mehl abgezogen, während die größeren Schrotartikel einem weiteren Walzstuhl zugeleitet werden. Solche sogenannten Passagen können sich ca. acht bis zehn Mal wiederholen (vgl. Rimbach 2015, S. 130).

Mit der Verarbeitung des ganzen Weizenkornes verändert sich auch der Nährstoffgehalt. Verwendet für Pizzateig wird Mehl, welches dem Typen 405 entspricht. Der Mehltyp gibt den Mineralstoffgehalt gemessen als mg Asche in 100 g Mehltrockenmasse an. Ein bestimmter Mehltyp wird durch die Anfangsbuchstaben und die Mehltypenzahl gekennzeichnet. WM 405 beispielsweise steht für Weizenmehl mit einem mittleren Aschegehalt von 405 mg/100 g Mehltrockenmasse (vgl. Rimbach 2015, S. 131).

Die untenstehende Tabelle stellt die Veränderung des Nährstoffgehalts nach Vermahlung (am Beispiel des Types 550) dar, Typ 405 weist den niedrigsten Mineralstoffgehalt auf. Je höher also der Ausmahlungsgrad, desto mehr Verlust an Mineralstoffen. Dazu zeigt die Tabelle den Vergleich der Typen 405 und 1700 (vgl. Rimbach).

Tabelle 1: Vergleich des Mineralstoffgehaltes verschiedener Mehltypen

Mineralstoffgehalte verschiedener Mehltypen bezogen auf 100 g Mehl

	Weizenmehl Type 405	Weizenmehl Type 1.700
Mineralstoffe (g)	0,35	1,49
Kalium (mg)	108	390
Calcium (mg)	15	26
Phosphor (mg)	74	350
Magnesium (mg)	–	130
Eisen (mg)	1,4	5,0

(Quelle: Rimbach (2015): Lebensmittelwarekunde für Einsteiger, S. 146.)

Vom Acker bis zum Endverbraucher durchläuft Getreide unterschiedliche Verarbeitungsschritte (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S.

5). Die folgende Abbildung verdeutlicht dies:

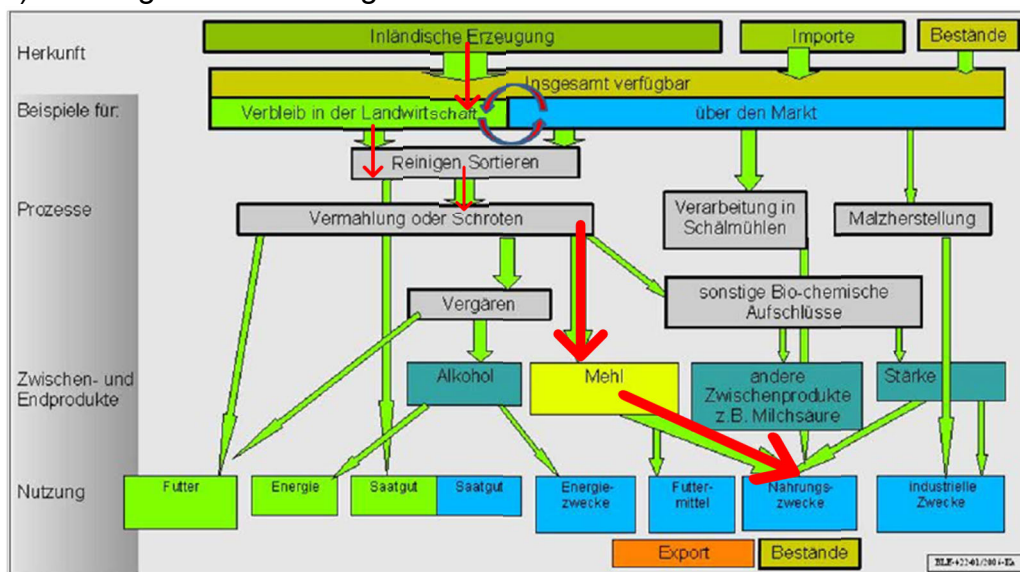


Abbildung 5: Herkunft und Verwendung von Getreide

Der größte Anteil der Weizenkörner stammt aus der inländischen Erzeugung, wie bereits in 2.1 erläutert. In dieser Arbeit zur Hot-Spot Analyse von Mehl werden folgende Schritte nachvollzogen: inländische Erzeugung, Reinigen/ Sortieren, Vermahlung oder Schroten, Mehl und Nahrungszwecke.

Ein Viertel der Weizenmehlherstellung findet in Nordrhein-Westfalen statt, gefolgt von Bayern und Niedersachsen mit 17 % bzw. 15 % Anteil an der Herstellung (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 28).

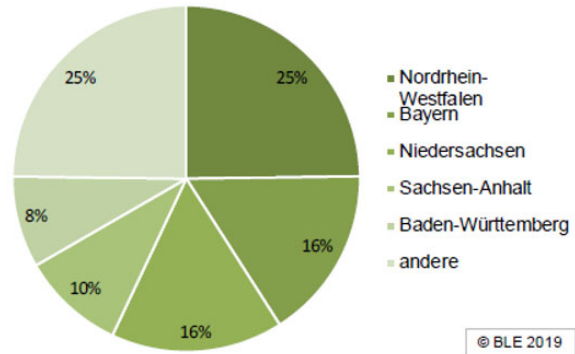


Abbildung 6: Anteil der Bundesländer an der Herstellung von Weizen 2017/18

2.3 Nutzung von Mehl

Die landwirtschaftlichen Betriebe nutzen je nach Getreideart einen Teil der Ernte als Saatgut, Futter oder zur Energiegewinnung im eigenen Betrieb (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 19). Der größte Teil wird jedoch verkauft. Käufer des Getreides sind Landhändler und Getreideverarbeiter wie z. B. Mühlen. Viele verarbeitende Betriebe beziehen ihr Getreide auch oder nur vom Agrarhandel (vgl. ebd.).

Außer in Mühlen wird Getreide auch in Schälmmühlen sowie bei Nähr- und Backmittelherstellern zu Nahrungsmitteln verarbeitet. Die Schälmmühlen verarbeiteten im WJ 2017/18 etwa 780.000 Tonnen Getreide, wobei Dinkel (der in anderen Statistiken unter Weichweizen fällt) einen Anteil von 260.000 Tonnen hat (vgl. ebd., S. 26). Schälmmühlenerzeugnisse sind zum großen Teil Ausgangsmaterial für die Nahrungsmittelhersteller.

Die Abbildung zeigt, dass ca. dreiviertel des Getreides entweder zu Futter verarbeitet oder zu Mehl vermahlen wird (vgl. ebd., S. 27).

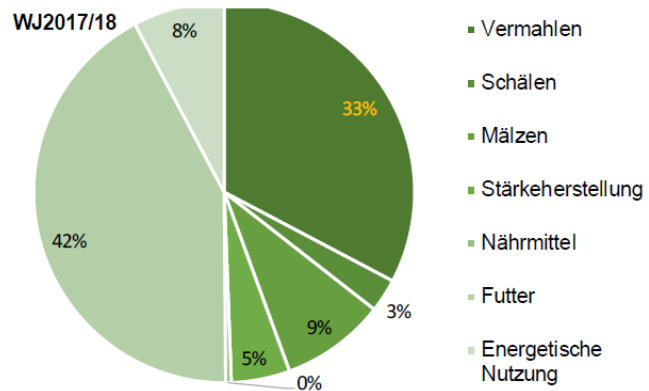


Abbildung 7: Anteil der Verarbeitungsverfahren bzw. Verwendungsrichtung an der gewerblichen Getreideverarbeitung

Verzehrt wird Getreide überwiegend als Brot, Gebäck, Teigwaren oder Stärke.

„Über die Mehl-, Stärke- oder Teigwarenherstellung hinausgehende Verarbeitungsschritte in der Lebensmittelindustrie werden vom Statistischen Bundesamt erhoben aber teilweise Geldwert veröffentlicht und damit für quantitative Aussagen nicht geeignet“ (ebd.).

Ein Vergleich der EU-Versorgungsbilanz mit der deutschen Versorgungsbilanz zeigt, dass die Nutzung von Getreide insgesamt sehr ähnlich ausfällt. Wie in Deutschland werden auch in der EU insgesamt ca. 60 % des Getreides verfüttert und nur um die 20 % entfallen auf Nahrung (vgl. ebd., S. 35).

Verwendungszweck in % von Verbrauch	EU	DE
Nahrungsverbrauch	23%	18%
Saatgut	3%	2%
Industrielle Verwertung	12%	19%
davon Bioethanol/Energie	4%	12%
Futter	61%	57%
Verluste	1%	3%

Abbildung 8: Getreidenutzung in der EU und in Deutschland

Das Getreide Weizen bzw. Weizenmehl findet in folgenden Bereichen Anwendung:

Mehltyp	Eignung
<i>Weizenmehl Typ</i>	
405	Auszugsmehl für feine Backwaren („Haushalts- und Kuchenmehl“)
550	Vordermehl für Weißgebäck („Brötchenmehl“)
812	Voll- oder Hintermehl für helles Mischbrot; auch zum Beimischen für Weißgebäck
1.050	Hintermehl für Mischbrot
1.600	Hintermehl für dunkles Mischbrot; allein nur gering backfähig
1.700	Backschrot für Schrotbrot

Abbildung 9: Anwendungsbereich nach Weizenmehltyp

(Quelle: Rimbach (2015): Lebensmittelwarenkunde für Einsteiger, S. 132.)

Der Großteil des weltweit angebauten Weizens wird als Futtermittel für Nutzvieh eingesetzt, jedoch auch als Grundnahrungsmittel Nummer eins weltweit. Insbesondere für die Herstellung von Brot ist Weizen bedeutsam. Aus Hartweizengrieß werden Teigwaren hergestellt, z.B. für Pasta. Daneben ist Weizen für die Herstellung von Mehl, Grieß, Weizenflocken, Weizenkleien und anderen Getreideerzeugnissen bedeutsam (vgl. Biologie-Schule).

2.4 End of Life – Entsorgung & Recycling

In der untenstehenden Tabelle sind prozentuale Lebensmittelabfälle/ -verluste an den verschiedenen Stellen der Wertschöpfungskette (WSK) zu sehen. Zudem zeigt die Tabelle typische Lebensmittelverluste eines Industriestaates, mit enormen, vermeidbaren Verlusten am Ende der WSK.

Tabelle 2: Nahrungsmittelverluste in Deutschland

Gesamte Nahrungsmittelverluste in Deutschland in % in der jeweiligen Wertschöpfungskette (in Klammern stehen die vermeidbaren Verluste) (Noleppa, Carlsburg 2015, S. 41)

Nahrungs-Mittel	Ernte-verluste	Nachernte-Verluste	Prozess Verluste	Verteilungs-Verluste	Konsum-Verluste
Fleisch	0,0 (0,0)	1,0 (0,0)	5,2 (0,2)	3,0 (2,1)	16,0 (7,7)
Milch	0,0 (0,0)	1,0 (0,0)	4,0 (0,7)	1,5 (1,4)	14,0 (12,7)
Eier	0,0 (0,0)	1,0 (0,0)	4,0 (0,7)	1,5 (1,4)	16,0 (14,6)
Getreide	3,0 (0,0)	3,0 (0,0)	5,5 (1,3)	4,5 (4,1)	23,0 (20,2)
Reis	3,0 (0,0)	3,0 (0,0)	5,5 (1,3)	4,5 (4,1)	23,0 (20,2)
Hülsenfrüchte	3,0 (0,0)	2,5 (0,0)	4,7 (0,8)	2,8 (2,5)	19,0 (15,2)
Kartoffeln	3,0 (0,0)	5,0 (0,0)	7,2 (0,3)	7,0 (6,3)	26,0 (17,4)
Zucker	3,0 (0,0)	5,0 (0,0)	7,2 (0,3)	7,0 (6,3)	15,0 (13,1)
Gemüse	3,0 (0,0)	4,0 (0,0)	3,8 (0,4)	7,0 (6,3)	26,0 (11,9)
Obst	3,0 (0,0)	5,0 (0,0)	3,8 (0,4)	7,0 (6,3)	24,0 (10,8)
Pflanzliche Öle	3,0 (0,0)	1,0 (0,0)	3,8 (0,3)	1,0 (0,9)	15,0 (10,1)

(Quelle: Noleppa, Carlsburg)

Es werden prozentuale Angaben pro Nahrungsmittel im Zusammenhang mit der Verluststelle aufgeführt. Die Tabelle zeigt hier deutlich, dass Lebensmittelabfälle vor allem erst beim Konsumenten Thema werden und lediglich 1,3 % Lebensmittelverluste in der Produktion zu.

Der Weizen/ das Weizenmehl wird in der Regel in Silofahrzeugen zu den Mühlen/ Lebensmittelherstellern transportiert und auch diesbezüglich spielt die Kategorie Abfall eine untergeordnete Rolle (vgl. Verband Deutscher Mühlen).

2.5 Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Die im Kapitel 2 aufgeführten Hintergrundinformationen bilden die Basis für den Untersuchungsrahmen der Hot Spot-Analyse.

Das in Tiefkühlpizzen verwendete Mehl wird aus dem Rohstoff Weizen gewonnen. Da Weizen fast ausschließlich exportiert wird (vgl. BEL, S. 28), ist davon auszugehen, dass das verwendete Weizenmehl der in Deutschland hergestellten Tiefkühlpizzen auch hierzulande angebaut wird. Zudem ist die Herstellung von TK-Pizzen fest in deutscher Hand, rund 80 % des europäischen Marktes machen fünf deutsche Hersteller unter sich aus (vgl. brot+backwaren e.V.). Somit wird in dieser Arbeit von deutschen Herstellern ausgegangen und von deutschen

Weizenanbaugebieten die Rede sein. Auch die Rohstoffverarbeitung (Vermahlung) findet, der Recherche nach, überwiegend in deutschen Mühlen statt. So kann man von deutschen Transportwegen bezüglich des Weizenmehles (zwischen Vermahlungsort und Lebensmittelherstellungsort) ausgehen.

Folgende Phasen bilden den Untersuchungsrahmen für die Hot Spot-Analyse Mehl:

- Rohstoffgewinnung (Großlandwirte in Deutschland)
- Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung (Großbetriebe in Deutschland)
- Transport (relativ kurze Transportwege innerhalb Deutschlands von den Mühlen zu den Produktionsstätten der Teigherstellung)
- Nutzung/ Teigherstellung

3 Hot Spot-Analyse

Bei der Methodik der Hot Spot-Analyse handelt es sich um eine Lebenszyklusanalyse, d.h. betrachtet werden alle Phasen des Lebenszyklus. Das Ziel der Hot Spot Analyse ist die richtungssichere Abschätzung von ökologischen und sozialen Auswirkungen, die mit dem Lebenszyklus spezifischer Produkte oder Dienstleistungen verknüpft sind. Hierbei können die ökologischen und sozialen Auswirkungen jeweils getrennt oder gemeinsam betrachtet werden.

Je nach Komplexität des zu betrachtenden Lebenszyklus, bzw. des Produktionsprozesses eines Produktes wird entweder direkt mit der Hot Spot Analyse begonnen (bei einfachen Produkten) oder es erfolgt ein Zwischenschritt bei komplexen Produkten, um relevante Rohstoffe anhand eines Grobscreenings zu identifizieren.

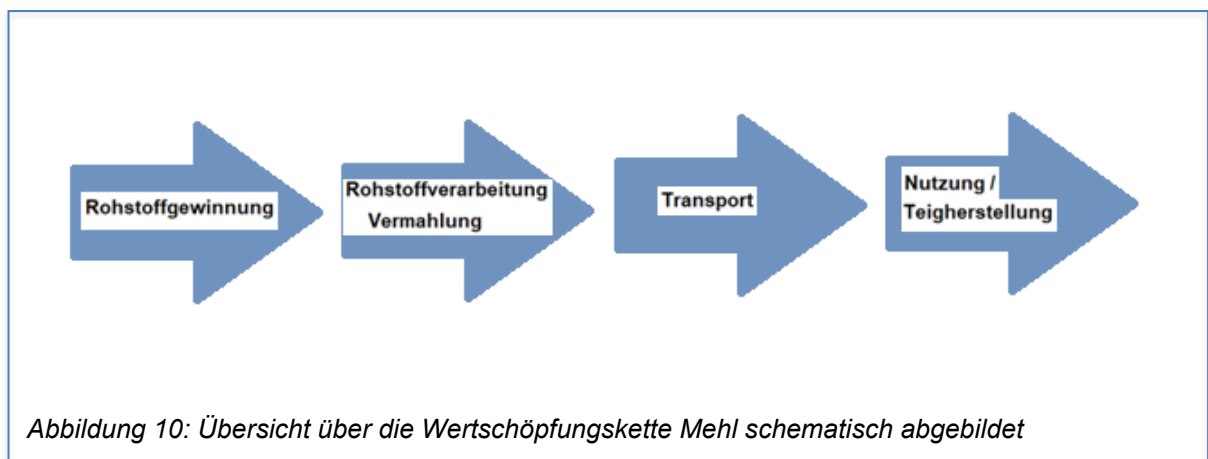
3.1 Das Vorgehen in der Hot Spot-Analyse

Zur Ermittlung von sozialen Hot Spots entlang des Lebenszyklus von Mehl soll die Methodik der Hot Spot-Analyse genutzt werden (Biengen et al. 2010). Dazu ist es erforderlich

1. die Lebenszyklusphasen zu definieren und
2. innerhalb der Lebenszyklusphasen sozial bzw. ökologisch relevante Aspekte zu identifizieren.

Die Definition der Lebenszyklusphasen findet in jeder Hot Spot-Analyse individuell statt, da sich die Phasen der unterschiedlichen Rohstoffe unterscheiden können. Die Lebenszyklusphasen der Hot Spot-Analyse „Weizenmehl in Tiefkühlpipizen“ werden folgend beschrieben.

- **Rohstoffgewinnung:** Gewinnung und Herstellung des Grundmaterials, von der Extraktion des Rohstoffs Weizen über die Produktion von Weizen bis zu den fertigen Grundmaterialien wie der Weizenkörner.
- **Rohstoffverarbeitung / Vermahlung:** Fertigung der verschiedenen Komponenten, Zusammenbau des Mehls.
- **Transport:** Transport des Weizenmehls (zwischen Vermahlungsort und Lebensmittelherstellung) und LKW / Silofahrzeuge als Transportmittel
- **Nutzung / Teigherstellung:** Herstellung von Pizzateig/-böden in deutschen Lebensmittelunternehmen



3.2 Die Kategorien der ökologischen Hot Spot-Analyse

Die ökologische Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Abiotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten abiotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. Agrochemikalien, Prozesschemikalien, Energieträger etc.).
- **Biotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten biotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. organische Düngemittel, Energieträger etc.).
- **Energieverbrauch:** Der Energieverbrauch in der Phase z.B. Elektrizität und Treibstoffe.
- **Wasserverbrauch:** Der Wasserverbrauch in der Phase, z.B. für Landwirtschaft, Produktionsprozesse, Kühlwasser, Reinigungsprozesse etc.
- **Landnutzung & Biodiversität:** Der Flächenverbrauch in der Phase. Auswirkungen auf die Biodiversität und Bodenerosion und -degradation werden ebenfalls berücksichtigt.
- **Abfall:** Alle festen Abfälle, die in den Lebenszyklusphasen anfallen.
- **Luftemissionen:** Treibhausgase und weitere Stoffe/Chemikalien, die in die Luft emittiert werden, inkl. Emissionen aus der Elektrizitätsgewinnung, dem Transport oder der Viehhaltung.
- **Wasseremissionen:** Alle Emissionen von Chemikalien, Nährstoffen etc. ins Wasser, die aus den Aktivitäten und Prozessen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen resultieren.

3.3 Die Kategorien der sozialen Hot Spot-Analyse

Die soziale Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Allgemeine Arbeitsbedingungen:** z.B. Arbeitszeiten, legale Verträge, illegale Arbeitskräfte, weitere allgemeine Arbeitsbedingungen.

- **Soziale Sicherheit:** z.B. Verträge und rechtliche Bestimmungen der sozialen Absicherung. Zusätzlich werden hier gesellschaftliche Aspekte betrachtet, wie z.B. die Beeinträchtigung der Erwerbsgrundlage oder die Störung des Sozialgefüges lokaler Gemeinschaften durch Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette des betrachteten Produkts.
- **Training & Bildung:** z.B. die Qualifizierung der Mitarbeiter bzgl. Kenntnis der Arbeitnehmerrechte ebenso wie Training zum Umgang mit gefährlichen Substanzen.
- **Arbeitsgesundheit und -schutz:** Sichere und hygienische Arbeitsbedingungen: z.B. gesundheitliche Auswirkungen der Arbeit, Arbeitsunfälle etc.
- **Menschenrechte:** z.B. Kinder- und Jugendarbeit, Diskriminierung (gleiche Löhne/Zuschüsse/Möglichkeiten für saisonale/befristete und permanente Arbeiter; für Wanderarbeiter/ Ausländer und einheimische Arbeiter; für Männer und Frauen); Zwangsarbeit, sexuelle Belästigung und Einschränkungen der Vereinigungsfreiheit, Minderheiten /indigene Bevölkerung, Vertreibung, gewalttätige Konflikte.
- **Einkommen:** Das Einkommen wird mindestens bezogen auf den gesetzlichen Mindestlohn oder das Existenzminimum betrachtet. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sind gesetzliche Mindestlöhne nicht Existenz sichernd, so dass stattdessen der Lohn in Relation zum Existenzminimum betrachtet werden muss. Ein existenzsichernder Lohn muss laut CCC/CIR/INKOTA (2009) die Grundbedürfnisse der Arbeiter und ihrer Familien decken.
- **Konsumentengesundheit:** z.B. die Gesundheitsstandards des Produktes, Produktsicherheit, Information und Transparenz bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen (Allergene), Warnungen und Anleitungen falls die Nutzung ein Gefahrenpotenzial birgt.
- **Produktqualität:** z.B. Langlebigkeit und Nutzerfreundlichkeit des Produkts, Transparenz und Information (zuverlässige Information, die angemessen für die Hauptkonsumentengruppe ist, freiwillige Kennzeichnung, transparente Vertragsbedingungen der Nutzung, Schutz von Kundendaten, Kundenzufriedenheit).

Zunächst erfolgt die Bewertung der Relevanz der Kategorien innerhalb der einzelnen Lebenszyklusphasen anhand der faktenbasierten Recherche. Die Integration der Bewertung durch die Stakeholder wird in einem nächsten Schritt ergänzt und mit der ermittelten wissenschaftlichen Relevanz abgeglichen, um zu einer Gesamtbewertung der Lebenszyklusphase zu gelangen. Danach werden die Lebenszyklusphasen untereinander gewichtet.

Die Relevanz wird wie folgt bewertet:

1 = niedrige Relevanz

2 = mittlere Relevanz

3 = hohe Relevanz

Durch Multiplikation der Relevanz der einzelnen Kategorien mit der Gewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase werden die Hot Spots ermittelt. Bei einem Wert von 6 handelt es sich um einen relevanten Hot Spot, ab 9 um einen besonders kritischen Hot Spot.

Falls für eine Kategorie keine Daten vorhanden sind wird dies mit „n.d.“ (= no data available) gekennzeichnet. Ist die Kategorie in der untersuchten Lebenszyklusphase nicht relevant, wird sie mit „0“ gekennzeichnet.

4 Die Lebenszyklusphasen

In diesem Kapitel werden allgemeine Informationen zu den Lebenszyklusphasen aufgeführt und der Untersuchungsrahmen weiter konkretisiert.

4.1 Lebenszyklusphase: Rohstoffgewinnung

Triticale werden ausschließlich im Herbst ausgesät, wobei bei Hafer, Weizen und Gerste die Aussaat je nach Sorte auch im Frühjahr möglich ist. Bevor der Bauer

säen kann, wird das Saatbeet zumeist durch mehrere Arbeitsgänge hergerichtet. Der Landwirt pflügt den Boden, um die Pflanzenreste der letzten Ernte in den Boden einzuarbeiten und lockert ihn danach mithilfe einer Egge auf. Dies geschieht rund drei bis vier Wochen vor der Saat (vgl. landwirtschaft.ch ^a).

Steigender Beliebtheit erfreut sich "no-till", der Ackerbaumethode mit reduzierter Bodenbearbeitung. Der Bauer verzichtet dabei auf das Pflügen und lockert den Boden nur oberflächlich oder gar nicht (vgl. ebd.). Dies hat den Vorteil, dass die natürlichen Strukturen des Bodens geschont werden. Jedoch wird das Getreide in den ersten paaren Wochen stärker von Unkraut konkurriert, die durch mechanische Bodenbearbeitung oder Pflanzenschutzmittel unter Kontrolle gehalten werden müssen (vgl. ebd.).

Pro Quadratmeter sät der Landwirt etwa 400 Weizenkörner aus (vgl. ebd.). Zum Keimen benötigt das Weizenkorn Wärme, Wasser und Sauerstoff. Vor allem die letzten beiden Faktoren werden wesentlich von der Saattiefe mitbestimmt. Wird tief gesät, kann sich der Samen zwar sehr gut mit Wasser versorgen, dafür aber nur unzureichend mit Luft (vgl. ebd.).

Damit die Weizenpflanzen gut gedeihen können, müssen sie vor allem mit den Nährstoffen Stickstoff, Phosphor, Kalium und Magnesium ausreichend versorgt werden. Im Getreidebau werden zumeist technisch oder chemisch hergestellte Düngemittel verwendet (vgl. ebd.). Diese können von dem Weizen sehr schnell aufgenommen werden. Gülle eignet sich besonders im Frühjahr ebenfalls als Dünger. „Stallmist hingegen ist zur Stickstoffversorgung von Getreide ungeeignet, da es lange dauert, bis er soweit abgebaut ist, dass er von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden kann“ (ebd.). Zuviel Dünger kann dem Getreide schaden. Eine zu hohe Stickstoffdüngung kann dazu führen, dass das Getreide bei einem Sommergewitter einknickt und auf den Boden fällt. In der Fachsprache spricht man in diesem Fall von Lagerfrucht (vgl. ebd.). Umgefallene Pflanzen verlieren an Qualität, erzielen tiefere Erträge und können häufig nicht mehr für die menschliche Ernährung verwendet werden.

Neben der Düngung ist auch die mechanische oder chemische Unkrautregulierung ein wichtiger Bestandteil im Getreidebau. Zudem gilt es, Krankheiten und

Schädlinge im Auge zu behalten und wenn nötig mit Pflanzenschutzmitteln oder tierischen Nützlingen den Schaden zu begrenzen (vgl. ebd.). Im Extensiv-Anbau, wird jedoch ganz auf Pflanzenschutzmittel gegen Schädlinge oder Krankheiten verzichtet (vgl. ebd.).



Abbildung 11: Mähdrescher bei der Weizenernte

(Quelle: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Biodidaktik. Online: <https://www3.hhu.de/biodidaktik/Nahrung/de/pflanzen/getreide/kornbild.html>)

Die Ernte erfolgt von Ende Juni bis Anfang August für Getreide. Um den optimalen Erntezeitpunkt zu erwischen, muss der Landwirt die Getreidekörner regelmäßig sorgfältig kontrollieren. Sobald das Korn hart ist und der Wassergehalt auf 14,5 Prozent gesunken ist, kann geerntet werden (vgl. ebd.).

4.2 Lebenszyklusphase: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung

Weizen ist hinsichtlich Futter- und Nahrungsverbrauch in Deutschland mit Abstand das wichtigste Getreide gefolgt von Gerste, Roggen und Mais. Die Anbauflächen von Weizen stiegen in Deutschland von 1991 bis 2010 um ca. 740.000 ha auf knapp 3,3 Mio. ha an und lagen in den letzten Jahren in der Größenordnung von 3,2 Mio. ha (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 13).

Zur ersten und teilweise zweiten Verarbeitungsstufe von Getreide gibt es weitgehende Informationen aus der Marktordnungswaren-Meldeverordnung (MVO). Die weiteren Verarbeitungsschritte werden durch die Statistik des verarbeitenden

Gewerbes erfasst. Da Betriebe mit wenigen Beschäftigten nicht melden müssen, sind einige Branchen untererfasst. Damit liegen z. B. keine aussagekräftigen Informationen zur Brotherstellung oder der Nutzung von Getreideerzeugnissen in Nahrungsmittelfertigprodukten vor (vgl. ebd., S. 25).

Der wichtigste Verarbeitungsschritt bei Weizen ist die Vermahlung. Wie die sinkende Zahl der Getreidemühlen bei steigender durchschnittlicher Vermahlung zeigt, hält der Trend zur Konzentration weiter an (vgl. ebd.).

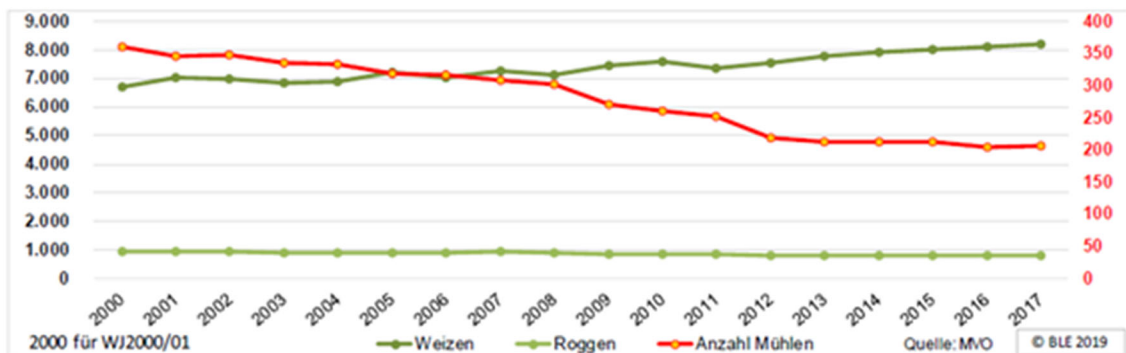


Abbildung 12: Entwicklung der Vermahlungsmengen von Weizen und Anzahl der meldepflichtigen Mühlen

In den Wirtschaftsjahren 2016/17 und 2017/18 wurden jeweils mehr als 80 % des Weichweizens von gut 21 % der Mühlen in Deutschland zu Mehl verarbeitet (vgl. ebd., S. 26).

Bei Weizen ist Mehl die wichtigste Grundlage für die Weiterverarbeitung zu Nahrungsmitteln. Die Vermahlung von Weizen zu Mehl stieg dabei in den letzten Jahren an. Insgesamt reicht die Mehlherstellungskapazität in Deutschland aus, um den inländischen Bedarf zu decken (vgl. ebd.).

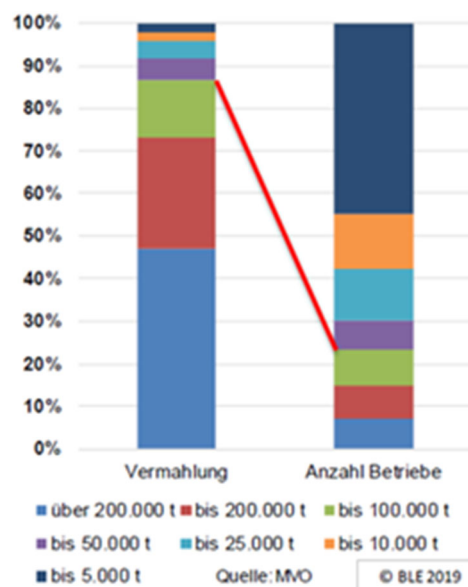


Abbildung 13: Vermahlung von Weizen in Mühlen

Allerdings sind die Mühlenkapazitäten ungleich verteilt, so dass in einigen Bundesländern wie z. B. im Nordosten die dortige Mehlherstellung nicht den Bedarf

deckt und diese Gebiete auf Lieferungen von Mehl aus anderen Regionen angewiesen sind (vgl. ebd.).

Fast die Hälfte des Getreides wird zu Nahrungsmitteln weiterverarbeitet. Ein erster Schritt dazu findet in der Mühle statt. Nachdem das abgelieferte Erntegut frei von Unkräutern, Erdteilchen, Steinen, Halmen und Ungeziefer ist, wird das Korn gemahlen (vgl. landwirtschaft.ch ^b). Dies geschieht heute meist in vollautomatischen und computergesteuerten Mühlen. Mit elektronischen Messgeräten wird dabei laufend die Qualität des Mehles bestimmt (vgl. ebd.). Die Randschichten der Körner und die Schale enthalten besonders viele Vitamine, Eiweiße und Mineralstoffe, während der eigentliche Mehlkörper vor allem aus Stärke besteht. Je stärker das Korn in der Mühle gemahlen wird, desto mehr werden die Randschichten entfernt und desto heller wird das Mehl (vgl. ebd.). Weißmehl enthält demnach weniger Vitamine als Vollkorn- oder auch Ruchmehl.

Beim Mahlen fallen verschiedene Nebenprodukte an, so zum Beispiel Kleie. Diese Nebenprodukte werden für die Tierfütterung verwendet (vgl. ebd.). Aus diesem Grund entsteht auf dem Weg vom Korn zum Brot praktisch kein Abfall.

4.3 Lebenszyklusphase: Transport

Die Lebenszyklusphase "Transport" in der Wertschöpfungskette von Weizenmehl, soll sich in dieser Arbeit auf den Weg von der Mühle zum Herstellungsort (Lebensmittelindustrie, Pizzateigherstellung) beschränken.

Transportwege gleichen die Entfernungsdifferenzen zwischen Vermahlungsort und Lebensmittelherstellung aus. Innerhalb Deutschlands wurden so 2017/18 2,4 Mio. Tonnen fertiges Mehl in andere Bundesländer transportiert (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 29).

Zudem bestätigte eine telefonische Nachfrage an den Verbraucherservice von Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG (ca. 30 % TK-Pizza Marktanteil), dass die Weizenkörner nicht vor Ort gemahlen werden, sondern fertiges Mehl geliefert wird (Stand 08.01.2020).

Insgesamt werden zwischen 50 und 60 Mio. Tonnen Getreide jährlich in Deutschland in Seehäfen umgeschlagen oder im Binnenland transportiert, gut 30 Mio. Tonnen davon auf der Straße. Bei den ca. 10 Mio. Tonnen Umschlag in Seehäfen handelt es sich zum überwiegenden Teil um Exporte und um Ware, die durch Deutschland transportiert wird. Der größte Teil des Getreides wird auf der Straße transportiert, wobei die Transportstrecken nur in Ausnahmen 120 km übersteigen (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 29).

In einem Artikel "Der Pizza Code" der Zeitung "Die Zeit" konnte anhand einer Chargennummer einer Wagner TK-Pizza der Herstellungsort der Pizza, sowie der Ort der Weizenernte zurückverfolgt werden. In diesem Fall betrug die Distanz ca. 125 km zwischen dem Ernteort in Hochbron (Rheinland-Pfalz) und dem Herstellungsort Nonnweiler (Saarland). Jedoch bleibt offen, wo das Mehl gemahlen wurde (vgl. Rohwetter u. Willmann).

Der überwiegende Teil der Mahlerzeugnisse wird im lokal-regionalen Nahbereich innerhalb eines Bundeslandes zu den Kunden (Lebensmittelindustrie) transportiert. Dazu kommen 95 Prozent des in deutschen Mühlen vermahlenden Getreides aus Deutschland, 4 % aus EU-Nachbarländern. Mehlimporte aus Drittländern spielen mit einem Anteil von ca. 1 % Prozent am deutschen Markt nur eine sehr kleine Rolle und werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt (vgl. Verband Deutscher Mühlen).

Betrachtet man den deutschen Getreideanbau wird deutlich, dass Weichweizen weit über Bedarf geerntet wird. Auch deswegen gehen wir in dieser Analyse davon aus, dass die deutsche Lebensmittelindustrie kein Importweizen verwendet (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 32).

Jedoch ergaben Informationen aus der Sammelanfrage unseres Seminares an die TK-Pizzahersteller, dass bei „Point of foods“, das Mehl zwar aus Deutschland verwendet wird, allerdings der Pizzateig/ Pizzaböden z.B. in den Niederlanden und Italien hergestellt werden. Damit handelt es sich nicht mehr ausschließlich um Transportwege des Nahverkehrs, wie zuvor angenommen. Damit verschlechtern sich unter Umständen die Auswirkungen auf die Arbeitsbelastungen der LKW-Berufskraftfahrer und die Auswirkungen auf ökologische Faktoren. Da Dr.

Oetker und Wagner aber den überwiegenden Markt bestimmen, wird die Herstellung von Teiglingen außerhalb der Pizzafabrik nicht berücksichtigt.

Zudem wird in dieser Analyse davon ausgegangen, dass das Mehl in Silofahrzeugen zu den Lebensmittelherstellern für TK-Pizzen transportiert wird und die Kategorie Abfall eine untergeordnete Rolle spielt. Weizenmehl wird zwar auch in Säcken oder Bigpags (20 – 1.250 kg), aber überwiegend (75 – 80 %) lose in Silofahrzeugen zum Kunden (Lebensmittelindustrie) transportiert, wo es dann weiterverarbeitet wird (vgl. Verband Deutscher Mühlen).

Weitere Eingrenzungen und Annahmen können an dieser Stelle auf Grund mangelnder Auskünfte der Pizzahersteller nicht begründet werden.

4.4 Lebenszyklusphase: Teigherstellung

Als Beispiel für den Mehllumsatz in einer Fabrik, zeigt Trummer ein mittelgroßes Unternehmen in Magdeburg auf. Diese verarbeitet rund 50 Tonnen Mehl pro Tag. Dazu sind in großen Tanks Mehl und Wasser deponiert. Ein Rührwerk vermengt die Zutaten mit Hefe zu einem Teig. Ein sogenannter älterer Vorteig, der bereits aufgegangen war, wird zugeführt (vgl. Trummer).

Eine genaue Herstellung und Teigrezeptur können in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Trummer berichtet von Zurückhaltung der Unternehmen bzgl. Besichtigungen der Produktionshallen, Vorgehensweisen und genauen Rezepturen. Begründet mit durch den „Know-how-Schutz“, Nachahmern oder Betriebsespionage (vgl. Trummer).

Die industrielle Teigherstellung kauft zumeist sehr großen Mengen ein, so können niedrige Preise erzielt werden. Zudem müssen Sorten, Geschmack und Korngröße gleichbleibend und auch bei großen Mengen einheitlich sein. Nur so ist eine reibungslose, konstante Verarbeitung in den Produktionsmaschinen zu gewährleisten (vgl. Trummer).

„Das Besondere bei dem Getreiderohstoff Weizen [...] ist deren Backfähigkeit. Diese wird durch Eiweißstoffe, dem sogenannten Kleber, beeinflusst. Dieser bildet bei der Teigbildung und beim anschließenden Backen ein

dehnbares Gerüst, welches das Kohlendioxid zurückhält, das beim Gärprozess mit Hefe entsteht. Die Qualität dieses Klebers ist vor allem abhängig von der Sorte, aber auch von der Stickstoffdüngung.” (Schweizer Bauernverband)

Aber nur diese besondere Backeigenschaft reicht in der Lebensmittelindustrie wohl kaum aus. Denn trotzdem sind in den Rezepturen bzw. den Zutatenlisten der TK-Pizzen Zusatzstoffe wie Modifizierte Stärke, Laktose, Maltodextrin zu finden, um die Verarbeitung, Sensorik oder Haltbarkeit zu verbessern. So warnt z.B. die Verbraucherzentrale vor Zusatzstoffen wie Antioxidationsmittel, Stabilisatoren, Säuerungsmittel, Emulgatoren und andere, verarbeitete Zutaten wie Extrakte, modifizierte Stärke oder auch einem hohen Anteil an unterschiedlichen Zuckerarten (vgl. Verbraucherzentrale). Leider ist nicht auszumachen, welche Zusatzstoffe sich genau im Teig befinden.

Zur genauen Vorgehensweise in der Fabrik sind keine Daten zu finden, jedoch werben Maschinenhersteller mit folgenden Geräten für die Teigherstellung von Pizzaböden:

- > SATELLITENKOPF
- > GÄRBÄNDER
- > SCHNEIDWALZE
- > STANZE
- > DOSIERKÖPFE



Hohe Leistung von bis zu 10 Tonnen Teig pro Stunde

Schonende Teigbehandlung

Hohe Formgenauigkeit der Endprodukte

Schnelle Produktwechsel durch kurze Umrüstzeiten

Sichere Verarbeitung weicher Teige durch speziell beschichtete Komponenten,

Führungen und Werkzeuge

Schnelle und einfache Bedienung durch intuitives Bedienkonzept

Einfache Reinigung durch hygienisches Design und gute Zugänglichkeit

Abbildung 14: Maschine und Öfen zur Pizzaherstellung

(Quelle: Beispiel an Hand der Firmenwebsite Fritsch: Maschinen- und Anlagebauunternehmen. Online: <https://www.fritsch-group.com/de/maschinen/impressa/impressa-pizza.>)

5 Ergebnisse der Hot-Spot Analyse

Kapitel 5 beschäftigt sich detailliert mit den Ergebnissen der Hot Spot Analyse des Weizenmehls für die Herstellung TK-Pizzateigen. Die vier Phasen der zu untersuchenden Wertschöpfungskette werden jeweils auf ökologische und soziale Kriterien geprüft. So folgen Darstellungen der Gewichtung der einzelnen Phasen und eine abschließende Übersicht der gesamten Bewertungen.

5.1 Ökologische Hot Spots

Tabelle 3: Ökologische Hot Spots

Kategorie	Lebenszyklusphase			
	Rohstoffgewinnung	Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung	Transport	Nutzung/ Teigherstellung
Ökologische Kriterien				
Abiotische Materialien	2	1	4	n.d.
Biotische Materialien	4	0	0	n.d.
Energieverbrauch	4	2	4	1
Wasserverbrauch	4	1	2	n.d.
Biodiversität & Landnutzung	6	0	2	0
Abfall	0	0	0	1
Luftemissionen	4	1	4	1
Wasseremissionen	6	0	2	1

Die ökologischen Hot Spots weisen kritische Bewertungen in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung im Zusammenhang mit der Kategorie Biodiversität, Landnutzung und bei den Wasseremissionen auf. Mittlere Relevanzen zeigen sich neben der Rohstoffgewinnung auch beim Transport. Die Rohstoffverarbeitung stellt daneben eher eine niedrige Bedeutsamkeit dar, genauso wie die Teigherstellung. Wobei die niedrige Relevanz in der Phase Teigherstellung auch ein Resultat einer ergebnislosen Recherche, aufgrund mangelnder Daten, sein kann. Folgend werden die ökologischen Hotspots der einzelnen Lebenszyklusphasen ausführlich begründet.

5.1.1 Ökologische Hot Spots: Rohstoffgewinnung

Tabelle 4: Rohstoffgewinnung: ökologische HSA

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	2	2
Biotische Materialien	2		4
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	2		4
Biodiversität & Landnutzung	3		6
Abfall	0		0
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	3		6

Mit einer mittleren Gewichtung der Phase weisen die ökologischen Bewertungen der Lebenszyklusphase „Rohstoffgewinnung“ als einzige, im Vergleich zu den anderen drei Lebenszyklusphasen, zwei kritische Hot-Spots bei den Kriterien „Landnutzung & Biodiversität“ und „Wasseremissionen“ auf. Außerdem sind vier weitere Kriterien durch die mittlere Gewichtung der Phase leicht verbesserungswürdig. Somit bilden die ökologischen Kriterien bei der Rohstoffgewinnung die wichtigste Phase in der gesamten Hot-Spot-Analyse.

Bei den **abiotischen Materialien** bei der Weizengewinnung kommen mehrere landwirtschaftliche Maschinen wie z.B. der Mähdrescher usw. zum Einsatz. Zum Keimen benötigt das Getreidekorn außerdem Wärme, Wasser und Sauerstoff. Vor allem die letzten beiden Faktoren werden wesentlich von der Saattiefe mitbestimmt. Wird tief gesät, kann sich der Samen zwar sehr gut mit Wasser versorgen, dafür aber nur unzureichend mit Luft (vgl. landwirtschaft.ch).

Lediglich Gülle findet auf dem Feld als **biotisches** (belebtes) **Material** Anwendung. Sie kann im Idealfall aufgrund des hohen Nährstoffgehalts wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Calcium als natürlich anfallender Dünger für landwirtschaftliche Flächen genutzt werden und dies erspart den Landwirten den Zukauf von künstlichem Mineraldünger (vgl. greenpeace.de). Jedoch wird in

Deutschland zu viel Gülle auf den Feldern verteilt, was sich wiederum in den Wasseremissionen als gravierenden negativen Effekt widerspiegelt.

Bei dem **Energieverbrauch** bei der Weizengewinnung ist der kleinbäuerliche ökologische Anbau energieeffizienter als die industriemäßige Produktion. In dieser Hot-Spot-Analyse zum Weizenmehl werden jedoch Großbetriebe betrachtet, um die große Nachfrage nach Weizen decken zu können, wodurch also ein Großbetrieb einen höheren Energieverbrauch zu verzeichnen hat.

In der modernen Landwirtschaft kommen außerdem fossile Energieträger zum Einsatz, wie bei

1. bei der Herstellung, dem Transport und der Ausbringung von Saatgut und Agrochemikalien
2. bei der Bodenbearbeitung (Pflügen, Eggen usw.)
3. beim teils globalen Transport der landwirtschaftlichen Abfallprodukte
4. bei der technischen Trocknung oder gekühlten Lagerung der Ernteprodukte
5. beim Betrieb von Pumpen (Bewässerung, Gülle)
6. bei der Verarbeitung und Verpackung der landwirtschaftlichen Produkte.
(vgl. welt-ernaehrung.de, S. 32)

Aus den Versorgungsbilanzen für Agrarprodukte und weiteren Informationen der Agrarstatistik ergibt sich, dass im Jahr 2010 ca. 44 Millionen Tonnen Getreide produziert wurden (vgl. Statistisches Bundesamt 2012, S. 11). Im Jahr 2010 wurden in Deutschland 42 Milliarden m³ grünes Wasser (= Regenwasser) für die Produktion von pflanzlichen Rohprodukten genutzt. Hiervon entfielen 63 % auf die Produktion von Getreide (vgl. ebd.). Der blaue Wassergehalt (= künstliche Bewässerung) lag im gleichen Jahr bei knapp 1 Milliarde m³, wovon 32 % auf die Produktion von Getreide entfielen (vgl. ebd.). Zwar ist der spezifische blaue Wassergehalt von Getreide gering, durch die bedeutende Produktionsmenge von Weizen entsteht jedoch ein hoher blauer **Wasserverbrauch** für die inländische Erzeugung (vgl. ebd.).

Die Anbauflächen von Weizen stiegen in Deutschland von 1991 bis 2010 um ca. 740.000 ha auf knapp 3,3 Mio. ha (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und

Ernährung 2019, S. 13). Somit hat sich die Weizenanbaufläche in Deutschland über die Jahre mehr als verdreifacht und dies lässt auf eine geringe diverse **Landnutzung & Biodiversität** schließen. Pro Quadratmeter sät der Bauer etwa 400 Weizenkörner aus (vgl. Landwirtschaft.ch). Da Deutschland seine landwirtschaftliche Nutzfläche nicht mehr erweitern kann, sind „virtuelle Landimporte“ nötig. Das heißt, die zusätzlichen Flächen werden im Ausland in Anspruch genommen (vgl. Mobil.wwf.de, S. 32).

„Eine rasche Fruchtfolge und die einseitige Dauerbelastung des Bodens, wie bei Monokulturen üblich, sind nur durch einen stark erhöhten Einsatz von Pestiziden und Düngemittel möglich. Diese Überbelastung laugt auf Dauer nicht nur die Böden konsequent aus, sondern verringert drastisch die Artenvielfalt von Flora und Fauna auf den Ackergebieten. Trauriges Resultat sind vegetationslose Zonen, in denen im schlimmsten Fall Erdverwehungen [...] wie 2011 in Deutschland zu Todesfällen führen können.“ (codecheck.info)

„Auch das bereits seit einigen Jahren bekannte Bienensterben ist auf den verstärkten Einsatz von Chemikalien und den damit verbundenen Rückgang der Blütenvielfalt zurückzuführen. Durch die Reduzierung der Biodiversität bekommen die Bienen nicht mehr alle notwendigen Nährstoffe. Fehl- oder Unterernährungen sind die Folge. Da Bienen für das Bestäuben vieler Pflanzen essentiell sind, ist ein massenhaftes Bienensterben daher für das ökologische Gleichgewicht fatal.“ (ebd.)

Auch wenn die Landwirte ihre Felder bodenschonend beackern, profitiert das Unkraut davon und es kann ungestört Fuß fassen (vgl. Sueddeutsche.de). Hinzu kommen Monokulturen, die es Unkräutern ebenfalls leicht machen und sie sind weit verbreitet. So wuchs in Niedersachsen 2010 auf einem Drittel aller Weizenfelder mehrmals nacheinander die gleiche Kulturpflanze, wie Forscher der Universität Göttingen 2013 im Journal of Plant Diseases and Protection berichteten (vgl. ebd). Aufgrund der genannten Fakten wurde dieser ökologische Faktor hoch bewertet und als Hot-Spot identifiziert. Ziel muss es sein, weniger Monokulturen zu betreiben, um die Bodenbelastung, die Düngung und das Artensterben zu verringern. Eine höhere Biodiversität wird nötig sein, um auch in Zukunft so viel Getreide anbauen und ernten zu können, um den steigenden Nahrungsbedarf der wachsenden Bevölkerung decken zu können.

Abfall Die landwirtschaftlichen Betriebe nutzen einen Teil der Ernte als Saatgut, Futter oder zur Energiegewinnung im eigenen Betrieb, wobei der Großteil an die

Lebensmittelindustrie verkauft wird (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 19). Weizen ist hinsichtlich des Futter- und Nahrungsverbrauchs in Deutschland mit Abstand das wichtigste Getreide (vgl. ebd., S. 13). Durch die vielfältige Verwendung des Weizens fällt lediglich 3 % Abfall bei der Rohstoffgewinnung an (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 35).

Bei den **Luftemissionen** zählen zu den Treibhausgasen, die infolge pflanzenbaulicher Aktivitäten in die Atmosphäre gelangen, Kohlendioxid (CO₂), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) (vgl. iva.de). Des Weiteren verursacht der Einsatz fossiler Brennstoffe zur Düngemittelproduktion etwa 2 % der weltweiten Emissionen an Kohlendioxid (vgl. ebd.). Die in den letzten Jahrzehnten gestiegene Verfügbarkeit von Stickstoff aus Mineraldüngern, Wirtschaftsdüngern und Hülsenfrüchten führt zur verstärkten Bildung von Distickstoffmonoxid. Außerdem wird zusätzlich Lachgas (N₂O) von Mikroorganismen im Boden gebildet (vgl. ebd.). All diese Stoffe gelangen durch die Getreideproduktion in unsere Umwelt und aus diesem Grund sind die Emissionen für pflanzliche Produkte zwar noch im Normbereich, aber auch zu reduzieren (vgl. Abbildung 15).

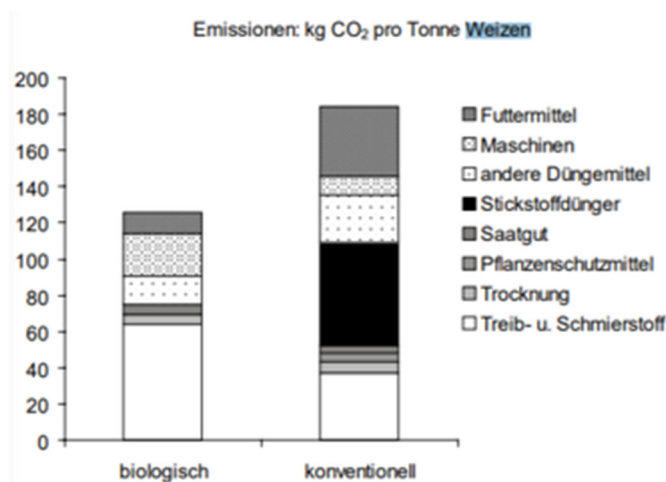


Abbildung 15: Vergleich der Emissionen zwischen Biolandbau und konventioneller Landwirtschaft

(Quelle: https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H73000/H73300/PF-BioLandwirtschaft/pubs/Sozokon/2007_Gollner_et_al.pdf)

Im Bereich der **Wasseremissionen** ist zu nennen, dass der Boden in vielen Regionen Deutschlands überdüngt und das Grundwasser hoch mit Nitrat belastet ist (vgl. greenpeace.de). Zudem zeigt die enorme Gülleflut deutschlandweit Auswirkungen und mittlerweile ist das Grundwasser vielerorts belastet (vgl. ebd.). Stickstoff (Nitrat) und Phosphat gelangen aus der Gülle in das Grundwasser und beeinträchtigen die Qualität von Seen, Flüssen und küstennahen Meeresgebieten (vgl. ebd.). In Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz werden laut Umweltbundesamt (UBA) inzwischen alarmierende Nitratwerte gemessen (vgl. ebd.). "Der EU-Grenzwert liegt bei 50 Milligramm Nitrat pro Liter (EU-RL 91/676/ EWG) – mehr als 27 Prozent des Grundwasserkörpers in Deutschland liegen bereits darüber" (ebd.). Eine zu hohe Konzentration von Nitrat im Trinkwasser gefährdet die menschliche Gesundheit, wobei bei Erwachsenen das Krebsrisiko steigt und bei Säuglingen kann die Aufnahme von Nitrat zu Blausucht oder sogar zum Tod führen (vgl. ebd.). Aufgrund der massiven Bodenüberdüngung, der daraus resultierenden Nitratbelastung des Grundwassers und der steigenden Gesundheitsgefährdung wurde das Kriterium der **Wasseremissionen** als Hot-Spot identifiziert.

5.1.2 Ökologische Hot Spots: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung

Tabelle 5: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung: ökologische HSA

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffverarbeitung / Vermahlung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	1	1
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	2		2
Wasserverbrauch	1		1
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	1		1
Wasseremissionen	0		0

Die Gewichtung von 1 in dieser Phase gründet auf ökologische Faktoren. Somit ergeben sich rechnerisch keine Hot Spots, dennoch sind verbesserungswürdige Kategorien zu nennen, wobei die Kategorie des “Energieverbrauchs” mit einer zwei auch nicht kritisch zu bewerten ist.

Bei den **abiotischen Materialien** werden in einer Mühle Magnete, ein Aspirateur, ein Steinausleser sowie Sieben und Trieuren (siebähnliche Walzen zur Größen- und Formselektion), Scheuermaschine, Walzstühle, das Weizenkorn, Wasser und Reinigungsmittel benötigt (vgl. Rimbach 2015, S. 129 f.).

Für die anfallenden **biotischen Materialien** haben TUM-Forscher des Lehrstuhls für Mikrobiologie am Wissenschaftszentrum Weihenstephan zusammen mit Praxispartnern eine elegante Lösung skizziert, die sich rechnet: Die Umwandlung der Mühlennebenprodukte in Biobutanol mithilfe von speziellen Bakterien (vgl. Wzw.tum.de). Butanol kann Kraftstoffen zugesetzt werden und besitzt im Vergleich zu Ethanol eine höhere Energiedichte (vgl. ebd.).

Die weltweit steigende Energiepreise führen zu einer neuen Sensibilität in der getreideverarbeitenden Industrie hinsichtlich des **Energieverbrauchs** und des Stromverbrauchs der wertschöpfenden Prozesse. Da in der Müllerei der Energieverbrauch sich für bis zu 6 % der Kosten verantwortlich zeigt, sind auch Mehl- und Grießhersteller an neuen Lösungen für Einsparungen beim Kraftbedarf interessiert (vgl. agfdt.de, S. 1). Der Energiebedarf dieser Teilprozesse kann über integrierte Leistungsmessung genau erfasst werden (siehe Abb. 16).

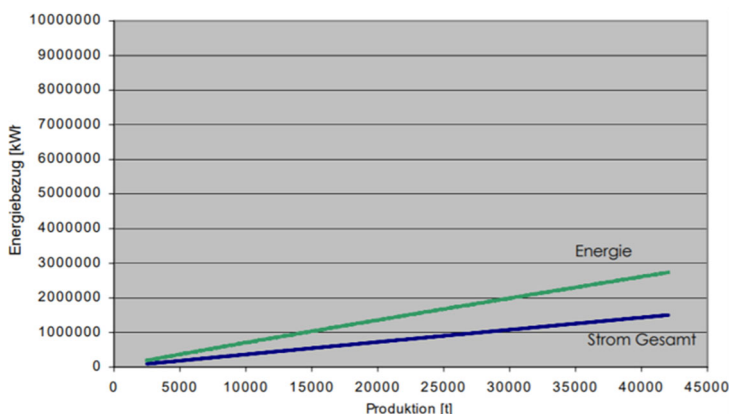


Abbildung 16: Energiebezug Mühlen

(Quelle: http://www.win.steiermark.at/cms/dokumente/11263987_52485981/5118e4ef/Energiekennzahlen%20und%20Sparpotenziale%20f%C3%BCr%20M%C3%BChlen%20und%20Mischfutterwerke.pdf, S. 15.)

Dies erlaubt es, über die Zeit eine Übersicht zu erhalten, für welche Teilprozesse zu welchem Zeitpunkt wie viel Energie benötigt wird. Dies sind Total 75,2 kWh/t (vgl. ebd., S. 4). Der größte Unterschied zwischen Mühlen und Mischfutterwerken besteht darin, dass der Wärmeenergiebedarf bei Mühlen deutlich geringer ist, da bei Mühlen Wärmeenergie nur zum Beheizen der Bürogebäude benötigt wird (vgl. ebd., S. 15). Aus diesem Grund steigt der Gesamtenergiebedarf bei steigender Produktion auch nicht so stark an wie bei Mischfutterwerken (vgl. ebd.).

Durch die Erhöhung des Wassergehaltes der Körner (von ca. 14 auf 18 %) lässt sich die Schale leichter vom Mehlkörper abtrennen, was zu einer Erleichterung des Prozesses aber auch zu einer Erhöhung des **Wasserverbrauchs** führt. Des Weiteren wird Wasser für die Reinigung der Anlagen mit Reinigungsmitteln benötigt, um z. B. eine Maschine oder ein Gerät von Getreiderückständen zu säubern. Außerdem werden Desinfektionsmittel eingesetzt, um Oberflächen oder Gerätschaften zu desinfizieren (vgl. Rimbach 2015, S. 129 f.). Neben der Energieerzeugung in Form von Wasserkraft wird Wasser auch im Mühlenbetrieb benötigt, beispielsweise für die sogenannte Netzung (vgl. umweltpakt.bayern.de, S. 6). „Durch eine optimale Benetzung der Getreideschale mit Wasser und der anschließenden Abstehezeit erfolgt eine „Reifung“ des zu vermahlenden Getreides. Der Mehlkern wird dadurch mürbe und die Schale zäh und somit wird die spezifische Vermahlungsenergie gesenkt“ (ebd., S. 6). Der Wasserverbrauch der Mühle ist mit ca. 0,08 Liter/ kg Getreide sehr niedrig und neben dem Produktionswasser zum Netzen des Getreides wird ebenfalls Sanitärwasser benötigt (vgl. biomehl.bio, S. 47).

In Bezug auf die **Landnutzung & Biodiversität** gibt es in Mühlen mehrere Produkte, die man zermahlen kann. Dazu gehört nicht nur Weizen, sondern auch Weichgetreide wie Dinkel, Roggen und Weizen; Hartgetreide wie Hirse, Mais und Reis; Hülsenfrüchte wie Bohnen, Erbsen, Kichererbsen und Linsen; Gewürze wie Chilischoten, Pfeffer und Senfkörner und Kaffee, wobei dort alle Sorten als geröstete Bohnen gemahlen werden können (vgl. Komo.bio).

Abfall fällt bei der Weizenverarbeitung zu Mehl kaum an, da das bei der Vermahlung anfallende „Haufwerk“ Partikel unterschiedlicher Größe enthält, welche

durch Siebung mit einem Plansichter je nach Granulation unterschiedlich weitergeleitet werden (vgl. Rimbach 2015, S. 130).

“Die kleinen Partikel werden als Mehl abgezogen, während die größeren Schrotpartikel einem weiteren Walzstuhl zugeleitet werden. Solche so genannten Passagen können sich ca. acht bis zehn Mal wiederholen. Der Rest wird in der Futtermittelproduktion (Kleie) verwertet” (ebd.).

Abfall fällt somit in der Mühle nur in geringen Mengen an. In erster Linie als Papierabfälle, organische Abfälle aus dem Reinigungs- und Filterprozess sowie als Restmüll, wobei die geringen Mengen an anfallenden Sonderabfällen der entsprechenden Entsorgung zugeführt werden (vgl. biomehl.bio, S. 47).

Auch die **Luftemissionen** der Mühlen fallen nicht negativ auf, da im Produktionsprozess keine Wärmeenergie erforderlich ist. Die Temperierung der Gebäude erfolgt lediglich über die Abwärme der Druckluftanlage (vgl. win.steiermark.at, S. 11). Für Mühlenbetriebe bedeutet Immissionsschutz neben der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zu Rauchgasemissionen insbesondere die Vermeidung von Belastungen resultierend aus:

- Abgasen aus dem Betrieb der Heizungsanlagen, Trocknungsanlagen oder BHKWs
- Mehlstaub (kann Allergien und Atemwegsprobleme hervorrufen, insbesondere Feinstäube. Zudem kann Staub bei Konzentrationen größer als 60 g/m^3 Atemluft explosiv sein)
- Lärm bzw. Geräuschen (können in ruhigen Wohn- oder Mischgebieten in den Nachtstunden zu Störungen in der Nachbarschaft führen)
- CO₂-Emissionen durch Verbrennung fossiler Brennstoffe (tragen zur Klimaerwärmung bei)
- Getreidestäube (vgl. Umweltpakt.bayern.de, S. 8 f.)

Wie bei den Luftemissionen sind auch bei den **Wasseremissionen** ausschließlich positive Aspekte zu nennen, da bei der Rohstoffverarbeitung hierbei kein Abwasser anfällt. Dadurch entspricht die Abwassermenge nicht der an der Wasseruhr in den Mühlen gemessenen Frischwassermenge (vgl. umweltpakt.bayern.de, S. 6 f.). In den anderen Stufen des Produktionsprozesses fällt ebenfalls kein nennenswerter Wasserverbrauch an. Weiterhin wird Wasser in den sanitären

Anlagen der Mühle und des häufig angeschlossenen Wohngebäudes verbraucht (vgl. ebd.). Smit fällt Abwasser in den Mühlen vor allem als häusliches Abwasser, Hof- und Dachabwasser und evtl. als mineralöhlhaltiges Abwasser aus der Fahrzeugreinigung an (vgl. ebd.).

5.1.3 Ökologische Hot Spots: Transport

Tabelle 6: Transport: ökologische HSA

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	2	2	4
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	1		2
Biodiversität & Landnutzung	1		2
Abfall	0		0
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	1		2

Die ökologischen Bewertungen der Lebenszyklusphase „Transport“ weisen keine im hohen Maße kritischen Hot Spots auf.

Die Gesamtgewichtung dieser Phase liegt dennoch bei einer mittleren Relevanz. Dies lässt sich dadurch begründen, dass die ökologischen Kriterien in den Phasen „Rohstoffgewinnung“ und „Teigherstellung“ weniger kritisch zu bewerten sind. Jedoch boten andere Rohstoffe (Rohstoffe der TK-Pizza, z.B. Ananas, Organo etc.), die international gehandelt und transportiert werden besorgniserregendere Tatsachen, schon allein aus Gründen enormer Transportstrecken und zum Teil sehr schlechten Arbeitsbedingungen im Ausland. Dennoch soll hier auf Kategorien mit mittlerer Relevanz aufmerksam gemacht werden, denn auch diese sollen anregen die Nachhaltigkeit eines Produktes zu verbessern.

Abiotisches Material und damit nicht erneuerbare Rohstoffe, die beim Transport verbraucht werden, sind einerseits der Treibstoff (Diesel) und andererseits die Baumaterialien für die Straßeninfrastruktur (vgl. Hammerl & Hörmann). Aufgrund von Umweltschädigung durch den Verbrauch von Diesel und Ausstoß von CO₂, sollte man diese möglichst hoch einstufen, dennoch sind die Belastungen noch im Rahmen, da es sich um vergleichsweise kurze Strecken handelt.

Ebenso sieht es beim **Energieverbrauch** und den **Luftemissionen** aus (für einen vollbeladene 40 t-Lkw wird von einem Treibstoffverbrauch von im Schnitt 39,2 l/100 km ausgegangen) (vgl. BGL). Ob der Einsatz von Güterzügen in diesem Fall vorzuziehen wäre, kann nicht ausgemacht werden, da sich Quellen an dieser Stelle widersprechen. So wirbt man in der Schweizer Brotbranche mit umweltfreundlichem Güterschienenverkehr (vgl. Schweizer Brot e.V.), während es beim BGL heißt: „Selbst im Falle einer Realisierung optimistischer Verlagerungsszenarien von der Straße auf die Schiene sind [...] kaum nennenswerte Energieeinsparungen zu erwarten.“ (BGL) Daneben ist noch zu erwähnen, dass die sinkende Anzahl der Mühlen unter Umständen auch dazu führt, dass sich die Transportwege verlängern (siehe Kap. 4.2).

Dennoch bleibt es bei einer mittleren Relevanz, da auch die Umweltbelastungen internationaler Rohstoffe verbunden mit Flugverkehr oder Schifffahrt, deutlich kritischer zu bewerten sind (vgl. Noleppa).

Weiterhin mit 4 Bewertungspunkten sind die ökologischen Belastungen durch **Wasseremissionen** aufzuzeigen. Bei der Innenreinigung von Tank- und Silofahrzeugen, sowie bei deren Außenwäsche entsteht ein Abwasser mit einer spezifischen Belastung. Die Innenreinigung der Tanks und Silos erfolgt in mehreren Spülschritten mit Warm- oder Kaltwasser (vgl. Bergische Universität Wuppertal). Auch hier kommt es nicht zu einem kritischen Hot Spot, da in Deutschland üblicherweise das Abwasser vor einer Einleitung in die Kanalisation zunächst vorgeeignet wird (vgl. ebd.). Auch in dieser Kategorie scheint Deutschland durch gesetzliche Richtlinien und Kontrollorgane in puncto Umweltschutz wenigstens die Problematiken zu erkennen und negative Einflüsse auf Umwelt versucht werden zu minimieren.

Auch ein umfangreicher **Wasserverbrauch**, ist bei der Reinigung von Silofahrzeuge zu verzeichnen. In Zahlen ist dieser jedoch aufgrund von mangelnden Daten nicht einzuordnen und erhält deswegen nur eine leichte Relevanz in der Kategorie Wasserverbrauch.

“Der Bau und die Nutzung von Infrastruktur bedeuten im Fall von Versiegelung einen vollständigen Verlust der natürlichen Bodenfunktionen (Bodenfruchtbarkeit, Sauerstoffproduktion, Habitat, Dekomposition) sowie einen teilweisen Verlust der Habitat-Funktionen in angrenzendem Gebiet (Randeffekt oder road-Effect-Zone).” (Hammerl & Hörmann)

So erhält der das Kriterium **Biodiversität** wegen der Straßennutzung leichte Relevanz, da diese Straßen, aber auch ohne die Nutzung der LKW-Silofahrzeuge bestehen, ist diese Punkt mild zu bewerten.

Als Transportmittel wird in dieser Analyse davon ausgegangen, dass das Mehl in Silofahrzeugen zu den Lebensmittelherstellern der TK-Pizzen transportiert wird (vgl. Verband Deutscher Mühlen) und die Kategorie **Abfall** eine untergeordnete Rolle spielt.

Biotische Materialien (als „INPUT“) werden wahrscheinlich nicht direkt verbraucht. Eine Belastung durch die Infrastruktur besteht schon und wird nicht durch den direkten Mehltransport weiter verschlechtert.

5.1.4 Ökologische Hot Spots: Nutzung/ Teigherstellung

Tabelle 7: Nutzung/ Teigherstellung: ökologische HSA

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Nutzung / Teigherstellung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	n.d.	1	0
Biotische Materialien	n.d.		0
Energieverbrauch	1		1
Wasserverbrauch	n.d.		0
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	1		1
Luftemissionen	1		1
Wasseremissionen	1		1

Die Tabelle der ökologischen Hot Spots für die Teigherstellung zeigen augenscheinlich keine problematischen Aspekte. Jedoch ist kritisch zu betrachten, dass sich die Recherche zur Lebensmittelverarbeitung und zum Energieverbrauch in der Lebensmittelindustrie bzw. in den Pizzafabriken sehr schwierig gestaltet. Als Gründe dafür nennt der Journalist Trummer beispielsweise Rezeptgeheimnisse oder Betriebsspionage (vgl. Trummer) (siehe auch Kapitel 4.4).

Eine weitere Begründung für die niedrige Relevanz der ökologischen Aspekte bezüglich der industriellen Teigherstellung, ist die Tatsache, dass im Vergleich zu kleinen Teigmengen der **Energieaufwand** in privaten Haushalten pro Pizza höher erscheint. Jedoch kann diese Annahme nicht anhand von Daten belegt werden.

Die Kategorien **Luft- und Wasseremissionen** haben eine leichte Relevanz bekommen, da die Betriebe der Lebensmittelindustrie Quellen vielfältiger Emissionen und Abfälle sind. Hierbei handelt es sich zumeist um organische Reststoffe der verarbeiteten Rohstoffe. Aber auch Emissionen betrieblicher Hilfsstoffe (vor allem Reinigungs- und Desinfektionsmittel), organischer Lösungsmittel, Stoffumwandlungsprodukte aus Verarbeitungsprozessen (z. B. Rösten, Räuchern, Trocknen, Frittieren) und Stäube sind relevant. Ordnet man die physikalischen

Erscheinungsformen volumetrisch, so ergibt sich folgende Reihenfolge: Luftmissionen, Abwässer und Abfälle (vgl. Heiss). Die leichte Relevanz gründet sich darauf, dass es sich nur um die Teigherstellung handelt und die genannten Stoffumwandlungsprodukte durch Verarbeitungsprozesse wahrscheinlich nicht bei der Teigherstellung anfallen.

Abschließend sind in der Kategorie **Abfall** die anfallenden Lebensmittelabfälle zu nennen. Da es sich beim Getreide nur um 1,3 % vermeidbare Produktionsabfälle handelt, hätte man diesen Punkt auch als nicht relevant bezeichnen können. Jedoch ist dem hinzuzufügen, dass es sich in der TK-Pizzaproduktion um außergewöhnlich große Lebensmittelmengen handelt. So sollte dieser Punkt wenigstens mit einer niedrigen Relevanz bewertet werden.

“Fossile Energieträger wie Kohle und Erdöl werden als abiotische Rohstoffe bezeichnet, obwohl sie aus Biomasse entstanden sind. Denn sie haben erst durch sehr langsam ablaufende geologische Prozesse nach Jahrtausenden ihre heutige Beschaffenheit erlangt.” (Hammerl & Hörmann)

In wie weit diese **abiotischen Materialien** für die Herstellung von Pizzateig eine Rolle spielt, kann aufgrund mangelnder Daten nicht bewertet werden. Auch Daten zum **Wasserverbrauch** fehlen, dennoch ist ein durchschnittlicher Wasserverbrauch bei der Herstellung von Lebensmitteln unumgebar und notwendig (privat gleichermaßen, wie industriell) und so sind hier keine Bewertungen zu veranschlagen.

Als biotisches Material für die Teigherstellung kann der Rohstoff selbst angesehen werden, dieser ist kein knapper Rohstoff aus diesem Grund und wegen fehlender Daten werden gibt es hier eine Bewertung von “0”.

Die **Landnutzung und Biodiversität** bezieht sich auf die Fläche der Lebensmittelunternehmen bzw. Pizzahersteller. Spielt bei Masse an Produktion eine untergeordnete Rolle und ist damit nicht relevant.

5.2 Soziale Hot Spots

Tabelle 8: Soziale Hot Spots

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung	Transport	Nutzung/ Teigherstellung
Soziale Kriterien				
Allg. Arbeitsbedingungen	4	1	4	1
Soziale Sicherheit	4	1	4	2
Training und Bildung	0	0	0	0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	4	2	4	2
Menschenrechte	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Einkommen	4	1	2	2
Konsumentengesundheit	2	1	0	1
Produktqualität	0	0	0	0

Die sozialen Hot Spots weisen ihre höchsten Bewertungen in den Lebenszyklusphasen Rohstoffgewinnung und Transport auf. Mittlere Relevanzen sind in jeder Lebenszyklusphase in der Kategorie Arbeitsgesundheit und -schutz zu erkennen. An dieser Stelle muss jedoch erwähnt werden, dass die Einschätzungen in Gegenüberstellung zu anderen international hergestellten Rohstoffen erfolgten. So haben sich vorerst hohe Einschätzungen nach Betrachtung der anderen Tiefkühlpizzarohstoffe relativiert und wurden im Nachhinein runtergestuft auf niedrigere Relevanzen. Dadurch ließen bei den sozialen Aspekten an keiner Stelle starke kritische Hot Spots finden. Folgend werden die sozialen Kategorien der einzelnen Lebenszyklusphasen analysiert.

5.2.1 Soziale Hot Spots: Rohstoffgewinnung

Tabelle 9: Rohstoffgewinnung: soziale HSA

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	2		4
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		4
Menschenrechte	n.d.		0
Einkommen	2		4
Konsumentengesundheit	1		2
Produktqualität	0		0

Die Gesamtgewichtung dieser Phase liegt bei einer mittleren Relevanz. Die sozialen Bewertungen der Lebenszyklusphase „Rohstoffgewinnung“ weisen dennoch keine kritischen Hot-Spots auf. Die Hälfte der Kategorien wird zumindest leicht kritisch beurteilt.

Näther et al. (2014) geben 55% der Befragten eine mittlere Arbeitszufriedenheit an (vgl. Näther, Paustian, Theuvsen 2014, S. 141 - 150). Demnach leiden viele Arbeitskräfte in der Landwirtschaft vermehrt unter Rücken-, Kreuz-, Nacken- und Schulterschmerzen (vgl. ebd.). Es wird ebenfalls aufgezeigt, dass die durchschnittliche Wochenarbeitszeit in der Landwirtschaft 3,6 Stunden über der des produzierenden Gewerbes liegt (vgl. ebd.). Aus den genannten Gründen erhalten die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** eine etwas höhere Gewichtung. Dennoch ist zu sagen, dass auch in der modernen Landwirtschaft viel automatisiert und computergesteuert gearbeitet wird.

Bei dem Aspekt der **sozialen Sicherheit** erleben Arbeitsmigrant/-innen in der Landwirtschaft, trotz gesetzlicher Änderungen und ausgebauter Unterstützungsstruktur, nach wie vor schwere Ausbeutung (vgl. Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 31). „Das heißt, sie arbeiten letztlich für zwei bis drei Euro die Stunde, mit vielen Überstunden und ohne soziale Absicherung.“ (ebd.)

Oftmals wird ihre Abhängigkeit durch fehlende Sprach- und Rechtskenntnisse verschärft, wodurch diese Menschen ihr Recht auf Lohn häufig nicht durchsetzen können (vgl. ebd., S. 10). Saisonarbeit ist jedoch bei dem Weizenanbau und –ernte nicht zu verzeichnen, nur bei Lebensmitteln wie Erdbeeren und Spargel.

Im Bereich des **Trainings** und der **Bildung** haben angehende Landwirte die Möglichkeit, eine Ausbildung zur *Fachkraft Lebensmitteltechnik* und zum *Lebensmitteltechnische/r Assistent/in* zu absolvieren (vgl. wweb.de). Ebenfalls besteht die Möglichkeit zur Weiterbildung als *Industriemeister/in Lebensmittel* und als *Techniker/in Mühlenbau, Getreide- und Futtermittel (Verfahrenstechnik)* (vgl. ebd.). Auch die Hochschulen bieten verschiedene Studiengänge im Bereich der Landwirtschaft und Ernährung an: Bachelor/ Master Studiengang *Agrarwissenschaften, Ernährungswissenschaft (Ökotrophologie), Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie* und *Verfahrenstechnik* (vgl. ebd.).

Das Kriterium **Arbeitsgesundheit & -schutz** wird folglich mit einer höheren Relevanz bewertet, da es in der Landwirtschaft leider auch zu Todesursachen kommen kann. Die häufigsten Unfälle sind Transportunfälle (Überrollt werden oder Umstürzen von Fahrzeugen), Sturz aus großer Höhe, Stöße durch herabfallende oder sich bewegende Gegenstände (Maschinen, Ballen,), Ertrinken (in Güllefässern, Getreidesilos), Maschinenkontakt (ungeschützte bewegliche Teile), Einklemmen von Körperteilen (unter eingestürzten Gebäuden) oder Elektrizität (Stromschlag) (vgl. Europäische Kommission 2012, S. 11).

Das **Einkommen** vieler in der Landwirtschaft liegt um 10 % unter denen in der Industrie und dem entspricht die verbreitete Wahrnehmung der Landwirtschaft als Niedriglohnbereich (vgl. econstor.eu). Der Weizen ist das wichtigste Agrarprodukt unserer Landwirtschaft. Das Getreide kostet den deutschen Steuerzahler viel Geld, denn nur durch Subventionen können die deutschen Weizenproduzenten Gewinn erwirtschaften (vgl. zdf.de). Dabei bekommen die deutschen Landwirte bereits umfangreiche Finanzspritzen. Durchschnittlich 40 Prozent des Einkommens der Landwirte machen Staatshilfen wie Subventionen aus (vgl. focus.de). Bezogen auf Großbetriebe, die durch Subventionen unterstützt werden, wird das Kriterium des Einkommens höher bewertet.

Wie viele andere hochgezüchtete Nutzpflanzen ist Weizen anfällig für eine Vielzahl von Krankheiten und Schädlingen. Um einen Befall des Saatgutes mit Pilzen zu vermeiden, wird es heutzutage häufig gebeizt, d. h. mit bestimmten Stoffen behandelt, die einen Pilzbefall verhindern sollen (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2010). Eine Zeit lang waren Beizen quecksilberhaltig, wurden aber wegen der starken Gesundheits- und Umweltbelastung wieder aus dem Verkehr gezogen (vgl. ebd.). Heute sind Beizen weit weniger giftig, aber trotzdem hochwirksam gegen eine Vielzahl von Erregern (vgl. ebd.), weshalb die **Konsumentengesundheit** nicht gefährdet ist. Es ist jedoch zu erwähnen, dass Weizen Typ 405 bzw. 00, das sogenannte Pizzamehl, weniger Mineralstoffe, Vitamine und Ballaststoffe im Vergleich zu den höheren Typvarianten der Mehlsorten enthält.

Der Weizenanbau in Deutschland wird seit längerem von Sorten mit A-Qualität angeführt, an zweiter Stelle stehen die B-Qualitäten gefolgt von den E-Qualitäten (vgl. Igseeds.de). Maßgeblich für die Klassifizierung der Sorten sind die Ergebnisse der dreijährigen Wertprüfung des Bundessortenamtes, im Verlauf derer sortenreine Qualitätsproben von bundesweit ca. 24 Standorten auf 16 Merkmale untersucht werden (vgl. ebd.). Für acht dieser Merkmale gelten je Qualitätsgruppe definierte Mindestanforderungen, wodurch die **Produktqualität** des Weizens stetig sichergestellt wird. Des Weiteren werden Getreideproben von sortenreinen Weizenpartien an das Max-Rubner-Institut gesendet, die vom Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide ausgewertet werden (vgl. mri.bund.de). Außerdem wird vom Bundessortenamt jedes Jahr die "Beschreibende Sortenliste" herausgegeben, die einen Einblick gibt, welche "inneren" Eigenschaften vom Weizen erwartet werden (vgl. agrarheute.com). Dies sind Eigenschaften wie Proteingehalt, Sedimentationswert, Fallzahl und die Backqualität (vgl. ebd.).

5.2.2 Soziale Hot Spots: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung

Tabelle 10: Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung: soziale HSA

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffverarbeitung / Vermahlung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	1	1	1
Soziale Sicherheit	1		1
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		2
Menschenrechte	n.d.		0
Einkommen	1		1
Konsumentengesundheit	1		1
Produktqualität	0		0

In Verbindung mit einer Lebenszyklusgewichtung von 1 sind in der Rohstoffverarbeitung/ Vermahlung keine sozialen Hot Spots zu erkennen. Die Gewichtung von 1 in dieser Phase gründet auf soziale Faktoren und somit ergeben sich rechnerisch keine Hot Spots. Außerdem sind die allgemeinen sozialen Kriterien in Deutschland gesetzlich gut geregelt, sodass eine höhere Bewertung nicht möglich ist.

Die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** in Mühlen werden nicht hoch bewertet, da die Mühlen in Deutschland mittlerweile vollautomatisch und computergesteuert arbeiten (vgl. landwirtschaft.ch.). Somit sind die Arbeitsbedingungen im Vergleich zu der Ernte auf dem Feld oder im internationalen Vergleich als gut zu bewerten.

Die **soziale Sicherheit** der Arbeiter/-innen in den Mühlen ist gegeben, da bei Weizen und Roggen Mehl die wichtigste Grundlage für die Weiterverarbeitung zu Nahrungsmitteln ist. Die Vermahlung von Weizen zu Mehl stieg dabei in den letzten Jahren an. Dennoch ist in Deutschland eine sinkende Anzahl an Mühlen zu verzeichnen (vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S. 25). Dies bedeutet, dass die Mitarbeiter/-innen in den großen Mühlen einen sicheren Arbeitsplatz haben.

Im Bereich des **Trainings und Bildung** gibt es mehrere Ausbildungsberufe im Bereich Mühlen. Zum Beispiel gibt es die Qualifikation der anerkannte 3-jährigen Ausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) und der Handwerksordnung (HwO) *Müller/in* und *Verfahrenstechnologe/-in Mühlen- und Futtermittelwirtschaft* (vgl. wweb.de, S. 16). Ebenfalls bestehen Möglichkeiten zur Weiterbildung der Arbeitnehmer/-innen nach Art der Qualifikation. Berufliche Weiterbildung nach der Handwerksordnung (HwO) sind: *Müllermeister/in* in einer landesrechtlich geregelten Weiterbildung an Fachschulen und *Techniker/in – Mühlenbau, Getreide- und Futtermittel (Verfahrenstechnik)* (vgl. ebd., S. 34).

Lediglich die **Arbeitsgesundheit** und der **Arbeitsschutz** können im Bereich der sozialen Aspekte in der Mehlerverarbeitung etwas höher bewertet werden, da die Unfallzahlen von 2017 in der Nahrungsmittelherstellung diverse Unfälle aufführen. Beispielsweise werden dort 7.580 Arbeitsunfälle erfasst, von denen 1.305 Wegeunfälle sind (vgl. bgn-branchenwissen.de, S. 67). Die häufigsten Unfallarten in der Nahrungsmittelherstellung sind Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle mit 33 %. Die zweithäufigste Unfallart ist die manuelle Handhabung von Gegenständen mit 19 %, z. B. bei Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 470 Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit gestellt. Die häufigsten, angezeigten Berufskrankheiten sind dabei Hauterkrankungen mit 38 %. Von diesen 470 Verdachtsanzeigen wurden insgesamt 107 anerkannte Berufskrankheiten anerkannt, wobei Lärmschwerhörigkeit mit 69 % zu verzeichnen ist (vgl. ebd.). Diese Zahlen kommen zustande, da die Mitarbeiter/-innen in den Mühlen ständig Mehlstaub, Reinigungsmitteln und dem Lärm der Maschinen ausgesetzt sind.

2017 bekamen Mitarbeiter/-innen im produzierenden Ernährungsgewerbe der Mahl- und Schälmühlen einen durchschnittlichen **Stundenlohn** zwischen 23,25 und 25,04 Euro (vgl. bmel-statistik.de). Dies ist international und auch in Deutschland gut zu bewerten, da es deutlich über dem Mindestlohn von 9,35 Euro liegt.

Die **Konsumentengesundheit** bei dem Verzehr von Weizenmehl ist im Allgemeinen nicht gefährdet. Es können jedoch unter Umständen Schimmelpilze und dadurch eine Toxinbelastung auftreten. Der Großteil der Mykotoxine wird über

den Verzehr pflanzlicher Lebensmittel aufgenommen, wie beispielsweise Aflatoxine, OTA, Fusarientoxine oder Ergotalkaloide (vgl. Laves.niedersachsen.de). Jedoch ist durch den geringen Wassergehalt, den hohen Temperaturen des Mehls in der Verarbeitung, die allgemein gute Lebensmittelqualität und durch die häufigen Kontrollen des Mehls eine Schimmelpilz- und Toxinbelastung sehr selten und äußerst gering (vgl. ebd.). Diese Kontrollen und Bedingungen müssen jedoch auch während der Lagerung und des Transports beachtet werden, um die Bildung von giftigen Stoffen ausschließen zu können. Um die Verbraucher vor einer unannehmbaren Mykotoxinbelastung zu schützen, sind auf europäischer Ebene in der VO (EG) Nr. 1831/2003 ebenfalls Höchstgehalte bei Lebensmitteln festgelegt, (vgl. ebd.), welche durch Proben im Labor kontinuierlich überprüft werden, um die Konsumentengesundheit dauerhaft gewährleisten zu können.

Bei der **Produktqualität** beeinflusst die Umwelt, der Anbau, die Sorte und die Ernte sowohl die Mahl- als auch die Backqualität und ist für die entscheidend. Jede Mühle kann maßgeblich dazu beitragen, dass qualitativ einwandfreie und naturbelassene, lebendige Mehle [...] ausgeliefert werden können.“ (www.lindmuehle.ch) Von größter Wichtigkeit ist, dass sämtliche Mehle laufend in den sehr modernen Laboren kontrolliert werden. Dies kann z.B. bei der Eingangskontrolle in der Mühle geschehen. Durch umfassende Analysen der Rohmaterialien, da die Getreideannahme nach strengen ISO Qualitätsnormen erfolgt (vgl. ebd.). Aus diesen Gründen ist eine stetig gute Produktqualität für die Konsumenten gewährleistet und in der Analyse als nicht relevant gekennzeichnet.

5.2.3 Soziale Hot Spots Transport

Tabelle 11: Transport: soziale HSA

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	2		4
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		4
Menschenrechte	n.d.		0
Einkommen	1		2
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Die sozialen Kategorien der Lebenszyklusphase Transport weisen in den Feldern "allgemeine Arbeitsbedingungen", "soziale Sicherheit" und "Arbeitsgesundheit und -schutz" die höchsten Bewertungen auf. Darauf folgt mit niedriger Bewertung der Punkt "Einkommen". Die Kategorien "Training und Bildung", "Konsumentengesundheit", "Menschenrechte" und "Produktqualität" sind irrelevant.

Es ist nicht abzugrenzen, ob oder in wie weit sich die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** beim Transport von Weizenmehl, von den Arbeitsbedingungen anderer Transportgüter unterscheiden. So werden hier die allgemeinen Arbeitsbedingungen der Logistikunternehmen in Deutschland beleuchtet und nicht speziell die der Mehlsilofahrer/-innen.

Die Arbeitssituation von Berufskraftfahrern beinhalten häufig ein hohes Maß an körperlicher und psychischer Beanspruchung, geprägt von langen Arbeitszeiten, Zeit-/ Termindruck, sozialer Isolation und geringer gesellschaftlicher Anerkennung (vgl. KAW). National betrachtet konnte man den schlechten Arbeitsbedingungen eine sehr hohe Relevanz zuschreiben, nur aufgrund des internationalen Vergleichs bleibt es jedoch bei einer mittleren Bewertung.

Da die Logistikunternehmen Schwierigkeiten haben auf dem Verkehrsmarkt zu überleben, wenn sie alle geforderten gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitszeit, Sozialschutz, Vergütung) einhalten, kommt es zur Ausnutzung von Gesetzeslücken. So werden z.B. reguläre Arbeitsverträge durch selbstständige Fahrer ersetzt und die Sozialversicherungspflicht für den Arbeitgeber entfällt und geht in die Verantwortung der Fahrer/ Fahrerinnen (vgl. EVA). So erhält der Punkt **soziale Sicherheit** eine mittlere Relevanz und wieder keine hohe Relevanz aufgrund des internationalen Vergleichs.

Ebenso sieht die Bewertung der **Arbeitsgesundheit** aus. Diese wird besonders durch langes Sitzen, enormen Zeitdruck und Stress durch Verkehrsaufkommen beeinträchtigt (vgl. Evers). Ein besonderer Aspekt bei Berufskraftfahrern/-innen der Silofahrzeuge ist zudem die Gefährdung durch Absturz von Fahrzeugen (genau Daten konnten dazu nicht ermittelt werden). Bei der Auslieferung von Sackware besteht eine erhöhte Belastung des Muskel-Skelett-Systems durch die Lastenhandhabung (vgl. BGN).

Das **Einkommen** von Berufskraftfahrern und -fahrerinnen siedelt sich (national) eher im unteren Niveau an. Jedoch erhält die Kategorie nur eine niedrige Bewertung, begründet durch den internationalen Vergleich. Zudem lässt der Fachkräftemangel und der demographische Wandel auf Einkommensverbesserung der Fahrer und Fahrerinnen hoffen (vgl. DVZ).

“Das Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BKrFQG) legt die Grundqualifikation und Weiterbildungsqualifikationen der Fahrer bestimmter Kraftfahrzeuge für den Güterkraft- oder Personenverkehr fest.” (BMJV) Durch den Gesetzesschutz erscheint die Kategorie **Training und Bildung** nicht weiter relevant.

Genauso schützten deutsche Gesetze die **Menschenrechte** und damit auch die Berufskraftfahrer/-innen. So dass innerhalb deutscher Logistikunternehmen keine Hinweise auf Menschenrechtsverletzungen gefunden wurden.

Die **Produktqualität** zeigt ebenso keine relevante Bedeutung, da laufende Kontrollen und Pflege des Laderaums vom Beförderungsmittel vorgenommen werden und dokumentiert werden. Die Kontrollen werden vom Fahrer, vom Transportunternehmer, vom Beauftragten des Transportunternehmers und/ oder vom

Verlader durchgeführt. Unterlagen über das transportierte Vorprodukt und der erfolgten Reinigung sind als Nachweis aufzubewahren (vgl. BGL/TD).

Auch für die **Konsumentengesundheit** besteht keine Relevanz und damit keine Gefährdung. Auch hier schützen gesetzliche Regelungen wieder die Verbraucher. Denn speziell beim Transport von losem Mehl mit LKW-Silozügen zum weiterverarbeitenden Handwerk und zur Backindustrie kommt es während der Zustellfahrten immer wieder zu Kondensationsbildung. Denn aus physikalischen Gründen kommt es zu Anbackungen, Verkrustungen bis hin zur Schimmelbildung. Deshalb können beim Transport gesundheitsgefährdenden Mykotoxine entstehen, die auch durch Verarbeitung oder Erhitzung nicht zerstört werden (vgl. Schenk). Da diese Problematik aber bekannt ist, und die Lebensmittel strengsten Vorlagen unterliegen (auf europäischer Ebene sind in der VO (EG) Nr. 1881/2006 sind Höchstgehalte für Mykotoxine in Lebensmitteln festgelegt), ist dieser Punkt für die Konsumentengesundheit nicht mehr als relevant zu bezeichnen (vgl. la-ves).

5.2.4 Soziale Hot Spots Nutzung/ Teigherstellung

Tabelle 12: Nutzung/ Teigherstellung: soziale HSA

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Nutzung / Teigherstellung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	1	1	1
Soziale Sicherheit	2		2
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		2
Menschenrechte	n.d.		0
Einkommen	2		2
Konsumentengesundheit	1		1
Produktqualität	0		0

In Verbindung mit einer Lebenszyklusgewichtung von 1 sind im Teigherstellungsprozess keine sozialen Hot Spots auszumachen. Die Gewichtung von 1 in dieser

Phase gründet auf ökologische und soziale Faktoren. Somit ergeben sich rechnerisch keine Hot Spots, dennoch sind verbesserungswürdige Kategorien zu nennen. So sind die mittel relevanten Kategorien "Soziale Sicherheit", "Arbeitsschutz und -gesundheit" und "Einkommen". Als leicht relevant zeigen sich die Kategorien "Allgemeine Arbeitsbedingungen", wie auch "Konsumentengesundheit". Nicht von Bedeutung sind "Training und Building", "Menschenrechte" und "Produktqualität".

Die **Soziale Sicherheit** und das **Einkommen** hat eine mittlere Relevanz erhalten, da in der deutschen Lebensmittelproduktion 25 % der Beschäftigten geringfügig Beschäftigte (vgl. Voss). Und damit höchstwahrscheinlich nicht über ein Einkommen verfügen, von dem sie allein leben können. Auch hinsichtlich späterer Renteneinkünfte sind hier Nachteile zu vermuten. Da in Deutschland bei einer gewissen Einkommensuntergrenze eine staatliche Unterstützung beantragt werden kann, wird dieser Punkt nicht mit hoher Relevanz bewertet. Dem gegenüber stehen jedoch weltweite schlechtere soziale Sicherheiten und Einkommen, deswegen keine Bewertung mit hoher Relevanz.

Arbeitsschutz und -gesundheit ist gekennzeichnet von typischen Erkrankungen der Mitarbeiter aus der Produktion. Hier stehen Hauterkrankungen (vorwiegend an Händen, aufgrund von Handschuhpflicht und Desinfektionsmitteln) (vgl. Schweiger), sowie Lärmschwerhörigkeit (aufgrund der Lautstärke in den Produktionshallen) an oberster Stelle (vgl. Huonker). In beiden Fällen handelt es sich um Erkrankungen, welche die Lebensqualität stark beeinflussen können. Da deutsche Unternehmen jedoch dem Arbeitsschutzgesetz unterliegen und damit zu Gefährdungsbeurteilungen verpflichtet sind, gibt es hier keine hohe Relevanz.

Es kann allgemein in der Teigproduktion, von Wochenend- und Schichtdienst ausgegangen werden (vgl. Voss). Aufgrund der allgemeinbekannten sozialen und gesundheitlichen Auswirkungen von Schichtarbeit erhält die Kategorie **allgemeine Arbeitsbedingungen** eine leichte Relevanz. Keine mittlere Relevanz, da nicht genau ausgemacht werden kann, wie umfangreich sich der Schichtdienst gestaltet und dieser in der Regel höher vergütet wird.

Folgende Bezüge sind im Rahmen der **Konsumentengesundheit** zu nennen:

“Im Gegensatz zu Vollkornweizenprodukten gelten Lebensmittel, die aus weißem Mehl hergestellt werden, als ungesund und Mitverursacher vieler Zivilisationskrankheiten wie Adipositas, Diabetes, Krebs und entzündlicher Erkrankungen des Bewegungsapparats. Allerdings sind sich Mediziner immer noch nicht einig, welche Rolle Weizen bei der Entstehung solcher Erkrankungen wirklich spielt. Weißmehl enthält zwar im Gegensatz zu Vollkornmehl keine Phytinsäure, die die Nährstoffaufnahme im Darm verringert, besteht jedoch aus einfachen Kohlenhydraten, die den Blutzuckerspiegel negativ beeinflussen und die Einlagerung von Nahrungsfetten in den Zellen begünstigen. Der schlechte Ruf des Weizens als nährstoffarmes und ungesundes Lebensmittel liegt letztlich vor allem darin begründet, dass viele Backwaren wie Kuchen, Torten und Kekse unter Verwendung von Weizenmehl zubereitet werden und hohe Mengen an Zucker und Fetten aufweisen.” (Biologie-Schule)

In den Rezepturen bzw. den Zutatenlisten von TK-Pizzen sind Zusatzstoffe wie Modifizierte Stärke, Laktose, Maltodextrin zu finden, um die Verarbeitung, Sensorik oder Haltbarkeit zu verbessern. So warnt die Verbraucherzentrale vor Zusatzstoffen wie Antioxidationsmittel, Stabilisatoren, Säuerungsmittel, Emulgatoren und andere, verarbeitete Zutaten wie Extrakte, modifizierte Stärke oder auch einem hohen Anteil an unterschiedlichen Zuckerarten (vgl. Verbraucherzentrale). Welche Anteile sich davon im Teig finden ist nicht auszumachen und daher schwer in die Bewertung einzubeziehen.

Da das verwendete Weizenmehl so stark verarbeitet ist, dass nicht nur Mineralstoffe, sondern auch Ballaststoffe nur noch reduziert im Mehl vorkommen, wird in der Forschung (vgl. TU München) versucht, Teig wieder mit Ballaststoffen anzureichern, um so zukünftig das Darmkrebsrisiko zu verringern. Durch die Zugabe von Ballaststoffen versucht man einen positiven Einfluss auf die Fettparameter im Blut zu bekommen und damit das Darmkrebsrisiko positiv zu beeinflussen. Allerdings scheint die Pizza noch nicht auf dem Markt zu sein (vgl. Hippold). Trotz dieser Gesamtheit der nachteiligen Aspekte bezüglich der Konsumentengesundheit, wird diese Kategorie nur mit 1 bewertet. Da die gesundheitlichen Aspekte vor allem vom Ernährungsverhalten der Konsumenten selbst abhängen und die Industrie an Verbesserungen arbeitet. Zudem wird der Teig und nicht die gesamte Pizza bewertet.

Keine Relevanz erhält die Kategorie **Menschenrechte**, da diese in Deutschland durch Gesetze und das Arbeitsschutzgesetz geschützt sind.

Die **Produktqualität** unterliegt in Deutschland sehr strengen Kontrollen. Dazu sind Hersteller hierzulande gezwungen qualitätsbewusst zu produzieren, da die Lebensmittel sonst vom Markt verschwinden (vgl. BVE). Somit ist die Produktqualität nicht negativ zu bewerten.

Zum **Training und Building** sind keine sozialen Nachteile zu finden. Es gibt verschiedene Ausbildungsberufe und Technikerberufe in der Lebensmittelindustrie, daneben auch Möglichkeiten mit Bachelor oder Master im Lebensmittelbereich oder der Produktentwicklung zu arbeiten (vgl. wweb.de).

5.3 Gewichtung der Lebenszyklusphasen

Aufgrund der in 5.1 und 5.2 genannten Bewertungen in den einzelnen Kategorien der unterschiedlichen Lebenszyklusphasen fällt die Gesamtgewichtung für das Produkt Weizenmehl folgendermaßen aus:

Tabelle 13: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Mehl

Lebenszyklusphase Produkt	Rohstoffgewinnung	Produktion/ Rohstoffverarbeitung	Transport	Nutzung/ Teigherstellung
Mehl	2	1	2	1

Die Gewichtung beruht auf den sozialen und ökologischen Hot Spots und wäre vermutlich anders ausgefallen, hätte man soziale und ökologische Kriterien getrennt voneinander gewichtet. Dazu ließ der internationale Vergleich der TK-Pizzarohstoffe oftmals keine höheren Bewertungen zu, obwohl national betrachtet eine höhere Bewertung angemessen erscheinen könnte.

5.4 Zusammenfassende Darstellung der Hot Spot Analyse

Tabelle 14: Soziale und ökologische Hot Spots

Lebenszyklus-Phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Rohstoffverarbeitung / Vermahlung	Transport	Nutzung/ Teigherstellung
Soziale Aspekte				
Allgem. Arbeitsbedingungen	4	1	4	1
Soziale Sicherheit	4	1	4	2
Training & Bildung	0	0	0	0
Arbeitsgesundheit & -schutz	4	2	4	2
Menschenrechte	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Einkommen	4	1	2	2
Konsumentengesundheit	2	1	0	1
Produktqualität	0	0	0	0
Ökologische Aspekte				
Abiotische Materialien	2	1	4	n.d.
Biotische Materialien	4	0	0	n.d.
Energieverbrauch	4	2	4	1
Wasserverbrauch	4	1	2	n.d.
Landnutzung & Biodiversität	6	0	2	0
Abfall	0	0	0	1
Luftemissionen	4	1	4	1
Wasseremissionen	6	0	2	1

6 Fazit

Abschließend urteilend hat Weizenmehl (im Vergleich zu den anderen Zutaten der Pizza) den umweltfreundlichen Vorzug, dass es sich um einen pflanzlichen Rohstoff handelt und dieser in Deutschland angebaut und verarbeitet wird. Denn die Klimabelastung durch pflanzliche Rohstoffe fällt wesentlich geringer aus, als die der tierischen Produkte. Zudem fallen Transportstrecken auf internationaler Ebene weg, ebenso umweltbelastende Transportmittel via Flugzeug oder Schifffahrt.

Hinzu kommen akzeptable bis gute Arbeitsbedingungen, die im internationalen Vergleich häufiger schlecht, katastrophal bis unzumutbar ausfielen (nach Darstellung der Rohstoffe im Stakeholder-Treffen). So wurde in dieser Analyse zu meist eine schützende Gesetzlage vorgefunden. Beispielsweise die Lebensmittelverordnung, das Berufskraftfahrergesetz, die Düngeverordnung, das Arbeitsschutzgesetz und so weiter. Auch die Kontrolle zur Einhaltung der Gesetze scheint in der Regel deutschlandweit ausreichend. Damit erklärt sich, dass sich nur an zwei Stellen tatsächlich Hot Spots berechnen ließen.

Einige Kriterien hätten eine höhere Bewertung erhalten, wenn wir diese nur auf Deutschland bezogen hätten. Z.B. das Einkommen und die soziale Sicherheit der LKW-Berufskraftfahrer oder die Geringverdiener in der Lebensmittel-Produktion. Denn diese sind im deutschen Vergleich schlechter zu bewerten, als im internationalen. Zudem handelt es sich bei den Bewertungen um subjektive Einschätzungen und Wahrnehmungen. Zum Teil war es aufgrund weniger Daten oder nicht wissenschaftlichen Quellen schwierig, die Relevanz mit absoluter Sicherheit gerecht zu bewerten.

Unseres Erachtens sollte im Sinne ökologischer und sozialer Nachhaltigkeitsverantwortung auch die Bedeutung niedrig ausfallender Bewertungen dennoch gewürdigt werden. Deshalb möchten wir abschließend mögliche Verbesserungsvorschläge darlegen.

Diese sind bezüglich der Rohstoffgewinnung beispielsweise eine Reduktion des Weizenanbaus. Eine Minimierung auf das Nötigste bezüglich der Gülle und chemischer Dünger, sowie ein Abbau von Monokulturen und Subventionen für

Blumenrandbepflanzungen. So sollten Subventionen nach Betrieb und nicht nach der Größe und Fläche erfolgen. Dazu sollte außerdem Forschung für alternative Energien bezüglich der Betreibung von Landmaschinen investiert werden und auch das Image der Landwirte bedarf dringend einer Verbesserung durch die Politik.

Für die Vermahlung ergeben sich folgende Vorschläge, zum Beispiel verwendetes Wasser von der Netzung reinigen und mehrmals für den Vorgang verwenden oder durch Wasserkraft zur Energieerzeugung nutzen. Für den Arbeitsschutz könnten weitere Filteranlagen Mehlstäube verringern. Zudem muss das Image der Berufsausbildung bzw. des Berufs des Müllers gestärkt werden.

In der Lebenszyklusphase Transport plädieren wir für Forschung bzgl. nachhaltiger der Transportmittel und dem Erhalt der übriggebliebenen Mühlen, so dass sich Transportwege kurz bleiben. Dazu sind Gesetze zum Schutz der Sozialversicherungspflicht der Berufskraftfahrer/-innen notwendig. Auch hier sollte Imagearbeit für die Berufskraftfahrer/-innen erfolgen, sowie mehr Schutz und Arbeitsprävention z.B. durch mehr an Autobahnen gelegenen Sportstätten.

Für die Teigherstellung sollte die Eigenenergienutzung in den Unternehmen gefördert werden. Außerdem erscheinen gesetzliche Vorgaben bzgl. des prozentualen Anteils angestellter Geringverdiener erforderlich. Daneben ist bezüglich des Haut- und Hörschutzes eine kontinuierliche Weiterentwicklung. Bezüglich der Konsumentengesundheit wären Teige aus Weizenvollkornmehl oder anderen Getreiden denkbar.

Der Ganzheitlichkeit halber, ist hier abschließend noch ein Blick auf das Stakeholder Treffen zu werfen. So wurde angeregt, chemische Dünger stärker infrage zu stellen. Dazu kam jedoch von anderer Seite der Einwand, dass deutsche Landwirte Gelder für die Ausfuhr von Gülle erhalten und sich damit der Hot Spot bezüglich der „Gülledünger“ rechtfertigt. Darauf folgte eine weitere Nachfrage, diese bezog sich auf die Herkunft von Weizen, ob dieser tatsächlich in Deutschland angebaut wird. Diese Frage wurde von einer Mitarbeiterin des Unternehmens „point of food“ bejaht, mit dem Einwand, dass zudem weite Mehltransporte

höchstwahrscheinlich zu teuer sein und entsprach damit auch den Recherchen unserer Arbeit.

7 Literaturverzeichnis

agrarheute (2015): Getreide. Qualität beim Weizen: Darauf kommt es an. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.agrarheute.com/pflanze/getreide/qualitaet-beim-weizen-darauf-kommt-444932>.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Müller. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.umweltpakt.bayern.de/werkzeuge/branchenleitfaeden/doc/ba/mueller_barrierearm.pdf.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.umweltpakt.bayern.de/werkzeuge/branchenleitfaeden/doc/ba/mueller_barrierearm.pdf.

Bergische Universität Wuppertal (2004): Entwicklung eines teilstromgelenkten Wasserkreislaufsystems für die Tankinnenreinigung von Tanklastwagen. Online zuletzt aufgerufen am 12.02.2020: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/forschung/wasser/klaeranlage_abwasser/Abschlussbericht_Teilstrom.pdf.

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) (2019): BGN – Starker Partner der Betriebe Jahrbuch Prävention 2018/2019. Gastgewerbe – Schausteller – Backgewerbe – Fleischwirtschaft – Nahrungsmittelherstellung – Getränkeindustrie. Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: https://www.bgn-branchenwissen.de/daten/bgn/praevent/jb/jb_praevention_2018.pdf.

BGL/TD (1998): Leitlinie für eine gute Lebensmittelhygiene beim Lebensmitteltransport. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: http://www.logistik.meck-schweizer.org/downloads/leitlinie_lebensmitteltransport.pdf.

bgn-branchewissen: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.bgn-branchewissen.de/daten/bgn/praevent/jb/jb_praevention_2018.pdf.

Biologie Schule – Das Nachschlagewerk für Biologie. Online zuletzt aufgerufen am 20.20.2020: <http://www.biologie-schule.de/weizen.php>.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.): Bericht zur Markt- und Versorgungslage Getreide 2019. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Getreide_Getreideerzeugnisse/2019BerichtGetreide.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010): Weizen: Krankheiten und Schädlinge. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitrage/weizen-krankheiten-und-schaedlinge-868>.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/ernaehrungsgewerbe/lebensmittelindustrie/>.

Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (2017): Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: <https://www.gesetze-im-internet.de/bkrfqg/BJNR195810006.html>.

Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. (2002): Emissionen. Online zuletzt aufgerufen 09.01.2020: <https://www.bgl-ev.de/images/daten/emissionen/vergleich.pdf>.

Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE) (2016): FAKT: ist | Teil 4 Lebensmittelqualität. Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: <https://www.bve-online.de/download/fakt-ist-lebensmittelqualitaet-pdf>.

brot+backwaren (Offizielles Organ des Verbandes Deutscher Großbäckereien e.V.): Online zuletzt aufgerufen am 19.02.2020: <https://www.brotundbackwaren.de/nachrichtenleser-zusatzinfos/pizza-made-in-germany.html>.

Codecheck (2015): Getreide-Monokulturen mit großem Einfluss auf Mensch & Umwelt. Monokulturen in Europa. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.codecheck.info/news/Getreide-Monokulturen-mit-groessem-Einfluss-auf-Mensch-Umwelt-103194>.

Deutsches Institut für Menschenrechte (2018): Entwicklung der Menschenrechtssituation in Deutschland Juli 2017 – Juni 2018.

Deutsche Verkehrs-Zeitung (DVZ) (2019): Reden wir übers Geld. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: https://www.dvz.de/fileadmin/user_upload/010DVZ19-l004.pdf.

Dübendorfer, Urs: Energiehaushalt in der Mühle – Eine Herausforderung. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <http://www.agfdt.de/loads/mt06/duebendo.pdf>.

eco world styria (2000): Energiekennzahlen und -sarpotenziale für Mühlen und Mischfutterwerke. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: http://www.win.steiermark.at/cms/dokumente/11263987_52485981/5118e4ef/Energiekennzahlen%20und%20Sarpotenziale%20f%C3%BCr%20M%C3%BChlen%20und%20Mischfutterwerke.pdf.

EVA (Europäische Akademie für umweltorientierten Verkehr gGmbH) (2019): Soziale Bedingungen in der Logistik in Europa – Schwerpunkt Güterkraftverkehr. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: <https://psl.verdi.de/++file++5d4ad4a8dda4fb6e7b1d5be3/download/Studie%20zum%20europäischen%20Straßengüterverkehr%20-%20deutsche%20Fassung.pdf>.

Evers, Claudia: Verkehrsmedizin - arbeitsmedizinische Aspekte / Orientierungshilfe für Praxis, Klinik und Betrieb. Hrsg.: Klaus Golka; Jan Hengstler; Stephan Letzel; Dennis Nowak: Heidelberg, 2011. München, 2011. Landsberg, 2011. Frechen, 2011. Hamburg, 2011. Ecomed Medizin Verlag.

Europäische Kommission (2012): Schutz von Gesundheit und Sicherheit der in der Landwirtschaft, in der Nutztierhaltung, im Gartenbau und in der Forstwirtschaft beschäftigten Arbeitskräfte. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020:

<https://osha.europa.eu/de/publications/protecting-health-and-safety-workers-agriculture-livestock-farming-horticulture-and>.

Focus Online (2018): Nach Kritik an Steuergeldern für Landwirte. „Haben herausragende Stellung“: So rechtfertigen unsere Bauern die Milliarden-Hilfen. Online zu-letzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.focus.de/finanzen/news/nach-kritik-an-steuergeldern-fuer-landwirte-agrarsubventionen-abschaffen-so-wehrt-sich-der-bauernverband-gegen-kritiker_id_9340087.html.

Gartenlexikon: Wann wird Weizen geerntet? Online zuletzt aufgerufen am 02.01.2020: <https://www.gartenlexikon.de/weizen-erntezeit/>.

Greenpeace: Gülle ohne Grenzen: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/guelle-ohne-grenzen>.

Hammerl, M. und Hörmann, S. (2016): Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen von Umweltmanagementsysteme. Online zuletzt aufgerufen 09.01.2020: https://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/other/EMAS_Broschure_Deutsch.pdf.

Heiss, Rudolf (2003): Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. 6. Auflage. London. Springer Verlag.

Hippold, M. (2018): Bayern rundfunk: Wie ungesund ist Pizza wirklich? Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: <https://www.br.de/br-fernsehen/sendungen/gesund-heit/pizza-check-test-ernaehrung-fastfood-100.html>.

Huonker, R., Richter F., Emmerich, E., Witte O.W. (o.J.): 25 Jahre Lärmforschung am KIP Jena - von der Schalleitung zur Kognition. Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: https://www.bgn.de/?storage=3&identifier=%2F396517&eID=sixomc_filecontent&hmac=9565bd8048019406ff0c608af931f7dd238cffca.

Igseeds: Verkaufsqualität contra Sortenbewusstsein. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.igseeds.de/weizen/zuechtung/verkaufsqualitaet/>.

Industrieverband Agrar: Steigert der Düngemittleinsatz den Gehalt von Treibhausgasen in der Atmosphäre? Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.iva.de/verband/pflanzenernaehrung/faq-haeufig-gestellte-fragen/naehrstoffverluste-durch-gasfoermige-emissionen/steigert-der>.

komo: Kann ich nur Weizen mit einer Getreidemühle mahlen? Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://komo.bio/getreide-mahlen/>.

Kooperationsstelle Arbeitswelt und Wissenschaft Universität Stuttgart. (KAW) (2013): Mangel und Fluktuation von Berufskraftfahrern. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: https://www.bwi.uni-stuttgart.de/abt4/download/Breitling_Large_2013_Mangel_und_Fluktuation_von_Berufskraftfahrern.pdf.

Landwirtschaft Schweiz. Schweizer Bauern ^a: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.landwirtschaft.ch/wissen/pflanzen/getreidebau/anbau-pflege-ernte/>.

Landwirtschaft Schweiz. Schweizer Bauern ^b: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.landwirtschaft.ch/wissen/pflanzen/getreidebau/brotland/>.

Lindmühle: Qualitätssicherung. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.lindmuehle.ch/de/Qualitaetssicherung-bei-der-Lindmuehle.php?navid=1305194803942>.

Igseeds: Verkaufsqualität contra Sortenbewusstsein. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.igseeds.de/weizen/zuechtung/verkaufsqualitaet/>.

Max-Rubner-Institut (2017): Weizen und Roggenqualität 2017. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.mri.bund.de/en/presse/pressemitteilungen/presse-einzelansicht/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=206&cHash=4f0993bacd94e6a35313aec0f8a392c6.

Meyermühle. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: http://www.bio-mehl.bio/1_muehle/AUSZUG_Nachhaltigkeitsbericht_2016_B.pdf.

Mußhoff, O., Tegtmeyer, A., Hirschauer, N. (2012): Attraktivität einer landwirtschaftlichen Tätigkeit: Einflussfaktoren und Gestaltungsmöglichkeiten Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/66222/1/727642839.pdf>.

Näther, M., M. Paustian, and L. Theuvsen (2014). Arbeitszufriedenheit in der Landwirtschaft. In M. Eder, F. Sinabell, and T. Stern (Eds.), Grenzen der Qualitätsstrategie im Agrarsektor, Volume 23 of Jahrbuch der österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. Wien: Facultas.

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (laves) (o.J.) Mykotoxine. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: https://www.laves.niedersachsen.de/lebensmittel/rueckstaende_verunreinigungen/mykotoxine-153451.html.

Noleppa, S.: Klimawandel auf dem Teller. (WWF) (2012): Klimawandel auf dem Teller. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf.

Noleppa, M., Carlsburg, M. (2015): Das große Wegschmeißen. Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland. Online zuletzt aufgerufen am 20.02.2020: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Das_grosse_Wegschmeissen.pdf.

Pflanzenforschung: Weizen - Pflanzen im Fokus. Online zuletzt aufgerufen: 28.02.2020: <https://www.pflanzenforschung.de/de/themen/pflanzen-im-fokus/weizen/>.

Rimbach (2015): Lebensmittelwarenkunde für Einsteiger. Springer Verlag.

Rohwetter, M., Willmann, U.: Der Pizza Code. In: Die Zeit. 2013. Online zuletzt aufgerufen 21.02.2020: <https://www.zeit.de/2013/31/lebensmittelindustrie-der-pizza-code/komplettansicht>.

- Schenk, M. (o.J.): (AGF) Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung e.V.: Vermeidung von Kondensationsbildung beim Mehltransport. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020:<http://www.agfdt.de/loads/mt07/schenk.pdf>.
- Schweiger, A. M. (2015): Spannungsfeld Händehygiene und Hautbelastung. In: Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN). Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020:<https://lebensmittelhygiene.portal.bgn.de/11976/56901/1>.
- Schweizer Bauernverband (o.J.): Brotgetreide. Online zuletzt aufgerufen 20.02.2020: <https://www.landwirtschaft.ch/wissen/pflanzen/getreidebau/brotgetreide/>.
- Schweizer Brot e.V. (o.J.): Mehl ist nicht gleich Mehl. Online zuletzt aufgerufen am 09.01.2020: <https://schweizerbrot.ch/blog/mehlqualitaet/>.
- Statistisches Bundesamt (2012): Wasserfußabdruck von Ernährungsgütern in Deutschland. 2000-2010.
- Süddeutsche Zeitung (2015): Vielfalt auf dem Acker. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/agrarforschung-vielfalt-auf-dem-acker-1.2353357>.
- Trummer, Paul (2010): Pizza globale. Econ Verlag.
- Vegconomist (Veganes Wirtschaftsmagazin): Marktbericht: Der globale Markt für Tiefkühlpizza. Online zuletzt aufgerufen am 02.02.2020: <https://vegconomist.de/studien-und-zahlen/marktbericht-der-globale-markt-fuer-tiefkuehlpizza/>.
- Welt-Ernährung: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.welt-ernaehrung.de/wp-content/uploads/2014/09/32_34_Clausing.pdf.
- Wirtschaftsvereinigung der Ernährungsindustrie Berlin-Brandenburg. Online zu-letzt aufgerufen am 28.02.2020: https://www.wweb.de/de/system/files/wweb-materialien/wweb-tech-nische_berufsbilder_in_der_ernaehrungsindustrie.pdf.
- Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt. Technische Universität München (2014): Kraftstoffproduktion aus Mühlennebenprodukten wirtschaftlich. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: [https://www.wzw.tum.de/index.php?id=185&tx_ttnews\[tt_news\]=654&cHash=ce968e6e64280cb7e54d0d0087145762](https://www.wzw.tum.de/index.php?id=185&tx_ttnews[tt_news]=654&cHash=ce968e6e64280cb7e54d0d0087145762).
- WWF (2012): Klimawandel auf dem Teller: Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf.
- ZDF (2018): Der Wahnsinn mit dem Weizen. Online zuletzt aufgerufen am 28.02.2020: <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/der-wahnsinn-mit-dem-weizen-100.html>.
- Verband Deutscher Mühlen (o.J.): Lagerung, Verpackung, Transport. Online zuletzt aufgerufen am: 09.01.2020: <https://www.muehlen.org/technik/verpackung-transport/>.

Verbraucherzentrale (2019): Tiefkühlpizza: Reichlich Kalorien. Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/lebensmittel/gesund-ernaehren/tiefkuehlpizza-reichlich-kalorien-30702.

Voss, E. (2013): Die Ernährungsindustrie in Norddeutschland Branchenstudie im Rahmen des Projektes „Struktureller Wandel und nachhaltige Modernisierung – Perspektiven der Industriepolitik in Norddeutschland. Online zuletzt aufgerufen am 16.01.2020: https://www.boeckler.de/pdf_fof/91355.pdf.

Hot Spot Analyse von passierten/gestückelten Tomaten

Kira Burger
Katharina Wansing

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	EINFÜHRUNG	6
3	HINTERGRUND: GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN ZU DER TOMATE	8
3.1	SYSTEMATISCHE EINORDNUNG.....	8
3.2	URSPRUNG	8
3.3	BOTANIK	8
3.4	TOMATENSORTEN.....	10
3.5	ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE BEDEUTUNG UND ZUSAMMENSETZUNG.....	11
4	DIE ENTWICKLUNG DES MARKTES FÜR PASSIERTE/GESTÜCKELTE TOMATEN	14
4.1	PRIMÄR BENÖTIGTE MATERIALIEN FÜR DIE HERSTELLUNG & NUTZUNG VON PASSIERTEN/GESTÜCKELTEN TOMATEN.....	17
4.2	MATERIALIEN: WICHTIGE HERKUNFTSLÄNDER & PRODUKTIONSBEDINGUNGEN	19
4.3	PRODUKTION VON PASSIERTEN/GESTÜCKELTEN TOMATEN	21
4.4	NUTZUNG VON PASSIERTEN/GESTÜCKELTEN TOMATEN	22
4.5	END OF LIFE – ENTSORGUNG & RECYCLING.....	23
4.6	ERLÄUTERUNG DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS	26
5	HOT SPOT-ANALYSE	28
5.1	DAS VORGEHEN IN DER HOT SPOT-ANALYSE	28
5.2	DIE KATEGORIEN DER ÖKOLOGISCHEN HOT SPOT-ANALYSE	30
5.3	DIE KATEGORIEN DER SOZIALEN HOT SPOT-ANALYSE	31
6	ERGEBNISSE DER HOT-SPOT ANALYSE	33
6.1	IDENTIFIZIERUNG DER SOZIALEN HOT SPOTS.....	33
6.2	IDENTIFIZIERUNG DER ÖKOLOGISCHEN HOT SPOTS.....	34
6.3	LEBENSZYKLUSPHASE: ROHSTOFFGEWINNUNG	35
6.4	LEBENSZYKLUSPHASE: VERARBEITUNG.....	44
6.5	LEBENSZYKLUSPHASE: TRANSPORT.....	48
7	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE	54
8	LITERATUR	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ernährungsgewohnheiten (Quelle: BMEL 2017).....	7
Abbildung 2: Tomatenpflanze (Quelle: Plant Structure, https://sites.google.com/site/plantstuffhthompson/plant-structure)	10
Abbildung 3: Tomatenvielfalt (Quelle: Kastner, J. 2019, https://www.wir-essen-gesund.de/tomatensorten-balkon-kuebel-garten/)	11
Abbildung 4: Nährwerte Tomaten (Mittelwerte) (Quelle: In Anlehnung an Souci / Fachmann / Kraut (bearbeitet von Scherz, H. und Senser, F., 1994) Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen, 5. Aufl., Stuttgart: Medpharm)	12
Abbildung 5: Tomaten – Produktionsländer weltweit 2019 (Quelle: in Anlehnung an FAO. Atlasbig.com)	14
Abbildung 6: Landwirtschaftliche Erzeugung in der EU, 2014 (Quelle: Eurostat 2015 – Landwirtschaftliche Erzeugung in der EU 2014)	15
Abbildung 7: Tomatenproduktion in Deutschland von 2001 bis 2018 in Tonnen (Quelle: Statista 2020., in Anlehnung an das Statistische Bundesamt Gemüseerhebung 2018, S. 22) ...	16
Abbildung 8: Umsatz von Mutti S.p.A. weltweit in den Jahren 2014 und 2016 (Quelle: Statista 2020 – in Anlehnung an Mutti S.p.A. Lebensmittel Zeitung 8. September 2017, S. 57) .	16
Abbildung 9: Landwirtschaft ist Familiensache (Quelle: in Anlehnung an Eurostat 2010)	17
Abbildung 10: Düngemittelversorgung in europäischen OECD-Ländern nach Düngeart im Jahr 2017 (Quelle: Statista 2019, in Anlehnung an FAO, Destatis – Düngemittelverordnung 2018/2019, S. 23).....	20
Abbildung 11: Globales Ranking nach Umsatz 2017 in Mio. US-Dollar, bei unterschiedlichen Terminen der Jahresabschlüsse (Quelle: Industrieverband Agrar, in Anlehnung an Phillips McDougall).....	21
Abbildung 12: Verarbeitungskette von passierten/gestückelten Tomaten (Quelle: eigene Darstellung; in Anlehnung an Pierucci 2017)	22
Abbildung 13 : Passierte Tomaten (Quelle: Gustini)	23
Abbildung 14: Recycling Glasflaschen (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald)	24
Abbildung 15: Recycling Weißblech (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald) .	25
Abbildung 16: Recycling Papier und Karton (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald).....	26
Abbildung 17: Tomatenproduktion in der EU (Quelle: European Commission - Tomatoes 2020).....	27
Abbildung 18: Die fünf Teilschritte der Hot Spot Analyse im Überblick (Quelle: Rohn & Bienge 2011)	28

Abbildung 19: Wertschöpfungskette der Tomate (eigene Darstellung).....	30
Abbildung 20: Geschätzter Verbrauch an hergestellten Düngemitteln, 2009 (in kg Nährstoff pro Hektar LF (Quelle: Eurostat (aei_fm_manfert) und (ef_lu_ovcropaa) und Fertilizers Europe)	41
Abbildung 21: Nährstoffe von der Industrie (Quelle: Agrar Atlas 2019, Eurostat)	42
Abbildung 22: Wo sind wir Pestiziden ausgesetzt? (Quelle: Greenpeace 2015)	43
Abbildung 23: CO ₂ -Emissionen verschiedener Verpackungen (Quelle: SIG Combiblog Group AG 2014).....	48
Abbildung 24: Für wie gefährlich halten Sie Beeinträchtigungen beim Lkw-Fahren durch die folgenden Faktoren? (Quelle: Trabert et al. 2018 – In-depth Analyse schwerer Unfälle mit schweren LKW, S. 18)	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inhaltsstoffe Tomate (Quelle: In Anlehnung an Adelheid Coirazza 2010 – Tomaten, S.11).....	13
Tabelle 2: Hersteller Düngemittel weltweit – Top 5 (Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an Agrarheute 2017)	19
Tabelle 3: Gewichtung der Lebenszyklusphasen (eigene Darstellung)	33
Tabelle 4: Gesamte soziale Hot Spots (eigene Darstellung).....	34
Tabelle 5: Gesamte ökologische Hot-Spots (eigene Darstellung).....	35
Tabelle 6: Rohstoffgewinnung: soziale HSA (eigene Darstellung).....	36
Tabelle 7: Rohstoffgewinnung: ökologische HSA (eigene Darstellung)	39
Tabelle 8: Verarbeitung: soziale HSA (eigene Darstellung)	44
Tabelle 9: Verarbeitung: ökologische HSA (eigene Darstellung)	46
Tabelle 10: Transport: soziale HS (eigene Darstellung).....	49
Tabelle 11: Transport: ökologische HSA (eigene Darstellung)	52

Abkürzungsverzeichnis

BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
CO ₂	Kohlendioxid
d.h.	das heißt
dti	Das Deutsche Tiefkühlinstitut
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organization
FLAI CGIL	Federazione Lavoratori Agroindustria
ggf.	gegebenenfalls
IAO	Internationale Arbeitsorganisation
ILO	International Labour Organisation
kg	Kilogramm
l	Liter
lat.	lateinisch
m	Meter
m ³	Kubikmeter
mm	Millimeter
n.a.	not applicable
NABU	Naturschutzbund Deutschland
n.d.	no data available
t	Tonnen
TK	tiefkühl
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde das Verfahren der Hot-Spot-Analyse für die Herstellung von passierten bzw. gestückelten Tomaten angewandt. Diese passierten/gestückelten Tomaten bilden die Grundlage für die Pizzasauce auf TK-Pizzen.

Im Vorfeld wurde recherchiert, wie der aktuelle Marktanstieg von TK-Pizzen in Deutschland zu beschreiben ist. Es wurden verschiedene Marktinformationen von TK-Pizzen gesammelt und deren Inhaltsstoffe, speziell auch der prozentuale Anteil der Tomatensoße analysiert und festgehalten. Diese Arbeit betrachtet sowohl die ökologischen als auch die sozialen Kriterien, welche bei einer umfassenden Hot-Spot-Analyse eine Rolle spielen. Entlang der abgesteckten Wertschöpfungskette (Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport) wurden Hot Spots, also kritisch zu betrachtende Punkte mit Verbesserungspotenzial, herausgearbeitet und den einzelnen Phasen zugeordnet. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um eine literaturbasierte Recherche, die sowohl online als auch in der Bibliothek stattfand. Zudem sollten weitere Expertenmeinungen eingeholt werden, jedoch wurde Nachfragen in den meisten Fällen – speziell, wenn es um Arbeitsrecht- und -schutz geht – nicht beantwortet.

Die gesammelten Informationen der Recherche wurden im Nachhinein in einer Tabelle zusammengetragen. Hierbei wurde die wissenschaftliche Fundiertheit der einzelnen Informationen kenntlich gemacht. Allerdings war nicht immer eindeutig zu identifizieren, aus welchen Ländern die großen Konzerne wie bspw. Wagner oder Dr. Oetker ihre Ware erhalten und inwieweit diese noch vor Ort weiterverarbeitet werden.

An dieser Stelle soll somit einmal festgehalten werden, dass die gesammelten Ergebnisse auf einer reinen Recherchearbeit basieren und teilweise auch allgemeine Informationen bezüglich der ökologischen und sozialen Aspekte zum Anbau und zur Verarbeitung auf den Spezialfall übertragen wurden. Da sich eine TK-Pizza aus mehreren Bestandteilen zusammensetzt ist diese Hot-Spot-Analyse nur ein Teil der gesamten Analyse zu TK-Pizzen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der konventionellen TK-Pizza. Bio-TK-Pizzen bzw. eine biologisch hergestellte Tomatensoße werden in dieser Arbeit nicht betrachtet.

2 Einführung

Eine Pizza ohne Tomatensoße ist für die meisten Menschen kaum vorstellbar. Auf fast jeder Pizza egal ob im Restaurant, Zuhause oder auch als TK-Ware ist Tomatensoße zu finden. Die Tomatensoße auf der Pizza ist somit ein wichtiger Bestandteil. Bei einer Umfrage in Österreich wurden knapp 2000 Menschen befragt, ob eine Pizza ohne Tomatensoße auf dem Boden für sie eine echte Pizza darstellen würde. 82 % aller Befragten waren der Meinung, dass es „auf gar keinen Fall“ bzw. „eher nicht“ eine richtige Pizza ist, wenn die Tomatensoße fehlt. Nur 12 % der Befragten konnten sich auch eine Pizza ohne Tomatensoße als eine „wahre“ Pizza vorstellen (vgl. Schultz 2018). Auf einer TK-Pizza liegt der Tomatensoßenanteil je nach Art und Marke zwischen 22 % und 31 %. Je nach Marke und Art der Pizza wird dabei nochmal zwischen passierten Tomaten und gestückelten Tomaten unterschieden.

In Deutschland greifen immer mehr Leute zu Tiefkühlprodukten. Zu diesem Ergebnis kam die Forsa, welche eine Untersuchung für das BMEL durchführte. Mehr als 55 % aller deutschen Bürger*innen greifen bei der Zubereitung von Speisen, gerne auf Lebensmittel zurück, die sich einfach und schnell zubereiten lassen (vgl. BMEL 2017, S. 1-6). Gerade die jüngere Generation der unter Dreißigjährigen empfinden eine schnelle Möglichkeit der Zubereitung als besonders wichtig. Aus diesem Grund greifen viele Menschen zu Fertigprodukten und damit auch zur Tiefkühlpizza. Laut einer DTI-Absatzstatistik aus dem Jahr 2015 ist die Tiefkühlpizza mit 16,5 % das zweit beliebteste TK-Produkt nach den TK-Fertiggerichten. Die Konsumenten haben je nach Altersgruppe unterschiedliche Vorlieben: die Jüngeren unter 30-jährigen gehören definitiv zu den TK-Pizza-Fürsprechern. Für über 77,6 % der unter 30-jährigen ist die TK-Pizza die angesehenste Warengruppe. Bei den über 30-jährigen war das vitaminreiche Obst und Gemüse mit 77 % am wichtigsten im Einkaufskorb (vgl. DTI 2017).

Der übermäßige Konsum der TK-Pizza wirft allerdings auch die Frage nach der Vertretbarkeit der einzelnen Rohstoffe aus ökologischer und sozialer Sicht auf.

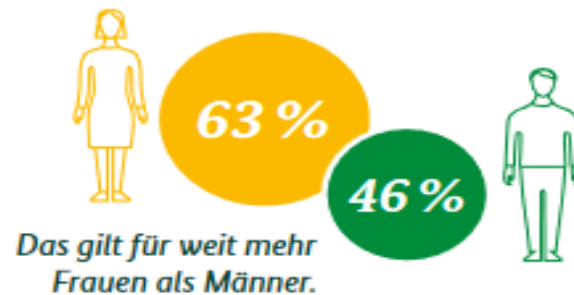
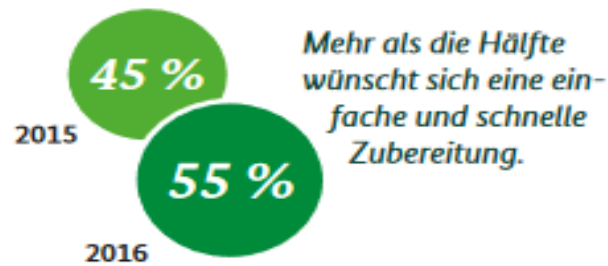


Abbildung 1: Ernährungsgewohnheiten (Quelle: BMEL 2017)

Da die Bedeutung der TK-Pizza auf dem Markt groß ist und jährlich ein weiterer Anstieg festgestellt werden kann, widmet sich die vorliegende Arbeit der Frage, inwieweit der Verzehr und Kauf von TK-Pizza – besonders im Hinblick auf die Tomatensoße – sowohl aus ökologischer als auch aus sozialer Sicht vertretbar ist.

3 Hintergrund: Grundlegende Informationen zu der Tomate

3.1 Systematische Einordnung

Die Tomate (lat. Bezeichnung: *Solanum lycopersicum*) gehört zu der Gruppe der Nachtschattengewächse. Die Nachtschattengewächse haben verschiedene Gattungen. Dieser gehören 13 verschiedene Untergruppen an, unter anderem auch die Tomate. In manchen Ländern wie beispielsweise Österreich wird dieses Gemüse auch als Liebes- und Paradiesapfel betitelt (vgl. Coirazza 2010, S.6).

3.2 Ursprung

Die Tomate fand ihren Ursprung als Wildpflanze in den Anden Perus und Ecuador. Später kam diese auch den Ureinwohnern in Mexiko zugute. So brachte Christoph Kolumbus einige Tomatenpflanzen von seiner zweiten Amerikareise mit nach Europa (vgl. Liebster 2002, S. 255). Die Azteken gaben der Frucht damals den Namen „tutmatle“ oder auch „tomatle“, wovon sich der gegenwärtigen Namen ableiten lässt. Bis 1820 war die Tomate innerhalb von Europa nur eine Zierpflanze, da die Früchte der Pflanze einen leicht bitteren Geschmack aufwiesen (vgl. Coirazza 2010, S.6). Aus diesem Grund galt dieses Gewächs für lange Zeit als giftiges und nicht verzehrbare Nachtschattengewächs (vgl. Liebster 2002, S.255).

Erst im Jahre 1890 kam die Tomate nach Deutschland. Jedoch wurde diese erst im Jahr 1914 in der deutschen Warenstatistik aufgeführt. In den Jahren 1914-1918 erfolgte der Durchbruch der Tomate, da sie das Volksnahrungsmittel im ersten Weltkrieg wurde. Dadurch bedingt gewann sie immer mehr an wirtschaftlicher Bedeutung (vgl. ebd.).

Im Jahr 2002 wurde in Amerika, Europa und auch Südafrika der stärkste Tomatenanbau verzeichnet. In den wärmeren Klimazonen wird vorrangig der Freilandanbau betrieben. Im Gegensatz dazu, findet in den nördlicheren Ländern der größte Anbau unter Glas statt (vgl. ebd.). In Europa war Italien im Jahr 2002 Marktführer im Freilandanbau. Darauf folgten Länder wie Spanien, die Balkanländer, Griechenland, Bulgarien und Polen (vgl. ebd. S.255-256).

3.3 Botanik

Die Tomate ist ein einjähriges Nachtschattengewächs. Die Pflanze wird ungefähr 1,50 m hoch, wobei die einzelnen Äste jedoch bis zu 4 m lang werden können. Die Tomatenpflanze wächst zunächst aufrecht. Nach ein paar Wochen wächst sie dann jedoch niederliegend und kriechend. Sie ist ein behaartes und sehr drüsiges Gewächs (vgl. ebd., S.256). Die Behaarung der einzelnen Stängel besteht aus einfachen, einzelligen Trichomen, die ungefähr 0,5 mm lang werden. Speziell die längeren Trichome, mit einer Länge von ungefähr 3 mm, verleihen der

Tomatenpflanzen einen starken eigenen Geruch. Der Geruch des Nachtschattengewächses wird durch ätherisches Öl charakterisiert (vgl. Willig, o.J.).

Die einzelnen sympodialen Einheiten haben drei Laubblätter. Der Teil einer Sprossachse zwischen zwei Knoten, der keine Blätter trägt, ist bei der Tomatenpflanze 1 – 6 cm lang. Die Pflanze besitzt mehrere große Blätter, welche unterbrochen, unpaarig und gefiedert voneinander stehen. Diese Blätter sind zwischen 20 bis 35 cm lang und 7 bis 10 cm breit. Währenddessen stehen die Hauptteilblätter sich in drei oder auch vier Paaren gegenüber. Dort befinden sich aufrechte gelbe Blüten, welche aus einer fünf- oder auch mehrzipfliger Krone bestehen. Diese Blütenstände können bis zu 10 cm lang werden. Am Blütenstiel befinden sich ähnlich wie am Stängel kleine Härchen. Die gelben Knospen der Pflanze sind 0,5 bis 0,8 cm lang und 0,2 bis 0,3 cm breit. Kurz vor dem Aufblühen sticht aus den konisch geformten Knospen etwa zur Hälfte die Krone hervor. Leuchtende gelbe Blütenblätter werden zu einer eckigen Krone mit einem Durchmesser von ungefähr 1-2 cm (vgl. ebd.).

Der Fruchtknoten der Pflanze besteht aus zwei bzw. mehreren Fruchtblättern, diese sind oberständig. Die aus dem Fruchtknoten hervorgehende Frucht ist in den meisten Fällen rot und eine sehr vielsämige Beere. Entsprechend der Anzahl ihrer Fruchtblätter ist sie gefächert. Diese enthält in ihrem Inneren markreiche Placenten, an denen die kleinen, sehr ölreichen, flach nierenförmigen Samen sitzen (vgl. Sauermost & Freudig, o.J.). Wenn sich diese in einem reifen Stadium befinden, sind sowohl die Placenten als auch die Samen von gallertigem Gewebe umgeben (vgl. Lingenhöhl, o.J.).

Die Früchte der Tomatenpflanze sind Beeren. In den meisten Fällen haben diese einen Durchmesser von ungefähr 1,5 bis 2,5 cm. Jedoch gibt es hierbei auch Ausnahmen – so können bei kultivierten Pflanzen die Beeren auch bis zu 10 cm groß werden. Die Frucht ist eher kugelförmig und besitzt zwei Kammern. Bei der Kammeranzahl gibt es aber auch starke Variationen. Im Laufe des Reifeprozesses, verlieren die Früchte ihre Haare und sie verkahlen. In den meisten Fällen werden die Früchte rot, gelb oder auch dunkelorange. Mittlerweile gibt es jedoch auch hier verschiedene Variationen wie bspw. grüne oder rot-grüne Tomaten.

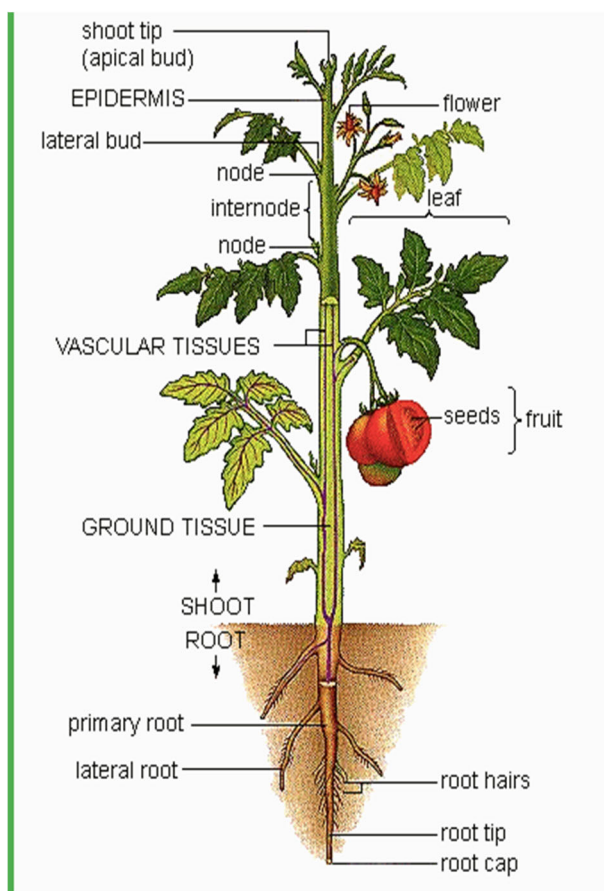


Abbildung 2: Tomatenpflanze (Quelle: Plant Structure, <https://sites.google.com/site/plantstuffthompson/plant-structure>)

Die zwittrigen Geschlechtsorgane der Tomatenpflanze sind schon vor dem Aufblühen bestäubungsfähig. Somit sind die Tomaten in den meisten Fällen selbstbefruchtend. Die Erschütterung des Bodens und auch der Wind können bei der Befruchtung der Pflanzen hilfreich sein (vgl. Coirazza 2010, S.9). Neben dem Wind könne auch kleine Tiere wie beispielsweise Hummeln, die eine Blüte besuchen, eine Bestäubung bewirken. Tomatensorten, die einen weit herausstehenden Griffel besitzen, wie z.B. die Wildtomate, sind für eine Fremdbestäubung immer sehr anfällig (vgl. ebd.).

3.4 Tomatensorten

Es gibt mehr als 200 verschiedene Tomatensorten (vgl. Coirazza 2010, S.1). Im folgenden Abschnitt sollen kurz die bekanntesten und die am meisten konsumiertesten Tomaten aufgeführt werden.

Runde bzw. auch hochrunde Tomaten sind die Tomaten, welche den Markt am stärksten dominieren. Die Fruchtgröße beträgt durchschnittlich 40-75 mm und sie wiegen zwischen 50-100 g. Diese Tomaten besitzen meistens zwei Fruchtkammern. Das Fruchtfleisch der Tomate enthält verhältnismäßig viel Fruchtsäure (vgl. Liebster 2002, S. 257).

Ungefähr 20 % des deutschen Tomatenkonsums fallen auf die **Fleischtomate** oder auch die **gerippte Tomate** zurück. Fleischtomaten wiegen im Gegensatz zu den runden Tomaten zwischen 100-250 g. Tomaten, die nicht so dick gerippt sind, besitzen dickere Fleischwände. Dadurch bedingt ist der Fruchtfleischanteil (Pulpa) auch hier deutlich höher. Sie sind sehr schnittfest und deutlich süßer als die runden Tomaten (vgl. ebd.).

Kirsch-, Cherry- oder auch Cocktailtomaten kommen der Urform der Tomate am nächsten. Sowohl die Größe als auch die Form dieser Tomaten ähneln dem ursprünglichen Aussehen. Mit einer Größe von ungefähr 1,5-2,5 cm sind diese Tomaten deutlich kleiner als die vorher aufgeführten. Diese Tomaten werden hauptsächlich in den südlicheren Ländern wie bspw. Italien, Spanien, Kenia oder den Kanarischen Inseln angebaut. Sie sind deutlich süßer als die normalen Tomaten und eignen sich hervorragend zum rohen Verzehr (vgl. ebd. S. 258).



Abbildung 3: Tomatenvielfalt (Quelle: Kastner, J. 2019, <https://www.wir-essen-gesund.de/tomatensorten-balkon-kuebelgarten/>)

3.5 Ernährung physiologische Bedeutung und Zusammensetzung

Tomaten haben einen sehr geringen Kaloriengehalt mit 17 kcal bzw. 73 kJ pro 100 g (vgl. Coirazza 2010, S.10). Zudem sind sie sehr reich an wasserlöslichen Vitaminen und Mineralstoffen (siehe Abbildung 4). Ebenso hat die Tomate einen hohen Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen wie den Karotinoiden, welche zu den Flavonoiden gehören. Die sekundären Pflanzenstoffe rücken immer mehr in den Mittelpunkt. Sie sorgen bei der Pflanze nicht nur für das Aroma, sondern schützen die Pflanze zusätzlich vor Fressfeinden, Krankheitserregern und schädlichen Umwelteinflüssen (vgl. ebd.).

Tomaten (Mittelwerte)	
Wasser (g)	94,2
Roheiweiß (g)	0,95
Rohfett (g)	0,21
Mineralstoffe (g)	0,61
Kalium (mg)	250
Natrium (mg)	7
Calcium (mg)	7,5
Magnesium (mg)	10
Gesamtphosphor (mg)	18
Eisen (mg)	0,55
Zink (mg)	0,17
Vitamin E (µg)	813
Thiamin [B1] (µg)	57
Riboflavin [B2] (µg)	45
Niacin (µg)	530
Pantothensäure (µg)	310
Vitamin [B6] (µg)	100
Folsäure, res. (µ)	18
Vitamin C (mg)	25

Abbildung 4: Nährwerte Tomaten (Mittelwerte) (Quelle: In Anlehnung an Souci / Fachmann / Kraut (bearbeitet von Scherz, H. und Senser, F., 1994) Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen, 5. Aufl., Stuttgart: Medpharm)

Damit die gesamten Nährstoffe der Tomate genutzt werden können, sollte die Frucht sowohl roh als auch in gekochter Form verzehrt werden. In einer Verbindung mit Fett oder Öl können gekochte Tomatenprodukte die Lykopinaufnahme im Körper verbessern (vgl. Coirazza 2010, S.10f.). Wenn ein Mensch täglich ungefähr 15 mg an Lykopin verzehrt, kann dieser dadurch einen besseren natürlichen Lichtschutzfaktor aufbauen. In Ketchup, passierten Tomaten oder auch im Tomatenkonzentrat ist der Gehalt an Lykopin deutlich höher (vgl. ebd.). Grundsätzlich lässt sich festhalten: umso reifer eine Tomate ist, desto mehr Zucker und weniger Säure enthält diese.

Inhaltsstoff	Wirkung	Bemerkung
Lykopin	Dieser Inhaltsstoff regt die Tätigkeit von Leber, Magen oder auch der Bauchspeicheldrüse an. Zudem beugt er die	Damit der Stoff besser verfügbar ist, sollte die Tomate erhitzt und etwas Öl oder Fett hinzugefügt werden.

	Ablagerung von Cholesterin in den Arterien vor.	
Beta-Karotin	Es ist eine Vorstufe des Vitamins A und somit gut für den Knochenbau, die Augen und die Haut.	Auch hier kann durch den Einsatz von Öl oder Fett eine bessere Wirkung erzielt werden.
Flavonoide	Dieser Stoff wirkt entzündungshemmend und stärkt zudem das menschliche Immunsystem.	Zerkleinern und erhitzen erhöht die Wirkung dieses Stoffes.
Tyramin	Unterstützt eine positive Grundstimmung im Menschen.	-
Fruchtsäuren	Zitronen- und Apfelsäure regen die Magensäfte an und fördern/unterstützen dadurch die Verdauung.	-
Vitamin C	Vitamin C stärkt die menschliche Immunabwehr und kräftigt zudem das Bindegewebe.	Ungefähr 300 g decken den Tagesbedarf eines Menschen an Vitamin C.
Kalium	Sorgt für eine Regulation des Wasserhaushaltes und wirkt zudem entwässernd und blutdrucksenkend.	Kalium kann einer chronischen Übersäuerung positiv entgegenwirken.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe Tomate (Quelle: In Anlehnung an Adelheid Coirazza 2010 – Tomaten, S.11)

4 Die Entwicklung des Marktes für passierte/gestückelte Tomaten

Weltweit ist China das Hauptproduktionsland von Tomaten. Danach folgen Indien und die Vereinigten Staaten von Amerika. China produziert um die 56.423.811 Tonnen Tomaten jährlich. Im Gegensatz dazu baut Italien nur 6.437.572 Tonnen im Jahr an. Vergleicht man jedoch die Größe der einzelnen Länder miteinander, so ist die Produktion in Italien für die Ländergröße doch sehr hoch. Die Einfuhr von Obst und Gemüse aus China steigt in den letzten Jahren rasant an. Die Importe erreichten im vergangenen Jahr ein Volumen von mehr als 62 Millionen Euro in Italien aus China (vgl. Kort 2005, S. 1).

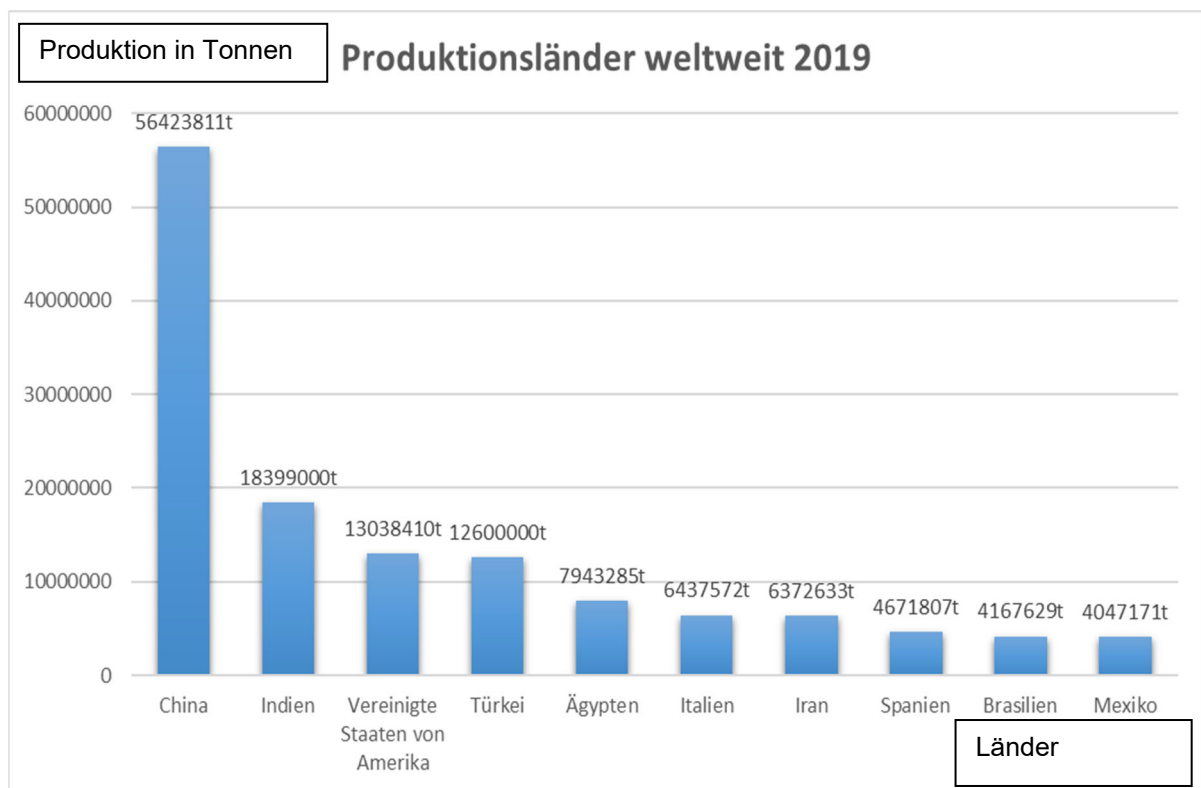


Abbildung 5: Tomaten – Produktionsländer weltweit 2019 (Quelle: in Anlehnung an FAO. Atlasbig.com)

In Bezug auf die italienische Produktion werden hauptsächlich pflanzliche Produkte angebaut. Die Produktion von pflanzlichen Erzeugnissen liegt in Italien bei 55 %. Rumänien hat den höchsten Anteil an der Produktion pflanzlicher Erzeugnisse mit 73 %. Im Jahr 2013 wurden in Italien 6,4 Millionen Tonnen Tomaten produziert. Im europäischen Vergleich sind das über ein Drittel (35%) der gesamten Tomatenproduktion (vgl. Eurostat 2015, S. 1-3).

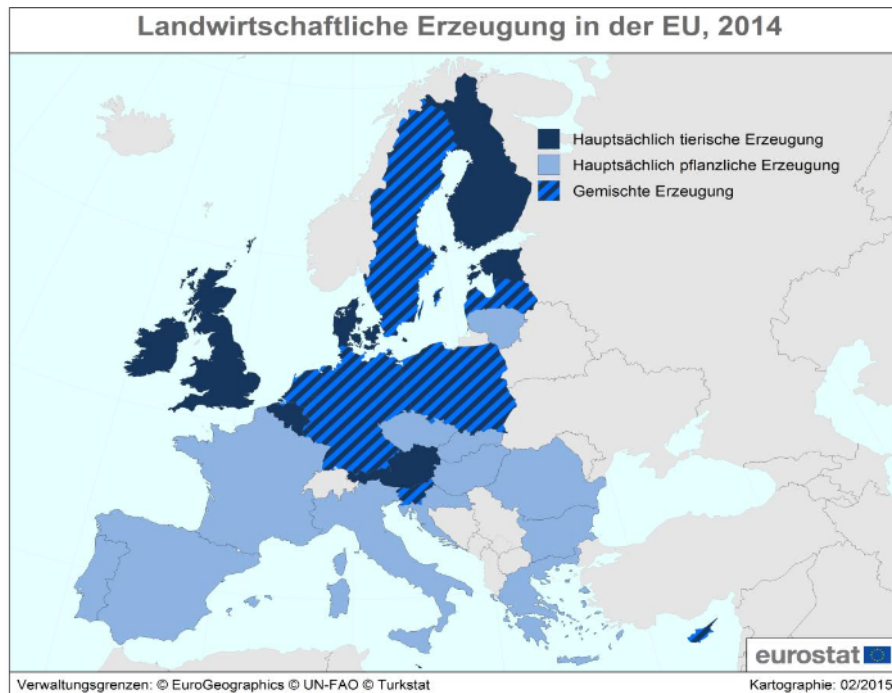


Abbildung 6: Landwirtschaftliche Erzeugung in der EU, 2014 (Quelle: Eurostat 2015 – Landwirtschaftliche Erzeugung in der EU 2014)

In Deutschland sind die Erntemengen in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Jedoch sind diese Mengen noch nicht ausreichend, sodass Deutschland Tomaten aus den oben aufgeführten Ländern wie China, Italien und Spanien importieren muss, um der Nachfrage gerecht zu werden. Vergleicht man den Anbau aus 2001 mit dem Jahr 2018 sieht man den enormen Anstieg in der deutschen Produktion. Der Anbau stieg von 46,2 tausend Tonnen auf 103,27 tausend Tonnen in diesen Jahren.

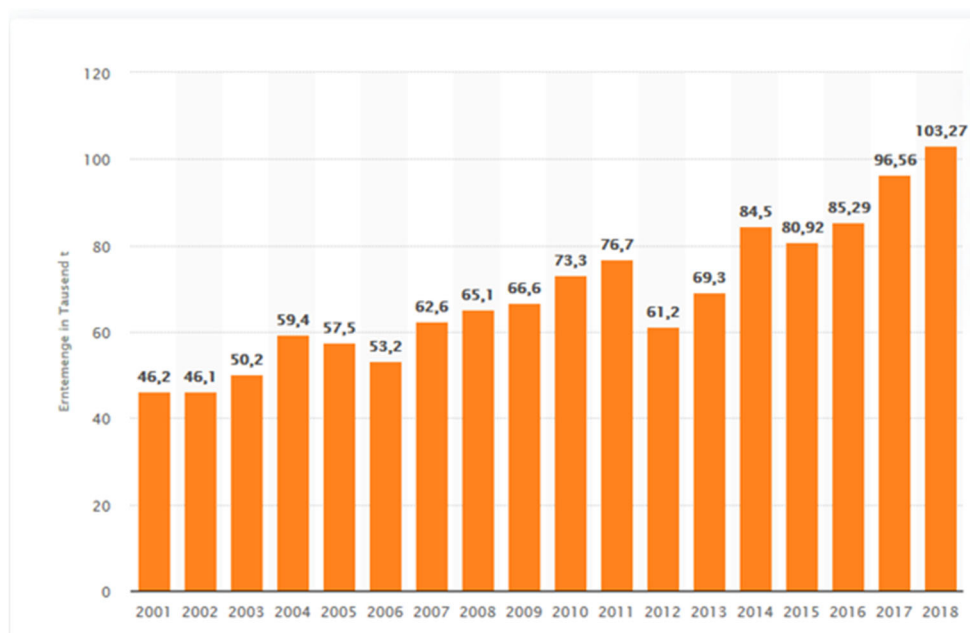


Abbildung 7: Tomatenproduktion in Deutschland von 2001 bis 2018 in Tonnen (Quelle: Statista 2020., in Anlehnung an das Statistische Bundesamt Gemüseerhebung 2018, S. 22)

Einer der größten Marktführer in der Tomatenbranche ist das Unternehmen Mutti S.p.A. Von 2014 bis 2016 konnte dieser Lebensmittelproduzent für Tomatenerzeugnisse den Umsatz von 163,2 Millionen Euro auf 260 Millionen Euro erhöhen. Mutti S.p.A produziert geschälte Tomaten, passierte Tomaten, Tomaten in Stücken und auch Tomatenmark. Dieses sind die klassischen Produkte von Mutti. Die Klassiker gibt es in verschiedenen Variationen und Ausführungen wie z.B. verfeinert mit Kräutern. Um den Prinzipien des Unternehmens treu zu bleiben und den höchsten Qualitätsnormen gerecht werden zu können, verwendet Mutti S.p.A ausschließlich Tomaten italienischer Herkunft (vgl. MUTTI Parma, o.J.).

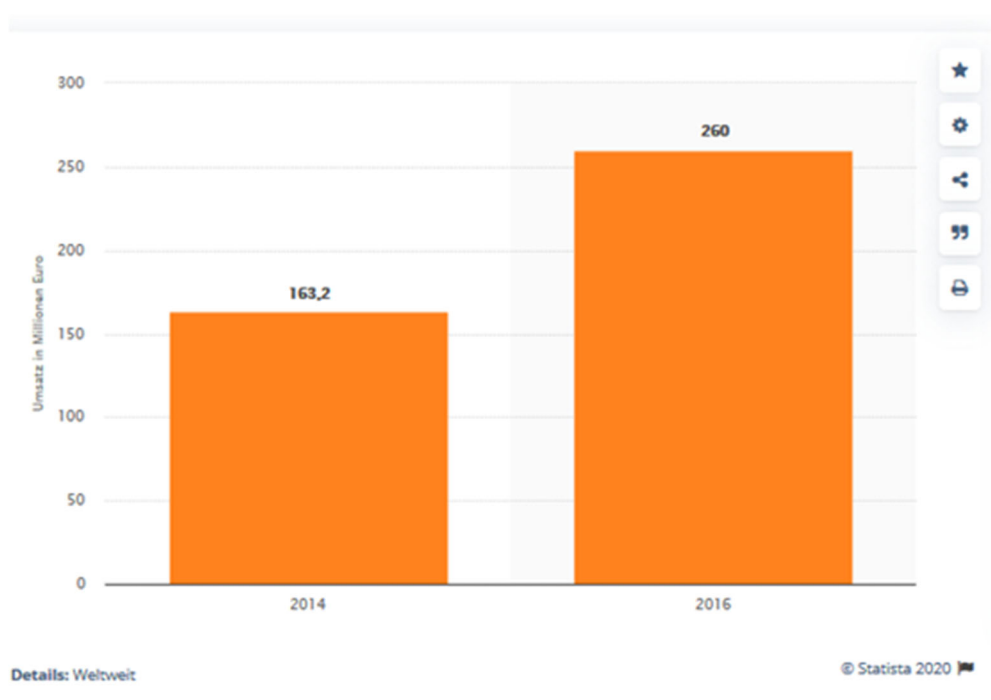


Abbildung 8: Umsatz von Mutti S.p.A. weltweit in den Jahren 2014 und 2016 (Quelle: Statista 2020 – in Anlehnung an Mutti S.p.A. Lebensmittel Zeitung 8. September 2017, S. 57)

Einmal pro Jahr zeichnet Mutti die 40 besten Landwirte aus. Besonders wichtige Werte des Unternehmens sind Transparenz, Respekt, Zusammenarbeit und Wertschätzung. Gerade der Punkt Transparenz scheint dem Unternehmen besonders wichtig zu sein. Die vollständige Rückverfolgbarkeit der Tomaten ist eines der zentralsten Anliegen des Unternehmens. Aus Respekt zu den Arbeitern fordert Mutti die Landwirte auf, dass die komplette Ernte maschinell erfolgt. Dieses soll dazu führen, dass qualifiziertes Personal entlastet und gefördert wird und das Modell der Tagelöhner und Saisonarbeiter nicht zum Einsatz kommt. Im späteren Verlauf der Analyse wird deutlich, dass speziell die Tagelöhner und Saisonarbeiter sehr gegenwärtige Themen in Italien darstellen. Auch im Bezug auf die Bezahlung der Bauern unterscheidet sich

das Unternehmen deutlich von den restlichen Unternehmen in Italien. In der Erntesaison 2018 zahlte das Unternehmen den Landwirten 16 % mehr Gehalt im Vergleich zum Durchschnitt in Norditalien (vgl. MUTTI Parma, o.J.). In Italien machen die Familienbetriebe rund 96,5 % der gesamten Produktion aus. Im Vergleich dazu sind es in Deutschland 84 % Familienbetriebe.

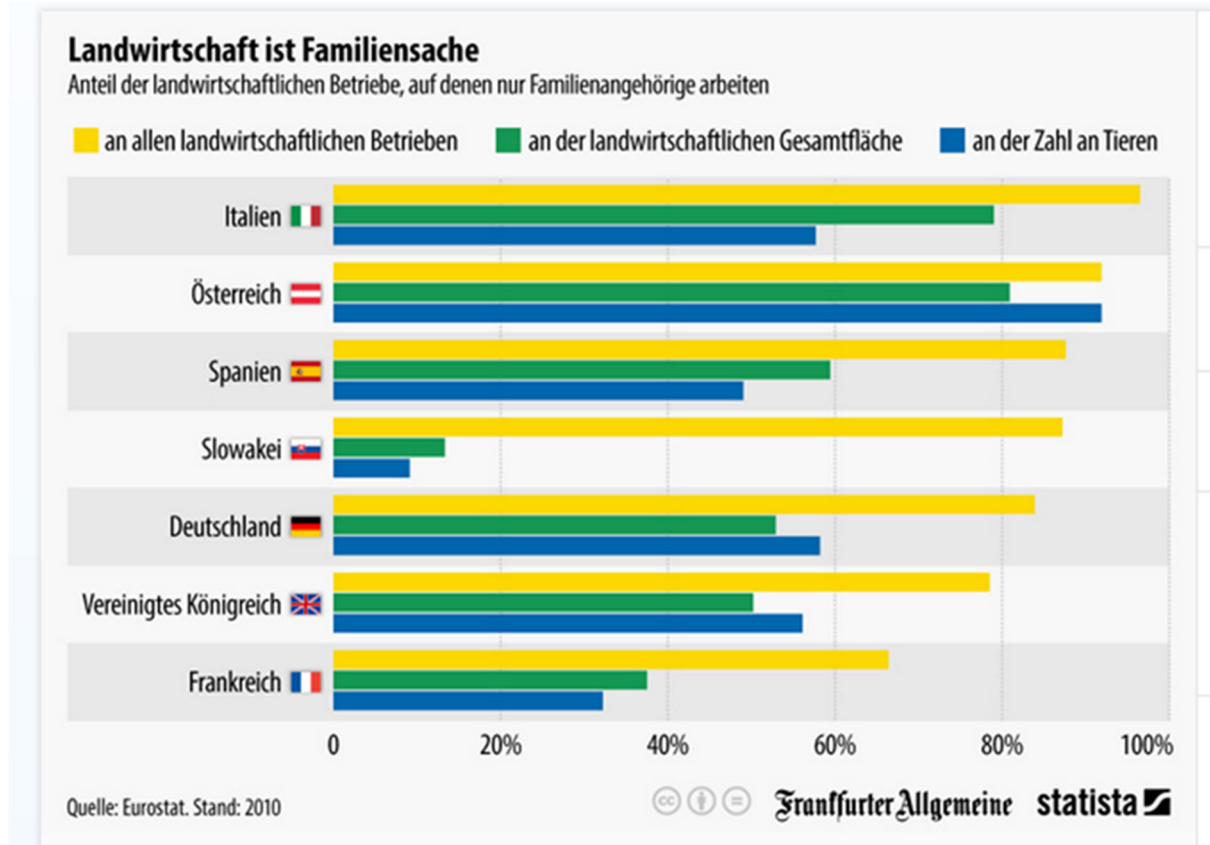


Abbildung 9: Landwirtschaft ist Familiensache (Quelle: in Anlehnung an Eurostat 2010)

4.1 Primär benötigte Materialien für die Herstellung & Nutzung von passierten/gestückelten Tomaten

Damit das Endprodukt von passierten/gestückelten Tomaten in einer Fabrik verarbeitet werden kann, muss der Hauptrohstoff – also die Tomaten – zunächst angebaut werden.

Für den Anbau werden folgende Materialien benötigt:



Materialien

Weitere Erklärungen

Saatgut

Tomaten werden oftmals durch Hybridzüchtung so geschaffen, sodass sie viele positive Eigenschaften aufweisen (z.B. einheitliches Aussehen, hoher Ertrag, gute Wachstumseigenschaften). Allerdings birgt diese Methode auch Nachteile, da das Saatgut immer erneut beschaffen

Wasser

werden muss, da es sich nicht vermehren lässt und die gewünschten Eigenschaften dann nur für eine Tomatengeneration anhalten würden (vgl. Barthelmes et al. o.J.).

Zur Bewässerung werden die Tomaten mithilfe der Tropfbewässerung (in Italien) 500-600 mm über den ganzen Anbauzyklus bewässert. Insgesamt werden innerhalb von 6 Monaten 6000m³ (1m³ = 1l) Wasser pro Hektar benötigt. Somit werden 6.000.000 Liter pro Hektar gebraucht (vgl. Theurl 2008, S. 51). Im Vergleich zu anderen Lebensmitteln ist der Wasserverbrauch bei Tomaten allerdings eher gering. Für den Anbau von einem Kilo Tomaten werden ungefähr 110 Liter benötigt. Für ein Kilo Rindfleisch werden vergleichsweise 15.490 Liter Wasser benötigt. (vgl. Schirmacher 2018).

Die Tropfbewässerung stellt außerdem ein sehr sparsames Bewässerungssystem dar, da das Wasser direkt – entweder oberirdisch oder unterirdisch – an die Wurzeln der Pflanze transportiert wird. Dadurch entstehen sehr wenig Verluste. Die Effizienz liegt bei diesem Bewässerungssystem bei 80-95 %. Das liegt auch an einer Bewässerung nach „Bedarf“, da der Wasserbedarf der Pflanze stetig geprüft wird und die Wasserzufuhr dahingehend gestaltet und bedarfsgerecht angepasst wird (vgl. Bewässerungssystem-garten.de o.J.).

Wärme/Energie

Tomaten wachsen am besten bei 18-22 Grad am Tag und bei 14 Grad in der Nacht. In Italien wird aufgrund der Wetterverhältnisse keine ganzjährige Heizung benötigt, sodass sie auf freiem Land angebaut werden und die Sonne als Wärmelieferant zur Verfügung steht. Anders ist es zum Beispiel beim heimischen Tomatenanbau in Deutschland, der größtenteils nur unter geregelter Beheizung erfolgen kann, was Energie kostet (vgl. Beretta et al. 2016, S. 22).

Düngemittel

Der geschätzte Düngemittelverbrauch in Italien lag 2009 bei etwas über 60 kg/ha (vgl. Eurostat – Statistic Explained 2009).

Pestizide

56 kg/ha Pestizide werden bei der Tomatenproduktion im Jahre 2008 in Italien eingesetzt (vgl. Theurl 2008, S. 52).

4.2 Materialien: wichtige Herkunftsländer & Produktionsbedingungen

Düngemittel

Das Ziel des landwirtschaftlichen Einsatzes von Düngemitteln ist eine angemessenen Nährstoffversorgung der Pflanzen. Das sorgt zugleich für einen ebenfalls gesicherten Ertrag. Unterschieden wird bei Düngemitteln zwischen organischen und synthetischen/mineralischen Düngern. Organische Düngemittel sind natürlicher Herkunft und bestehen oft aus tierischen Absonderungen, Bioabfällen, Gründünger etc. Im Gegensatz werden synthetische Düngemittel industriell hergestellt oder verändert, wodurch sie kein Naturprodukt mehr sind (vgl. Umweltbundesamt 2017).

In folgender Tabelle werden die größten Hersteller weltweit von synthetischen Düngemitteln aufgelistet:

Land	Firma	Mitarbeiterzahl	Umsatz
Kanada	Agrium Inc.	15.200 (Stand: 2015)	13,53 Mrd. US-Dollar (Stand: 2016)
Norwegen	Yara International	12.883 (Stand: 2015)	10,684 Mrd. Euro (Stand: 2016)
USA	Mosaic Company	8.700 (Stand: 2016)	7,163 Mrd. US-Dollar (Stand: 2016)
Kanada	Potash Corp	5.130 (Stand: 2016)	4,401 Mrd. US-Dollar (Stand: 2016)
USA	CF Industries	3.000 (Stand: 2016)	3,685 Mrd. US-Dollar (Stand: 2016)

Tabelle 2: Hersteller Düngemittel weltweit – Top 5 (Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an Agrarheute 2017)

Erst auf Platz 10 liegt das erste europäische Unternehmen – K+S in Deutschland (vgl. Agrarheute 2017).

Beim Vergleich der europäischen OECD-Länder wird ersichtlich, welche Länder viel Düngemittel einsetzen. So ist Frankreich das Land mit dem höchsten Düngemittleinsatz, wohingegen Luxemburg kaum Düngemittel einsetzt. Italien verbraucht knapp 900 tausend Tonnen Düngemittel im Jahr 2017 und ist damit auf Platz 6. Der Düngemittelverbrauch von Deutschland war im Jahr 2017 deutlich höher, da ca. 2.000 tausend Tonnen verbraucht

wurden, womit Deutschland auf Platz 3 liegt. Allerdings sollte beim Verbrauch des Düngemittels auch immer die Größe des Landes berücksichtigt werden.

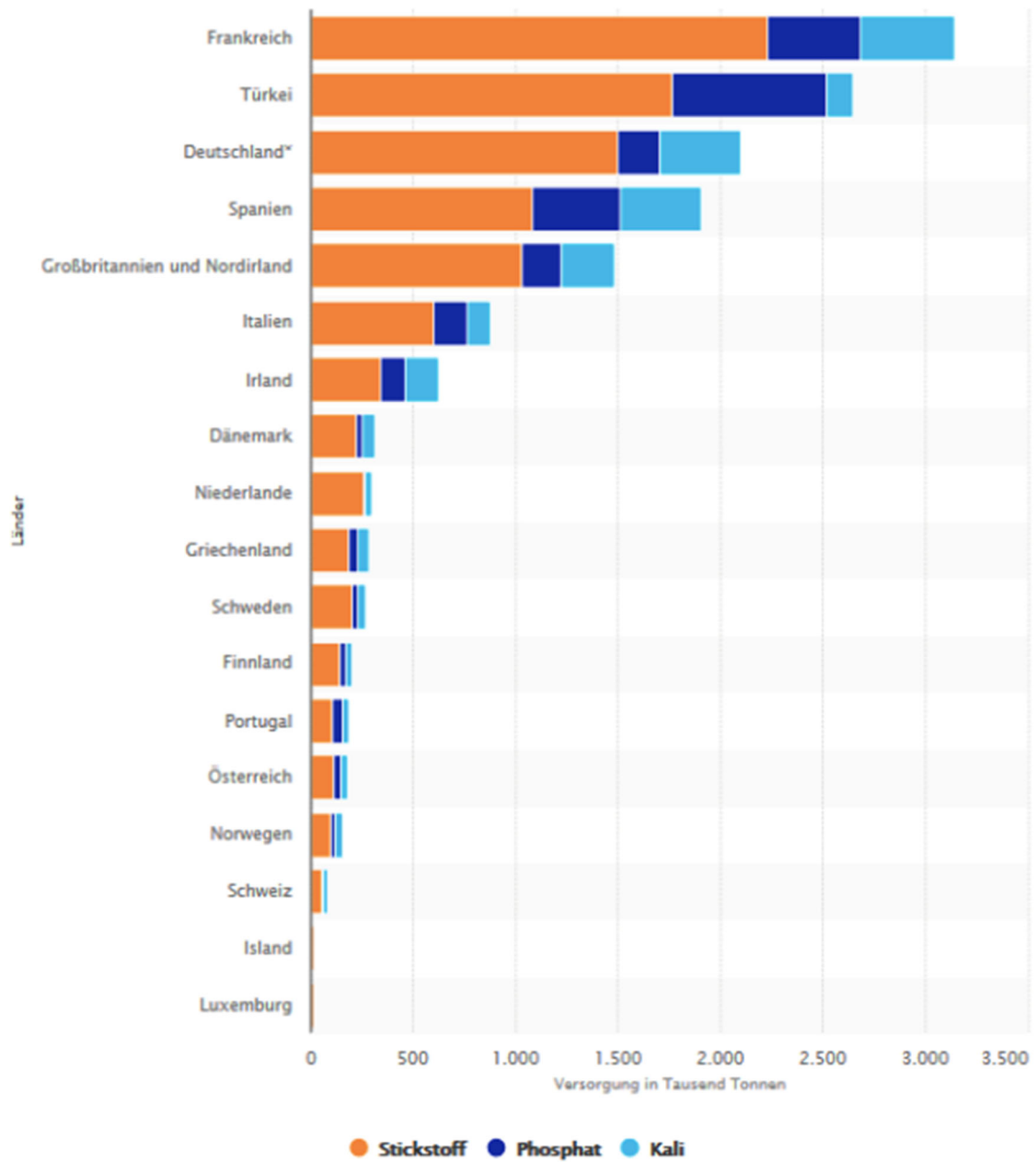


Abbildung 10: Düngemittelversorgung in europäischen OECD-Ländern nach Düngeart im Jahr 2017 (Quelle: Statista 2019, in Anlehnung an FAO, Destatis – Düngemittelverordnung 2018/2019, S. 23)

Pestizide

Pestizide werden weltweit in der Landwirtschaft eingesetzt, um die Pflanzen vor äußeren Einflüssen zu schützen. Darunter fallen beispielsweise Unkraut, Fressfeinde, Pilze und Krankheiten (vgl. Industrieverband Agrar, o.J.). Am häufigsten werden in der Landwirtschaft Herbizide eingesetzt. Daneben finden Isektizide, Fungizide und Akarizide ihren Einsatz (vgl. NABU, o.J.).

Doch besonders Pflanzenschutzmittel wirken auf die Umwelt und können die Vielfalt der Natur und damit die Biodiversität der Umgebung verringern, sodass Flora und Fauna negativ beeinflusst werden (vgl. NABU, o.J.). Außerdem kann auch der Mensch direkt von den negativen Folgen betroffen sein, da viele - besonders konventionell hergestellte – Lebensmittel Pestizidrückstände aufweisen, welche vermutlich krebserregend sind (vgl. ebd.).

Im Jahr 2017 lag der Weltmarkt für Pestizide bei 47,62 Milliarden Euro, wovon Deutschland einen Anteil von ca. 10 % einnahm (vgl. Industrieverband Agrar, o.J.).

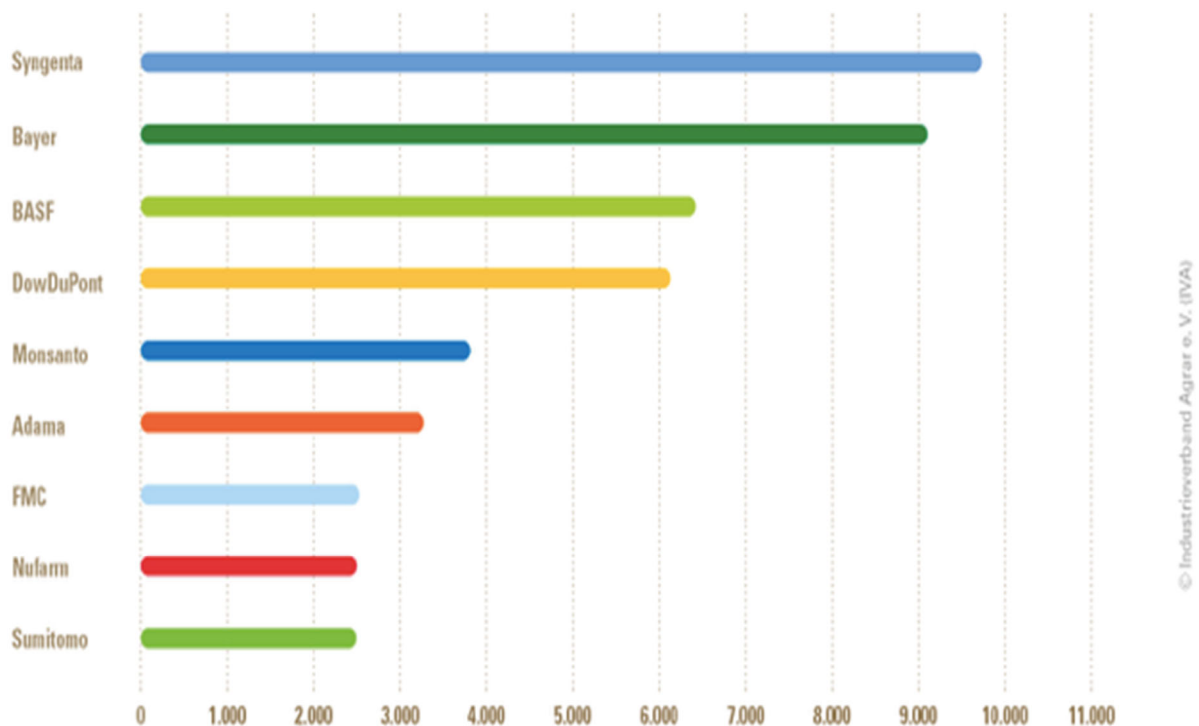


Abbildung 11: Globales Ranking nach Umsatz 2017 in Mio. US-Dollar, bei unterschiedlichen Terminen der Jahresabschlüsse (Quelle: Industrieverband Agrar, in Anlehnung an Phillips McDougall)

4.3 Produktion von passierten/gestückelten Tomaten

Nachdem die Tomaten geerntet wurden, werden sie zu nahegelegenen Fabriken transportiert. Um sie dann zu passierten/gestückelten Tomaten zu verarbeiten, werden die in Abbildung 12

dargestellten Schritte durchgeführt (vgl. Pierucci 2017, S. 3). In einigen Endprodukten findet sich neben Tomaten und Tomatensaft noch Zitronensäure, welche im Laufe der Verarbeitung hinzugegeben werden kann (vgl. Knoke 2019). Auf den Seiten 39 und 40 wird das Verfahren der Verarbeitung von Tomaten zu passierten/gestückelten Tomaten näher erläutert.

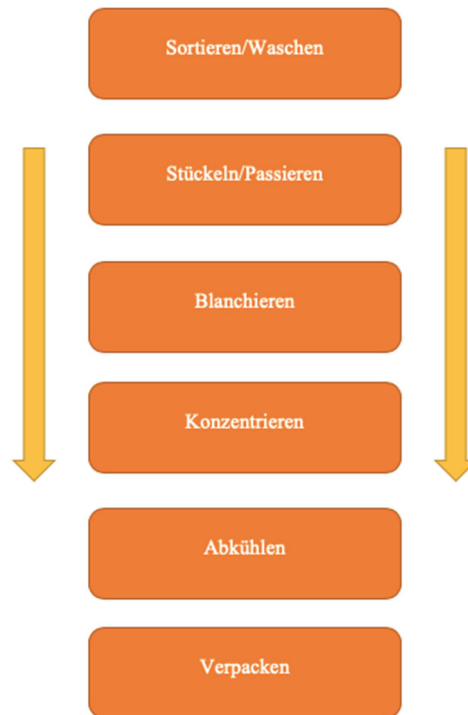


Abbildung 12: Verarbeitungskette von passierten/gestückelten Tomaten (Quelle: eigene Darstellung; in Anlehnung an Pierucci 2017)

4.4 Nutzung von passierten/gestückelten Tomaten

Die verarbeiteten Tomaten in gestückelter oder auch in passierter Form können verschieden genutzt werden. Passierte Tomaten können im Einzelhandel vom Endkonsumenten gekauft werden. Diese sind von der Konsistenz her sehr cremig und dickflüssig. Sie besitzen eine helle, rote Farbe. Passierte Tomaten kann man bei Gerichten verwenden, bei denen ein intensiver Tomatengeschmack gewünscht ist. Hierzu eignen sich bspw. Nudelgerichte mit einer Tomatensoße, wie z.B. Amatriciana oder Arrabbiata (vgl. MUTTI Parma, o.J.). Des Weiteren eignen sie sich für kalte Suppen, verschiedene Fleischsorten zum Einkochen oder auch zu Gemüse. Zudem kann man die passierten Tomaten als Grundlage für in eine Pizzasauce nutzen. Durch die Zugabe von Gewürzen, wie z.B. Oregano, Thymian, Knoblauch und etwas Essig lässt sich leicht eine eigene Pizzasauce Zuhause herstellen. Um 1 kg passierte Tomaten herzustellen wird ungefähr das doppelte an frischen Tomaten benötigt (vgl. MUTTI Parma, o.J.).

In den gestückelten Tomaten sind sowohl Fruchtfleisch- als auch Fruchtsaft enthalten. Die Tomaten werden hierbei in kleine feine Stücke gehackt. In den meisten Fällen haben die gestückelten Tomaten einen besonders hohen Flüssigkeitsanteil und eignen sich deswegen auch für Gerichte die langen Kochzeiten benötigen oder auch im Backofen (Pizza, Aufläufe) zubereitet werden.



Abbildung 13 : Passierte Tomaten (Quelle: Gustini)

Bei der Verarbeitung werden einige Produkte, die im Supermarkt vorzufinden sind, mit Zitronensäure und Salz versetzt. Je nach Variation können auch noch weitere Zutaten wie beispielsweise Kräuter oder Knoblauch zum Einsatz kommen. Das fertige Produkt ist meist ein bis eineinhalb Jahre haltbar. Die Pizza-Hersteller verwenden sowohl passierte als auch gestückelte Tomaten für ihre Pizzasauce. Hierbei entscheiden die großen Firmen individuell welches Produkt

sich am besten für die Herstellung ihrer Pizza eignet.

4.5 End of Life – Entsorgung & Recycling

Bei der Herstellung von passierten/gestückelten Tomaten oder anderen Produkten aus Tomaten fallen jährlich 4 Millionen Tonnen Nebenprodukte an, die weggeworfen werden. Damit sind zum Beispiel beschädigte Stellen, Kerne und die Tomatenhaut gemeint. Bei der Verarbeitung von Tomaten werden knapp 40 % der Rohstoffe zu Nebenprodukten bzw. Abfällen. Doch aufgrund der wertvollen Inhaltsstoffe – wie Proteine, Carotinoide, Öle und Kohlenhydrate – wurde das EU-Projekt TOM(ato) entwickelt. Es wurde im Mai 2003 erstmals vorgestellt und setzt sich als Ziel die Nebenprodukte aus der Tomatenverarbeitung weiterzuverwenden und die wichtigen Inhaltsstoffe zu extrahieren und als Lebensmittelzusatzstoff nutzbar zu machen. Dadurch werden die Abfälle deutlich verringert,

da Nebenprodukte weiterverwendet werden. Die Schwierigkeit liegt bei der Durchführung in der Reinigung des Tomatenextraktes, da die industrielle Verarbeitung Spuren und Rückstände hinterlassen kann. Die Reinheit des Tomatenextraktes kann allerdings durch eine spezielle Waschtechnik und durch die Affinitätschromatographie auf einen Reinheitsgrad von 98 % gebracht werden (vgl. Europäische Kommission, 2004).

Passierte/gestückelte Tomaten sind für den Endverbraucher im Supermarkt in Tetra Paks, Glasflaschen oder Konserven erhältlich. Diese unterschiedlichen Verpackungsmaterialien unterscheiden sich nicht nur vom Hersteller und vom Preis, sondern auch von der Recyclingfähigkeit. So lassen sich zwar alle Verpackungsmaterialien gut recyceln, allerdings ist der Energieaufwand dabei unterschiedlich. Glasflaschen und Konserven müssen im Gegensatz zu Tetra Paks eingeschmolzen werden, was viel Energie benötigt. Allerdings können Glas und Konserven beliebig oft eingeschmolzen und wiederverwendet werden, ohne dass die Qualität vermindert wird. Bei Verpackungen aus Papier/Karton ist das nicht der Fall, da die Papierfasern deutlich empfindlicher sind (vgl. Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-

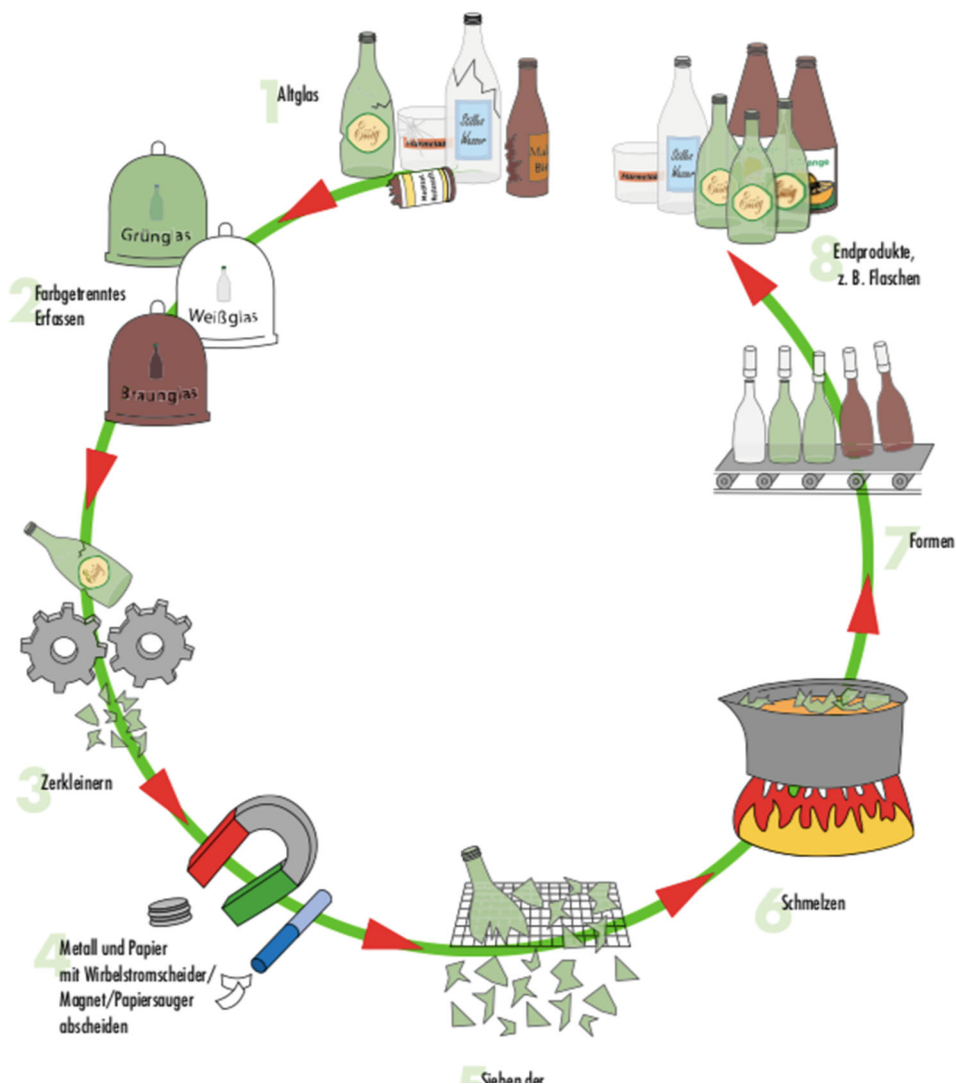


Abbildung 14: Recycling Glasflaschen (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald)

Wald). In den folgenden Abbildungen werden die drei Recyclingkreisläufe von Glasflaschen, Konserven und Tetra Paks veranschaulichend dargestellt.

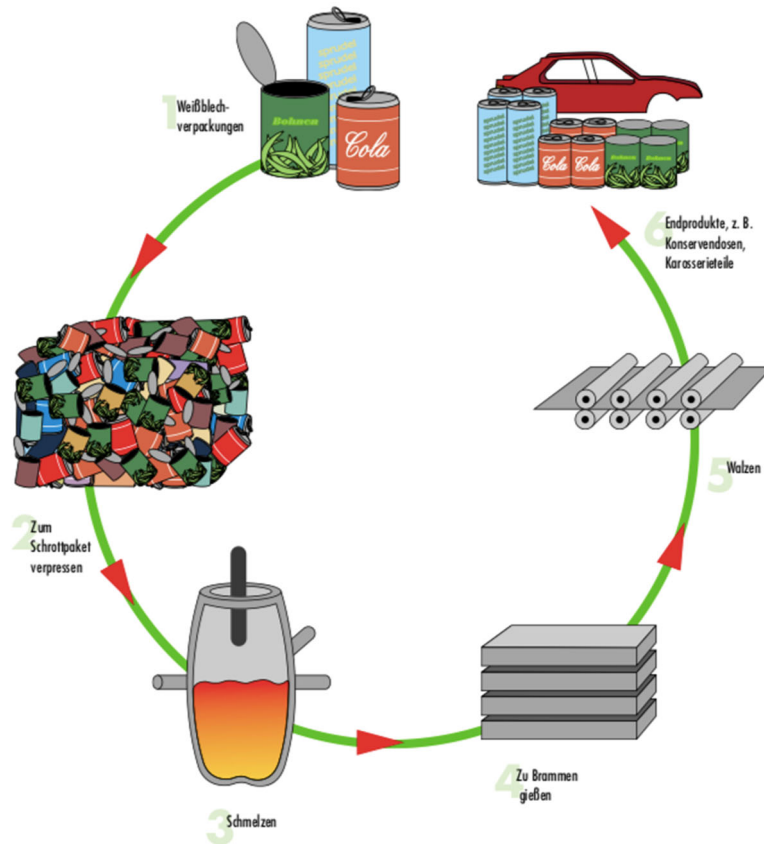


Abbildung 15: Recycling Weißblech (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald)

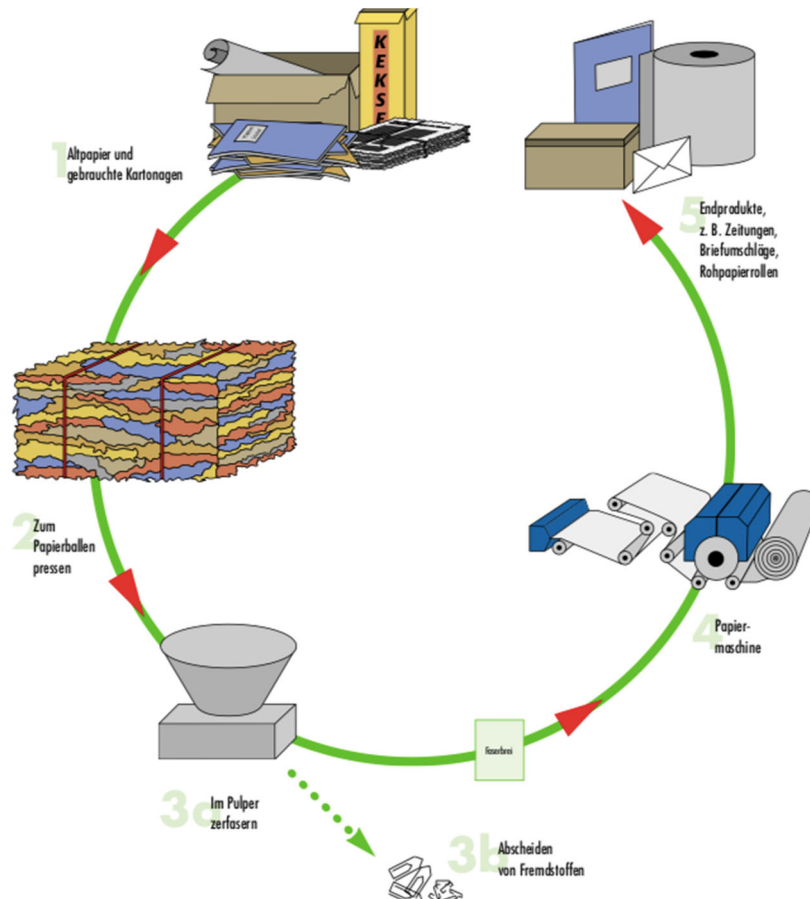


Abbildung 16: Recycling Papier und Karton (Quelle: Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald)

4.6 Erläuterung des Untersuchungsrahmens

In der folgenden Hot Spot Analyse wurde sich auf das Herkunftsland **Italien** bezogen, da Italien über ein Drittel der europäischen Tomatenproduktion einnimmt (vgl. Eurostat 2015, S. 1-3). Italien ist im europäischen Vergleich auf dem ersten Platz, was die Produktion von Tomaten anbelangt. Eine Ausnahme bildet das Jahr 2014, ieda dort die Tomatenproduktion in Spanien stärker vertreten war. Trotz dessen lässt sich festhalten, dass Italien seit 2006 konstant im EU-Vergleich der größte Tomatenproduzent ist. Aus diesem Grund wird sich in dieser Hot Spot Analyse auf das Herkunftsland Italien konzentriert.

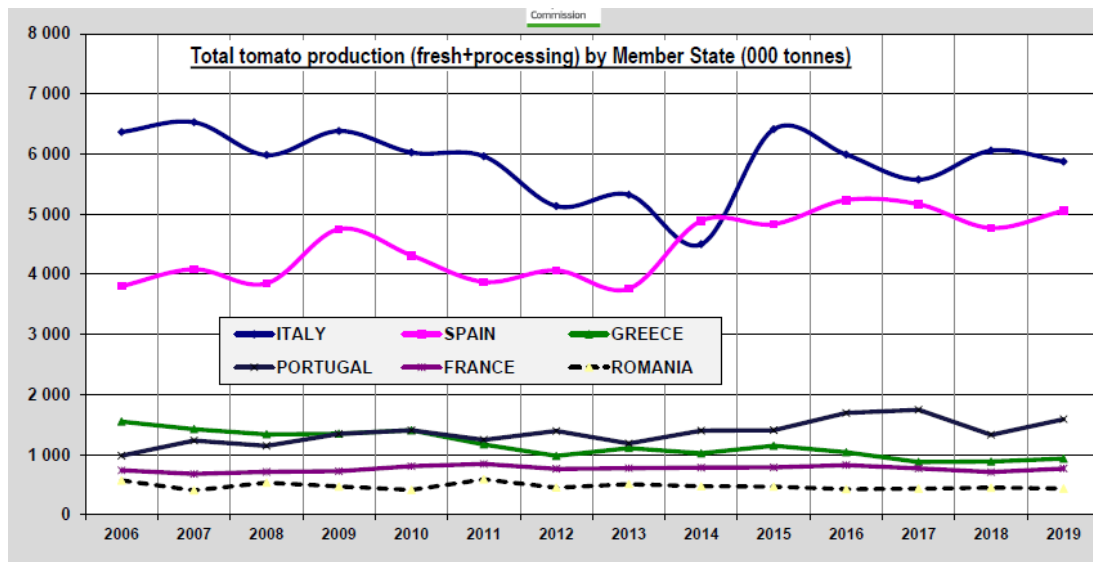


Abbildung 17: Tomatenproduktion in der EU (Quelle: European Commission - Tomatoes 2020)

Zur anfänglichen Vorbereitung der Arbeit wurden einige Konzerne, welche TK-Pizza produzieren, kontaktiert und dahingehend befragt. Hier gaben einige Unternehmen ebenfalls an, dass sie ihre Tomaten aus Italien beziehen. Dieses hat ebenfalls dazu geführt, dass die Hot Spot Analyse sich mit Tomaten aus dem Herkunftsland Italien beschäftigt. Zudem werden Pizza und Tomatenerzeugnisse oft mit Italien assoziiert, weswegen in der folgenden Hot Spot Analyse dieses Herkunftsland ausgewählt wurde.

Bei den Rechercharbeiten wurde deutlich, dass viele Fabriken in Italien die Tomaten direkt vor Ort weiterverarbeiten. Da es allerdings viele Möglichkeiten gibt, Tomaten zu verarbeiten, bezieht sich die folgende Arbeit nur auf passierte Tomaten und gestückelte Tomaten. Diese sind nämlich für eine Pizzasauce von Bedeutung. Die Analyse geht nicht davon aus, dass die passierten Tomaten während der Verarbeitung gewürzt und verfeinert werden. Dieser Schritt obliegt den einzelnen TK-Pizza Konzernen. Die passierten/gestückelten Tomaten gelangen mit einem LKW nach Deutschland, was die befragten Konzerne bei der Befragung angaben.

5 Hot Spot-Analyse

Bei der Methodik der Hot Spot-Analyse handelt es sich um eine Analyse der einzelnen Lebenszyklusphasen. Für die Tomate beschränkt sich diese Hot Spot Analyse auf die Phasen Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport. Das obliegende Ziel dieser Arbeit ist die bessere Abschätzung von ökologischen und sozialen Auswirkungen, die mit der Tomate in Verbindung stehen. Hierbei werden die ökologischen separat von den sozialen Auswirkungen betrachtet.

5.1 Das Vorgehen in der Hot Spot-Analyse

Zur Ermittlung der einzelnen Hot Spots entlang der einzelnen Lebenszyklusphasen von Tomaten soll die Methodik der Hot Spot-Analyse genutzt werden (Bienge et al. 2010). Dazu ist es erforderlich:

1. die Lebenszyklusphasen zu definieren
2. innerhalb der Lebenszyklusphasen sozial bzw. ökologisch relevante Aspekte zu identifizieren



Abbildung 18: Die fünf Teilschritte der Hot Spot Analyse im Überblick (Quelle: Rohn & Bienge 2011)

Für die Analyse wurden folgende Lebenszyklusphasen unterschieden:

- **Rohstoffgewinnung:** Gewinnung und Herstellung der Grundmaterialien, von der Extraktion der Rohstoffe (x/y) über die Produktion (x/y) bis zu den fertigen Grundmaterialien: x/y.
- **Produktion / Verarbeitung:** Fertigung der verschiedenen Komponenten, Zusammenbau x/y.
- **Handel und Nutzungsphase:** Der Vertrieb x/y über den spezialisierten Einzelhandel und Dienstleistungen des Produktes x/y und die Nutzung x/y.
- **Entsorgung:** Hier wird in erster Linie auf das Recycling und Wiederverwertung fokussiert.
- **Optional: Transport und weitere Phasen:** Die Betrachtung hängt von ihrer jeweiligen Wichtigkeit im zu untersuchenden Lebenszyklus ab. Transport kann ggf. auch in Lebenszyklusphasen integriert werden

Absteckung des Untersuchungsrahmens – Wertschöpfungskette für passierte/gestückelte Tomaten:

In der folgenden Hot Spot Analyse wurde sich auf das Herkunftsland **Italien** bezogen, da Italien über ein Drittel der europäischen Tomatenproduktion einnimmt (vgl. Eurostat 2015, S. 1-3). Zudem werden Pizza und Tomatenerzeugnisse oft mit Italien assoziiert, weswegen in der folgenden Hot Spot Analyse dieses Herkunftsland ausgewählt wurde.



Folgende Schritte der Wertschöpfungskette wurden dabei betrachtet:



Abbildung 19: Wertschöpfungskette der Tomate (eigene Darstellung)

Für die Tomate wurden drei einzelne Phasen näher in Betracht genommen. Die Rohstoffgewinnung in Italien dient hierbei als erste Phase. Im Anschluss an die Rohstoffgewinnung folgt die Weiterverarbeitung des rohen Produktes in Fabriken, welche sich ebenfalls in Italien befinden. Als letzte Phasen widmet sich diese Hot Spot Analyse dem Transport der passierten/gestückelten Tomaten. Hierbei wird der Transport von Italien nach Deutschland von einem deutschen Logistik Unternehmen vorgenommen.

5.2 Die Kategorien der ökologischen Hot Spot-Analyse

Die ökologische Hot Spot-Analyse geht entlang der Wertschöpfungskette und untersucht folgende Kriterien:

- **Abiotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten abiotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. Agrochemikalien, Prozesschemikalien, Energieträger etc.).
- **Biotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten biotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. organische Düngemittel, Energieträger etc.).
- **Energieverbrauch:** Der Energieverbrauch in der Phase z.B. Elektrizität und Treibstoffe.
- **Wasserverbrauch:** Der Wasserverbrauch in der Phase, z.B. für Landwirtschaft, Produktionsprozesse, Kühlwasser, Reinigungsprozesse etc.
- **Landnutzung & Biodiversität:** Der Flächenverbrauch in der Phase. Auswirkungen auf die Biodiversität und Bodenerosion und -degradation werden ebenfalls berücksichtigt.

- **Abfall:** Alle festen Abfälle, die in den Lebenszyklusphasen anfallen.
- **Luftemissionen:** Treibhausgase und weitere Stoffe/Chemikalien, die in die Luft emittiert werden, inkl. Emissionen aus der Elektrizitätsgewinnung, dem Transport oder der Viehhaltung.
- **Wasseremissionen:** Alle Emissionen von Chemikalien, Nährstoffen etc. ins Wasser, die aus den Aktivitäten und Prozessen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen resultieren.

5.3 Die Kategorien der sozialen Hot Spot-Analyse

- **Allgemeine Arbeitsbedingungen:** z.B. Arbeitszeiten, legale Verträge, illegale Arbeitskräfte, weitere allgemeine Arbeitsbedingungen.
- **Soziale Sicherheit:** z.B. Verträge und rechtliche Bestimmungen der sozialen Absicherung. Zusätzlich werden hier gesellschaftliche Aspekte betrachtet, wie z.B. die Beeinträchtigung der Erwerbsgrundlage oder die Störung des Sozialgefüges lokaler Gemeinschaften durch Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette des betrachteten Produkts.
- **Training & Bildung:** z.B. die Qualifizierung der Mitarbeiter bzgl. Kenntnis der Arbeitnehmerrechte ebenso wie Training zum Umgang mit gefährlichen Substanzen.
- **Arbeitsgesundheit und -schutz:** Sichere und hygienische Arbeitsbedingungen: z.B. gesundheitliche Auswirkungen der Arbeit, Arbeitsunfälle etc..
- **Menschenrechte:** z.B. Kinder- und Jugendarbeit, Diskriminierung (gleiche Löhne/Zuschüsse/Möglichkeiten für saisonale/befristete und permanente Arbeiter; für Wanderarbeiter/Ausländer und einheimische Arbeiter; für Männer und Frauen); Zwangsarbeit, sexuelle Belästigung und Einschränkungen der Vereinigungsfreiheit, Minderheiten / indigene Bevölkerung, Vertreibung, gewalttätige Konflikte
- **Einkommen:** Das Einkommen wird bezogen auf den gesetzlichen Mindestlohn oder das Existenzminimum betrachtet. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sind gesetzliche Mindestlöhne nicht Existenz sichernd, so dass stattdessen der Lohn in Relation zum Existenzminimum betrachtet werden muss. Ein existenzsichernder Lohn muss laut CCC/CIR/INKOTA (2009) die Grundbedürfnisse der Arbeiter und ihrer Familien decken. Diese Grundbedürfnisse sind Nahrung, Unterkunft, Bekleidung und

öffentliche Versorgung wie z.B. Bildung, Gesundheitsversorgung und Mobilität. Für eine detaillierte Beschreibung der Grundlagen und Berechnung siehe CCC/CIR/INKOTA 2009.

- **Konsumentengesundheit:** z.B. die Gesundheitsstandards des Produktes, Produktsicherheit, Information und Transparenz bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen (Allergene), Warnungen und Anleitungen falls die Nutzung ein Gefahrenpotenzial birgt.
- **Produktqualität:** z.B. Langlebigkeit und Nutzerfreundlichkeit des Produkts, Transparenz und Information (zuverlässige Information, die angemessen für die Hauptkonsumentengruppe ist, freiwillige Kennzeichnung, transparente Vertragsbedingungen der Nutzung, Schutz von Kundendaten, Kundenzufriedenheit).

6 Ergebnisse der Hot-Spot Analyse

Das folgende Kapitel veranschaulicht die Ergebnisse der durchgeführten Hot Spot Analyse. Hierbei werden sowohl die sozialen als auch die ökologischen Hot Spots aufgeführt. Im ersten Schritt wird die Gewichtungen der einzelnen Phasen des Lebenszyklus dargestellt. Bei der Gewichtung der Lebenszyklusphasen wurde mit den folgenden Kennzahlen gearbeitet:

1 = niedrige Relevanz

2 = mittlere Relevanz

3 = hohe Relevanz

Wenn für eine der aufgeführten Kategorien keine Daten vorhanden sind, wird dieses mit „n.d.“ (no data available) gekennzeichnet. Tritt der Fall ein, dass eine der nachfolgenden Kategorien für die Lebenszyklusphase nicht von Bedeutung ist, wird dieses mit „n.a.“ (not applicable) betitelt. In Zahlen ausgedrückt wäre dieses eine 0 (Null).

Lebenszyklusphase	Rohstoffgewinnung	Verarbeitung	Transport
Gewichtung	3	3	2

Tabelle 3: Gewichtung der Lebenszyklusphasen (eigene Darstellung)

6.1 Identifizierung der sozialen Hot Spots

Kategorie	Lebenszyklusphase	Rohstoffgewinnung	Verarbeitung	Transport
Soziale Kriterien				
Allg. Arbeitsbedingungen		9	6	4
Soziale Sicherheit		3	3	0
Training und Bildung		3	0	0

Arbeitsgesundheit- & -schutz	9	0	4
Menschenrechte	6	3	0
Einkommen	9	9	2
Konsumentengesundheit	0	0	0
Produktqualität	0	0	0

Tabelle 4: Gesamte soziale Hot Spots (eigene Darstellung)

6.2 Identifizierung der ökologischen Hot Spots

In der folgenden Tabelle werden die identifizierten Hot-Spots der drei relevanten Lebenszyklusphasen Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport dargestellt. Es lässt sich feststellen, dass die drei Lebensphasen insgesamt einen Hot-Spot und vier kritische Punkte aufweisen, welche sich zu Hot-Spots entwickeln könnten.

In der Lebensphase der Rohstoffgewinnung können zwei kritische Punkte ermittelt werden, welche die Biodiversität/Landnutzung und die Wasserdimensionen umfassen. In dem Schritt der Verarbeitung finden sich kritische Punkte im Bereich der abiotischen Materialien und des Energieverbrauches. Ein Hot-Spot wird dem Kriterium der Luftemissionen zugeschrieben. Der letzte Schritt der betrachteten bzw. abgesteckten Wertschöpfungskette umfasst den Transport, welcher weder kritische Aspekte noch Hot-Spots aufweist.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird detaillierter auf die einzelnen Aspekte eingegangen.

Lebenszyklus – phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Verarbeitung	Transport
	Ökologische Kriterien		
Abiotische Materialien	3	6	2
Biotische Materialien	0	n.d.	0

Energieverbrauch	3	6	2
Wasserverbrauch	3	3	n.d.
Biodiversität & Landnutzung	6	n.d.	0
Abfall	n.d.	3	0
Luftemissionen	3	9	4
Wasseremissionen	6	3	0

Tabelle 5: Gesamte ökologische Hot-Spots (eigene Darstellung)

6.3 Lebenszyklusphase: Rohstoffgewinnung

In diesem Kapitel wird die Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung näher betrachtet und erläutert. Zunächst werden hier die sozialen Aspekte aufgeführt und im Anschluss daran knüpfen die ökologischen Aspekte während der Rohstoffgewinnung an.

Soziale Betrachtung:

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	1		3
Training und Bildung	1		3
Arbeitsgesundheit- & -schutz	3		9
Menschenrechte	2		6

Einkommen	3		9
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Tabelle 6: Rohstoffgewinnung: soziale HSA (eigene Darstellung)

Insgesamt lassen sich bei der Rohstoffgewinnung und dem Anbau der Tomaten drei Hot Spots und ein kritischer Punkt identifizieren.

Bei den **allgemeinen Arbeitsbedingungen** ist der erste Hot Spot zu finden. Die Haupterntezeit der Tomaten in Italien ist von Juni bis Oktober. Dadurch bedingt finden viele Saisonarbeiter während dieser Zeit nach Italien. Die meisten Saisonarbeiter kommen aus den dritte Weltländern, wie z.B. dem Senegal, Nigeria, Ghana, Marokko und Afghanistan (vgl. Namuth 2017). Teilweise kommen während der Erntezeit auch Menschen aus Indien oder Rumänien nach Italien. Im Gegensatz zu den Arbeitern aus den dritte Welt Ländern, können sich diese aber mit einem bestehenden Arbeitsvertrag legal im Land aufhalten. Die meisten Menschen aus den dritte Weltländern halten sich illegal in Italien auf (vgl. Spalinger & Sabaudia 2015). Das Forschungsinstitute Eurispes und UILA schreiben den saisonal eingestellten Arbeitern eine entscheidende Rolle zu. Die italienische Landwirtschaft ist auf diese Arbeiter angewiesen, um auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig zu bleiben (vgl. Williams & Horodnic 2018, S.13). Die meisten dieser Arbeiter sind unregelmäßig beschäftigt und befinden sich in keinem legalen Arbeitsverhältnis.

Die Mechanisierung bei der Tomatenernte nimmt zwar immer weiter zu, jedoch werden für die harte körperliche Arbeit nach wie vor viele Saisonarbeiter beschäftigt. Saisonarbeiter werden in vielen Fällen von dem sogenannten „Caporale“ vermittelt. Diese locken die Saisonarbeiter mit falschen Versprechungen. Die Saisonarbeiter werden aus dem Mittelmeer gerettet und gelangen dadurch bedingt illegal in das Land. Da diese keinen legalen Arbeitsvertrag erlangen können, bleibt ihnen meist kein anderer Ausweg als für die „Caporale“ zu arbeiten, um sich etwas Geld dazu zu verdienen. Innerhalb dieses Systems wechseln die Arbeiter von Plantage zu Plantage. Sie werden dort eingesetzt, wo aktuell Bedarf besteht und haben somit keine konstante Arbeit an einer Stelle. Weiterbildungsmöglichkeiten oder auch Informationen über mögliche Gefahren z.B. bei unreifen Tomaten und bestimmten Giftstoffen bleiben diesen Arbeitern verwehrt (vgl. Ladurner 2018). Die meisten Arbeiter auf den Plantagen sind noch recht jung. Bedingt durch das Klima in Italien im Sommer halten aber auch die jungen Arbeiter oftmals die Hitze und die großen Belastungen vor Ort nicht aus. Jedes Jahr brechen auf den

Feldern in Italien immer wieder Menschen zusammen oder sterben sogar bei der Ernte (vgl. Namuth 2017). Dieses passiert jedoch nur bei Arbeitern die im „Caporale-System“ arbeiten. Hier steht das Wohl des Menschen nicht an erster Stelle, sondern vielmehr der Profit. Im Jahr 2012 wurde das sogenannte „Rosarno-Gesetz“ veröffentlicht, welches das Caporale-System und die Ausbeutung verhindern sollte (vgl. OXFAM 2019, S.26).

Die tatsächliche Zahl der irregulären Migranten, welche in der italienischen Landwirtschaft arbeiten ist unbekannt. Das Forschungsinstitut Osservatorio Placido Rizzotto schätzt, dass im Jahr 2014 ungefähr 400 000 Arbeitnehmer illegal dort beschäftigt waren. 80 % der ausländischen Arbeiter wurden, durch das illegale „Caporale-System“ beschäftigt und vermittelt. Des Weiteren wurde geschätzt, dass ungefähr 100 000 dieser Arbeiter von schwerer Ausbeutung betroffen waren. Diese Arbeiter wurden gezwungen unter unhygienischen Bedingungen in verfallenen Wohnungen zu leben (vgl. Eurispes & UILA 2014). Zudem schätzte Eurispes im Jahr 2014, dass 32 % aller Agrararbeiter von irregulärer Arbeit betroffen seien. Hierbei handelt es sich um ein großes Problem, welches in Italien relativ weit verbreitet ist. Diese Illegalität betrifft sowohl inländische als auch ausländische Arbeitnehmer. Menschen aus den dritte Weltländern, die einen Migrationsstatus aufweisen sind jedoch besonders anfällig und überproportional oft betroffen (vgl. FLAI CGIL 2014, S.13).

Der zweite Hotspot lässt sich bei dem Aspekt der **Arbeitsgesundheit- und -schutz** feststellen. Um die Saisonarbeiter rekrutieren zu können, stellen die Caporale die Arbeiter ein und transportieren diese zu ihrem Arbeitsplatz für den Tag. Für den Transport zu den Feldern werden die illegalen Arbeiter meist mit umgebauten Kleintransportern transportiert. Um möglichst viel Platz für eine große Anzahl an Menschen zu bekommen, werden Sitze ausgebaut und dafür Holzbänke eingesetzt. Für die Arbeiter ist diese Fahrt meist sehr gefährlich, da diese keinerlei Sicherung während des Transportes haben (vgl. OXFAM 2019, S.36 f.). Für den gefährlichen und ungesicherten Transport müssen die Arbeiter fünf Euro pro Tag an die Caporale zahlen (vgl. ebd.). In Foggia starben 12 afrikanische Flüchtlinge bei dem Transport. Der vollbesetzte Kleintransporter krachte mit einem Lastwagen zusammen (vgl. Ladurner 2018).

Die komplette Ernte auf dem Feld erfolgt per Hand. Die Arbeiter werden dazu angehalten, die gesamte Pflanze inklusive Wurzel aus dem Boden zu ziehen. Nachdem die Pflanzen gezogen wurden, werden die reifen Tomaten per Hand vom Boden aufgesammelt (vgl. Das Erste 2019). Bei zu früher Ernte der Tomaten enthalten diese noch das Alkaloid „Solanin“, dieses kann Kopfschmerzen und Übelkeit bei den Feldarbeitern verursachen (vgl. Bathelemes et. al. o.J.). Die Körperpflege vom Caporale-System nicht als wichtig empfunden, dementsprechend bekommen die Arbeiter keine Utensilien. Den Arbeitern auf dem Feld wird Wasser lediglich

zum Trinken zur Verfügung gestellt, nicht aber für die Körperpflege oder weitere Bedürfnisse (vgl. Maldini 2013). Des Weiteren sollte das giftige Alkaloid nicht außer Betracht gelassen werden. Unreife Früchte, Spross und Blätter der Tomatenpflanze enthalten Solanin. Dieses giftige Alkaloid kann, wenn es in größeren Mengen verzehrt wird Vergiftungserscheinungen mit sich führen. Bei einer Dosis die 25 mg oder mehr beträgt, kann dieses dazu führen, dass die Menschen sich übergeben oder auch Kopfschmerzen und Sehstörungen bekommen. Unreife Früchte haben auf 100 g bis zu 32 mg Solanin. 400 mg des Solanins sind für den Menschen tödlich (vgl. Coirazza 2010, S.11).

Der dritte Hot Spot ließ sich bei den **Menschenrechten** der Arbeiter identifizieren. Die Erntehelfer haben wie jeder Mensch, das Recht auf soziale Sicherheit und ein Recht auf Arbeit mit einem gleichem Lohn. Diese Menschenrechte kommen den Flüchtlingen auf dem Feld nicht zugute. Die Flüchtlinge leben unter menschenunwürdigen Bedingungen in Hütten oder Verschlagen auf dem Feld. Dort haben sie keinen Anschluss an die Kanalisation oder an Wasser (vgl. Ladurner 2018). Im Oktober 2016 hat Italien mit der Verabschiedung des Gesetzes 199/2016 gegen die Ausbeutung von Arbeitskräften und das Caporalato einen entscheidenden Schritt getan. Dieses Gesetz führte innovative Maßnahmen ein. Es beinhaltet sowohl Sanktionen gegen Arbeitgeber (Caporale), verstärkter Opferschutz, organisierte Arbeitsinspektionen und ein integriertes Konzept zur Bestrafung und Beendigung der Ausbeutung der Saisonarbeiter (vgl. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana 2016). Das oben aufgeführte Gesetz 199/2016 hat das italienische Strafgesetzbuch grundlegend geändert. Die Verantwortung des Arbeitgebers wurde erweitert, indem verschriftlicht wurde, dass der Arbeitgeber die Bedarfssituation und die Not der Arbeitnehmer nicht zu seinen Gunsten und Profit ausnutzen darf (vgl. OXFAM 2019, S. 26f.). Es ist davon auszugehen, dass ein Gesetz zwar die Situation der Arbeitnehmer verbessern könnte aber dieses in den meisten Fällen nicht aktiv umgesetzt wird. Eine Kontrolle der Arbeitsbedingungen und rechtliche Konsequenzen drohen nämlich erst, wenn der Fall überprüft wird. Dieses setzt voraus, dass sich Arbeitnehmer melden und ihren Fall schildern. In den meisten Fällen geschieht dieses allerdings nicht, weil die Arbeitnehmer meist illegal eingereist sind und auch keine legale Aufenthaltserlaubnis haben (vgl ebd.).

Der letzte Hot Spot bei der Rohstoffgewinnung lässt sich beim **Einkommen** der Arbeiter identifizieren. In Italien gibt es keinen gesetzlich geregelten Mindestlohn (vgl. ASBG 2019). Die Löhne der Saisonarbeiter werden von den Caporale festgelegt. Ein Arbeiter der ca. 12 Stunden bei Hitze arbeitet bekommt 25-30 Euro am Tag. Von diesen 25-30 Euro werden jedoch durch die Caporali noch Gebühren abgezogen. Der Arbeiter zahlt Gebühren für den unsicheren Transport zu den Felder, die Verpflegung, Unterkunft usw. Es wird davon ausgegangen, dass ca. 40-50% des Lohns der Arbeiter wieder zu den Caporali gelangen (vgl.

Fanizza 2012, S.109). Eine weitere Art der Bezahlung in dieser Branche ist, die Bezahlung pro Stück bzw. pro Kilo. Hierbei bekommt ein Tomatenpflücker beispielsweise 3,5 € für 300 kg Tomaten. Zusätzlich hängt der Lohn dann aber von weiteren Faktoren ab, wie z.B. von dem Wetter, der Teamarbeit und davon wie viele Kilogramm ein Bauer überhaupt an einem Tag geerntet haben möchte (vgl. OXFAM 2019, S.36). Zudem werden die meisten Arbeiter in den meisten Fällen für weniger Tage bezahlt, als sie tatsächlich gearbeitet haben. In Italien muss ein Arbeitnehmer mehr als 51 Tage im Jahr arbeiten, damit dieser Sozialhilfe erhalten kann. Im Jahr 2013 wurden nur ungefähr 39 Tage pro Person den Behörden in Foggia gemeldet (vgl. Statistisches Dossier Einwanderung).

Ökologische Betrachtung:

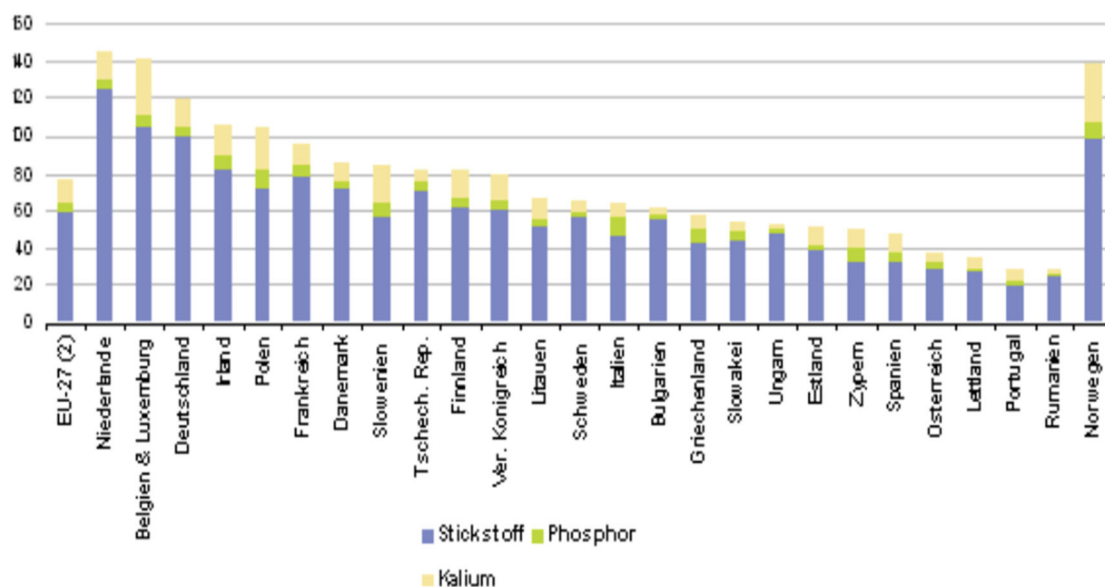
Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	3	3
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	1		3
Wasserverbrauch	1		3
Biodiversität & Landnutzung	2		6
Abfall	n.d.		n.d.
Luftemissionen	1		3
Wasseremissionen	2		6

Tabelle 7: Rohstoffgewinnung: ökologische HSA (eigene Darstellung)

Bei der ökologischen Betrachtung des ersten Schrittes der Wertschöpfungskette – der Rohstoffgewinnung – lassen sich zwei kritische Punkte in den Bereichen Biodiversität/Landnutzung und Wasseremissionen identifizieren. Diese haben das Potenzial

sich bei gleichbleibender und konstanter Durchführung vorhandener Methoden zu Hot-Spots zu entwickeln, welche dann mit neun bewertet werden würden. Aktuell liegt die Bewertung allerdings bei sechs.

Zunächst wird der Aspekt der Biodiversität & Landnutzung thematisiert. In Italien erstreckte sich der Tomatenanbau im Jahr 2006 auf einer Fläche von knapp 60.000 Hektar (vgl. Theurl 2008, S. 51). In Deutschland liegt die Hektar-Fläche, welche für den Tomatenanbau genutzt wurde, vergleichsweise bei knapp 400 Hektar (vgl. Statista 2020). Dieser Vergleichswert verdeutlicht die Größe der Anbaufläche, die in Italien für den Tomatenanbau genutzt wird. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig zu wissen, wie genau der Tomatenanbau abläuft – d.h. mit welchen Mitteln, Materialien und Zusätzen gearbeitet wird. Denn je größer eine Fläche ist, desto mehr Wirkung haben diese eingesetzten Mittel, Materialien und Zusätze auf Umgebung und Umwelt. Hier spielt der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden eine entscheidende Rolle. Im Jahr 2008 werden bei der Tomatenproduktion in Italien ca. 56 kg/ha Pestizide eingesetzt (vgl. Theurl 2008, S. 52). Pestizide haben die Aufgabe die Pflanzen bspw. vor Fressfeinden zu schützen und jegliche negativen Gefahren, wie z.B. Pilze, Unkraut, Insekten, zu eliminieren. Allerdings töten sie nicht nur negative Komponenten ab, sondern auch die positiven und unterstützenden Stoffe, Substanzen und Lebewesen. Dadurch wird die Umgebung stark beeinflusst und die Biodiversität beeinträchtigt (vgl. Greenpeace 2015, S. 6). Auch der Boden verliert wertvolle Nährstoffe, was einen Grund – neben den wirtschaftlichen und zeitlichen Gründen – für den Einsatz von Düngemitteln darstellt. Der Düngemittelverbrauch in Italien lässt sich im Vergleich zu anderen EU-Ländern als gering bis mittel einstufen. Aus Abbildung 20 kann entnommen werden, dass dieser im Jahre 2009 bei etwas über 60 kg/ha lag. In den Niederlanden lag dieser beispielsweise bei über 140 kg/ha und in Deutschland bei 120 kg/ha (vgl. Eurostat – Statistic Explained 2009).



(1) Landwirtschaftlich genutzte Fläche: 2007; Malta: nicht verfügbar.

(2) Ohne Malta.

Quelle: Eurostat (Online-Datencodes: aei_fm_manfert und ef_lu_ovcroppaa) und Fertilizers Europe

Abbildung 20: Geschätzter Verbrauch an hergestellten Düngemitteln, 2009 (in kg Nährstoff pro Hektar LF (Quelle: Eurostat (aei_fm_manfert) und (ef_lu_ovcroppaa) und Fertilizers Europe)

Der Düngemittelverbrauch kann allerdings je nach Rohstoff variieren, sodass eine spezielle Aussage über den Düngemittelverbrauch bei der Tomatenproduktion in Italien aufgrund der Datenlage nicht getroffen werden kann. Allerdings verdeutlicht eine weitere Abbildung (Abbildung 21), dass eine positive Entwicklung bezüglich des Einsatzes an mineralischen Düngemitteln in Italien festzustellen ist. Anhand der Abbildung 21 ist ersichtlich, inwieweit sich der Stickstoff- und Phosphatverbrauch in Italien von 2006 zu 2016 verändert hat. So sinkt der Verbrauch an Stickstoff um 267.400 Tonnen und an Phosphor um 90.900 Tonnen (vgl. Heinrich Böll Stiftung et. al 2019, S. 36).

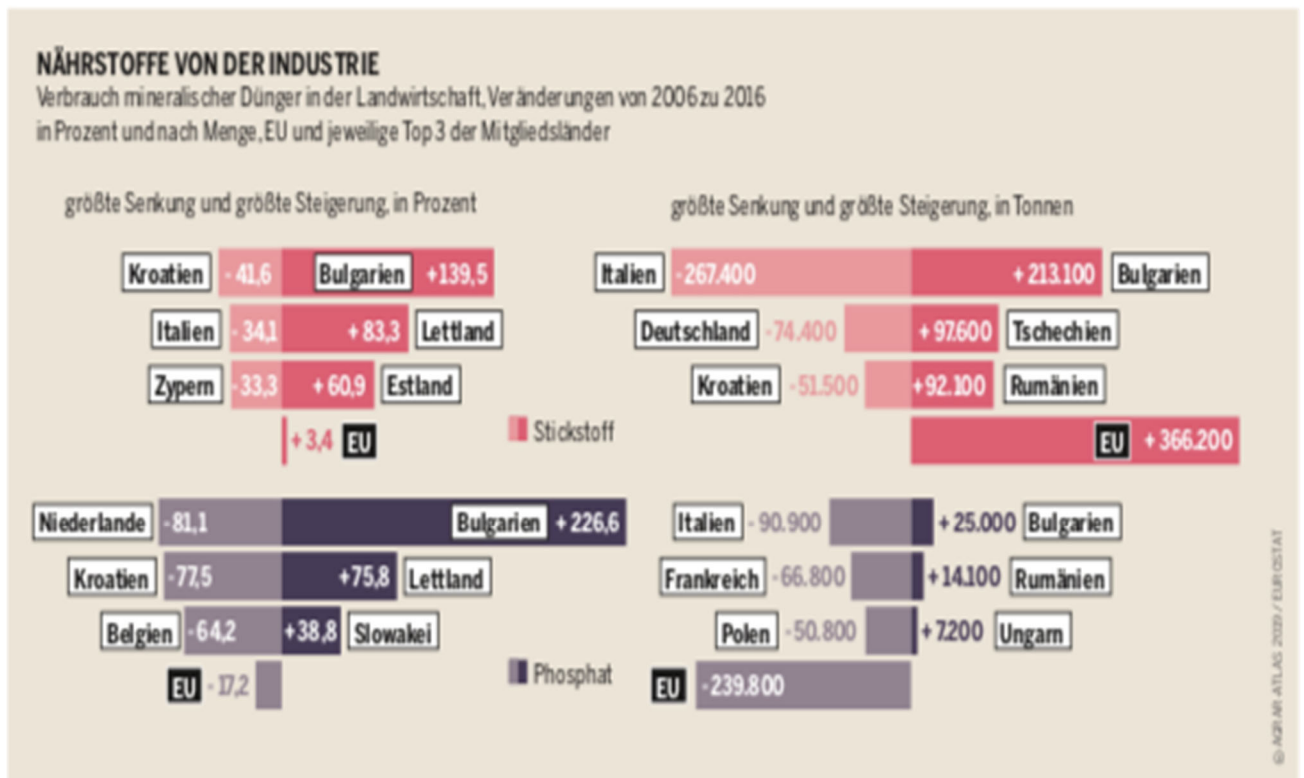


Abbildung 21: Nährstoffe von der Industrie (Quelle: Agrar Atlas 2019, Eurostat)

Aus diesem Grund findet in der Hot Spot Analyse eine Bewertung mit sechs und nicht mit neun statt, da eine positive Entwicklung hinsichtlich des Einsatzes von Düngemittel zu beobachten ist. Der hohe Pestizideinsatz, welcher sich im Jahre 2008 auf 56 kg/ha beläuft, birgt große negative Konsequenzen. Die Umgebung, der Boden, die Menschen und das Wasser erleiden dadurch Schaden. Somit wurde der Aspekt der **Wasseremissionen** in der Hot Spot Analyse ebenfalls mit sechs bewertet. Der folgenden Abbildung 22 kann entnommen werden, wie die Menschen mit Pestiziden in Kontakt kommen und wie diese dadurch beeinflusst werden.

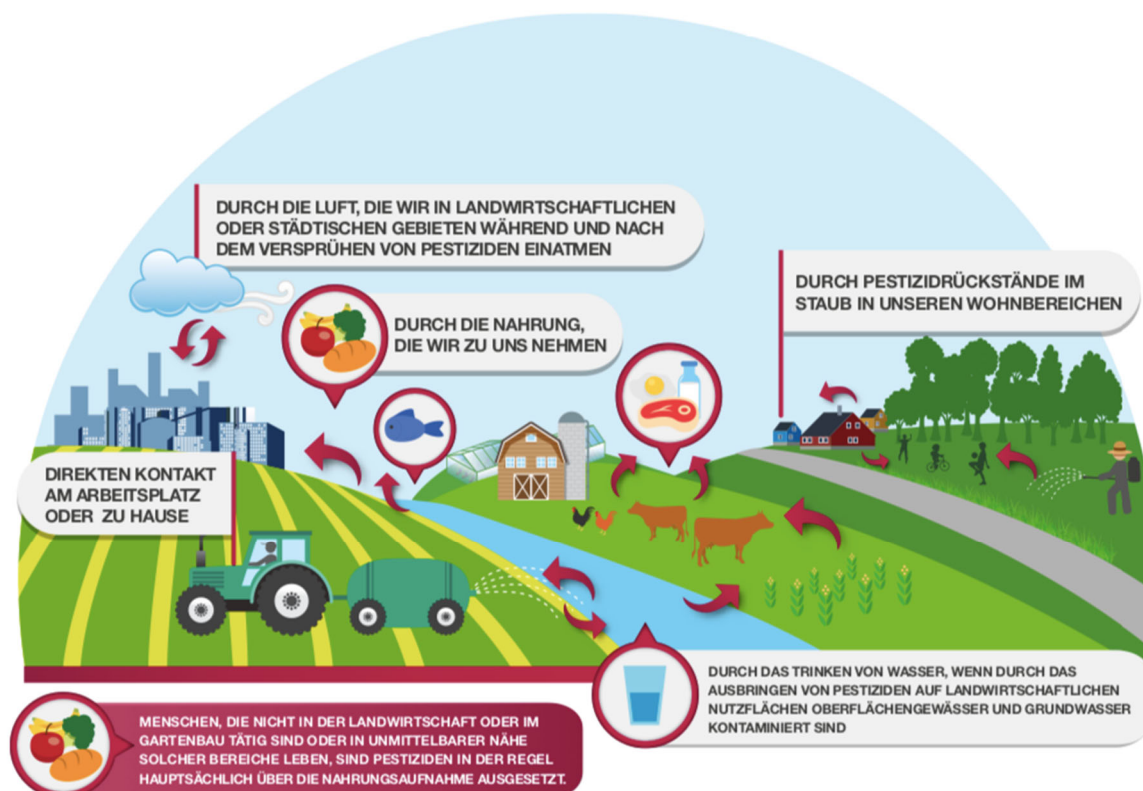


Abbildung 22: Wo sind wir Pestiziden ausgesetzt? (Quelle: Greenpeace 2015)

Dieser Abbildung kann entnommen werden, dass Menschen bspw. aufgrund von Verunreinigungen im Grundwasser oder durch Rückstände in Lebensmitteln eine Pestizidbelastung aufweisen können. Ein Test aus dem Jahr 2008 untersuchte die Rückstände von Pestiziden in Haarproben von insgesamt 148 Testpersonen in 6 EU-Ländern und stellte somit einen europäischen Vergleich dar. In Italien wiesen dabei 66,7 % der untersuchten Menschen eine Pestizidbelastung auf, wobei in Deutschland 44,3 % eine solche aufzeigten (vgl. Heinrich Böll Stiftung et. al 2019, S. 30).

Es gibt einige Personengruppen, für die Pestizide besonders gefährlich sind. Darunter fallen Kinder im Mutterleib, Säuglinge, die mit Muttermilch in Kontakt kommen, Kleinkinder und Arbeiter*innen auf entsprechenden Feldern und deren Familien (vgl. Greenpeace 2015, S. 14). Letztere Personengruppe ist besonders gefährdet, da sie direkten Kontakt zu Pestiziden haben und ihnen langfristig ausgesetzt sind, da sie die Pestizide ggf. selber versprühen oder sich in unmittelbarer Nähe befinden. Rückstände von Pestiziden befinden sich daher auch vermehrt auf Kleidungsstücken, welche nach der Arbeit mit nach Hause gebracht werden, wodurch auch die Familien einer größeren Belastung ausgesetzt sind (vgl. ebd., S.15).

Kinder und Säuglinge im Mutterleib sind zusätzlich besonders gefährdet, da sie kleiner und schwächer sind und die körpereigenen Abwehrmechanismen noch nicht entsprechend

ausgebildet sind. Auch über die kontaminierte Muttermilch kann der Säugling im Mutterleib große Schäden erleiden, wodurch die Entwicklung des Kindes stark gefährdet ist (vgl. ebd., S. 16). Eine Pestizidbelastung der Mutter führt zu einer kontaminierten Muttermilch und kann zu kindlichen Entwicklungsstörungen führen, wodurch bspw. das Gewicht, die Größe, die Intelligenz und das Verhalten des Kindes negativ beeinflusst werden kann. Im schlimmsten Fall kann die Pestizidbelastung der Mutter sogar zu einer Fehlgeburt führen (vgl. ebd., S. 18).

6.4 Lebenszyklusphase: Verarbeitung

Soziale Betrachtung:

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Verarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	3	6
Soziale Sicherheit	1		3
Training und Bildung	n.d.		n.d.
Arbeitsgesundheit- & -schutz	n.d.		n.d.
Menschenrechte	1		3
Einkommen	3		9
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Tabelle 8: Verarbeitung: soziale HSA (eigene Darstellung)

Bei der Produktion bzw. der Verarbeitung der Tomaten geht es vor allem um passierte und gestückelte Tomaten. Die verarbeiteten Tomaten werden in Tetra Paks umgefüllt und meist als Palettenware verkauft. Hierbei konnte ein Hot Spot und ein kritischer Punkt identifiziert werden.

Wie bereits bei der Rohstoffgewinnung wurden auch bei der Verarbeitung die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** als Hot Spot herausgearbeitet. Eine reguläre Arbeitswoche in Italien liegt bei 40 Stunden wie es in den meisten EU-Ländern der Fall ist. Die Höchstgrenze liegt bei einer Wochenstundenanzahl von 48 Stunden. Der Urlaubsanspruch bei einer Vollzeitstelle beträgt laut des italienischen Gesetzes vier Wochen, dieses gilt jedoch nur für Tarifverträge. Diese sind teilweise in der Industrie vorzufinden. Jedoch lässt sich auch hier festhalten, dass sowohl auch hier legale wie auch illegale Beschäftigungsverhältnisse vorherrschen. Die meisten Italiener/innen arbeiten auch noch spät abends und an den Samstagen (vgl. Krieger 2016). Für eine regelmäßigen Beschäftigung benötigen die Arbeiter ein Arbeitsvisum, welches nur vom Arbeitgeber erworben werden. Die Kosten für diesen Prozess sollen die Migranten selbst tragen. Für die Migranten ist dieser Prozess sehr langwierig und auch kostspielig. Die Arbeitgeber nutzen den Arbeitsvisumsantrag als Erpressung, um die Arbeitskräfte auszubeuten (vgl. Dan Watch 2014, S.13). Wenn ein legales Arbeitsvisum besteht, gehen viele Landarbeiter in den Norden, um dort in den Fabriken zu arbeiten oder sie wandern in andere europäische Länder aus. Selbst wenn Arbeitnehmer einen Vertrag erhalten, bedeutet dieses nicht, dass keine illegalen Machenschaften dahinter stecken - auch in Bezug auf den Lohn (vgl. Amnesty International 2012). Der Preis für Tomaten für die Verarbeitungsindustrie wird jährlich vor der Erntezeit zwischen den Erzeugerorganisationen und dem Verband der Verarbeitungsindustrie für Tomaten, ANICAV, ausgehandelt (vgl. ANICAV 2018). In vielen Fällen werden die Preise auf dem Markt so gedrückt, dass die Kleinbauern bzw. die Familienbetriebe sich kaum noch halten können. In den meisten Fällen schließen sich diese dann Großfirmen an oder gründen einen Verbund, um weiterhin marktfähig zu bleiben. Die Firma MUTTI ist die drittgrößte Tomatenverarbeitungsunternehmen in Italien. Weltweit steht dieses auf Rang Sechszehn. Öffentlich hat der Konzern sich nicht zu den UNGPs verpflichtet. Den Ethik-Kodex von MUTTI enthält nur einen Hinweis auf die Menschenrechte. Diese Rechte werden jedoch nur in Verbindung mit den Lieferanten der Rohware gesetzt. Das Unternehmen behauptet, dass sie für die Auswahl von Lieferanten, nur solche wählen, die den Qualitäts- und Bewertungsparametern entsprechen und deren Tätigkeiten unter uneingeschränkter Beachtung der anerkannten Grundsätze der Menschenrechte und dessen Schutz in Bezug auf die Arbeitnehmer und die Umwelt ausgeübt werden (vgl. MUTTI o.J.). Es lässt sich nicht alles komplett nachverfolgen. Speziell die Konzerne wie MUTTI wollten keine Auskunft über bestehende Arbeitsverhältnisse preisgeben.

Dadurch bedingt lässt sich ein weiterer Hot Spot erschließen. Das **Einkommen** ist nicht sehr transparent. Das durchschnittliche Einkommen in Italien liegt bei 2380 € brutto pro Monat. Auf ein Jahr gerechnet sind das rund 28.500 €, dieses ist weniger als das deutsche Durchschnittseinkommen. Trotzdem ist das durchschnittliche Einkommen hoch genug, um in

Italien zu leben. Doch auch hier findet Ausbeutung statt. Ohne einen festen Arbeitsvertrag oder ein festes Arbeitsvisum bekommen die Arbeiter deutlich weniger Lohn als der Durchschnitt. Für eine regelmäßigen Beschäftigung benötigen die Arbeiter ein Arbeitsvisum. Dieses kann jedoch nur vom Arbeitgeber erworben werden. Die Kosten für diesen Prozess sollen die Migranten selber übernehmen. Für die Migranten ist dieser Prozess sehr langwierig und auch teuer. Die Arbeitgeber nutzen den Arbeitsvisumsantrag als Erpressung, um die Arbeitskräfte auszubeuten (vgl. Dan Watch 2014, S.13). Die Preise für die Tomaten Verarbeiter werden ein- oder zweimal in Jahr mit Einzelhändlern oder auch Einzelhändlerverbänden ausgehandelt (vgl. OXFAM 2019, S.21). Die Löhne der Arbeitnehmer werden grundsätzlich jährlich in regionalen Branchenkollektivverträgen ausgehandelt, obwohl es erhebliche Anzeichen dafür gibt, dass diese nicht eingehalten werden (vgl. ebd.).

Ökologische Betrachtung:

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Verarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	2	3	6
Biotische Materialien	n.d.		n.d.
Energieverbrauch	2		6
Wasserverbrauch	1		3
Biodiversität & Landnutzung	n.d.		n.d.
Abfall	1		3
Luftemissionen	3		9
Wasseremissionen	1		3

Tabelle 9: Verarbeitung: ökologische HSA (eigene Darstellung)

Bei der ökologischen Betrachtung des zweiten Schrittes der Wertschöpfungskette – der Verarbeitung – lassen sich zwei kritische Punkte in den Bereichen abiotische Materialien und Energieverbrauch identifizieren, welche mit sechs bewertet wurden. Ein Hot-Spot, welcher mit neun bewertet wurde, lässt sich im Bereich der Luftemissionen feststellen. Wie diese Aspekte zusammenhängen wird im folgenden Text näher erläutert.

Die Anzahl an **abiotischen Materialien**, welche bei der Herstellung von passierten oder gestückelten Tomaten benötigt werden, sind relativ hoch. Das bedeutet, dass für die verschiedenen Arbeitsschritte auch verschiedene Materialien benötigt werden. Die Tomaten werden nach der Ernte ca. 200-300 km zu den nächsten Fabriken transportiert. Sie werden bspw. in Foggia, Bari und Brindisi geerntet und werden von dort im Raum Kampanien in Fabriken weiterverarbeitet. Der Transport geschieht direkt nach der Ernte mit dem LKW (vgl. Theurl 2008, S. 51-53).

In der Fabrik durchlaufen die frisch geernteten Tomaten dann eine lange Verarbeitungskette, wofür verschiedene Maschinen und Energie benötigt werden. Die Tomaten werden zunächst sortiert und gewaschen. Dafür sind sowohl Wasser als auch Arbeitskräfte notwendig, welche die Tomaten entsprechend manuell sortieren. In einem nächsten Schritt werden die gewaschenen Tomaten maschinell gestückelt oder passiert. Die Energieversorgung der Anlagen findet unter Mischenergie mit Niederspannung statt. Anschließend werden sie bei 66 Grad blanchiert, wobei zusätzlich Wasser und Energie (Heizöl) notwendig sind. Danach wird die Tomatenmasse konzentriert, also verdichtet. Das geschieht unter der Verwendung von Wasser und Heizöl. Durch eine anschließende Zugabe von Wasser wird die Masse auf 40 Grad abgekühlt. Im letzten Schritt findet die Verpackung der Tomatenprodukte statt, wofür die meiste Energie benötigt wird. In der vorliegenden Quelle werden die Tomaten in Tetra Paks verpackt, welche jeweils 500 g Produktmenge beinhalten (vgl. Pierucci 2017, S. 3). Diese Packungsgröße ist allerdings eher relevant für Einzelverbraucher und nicht für größere Pizza-Hersteller. Andere Verpackungsmaterialien stellen Konserven und Glasgefäße dar. Der **Energieverbrauch** ist dementsprechend aufgrund dieser langen Verarbeitungskette und wegen ständiger Temperaturwechsel relativ hoch zu bemessen.

Der hohe Energieverbrauch wird auch bei den daraus resultierenden **Luftemissionen** ersichtlich. Bei maschineller Zerkleinerung wird viel Energie benötigt, sodass Kohlenstoffdioxid produziert wird, welches in die Atmosphäre weicht und diese negativ beeinflusst. Die meisten Kohlenstoffdioxidgase entstehen bei dem letzten Schritt der Verarbeitung – bei der Verpackung der zerkleinerten/passierten Tomaten. Dieser letzte Schritt hat ebenfalls die größten negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und auf das Ökosystem.

Den Klimawandel beeinflusst die letzte Stufe auch am stärksten, mitunter den vorherigen Stufen (vgl. ebd., S. 3-4).

Auch die Art der Verpackung trägt einen wichtigen Teil zum CO₂- Ausstoß bei. So gestaltet sich die Herstellung von Tetra Paks deutlich CO₂ -freundlicher als die von Konserven oder Glas, was anhand Abbildung 23 verdeutlicht werden kann (vgl. SIG Combibloc Group AG 2014).

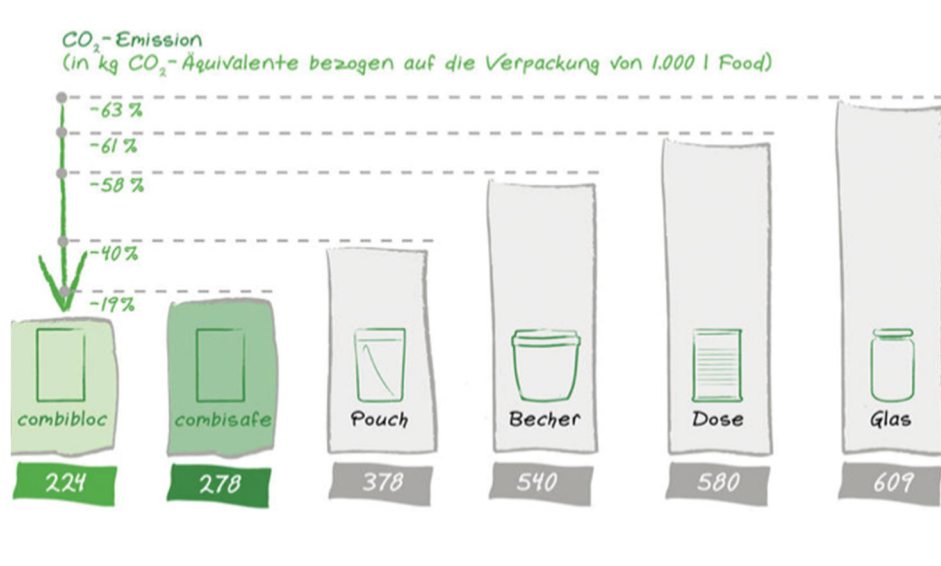


Abbildung 23: CO₂-Emissionen verschiedener Verpackungen (Quelle: SIG Combiblog Group AG 2014)

Außerdem können Tetra Paks gut recycelt werden. Sie werden in Deutschland, wo die Recyclingquote bei ca. 78 % liegt, in der gelben Tonne entsorgt. Anschließend werden sie zu Ballen gepresst und in Papierfabriken zerkleinert und mit Wasser eingekocht. Dadurch lösen sich die Papierfasern von der Folie. Die gewonnenen Papierfasern können dann verwendet werden, um neue Produkte herzustellen (vgl. Tetrapak.com, o.J.).

Somit hängen die abiotischen Materialien, der Energieverbrauch und die Luftemissionen zusammen. Aufgrund der hohen Anzahl an abiotischen Materialien, die benötigt werden, wird auch viel Energie verbraucht. Denn viele Maschinen benötigen viel Energie. Und je mehr maschinell gearbeitet wird, je mehr Heizöl für die Energiegewinnung verbrannt wird, desto mehr Kohlenstoffdioxid entsteht und größer ist der Einfluss auf die Umwelt und die Umgebung.

6.5 Lebenszyklusphase: Transport

Soziale Betrachtung:

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	0		0
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		4
Menschenrechte	0		0
Einkommen	1		2
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Tabelle 10: Transport: soziale HS (eigene Darstellung)

Der Transport der verarbeiteten Tomaten von Italien nach Deutschland findet in den meisten Fällen per LKW statt. Generell konnte an dieser Stelle kein richtig Hot Spot identifiziert werden. Allerdings sollten auch hier einige Dinge in Betracht genommen werden. In der vorliegenden Analyse wird von einem deutschen Transport und Logistik Unternehmen ausgegangen.

Die durchschnittliche Arbeitszeit beträgt ca. 45 Stunden pro Woche und zusätzlich kommen Arbeitszeiten zum Be- und Entladen des Lkw von ca. 62 Stunden zusammen. Bei einer Befragung von 2988 befragten deutschen Fernfahrern, gaben rund 35 % der Befragten Fernfahrer an, dass sie 50 Stunden und länger ihr Fahrzeug lenken. Weitere 66 % der Befragten gaben sogar an, dass sie ihr Fernfahrzeug 60 Stunden und länger lenken (vgl. Fastenmeier et al. 2002). Die Ausbildung zum Berufskraftfahrer dauert in Deutschland drei Jahre. Es handelt sich hierbei um eine duale Ausbildung. Drei bis vier Tage erfolgt die berufspraktische Ausbildung im Betrieb und an einen bis zwei Tage in der Woche erfolgt der fachtheoretische und allgemeinbildende Teil der Ausbildung in der Berufsschule. Eine besondere Weiterbildung erfolgt in der Fahrschule, wo die Auszubildenden den Führerschein der Klasse B,C und CE erwerben. Die Führerscheine der Klasse C erlauben es ein Kraftfahrzeug von mehr als 3,5t aber nicht mehr als 7,5t zulässiger Gesamtmasse auch mit Anhänger bis 750kg zu fahren (vgl. Bundesverband für Güterverkehr (vgl. BGL & SVG o.J.,

S.3). In einer Studie gaben 55% der befragten Berufskraftfahrer an, dass sie noch nie an einer Weiterbildungsmaßnahme teilgenommen (vgl. Fastenmeier et. al. 2002). Häufig haben die meisten Berufskraftfahrer kaum bis geringe Berufsqualifikationen. Nur 10-12% aller Fahrer haben eine qualifizierte Berufskraftfahrerausbildung. Eine verpflichtende Ausbildung wurde erst im Jahr 2009 eingeführt (BKrFQG) (vgl. Michaelis 2008, S.14f.).

Dieses führt auch gleichzeitig zum nächsten Schritt **Arbeitsgesundheit und -schutz**. Die Ausbildung zum Berufskraftfahrer scheint wichtig zu sein, wenn man betrachtet, dass Kenntnisse über den Arbeitsschutz meist nur in den Ausbildungen vermittelt werden. Dadurch bedingt, dass viele Kraftfahrer keine Ausbildung besitzen bekommen diese nicht die nötigen Informationen und Kenntnisse über den Arbeitsschutz vermittelt und können dementsprechend nicht agieren (vgl. ebd.). Viele Berufskraftfahrer sind mehrere Stunden oder auch Tage unterwegs. Konstant werden sie auf den Straßen mit verschiedenen Reizen überflutet. Eine enorme Übermüdung der Fernfahrer führt zu einem erhöhten Unfallrisiko. Dieses scheint das Resultat der langen Fahrzeiten zu sein (vgl. Roth et. al. 2004). Seit 2007 müssen Lkw-Fahrer täglich eine ununterbrochene Ruhezeit von neun Stunden einhalten. Vor 2007 waren es nur acht Stunden. Insgesamt müssen Fahrer pro Tag elf Stunden am Stück Pause machen. Die LKW-Fahrer müssen innerhalb von zwei Wochen mindestens 45 Stunden am Stück eine Pause absolvieren. Der Beschluss sieht neben der Erhöhung der Ruhezeiten auch eine Einschränkung der Lenkzeiten vor. Die Lenkzeit darf nicht mehr als neun Stunden pro Tag überschreiten. Zweimal die Woche sind zehn Stunden am Lenkrad erlaubt. Wenn dieses auf eine Woche hochgerechnet wird, dürfen Lkw-Fahrer laut EP höchstens 56 Stunden am Steuer sitzen. Bei zwei aufeinander folgenden Wochen beträgt das Maximum 90 Stunden (vgl. Michaelis 2008, S.14f.). Bedingt durch die längeren Pausen und den kürzeren Wochenfahrstunden, ist die Anzahl von Geschwindigkeitsüberschreitungen wie auch teilweisen riskanten und gefährlichen Überhohlmanövern signifikant gestiegen (vgl. Bericht des Innenministeriums Brandenburg 2006). Generell lässt sich festhalten, dass Fernfahrer vielen arbeitsbedingten Belastungen ausgesetzt sind z.B.

Berufskraftfahrer sind vielen arbeitsbedingten Belastungen ausgesetzt z.B. (vgl. Fastenmeier et al. 2002)

- schwer einzuschätzende Witterungs- und Straßenverhältnisse
- hohe Belastungen aus der Umgebung (Lärm, kleine Fahrerkabinen, ergonomisch ungünstig gestaltete Fahrzeugkabinen)
- Bewegungsarmut während der langen Fahrten, starke Belastung des ganzen Körpers beim Be- und Entladen bei mangelnden Transportgeräten
- Unvorteilhafte Arbeitszeiten (Schichtdienst, Nachfahrten, Wochenendarbeit)

- Arbeitgeber üben meist Druck aus, die Ladungen in einem gewissen Zeitraum auszuliefern
- Mangelnde soziale Kontakte während der Fahrten und psychosoziale Belastungen

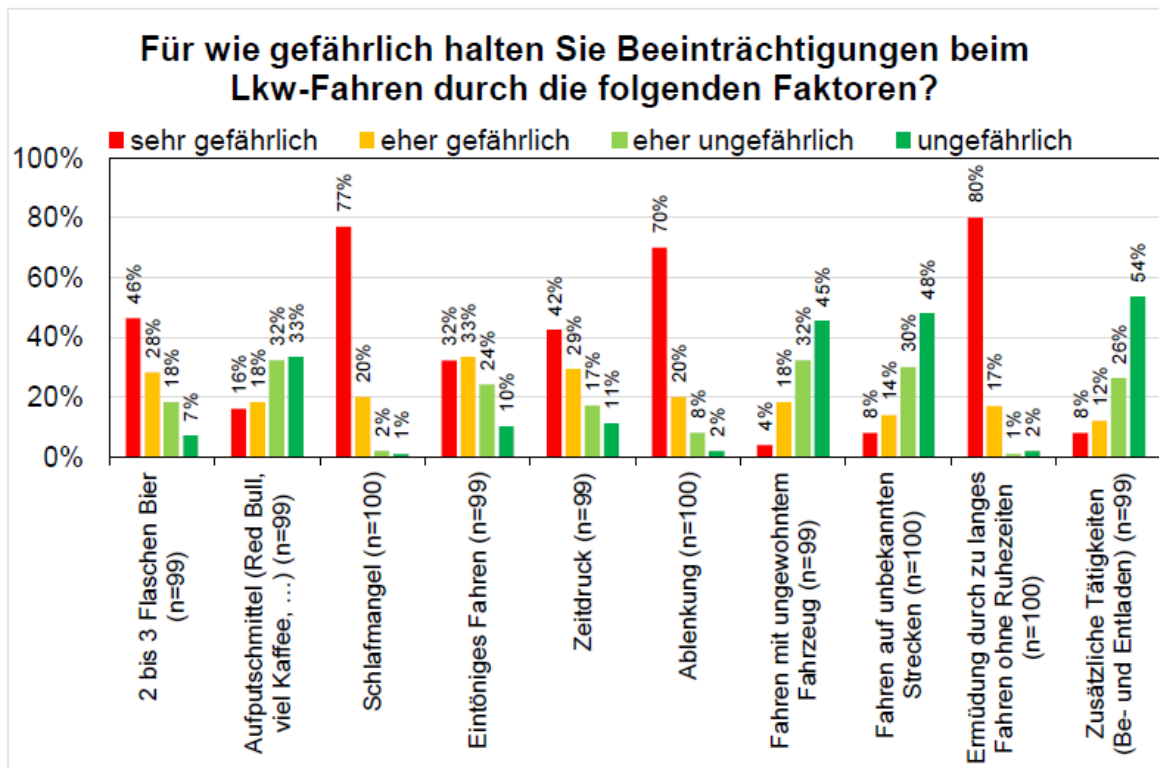


Abbildung 24: Für wie gefährlich halten Sie Beeinträchtigungen beim Lkw-Fahren durch die folgenden Faktoren? (Quelle: Trabert et al. 2018 – In-depth Analyse schwerer Unfälle mit schweren LKW, S. 18)

Neben den Belastungen während der Arbeitszeit, sind LKW-Fahrer auch außerbetrieblichen Belastungen ausgesetzt. Die „Work-Life-Balance“ wird durch die dauerhafte Abwesenheit zum Heimatort und den Schichtdienst deutlich negativ beeinträchtigt. Teilweise haben sie nicht die Möglichkeit die Wochenenden Zuhause zu verbringen (vgl. Michaelis 2008, S.16f.). Die Technisierung verschafft den Berufskraftfahrern schon einige Vorteile wie beispielsweise durch Servosysteme und ein Automatikgetriebe. Auch körperliche Schwingbelastungen der Wirbelsäule haben sich durch besser Fahrwerke, wie auch den Ausbau von neuen Straßen deutlich verbessert (vgl. Fischer et. al. 2006).

Ökologische Betrachtung:

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Transport
-----------------------	------------------------

	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	2	2
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	1		2
Wasserverbrauch	n.d.		n.d.
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	0		0

Tabelle 11: Transport: ökologische HSA (eigene Darstellung)

Bei der ökologischen Betrachtung des letzten Schrittes der Wertschöpfungskette – dem Transport – konnte weder ein kritischer Punkt noch ein Hot Spot identifiziert werden. Das liegt auch an der geringen Datenlage hinsichtlich des Transports von Tomatenprodukten aus Italien nach Deutschland. Der vergleichsweise höchste Wert, welcher im Bereich des Transports eine Rolle spielt, liegt im Bereich der **Luftemissionen**. Im Jahr 2014 wurden insgesamt 701.000 Tonnen Tomaten aus EU Ländern nach Deutschland transportiert (vgl. BLE 2015). Darunter aber nicht nur verarbeitete Tomatenprodukte, sondern auch ganze Tomaten, sodass aufgrund der unzureichenden Datenlage keine fundierte Aussage getroffen werden kann. Die Strecke von Kampanien (Italien) nach Düsseldorf (Deutschland) liegt bei 1.650 km. Ein LKW, welcher mitsamt der Tomatenladung insgesamt 25 t schwer ist, würde pro 100 km Strecke ca. 36 kg CO₂ verursachen (vgl. Klimanko 2020). Um eine LKW-Ladung von 25 t nach Deutschland zu transportieren werden 594 kg CO₂ verursacht. Allerdings gibt es trotz dieser Transportmethode deutlich schädlichere Methoden, Ware zu expedieren. So stoßen bspw. Containerschiffe zwar nicht so viel Kohlenstoffdioxide aus, sind allerdings aufgrund der eingesetzten Kraftstoffe deutlich umweltschädlicher. Durch die Rohölaufbereitung mit sehr hohen Schwefel- und Schwermetallgehalten, werden diese Schadstoffe an die Umwelt – und auch an das Wasser

– abgegeben. Außerdem gelangen Ruß, Feinstaub und Stickoxid in die Atmosphäre, was eine schädlichere Wirkung auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit hat, als Kohlenstoffdioxid (vgl. Oeliger 2014). Aus diesem Grund wurde der LKW-Transport nicht als kritischer Punkt oder Hot-Spot gewertet.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse und Verbesserungsvorschläge

Aus dem **sozialen Betrachtungswinkel** lässt sich besonders die Rohstoffgewinnung als besonders kritisch betrachten. Wie oben bereits aufgeführt, sind viele Saisonarbeiter während der Tomatenernte auf den Feldern. Die Arbeitsbedingungen dort wie auch die Lebensbedingungen in den Unterkünften sind teilweise menschenunwürdig. Hier ist es nötig zu handeln, damit die Ausbeute nicht weiter stattfinden kann. Der Handlungsbedarf scheint hier besonders wichtig zu sein, da auch die Menschenrechte nicht geachtet werden. Speziell auch im Hinblick auf die Vermittlung der Saisonarbeiter muss Italien stärker agieren. Die Rechtsvorschriften müssen diesbezüglich verschärft werden, damit die Ausbeute der Menschen aus den dritte Weltländern dort ein Ende findet. Italien gehört zur europäischen Union, deshalb sollte davon ausgegangen werden, dass hier dieselben Bedingungen herrschen wie auch in anderen EU-Staaten. Beim Mindestlohn ist das noch nicht der Fall. In Italien gibt es keinen gesetzlich geregelten Mindestlohn. Die Erntehelfer haben das Recht in Italien nicht auf ihrer Seite was den Lohn betrifft. Der gezahlte Lohn reicht teilweise nicht einmal aus, um sich eine vernünftige Unterkunft und Nahrung leisten zu können. Für einen arbeitenden Menschen sollte dieses das Mindeste sein. An dieser Stelle lässt sich einmal festhalten, dass gerade die illegalen Arbeiter froh darüber sind überhaupt eine Arbeit zu haben. Mit dem Geld was sie dort verdienen, versuche diese ihre Familien in den Heimatländern zu unterstützen. Die meisten Arbeiter akzeptieren die schlimmen Bedingungen aus Angst ihren Job zu verlieren. Italien sollte sich in den kommenden Jahren um einen Mindestlohn bemühen.

Des Weiteren gibt es gerade im Berufsfeld der Berufskraftfahrer noch einen großen Handlungsbedarf. Die langen Fahrzeiten sind sowohl eine Gefahr für die Berufskraftfahrer selbst als auch für die Menschen, die sich mit ihnen auf der Straße aufhalten. Zudem fehlen gerade auch bei ausländischen Mitarbeitern in der Branche Informationen zu Arbeitssicherheit und -schutz, da dieses nur in Deutschland ein Teilbestand der verpflichtenden Ausbildung seit 2009 ist. In vielen Fällen leiden auch die sozialen Beziehungen unter den enormen Bedingungen in diesem Berufsfeld. Es gibt hier noch Handlungsbedarf, jedoch wird auch schon einiges verbessert den Berufskraftfahrern den Alltag auf der Straße zu erleichtern.

Aus dem **ökologischen Betrachtungswinkel** sind in der Rohstoffgewinnung besonders der Einsatz von Pestiziden und die daraus resultierenden Wasseremissionen als kritisch zu betrachten. Damit diese kritischen Punkte nicht zu Hot Spots werden, ist es essentiell auf weniger schädliche Alternativen für Pestizide zurückzugreifen. So könnten bspw. Pflanzenbrühen eingesetzt werden. Diese bestehen zum Beispiel aus aufgebrühten

Brennnesseln, Kartoffel- oder Zwiebelschalen. Durch den Einsatz dieser wird der Boden nährstoffreicher, wovon die darauf wachsenden Pflanzen profitieren. Des Weiteren ist es sinnvoll Nützlinge, wie Schmetterlingen, Marienkäfern, Bienen etc. zu unterstützen, indem ihnen ein blühendes Umfeld geboten wird. Durch Pflanzen, wie Löwenzahn, Kamille, Margerite, Ringelblume etc. werden Nützlinge angelockt, wodurch die Biodiversität gestärkt werden kann (vgl. Umweltorganisation Global 2000). Außerdem können durch eine vielfältige Fruchtfolge, d.h. durch eine abwechslungsreiche Bepflanzung von Feldern mit verschiedenen Pflanzensorten, gewisse Schädlinge beseitigt werden. Denn Schädlinge sind meistens auf einen bestimmten Pflanzentyp spezialisiert, sodass ein Anbaugelände mit nur einer Pflanzenart eher gefährdet ist, als ein Anbaugelände mit einer wechselhaften und vielfältigen Fruchtfolge (vgl. Eppenberger 2018).

Bei dem Schritt der Verarbeitung sorgt die große Anzahl an abiotischen Materialien für einen hohen Energieverbrauch, wodurch wiederum erhöhte Luftemissionen entstehen. Durch die Verwendung von nachhaltigen Energiequellen könnten die Luftemissionen deutlich verringert werden. Allerdings werden für diese Umstrukturierungen, Zeit und wirtschaftliches Gut benötigt, welche jedoch durch die verringerten Umweltkosten wieder ausgeglichen werden würden. Doch die große Investition, welche anfänglich getätigt werden muss, kann erschreckend wirken und die tatsächliche Umsetzung und Umstrukturierung hemmen (vgl. BMZ 2014, S. 23).

Um den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß ebenfalls zu verringern ist es von Vorteil, nachhaltige und CO₂ freundliche Verpackungsmaterialien zu verwenden. Um das zu gewährleisten sollten Tomatenprodukte weniger in Glas oder Konserven verpackt werden. Diese können zwar gut recycelt werden, sind aber in der Herstellung deutlich schädlicher als bspw. Tetra Paks (vgl. SIG Combibloc Group AG 2014). Im Stakeholderworkshop, bei dem alle Hot Spot Analysen vorgestellt wurden, wurde die Vermutung aufgestellt, dass das hergestellte Tomatenprodukt höchstwahrscheinlich in großen Metalltanks transportiert wird und von großen Pizzaherstellern auch in solchen genutzt wird, statt in handelsüblichen Größen. Daher ist der Aspekt des Verpackungsmaterials eventuell eher für die kleineren Unternehmen und den Privatverzehr relevant.

Allgemein ist es für alle Aspekte – sowohl präventiv als auch interventiv – von Bedeutung, die Themen **Umwelt** und **Nachhaltigkeit** für die Menschen transparent zu machen und diese in den Bereichen besser zu informieren. Eine Sensibilisierung kann geschaffen werden, indem den Menschen bewusst gemacht wird, inwiefern ihre Kaufentscheidung im Supermarkt Einfluss auf soziale und ökologische Aspekte nehmen kann. Hinter jedem Produkt steckt eine ganze Wertschöpfungskette, eine lange Prozesskette, welche viele Ressourcen benötigt und

soziale und ökologische Konsequenzen mit sich zieht. Durch ein stärkeres Bewusstsein der Menschen und ein größeres Interesse an Nachhaltigkeit, können die Verbraucher*innen großen Einfluss nehmen. Denn, gemäß marktwirtschaftlicher Grundprinzipien, können sie die Entwicklung des Angebots auf dem Markt steuern. Ist die Frage nach regionalen, ressourcenschonenden, kohlenstoffdioxidfreundlich hergestellten, saisonalen und biologischen Produkten höher, wird der Markt mutmaßlich entsprechend reagieren.

8 Literatur

- Agrarheute.com (2017): Die 10 größten Düngemittelhersteller der Welt. Statistik. Online verfügbar unter: <https://www.agrarheute.com/land-leben/10-groessten-duengemittelhersteller-welt-532137> (letzter Zugriff am 03.03.2020).
- ANICAV (2018) Pomodoro da industria -ANICAV Raggiunta 'intesa per l'acordodicampagna per il Bacino Centro Sud. Retrieved 26 November 2018 from <http://www.anicav.it/news/2018/5/15/487> (letzter Zugriff 07.01.2020).
- ASGB Redaktion (2019): Gesetzlicher Mindestlohn notwendig! Online verfügbar unter: <https://asgb.org/gesetzlicher-mindestlohn-notwendig/> (letzter Zugriff 09.01.2020).
- Barthelmes et. al. (o.J.): Vom Acker bis zum Teller – Tomaten: Erzeugung. Bundeszentrum für Ernährung. Online verfügbar unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/erzeugung-6294.html> (letzter Zugriff 01.03.2020).
- Beretta, C. et al. (2016): Ökobilanzierung Früchte- und Gemüseproduktion. Eine Entscheidungsunterstützung für ökologisches Einkaufen ETH Zürich, S. 22. Online verfügbar unter: https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2018-02/2017-02-Studie-Fruechte-und-Gemuese-Oekobilanz_0.pdf (letzter Zugriff am 02.03.2020).
- Bewässerungssystem-garten.de (o.J.): Tropfbewässerung. Erklärung, Vorteile, Nachteile und mehr. Online verfügbar unter: <https://www.bewaesserungssystem-garten.de/tropfbewaesserung.php> (letzter Zugriff 02.03.2020).
- Bienge, K.; Geibler, J.V.; Lettenmeier, M.; Biermann, B.; Adria, O.; Kuhndt, M. (2010): Sustainability Hot Spot Analysis: A streamlined life cycle assessment towards sustainable food chains. Proceedings of the 9th European IFSA Symposium, 4-7 July 2010, Vienna, Austria, p. 1822 -1832
- BLE (2015): Tomatenverzehr bleibt mit 25 Kilogramm konstant. Pressemitteilung. Bonn: BLE-Pressestelle. Online verfügbar unter: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilungen/150629_Tomatenstatistik.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (letzter Zugriff 18.12.2019).
- BMEL (2017): Deutschland, wie es isst – Der BMEL Ernährungsreport 2017. Online verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Ernaehrungsreport2017.pdf;jsessionid=E9F5A27B2D2318B792204BADE05CBBB1.1_cid288?__blob=publicationFile (letzter Zugriff 20.12.2019).
- BMZ (2014): Nachhaltige Energie für Entwicklung. Die Deutsche Entwicklungszusammenarbeit im Energiesektor. Paderborn: Bonifatius Druck. Online verfügbar unter: https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/themen/energie/Materialie240_Informationsbroschuere_01_2014.pdf (letzter Zugriff 24.02.2020).
- Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. und der Straßenverkehrsgenossenschaften (SVG) (o.J.) – Ausbildung zum Berufskraftfahrer,

- S.3 Online verfügbar unter: <http://www.bgl-ev.de/images/downloads/ausbildung/berufskraftfahrer.pdf> (letzter Zugriff am 14.01.2020).
- CGIL-FLAI. 2018. Agromafie e Caporalato: Rapporto4. Online verfügbar unter: <https://www.flai.it/osservatoriopr/il-rapporto> (letzter Zugriff 09.01.2020).
 - Coirazza, A. (2010): Tomten- 200 Sortenempfehlungen aus aller Welt. 2. Auflage. Formosa Verlag, Witten
 - Das Erste (2019): Blutige Tomaten - Wer bezahlt den Preis für die günstigen Produkte. Online verfügbar unter: <https://www.daserste.de/information/wirtschaft-boerse/plusminus/sendung/swr/blutige-tomaten-100.html> (letzter Zugriff 14.01.2020).
 - Eglitis, L. (o.J.): Durchschnittliches Einkommen weltweit. Online verfügbar unter: <https://www.laenderdaten.info/durchschnittseinkommen.php> (letzter Zugriff am 05.01.2020).
 - Eppenberger, D. (2018): Mit Fruchtfolge gegen Schädlinge. In: Schweizer Bauer. Dossier Pflanzenschutz 7/11. Online verfügbar unter: <https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/pflanzenschutz/mit-fruchtfolge-gegen-schaedlinge-41357.html> (letzter Zugriff am 12.01.2020).
 - Europäische Kommission (2004): EU-Forschung: Saft und Kraft der Tomate. IP/04/201. Pressemitteilung. Brüssel. Online verfügbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_04_201 (letzter Zugriff am 10.03.2020).
 - Fischer, S.; Göres, B.; Gondek K.-H.; Sayn, D. (2006): Schwingungseinwirkung an Fahrerarbeitenplätzen von Kraftomnibussen. St. Augustin: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften 2006 (Forschungsbericht.). Online verfügbar unter: https://www.hvbg.de/d/bia/pub/rep/rep05/pdf_datei/biar1006/gesamt.pdf (letzter Zugriff am 04.01.2020).
 - Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Law no. 199/29. (2016). Disposizioni in materia di contrasto ai fenomeni del lavoronero, dello sfruttamento del lavoro in agricoltura e di riallineamento retributive nel settore agricolo. Online verfügbar unter: <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/11/3/16G00213/sg> (letzter Zugriff am 29.12.2019).
 - Greenpeace (2015): Pestizide und unsere Gesundheit. Die Sorge wächst. Online verfügbar unter: <https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/Weltagrarbericht/03Gesundheit/2015GreenpeacePestizide.pdf> (letzter Zugriff 03.01.2020).
 - Guistini (o.J): Passierte Tomaten – Passata. Online verfügbar unter: <https://www.gustini.de/passierte-tomaten-italien-680g.html> (letzter Zugriff am 06.02.2020).

- Industrieverband Agrar (o.J.): Die Pflanzenschutzindustrie: Mit Kompetenz an die Spitze. Online verfügbar unter: <https://www.iva.de/verband/die-pflanzenschutzindustrie-mit-kompetenz-die-spitze> (letzter Zugriff am 03.03.2020).
- Innenministeriums Brandenburg vom 2.1.2006: „Kontrollen im gewerblichen Güter- und Personenverkehr: immer häufiger: Schrott-Lkw und übermüdete Fahrer“. Online verfügbar unter: <https://www.verfassungsschutz-brandenburg.de/sixcms/detail.php?id=243185> (letzter Zugriff am 29.12.2019).
- Klimanko (2020): CO₂ Belastung berechnen. Transport per LKW. Online verfügbar unter: <https://www.klimanko.de/co2-belastung-berechnen/gutertransport/> (letzter Zugriff am 20.02.2020).
- Knoke, F. (2019): Sommer in Dosen. Tomatenkonserven im Test. Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/stil/tomaten-konserven-test-1.4578840> (letzter Zugriff am 06.03.2020).
- Kort, K. (2005): China überschwemmt Italien mit Tomaten. S. 1. Handelsblatt, Online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/politik/international/angst-vor-der-roten-flut-china-ueberschwemmt-italien-mit-tomaten/2525566.html> (letzter Zugriff am 02.03.2020).
- Krieger, R. (2016): So arbeitet die Welt – Rückständiger als der Norden. Online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/politik/international/arbeitszeiten-italien-rueckstaendiger-als-der-norden/13379278-6.html?ticket=ST-78311-1ro92wpRleCt9Hi1ksFH-ap3> (letzter Zugriff am 04.01.2020).
- Ladurner, U. (2018): Italiens moderne Sklaverei. Online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/politik/ausland/2018-08/erntehelfer-italien-migranten-afrika-sklaverei-modern> (letzter Zugriff am 06.01.2020).
- Liebster, G. (2002): Gemüse – Warenkunde. Walter Hädecke Verlag, 2. Auflage, Weil der Stadt, S.255-261.
- Lingenhöhl, D. (o.J.): Tomate – Lexikon der Biologie. Online verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/tomate/66919> (Letzter Zugriff am 14.01.2020)
- Lecce, P. (2018): Vite da pomodoro. Op Cit. Hunter, I., De Pietro, L. (2017) The terrible truth about your tin of Italian tomatoes.
- Maldini, A. (2013): Körperpflege unerwünscht - Erntearbeiter in Norditalien bekommen Wasser nur zum Trinken. Online verfügbar unter: <https://www.neues-deutschland.de/artikel/829938.koerperpflege-unerwuenscht.html> (letzter Zugriff am 09.01.2020).
- Mutti (o.J.): Ethical Code. Online verfügbar unter <https://www.mutti-parma.com/pdf/codice-etico/Mutti-Codice-Etico.pdf> (letzter Zugriff am 14.01.2020).
- NABU (o.J.): Pestizide. Welche Gefahren bestehen für Umwelt, Natur und Mensch? Online verfügbar unter: <https://www.nabu.de/natur-und->

- landschaft/landnutzung/landwirtschaft/umweltschutz/pestizide/index.html (letzter Zugriff am 09.03.2020).
- Namuth M. (2017) Hans Böckler Stiftung: Wie die Mafia in Süditalien Flüchtlinge ausbeutet. Online verfügbar unter: https://www.boeckler.de/66355_111567.htm?id=magazinmitbestimmung_19c7f43f484dfe0d0bb1d5ff92d36732# (letzter Zugriff am 29.12.2019).
 - Neumeister, L. (2019): Pestizide. Neue Ideen mit weniger Chemie. In: Agrar-Atlas. Daten und Fakten zur EU Landwirtschaft. S. 30- 31. Berlin: Heinrich Böll Stiftung et al.
 - Nolle, T. (2005): Mobile Berufe – eine Untersuchung der Arbeitsbedingungen und der Ernährung im Hinblick auf die Gesundheit. Universität Dortmund: Dissertation am Fachbereich Philosophie 2005. Online verfügbar unter: <https://eldorado.unidortmund.de/handle/2003/21830> (letzter Zugriff am 02.01.2020).
 - Oeliger, D. – NABU (2014): Mythos klimafreundliche Containerschiffe. Handelsschiffe gehören zu den größten Luftverschmutzern weltweit. Berlin: NABU.
 - Öko-Test (2010): 19 passierte Tomatenmarken im Test. Online verfügbar unter: https://www.oekotest.de/essen-trinken/19-passierte-Tomatenmarken-im-Test_93756_1.html (letzter Zugriff am 09.01.2020).
 - OXFAM (2019): The People behind the prices – a focused human rights impact assessment of SOK Corporation’s Italian Processed Tomato Supply Chains. Online verfügbar unter: <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620619/rr-people-behind-prices-tomato-060219-en.pdf> (letzter Zugriff am 11.12.2019).
 - Pierucci, S. et al. (2017): Environmental Analysis of a Mashers Tomato Production: an Italian Case Study. Fisciano: AIDIC Servizi S. r. L.
 - Rehmer, C.; Wenz, K. (2019): Dünger. Wenn Äcker Wasser schützen. In: Agrar-Atlas. Daten und Fakten zur EU Landwirtschaft. S. 36- 37. Berlin: Heinrich Böll Stiftung et al.
 - Roth, J.-J.; Schygulla, M.; Dürholt, H.; Nachreiner, F.; Pankonin, Ch. (2004): Betriebs- und Arbeitszeiten beim Gütertransport und bei der Personenbeförderung, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW 2004 (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Fb 1033)
 - Sauermost, R.; Freudig, D. (o.J.): Tomate. Online verfügbar: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/tomate/66919> (letzter Zugriff am 15.02.2020).
 - Schirmmayer, K. (2018): Welche Lebensmittel haben den höchsten Wasserverbrauch? Warenvergleich.de. Online verfügbar unter: <https://www.cleanenergy-project.de/umwelt/ressourcenmanagement/welche-lebensmittel-verbrauchen-am-meisten-wasser-in-der-herstellung/> (letzter Zugriff am 02.03.2020).
 - SIG Combibloc Group AG (2014): IFEU-Ökobilanz vergleicht Umweltauswirkungen von Verpackungen für haltbare Lebensmittel: Beste Umweltbilanz für Kartonverpackungen. Online verfügbar unter:

<https://www.yumda.de/news/142761/ifeu-oekobilanz-vergleicht-umweltauswirkungen-von-verpackungen-fuer-haltbare-lebensmittel-beste-umweltbilanz-fuer-kartonpackungen.html> (letzter Zugriff am 23.02.2020).

- Spigno, A.; Marshall, P. (2017): Labour conditions in the Italian tomato-growing sector. Online verfügbar unter: <http://www.rcgglobal.com/pubs/tomato.pdf> (letzter Zugriff am 10.01.2020).
- Statista; Heinrich, P. (2020): Anbaufläche von Gemüse unter Glas in Deutschland bis 2018. Online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/169193/umfrage/anbauflaechen-von-gemuese-unter-glas/> (letzter Zugriff am 12.01.2020).
- Theurl, M. (2008): CO₂-Bilanz der Tomatenproduktion. Analyse acht verschiedener Produktionssysteme in Österreich, Spanien und Italien. Universität Klagenfurt. Online verfügbar unter: <https://www.aau.at/wp-content/uploads/2016/11/working-paper-110-web.pdf> (letzter Zugriff am 12.02.2020).
- TERRITORY EMBRACE GmbH (o.J.): Ausbildung zum Berufskraftfahrer/in. Online verfügbar unter: <https://www.ausbildung.de/berufe/berufskraftfahrer/gehalt/> (letzter Zugriff am 03.01.2020).
- Tetrapak.com (o.J.): Clevere Verpackungen. Recycling. Online verfügbar unter: <https://www.tetrapak.com/de/clevereverpackung/recycling> (letzter Zugriff am 15.02.2020).
- TÜVNORD (o.J.): Lkw-Führerscheinklassen C1, C1E, C und CE. Online verfügbar unter: <https://www.tuev-nord.de/de/privatkunden/verkehr/fuehrerschein/fuehrerscheinklassen/klassen-c1-c1e-c-und-ce/> (letzter Zugriff am 16.12.2019).
- Umweltbundesamt (2017): Düngemittel. Umweltbelastungen der Landwirtschaft. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel#dungemittel-was-ist-das> (letzter Zugriff am 02.03.2020).
- Umweltorganisation Global 2000 (o.J.): Alternative zu Pestiziden. Online verfügbar unter: <https://www.global2000.at/alternativen-zu-pestizide> (letzter Zugriff am 12.01.2020).
- United Nations Human Rights Office of the High Commissioner (OHCHR) Ratification of 18 International Human Rights Treaties. Online verfügbar unter: <http://indicators.ohchr.org/> (letzter Zugriff am 05.01.2020).
- Willig, H.-P. (o.J.) Die Tomate (*Solanum lycopersicum*). Online verfügbar unter: <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Tomate> (letzter Zugriff am 06.03.2020).
- Zweckverband Abfallwirtschaft Donau-Wald (o.J.): Recycling. Online verfügbar unter: <https://www.awg.de/media/fohlen.pdf> (letzter Zugriff am 05.03.2020).

Hot Spot Analyse von Mozzarella

Sonja Langer

Ina Germer

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Hintergrund: Allgemeine Informationen	2
2.1	Milch	2
2.1.1	Charakteristika.....	3
2.1.2	Produktion	4
2.1.3	Verwendung	6
2.1.4	Ernährungsphysiologische Aspekte	8
2.1.5	Transport	9
2.1.6	End-of-life: Entsorgung und Recycling	10
2.2	Mozzarella	10
2.2.1	Charakteristika.....	11
2.2.2	Produktion	11
2.2.3	Verwendung	13
2.2.4	Ernährungsphysiologische Aspekte	14
2.2.5	Transport	14
2.2.6	End-of-life: Entsorgung und Recycling	15
2.3	Entwicklung des internationalen und nationalen Marktes.....	15
2.3.1	Betrachtung des nationalen und internationalen Marktes von Milch	15
2.3.2	Betrachtung des nationalen und internationalen Marktes von Mozzarella	20
3	Absteckung des Untersuchungsrahmens.....	23
4	Ergebnisse der Hot Spot Analyse	24
4.1	Gewichtung der Lebenszyklusphasen.....	24
4.2	Übersicht der Hot Spots	25
4.3	Ökologische Hot Spots.....	26
4.3.1	Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung	26
4.3.2	Ökologische Hot Spots Lebenszyklusphase Transport	31
4.3.3	Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung	33
4.4	Sozialen Hot Spots.....	35
4.4.1	Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung	35
4.4.2	Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport.....	39
4.4.3	Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung	42
5	Fazit und Ausblick	45
	Literatur	5
	Anhang	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Deutsches Holstein-Schwarzbunte (Praxis-Agrar, 2020, o. S.).....	5
Abbildung 2 Milchstammbaum - Übersicht der Erzeugnisse aus Rohmilch (BLE, 2019; S. 33)	6
Abbildung 3 Pro-Kopf-Konsum von Milch und Milcherzeugnissen in Deutschland nach Art in den Jahren 2016 und 2017 (in Kilogramm) (Statista, 2019a, o. S.).....	7
Abbildung 4 Milchsammelwagen (Börgermann, 2017, o. S.)	10
Abbildung 5 Vereinfachtes Schema der Pizza-Käse Herstellung (vgl. Wolfschoon, 2006, S. 23).....	11
Abbildung 6 Mozzarella-Block - 15 kg Gebinde (DMK Group, 2018, o. S.).....	13
Abbildung 7 Preis von Kuhmilch in Deutschland von Dezember 2017 bis Dezember 2019 (in Cent pro Kilogramm (Statista, 2020, o. S.)	16
Abbildung 8 Die weltweit größten Milcherzeuger (MIV, 2019a, S. 18).....	16
Abbildung 9 Anlieferung von Kuhmilch 2018 der Bundesländer (in Mio. t) (MIV, 2019a, S. 89)	17
Abbildung 10 Milchleistung je Kuh (Statista, 2019f, o. S.).....	18
Abbildung 11 Anzahl der Milchkühe in der Europäischen Union nach Ländern im Jahr 2018 (in 1.000 Stück) (Henrich, 2019, o. S.).....	18
Abbildung 12 Übersicht der Milchverwertung (MIV, 2019a, S. 89).....	19
Abbildung 13 Exportziele deutscher Milch (MIV, 2019a, S. 90)	19
Abbildung 14 Die 10 größten deutschen Molkereien (MIV, 2018a, o. S.)	20
Abbildung 15 Die 15 weltweit größten Molkereien (MIV, 2019a, S. 90).....	21
Abbildung 16 Produkte aus erzeugter Milch (MIV, 2019a, S. 89)	21
Abbildung 17 Produktion von Mozzarella in Deutschland 2015-2018 in 1.000 Tonnen (Statista, 2019b, o. S.)	22
Abbildung 18 Hauptabnehmer von deutschem Käse (in 1.000 t) (MIV, 2018, S. „Einblicke und Perspektiven“)......	23
Abbildung 19 Lebenszyklusphasen des zu betrachtenden Untersuchungsrahmens (eigene Darstellung).....	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Nährstofftabelle für Mozzarella (eigene Darstellung nach Aid Infodienst, 2013a, S. 66 - 67).....	14
Tabelle 2: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Mozzarella.....	24
Tabelle 3: Übersicht der ökologischen und sozialen Hot Spots	25
Tabelle 4: Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung (eigene Darstellung).....	27
Tabelle 5 Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport (eigene Darstellung) ..	31
Tabelle 6: Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung (eigene Darstellung).....	33
Tabelle 7 Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung (eigene Darstellung).....	36
Tabelle 8 soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport (eigene Darstellung)	39
Tabelle 9 soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung (eigene Darstellung).....	42

Abkürzungsverzeichnis

BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Sozial
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DMK	Deutsches Milchkontor GmbH
HACCP	hazard analysis and critical control points, Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte
ILO	International Labour Organization
iGZ	Interessenverband der Zeitarbeitsunternehmen e. V.
LWK	Landwirtschaftskammer
MilchErzV	Milcherzeugnisverordnung
MIV	Milchindustrie-Verband e.V.
MSW	Milchsammelwagen
NH ₃	Lachgas
o. J.	ohne Jahr
o. S.	ohne Seite
SMP	Schweizer Milchproduzenten Genossenschaft
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

1 Einführung

Der Konsum von Tiefkühlpizza steigt seit den vergangenen Jahren kontinuierlich an. Im Widerspruch dazu steht, dass die Deutschen angeben, Wert auf gutes Essen und Trinken zu legen, Tiefkühlpizza jedoch nicht dazu gezählt werden kann. Dennoch wurden im Jahr 2017 311.000 t Tiefkühlpizza verkauft (Statista, 2018, o. S.).

Da auch immer häufiger der Nachhaltigkeitsaspekt eine tragende Rolle in der Betrachtung von Lebensmitteln spielt, wurde es in dem Seminar „Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten“ des Masters nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft der FH Münster zur Aufgabe gestellt, diverse Zutaten von Tiefkühlpizza zu bewerten. Für diese Ausarbeitung wurde der Fokus auf die Zutat Käse gelegt.

Als Grundlage der Bewertung werden in Kapitel 2 allgemeine Informationen zum einen zu Kuhmilch gegeben (Kapitel 2.1), die der Ausgangsstoff von Käse darstellt und zum andern zu Mozzarella (Kapitel 2.2), der sich innerhalb der Recherche als meist verwendeter und optimaler Pizzakäse darstellt. Auf Grundlage dieser Informationen wird in Kapitel 3 der Untersuchungsrahmen abgesteckt, der sich auf die Lebenszyklusphasen der Rohstoffgewinnung, der Transport der Milch und der Rohstoffverarbeitung fokussiert, jeweils mit dem Standort Deutschland.

Diese Lebenszyklusphasen werden daraufhin in Kapitel 4 unter ökologischen und sozialen Kriterien analysiert und anhand der Ergebnisse bewertet, auf Grundlage der vorangegangenen Recherche. Durch diese Bewertung werden Hot Spots identifiziert. Hot Spots sind dann gegeben, wenn ein Wert von 6 (relevant) oder 9 (hoch relevant) ermittelt wurde. Für die Umsetzung in dieser Ausarbeitung wurden zunächst die Lebenszyklusphasen mit Gewichtungen versehen (Kapitel 4.1), um eine Bewertung von Hot Spots nach der Methode des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie ermitteln zu können. Daraufhin wird eine Übersicht der identifizierten Hot Spots gegeben (Kapitel 4.2), gefolgt von der detaillierten Bewertung der ökologischen (Kapitel 4.3) sowie sozialen Kriterien (Kapitel 4.4), anhand derer die Hot Spots ermittelt werden.

2 Hintergrund: Allgemeine Informationen

Um eine entsprechende Hot Spot Analyse durchführen zu können, sind Grundlegende Information zu dem zu betrachtenden Lebensmittel durchzuführen. Auf Grundlage einer Recherche, durch die wissenschaftliche Suchmaschine FINDEX der FH Münster wurden die Datenbestände der Bereichsbibliotheken sowie anderer Hochschulen zugegriffen. Das Portal Statista wurde ebenfalls verwendet, um statistische Daten zu erlangen. Ergänzend wurde die wissenschaftliche Suchmaschine „Google Scholar“ verwendet. Unter Einbezug der grauen Literatur konnten ebenfalls Vereine, Verbände, Institutionen, Gewerkschaften und Unternehmen berücksichtigt werden. Dazu zählen u. a. das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft oder die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE). Somit konnten Verlagsungebundene Veröffentlichungen dieser berücksichtigt werden. Weiterhin wurde ein Interview mit einem Spediteur aus dem Milchsektor bezüglich des Milchtransports geführt. Auch wurden Anfragen an die zehn größten Molkereien Deutschland versendet von denen fünf antworteten, jedoch ohne verwendbare Auskunft. Als Grundlage für die Festlegung des zu betrachtenden Käses wurden 105 Zutatenliste diverser Marken betrachtet. Darunter befanden sich führende Tiefkühlpizza-Hersteller sowie Eigenmarken von Supermärkten und Discountern (s. Anhang).

Diese Ergebnisse werden im weiteren Verlauf dieses Kapitel erläutert. Zunächst wird unter 2.1 der Milchsektor betrachtet, darauffolgend unter 2.2 der Käsesektor, im speziellen der des Mozzarellas. Für beide werden jeweils Charakteristika, Produktion, ernährungsphysiologische Aspekte, Verwendung, Transport und End-of-life beleuchtet.

2.1 Milch

Milch wird als eines der wichtigsten sowie hochwertigsten Lebensmittel in Deutschland erachtet (aid Infodienst, 2013b, S.4; Löbber et al., 2013, S. 115). Die Verwendung von Milch hat einen geschichtlichen Hintergrund der Jahrtausende zurückliegt (Nüssel & Märtlbauer, 2016, S. 11f; aid Infodienst, 2013b, S.4). Der älteste Nachweis einer Abbildung eines Melkvorgangs zeigt eine Darstellung aus dem Jahr 3100 v. Chr. aus AI-Ubaid (Mesopotamien) (Nüssel & Märtlbauer, 2016, S. 11f). Wird der Begriff Milch für Lebensmittel verwendet, ist üblicherweise die Kuhmilch gemeint. Die Milch anderer Tiere ist entsprechend gekennzeichnet (Löbber et al., 2013, S. 115; Haller-Zingerling & Hofman, 2013, S. 41; Stenzel, 2016; S. 61f).

In der heutigen Zeit spielt die Milch eine zentrale Rolle für die deutsche Wirtschaft (Nüssel & Märtlbauer, 2016, S. 13). Mitunter stellt sie den Ausgangsstoff für die Produktion von Käse dar (Becker & Märtlbauern, 2016, S. 175) und spielt dementsprechend eine grundlegende Rolle für diese Ausarbeitung. Folgend werden daher die Charakteristika der Milch (2.1.1), die Produktion (2.1.2), die Verwendung (2.1.3), die Ernährungsphysiologischen Aspekte (2.1.4), der Transport (2.1.5) sowie der End-of-life (2.1.6) betrachtet.

2.1.1 Charakteristika

Milch ist eine weißliche Flüssigkeit, mit hohem Gehalt an Nährstoffen (Duden, 2020, o. S.). Aus evolutorischer Sicht dient sie der Ernährung der Neugeborenen (Duden, 2020, o. S.; Deeg & Maierl, 2016, S. 21; aid Infodienst, 2013b, S.6). Dafür wird diese in den Milchdrüsen produziert, die sich bei den Milchkühen im Euter befinden (Deeg & Maierl, 2016, S. 21). In den Milchdrüsen wird die Milch in einem komplexen Vorgang mit Hilfe von Wasser und Makromolekülen synthetisiert. Die dafür benötigten Stoffe werden aus dem Blut des Muttertieres in die Milchdrüsen transportiert (Deeg & Maierl, 2016, S. 38). Im genaueren ist die Milch im Wesentlichen aus Wasser (ca. 87 %), Milchzucker (ca. 5 %), Milchfett (ca. 3,5 %), Milchprotein (ca. 3,5 %), Vitaminen sowie Mineralstoffen zusammengesetzt (aid Infodienst, 2013b, S. 7-13; Lebensmittellexikon, o. J., o. S.).

Der Milchzucker, auch Laktose genannt, dient als Energielieferant. Im Gegensatz zu anderen Zuckern wird dieser erst im Dünndarm durch Enzyme gespalten und nicht bereits im Mund. Ein weiterer Energielieferant ist das Milchfett. Diese bestehen zu einem Großteil aus gesättigten Fettsäuren. Der dritte Energielieferant in der Milch stellt das Milchprotein dar. Dieses besteht u. a. aus essenziellen Aminosäuren und besitzt eine hohe biologische Wertigkeit. Zu den Vitaminen in der Milch zählen u. a. die Vitamine A, D, E, K, B₂, B₁₂, B₁, B₆ sowie Folsäure. Mineralstoffe, die enthalten sind, sind bspw. Calcium, Magnesium, Zink, Phosphor und Jod (Stenzel, 2016, S. 64, 68, 73, 74, 78f; aid Infodienst, 2013b, S.7-19).

Für die Käseproduktion ist das Milchfett und -protein von besonderer Bedeutung. Für das Gelingen einer Käseherstellung ist es notwendig den Fettgehalt auf ein bestimmtes Niveau einzustellen. Bei der Gruppe der Milchprotein ist das Casein der ausschlaggebende Bestandteil. Dieser wird mithilfe von Enzymen (Lab oder Lab-Pepsin-Zubereitungen) geronnen, mit dem die Käseherstellung eingeleitet wird (Becker & Märtlbauer, 2016, S. 181). Weitere Details zur Käseherstellung folgen im Kapitel 2.2.2.

2.1.2 Produktion

Um die Milch bei einer Kuh gewinnen zu können, müssen die Kühe zunächst ein Kalb gebären, damit die Milchproduktion in ihren Eutern generiert wird. Zum Abkalben werden die Kühe in der Regel in einer gesonderten Abkalbebox gehalten (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13; Die Landwirtschaft, 2013, S. 480).

Mit der Abkalbung wird die erste Phase der Milchbildung, die Laktogenese, generiert. Die zweite Phase wird Galaktopoese genannt und dient der Aufrechterhaltung der Milchsynthese (Deeg & Maierl, 2016, S. 36). In den ersten Tagen nach der Geburt wird Kolostrum synthetisiert, die den Kälbern zur passiven Immunisierung durch die darin enthaltenen Antikörper dient (Deeg und Maierl, 2016, S. 48; Die Landwirtschaft, 2013, S. 488). Bis auf den zuvor genannten Zeitraum wird die Milch, die das unveränderte Gemelk von Nutztieren ist, Rohmilch genannt (Stenzel, 2016, S. 61).

Bereits kurz nach oder direkt ab der Geburt (Der Spiegel, 2015, S. 3; Die Landwirtschaft, 2013, S. 480) bis zur achten Woche werden die Kälber überwiegend einzeln in Kälberboxen oder Kälberglus mit Auslauf gehalten (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13; Die Landwirtschaft, 2013, S. 482). Kuhkälber verbleiben häufig als eigene Nachzucht im Betrieb, die Bullenkälber werden meistens nach zwei Wochen verkauft und gehen in die Mast (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13). Spätestens ab der achten Woche muss das Kalb in einer Gruppe mit anderen Jungtieren gehalten werden (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13; Die Landwirtschaft, 2013, S. 480). Die üblichen Haltungsformen sind Tiefstreuaställe (Ein- oder Zweiflächenbox) sowie Liegeboxenlaufställe. Für die älteren Jungtiere ist auch Weidehaltung in den Sommermonaten gängig (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019; S. 13; Die Landwirtschaft, 2013, S. 501f).

Die bekannteste und leistungsstärkste Milchvieh-Rasse ist das schwarz-weiß (schwarzbunt) beziehungsweise rot-weiß (rotbunt) gescheckte Holstein-Rind (Lebensmittel Zeitung, 2017, S. 4; Nüssel & Märklbauer, 2016, S. 14). Ungefähr 60 % aller Milchkühe in Deutschland gehören zur Rasse Holstein-Schwarzbunt (Abbildung 1) (Nüssel & Märklbauer, 2016, S. 14). Diese Rasse dient rein der Milchproduktion und nicht für die Gewinnung von Fleisch (Die Landwirtschaft, 2013, S. 238).



Abbildung 1 Deutsches Holstein-Schwarzbunte (Praxis-Agrar, 2020, o. S.)

Ab einem Alter von 15 Monaten wird das Jungvieh besamt, häufig künstlich. Das Abkalben erfolgt im Schnitt 285 Tage später. Nach dem Abkalben wird die Kuh, die nun zum ersten Mal Milch gibt, in die Milchviehherde eingegliedert und täglich zwei- bis dreimal gemolken (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13). Natürlicherweise würde dieser Vorgang von dem Kalb vier bis acht Mal erfolgen, bei dem ein bis zwei Liter Milch entzogen werden würden. Bei dem technischen Vorgang des Melkens durch die Melkmaschine soll ein möglichst natürliches Verhältnis mit wenig Einschränkung für die Kuh geschaffen werden. Die momentanen Melksysteme sind jedoch noch optimierungswürdig, um dies zu erzielen. Die Milch wird unter wirtschaftlichen und effizienten Aspekten jedoch auch in schonender Weise für das Euter, um dieses möglichst gesund zu erhalten, durch Melkanlagen entzogen. Nach dem Melken gelangt die Milch zum Stapeltank, in dem sie bis zur Abholung gekühlt gelagert wird. Dabei sind hygienische Maßnahmen einzuhalten, um die hygienische Qualität zu gewährleisten. Es muss sichergestellt werden, dass keine Kontamination mit negativen Einflüssen, z. B. durch Mikroorganismen von außen erfolgt. Zudem ist die vorliegende Keimzahl der Milch ausschlaggebend. Demnach sollte die Milch direkt nach dem Melken auf mind. 8°C heruntergekühlt werden, um die Stoffwechselaktivität der Keime zu verringern. Empfohlene Lagertemperaturen liegen bei 4-6°C (Baumgartner & Märtilbauer, 2016, S. 118-120).

Ungefähr 60 Tage nach dem Abkalben wird die Kuh erneut besamt. Vor dem erneuten Abkalben wird die tragende Kuh sechs bis acht Wochen zuvor „trockengestellt“ (BLE, 2019, S. 43; Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13). Somit wird sie nicht mehr gemolken und in einer Gruppe, separat von den laktierenden Kühen, gehalten. Im Sommer siedeln viele Betriebe diese sogenannten Trockensteher auf Weiden um (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 13).

2.1.3 Verwendung

Aus der gewonnenen Milch werden diverse Erzeugnisse produziert. In Abbildung 2 wird eine Übersicht dieser Produkte gegeben.

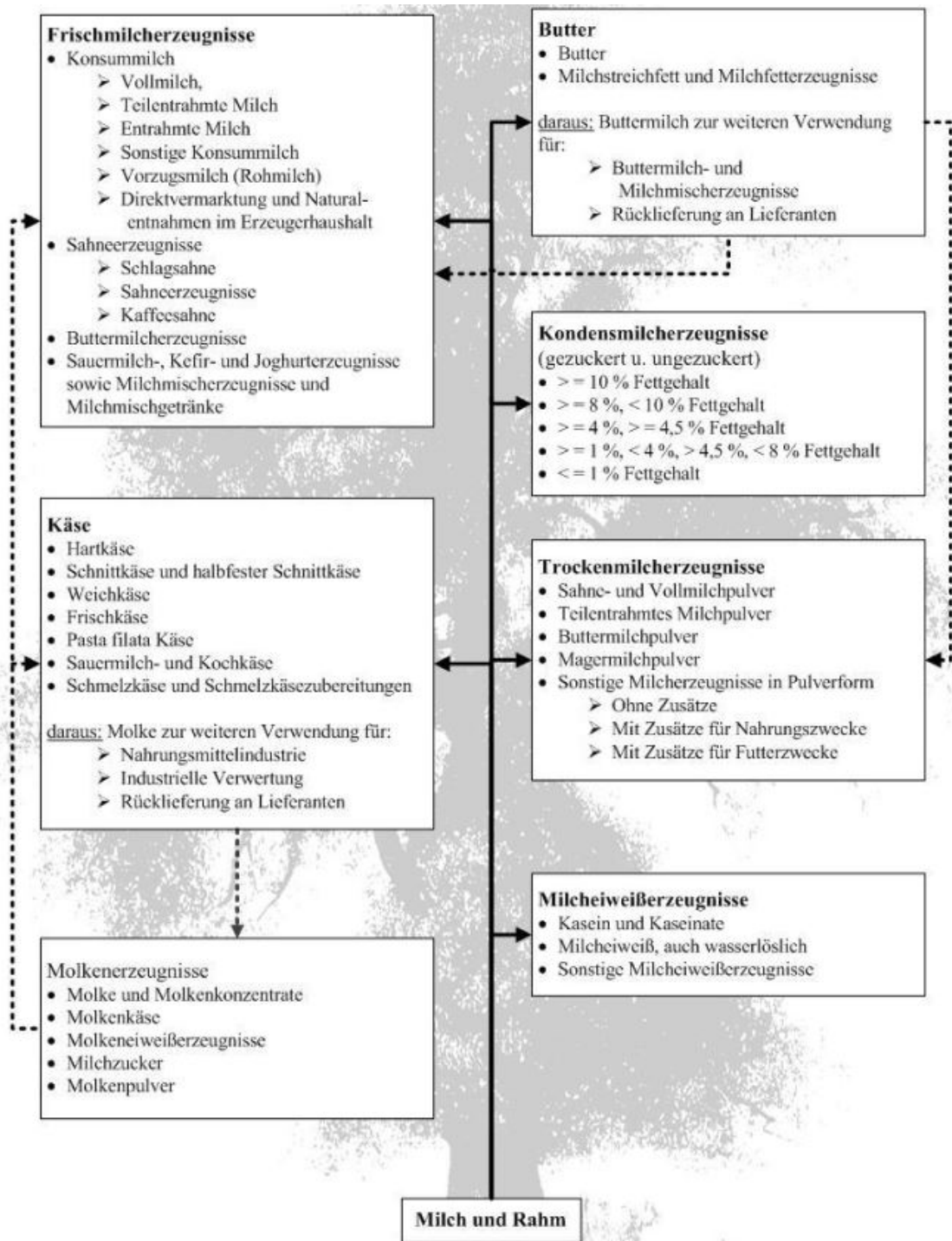


Abbildung 2 Milchstammbaum - Übersicht der Erzeugnisse aus Rohmilch (BLE, 2019; S. 33)

Eine spezifischere Unterteilung erfolgt nach der Milcherzeugnisverordnung (MilchErzV). Dort sind 14 Kategorien angegeben, die sich aus Sauermilch-, Joghurt-, Kefir-, Buttermilch-,

Milcheiweiß-, Sahne-, Kondensmilch- (gezuckert und ungezuckert), Trockenmilch-, Molken-, Milchzucker-, Milchmisch-, Molkenmisch-, Milchfetterzeugnisse zusammensetzt. Dort sind genaue Vorgaben festgelegt, die das Herstellen und Inverkehrbringen betrifft (BMJV & BfJ, 2017a, S. 7-22).

Einen besonderen Stellenwert ist der Rohmilch zuzuschreiben. Diese wird, im Gegensatz zu den anderen Milcherzeugnissen, nicht behandelt, es werden z. B. keine Wärmebehandlungen zur Haltbarmachung und auch keine Einstellung des Fettgehalts vorgenommen. Auch wird die Rohmilch nicht zu Molkereien transportiert, sondern direkt im Hof abgefüllt und für den Endverbraucher bereitgestellt. Aufgrund der Nicht-Behandlung bestehen besondere hygienische Bedingungen und somit darf diese Milch nicht für die Gemeinschaftsverpflegung bspw. in Schulen genutzt werden. Auch darf für das Produkt kein Mindesthaltbarkeitsdatum vergeben werden, sondern ein Verbrauchsdatum, dass streng eingehalten werden muss. Dies unterscheidet auch hier von den übrigen Milcherzeugnissen (Becker & Märtlbauer, 2016, S: 154).

In Abbildung 3 wird der Pro-Kopf-Konsum in Deutschland an Milch und Milcherzeugnissen dargestellt.

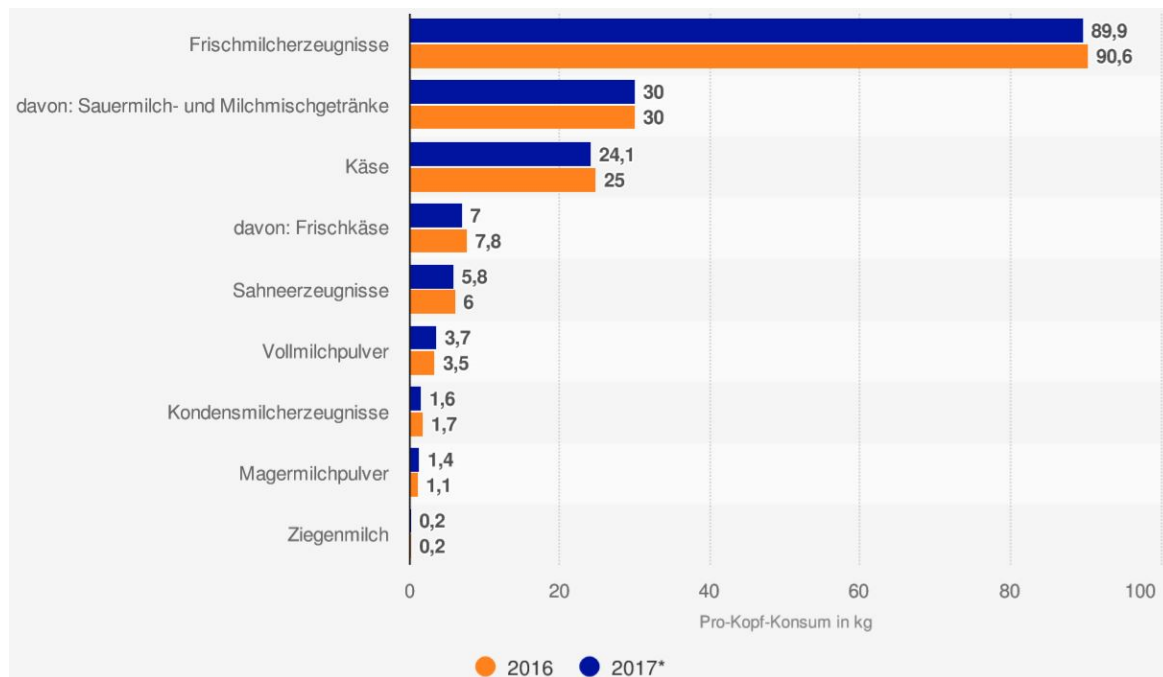


Abbildung 3 Pro-Kopf-Konsum von Milch und Milcherzeugnissen in Deutschland nach Art in den Jahren 2016 und 2017 (in Kilogramm) (Statista, 2019a, o. S.)

Frischmilcherzeugnisse weisen den höchsten pro Kopf Konsum, von denen besonders Sauermilch- und Milchmischgetränke verzehrt werden, die an zweiter Stelle aufgeführt sind. Davon mit geringem Abstand gefolgt steht an dritter Stelle Käse. Dieser fällt nicht in die

MilchErzV, sondern unter die Käseverordnung (BMJV & BfJ, 2017a, S. 7-22). Auch dort sind genauere Vorgaben gegeben, die die Herstellung und das Inverkehrbringen betrifft. Dort wird als Ausgangsstoff für Käse die Käsereimilch genannt (BMJV & BfJ, 2017b, o. S.), die im vorangegangenen Teil nicht aufgeführt ist, da diese Milch nicht für den direkten Verzehr bestimmt ist, sondern lediglich für die Herstellung von Käse (BMJV & BfJ, 2017b, o. S.; Becker und Märtlbauer, 2016, S. 175). Weitere Details zur Käseherstellung folgen im Kapitel 2.2.2.

2.1.4 Ernährungsphysiologische Aspekte

Wie bereits unter 2.2.1 aufgeführt enthält Milch eine Reihe an Nährstoffen. Diese sind mitunter lebensnotwendig und daher besonders wertvoll (aid Infodienst, 2013b, S: 6). Besondere Bedeutung wird dem Mineralstoff Calcium zugeschrieben. Dies ist vor allem für die Knochendichte relevant (MRI, 2014, S. 14; aid Infodienst, 2013b, S. 13). Milch zählt daher zu einer wichtigen Calcium-Quelle, besonders in dem Hinblick, dass das Verhältnis zum Phosphor günstig ist, das sich wiederum ebenfalls positiv auf die Knochendichte auswirkt (MRI, 2014, S. 14)

In Bezug auf das Milchfett wird empfohlen, die fettärmeren Varianten von 1,5 bis 1,8 % zu verwenden, da die vorhandenen Fettsäuren größtenteils Ungesättigte sind. Diese können sich, bei zu hohem Verzehr, negativ auf Herz-Kreislaufkrankungen auswirken (aid Infodienst, 2013b, S. 10). Jedoch werden diese Beeinflussungen weiterhin diskutiert, da Studien vorhanden sind, die die negativen Auswirkungen nicht bestätigen (MRI, 2014, S: 6). Weiterhin ist das Milchfett relevant für die Aufnahme der fettlöslichen Vitamine A, D, E, K. Hier sind besonders die Vitamine A und D von Relevanz. Das Vitamin A ist u. a. am Sehvorgang und am Aufbau von Haut und Schleimhäuten beteiligt. Jedoch ist die Menge, die in der Milch vorhanden ist, nicht mit pflanzlichen Lebensmitteln vergleichbar, die deutlich höherer Konzentrationen aufweisen. Das Vitamin D unterstützt den Calciumstoffwechsel, sorgt dafür, dass dies besser in die Knochenzellen geschleust werden kann und, dass das Calcium aus der Milch besser resorbiert wird. Die Aufnahme des Vitamin D über die Nahrung spielt jedoch nur eine nebensächliche Rolle, die körpereigene Produktion durch Sonneneinstrahlung in der Haut ist ausschlaggebend (aid Infodienst, 2013b, S. 17f).

In Bezug auf die Milchproteine ist aufzuführen, dass dies sehr hochwertig ist, da die Milch eine Reihe an essentiellen Proteinen enthält. Zudem hat es eine hohe biologische Wertigkeit und kann daher gut verstoffwechselt werden. Somit tragen die Proteine der Milch einen Beitrag zum Muskelaufbau oder für die Synthese von Immunabwehrstoffen (MRI, 2014, S. 10f; aid Infodienst 2013b, S. 7f). In seltenen Fällen reagieren Menschen allergisch auf diese Pro-

teine, dies kann zu Bauchschmerzen, Übelkeit oder juckende Haut führe (aid Infodienst, 2013b, S. 8).

Milchzucker (Lactose) hat in der Milch die hauptsächliche Funktion der Energielieferung (Stenzel, 2016, S. 73; aid Infodienst, 2013, S. 11). Industriell wird es jedoch für die Anregung der Verdauung angewendet. Dafür wird Lactose pur, als Pulver oder Sirup, eingenommen. Das Stuhlvolumen erhöht sich dadurch und die Darmtätigkeit wird angeregt. Etwa bei 15 % der deutschen Bevölkerung besteht eine Laktoseintoleranz. Das Enzym Lactase kann bei den betroffenen Personen nicht synthetisiert, die Lactose kann daher nicht verstoffwechselt werden. Folgen daraus sind Verdauungsstörungen wie z. B. Durchfall (aid Infodienst, 2013b, S. 12).

Abschließend ist zu erwähnen, dass der Verzehr von Milch an sich keine negativen Auswirkungen in Bezug auf Erkrankungen aufweist. Teilweise lassen sich sogar positive Effekte erkennen, solange der Verzehr nicht übermäßig ist (MRI, 2014, S. 29). Zu der Verzehrmenge hat die DGE bspw. in ihrem Ernährungskreis die Empfehlung, dass 200-250 g Milch täglich verzehrt werden können/ sollten (DGE, 2020, o. S.).

2.1.5 Transport

Milchsammelwagen (MSW) sind mit ihrer besonderen Annahmetechnik Spezialfahrzeuge. Nur wenn die Milch einwandfrei ist, darf sie später in der Molkerei zu Milchprodukten verarbeitet werden. Die Milchannahmetechnik und die Konzeption der Transportfahrzeuge entwickeln sich stetig weiter und sind daher auch etwas für Spezialisten unter den Lkw-Fahrern und Verantwortlichen. In Seminaren des MIV wird den Unternehmen eine Plattform geboten, mit Fachreferenten und Berufskollegen in Kontakt zu treten (MIV, 2019a, S. 61).

Der Milchtransport erfolgt mit MSW, welche zu der Molkerei gehören oder durch spezialisierte Spediteure organisiert sind. Bei der Abholung wird auf den Fahrzeugen die Milchmenge von jedem Milcherzeuger gemessen und es werden Proben gezogen für die anschließende Untersuchung der Rohmilch auf eine Vielzahl von Parametern (MIV, 2019a, S. 61; Baumgartner & Märtlbauer, 2016, S. 125f). Ein MSW mit einem Zugfahrzeug und einem Anhänger (Abbildung 4) hat eine Kapazität von ca. 24.000 kg (Jürgens, 2020, o. S.; Börgermann, 2017, o. S.). Weiterhin sind die Milchwagen durch Kammern unterteilt und können somit nacheinander gefüllt werden. Dies ermöglicht eine Rückverfolgbarkeit und bei einem möglichen Keimbefall einen ggf. anteiligen Verwurf der Milch. Die Milchwagen sind isoliert und verfügen über eine Kühlung. Innerhalb Deutschlands erfolgt der Transport ausschließlich über diese Art LKWs (Jürgens, 2020, o. S.).



Abbildung 4 Milchsammelwagen (Börgermann, 2017, o. S.)

Aufgrund des Strukturwandels hat sich der Milchtransport landwirtschaftlicher Milchbetriebe verändert. Jährlich geben 3-5 % der Landwirte die Milchproduktion auf, damit ist eine Verringerung der Anzahl der Milchsammelstellen verbunden. Jedoch steigt die Milcherzeugung in Deutschland stetig an, somit kommen größere Milchmengen pro Sammelstelle auf. Zudem gehen die regionale Milchdichte und die Anzahl der Molkereien zurück. Aufgrund dieser Entwicklung entstehen immer längere Transportwege, pro Tour werden bspw. 20-40 Betriebe angefahren. Die Fahrtzeiten sind gekoppelt an den Abläufen in den Milchviehbetrieben (Börgermann, 2017, o. S.). Von einem Milchbetrieb bis zur Molkerei werden bspw. 150 km zurückgelegt (Jürgens, 2020, o. S.). Milch ist ein leicht verderbliches Lebensmittel und muss daher in engen Zeiträumen zur Weiterverarbeitung transportiert werden (Löbber et al., 2013, S. 120).

2.1.6 End-of-life: Entsorgung und Recycling

In den Jahren 2015/ 2016 wurden in Deutschland 196.000 t Milch als vermeidbare Lebensmittelabfälle in dem Bereich Nachernteprozess, Lagerung und Transport erfasst (Statista, 2019c, o. S.). Bezogen auf die Milchproduktion in den Jahren 2015 und 2016 mit jeweils 32 Mio. t (Statista, 2019d, o. S.) entspricht der Lebensmittelabfall von Milch lediglich rund 0,6 % und ist somit verschwindend gering. Zudem wird die entsorgte Milch in Biogasanlagen gegeben (Kimmerle, 2011, S. 4). Dort wird der Energieträger Biogas produziert und dient der Wärme- oder Stromgewinnung (Umweltbundesamt, 2019b, o. S.).

2.2 Mozzarella

Auf Grundlage der Untersuchung der Zutatenlisten von 105 Tiefkühlpizzen (s. Anhang) wurde Mozzarella als meist verwendeter Pizzakäse identifiziert und steht somit in der weiteren

Betrachtung im Fokus. Um eine Basis für die Hot Spot Analyse zu schaffen werden in den folgenden Kapiteln Hintergrundinformationen des Mozzarellas dargestellt. Mit den Aspekten von Charakteristika (2.2.1), Produktion (2.2.2), Verwendung (2.2.3), Ernährungsphysiologische Aspekte (2.2.4), Transport (2.2.5) sowie End-of-life (2.2.6) werden Grundinformationen des Mozzarellas als Pizzabelag gegeben.

2.2.1 Charakteristika

Der Mozzarella gehört als bekanntester Vertreter zu der Gruppe der Pasta-Filata-Käse (BLE, 2020, o. S.). Er charakterisiert sich durch seinen milden, würzigen und säuerlichen Geschmack und besitzt ein milchig-sahniges Aroma (Neher, o. J., o. S.).

Traditionell wird Büffelmilch für die Mozzarellaherstellung verwendet. Heutzutage wird jedoch hauptsächlich auf Kuhmilch zurückgegriffen. Der Mozzarella bildet keine Rinde aus, sondern eine feine, glatte Haut. Typisch für einen Pasta-Filata-Käse weist der Mozzarella beim Aufschneiden eine leicht blättrige Beschaffenheit vor (Savencia Fromage & Dairy Deutschland GmbH, 2020, o. J., o. S.).

Pasta Filata Käse, der „Formaggio a pasta filata“ entsteht durch Kneten des gesäuerten Käsebruchs in heißem Wasser. Durch diese Behandlung verändern sich Struktur und Konsistenz der Käsemasse, sie erhält die typisch faserige Struktur (Neher, o. J., o. S.).

2.2.2 Produktion

Für die Mozzarella-Produktion ist kein genauer Prozess vorgeschrieben. Es bestehen gewisse Vorschriften im Codex Alimentarius der WHO, an die sich die Hersteller innerhalb der EU halten müssen (Neher, o. J., o. S.).

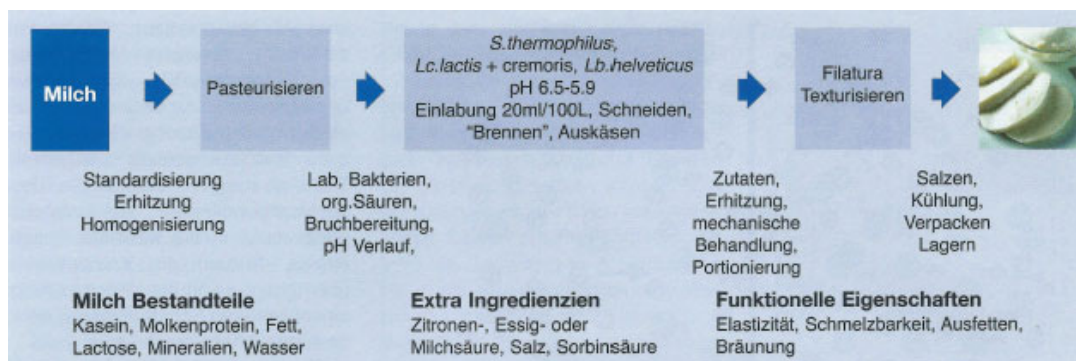


Abbildung 5 Vereinfachtes Schema der Pizza-Käse Herstellung (vgl. Wolfschoon, 2006, S. 23)

Für Mozzarella wird eine nach dem Fettgehalt standardisierte Milch benötigt, um die bestimmte Schmelzbarkeit des Käses sicherzustellen. Für einen Kilogramm Käse werden zehn

Liter Milch benötigt (Tummer, 2010, S. 152). Ist der Fettgehalt zu hoch, findet eine Auslösung im Garungsprozess statt. Zu wenig Fett führt zu einer schlechten Schmelzbarkeit. Somit besitzt der hergestellte Mozzarella einen Fettgehalt von ca. 21-22 g/ 100 g Käse bzw. 40-42 % Fett in Trockenmasse. Neben der Schmelzbarkeit bestimmt der Fettgehalt ebenso die Schnittfestigkeit des Käses (Wolfschoon, 2006, S. 23).

Mozzarella wird nach dem Filata Verfahren hergestellt. Dazu wird die Milch mit Milchfermenten dickgelegt (Käsewelten, o. J. b, o. S.). Lab und Milchsäurebakterien gerinnen die Milch, so ist die Hauptfunktion der Starterkulturen die Fermentation der Laktose zu Glukose und Galaktose bzw. Milchsäure. Dadurch werden ein bestimmter pH-Wert und eine Entmineralisierung der Caseine erreicht. Bei der Herstellung von Pizza-Käse wird eine Kombination der Starterkulturen aus *Streptococcus thermophilus* mit *Lactobacillus Bulgaricus* oder *Lactobacillus helveticus* zugesetzt. Eine ausschließliche Verwendung von *Streptococcus thermophilus*, wie in der traditionellen italienischen Mozzarella-Herstellung angewandt, bringt eine sehr langwierigen Proteolyse (Eiweißabbau) mit sich. Durch die genannten Laktobazillen wird dieser Vorgang rascher von statten gehen (Wolfschoon, 2006, S. 23)

Von einigen Produzenten wird alternativ eine Direktansäuerung mit organischen Säuren (z. B. Zitronensäure, Essigsäure, Milchsäure) vollzogen. Dieser Vorgang der direkten Ansäuerung ist noch rascher als die Zugabe von Labenzymen und das Vorpressen kann reduziert oder als Prozessschritt sogar vermieden werden (Wolfschoon, 2006, S. 23).

Die Dickete wird im weiteren Prozessverlauf zu einem mittelgroßen Käsebruch geschnitten. Dieser wird aus der Molke geschöpft und mit etwa 80°C heißem Wasser übergossen, sodass der Käsebruch weich wird. Dieser Vorgang beschreibt den Textuierungsprozess, eine kurze Hitzebehandlung (15 Sekunden auf 72 °C) sowie der sogenannte Filatura, der den Käse die nötige Elastizität und Schmelzbarkeit verleiht (Wolfschoon, 2006, S. 23).

Anschließend wird der Käsebruch bis zur geschmeidigen und formbaren Konsistenz geknetet und gezogen (Becker & Märtlbauer, 2016, S. 175). Der Begriff "Mozzarella" stammt vom italienischen Begriff "mozzatura" und trägt die übersetzte Bedeutung von "abschlagen, abschneiden per Hand", was den nächsten Schritt in der Herstellung beschreibt. Diese Stücke werden zu Kugeln geformt oder auch zu Zöpfen geflochten. Die Formen kommen dann in kaltes Wasser, um abzukühlen und sich zu verfestigen. Anschließend wird der Käse in eine Salzlake eingelegt. Schließlich wird er zusammen mit einer durch Milch- oder Zitronensäure leicht säuerlich gemachten und evtl. gesalzenen Aufgussflüssigkeit in Beutel verpackt (Käsewelten, o. J. b, o. S.)

Laut Angabe eines Tiefkühlpizza-Herstellers wird der fertige Mozzarella entweder in 15 kg Blöcken (Abbildung 6) oder in bereits geriebener Form an die Produzenten geliefert (anonyme Quelle).



Abbildung 6 Mozzarella-Block - 15 kg Gebinde (DMK Group, 2018, o. S.)

2.2.3 Verwendung

Folgend bezieht sich die Beschreibung der Verwendung des Mozzarellas auf die Pizzaherstellung. Aufgrund der Datenlage können keine Kennzahlen bezüglich der Anteile von Mozzarella gegeben werden, die für die Endverbraucher, den Großhandel und die Industrie verwendet werden.

Der für die Tiefkühlpizzen verwendete Mozzarella ist eine industrielle Art von Pasta-Filata-Käse mit einem niedrigen Wassergehalt (Wolfschoon, 2006, S. 23). Damit die Eigenschaften wie Dehnbarkeit, Schmelzbarkeit, Blasenbildung und Ölbildung (Fettextraktion) des Pasta-Filata für einen optimalen Pizzabelag stimmen, muss außerdem die Bruchmasse direkt vor dem Kochen und Dehnen einen bestimmten pH-Wert aufweisen (Tetra Pack, 2020, o. S.). Die Beschreibung dieses Wertes wird hier ausgelassen.

Große Molkereien wie Hochwald bietet für die Industrie und Großverbraucher Mozzarella in Stangen in einer Größe von 2,5 kg oder 4 x 2,5 kg und einem Durchmesser von Durchmesser von 43-100 mm an. Diese eignen sich für die Weiterverarbeitung wie Stifeln, Schneiden und Reiben. Die Schockfrostung von Mozzarella bei - 40 °C macht eine Lagerung bis zu einem Jahr bei - 18 °C möglich (Hochwald, o. J. o. S.).

Ein Pizzahersteller gab auf eine E-Mail-Anfrage die Auskunft, dass in der Fertigung von Tiefkühlpizzen geriebener Käse eingesetzt wird (anonyme Quelle). Für die Herstellung einer solchen Ware wird dem Käse Trennmittel in Form von Kartoffel- oder Maisstärke hinzugegeben. Diese Trennmittel verhindert, dass der Käserieb aneinanderklebt. Als technischer Hilfs-

stoff müssen sie nicht auf der Lebensmittelverpackung deklariert werden (Käsewelten, o. J., o. S.; Lebensmittellexikon, 2017, o. S.).

2.2.4 Ernährungsphysiologische Aspekte

Die Nährstofftabelle für Mozzarella gibt die aufgeführte Tabelle 1 wieder. Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass die Käsesorte reich an Vitaminen, Mineralstoffe und Eiweiß ist. Der Pasta-Filata besitzt beispielsweise einen Calciumgehalt von rund 650 mg pro 100 g Mozzarella und gilt somit als ein guter Calciumlieferant (Aid Infodienst, 2013a, S. 66 - 67).

Der Fettgehalt des Mozzarellas beträgt 45-50 % i. Tr. (Neher, o. J., o. S.). Im Vergleich mit anderen Käsesorten besitzt er damit einen eher niedrigen Fettgehalt, was sich in der Kalorienanzahl von 225 kcal bemerkbar macht (Aid Infodienst, 2013a, S. 66 - 67). Da es sich um ein tierisches Produkt handelt, besitzt der Käse einen Anteil von etwa 7 g an gesättigten Fettsäuren (Käsewelten, o. J., o. S.). Der Eiweißgehalt von 19,9 g gilt ebenso als ein sehr guter Proteinlieferant, welcher jedoch von anderen Käsesorten übertroffen wird (Aid Infodienst, 2013a, S. 66 - 67).

Tabelle 1 Nährstofftabelle für Mozzarella (eigene Darstellung nach Aid Infodienst, 2013a, S. 66 - 67)

Nährstoff	Angabe für Mozzarella (100 g)
Kilojoule	934
Kcal	225
Eiweiß (in g)	19,9
Fett (in g)	16,1
Kohlenhydrate (in g)	k. A.
Wasser (in g)	60,1
Cholesterin (in mg)	43
Calcium (in mg)	651
Phosphor (in mg)	444
Eisen (in mg)	0,20
Vitamin A (in µg)	k. A.
Vitamin B1 in (in µg)	30
Vitamin B2 (in µg)	270

Die zuvor genannten Trennmittel, die in Form von Kartoffel- oder Maisstärke für den geriebenen Mozzarella verwendet werden, gelten als gesundheitlich unbedenklich und werden somit nicht weiter kritisch betrachtet (Lebensmittellexikon, 2017, o. S.).

2.2.5 Transport

Für den Transport von Mozzarella ergeben sich keine Daten. Vermutungen führen zu einem Transport der Großgebilde mittels Kühlwagen mit einem Kammersystem. In welcher Grö-

ßenklasse sich die LKW befinden bleibt offen. Ebenso kann nur ein Prüfsystem, wie z. B. das HACCP-Konzept (Hazard Analysis Critical Control Point) der industriellen Warenannahme der gekühlten Ware vermutet werden (CHROMOnorm GmbH, 2020, o. S.)

2.2.6 End-of-life: Entsorgung und Recycling

Hersteller von Anlagen für die Pizzaherstellung werben bereits mit hoch technologisierte und präzisen Anlagen, sodass wenig Abfall in der Produktion entsteht. So werden entweder die Mozzarella Portionen auf die Pizza gelegt oder mit einer Wasserfallanlage bestreut, welche zugleich mit einem Rückführsystem für der Reste versehen ist. Dem Unternehmen werden somit immense Kosten an Wareneinsatz gespart und es findet weniger Lebensmittelverschwendung bei der Herstellung statt (GEA Group Aktiengesellschaft, 2020, o. S.).

2.3 Entwicklung des internationalen und nationalen Marktes

Für weitere Grundlagen zur Bewertung der Hot Spot Analyse sind ebenfalls der nationale und internationale Markt ausschlaggebend. Folgend wird daher unter 2.3.1 der nationale und internationale Markt von Käse betrachtet, in Kapitel 2.3.1 der des Mozzarellas.

2.3.1 Betrachtung des nationalen und internationalen Marktes von Milch

Die Milchwirtschaft gilt neben der Fleischproduktion mit 26,3 Mrd. Euro Umsatz und somit 19 % des Umsatzes der Nahrungs- und Futtermittelindustrie als ein wichtiger Bestandteil der deutschen Wirtschaft (MIV, 2019a, S. 90). Für die Stabilisierung des stark schwankenden Milchmarktes versuchte die Politik durch europäische Quoten und Subventionszahlungen die Produktion zu beeinflussen, z. B. durch die Einführung einer Höchstgrenze zu produzieren der Milch im Jahr 1985, der Milchquote. Mit der Abschaffung dieser Quote im Jahr 2015 reagiert der Milchpreis jedoch mit starken Schwankungen auf Angebot und Nachfrage (Bauernverband, 2019, o. S.; Statista 2019f, o. S.). Daraus ging deutlich hervor, dass Regulierungen seitens des Staates keine Stabilisierung mit sich bringen (Bauernverband, 2019, o. S.). Dennoch besteht momentan die Situation, dass, wenn ein Milchbauer mehr Milch produziert und die Nachfrage damit übersteigt, der Milchpreis ggf. sinkt. Handelt der Bauer also wirtschaftlich, verursacht er eine Senkung des Milchpreises und damit einen finanziellen Schaden (Mohnhaupt, 2018, o. S.; Trummer, 2010, S. 146). Der Markt unterliegt demnach noch immer starken Schwankungen. Dies hat zudem u. a. auch als Ursache, dass der Milchmarkt an den Weltmarkt gekoppelt ist. Nach der Liberalisierung des europäischen Milchmarkts in 2012 werden auch in der EU die Milchpreise weltweit bestimmt (Nüssel & Märtlbauer, 2016, S.

16f). Den Milchpreis von Dezember 2017 bis Dezember 2019 ist der Abbildung 7 zu entnehmen.

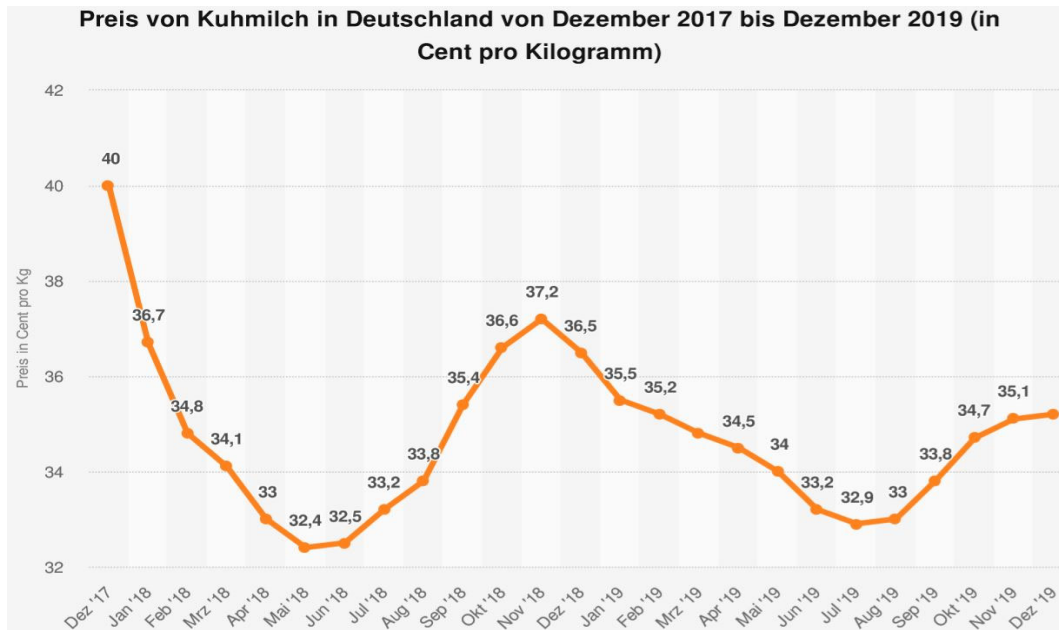


Abbildung 7 Preis von Kuhmilch in Deutschland von Dezember 2017 bis Dezember 2019 (in Cent pro Kilogramm) (Statista, 2020, o. S.)

Insgesamt wächst der Weltmarkt für Milch stetig, in den letzten 30 Jahren nahm dieser um etwa 50 % zu. Besonders rasant entwickelt sich der asiatische Markt, dieser wuchs um rund 240 % (Nüssel & Märtilbauer, 2016, S. 17). In Abbildung 8 dargestellt, stellt Europa weltweit mit 167 Mio. t den größter Milcherzeuger dar. Mit Abstand folgen die USA mit einer Milcherzeugung von 99 Mio. t und Asien mit 30 Mio. t Milch.

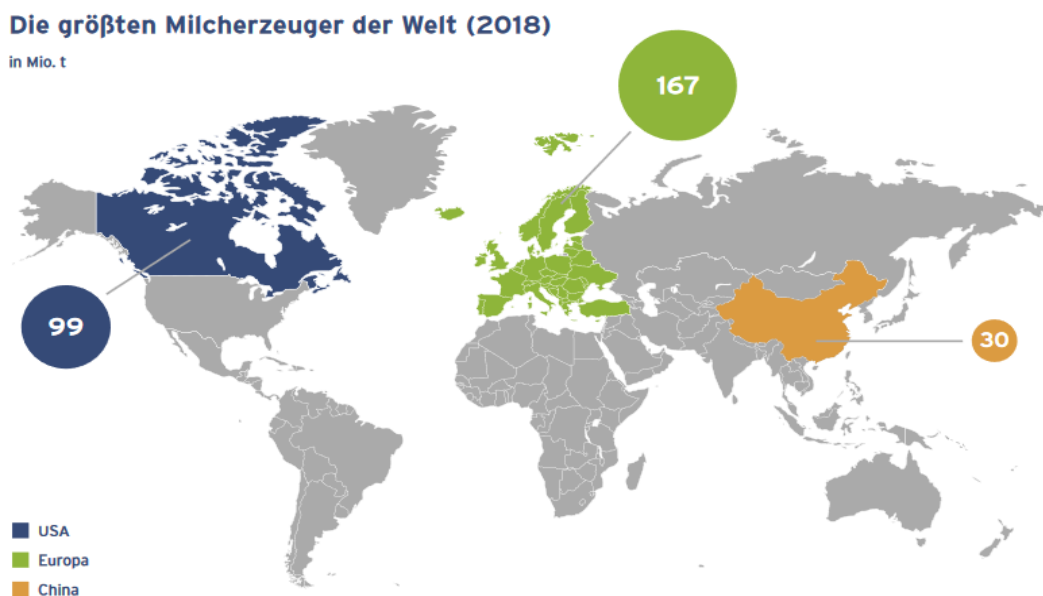


Abbildung 8 Die weltweit größten Milcherzeuger (MIV, 2019a, S. 18)

Den größten Anteil der europäischen Milcherzeugung besitzt Deutschland. Im Jahr 2018 wurden ca. 32 Mio. t Milch an Molkereien geliefert (Eurostat, 2019, o. S.). Zu den produktionsstärksten Bundesländern Deutschlands gehören Bayern mit 7,9 Mio t, Niedersachsen mit 7,1 Mio t, Nordrhein-Westfalen mit 3,1 Mio t und Schleswig Holstein mit 3,0 Mio t (Abbildung 9) (MIV, 2019a, S. 89).

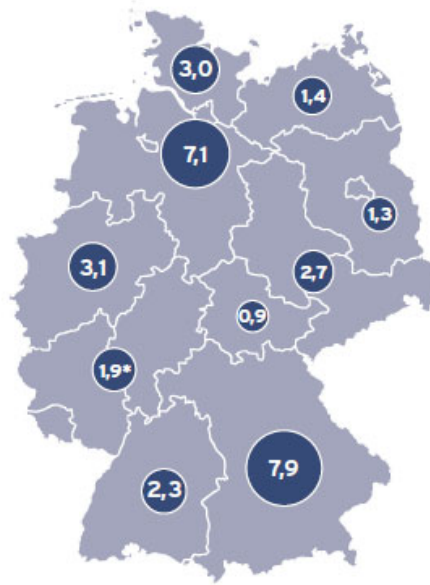


Abbildung 9 Anlieferung von Kuhmilch 2018 der Bundesländer (in Mio. t) (MIV, 2019a, S. 89)

In der modernen Landwirtschaft, somit auch in der Milcherzeugung, rückt die Effizienzsteigerung in den Fokus. Daher wird eine stetige Steigerung der Milchleistung je Kuh in der deutschen Landwirtschaft erzielt (Abbildung 10). Im Jahr 2018 betrug die Milchleistung pro Kuh und Jahr 8.059 kg.

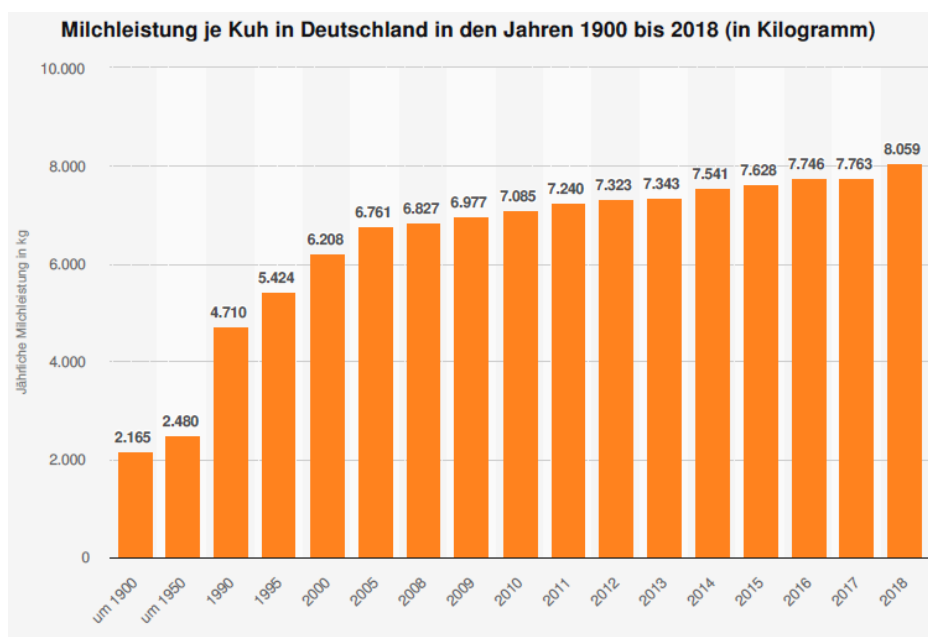


Abbildung 10 Milchleistung je Kuh (Statista, 2019f, o. S.)

Der Bestand an Milchkühen reduzierte sich hingegen, dennoch konnte die produzierte Milchmenge durch die Steigerung der Milchleistung konstant gehalten werden. Faktoren wie die Haltung leistungsstärkerer Rassen, Unterschiede im Haltungsverfahren oder in der Fütterung beeinflussen die Milchleistung (Statista, 2019f, o. S.).

Der Milchkuhbestand in Deutschland beträgt ca. 4 Mio. Kühe, welcher im Vergleich der EU mit Abstand der Höchste ist (Abbildung 11) (Heinrich, 2019, o. S.).

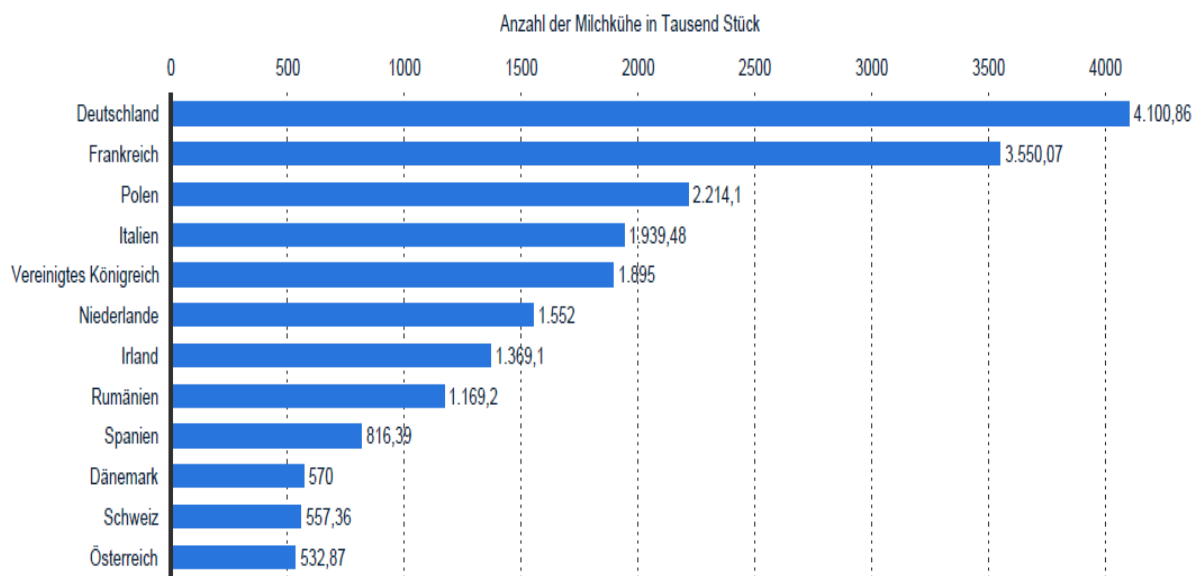


Abbildung 11 Anzahl der Milchkühe in der Europäischen Union nach Ländern im Jahr 2018 (in 1.000 Stück) (Heinrich, 2019, o. S.)

Die Molkereien in Deutschland verarbeiten insgesamt ca. 34 Mio. t Milch (Abbildung 12), die zu Produkten der weißen (u. a. Trinkmilch und Joghurt) (meine-milch, 2020a, o. S.) und gelben Linie (im allg. Käse) (meine-milch, 2020b, o. S.) angehören.

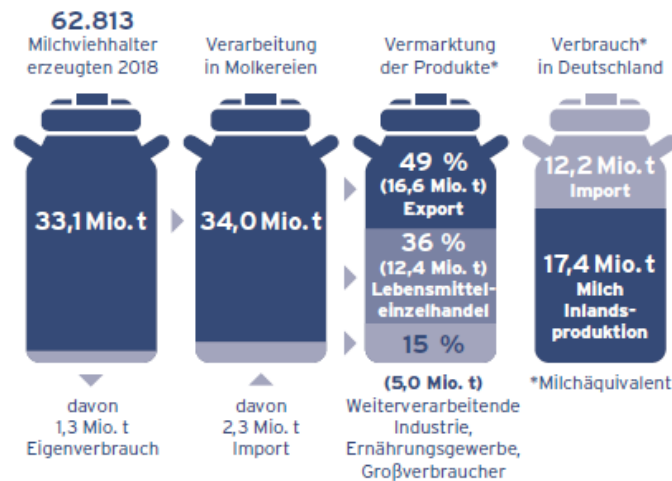


Abbildung 12 Übersicht der Milchverwertung (MIV, 2019a, S. 89)

Von den ca. 34 Mio. t, die die Molkereien weiterverarbeiten, werden lediglich 2,3 Mio. t importiert (MIV, 2019a, o. S.). Demnach stammen weniger als 7 % nicht aus Deutschland.

In etwa jeder zweite in Deutschland produzierte Liter Milch wird exportiert (Abbildung 12). Von den ca. 32 Mio. t erzeugter und von deutschen Molkereien verarbeiteter Milch sind ca. 16,6 Mio. t für den Export bestimmt mit zunehmender Tendenz. (MIV, 2019b, o. S.). Deutschland importiert mehr als 12 Mio. t Milch zur Weiterverarbeitung. Insgesamt hält sich somit die Waage der Ex- und Importe an Milchprodukten, vor allem innerhalb der EU. Die größte Zielregion des Exportes ist Europa und Asien (Abbildung 13).

Export der deutschen Milchwirtschaft

nach Zielregionen (in Euro)

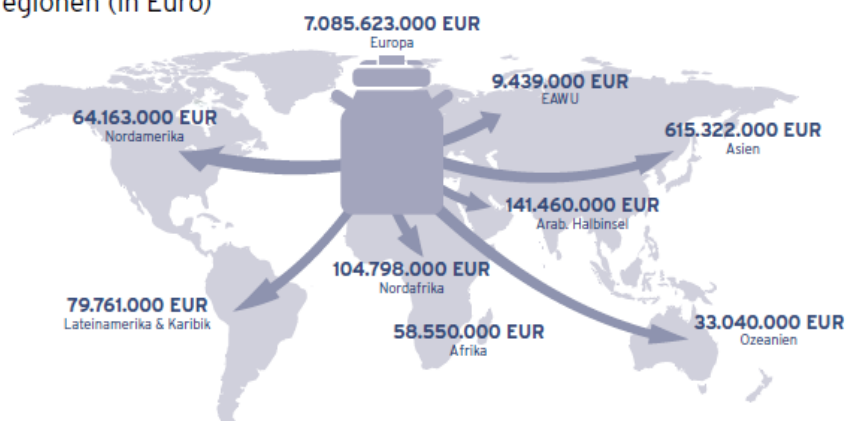


Abbildung 13 Exportziele deutscher Milch (MIV, 2019a, S. 90)

2.3.2 Betrachtung des nationalen und internationalen Marktes von Mozzarella

Zunächst werden die größten Molkereien Deutschlands und Weltweit betrachtet, um die Kennzahlen wie Umsatz und Milchmenge darzulegen. Zugleich sind mit dieser Auflistung der möglichen Hersteller Aspekte des analysierten Produktes Mozzarella aufgeführt.

Aus der Abbildung 14 sind die größten Molkereien Deutschlands zu entnehmen. Das Deutsche Milchkontor GmbH (DMK) ist in Bezug auf die verarbeitete Milchmenge (6.200 Mio. Kilogramm Milch in 2017) die größte Molkerei Deutschlands. Mit dieser Milchmenge erwirtschaftete das DMK in 2017 einen Jahresumsatz in Höhe von 4.870 Mio. Euro. Die Auflistung richtet sich nach dem Umsatze und führt die Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s. mit einem Jahresumsatz von 2.120 Mio. Euro und einer Milchmenge von 2.100 Millionen Kilogramm Milch. Der Unterschied in den ersten beiden Molkereien verdeutlicht, welche Markt-macht das DMK besitzt.

Rang	Unternehmen	Umsatz 2017 in Mio. €	Milchverarbeitungs- menge 2017 in Mio. kg**
1	DMK Deutsches Milchkontor GmbH	4.870,0	6.200,0*
2	Unternehmensgruppe Theo Müller S.e.c.s.	2.120,0*	2.100,0*
3	Hochwald Foods GmbH	1.530,0	2.300,0
4	Arla Foods GmbH	1.290,0	2.300,0
5	Hochland SE	1.446,0	/ *
6	FrieslandCampina Germany GmbH	1.260,0	721,0
7	Fude + Serrahn Milchprodukte GmbH & Co. KG	1.200,0	1.000,0
8	Zott SE & Co. KG	1.001,4	890,0
9	Bayernland eG	900,0	750,0
10	Meggle AG	900,0	800,0

*Da auf Deutschland bezogene Umsätze und Milchmengen erfasst werden sollten, wurden teilweise - insbesondere bei Konzernen - Umsatz- und Milchmengengrößen für D selbstständig geschätzt.

**Die Milchverarbeitungs-menge entspricht sowohl der Verarbeitung von Rohmilch als auch den sonstigen Milchinput als Milchäquivalent ausgedrückt.

Quelle: molkerei-industrie Spezial 2018, B&L MedienGesellschaft mbH & Co. KG, Hilden © 2018 | Thiele, H. D., ife für Ernährungswirtschaft Kiel, www.ife-ev.de

Abbildung 14 Die 10 größten deutschen Molkereien (MIV, 2018a, o. S.)

Weltweit ist die Nestlé mit einem Jahresumsatz von 20,6 Mrd. Euro (in 2018) die größte Molkerei mit dem Standort in der Schweiz (Abbildung 15). Gefolgt von zwei Unternehmen mit dem Sitz der Hauptverwaltung in Frankreich, Group Lactails (Frankreich) mit 17,6 Mrd. Umsatz in und der Danone Group Lactails mit 17,6 Mrd. Euro (in 2018).

	Unternehmen	Sitz Hauptverwaltung	Milchumsatz 2018* in Mrd. EUR
1	Nestlé	CH	20,6
2	Group Lactalis	FR	17,6
3	Danone Groupe Lactalis	FR	15,2
4	Fonterra	NZ	12,1
5	FrieslandCampina	NL	11,6
6	Dairy Farmers of America	US	11,5
7	Arla Foods	DK/SE	10,5
8	Yili Group	CHN	9,5
9	Saputo	CAN,USA	9,3
10	Mengniu	CHN	8,7
11	Dean Foods	USA	6,3
12	Unilever	NL/UK	5,7**
13	DMK	DE/NL	5,6
14	Kraft Heinz	USA	5,1
15	Sodiaal	FR	5,1

* Umsatzdaten nach Milchabsatz basierend auf Finanzen und M&A-Transaktionen in 2018, die zwischen dem 1. Januar und 30. Juni 2019 abgeschlossen wurden. Ausstehende Fusionen/Übernahmen sind nicht enthalten.
 **geschätzt

Abbildung 15 Die 15 weltweit größten Molkereien (MIV, 2019a, S. 90)

Aus der Gesamtmenge der erzeugten Milch werden in Deutschland zu 44 % Käse hergestellt (Abbildung 16) (MIV, 2019a, S. 89). Diese Angabe bezieht sich auf die Käseherstellung aller Sorten.

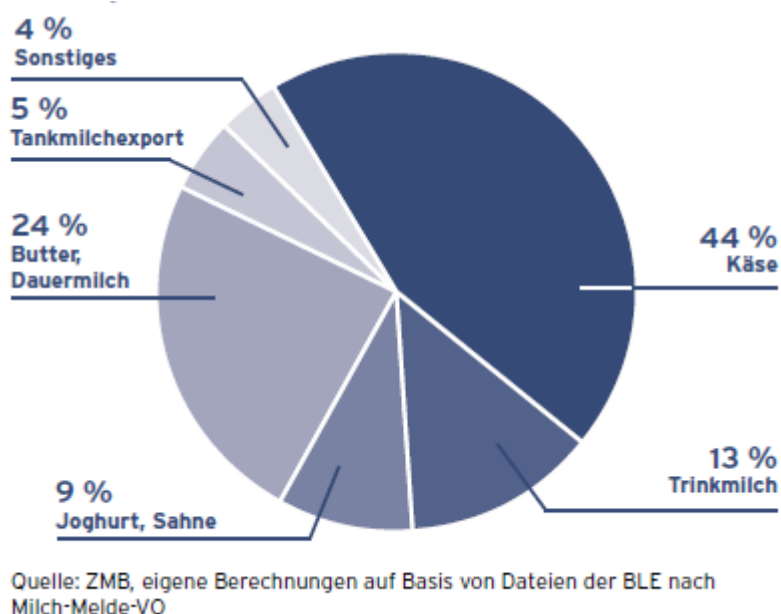


Abbildung 16 Produkte aus erzeugter Milch (MIV, 2019a, S. 89)

Damit besitzt die Käseproduktion den größten Anteil der Milchprodukte. Produkte wie Butter/ Dauermilch (Anteil von 24 %) oder die Trinkmilch (Anteil von 13 %) sind weit von der Menge

entfernt, die zu Käse produziert wird (MIV, 2019a, S. 89). Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 rund 2,5 Millionen Tonnen Käse hergestellt.

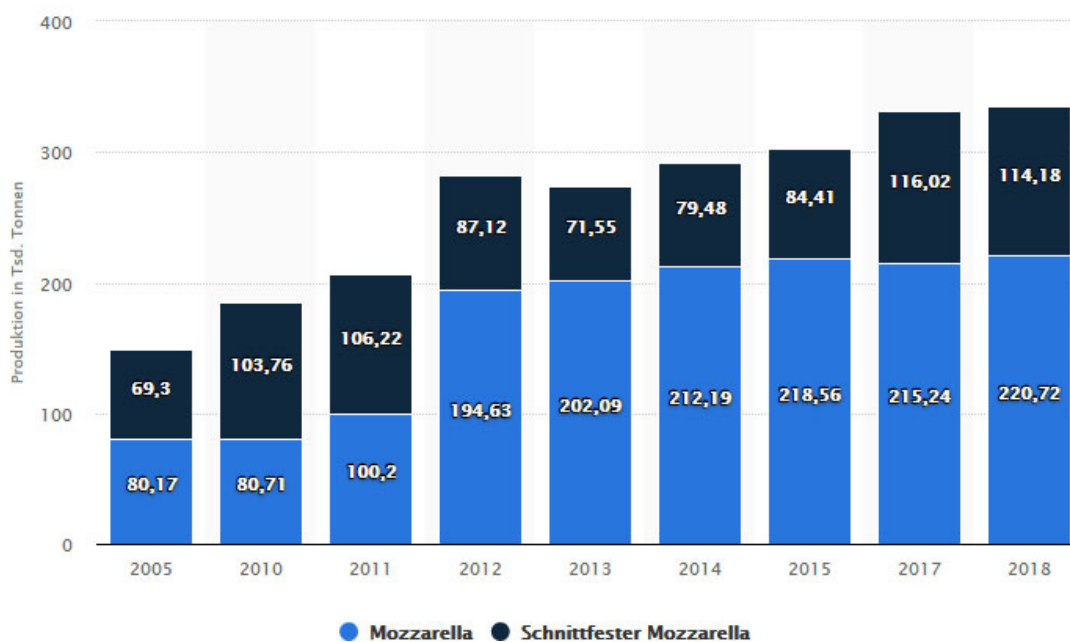


Abbildung 17 Produktion von Mozzarella in Deutschland 2015-2018 in 1.000 Tonnen (Statista, 2019b, o. S.)

Die Abbildung 17 zeigt die Produktion von Mozzarella in Deutschland in den Jahren 2005 bis einschließlich 2018. Im Jahr 2018 lag die Herstellungsmenge von Mozzarella in Deutschland bei 220.700 Tonnen. Zudem wurden weitere 114.200 Tonnen schnittfester Mozzarella produziert (Statista, 2019b, o. S.).

In Bezug auf die Mozzarellaproduktion werden sich die Molkereien auf eine steigende Abnahmemenge von Mozzarella einstellen. Laut einem Pressebericht von Arla Foods ist dies unter anderem auf die Entwicklung von Regionen auf der ganzen Welt zurückzuführen, die mehr Käse nachfragen, da Fast-Food-Produkte wie Pizza weltweit wachsen. Arla Foods geht davon aus, dass der europäische Mozzarella-Markt von rund 650.000 Tonnen im Jahr 2019 auf 720.000 Tonnen im Jahr 2022 ansteigen wird (Arla, 2019, o. S.). In Deutschland wurden davon mit steigender Tendenz im Jahr 2018 rund 221.000 Tonnen Mozzarella und zuzüglich rund 115.000 Tonnen Schnittfester Mozzarella produziert (MIV, 2019b, o. S.).

Auch die DMK Group bestätigt, dass Mozzarella der meistverkaufte Käse der Welt ist. Jährlich werden 3,5 Millionen Tonnen Mozzarella, und somit 16 Prozent der Welt hergestellt. Weiter schreiben Sie, dass ein Großteil des produzierten Mozzarellas im 15-Kilogramm-Format an die Hersteller von Tiefkühl-Pizza und anderen Tiefkühl-Waren wie z. B. Lasagne. Hersteller von Fingerfood, wie z. B. Sandwiches, geliefert werden (DMK Group, 2018, o. S.).

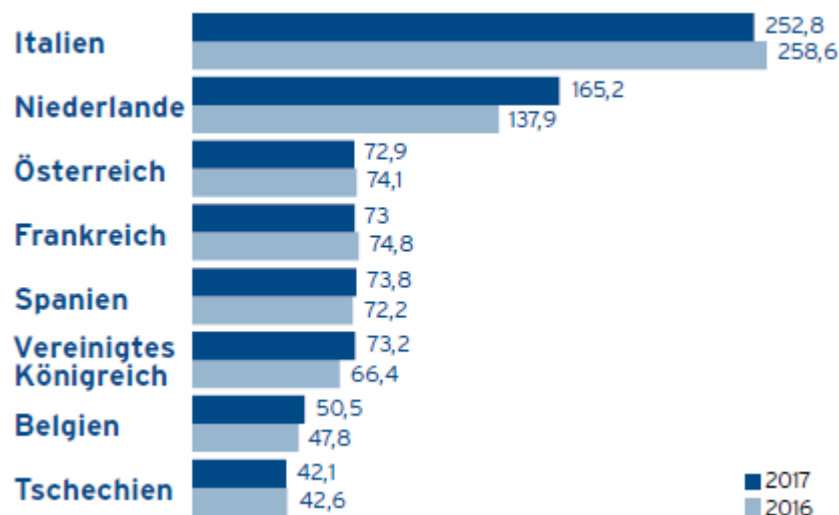


Abbildung 18 Hauptabnehmer von deutschem Käse (in 1.000 t) (MIV, 2018, S. „Einblicke und Perspektiven“).

Deutschland war im Jahr 2014 führender Käse-Exporteur mit 1,16 Millionen Tonnen (meine Milch, 2020c, o. S.). Die Hauptabnehmer sind wie in Abbildung 18 zu sehen Italien mit 252,8 tausend Tonnen und die Niederlande mit 165,2 tausend Tonnen.

3 Absteckung des Untersuchungsrahmens

Grundlage für die Absteckung des Untersuchungsrahmens legt die vorangegangene Recherche des Kapitel 2 dar. Daraus ergebend werden die drei Lebenszyklusphasen Rohstoffproduktion, Milchtransport und Rohstoffverarbeitung betrachtet (Abbildung 19).



Abbildung 19 Lebenszyklusphasen des zu betrachtenden Untersuchungsrahmens (eigene Darstellung)

Folgend wird eine kurze Erläuterung zu diesen Lebenszyklusphasen gegeben:

Rohstoffgewinnung:

Mozzarella wird entgegen der italienischen Tradition vorrangig aus Kuhmilch hergestellt. Aus diesem Grund wird die Gewinnung des Rohstoffes Milch in dieser Ausarbeitung betrachtet. Europaweit gilt Deutschland als größter Milchproduzent, daher liegt die Betrachtung hier auf Deutschland. Die Analyse identifiziert die Aspekte von der Herstellung der Kuhmilch, von der

Extraktion des Rohstoffes Milch bis zur Abfüllung in die Milchwagen. Das Futtermittel wurde in dieser Ausarbeitung nicht näher betrachtet, hierfür wäre eine eigene Hot Spot Analyse notwendig.

Transport:

Hinsichtlich der Transportwege in der vorliegenden Wertschöpfungskette wurde besonders der Milchtransport auf Hot Spots analysiert. Für den Transport der Fertigware Mozzarella an die Hersteller von Tiefkühlpizzen wurden die allgemeinen Arbeitsbedingungen von LKW-Fahrern betrachtet. Für den genauen Transport von Mozzarella besteht keine Datenlage. Bezogen wird sich auch hier auf Deutschland, da Strecken mit geringer Reichweite zurückgelegt werden.

Rohstoffverarbeitung

Deutschland ist der größte Käsehersteller in Europa. Auf dieser Grundlage wurde sich auf die Analyse deutscher Molkereien beschränkt. Die Analyse der 105 Zutatenliste von Tiefkühlpizzen (s. Anhang) ergab, dass der meist verwendete Käse der Mozzarella ist. Die Fertigung von schnittfestem Mozzarella wurde allgemein analysiert, welcher als Zutat der Tiefkühlpizza verwendet wird.

4 Ergebnisse der Hot Spot Analyse

Auf Grundlage der Recherche zu den allgemeinen Informationen wird in diesem Kapitel die Hot Spot Analyse vorgenommen. Zunächst wird in Kapitel 4.1 die Gewichtung der Lebenszyklusphasen erläutert, die für die Errechnung der Gewichtung eines Hot Spot ausschlaggebend ist. Diese Lebenszyklusphasen werden zum einen unter ökologischen sowie unter sozialen Kriterien bewertet. Im Kapitel 4.2 ist eine Übersicht der identifizierten Hot Spots veranschaulicht, in Kapitel 4.3 werden die ökologischen Kriterien im Detail aufgeführt, in Kapitel 4.4 die sozialen Kriterien.

4.1 Gewichtung der Lebenszyklusphasen

In Tabelle 2 werden die Gewichtungen der Lebenszyklusphasen aufgeführt. Diese legen die Grundlage für die Errechnung der Gewichtung und somit für die Identifizierung von Hot Spots.

Tabelle 2: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Mozzarella

Lebenszyklus-phase	Rohstoffgewinnung	Milchtransport	Rohstoffverarbeitung
Gewichtung	3	2	2

Die Gewichtung der **Rohstoffgewinnung** mit der Einstufung 3 stellt hier eine grundlegende Rolle dar, sowohl aus ökologischer als auch aus sozialer Perspektive. Hauptsächlich ist diese in der Landwirtschaft eingebettet, in der sich die Rechercheinformationen zu den Hot Spots als prekär erweisen, auch wenn diese nur in Hinsicht auf Deutschland betrachtet werden. Die beiden weiteren Lebenszyklusphasen **Transport** und **Rohstoffverarbeitung** wurden jeweils mit einer 2 eingestuft. Dies erfolgt daher, dass die Grundlagen zur Bewertung der Kriterien weniger kritisch zu erachten sind. Hauptsächlich liegt dies daran, dass wir uns auf Deutschland beschränken und somit hohe Standards vorliegen. Die Voraussetzungen sind daher nicht so gewichtig einzustufen wie bspw. die Betrachtung von China oder die Türkei. Dennoch bestehen ausreichend Aspekte, die kritisch zu betrachten sind.

4.2 Übersicht der Hot Spots

In der zusammenfassenden Übersicht der Hot Spots Analyse liegen die identifizierten Hot Spots in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung. Diese umfasst die Milcherzeugung und bewegt sich somit in landwirtschaftlichen Kontexten. Die Rohstoffgewinnung stellt demnach in dieser Ausarbeitung die kritische Lebenszyklusphase dar. Die nachgeschaltete Lebenszyklusphasen bilden ebenfalls zentrale Rollen, sind jedoch aus ökologischer und sozialer Sicht weniger kritisch zu betrachten. In diesen beiden Lebenszyklusphasen wurden keine direkten Hot Spots identifiziert.

Tabelle 3: Übersicht der ökologischen und sozialen Hot Spots

Lebenszyklusphase Kriterien	Rohstoffgewinnung	Transport	Rohstoffverarbeitung
Ökologische Aspekte			
Abiotische Materialien	0 n. d.	4	0 n. d.
Biotische Materialien	6	4	4

Energieverbrauch	3	0 n. d.	4
Wasserverbrauch	9	0 n. d.	4
Landnutzung & Biodiversität	6	0 n. d.	0 n. d.
Abfall	9	2	0 n. d.
Luftemissionen	9	4	0 n. d.
Wasseremissionen	9	0 n. d.	0 n. d.
Soziale Aspekte			
Allg. Arbeitsbedingungen	6	2	0
Soziale Sicherheit	6	2	4
Training & Bildung	0	0	0
Arbeitsgesundheit & -schutz	6	4	4
Menschenrechte	0 n. a.	0 n. a.	0 n. a.
Einkommen	6	0	2
Konsumentengesundheit	3	0	0

4.3 Ökologische Hot Spots

Folgend ist die Analyse der ökologischen Kriterien innerhalb der Lebenszyklusphasen aufgeführt. Mittels der Methode der Hot Spot Analyse des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie wurden die recherchierten Aspekte einer jeden Kategorie bewertet und mit der Gewichtung der Lebenszyklusphasen aus Kapitel 4.1 multipliziert und somit die Hot Spots identifiziert.

4.3.1 Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung

Aus ökologischer Betrachtung der Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung wurden vier hoch relevante Hot Spots und weitere drei relevante Hot Spots identifiziert (Tabelle 4). Die

verschiedenen Kategorien, bis auf den Energieverbrauch, bringen unzählige Aspekte, mit sich, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass manche bedenkliche Punkte aus Gründen der Informationsfülle unberücksichtigt bleiben.

Tabelle 4: Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung (eigene Darstellung)

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	0 n. d.	3	0 n. d.
Biotische Materialien	2		6
Energieverbrauch	1		3
Wasserverbrauch	3		9
Biodiversität & Landnutzung	2		6
Abfall	3		9
Luftemissionen	3		9
Wasseremissionen	3		9

Zu den **Biotische Materialien** zählen beispielsweise Aspekte wie Futter. Bis zu 80 Kilogramm frisst eine Milchkuh täglich. Dazu kommen etwa zwei Kilogramm Krafffutter und etwas Salz (SMP, 2020, o. S.). Als Krafffutter werden oftmals Ackerfrüchte wie Mais und Soja verwendet. Deren CO₂-Fußabdruck ist oftmals schlechter. Außerdem ist die Stallhaltung mit der entsprechenden Krafffuttergabe ein immenser Einschnitt für die Biodiversität. Daher wird in der Bewertung von Landnutzung und Biodiversität näher auf den Bereich eingegangen.

Hinsichtlich der Kategorie **Energieverbrauch** bestehen je nach Größe des Milchbetriebes und technologischen Fortschritt sehr große Unterschiede. Im Milchkuhbetrieb belaufen sich die Kosten für Wasser, Heizung, Strom, Treib- und Schmierstoffe auf rund 1,75 ct je kg Milch. Auf eine Milchkuh bezogen sind dies etwa 400 kWh pro Jahr. Im Bezug auf das Pro-

dukt Milch werden etwa 5 kWh je 100 Liter verbraucht. Dabei macht ca. 60 % des Energieverbrauches die Milchgewinnung aus. In diesem Punkt sind besonders die Kühlsysteme mit inbegriffen. Weitere Punkte sind mit 35 % die Fütterung sowie mit 5 % Beleuchtung und Entmistung (Glatz, o. J., o. S.). In dieser Hinsicht wird kein Hot Spot im Punkt Energieverbrauch identifiziert.

Der **Wasserverbrauch** ist neben Luftemissionen ein wichtiger Aspekt hinsichtlich der Umwelteinflüsse. Der globale Wasserverbrauch wird auf etwa 4.200 km³ im Jahr geschätzt, die Landwirtschaft ist dabei der mit Abstand größte Verbraucher (Cornelius, 2018, o. S.). Für die Herstellung von einem Liter Milch werden mindestens 100 l Wasser verbraucht (Brügge-mann, 2012, o. S.). Ursächlich ist hierfür unter anderem, dass eine Milchkuh etwa 100 Liter Wasser am Tag trinkt (SMP, 2020, o. S.). Aufgrund des Verbrauchs von großen Wassermengen für die Herstellung von Milch werden dieser Kategorie eine Bewertung von 3 zugeschrieben.

Für die Bewertung von **Landnutzung und Biodiversität** lassen sich Punkte der Haltungsforn und Rassen-Züchtung genauer betrachten. In der Betrachtung der Haltungsforn wird zunächst das Grasland betrachtet. Das Grasland nimmt mehr als 30 Prozent der Landfläche des Planeten ein. Jedoch wird dies immer weniger als Weidefläche genutzt. Die Besonderheit des Graslands ist, dass es verschwindet, wenn es dauerhaft ungenutzt bleibt. Der Biss durch Tiere löst für das Gras einen Wachstumsimpuls aus. Bleibt dies aus, verschwindet immer mehr eine wichtige CO₂-bindende-Pflanze (Idel, 2018, o. S.). Der Anteil der Milchkuhe mit Weidegang liegt bei über 40 Prozent in Deutschland (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2019, S. 12). Dieser Anteil ist deutschlandweit rückgängig. Experten prognostizieren, dass im Jahr 2025 weniger als 5 % der Milchvieh-betriebe den Weidegang nutzen werden (Hüttel et al., 2018, S. 15-16). Der überwiegende Anteil der Milchkuhe ist somit in Ställen untergebracht, obwohl die Rinder sehr gute Verwerter des Grases sind, welches für den Menschen unverwertbar ist.

Darüber hinaus ist in dieser Kategorie hinzuzufügen, dass jedes fünfte Milchvieh sich in Anbindehaltung befindet, was keiner artgerechten Tierhaltung entspricht (BMEL, 2014, o. S.). Des Weiteren ist die Züchtung von wenigen Milchkuh-Rassen eine Einschränkung der Biodiversität (Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.), 2019, S. 12). Wie in den anderen Kategorien beschrieben hat die Nutzung dieser Hochleistungsrassen einen starken Einfluss auf das Ökosystem. Da die Auswirkungen dieser Fakten ursächlich für weitere Aspekte in den anderen Kategorien sind, erhält diese Kategorie eine Bewertung von 2, damit nicht zwei Hot-Spots auf gleicher Basis beruhen.

In der Kategorie **Abfall** sind erschreckende Umstände in der Milchwirtschaft aufgefallen. Nach Recherchen der „Welt am Sonntag“ stehen industriell geführten Betriebe im Verdacht, zehntausende Kälber jährlich kurz nach der Geburt mit illegalen Methoden zu entsorgen. Bis zu 200.000 Kälber, so schätzen Experten und Tierschützer, werden jährlich in den ersten drei Lebensmonaten oder werden getötet (Bodderas & Graw, 2019, o. S.). In Deutschland ist es strafbar, Wirbeltiere ohne vernünftigen Grund zu töten. Jedoch bestehen Rechtslücken. Ein Kalb sollte nach 30 Minuten auf den Beinen stehen, ansonsten ist das meist sein Todesurteil. Besonders Landwirte großer Höfe mit hunderten Tieren lassen männliche Kälber töten oder sie verenden elendig (Koschnitzke & Schießl, 2015, S. 90).

Ursache hierfür ist wie in einigen Fällen die Züchtung von Hochleistungsmilchkühen und somit die Wirtschaftsmacht. Die Rasse des Holsteins spezialisiert sich auf hohe Milchleistung. Deshalb sind die weiblichen und männlichen Kälber dieser Rasse fast wertlos für die Mast. Zu gering ist die Fleischausbeute, zu kostspielig eine längere Mast (Kofent, 2015, o. S.). Für ein Schwarzbuntes Bullenkalb erhält der Milchbauer weniger als 50 Euro. Häufig sind die Kälber zudem geschwächt. Ursache hierfür ist die Gabe von Milchpulverlösungen und demzufolge einer Durchfallerkrankung. Die Milch der Kühe ist mit jedem Liter für den Verkauf bestimmt. Solch geschwächte Bullenkälber werden nur noch für 10 bis 20 Euro verkauft (Koschnitzke & Schießl, 2015, o. S.).

In Deutschland ist die genaue Anzahl nicht bekannt, da Totgeburten nicht angegeben werden müssen. Kälber, die in den ersten Lebenstagen verschwinden, können so an der Statistik vorbeigeschleust werden (Koschnitzke & Schießl, 2015, S. 90). Außerdem müssen Kälber erst ab dem siebten Lebenstag gekennzeichnet werden. Frühe Verluste fallen daher ebenso nicht auf (MDR, 2019, o. S.).

Eine Untersuchung bei Schlachtbetrieben hat ergeben, dass in mehr als der Hälfte der Schlachtbetriebe regelmäßig gravide Rinder in verschiedenen Trächtigkeitsstadien geschlachtet werden. Der Anteil tragender Tiere an der Gesamtzahl der weiblichen Rinder macht bis zu 15 % aus. 90 % der tragend geschlachteten Rinder befanden sich im zweiten oder letzten Drittel der Gravidität. Die bisherigen Ergebnisse zeigen deutlich, dass es sich hier keinesfalls um ein Einzeltierphänomen handelt, sondern tragende Tiere offensichtlich bewusst der Schlachtung zugeführt werden (Riehn et al., 2010, S.100-106).

Gründe für die Schlachtung von trächtigen Rindern sind die nicht wirtschaftlichen Zustände. Bei den Milchkühen handelt es sich um Hochleistungsrassen, die unter der Steigerung ihrer Milchleistung leiden. Ein gebären eines Kalbes gilt als zusätzliche Last des Tieres, was zu körperlicher Erschöpfung führt. So würden bei einer geschwächten trächtigen Kuh die ärztliche Versorgung die Kosten unnötig in die Höhe treiben. Somit bestehen auch in diesem As-

pekt die Zusammenhänge mit der Kategorie Biodiversität und letztendlich mit der Macht der Wirtschaft (Deutscher Tierschutzbund, 2017, S. 1-2).

In der Kategorie **Wasseremissionen** gilt auch die Landwirtschaft vor allem als Hauptverursacher der Nitrat-Verschmutzung. In der EU sind Deutschland, Frankreich und Belgien am stärksten mit Nitrat belastet. Ursache ist die intensive Düngung der Felder und die Ausbringung der Gülle aus Massentierhaltungen, durch die mehr wachstumsfördernder Stickstoff ausgebracht wird, als die Pflanzen aufnehmen können. Die Reste versickern im Boden, werden dort in Nitrat umgewandelt, welches ins Grundwasser gerät. Da es Jahre dauern kann, bis der Stickstoff als Nitrat ins Grundwasser gelangt, wird die Verschmutzung in den kommenden Jahren noch zunehmen (Heidtmann, 2016, o. S.).

Im Bereich der **Luftemissionen** besitzt die Landwirtschaft eine hohe Beteiligung. Rund 60 % der gesamte- Methan-Emissionen (CH₄) und 80 % der Lachgas-Emissionen (N₂O) in Deutschland stammen aus der Landwirtschaft. Im Jahr 2017 betrug die landwirtschaftlich verursachte CO₂ Belastung 66,3 Millionen Tonnen, was ca. 7 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Jahres ausmacht (Umweltbundesamt, 2019a, o. S.). Bei den Milchkühen führen die zunehmenden Milchleistungen pro Milchkuh zu einer Abnahme der CO₂ Emissionen pro kg Milch. Die Abnahme ist nicht proportional zur Milchleistungszunahme (Rösemann et al., 2019, S. 11).

Das klimawirksame Spurengas Methan (CH₄) entsteht während des Verdauungsprozesses von Wiederkäuern sowie bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Die Methan-Emissionen des Verdauungsprozess werden besonders durch Milchkühe verursacht. Insgesamt sind die Methan-Emissionen in dem Bereich zwischen 1990 und 2017 um etwa 27 % zurückgegangen. 2017 machte der Wirtschaftsdünger (Lagern und Ausbringen von Gülle und Festmist) 19 % der gesamten Methan-Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft aus. Lachgas (N₂O) stammt ebenfalls aus der Quelle des stickstoffhaltigen Wirtschaftsdüngers aus der Einstreuhaltung und die Tierhaltung. Es ist rund 300-mal so klimaschädlich ist wie Kohlendioxid (CO₂) (Umweltbundesamt, 2019a, o. S.). Die steigenden Lachgasemissionen treten infolge von höherer Stickstoffdüngung auf (Johann Heinrich von Thünen-Institut, o. J., o. S.).

Ein weiterer Emittent in der Kategorie **Luftemissionen** bildet Ammoniak (NH₃). Die hauptsächliche Ursache stammt auch bei diesem Gas aus der Landwirtschaft. Es bildet sich aus Harnstoff, der über die Fäkalien der Tiere ausgeschieden wird. Neben Stallanlagen und Güllelager tritt er ebenso in dem Wirtschaftsdünger auf (Rösemann et al., 2019, S. 12).

In öffentlicher Diskussion stehen Bioaerosolen wie luftgetragene Bakterien oder Schimmelpilze aus Stallanlagen. Vermutet wird eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit. Es besteht in diesem Aspekt noch ein weiterer Forschungsbedarf. (Johann Heinrich von Thünen-Institut, o. J., o. S.). Auf Grundlage dieser Recherche wurde die Kategorie Luftemissionen als Hot Spot bewertet.

4.3.2 Ökologische Hot Spots Lebenszyklusphase Transport

Die Tabelle 5 gibt die Übersicht der ökologischen Hot Spot Analyse der Lebenszyklusphase Transport wieder. Aufgrund des speziellen Transportes für Kuhmilch wurde sich hier auf die Bewertung dieser hauptsächlich spezialisiert. Wie in der Übersicht direkt ersichtlich ist, wurde in dieser Lebenszyklusphase keine Hot Spot identifiziert. Zudem konnten für die Kriterien Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Biodiversität & Landnutzung sowie Wasseremissionen keine Datengrundlagen ermittelt werden.

Tabelle 5 Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport (eigene Darstellung)

Ökologische Kriterien	Lebenszyklusphase Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	2	2	4
Biotische Materialien	2		4
Energieverbrauch	0 n. d.		0
Wasserverbrauch	0 n. d.		0
Biodiversität & Landnutzung	0 n. d.		0
Abfall	1		2
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	0 n. d.		0

Unter den **Abiotische Materialien** werden in dieser Lebenszyklusphase Stoffe wie Diesel analysiert. Aufgrund der Datenlage lassen sich in dieser Phase keine genauen Zahlen ermitteln. Jedoch lässt sich erschließen, dass bei einer verringerten Zahl der Sammelstellen und den dadurch verringerten Standorten von Molkereien insgesamt weitere Strecken für die Milchsammelwagen anfallen. Somit wird aufgrund dieser Entwicklung mehr Diesel benötigt (Jürgens, 2020, o. S., Börgermann, 2017, o. S.).

Als **Biotische Materialien** lassen sich die Hemmstoffe aufstellen. Werden diese bei der Ziel-Molkerei des Milchtransportes festgestellt, wird die Milch unbrauchbar und der Weg wurde nutzlos zurückgelegt. Hemmstoffe werden allerdings nur selten, z. B. einmal im Monat, festgestellt (Groß & Usleber, 2016, S. 339; Kimmerle, 2011, S. 4). Bei etwa 3.000 Wagenlieferungen insgesamt entspricht das 0,015 Prozent. Fällt ein Ergebnis positiv aus, wird die gesamte Milch aus dem Tank in einer Biogasanlage entsorgt (Kimmerle, 2011, S. 4). Dieser Aspekt beschreibt das geringe Aufkommen von **Abfall** und erläutert die Bewertung von 1. Auch nach Jürgens (2020) sowie Groß & Usleber (2016) werden hoch technologisierte Milchsammelwagen eingesetzt, in denen ein HACCP Konzept berücksichtigt ist und eine Probenahme automatisiert vorgenommen wird. So wird die Aufnahme von mit Hemmstoffen befallener Rohmilch vermieden (o. S.; S. 339). Außerdem wird angefügt, dass die Milchsammelwagen über Kammern verfügen, die es im Falle eines Befalls ermöglichen, nur Teilladungen der Zugmaschine mit 24.000 Liter Fassungsvermögen zu entsorgen (Jürgens, 2020, o. S.)

Hinsichtlich der **Luftemissionen** in Form der CO₂ Belastung stellt der MIV fest, dass bei der Lebenszyklus-Betrachtung von Molkereiprodukten die Logistik nur einen relativ geringen Anteil der CO₂-Belastung beisteuert. Dennoch besteht eine Arbeitsgruppe der Frischelogistik, die sich mit der optimierten Fahrzeugauslastung beschäftigt. Darüber hinaus wird das Thema Temperatursteuerung und Temperaturniveaus in der logistischen Kette diskutiert und gemeinsam Lösungsansätze erarbeitet (MIV, 2017, S. 46).

Im Straßengüterverkehr sind die spezifischen Emissionen pro Verkehrsaufwand seit 1995 durch bessere Motoren, Abgastechnik und eine bessere Kraftstoffqualität gesunken. Die Schwefeldioxid-Emissionen verringerten sich um mehr als 99 % im Vergleich zum Ausgangsniveau, die der Kohlendioxid-Emissionen nur um rund 33 %. Der Verkehrsaufwand der Lkw ist zwischen 1995 und 2018 von 279,7 Mio. Tonnenkilometer auf 506,9 Mrd. Tonnenkilometer um 81 % gestiegen. In Bezug auf die gesamten Luftemissionen des Straßengüterverkehrs stellt sich heraus, dass die technisch bedingten Senkungen je Tonnenkilometer aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens im Grunde wieder ausgeglichen wurden (Umweltbundesamt, 2020, o. S.). Somit erhöhten sich die absoluten Kohlendioxid-

Emissionen im Betrieb des Straßengüterverkehrs zwischen 1995 und 2018 trotz technischer Verbesserungen um 22 % (Umweltbundesamt, 2019a, o. S.). Da sich somit die Branche umfänglich mit der Thematik beschäftigt und bereits Technologien zur Reduktion der Emissionswerte bestehen, entfällt eine Identifizierung eines Hot Spots.

4.3.3 Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung

Die Verarbeitungsphase umfasst die Verarbeitung der Rohmilch zum Endprodukt Mozzarella. Aufgrund der intransparenten Datenlage konnten nur vereinzelte Informationen erfasst und in die Bewertung mit einbezogen werden, für abiotische Materialien, Biodiversität & Landnutzung, Abfall sowie Wassermmission konnten keine Datengrundlagen ermittelt werden.

Tabelle 6: Ökologische Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung (eigene Darstellung)

Ökologische Kriterien	Lebenszyklusphase Verarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	0 n. d.	2	0
Biotische Materialien	2		4
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	2		4
Biodiversität & Landnutzung	0 n. d.		0
Abfall	0 n. d.		0
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	0 n. d.		0

In der Bewertung der ökologischen Aspekte der Verarbeitungsphase werden folglich die Kategorien in der Herstellung von Mozzarella betrachtet. Aufgrund der Datenlage wurden diese

Bewertungen auf die allgemeine Käseherstellung bezogen und weniger spezifisch auf die Mozzarella-Herstellung fokussiert.

Als **Biotische Materialien** gilt die Verwendung der Rohstoffe. So wurde betrachtet, wie hoch der Verbrauch von Kuhmilch für die Herstellung von Käse liegt. Die recherchierten Daten geben an, dass für einen Kilogramm Käse zehn Liter Milch benötigt werden (Tummer, 2010, S. 152). Zusammenfassend ist dies ein immenser Verbrauch an Rohmasse, wurde jedoch in der Bewertung weniger kritisch betrachtet.

Ein weiterer Aspekt in dieser Kategorie ist das Lab aus gentechnisch veränderten Organismen. Bei 70 bis 80 % der Käseherstellung in Deutschland wird der Milch für die Gerinnung ein gentechnisch erzeugtes Labferment zugesetzt. Dies betrifft die Herstellung der meisten Hart- und Weichkäsesorten. Bei Bioprodukten ist gentechnisch hergestelltes Lab jedoch nicht erlaubt. Dafür wird eher kostenintensives Lab aus speziell gezüchteten Mikroorganismen oder pflanzliche Labaustauschstoffe verwendet (Transparenz Gentechnik, 2020, o. S. 2). Dieser Aspekt wird eher neutral bewertet, da die übliche und preislich ähnliche Alternative des Labs aus dem Kälbermagen wiederum kritisch anzusehen ist.

Wird der Mozzarella bereits in der Molkerei gerieben, geben die Hersteller ein Trennmittel - meist Kartoffelmehl- hinzu (Käsewelten, o. J., o. S.). Dies ist objektiv bewertet eine Zugabe, die aufgrund der fehlenden technischen Möglichkeiten in der Pizzaherstellung hinzugegeben wird und vermieden werden könnte. Dieser Aspekt fließt jedoch nur mit sehr geringen Anteilen in die Bewertung mit ein.

Der **Energieverbrauch** hinsichtlich der Käseherstellung ist ebenso wenig kritisch zu bewerten. Die anteiligen Energiebedarfe des Gesamtenergiebedarf in der Herstellung von Schnittkäse führte das MIV im Jahr 2018 auf. Es wurde ersichtlich, dass 66 % des Energiebedarfes durch die Verpackung verbraucht wird und mit Abstand der größte Faktor ist. Folgende Anteile von 18 % Molkerei Wärme und 11 % Molkerei Strom verdeutlichen, dass die Erzeugung an sich wenig Energieaufwändig ist (MIV, 2018 b, S. 85). Hinsichtlich der vorliegenden Hot Spot Analyse ist allerdings zu bedenken, dass die Angaben für Schnittkäse für den Lebensmitteleinzelhandel angegeben wurden und nicht die Herstellung von Mozzarella in Großgebinden.

In Bezug auf den CO₂-Fußabdrucks der Käseherstellung stellt sich heraus, dass für die Produktion 8,5 Kilo CO₂-Äquivalente benötigt werden, um ein Kilogramm Käse herzustellen. Damit ist der Käse nach Butter und Rindfleisch der Vertreter des Platz 3 der Lebensmittel mit der schlechtesten CO₂- Bilanz (Herr, 2019, o. S.). Die CO₂-Äquivalente hängt von dem Fettanteil des Käses ab. Ein höherer Fettanteil bedeutet somit ein höheren CO₂-Verbrauch. Da

der Mozzarella mit 45-50 % i. Tr. im Mittel der Fettgehalte von Käsen liegt, trifft die Angabe der durchschnittlichen Luftemissionen in Form der CO₂-Äquivalente von 8,5 Kg pro kg Mozzarella zu.

Den **Wasserverbrauch** in der Verarbeitung von Käse beschreibt das Frischwasser – Milch-Verhältnis. Dies beträgt laut des MIV 2,05 Liter Wasser pro kg verarbeiteter Milch (MIV, 2018 b, S. 91). In jeder Molkerei wird Wasser zum Kühlen, Heizen, Reinigen, für die Dampferzeugung und zur direkten Verarbeitung der Produkte benötigt (Stein, 2010b, o. S.). Bemerklich ist der Anteil der wasserintensiven Zutat Mozzarella auf einer Pizza Margherita. Von einem gesamten Wasserverbrauch der Pizza von 1.260 Liter Wasser macht die Zutat Mozzarella mit 50 % des Wasserverbrauchs den größten Anteil aus (Leinfelder, 2019, o. S.). Aufgrund dieser Aspekte erhielt diese Kategorie eine Bewertung von 2.

Wasseremissionen sind lediglich in Form des Abwassers einer Molkerei zu nennen, was Eiweiß, Milchzucker, Milchfette sowie Reinigungs- und Desinfektionsmittel enthält (Stein, 2010a, o. S.). Etwa 25 % der Molkereien in Deutschland sind Direkteinleiter. Das bedeutet, dass diese Betriebe das Abwasser nach einer Vollreinigung in werkseigenen Kläranlagen direkt in die Gewässer einleiten. Etwa 58 % der deutschen Molkereien betreiben eine Abwasservorbehandlungsanlage und leiten das Abwasser anschließend in kommunale Kläranlagen ein (Stein, 2010a, o. S.). Weiter geht aus der Quelle hervor, dass die organischen Abfälle (sog. tierische Nebenprodukte) wie z. B. der Klärschlamm zunehmend in der Praxis zur Energiegewinnung in den Biogasanlagen eingesetzt werden (Stein, 2010b, o. S.). Außerdem erfolgt eine landwirtschaftliche Ausbringung der Klärschlämme, was zur Ressourcenschonung (z. B. Phosphat) beiträgt (Stein, 2010a, o. S.). Aus dieser Hinsicht wurden die Wasseremissionen nicht kritisch bewertet.

4.4 Sozialen Hot Spots

Abschließend werden in diesem Kapitel folgend die Ergebnisse der sozialen Aspekte innerhalb der Wertschöpfungskette (s. Kapitel xx) aufgeführt. Auch hier erfolgt eine Bewertung der Kategorien, die für die Identifizierung der Hot Spots dienen. Nach Aufführung der tabellarischen Übersicht erfolgt eine Erläuterung zu der entsprechenden Einteilung.

4.4.1 Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung

Als erste Lebenszyklusphase wird auch hier bei den sozialen Aspekten die Rohstoffgewinnung betrachtet. In der folgenden

Tabelle 7 ist die Übersicht der Bewertung der einzelnen Kriterien abgebildet.

Tabelle 7 Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung (eigene Darstellung)

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	3	6
Soziale Sicherheit	2		6
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		6
Menschenrechte	0 n. d.		0
Einkommen	2		6
Konsumentengesundheit	1		3
Produktqualität	0		0

Es zeigte sich bei der Analyse der sozialen Kriterien für die Rohstoffgewinnung, dass vier relevante Hot Spots (Gewichtung sechs) identifizieren wurden (

36

Tabelle 7). Im Folgenden dazu die Erläuterung, auch der Kriterien ohne Hot Spot:

Bei den **allg. Arbeitsbedingungen** mit dem relevanten Hot Spot ist festzuhalten, dass die Ausbildung zum Landwirt in Deutschland durch eine betriebliche Ausbildung oder ein Studium erfolgt. Die Ausbildung wird geregelt und mit einem anerkannten Abschluss absolviert. Dadurch sind Abschlüsse wie „Landwirt/in“, „Landwirtschaftsmeister/in“ zu erzielen, oder aber auch Abschlüsse als Bachelor of science (B. sc.) oder Master of science (M. sc.) (LWK NRW, 2019c, o. S.). Als prekär zu betrachten ist die Situation, dass innerhalb des Berufes Landwirt die Anforderungen an den Arbeitsaufwand stetig steigen, ohne eine angemessene Anpassung der Marge. So werden die Betriebe weniger, aber größer, mehr technische Hilfsmittel werden eingesetzt sowie die Umsetzung neuer Auflage, wie z. B. die Ausstattung der Ställe nach Klimaschutzziele. Zudem ist dieser Beruf nicht zeitlich eingrenzbar, die Landwirte müssen 24 Stunden einsatzbereit sein (Kühn, 2019, o. S.). Weiterhin bestehen besonders im Bereich der Milchviehhaltung stark schwankende Erzeugerpreise. Dies hängt damit zusammen, dass die Milchproduktion mittlerweile am Weltmarkt gekoppelt ist und somit dem Weltmarktpreis unterliegt, auch dann, wenn regionale Märkte beliefert werden (Bauernverband, 2019, o. S.).

Auch das Kriterium der **sozialen Sicherheit** wurde mit einem relevanten Hot Spot bewertet. Ebenfalls in diesen Bereich spielt der unsichere Milchmarkt mit ein. Die Milchpreise unterliegen starken Schwankungen, die u. a. abhängig vom Angebot- und der Nachfrage sind, aber auch Faktoren wie die Extremwetterlage und Verfügbarkeit von Futtermitteln. Besonders externe Faktoren bezogen auf Tierwohl oder Nachhaltigkeit nehmen immer gewichtigere Relevanz ein (AMI, 2020, o. S.). Diese Aspekte führen dazu, dass immer größere Existenzängste für Landwirte im Milchviehbereich entstehen. Durch den inkonstanten Milchpreis ist es für Milchviehbetriebe schwierig eine gute wirtschaftliche Lage aufbauen zu können (Mohnhaupt, 2018, o. S.). Folge dieser schlechten wirtschaftlichen Lage ist es, dass immer mehr Landwirte resignieren. So gaben in den Jahren 2018 und 2019 ca. 9 % der Landwirte auf, das sind rund 6000 Betriebe (Zinke, 2019, o. S.). Somit setzt sich dieser Trend weiter fort. Zum Vergleich existierten im Jahr 2000 noch rund 139.000 Betriebe, bis 2019 verringerte sich dieser Bestand um über 50 % (Statista, 2019e, o. S.).

Das Kriterium **Training und Bildung** ergab keinen Hot Spot. In Deutschland werden mehrere Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen angeboten. Bspw. bietet die Landwirtschaftskammer

in NRW Weiterbildungsangebote im Bereich Milchvieh und Rinder an. Dies sind u. a. „Klaupflege beim Rind“ „Richtig melken – Melken, Tierbeobachtung, Management“ oder „Umstellung auf AMS – Erweiterung / Umbau des Stalls und Herdenmanagement“ (LWK, 2019b, o. S.). Weiterhin bestehen ebenfalls Seminare und Fortbildungen der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG). Diese richten sich z. B. an diejenigen Landwirte, die in ihrem Betrieb Mitarbeitende beschäftigen. Es können Seminare zur Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherung absolviert werden (SVLFG, 2020, o. S.).

Auch für **Arbeitsgesundheit und -schutz** wurde ein relevanter Hot Spot analysiert. Dies ergibt sich daraus, dass besonders in der Rinderhaltung, und damit auch für Milchviehbetriebe, ein Schwerpunkt in der Unfallstatistik besteht. Im Jahr 2017 erfolgten über 7000 meldepflichtige Unfälle in Rinderbetrieben, neun dieser Unfälle verliefen tödlich (Dahlke, 2019, o. S.).

Menschenrecht wiederum spielen für die Ermittlung eines Hot Spots in diesem Bereich keine Rolle. Deutschland hat alle menschenrechts-relevanten Übereinkommen der Europäischen Union (EU), des Europarats und der Vereinten Nationen (UN) unterzeichnet. Für die Einhaltung dieser Übereinkommen bestehen in Deutschland Institutionen wie das Deutsche Institut für Menschenrechte oder der Bundestagsausschuss für Menschenrechte (Ipb-bw, 2019, o. S.).

Das Kriterium **Einkommen** wurde ebenfalls mit einem relevanten Hot Spot eingestuft. Wie schon im Vorfeld benannt, ist der Milchpreis gekoppelt am Weltmarkt (Jahberg, 2016, S. 3; Nüssel & Märtlbauer, 2016, S. 16f). Besonders prekär hierbei ist, dass die Molkereien den Milchpreis bestimmen, nachdem diese ihre Einnahmen und Ausgaben nach Weiterverkauf der Milch berücksichtigen können. Da die Landwirte aufgrund von langjährigen Verträgen, die lange Kündigungsfristen enthalten, an einer Molkerei gebunden sind, können sie mit dem Milchverkauf nicht ausweichen. Somit besteht zusätzlich ein erhöhtes Risiko auf Seiten der Landwirte (Jahberg, 2016, S. 3). Für eine wirtschaftliche Tragfähigkeit wäre ein Milchpreis von mindestens 40 Cent pro Liter notwendig (Mohnhaupt, 2018, o. S.). Im vergangenen Dezember lag dieser jedoch bei nur 35,2 Cent. Der zuletzt erfasste Höchstpreis wurde im Juli 2018 gezahlt und lag bei 37,2 Cent (Statista, 2020, o. S.). Hinzu kommen, wie bereits unter dem Kriterium allg. Arbeitsbedingungen erwähnt, u. a. Auflage, wie z. B. die Ausstattung der Ställe nach Klimaschutzziele, die kostenintensiv sind und die Landwirte unter Druck setzen (Kühn, 2019, o. S.). Als Unterstützung der Landwirte werden Direktzahlungen getätigt. Diese erfolgt aus der Agrarpolitik und dienen der Umsetzung verschiedener Vereinbarungen, wie z. B. einer verbesserten Marktorientierung und Wettbewerbsfähigkeit. Diese Direktzahlung ist gekoppelt an klar geregelten Zahlungsansprüchen, die u. a. an bestimmte Flächen gebunden

sind oder speziell für Junglandwirte zur Verfügung gestellt werden (LWK NRW, 2019a, o. S.). Für eine Sicherstellung der Liquidität der Landwirte hat Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) mit der Landwirtschaftlichen Rentenbank im Jahr 2018 die Möglichkeit geschaffen, kurzfristig Kredite und Bürgschaften aufzunehmen (BMEL, 2018, o. S.). Gefahr besteht allerdings dabei, dass die erwartete Wirtschaftlichkeit dennoch nicht erreicht wird und somit die Tilgung der Kredite nicht erfolgen kann, welches ggf. zu einer weiteren Verschuldung führt (Biedermann, 2017, o. S.).

Bei der **Konsumentengesundheit** wurde kein Hot Spot identifiziert. Die Lebensmittelsicherheit in Deutschland unterliegt strengen gesetzlichen Regelungen. So darf durch Rückstände von Hemmstoffen, wie u. a. Arzneimitteln, in Lebensmitteln bei dessen Verzehr keine gesundheitliche Gefährdung einhergehen (Groß und Usleber, 2016, S. 339; BVL, o. J., o. S.). Daher werden entsprechenden Arzneimitteln, die für die Verabreichung an Lebensmittel liefernden Tieren vorgesehen sind, vor Zulassung einer Risikobewertung unterzogen. Daran werden zugelassene Höchstmengen ermittelt, die nicht überschritten werden dürfen (BVL, o. J., o. S.). Zudem besteht für den Milchsektor das Qualitätsmanagement Milch, die die Qualität der Milch über die geforderten Mindeststandards hinaus, kontrolliert. Der Produktionsprozess wird dabei transparent und nachvollziehbar dargelegt (Deutscher Bauernverband, 2019, o. S.). Aus Ernährungsphysiologischer Perspektive wird Milch aufgrund ihrer hohen Nährstoffdichte, besonders in der fettarmen Variante, als empfehlenswertes tierisches Lebensmittel eingestuft (aid Infodienst, 2013b, S. 6f).

Für das Kriterium **Produktqualität** wurde ebenfalls kein Hot Spot identifiziert. Hierbei kann sich auch auf die strengen Regelungen der Lebensmittelsicherheit und des Qualitätsmanagement Milch bezogen werden (Deutscher Bauernverband, 2019, o. S.), wie im Absatz zuvor. Weiterhin muss besonders für die Käseproduktion ein Rückstand von Hemmstoffen ausgeschlossen sein, da diese die Käsereifung verhindern würde (Groß und Usleber, 2016, S. 339; Kimmerle, 2011, S. 4).

4.4.2 Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport

Für die zweite Lebenszyklusphase des Transports werden folgend die sozialen Kriterien betrachtet und aufgeführt. Wie in Tabelle 8 ersichtlich sind die Bewertungen der Kriterien aufgeführt.

Tabelle 8 soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Transport (eigene Darstellung)

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Transport
-------------------	------------------------

	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	1	2	2
Soziale Sicherheit	1		2
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	2		4
Menschenrechte	0 n. d.		0
Einkommen	0		0
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Hierbei ergaben sich keine Hot Spots. Nachstehend erfolgt dennoch eine Erläuterung zur Einstufung der einzelnen Kriterien.

Bei den **allg. Arbeitsbedingungen** im Bereich Transport werden für die Transportwege LKW eingesetzt (s. Kapitel 2.1.5). Diese LKW sind entweder der entsprechenden Molkerei zugehörig oder einer spezialisierten Spedition. Durch eine Erfassungsfrequenz lassen sich u. a. Arbeitszeiten optimaler gestalten. Dies ist besonders wichtig, da immer mehr Milchbetriebe aufgeben (s. Kapitel 4.2.1) und somit die zurückzulegenden Strecken größer werden. In Regionen mit kleineren Betrieben werden z. B. 20-40 Betriebe angefahren (Börgermann, 2017, o. S.). Daher, dass die Milch zudem ein empfindliches Lebensmittel ist (s. Kapitel 2.1.5), bestehen für die LKW-Fahrer Arbeitszeiten an Sonn- und Feiertagen. Die Arbeitszeit ist meist auf 40 Stunden/ Woche festgesetzt. Pausenzeiten sind gesetzlich bestimmt und meist komplex aufgebaut (Jürgens, 2020, o. S.). Durch die Anfahrt mehrere Betriebe und der sich daraus ergebenden Strecken erweist sich die Routenplanung als aufwändig (Jürgens, 2020, o. S.; Ertl, 2019, o. S.). Die Kosten eines entsprechenden Führerscheins belaufen sich auf rund 3000 Euro (Heinrich Böll Stiftung, 2013, o. S.), diese werden mittlerweile staatlich finanziert (Jürgens, 2020, o. S., Achilles, 2018, o. S.).

Auf das Kriterium **soziale Sicherheit** spielen zum einen die Arbeitsverträge eine Rolle. Diese sind i. d. R. feste Arbeitsverträge, sodass die LKW-Fahrer eine Absicherung ihrer Tätigkeit besitzen (Jürgens, 2020, o. S.; Heinrich Böll Stiftung, 2013, o. S.). Zum andern ist in diesem Bereich die Pflege sozialer Kontakte zu nennen (ILO, 2015, S. ix; Eurotransport 2011, o. S.). Durch die bestehenden Arbeitszeiten, wie im Absatz zuvor erwähnt, erschweren dieser Berufsgruppe, nach ihren Vorstellungen und Wünschen am gesellschaftlichen sowie öffentlichen Leben teilzunehmen. Dies trifft im Besonderen auf Fernfahrer zu, die lange Zeiten von ihrer Heimat und Familie getrennt sind (Eurotransport, 2011, o. S.), jedoch besteht diese Situation im Bereich der Milchtransporte nicht (s. Kapitel 2.1.5).

Training und Bildung erhalten die LKW-Fahrer jährlich Seitens der Molkereien. Zudem wird, in einem zweijährigen Rhythmus, die benötigte Bescheinigung nach § 43 Infektionsschutzgesetz (Gesundheitszeugnis) erneuert (Jürgens, 2020, o. S.).

Das Kriterium **Arbeitsgesundheit und -schutz** stellt hier die kritischste Einstufung dar, die allerdings kein Hot Spot ist. Die termingerechte Abfuhr während der Abholung der Milch führt zu einem leichten Arbeitsdruck. Die Landwirte der Milchbetriebe sind abhängig von einer termingerechten Einhaltung (Jürgens, 2020, o. S.). Dieser Termindruck sowie die bereits genannten Arbeitszeiten, können vermehrt zu psychischen Erkrankungen wie Depressionen führen (Heinrich Böll Stiftung, 2013, o. S.). Weiterhin leiden Mitglieder dieser Berufsgruppe vermehrt unter Rückenbeschwerden oder auch Bandscheibenschäden. Ebenfalls treten Übergewicht oder Gewichtszunahme sowie Gelenkbeschwerden auf, die allerdings auch hier im Besonderen auf Fernfahrer zutreffen (Eurotransport, 2011, o. S.). Zudem ist diese Berufsgruppe vermehrt u. a. Verkehrsunfällen ausgesetzt oder Exposition mit schädlichen Substanzen wie z. B. Abgase (ILO, 2015, S. ix).

In Bezug auf **Menschenrechte** erfolgt hier der Verweis auf das 5.4.1.

Das **Einkommen** ist für LKW-Fahrer über feste und regelmäßige Gehälter geregelt (Jürgens, 2020, o. S.). Zudem bestehen in den meisten Bundesländern Flächentarifverträge, die nur in wenigen Ausnahmen (Mecklenburg-Vorpommern) nicht existieren (Heinrich Böll Stiftung, 2013, o. S.).

Die **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** können hier zusammengefasst betrachtet werden. Die Milch wird einer ständigen standardisierten Probenentnahme und -prüfung unterzogen (Jürgens, 2020, o. S.). Die Probenentnahme und -prüfung kann und muss mithilfe moderner Technik bereits am Milchwagen erfolgen (Börgermann, 2017, o. S.; Groß und Usleber, 2016, S. 339). Zudem bestehen, wie in Kapitel 5.4.1 erwähnt hohe Standards der Lebensmittelsicherheit, mit denen bestimmte Höchstgrenzen an Hemmstoffen oder Mikroor-

gansimen eingehalten werden müssen. Aber auch der Verbraucherschutz ist im besonderen Maße Kriterium in Bezug auf Hemmstoffe. Eine Mögliche Schädigung der Gesundheit steht dabei im Fokus. Durch das bestehende Kontrollsystem ist eine Gefahr für den Verbraucher als sehr gering einzustufen (Groß und Usleber, 2016, S. 339; BVL, o. J., o. S.).

4.4.3 Soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung

In der hier aufgeführten abschließenden dritten Lebenszyklusphase der Rohstoffverarbeitung werden ebenfalls die sozialen Kriterien aufgeführt und betrachtet. Diese sind in der Tabelle 9 veranschaulicht.

Tabelle 9 soziale Hot Spots der Lebenszyklusphase Rohstoffverarbeitung (eigene Darstellung)

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffverarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	0	2	0
Soziale Sicherheit	2		4
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		4
Menschenrechte	0 n. a.		0
Einkommen	1		2
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Wie bereits bei den sozialen Kriterien des Transports ergaben sich auch hier keine Hot Spots. Nachfolgend grundlegende Aspekte dazu:

Bei den **allg. Arbeitsbedingungen** besteht hier die Gegebenheit, dass für die Milchverarbeitende Branche Ausbildungsberufe vorgesehen sind. Dies sind z. B. für die Berufe Milchtech-

nologe/ Milchtechnologin, die die Rohmilch zu Milchprodukten verarbeiten (Arbeitsagentur, 2020a, o. S.; Milch NRW, 2012, o. S.) oder Milchwirtschaftlicher Laborant/ Milchwirtschaftliche Laborantin, die sich mit der Qualitätskontrolle der Milch und Milchprodukte befassen (Milch NRW, 2012, o. S.). Für beide Berufe besteht die Möglichkeit eine Weiterqualifizierung zu erlangen. So können u. a. bei beiden der Meister erlangt oder ein Hochschulstudium abgeschlossen werden (Milch NRW, 2012, o. S.). Für den Bereich der industriellen Produktion von Milchprodukten weiterhin den Beruf als Maschinen- und Anlagenführer/ in im Bereich Lebensmitteltechnik. Aufgaben sind dabei, Produktionsmaschinen zur Herstellung von z. B. Lebensmitteln einzurichten und zu bedienen (Arbeitsagentur, 2020b, o. S.). Für diese Berufsgruppen sehen die Berufschancen gut aus. Der Milchmarkt wächst derzeit stark, Ausbildungen sind daher relevant, um wettbewerbsfähig zu bleiben (Sach, 2018, o. S.). Zudem werden häufig, in Besondere im industriellen Bereich, Leiharbeiter in Molkereien eingesetzt (Thiede, 2016, o. S.). Diese sind i. d. R. geringqualifiziert und üben einfache Tätigkeiten aus (Arbeitsagentur, o. J., o. S.)

As Kriterium der **sozialen Sicherheit** erfolgte eine Bewertung von vier, ist somit kein Hot Spot. Dennoch ist kritisch zu betrachten, dass über 40 % der Angestellten im Bereich der Ernährungsindustrie keine Tarifbindung ihrer Arbeit besitzen (BVE, 2019, S.11). Zudem erfolgen im Bereich der Molkereien im Besonderen der Einsatz von Leiharbeitern. Somit wird das Arbeitsverhältnis in der Entleihfirma i. d. R. nach spätestens 18 Monaten beendet (Arbeitsagentur, 2019, o. S.; Thiede, 2016, o. S.). Zudem fällt die Entlohnung der Leiharbeiter niedriger aus. Anspruch auf gleichen Lohn wie der der Festangestellten besteht nur, wenn die Zeitarbeitsfirmen Tarifverträge mit den Gewerkschaften geschlossen haben (Thiede, 2016, o. S.).

Für **Training und Bildung** gilt, wie bereits unter allg. Arbeitsbedingungen aufgeführt, dass die Möglichkeiten einer Weiterqualifizierung bestehen (Milch NRW, 2012, o. S.). Im Zuge des weiter wachsenden Fachkräftemangels setzten auch Zeitarbeitsunternehmen vermehrt auf Weiterbildungen ihrer Leiharbeiter, um wettbewerbsfähig bleiben zu können (iGZ, 2014, o. S.). Zudem werden durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) spezielle Förderprogramme für Ältere und Geringqualifizierte durchgeführt, um eine Verbesserung ihrer Qualifikationen zu erzielen (BMAS, 2017, o. S.).

In Bezug zu **Arbeitsgesundheit und -schutz** kann Bezug genommen werden zum wachsenden Markt der Milchindustrie, wie im Absatz der allg. Arbeitsbedingungen bereits aufgeführt. Dieses Kriterium ist zwar kein Hot Spot, jedoch mit einer Bewertung von vier versehen. Der genannte wachsende Markt (s. o.) führt zu einem erhöhten Arbeitsaufkommen. Dadurch entstehen für die Mitarbeitenden Probleme wie erhöhter Leistungsdruck oder verstärktes

Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigung durch die Arbeit (Gewerkschaft NGG, o. J., o. S.). Ebenso spielt das vermehrte Aufkommen an Überstunden eine Rolle. In diesem Zuge erfolgen Tarifverletzungen der Molkereien, indem z. B. Überstunden nicht mit Freizeit abgegolten werden. Dieser fehlende Ausgleich führt zu einer Überbelastung der Mitarbeitenden (SWP, 2018, o. S.).

Für das Kriterium **Menschenrechte** kann auch an dieser Stelle auf das Kapitel 5.4.1 verwiesen werden.

Das Kriterium **Einkommen** kann in Bezug zu bereits genannten Aspekten in diesem Kapitel gesetzt werden. Die Ausbildung erfolgt geregelt und mit anerkannten Abschluss. Die Entlohnung erfolgt demnach entsprechenden vorgaben. Problematisch ist hierbei jedoch auch der Aspekt, dass über 40 % der Mitarbeitenden im Ernährungssektor, unter dem auch der Bereich der Molkereien fällt, nicht tarifgebunden angestellt sind (BVE, 2019, S. 11). Somit greifen für diese die geregelten Vereinbarungen, unter denen auch die Entlohnung fällt, der Tarife nicht. Ebenso spielt der Aspekt der Leiharbeiter mit ein. Diese werden, zumindest für die ersten 9 Monate, i. d. R. niedriger entlohnt als gleichwertige Festangestellte (Arbeitsagentur, 2019, o. S.; Thiede, 2016, o. S.).

In Bezug auf Hemmstoffe kann auch hier bezogen auf die **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität**, wie bereits in den Kapiteln 5.4.1 und 5.4.2 aufgeführt, genannt werden, dass zum einen die Hemmstoffe keine gesundheitsschädliche Wirkung aufweisen dürfen und zum anderen, dass durch diese der Prozess der Käsereifung gestört ist. Zudem wird der Verzehr von (Milch und) Milchprodukten als bedeutend für die Zufuhr bestimmter Nährstoffe eingestuft, wie z. B. für Vitamin B12, Jod oder Calcium. Allerdings sollten empfohlene Verzehrsmengen eingehalten werden, um u. a. eine angemessene Proteinzufuhr nicht zu überschreiten (MRI, 2014, S. 31f). Nach der DGE (2020) besteht eine Empfehlung von 20-30g (1-2 Scheiben) Käse pro Tag (o. S.). Mit einem Fettanteil von 45-50 % i. Tr. (Neher, o. J., o. S.) zählt Mozzarella zu den Käsesorten der Vollfettstufe, also dem fettreichen Käse (kaesewelten, o. J. b, o. S.).

5 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Nachhaltigkeitsbewertung von Wertschöpfungsketten ist auf die Tiefkühlpizzazutat Käse fokussiert. Bei der Recherche zu den allgemeinen Informationen dazu ergab sich, dass der meist verwendete Pizzakäse auf Tiefkühlpizzen der Mozzarella ist. Damit wurde der Schwerpunkt auf diesen Käse gelegt. Da dieser, entgegen der italienischen Tradition, für die Zweck der Nutzung auf Tiefkühlpizzen aus Kuhmilch hergestellt wird, besteht ein weiterer Schwerpunkt auf die Betrachtung von Kuhmilch.

Mit den gewonnenen Grundinformationen konnte der Untersuchungsrahmen abgesteckt werden. Dieser umfasst demnach die Betrachtung der Milch und des Mozzarellas, mit Bezug auf den Produktionsstandort Deutschland. Als Lebenszyklusphasen konnten dabei die Rohstoffgewinnung, der Transport (der Milch) und die Rohstoffverarbeitung ermittelt werden. Diese wurden dann in der weiteren Betrachtung auf die ökologischen und sozialen Kriterien hin analysiert, die damit die Grundlage für die Hot Spots bieten. Bei dieser Analyse ergaben sich mehrere Hot Spots, die sich alle auf den Bereich der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung beziehen, im Besonderen bezogen auf die Milch. Für den Transport und die Rohstoffverarbeitung wurden keine Hot Spots identifiziert, jedoch bestehen auch dort Aspekte, die als kritisch anzusehen sind.

Die ökologischen Kriterien der Rohstoffgewinnung zeigen die Identifikation hoch relevanter Hot Spots. Diese fallen unter die Kriterien Wasserverbrauch, Abfall, Luftemissionen und Wasseremissionen. Von hoher Relevanz sind dabei die Aspekte der Haltungformen der Milchkühe sowie die Züchtung von Hochleistungskühen. Die Umwelt ist aufgrund geringerer Biodiversität durch Stallhaltungen gefährdet, was sich auf die Wiesenflächen, Bodenbeschaffenheit und das Grundwasser auswirkt. Große Mengen an ausgebrachtem Wirtschaftsdünger führen beispielsweise zu hohen Nitratwerten. Forderungen an immer größer werdende Milchmengen führt zu immer größeren Milchviehbetrieben. Kleinbauern können ihr Anwesen nicht halten. Es schwindet Ihre Möglichkeit, jedem Tier gerecht zu werden.

Für die sozialen Kriterien wurden vier relevante Hot Spots in der Rohstoffgewinnung festgestellt und sind somit nicht so schwerwiegend wie die Hot Spots der ökologischen Kriterien. Diese relevanten Hot Spots sind in den Kriterien Allg. Arbeitsbedingungen, Soziale Sicherheit, Arbeitsgesundheit- & -schutz sowie Einkommen verortet. Besonders ausschlaggebend sind dabei Aspekte der Arbeitsbedingungen für die Landwirte mit Milchviehbetrieben. Die Kopplung an den Weltmarkt für Milch zieht viele negative Aspekte mit sich, die besonders für die finanzielle Sicherung der Landwirte zuständig ist. Durch die prekäre finanzielle Situation

sind demnach auch soziale und gesundheitliche Aspekte betroffen, wie z. B. psychische Belastungen. Auch die Arbeit an sich ist in Vergleich zu anderen Berufsgruppen herausfordernder, sei es auf die Arbeitszeiten bezogen oder auf die Unfallgefahr durch das Milchvieh.

Abschließend ist anzumerken, dass die momentane wirtschaftliche Situation eine der Hauptgründe ist, dass für diese Ausarbeitung Hot Spots identifiziert werden konnten. Der hohe wirtschaftliche Leistungsdruck führt zu vielen der identifizierten Missständen, sowohl in den ökologischen als auch in den soziale Kriterien. Für eine Verbesserung der Umstände müssten Maßnahmen ergriffen werden, die die grundlegende Situation entzerren und somit den Druck nehmen. Möglich wäre dies z. B. durch einen Mindestpreis für Milch oder die finanzielle Unterstützung von Landwirten, die nicht an Flächen gekoppelt sind, damit auch kleine oder mittlere Betriebe profitieren.

Literatur

- Achilles, Patrick (2018): Förderung LKW-Führerschein: Diese Zuschüsse gibt es [online]; Zugriff zuletzt am 22.02.2020 über https://praxistipps.focus.de/foerderung-lkw-fuehrerschein-diese-zuschuesse-gibt-es_105768
- Aid Infodienst (2013a): Milch und Milcherzeugnisse; aid Infodienst [Hrsg.]; 12. Auflage
- Aid Infodienst (2013b): Milch und Milcherzeugnisse; aid Infodienst [Hrsg.]; 6. Auflage
- AMI – Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (2020): Milchmarkt 2020 – Aussichten bedingt optimistisch [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über https://www.ami-informiert.de/ami-maerkte/maerkte/ami-milchwirtschaft/ami-meldungen-milchwirtschaft/single-an-sicht?tx_aminews_singleview%5Baction%5D=show&tx_aminews_singleview%5Bcontroller%5D=News&tx_aminews_singleview%5Bnews%5D=16592&cHash=ad4366ddd486aa64ecb626bce7225e31
- Arbeitsagentur (o. J.): Zeitarbeit [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://www.arbeitsagentur.de/zeitarbeit>
- Arbeitsagentur (2020a): Milchtechnologe/ -technologin [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index?path=null/sucheAZ/kurzbeschreibung&dkz=77248&let=M>
- Arbeitsagentur (2020b): Maschinen- und Anlagenführer/in – Lebensmitteltechnik [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index?path=null/sucheAZ/kurzbeschreibung&dkz=132657&let=M>
- Arbeitsagentur (2019): Merkblatt für Leiharbeiterinnen und Leiharbeiter [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über https://www.arbeitsagentur.de/datei/merkblatt-leiharbeit_ba013184.pdf
- Arla Foods (2019) Pressebericht: A major move in mozzarella [online]; Zugriff zuletzt am 20.12.2019 über <https://www.arla.com/company/news-and-press/2019/pressrelease/a-major-move-in-mozzarella/#press-contact>
- Bauernverband (2019): Erst reguliert, dann liberalisiert: Milchbauern stehen mit einem Bein im Weltmarkt - Mit Wegfall der staatlichen Regulierung des Milchmarktes änderte die Europäische Union ihren Kurs und schlug den Pfad der Liberalisierung und Marktöffnung ein. [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.bauernverband.de/themendossiers/milch/themendossier/erst-reguliert-dann-liberalisiert-milchbauern-stehen-mit-einem-bein-im-weltmarkt>
- Baumgartner, Christian & Märtlbauer, Erwin (2016): Qualitätskontrolle der Anlieferungsmilch; in: Märtlbauer, Erwin & Becker, Heinz: Milch und Milchhygiene; Eugen Ulmer, Stuttgart; S. 125-140

- Becker, Heinz & Märtlbauer, Erwin (2016): Milcherzeugnisse; in: Märtlbauer, Erwin & Becker, Heinz: Milch und Milchhygiene; Eugen Ulmer, Stuttgart; S. 160-198
- Biedermann, Gerald (2017): Fremdkapital gewissenhaft einsetzen [online]; Zugriff zuletzt am 21.02.2020 über <https://noe.lko.at/fremdkapital-gewissenhaft-einsetzen+2500+2551439>
- BLE (2020): Käse - Von Gouda bis Feta, BZfE, [online]; Zugriff zuletzt am 19.12.2019 über <https://www.bzfe.de/inhalt/kaese-31679.html>
- BLE (2019): Definitionen und Begriffe Milch und Milcherzeugnisse [online]; Zugriff zuletzt am 29.02.2020 über https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/MilchUndMilcherzeugnisse/DefinitionBegriffe.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- BMAS – Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2017): Was ist Aus- und Weiterbildung [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://www.bmas.de/DE/Themen/Aus-und-Weiterbildung/was-ist-ausbildung.html>
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Klöckner: "Ministerium und Landwirtschaftliche Rentenbank unterstützen betroffene Milcherzeuger mit Krediten und Bürgschaften." [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2018/19-Liquiditaetshilfen.html>
- BMEL - Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014): Nutztierhaltung – Rinder, veröffentlicht am 17.09.14, Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über https://www.bmel.de/DE/Tier/Nutztierhaltung/Rinder/rinder_node.html
- BMJV & BfJ – Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz & Bundesamt für Justiz (2017a): Verordnung über Milcherzeugnisse (Milcherzeugnisverordnung -MilchErzV) [online]; Zugriff zuletzt am 29.02.2020 über <https://www.gesetze-im-internet.de/milchv/MilchErzV.pdf>
- BMJV & BfJ – Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz & Bundesamt für Justiz (2017b): Käseverordnung [online]; Zugriff zuletzt am 29.02.2020 über http://www.gesetze-im-internet.de/k_sev/BJNR511800965.html#BJNR511800965BJNG000100328
- Bodderas und Graw (2019): 200.000 männliche Kälber werden jährlich illegal getötet, in Welt Digital, Wirtschaft - Deutsche Rinderwirtschaft [online]; Zugriff zuletzt am 20.02.2020 über <https://www.welt.de/services/article122129231/Nutzungsbedingungen-WELT-Digital.html>
- Börgermann, Dr. Björn (2017): Milchsammellogistik – Wie kommt die Milch in die Molkereien? [online]; Zugriff zuletzt am 29.12.2019 über <https://milchindustrie.de/milchsammellogistik-wie-kommt-die-milch-in-die-molkerei/>
- Brandt, Claudia (2017): Kostendruck im Milchmarkt [online]; Zugriff zuletzt am 29.12.2019 über <https://www.dvz.de/rubriken/markt-unternehmen/detail/news/kostendruck-im-milchmarkt.html>

- Brüggemann, Christian (2012): Wasserfußabdruck für Milch berechnet, veröffentlicht am 17.05.2012 in top agrar online, Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/wasserfussabdruck-fuer-milch-berechnet-9550485.html>
- BVE - Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2019): Ernährungsindustrie 2019; Herausgeber BVE
- BVL – Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (o. J.): Rückstandshöchstmengen [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/02_UnerwunschteStoffeOrganismen/02_TAMRueckstaendeLM/02_Rueckstandshoechstmengen/tam_Rueckstandshoechstmengen_node.html;jsessionid=00D6516C62950F97757B69E9DAAF4F76.1_cid350
- CHROMOnorm GmbH (2020): Die Kühlkette verschiedener Lebensmittel, Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über: <https://www.chromonorm.de/ratgeber/kuehlkette/>
- Cornelius, Immo (2018): 10 Fakten zum Wasserverbrauch in der Landwirtschaft, in Agrar heute, Zugriff zuletzt am 15.02.2020 über <https://www.agrarheute.com/pflanze/10-fakten-wasserverbrauch-landwirtschaft-543122>
- Dahlke, Jana (2018): Unfallgefahr in der Milchviehhaltung erkennen [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.agrarheute.com/tier/rind/unfallgefahren-milchviehhaltung-erkennen-546104>
- Deeg, Cornelia & Maierl, Johann (2016): Anatomie, physiologische und biochemische Grundlagen der Laktation; in: Märtlbauer, Erwin & Becker, Heinz: Milch und Milchhygiene; Eugen Ulmer, Stuttgart; S. 21-59
- Der Spiegel (2015): Landwirtschaft: Kälber für die Tonne [online]; Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über <https://www.spiegel.de/spiegel/print/d-134660895.html>
- DESTATIS (2019): Deutschland größter Milcherzeuger der EU [online]; Zugriff zuletzt am 10.12.2019 über <https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Land-Forstwirtschaft-Fischerei/Milchquote.html>
- Deutsches Institut für Menschenrechte (2018): Entwicklung der Menschenrechtssituation in Deutschland Juli 2017 – Juni 2018. Bericht an den Deutschen Bundestag gemäß § 2 Absatz 5 DIMRG. Berlin
- DGE – deutsche Gesellschaft für Ernährung (2020): DGE-Ernährungskreis - Beispiel für eine vollwertige Lebensmittelauswahl [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/#>
- Deutscher Bauernverband (2019): QM-Milch - Qualitätsmanagement: Was Milch aus Deutschland besonders macht [online]; Zugriff zuletzt am 14.02.2020 über <https://www.bauernverband.de/themendossiers/themendossier/qm-milch>
- Deutscher Tierschutzbund (2017): Schlachtung Trächtiger Rinder - Positionspapier

Die Landwirtschaft (2013): Landwirtschaftliche Tierhaltung; BLV Buchverlag GmbH Co. KG, München

DMK Group (Deutsches Milch Kontor) (2018): Mutig voran mit Mozzarella, – Unternehmen und Genossenschaft [online]; Zugriff zuletzt am 28.11.2019 über <https://www.dmk.de/milchwelt-online/unternehmen-genossenschaft/artikel/mutig-voran-mit-mozzarella/>

Duden (2020): Milch, die [online]; Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über <https://www.duden.de/rechtschreibung/Milch>

Ertl, Andrea (2019): Kühlkette von Bauernhof bis Handel – Hält an jeder Milchkanne [online]; Zugriff zuletzt am 22.01.2020 über <https://www.eurotransport.de/artikel/kuehlkette-von-bauernhof-bis-handel-haelt-an-jeder-milchkanne-10720673.html>

Eurostat (2019): Milchaufnahme (alle Milcharten) und Gewinnung von Milcherzeugnissen - jährliche Daten - Kuhmilch geliefert an Molkereien, Zugriff zuletzt am 02.01.2020 über http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-052400_QID_BD5474_UID_-3F171EB0&layout=TIME,C,X,0;GEO,L,Y,0;DAIRYPROD,L,Z,0;MILKITEM,L,Z,1;INDICATORS,C,Z,2;&zSelection=DS-052400MILKITEM,PRO;DS-052400DAIRYPROD,D1110D;DS-052400INDICATORS,OBS_FLAG;&rankName1=DAIRYPROD_1_2_-1_2&rankName2=INDICATORS_1_2_-1_2&rankName3=MILKITEM_1_2_-1_2&rankName4=TIME_1_1_0_0&rankName5=GEO_1_2_0_1&sortC=DESC_1_FIRST&rStp=&cStp=&rDCh=&cDCh=&rDM=true&cDM=true&footnes=false&empty=false&waisal-se&time_mode=ROLLING&time_most_recent=true&lang=DE&cfo=%23%23%23.%23%23%23%2C%23%23%23#

Eurotransport (2011): Fernfahrer leiden an Berufskrankheiten - Der Job des Lkw-Fahrers verursacht Krankheiten; Zugriff zuletzt am 22.01.2020 über <https://www.eurotransport.de/artikel/lkw-fahrer-haben-berufskrankheiten-384486.html>

GEA Group Aktiengesellschaft (2020): Pizza Topping System, Zugriff zuletzt am 12.01.2020 über: <https://www.gea.com/de/products/pizza-topping-system.jsp>

Gewerkschaft NGG – Nahrung Genuss Gaststätten (o. J.): Faire Arbeit. Gutes Leben. Aufruf der Betriebsräte und Vertrauensleute [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.ngg.net/artikel/2015/06/faire-arbeit-aufruf-und-unterzeichnende/?cookieLevel=not-set&l=0%2F&cHash=e2a5b9912cfcaa6c8fed8c399218a313>

Glatz, Julia (o. J.): Einsparmöglichkeiten bei Strom und Diesel beim Milchkuhbetrieb [online]; Zugriff zuletzt am 22.01.2020 über <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/haltungsverfahren/strom-sparen.htm>

- Groß Madeleine & Usleber, Ewald (2016): Hemmstoffe- Rückstände antimikrobiell wirksamer Substanzen; in: Märtlauber, Erwin & Becker, Heinz (2016): Milchkunde und Milchhygiene; Eugen Ulmer KG, Stuttgart; S. 339-354
- Haller-Zingerling, Cornelia & Hofman, Susanne (2013): Die Welt von Milch und Käse; Neuer Umschau Buchverlag GmbH, Neustadt an der Weinstraße
- Heinrich Böll Stiftung (2013): Viele LKW-Fahrer arbeiten bis zu 80 Stunden in der Woche [online]; Zugriff zuletzt am 22.01.2020 über <https://www.boell.de/de/oekologie/arbeit-lkw-fahrer-80-stunden-arbeitswoche-16547.html>
- Henrich, Phillip (2019): Anzahl der Milchkühe in der Europäischen Union nach Ländern im Jahr 2018 (in 1.000 Stück) veröffentlicht in Statista, 23.04.2019
- Heidtmann, Jan (2016): Belastetes Grundwasser: Nitrat ist eine Zeitbombe im Boden - Vielerorts findet sich mehr Nitrat im Grundwasser, als gesund und erlaubt ist. Deswegen verklagt die EU nun die Bundesregierung. In Süddeutsche Zeitung, Kommentar am 7.11.2016
- Herr, Michael (2019): CO₂ -Bilanz auf dem Teller - Diese Lebensmittel sind die größten Klimakiller [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://www.swrfernsehen.de/marktcheck/hintergrund/CO2-Bilanz-auf-dem-Teller-Diese-Lebensmittel-sind-die-groessten-Klimakiller,article-swr-5774.html>
- Hochwald (2012): Mozzarella Käsespezialitäten für die Veredelung, Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über <https://www.hochwald.de/de/produkte-marken/cheese.html>
- Hüttel, Silke; Bürger, Rasmus; Stark, Meike; Kaufmann, Otto; Irrgang Nora; Seifert, Daniela; Zeitz, Jutta; Ittner, Sophie; Drexler, Sophie (2018): Abschlussbericht - Ökonomische, ökologische und Tierwohlaspekte der Weidehaltung von Hochleistungskühen,
- Idel, Anita (2018): Die Grasfresser wieder zu Landschafts-Gärtnern machen [online]; Zugriff zuletzt am 01.01.2020 über <https://oya-online.de/article/read/3031-.html>
- iGZ – Interessenverband der Zeitarbeitsunternehmen e. V. (2014): Zeitarbeitsunternehmen setzen auf Weiterbildung [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://ig-zeitarbeit.de/presse/artikel/zeitarbeitsunternehmen-setzen-auf-weiterbildung>
- ILO - International Labour Organization [Hrsg.] (2015): Priority safety and health issues in the road transport sector - Report for discussion at the Tripartite Sectoral Meeting on Safety and Health in the Road Transport Sector; P. ix.
- Jahberg, Heike (2016): Interview mit dem Chef des Bundeskartellamts – „Facebook darf seine Marktmacht nicht ausnutzen“ [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/interview-mit-dem-chef-des-bundeskartellamts-bei-der-milch-tragen-die-bauern-das-ganze-risiko/13750894-3.html>

- Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg) (2019): Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland; verfasst von Hauke Tergast, Lena Schickkramm, Tomke Lindena, Raphaela Ellßel, Heiko Hansen; Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig
- Johann Heinrich von Thünen-Institut (o. J.): Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft, Institut für Agrarklimaschutz [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.thuenen.de/de/thema/nutztiershyhaltung-und-aquakultur/emissionen-mehr-als-nur-gestank/treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft/>
- Jürgens, Johannes (2020): Interview zum Thema Milchtransport, Johannes Jürgens GmbH, durchgeführt am 03.01.2020, Meschede; Interview einsehbar bei den Autorinnen
- Käsewelten (o. J.a): Pizzakäse [online]; Zuletzt abgerufen am 15.01.2020 über <https://www.kaesewelten.info/kaesewissen/pizza-kase/>
- Kaesewelten (o. J.b): Einteilung von Käse in verschiedenen Käsesorten [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über <https://www.kaesewelten.info/kaesewissen/einteilung-von-kase-in-verschiedenen-kasesorten/>
- Kimmerle, Julia (2011): Was sollen wir essen? Fällt ein Test positiv aus, wandert die Milch in eine Biogasanlage [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2011/05/Ernaehrung-Essen-Nahrungsmittel/seite-4>
- Kofent, Kathrin (2015): Die überzähligen Kälber – ein Tierschutzproblem der Milcherzeugung, Fachreferat PROVIEH
- Koschnitzke, Lukas; Schießl, Michaela (2015): Kälber für die Tonne, in DER SPIEGEL 18 / 2015, S. 88 – 91
- Kühn, Astrid (2019): Milchbauern zwischen Problemen und Visionen [online]; Zugriff zuletzt am: 14.01.2020 über <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Milchbauern-zwischen-Problemen-und-Visionen,landwirtschaft700.html>
- Lebensmittellexikon (o. J.): Milch, Kuhmilch [online]; Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über <https://www.lebensmittellexikon.de/m0000200.php#4>
- Lebensmittellexikon (2017): Trennmittel, Zugriff zuletzt am 28.02.2020 über <https://www.lebensmittellexikon.de/t0000910.php>
- Lebensmittel Zeitung (2017): Holstein-Rind bleibt bekannteste Milchkuh, vom 23.06.2017 Nr. 25 Seite 043 / Länderreport Hamburg/Schleswig-Holstein
- Leinfelder, Sandra (2019): So viel Wasser steckt in unseren Lebensmitteln Pizza Margherita [online]; Zugriff zuletzt am 24.02.2020 über https://www.weltdewunder.de/photo_stories/so-viel-wasser-steckt-in-unseren-lebensmitteln
- Löbber, Dr. Reinhard; Hanriede, Dr. Dietlind; Berges, Ulrike; Beck, Joachim (2013): Lebensmittel – Waren – Qualität – Trends; Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co KG, Haan-Gruiten

- Lpb-bw – Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (2019): Menschenrechte in Deutschland [online]; Zugriff zuletzt am 21.02.202 über <https://www.lpb-bw.de/menschenrechte-in-deutschland>]
- LWK NRW – Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2019a): Direktzahlungen [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/direktzahlungen/index.htm>
- LWK NRW - Landwirtschaftskammer Nordrhein.-Westfalen (2019b): Weiterbildung für die Landwirtschaft [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/weiterbildung/index.htm#rinder>
- LWK NRW – Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2019c): Was macht ein Landwirt oder eine Landwirtin [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.landwirtschaftskammer.de/bildung/landwirt/einsteiger/index.htm>
- Meine-milch (2020a): Weiße Linie [online]; Zugriff zuletzt am 01.03.2020 über <https://www.meine-milch.de/milkipedia/weisse-linie>
- Meine-milch (2020b): Gelbe Linie [online]; Zugriff zuletzt am 01.03.2020 über <https://www.meine-milch.de/milkipedia/gelbe-linie>
- Meine-milch (2020c): Wie wichtig ist der Export für den deutschen Milchmarkt? [online]; Zugriff zuletzt am 29.02.2020 über <https://www.meine-milch.de/artikel/wie-wichtig-ist-der-export-f%C3%BCr-den-deutschen-milchmarkt>
- MDR (2019): 200.000 getötete männliche Kälber jährlich in Deutschland, [online], Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.mdr.de/nachrichten/wirtschaft/inland/kaelber-illegale-toetung-100.html>
- Milch NRW (2012): Ausbildungsberufe in der Milchwirtschaft [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über https://www.milch-nrw.de/fileadmin/redaktion/pdf/Milchwirtschaftliche_Ausbildungsberufe.pdf
- MIV (Milchindustrie-Verband e.V.) (Hrsg.) (2019a): Geschäftsbericht 2018-2019: Herausgeber: Milchindustrie-Verband e.V.; Heuser, Eckhard (Redaktion), Druckhaus Berlin-Mitte GmbH, Berlin
- MIV (Milchindustrie-Verband e.V.) (Hrsg.) (2019b): Zahlen - Daten – Fakten - 2019 - Herstellung von Käse nach Sorten in Deutschland, Erstellt von ZMB GmbH
- MIV (Molkerei Industrie Verband e.V.) (2018a): Die Top 10 Molkereien Deutschlands, zitiert nach: molkerei industrie Spezial 2018, B&L Medien Gesellschaft mbH & Co. KG, Hilden, 2018 | Thiele, H. D., ife für Ernährungswirtschaft Kiel, www.ife-ev.de
- MIV (Milchindustrie-Verband e.V.) (Hrsg.) (2018b): Geschäftsbericht 2017-2018: Herausgeber: Milchindustrie-Verband e.V.; Heuser, Eckhard (Redaktion), Druckerei Baumann GmbH & Co KG, Getreteried

- MIV (Milchindustrie-Verband e.V.) (Hrsg.) (2017): Geschäftsbericht 2016-2017: Herausgeber: Milchindustrie-Verband e.V.; Heuser, Eckhard (Redaktion), Druckhaus Berlin-Mitte GmbH, Berlin
- MRI – Max Rubner-Institut [Hrsg.] (2014): Ernährungsphysiologische Bewertung von Milch und Milchprodukten und ihren Inhaltsstoffen – Bericht für das Kompetenzzentrum für Ernährung, Bayern, November 2014
- Mohnhaupt, Dietrich (2018): Milchbauern fürchten um ihre Existenz [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über https://www.deutschlandfunkkultur.de/von-einer-krise-zur-naechsten-milchbauern-fuerchten-um-ihre.1001.de.html?dram:article_id=411116
- Neher, J. (o. J.): Käsewelten – Mozzarella [online]; Zugriff zuletzt am 19.12.2019 über <https://www.kaesewelten.info/kasesorten/buffelmilch/mozzarella/>
- Nüssel & Märtlbauer (2016): Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Milch und Milchprodukte; in: Märtlbauer, Erwin & Becker, Heinz: Milchkunde und Milchhygiene; Eugen Ulmer, Stuttgart; S. 11-20
- Praxis-Agrar (2020): Rinderrassen vorgestellt: Milchrasen und milchbetonte Zweinutzungsrasen [online]; Zugriff zuletzt am 08.01.2020 über <https://www.praxis-agrar.de/tier/rinder/rinderrassen-vorgestellt/milchrasen-und-zweinutzungsrasen/>
- Riehn, Dr. med. vet. Katharina; Lücker, Prof. Dr. Ernst; Domel, Dr. Gottfried; Einspanier Prof. Dr. Altmuth; Gottschalk, Dr. Jutta; Hildebrandt, Prof. Dr. Goetz; Luy, Prof. Dr. Jörg (2010): Schlachtung gravider Rinder - ethische und rechtliche Aspekte , in Fleischwirtschaft 90 (8), 2010, S. 100 -106
- Rösemann, Claus; Haenel, Hans-Dieter; Dämmgen, Ulrich; et. al (2019): Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2017: Input data and emission results. Göttingen. Open Agrar Repository.
- Sach, Torsten (2018): Molkereiausbildung ist wichtig [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://milchindustrie.de/pressemitteilungen/molkereiausbildung-ist-wichtig/>
- Savencia Fromage & Dairy Deutschland GmbH (2020): Mozzarella - Weiße Käsespezialität aus Italien [online]; Zugriff zuletzt am 18.01.2020 über <https://ich-liebe-kaese.de/impressum/>
- SMP (Schweizer Milchproduzenten Genossenschaft) (2020): Unsere Kühe - Der Speiseplan einer Milchkuh [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.swissmilk.ch/de/schweizer-milch/unsere-kuehe/der-speiseplan-einer-milchkuh/>
- Statista (2020): Preis von Kuhmilch in Deutschland von November 2017 bis November 2019 [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/380546/umfrage/preis-von-kuhmilch-in-deutschland/>
- Statista (2019a): Pro-Kopf-Konsum von Milch und Milcherzeugnissen in Deutschland nach Art in den Jahren 2016 und 2017 (in Kilogramm) [online]; Zugriff zuletzt am 29.02.2020 über

<https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/318237/umfrage/pro-kopf-konsum-von-milch-und-milcherzeugnissen-in-deutschland-nach-art/>

Statista (2019b): Produktion von Mozzarella in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2018 (in 1.000 Tonnen)

Statista (2019c): Höhe der vermeidbaren Lebensmittelabfälle aus Nachernteprozess, Lagerung und Transport in der Landwirtschaft in Deutschland im Bilanzjahr 2015/16 [online]; Zugriff zuletzt am 01.03.2020 über <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/1052527/umfrage/hoehe-vermeidbarer-lebensmittelabfaelle-in-der-landwirtschaft-in-deutschland/>

Statista (2019d): Produktion von Milch in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2018 [online]; Zugriff zuletzt am 01.03.2020 über <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/28726/umfrage/milcherzeugung-in-deutschland/>

Statista (2019e): Anzahl der Betriebe mit Milchkuhhaltung in Deutschland in den Jahren 1970 bis 2019 [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/153056/umfrage/anzahl-der-milcherzeugenden-betriebe-in-deutschland-seit-2000/>

Statista (2019f). Milchleistung je Kuh in Deutschland in den Jahren 1900 bis 2018 (in Kilogramm). Statista. Statista GmbH [online]; Letzter Zugriff zuletzt am 17.12.2019 über <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/153061/umfrage/durchschnittlicher-milchertrag-je-kuh-in-deutschland-seit-2000/>

Statista (2018): Die Deutschen kaufen immer mehr TK-Pizza; Zugriff zuletzt am 02.03.2020 über <https://de.statista.com/infografik/12209/tk-pizza-absatz-in-deutschland/>

Stein, Astrid (2010a): Wasserverbrauch und Abwasser [online]; Zugriff zuletzt am 11.01.2020 über <https://milchindustrie.de/wasserverbrauch-und-abwasser/>

Stein, Astrid (2010b): Umweltaspekte [online]; Zugriff zuletzt am 11.01.2020 über <https://milchindustrie.de/umweltaspekte/>

Stenzel, Wolf-Rüdiger (2016): Die Zusammensetzung der Milch; in: Märtlauber, Erwin & Becker, Heinz (2016): Milchkunde und Milchhygiene; Eugen Ulmer KG, Stuttgart; S. 60-88

SVLFG - Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (2020): Kurse und Seminare im Überblick [online]; Zugriff zuletzt am 21.02.2020 über <https://www.svlf.de/kurse-seminare>

SWP – Südwest Presse (2018): Molkerei und Gewerkschaft vor Gericht [online]; Zugriff zuzuletzt am 15.01.2020 über <https://www.swp.de/suedwesten/landkreise/kreis-neu-ulm-bayern/molkerei-und-gewerkschaft-vor-gericht-28384312.html>

Tetra-Pack GmbH (2020): Prozessapplikationen für Pasta-Filata-Käse [online], Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.tetrapak.com/de/findbyfood/cheese/pasta-filata-and-pizza-cheese>

- Thiede, Ulla (2016): Gewerkschaft kritisiert Anstieg von Leiharbeitern [online]; Zugriff zuletzt a, 15.01.2020 über https://www.general-anzeiger-bonn.de/news/wirtschaft/regional/gewerkschaft-kritisiert-anstieg-von-leiharbeitern_aid-43074489
- Transparenz Gentechnik (2020): Datenbank – Käse [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.transgen.de/datenbank/lebensmittel/2112.kaese.html>
- Trummer, Paul (2010): Pizza globale. Ein Lieblingessen erklärt die Weltwirtschaft. 2. Auflage. Berlin: Econ
- Umweltbundesamt (2020): Emissionen des Verkehrs [online]; Version 5.82 (Stand 05/2019), veröffentlicht am 31.05.2019, [online]; Zugriff zuletzt am 15.01.2020 über <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#textpart-4>
- Umweltbundesamt (2019a): Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen-Emissionen aus der Landwirtschaft im Jahr 2017[online]; Zugriff zuletzt am 20.02.2020 über <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#emissionen-aus-der-landwirtschaft-im-jahr-2017>
- Umweltbundesamt (2019b): Biogasanlagen [online]; Zugriff zuletzt am 01.03.2020 über: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriebereiche/biogasanlagen#einfuehrung>
- Wolfschoon, Dr. Alan (2006): Pasta Filata und Mozzarella – Ein Überblick über wichtige chemische Vorgänge, die die Schmelzbarkeit beeinflussen, in deutsche Molkerei Zeitung (dmz) Nr. 15 (2006), S. 22 – 26
- Wasmund, N. (2016): Tötung von Jungtieren: Warum männliche Kälber in SH nur ein Abfallprodukt sind, in Schleswig-Holsteinischer Zeitungs [online]; Zugriff zuletzt am 20.02.2020 über <https://www.shz.de/deutschland-welt/wirtschaft/warum-maennliche-kaelber-in-sh-nur-ein-abfallprodukt-sind-id13652261.html>
- Zinke, Olaf (2019): In 2 Jahren gaben 9 Prozent der Milchbauern auf [online]; Zugriff zuletzt am 14.01.2020 über <https://www.agrarheute.com/markt/tiere/zwei-jahren-gaben-9-prozent-milchbauern-563138>

Anhang

Untersuchung der Zutatenlisten von Tiefkühlpizzen im Lebensmitteleinzelhandel hinsichtlich der verwendeten Käsesorten

Anbieter	Pizzasorte	Edamer	Mozzarella	Emmentaler	Sonstige
Wagner	Original Wagner Steinofen Pizzies:				
	Salami	1	1		
	Speciale	1	1		
	Mozzarella		1		
	Vegetaria	1			
	Thunfisch	1			
	Original Wagner Steinofen Pizza				
	Speciale	1			
	Vegetaria		1		
	Salami	1			
	Mozzarella		1		
	Champgnion	1			
	Thunfisch	1			
	Hawaii	1			
	Spinat	1	1		
	Schinken	1	1		
	Käse		1	1	2
	Schinken-Diavolo	1	1		
	Lachs-Spinat		1		
	Salami-Paprika	1	1		
	Chicken		1		
	Fantastica	1	1		
	Diavolo	1	1		
	Pasta	1			
	Peperoni	1			
	Original Wagner Steinofe-Family				
	Margherita			1	
	Salami			1	
	ERNST WAGNERS "Original"				
	Prosciutto			1	1
	Verdure			1	
	Diavola			1	
	Margherita			1	1
Salame			1		
Original Wagner BIG CITY Pizza					
Amsterdam	1			1	

Hot Spot Analyse von Mozzarella

	Rome		1		1	
	Istanbul				1	
	Budapest	1				
	Boston				1	
	Hawaii	1				
	Tokyo		1			
	London		1			
	Sydney		1			
	Die Backfrische					
	Rustikal		1			
	Salami	1	1			
	Speciale	1	1			
	Mozzarella		1		1	
	Hähnchen		1			
	Schinken Champignon		1		1	
	Thunfisch		1			
	Fünf Käse	1	1			3
Lachs Spinat	1					
Aldi Nord Eigenmarke	Steinofen					
	Edel Salami		1			
	Holzofen Pizza					
	Mediterranea		1			
	Tricolore		1		1	
	Fantasia		1		1	
	Picco Belli					
	Schinken				1	
	Salami		1			
Margherita					1	
Aldi Süd Eigenmarke	Prosciutto	1	1			
	Tonno	1	1			
	Edelsalami	1				
	Spinaci	1	1			
EDEKA Eigenmarke	Mini Steinofenpizza					
	Margherita		1	1		
	Salami		1			
	Schinken			1		
	Steiofenpizza					
	Diavolo	1	1			
	Double Salami	1	1			
	Edelsalami	1	1			
	Margherita	1	1			
	Speciale	1	1			
Spinaci	1	1				

Hot Spot Analyse von Mozzarella

	Thunfisch	1	1		
Oetker	Steinofenpizza				
	Salami	1			
	Thunfisch				
	Hawaii				
	Margherita				
	Thunfisch	1			
	Speciale	1			
	Mozzarella		1		
	Diavola	1			
	Spinaci				1
	4 Käse	1		1	2
	Ristorante				
	Classica				
	Salame	1	1		
	Salame Mozzarella Pesto		1		
	Tonno	1	1		
	Funghi	1	1		
	Hawaii	1	1		
	Mozzarella	1	1		
	Pepperoni Salame	1	1		
	Diavola	1	1		
	Pasta	1	1		
	Pizza Pollo	1	1		
	Spinaci	1	1		
	Quattro Formaggi	1	1	1	
	Vegetale	1	1		
	Quattro Stagioni	1	1		
	Quattro Fromaggi	1		1	
	Prosciutto Patata	1	1		
	Ofenfrische				
	Salami				1
	Speciale				1
	Pulled Pork				
	Bolognese				
Diavolo					
Margherita				1	
Peperoni 3 Käse					
Peperoni Salami					
Putensalami mit Rind					
Rucolapesto Tomate					
Schinken Ananas					
Schinken Champignon					

Hot Spot Analyse von Mozzarella

	Thunfisch				
	Vier Käse	1	1	1	
	Speciale				
Lidl Eigen- marke	Hawaii		1		
	Spinaci				
	Quattro Fomaggi				
	Tonno				
	Speciale	1	1		
	Prosciutto				
	Margherita	1	1		
	Salami	1	1		
	Peperoni Salami				
	Indian Pizza		1		
Deliziosa Meat	1	1			
Rewe Ei- genmarke	Beste Wahl				
	Bianca				
	Tex Mex				
	Ziegenkäse				
	Napoli Capricciosa				
	Classica Spinat	1	1		
	Thunfisch Classica	1	1		
	Classica Salami				
	Pizza Diavola				
	Spinat				
	ja!				
	Margherita	1	1		
	Salami	1			
Summe		64	76	8	22

Hot Spot Analyse von Salami

Caroline Barth
Tabea Kleinschnitz

Inhalt

Tabellenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	VI
Zusammenfassung.....	VIII
1. Einführung.....	1
2. Hintergrund: Allgemeine Informationen.....	2
2.1 Das Produkt	2
2.1.1 Die Salami	2
2.1.2 Das Schweinefleisch.....	3
2.1.3 Das Schwein.....	4
2.2 Marktentwicklung der Schweinefleischproduktion	5
2.2.1 Nationaler Markt	5
2.2.2 Internationaler Markt.....	10
2.2.3 Branchenentwicklung.....	10
2.2.4 Verbrauch	11
2.2.5 Aktuelle Herausforderungen	12
2.3 Wertschöpfungskette Salami	14
2.3.1 Primärproduktion Nutztierhaltung	15
2.3.2 Schlachtung	20
2.3.3 Fleischverarbeitung	22
2.4 Nutzung von Salami.....	24
2.5 Erläuterung des Untersuchungsrahmen	24
3. Ergebnisse der Hot Spot Analyse	26
3.1 Gewichtung der Lebenszyklusphasen	26
3.2 Übersicht über die identifizierten Hot Spots.....	27
3.2.1 Übersicht über die ökologischen Hot Spots.....	27
3.2.2 Übersicht über die sozialen Hot Spots.....	28
3.3 Ökologische Hot Spots	29
3.3.1 Ökologische Hot Spots in der Schweinemast.....	29

3.3.2	Ökologische Hot Spots in der Schlachtung	44
3.3.3	Ökologische Hot Spots in der Fleischverarbeitung	49
3.4	Soziale Hot Spots	51
3.4.1	Soziale Hot Spots in der Schweinemast	51
3.4.2	Soziale Hot Spots in der Schlachtung	58
3.4.3	Soziale Hot Spots in der Fleischverarbeitung	67
4.	Zusammenfassung der Ergebnisse	69
	Literaturverzeichnis	72
	Anhang	85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leistungsdaten und Produktionskennzahlen in der Sauenhaltung, Ferkelerzeugung und -aufzucht (Eigene Darstellung nach Rohlmann und Efken 2019, S. 16).	18
Tabelle 2: Leistungsdaten und Produktionskennzahlen in der Schweinemast (Eigene Darstellung nach Deblitz und Efken 2019, S. 13).....	19
Tabelle 3: Gewichtung der Lebenszyklusphasen für die Wertschöpfungskette Salami (Eigene Darstellung)	26
Tabelle 4: Übersicht über die ökologischen Hot Spots (Eigene Darstellung).....	27
Tabelle 5: Übersicht über die sozialen Hot Spots (Eigene Darstellung).....	28
Tabelle 6: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Schweinemast (Eigene Darstellung). ..	29
Tabelle 7: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Schlachtung (Eigene Darstellung).	44
Tabelle 8: Wasserfußabdruck des Nutztviehs und von tierischen Erzeugnissen 2009 (Eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt 2012, S. 16)	45
Tabelle 9: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Fleischverarbeitung (Eigene Darstellung).	49
Tabelle 10: Bewertung sozialer Hot Spots in der Schweinemast (Eigene Darstellung).	51
Tabelle 11: Bewertung sozialer Hot Spots in der Schlachtung (Eigene Darstellung).....	58
Tabelle 12: Bewertung sozialer Hot Spots in der Fleischverarbeitung (Eigene Darstellung). ..	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schweinebestand nach Kategorien 2018 (Darstellung in Anlehnung an Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 8).....	5
Abbildung 2: Schweinehaltende Betriebe mit Bestandsgrößenklassen, Stand Mai 2019 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Hemmerling et al. 2019, S. 88).....	6
Abbildung 3: Großvieheinheiten je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (Quelle: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 29).....	7
Abbildung 4: Die zehn Schlachtunternehmen mit dem größten Produktionsvolumen 2017 (Eigene Darstellung in Anlehnung an afz – allgemeine fleischerzeitung und Fleischwirtschaft 2018, S. 13).....	8
Abbildung 5: Die zehn umsatzstärksten Wursthersteller 2017 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schiffeler 2017).....	9
Abbildung 6: Weltweite Fleisch- und Schweinefleischproduktion in ausgewählten Regionen (Eigene Darstellung nach Food and Agriculture Organization of the United Nations 2019, S. 8f.).....	10
Abbildung 7: Pro-Kopf-Verbrauch von Fleischerzeugnissen in kg (2018; Eigene Darstellung nach Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 89).....	11
Abbildung 8: Kriterien des staatlichen Tierwohllabels "Tierwohl stärken" (Eigene Darstellung nach Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung 2019a).....	12
Abbildung 9: Wertschöpfungskette Salami (Eigene Darstellung angelehnt an (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S.3)).....	14
Abbildung 10: Erzeugung, Aufzucht und Mast von Schweinen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2018).....	15
Abbildung 11: Ablaufschema der Schweineschlachtung (Eigene Darstellung).....	21
Abbildung 12: Herstellungsschema Salami (Eigene Darstellung in Anlehnung an Latz, Brombach et al. 2018, S. 406).....	23
Abbildung 13: Wertschöpfungsstufen der Hot Spot Analyse Salami (Eigene Darstellung)....	24
Abbildung 14: Wasserfußabdruck des Nutztviehs für Futter und Tränke 2009 (Statistisches Bundesamt 2012, S. 14).....	33
Abbildung 15: Landwirtschaftlicher Flächenbilanzüberschuss für Stickstoff (a) und Viehbesatzdichte (b) auf Kreisebene (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 64).....	35
Abbildung 16: Überschreitung des Critical Load für Eutrophierung durch die Stickstoffeinträge im Jahr 2009* (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 76).....	36
Abbildung 17: Gefährdung der Bodenfunktion von Ackerböden in Deutschland durch Verdichtung auf im Jahresverlauf sehr feuchten und mäßig feuchten Böden (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 98).....	37

Abbildung 18: Überregionaler Abtransport von Gülle aus den Ställen Westniedersachsens im Wirtschaftsjahr 2013/14 (abgebildet ist nur Niedersachsen) (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 22).	38
Abbildung 19: Überdüngung - abwärts im Schneckentempo (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2018, S. 26)	39
Abbildung 20: Stickstoffüberschuss auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Kilogramm je Hektar (Die Bundesregierung 2019, S. 2).	42
Abbildung 21: Komplexe Nutzung der Schlachttiere (Eigene Darstellung nach Raeuber 2017, S. 593).....	47
Abbildung 22: Unternehmensergebnis je Familien-AK in der Schweinemast (Eigene Darstellung nach Hemmerling et al. 2019, 145).	53
Abbildung 23: Arbeitsunfälle in der Fleischwirtschaft (ausgewählte Angaben in %; Eigene Darstellung nach Latz et al. 2018, S. 48).	64
Abbildung 24: Ergebnisdarstellung der Bewertung der ökologischen Kategorien (Eigene Darstellung).....	69
Abbildung 25: Ergebnisdarstellung der Bewertung der sozialen Kategorien (Eigene Darstellung).....	70
Abbildung 26: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Wagner Steinofen" (Eigene Darstellung).....	85
Abbildung 27: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Dr. Oetker Tradizionale" (Eigene Darstellung).....	85
Abbildung 28: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Dr. Oetker Ofenfrische" (Eigene Darstellung).....	85
Abbildung 29: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke „Dr. Oetker Ristorante“ (Eigene Darstellung).....	86
Abbildung 30: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "ja!" (Eigene Darstellung)....	86

Abkürzungsverzeichnis

AK	Arbeitskraft (sg. / pl.)
BAG	Bundesarbeitsgericht
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
China	Volksrepublik China
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
EG	Verordnung
EU	Europäische Union
EUA	Europäische Umweltagentur
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> / Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FBG	Fleischerei-Berufsgenossenschaft
FKS	Finanzkontrolle Schwarzarbeit der Zollverwaltung
g	Gramm
GAP	Gemeinsame Europäische Agrarpolitik
GJ	Gigajoule
GSA	Gesetz zur Sicherung von Arbeitnehmerrechten in der Fleischwirtschaft
GVO	Gentechnisch veränderter Organismus
ha	Hektar
HSA	Hot Spot Analyse
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
km ²	Quadratkilometer
VI	

ILO	<i>International Labour Organization</i> / Internationale Arbeitsorganisation
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LG	Lebendgewicht
l	Liter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
mg	Milligramm
NaCl	Natriumchlorid
NGG	Gewerkschaft Nahrung-Genuss-Gaststätten
NRW	Nordrhein-Westfalen
OECD	<i>Organisation für Economic Cooperation and Development</i> / Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PRTR	<i>Pollutant Release and Transfer Register</i> / Schadstofffreisetzungs- und -verbrin- gungsregister
QS	QS Qualität und Sicherheit GmbH
SG	Schlachtgewicht
SVG	Selbstversorgungsgrad
t	Tonne
TierSchG	Tierschutzgesetz
UN	<i>United Nations</i> / Vereinte Nationen
UNO	<i>United Nations Organization</i> (siehe auch UN)
USA	<i>United States of America</i> / Vereinigte Staaten von Amerika
WDR	Westdeutscher Rundfunk
WSK	Wertschöpfungskette

Zusammenfassung

Zu Salami verarbeitetes Schweinefleisch ist bei der deutschen Bevölkerung sehr beliebt: Vor allem auf der Pizza ist sie der meist gefragte Belag. Doch die Schweinefleischproduktion ist mit vielen In- und Outputs verbunden. Um die ökologischen und sozialen Auswirkungen herauszufinden, wurde im Rahmen dieser Hausarbeit eine Hot Spot Analyse der Salami durchgeführt. Der Schwerpunkt lag hierbei auf den drei Wertschöpfungsstufen: Schweinemast, Schweineschlachtung und der Fleischverarbeitung. Besonders viele Hot Spots wurden in der Schweinemast und in der Schweineschlachtung identifiziert. Die geringste Anzahl an Hot Spots konnte im Bereich der Fleischverarbeitung aufgelistet werden. Es stellt sich heraus, dass der Einsatz von Futtermitteln und Gülle-Ausscheidungen besonders große Auswirkungen auf die Ergebnisse in der Schweinemast haben. Auf dieser Stufe und auch in der Lebenszyklusphase Schlachtung sind zudem der Verbrauch und Emissionen von Energie und Wasser relevant. Hinsichtlich der sozialen Kategorien zeichnet sich das Bild einer Branche mit sehr prekären Arbeitsbedingungen und wenig Tierwohlorientierung ab.

1. Einführung

Aromatisch, knusprig und lecker. So soll sie sein, die Tiefkühlpizza. Jährlich vertilgt die deutsche Bevölkerung etwa 700.000.000 Tiefkühlpizzen. Dies sind in etwa neun Pizzen pro Kopf (Wachter 2018). Mit anteilig 21% ist die beliebteste Sorte darunter die Salamipizza (Presseportal 2018). Doch was verbirgt sich hinter dem Produkt Salami? Wie wird diese hergestellt? Die Produktion von Fleisch steht immer mehr der Kritik (Hörning 2019, S. 18). Denn die Wertschöpfungskette (WSK) ist sehr komplex und wird von vielen Akteuren mitgestaltet. Zwar wird Fleisch seit jeher zur Grundernährung gezählt, doch ist nicht unbedingt klar, was sich für ein System hinter der Produktion verbirgt. Die Schweinefleischerzeugung findet in einem komplexen Netzwerk aus verschiedenen Unternehmen statt (Riedl 2013, S. 19). Es werden verschiedene Inputs benötigt und Outputs erzeugt. Inwiefern stellt sich Salami daher als genießbare Zutat auf einer Pizza heraus? Welche ökologischen und sozialen Auswirkungen können in der Erzeugung des Fleisches und der Produktion der Salami identifiziert werden? Und wie transparent sind die einzelnen Lebenszyklusphasen gestaltet? Diese Fragestellungen werden in der vorliegenden Arbeit untersucht, um ein komplexes Bild der Zutat für eine Tiefkühlpizza abzubilden.

Als Grundlage dient eine wissenschaftliche Literaturanalyse. Nachdem der Untersuchungsrahmen auf die deutsche Produktion festgelegt wurde, wurde die WSK detailliert untersucht. Folgende Wertschöpfungsstufen stellen sich als besonders relevant heraus und werden daher in dieser Arbeit analysiert: **Schweinemast**, **Schlachtung** und **Fleischverarbeitung**. Anhand spezifischer zu untersuchender Kategorien wird die Bearbeitung vorgenommen. Mit den Ergebnissen der Literaturrecherchen werden die Kategorien bewertet. In Relation gesetzt mit der vorher festgelegten Gewichtung werden Hot Spots identifiziert.

Salami und die WSK Schweinefleisch werden in Kapitel 0 vorgestellt. Auch die Marktentwicklung auf nationaler und internationaler Ebene wird betrachtet und aktuelle Herausforderungen beschrieben. Die hier gesammelten Informationen erläutern im Anschluss den Untersuchungsrahmen. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse der Hot Spot Analyse vorgestellt und erklärt. In Kapitel 4 folgt die Zusammenfassung.

2. Hintergrund: Allgemeine Informationen

Der Untersuchungsgegenstand Salami setzt sich aus mehreren Zutaten zusammen und stellt damit ein komplexes Produkt dar. Im folgenden Kapitel wird geklärt, was der Untersuchungsgegenstand dieser Hot Spot Analyse (HSA) ist und welche Materialien betrachtet werden. Wie Kapitel 2.1 zeigt, ist Schweinefleisch die Hauptzutat der Salami. Daher fokussiert sich die Beschreibung der Markt- und Branchenentwicklung in Kapitel 2.2 auf die die Schweinefleischproduktion. In Kapitel 2.3 werden schließlich die einzelnen Lebenszyklusphasen der Wertschöpfungskette (WSK) Salami vorgestellt und detailliert betrachtet. Eine Untersuchung der Nutzung von Salami schließt sich in Kapitel 2.4 an. Da der Untersuchungsgegenstand in dieser HSA die Zutat Salami auf Tiefkühlpizzen bearbeitet wird, wird die Untersuchung der Lebenszyklusphase *Entsorgung* hier ausgeschlossen. Denn an die Produktion der Salami schließt sich direkt die Weiterverarbeitung in der Lebensmittelindustrie an. Hier kommen weitere Zutaten hinzu, sodass eine Bearbeitung der Lebenszyklusphase Entsorgung alle komplexen Zutaten miteinschließen müsste.

2.1 Das Produkt

In der vorliegenden Hot Spot Analyse wird die WSK der Salami untersucht. Die Salami setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen und kann auf verschiedene Art und Weisen hergestellt werden. Die Leitlinien des Codex Alimentarius besagen, dass Salami aus Rind- und / oder Schweinefleisch bestehen kann. Die Fleischzusammensetzung der Salami gliedert sich auf wie folgt: 70 Teile Rind- und / oder Schweinefleisch, 30 Teile Speck (Bergmann 2015, S. 26). Eine Marktanalyse der Verfasserinnen (siehe Anhang I) zeigte, dass Salami, die als Belag auf Tiefkühlpizzen verwendet wird, aus Schweinefleisch besteht. In der weiteren Betrachtung wird der Untersuchungsrahmen daher stark eingegrenzt: Es wird lediglich die Produktion von Schweinefleisch, nicht aber die Produktion von Rindfleisch betrachtet.

2.1.1 Die Salami

Die Salami zählt zu den Rohwürsten. Diese bestehen zum größten Teil aus rohem Fleisch und Speck. Zusätzliche Inhaltsstoffe sind Salpeter, Koch- oder Nitritpökelsalz, Zucker und Gewürzen. Rohwürste werden in schnittfeste und streichfähige Würste klassifiziert, wobei die Salami den Schnittfesten zugeordnet wird (Bergmann 2015, S. 25). Der Ursprung des Wortes *Salami* liegt in Italien und kommt von *salame*, was die Bedeutung der Salzwurst bzw. Salzfleisch trägt. Aus dem Umstand heraus, dass Fleisch früher auch ohne Kühlung über eine lange Zeit hinweg haltbar sein musste entstand die Salami. Es gilt als wahrscheinlich, dass die Salami damals

mitunter aus Esel- oder Maultierfleisch bestand. Aus hygienischen und auch technologischen Gründen wurde die Salami lediglich in den kalten Monaten von Herbst bis Frühling hergestellt. Heutzutage gibt es 40 verschiedene Sorten (Wernert et al. 2019).

Ernährungsphysiologisch betrachtet haben 100 Gramm (g) Salami, einen Energiegehalt von 324 Kilokalorien (kcal). Der Eiweiß- und Fettanteil beträgt 20,6 g bzw. 27,3 g. Kohlenhydrate sind keine enthalten. Als eine Portion sind 25 g Salami festgelegt (Latz et al. 2018, S. 203).

Die Rezepturen für die Herstellung von Salami sind vielfältig, denn regionale Unterschiede und Trends zeigen sich in der Rezepturentwicklung. Die Marktanalyse der Verfasserinnen zeigte jedoch, dass die auf Tierkühlpizzen als Belag verwendete Salami alle folgenden Zutaten mit variierenden Anteilen enthalten: Schweinefleisch, Speck, Salz, Gewürze, Dextrose, Gewürzextrakte, Antioxidationsmittel (Extrakt aus Rosmarin oder Ascorbinsäure), Konservierungsstoff bzw. Stabilisator (Natriumnitrit), Rauch (vgl. Anhang I). Da Fleisch nimmt in der Herstellung den größten Anteil der Zutaten einnimmt, beschränkt sich die weitere thematische Untersuchung in dieser Analyse daher auf die **Schweinefleischproduktion**.

2.1.2 Das Schweinefleisch

Werden Schweine geschlachtet, wird Schweinefleisch gewonnen. Neben genusstauglichem Fleisch fallen bei der Schlachtung auch Nebenprodukte, Innereien und andere Schlachtabfälle an (Bergmann 2015, S. 6). Als Fleisch werden Herz- und Skelettmuskulatur bezeichnet (Raeuber 2017, S. 51). Das zum Verzehr bestimmte Fleisch muss klassifiziert werden, indem Handelsklassen festgelegt werden. Sie erfolgt nach dem Muskelfleischanteil. Jedes Unternehmen, welches Schweinehälften produziert oder diese nach dem Schlachtwert bezahlt, ist zu dieser Klassifizierung verpflichtet. Auf den Etiketten zur Kennzeichnung steht entweder die Art der Handelsklasse oder der Muskelfleischanteil (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2002). Die Ermittlung des Muskelfleischanteils erfolgt im direkten Anschluss an den Schlachtvorgang bevor der Kühlprozess beginnt. Werden in einem Betrieb mehr als 200 Tiere pro Woche¹ geschlachtet, ist es erlaubt die Klassifizierung mithilfe eines elektrischen Messgeräts durchzuführen. Die so genannte Fat-O-Meater (FOM)-Klassifizierung. Mittels einer Einstichsonde wird die Speck- und Fleischdicke bestimmt Neben der FOM-Klassifizierung gibt es noch die AutoFOM-Klassifizierung. Die Messung wird mit Hilfe eines Ultraschalls des

¹ Bei weniger als 200 Tieren, erfolgt die Messung händisch. Es wird als das Zweipunkte (ZP)-Verfahren bezeichnet. Mit Hilfe eines Messschiebers wird an der dünnsten Stelle des Specks die Speckdicke gemessen – das so genannte *Speckmaß*. Als zweites wird das *Fleischmaß* genommen. Hier wird die Stärke des Lendenmuskels gemessen (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2002).

gesamten Schlachtkörpers durchgeführt (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz 2002).

Neben den für den menschlichen Verzehr geeigneten Fleischstücke entstehen auch Nebenprodukte, die nicht für den Verzehr geeignet sind. Diese werden in drei unterschiedliche Kategorien nach der bestehenden, von ihnen ausgehenden Gefahr eingeteilt (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 7). Die Einordnung ist in der EU-Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 geregelt. Zur *Kategorie 1* zählen Fleisch und deren Nebenprodukte, welche das höchste Risiko tragen. Darunter sind Nutz-, Wild-, und Haustieren, welche aufgrund einer Krankheit getötet werden mussten oder verendeten. *Kategorie 2* betrifft das Fleisch und die Nebenprodukte „mit dem Risiko anderer nicht auf den Menschen übertragbaren Krankheiten“ (Schöne 2017, 766f.). *Kategorie 3*, welche ebenfalls Nebenprodukte der Schlachtung und darüber hinaus Abfälle betrifft. Hierzu zählen Speise- und Küchenabfälle, verunreinigte und für den Menschen nicht mehr geeignete Lebensmittel wie beispielsweise Rohmilch (Schöne 2017, 766f.).

Ernährungsphysiologisch trägt Fleisch viele für den Menschen förderliche Eigenschaften. Durch den Fleischkonsum ist die Versorgung von hochwertigem Eiweiß gesichert, was dem hohen Eiweißbedarf von Sportlern oder Jugendlichen zu Gute kommt. Darüber hinaus ist Fleisch ein guter Eisenlieferant und besitzt eine hohe Nährstoffdichte beispielsweise an Eisen, Zink und Vitaminen (Latz et al. 2018, S. 196).

2.1.3 Das Schwein

In der Schweinemast sind vor allem Rassen erwünscht, welche eine feine Haut und einen trockenen Kopf haben, ein stabiles Fundament besitzen und dazu leichte Ohren. Die heutigen Rassen sind vor allem auf eine gute Fruchtbarkeit, eine ausgezeichnete Fleischqualität und Robustheit hin gezüchtet. Die *Deutsche Landesrasse* ist mit 50% die in der Zucht am meisten verbreitete Rasse. Darauf folgt das *Deutschen Edelschwein* (hierzu zählt auch *Large White*) mit ca. 20 % und anteilig mit gut 16 % das deutsche *Pietrainschwein* (Dahinten und Littmann 2016, S. 561).

Die Schweinezucht findet heutzutage vor allem mit Hybrid- und Kreuzungszuchtprogrammen statt. Im Rahmen der Hybridzucht werden spezialisierte Mutter- und Vaterlinien zur Zucht verwendet (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 41). Es findet eine Kombination der Mutterlinien mit hoher Fruchtbarkeit und einer guten Mastleistung mit Vaterlinien mit einer überdurchschnittlichen Fleischleistung und Fleischbeschaffenheit statt. Bei der Kreuzzucht geht eine Paarung verschiedener Schweinerassen vonstatten. Hier werden ähnlich wie bei der Hybridzucht, oft Rassen mit einem hohen Fleischbildungsvermögen (Vatertiere) und Muttertiere mit einer hohen

Fruchtbarkeit und einem stabilen Fundament gekreuzt (Dahinten und Littmann 2016, S. 578–580). Die Produktqualität der Masttiere sowie die Fleischqualität der Endprodukte wird maßgeblich von der Rassenart und der Zuchtweise beeinflusst (Schönberger 2007, S. 107).

2.2 Marktentwicklung der Schweinefleischproduktion

Die Wertschöpfungskette von Schweinefleisch wird von verschiedenen Akteuren geprägt. Eine Beschreibung der Wertschöpfungsstufen erfolgt im folgenden Kapitel 2.3. Auf die ökonomischen Kennzahlen wird in diesem Kapitel eingegangen. Darüber hinaus werden aktuelle Herausforderungen reflektiert, die die Schweinefleischproduktion betreffen.

2.2.1 Nationaler Markt

Deutschland hat einen Selbstversorgungsgrad (SVG) von 119,20% für die Schweinefleischproduktion und für Fleisch insgesamt von 115,60% (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019b). Aufgrund verschiedener Entwicklungen und Trends, hat die Schweinefleischerzeugung in den letzten Jahren stark zugenommen. Denn 2003 lag der auch damals schon hohe SVG bei 91% (Schönberger 2007, S. 31). In der folgenden Beschreibung wird die Marktanalyse entlang der Wertschöpfungsstufen beschrieben.

Primärproduktion. Der deutsche Schweinebestand umfasste zum Stichtag 03. Mai 2019 ca. 25,96 Millionen Schweine (Hemmerling et al. 2019, S. 88). Der größte Teil entfällt dabei auf die Mast Schweine, etwas weniger auf die Ferkelerzeugung (vgl. Abbildung 1).

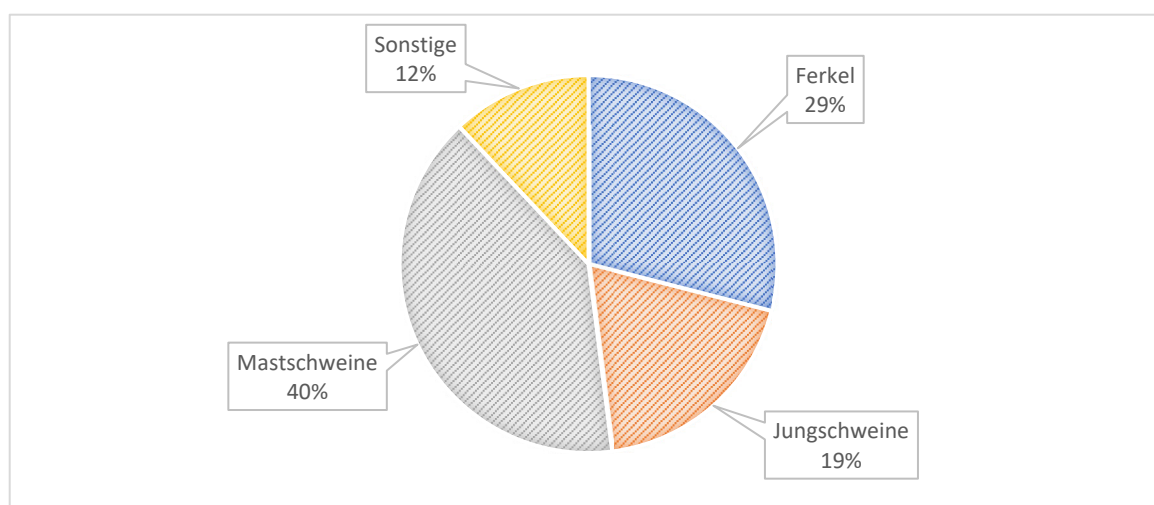


Abbildung 1: Schweinebestand nach Kategorien 2018 (Darstellung in Anlehnung an Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 8).

Die vom BMEL veröffentlichten Zahlen zum Schweinebestand im Mai 2019 zählen 16,3 Millionen Mastschweine und 7,8 Millionen Ferkel auf (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) o.J.b). Insgesamt gab es 2019 21.600 Schweinehaltende Betriebe (Hemmerling et al. 2019, S. 88). Die Größe der Betriebe schwankt: Der überwiegende Anteil der Schweine wird in Betrieben mit einem Bestand von 500-1.999 Tieren gehalten (vgl. Abbildung 2). Nach aktuellen Zahlen der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) werden im Durchschnitt 1.181 Schweine pro Betrieb gehalten – Tendenz steigend (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 8). Obwohl die Viehdichte in vielen Regionen Deutschlands abnimmt, werden in einzelnen Regionen Zunahmen verzeichnet (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim

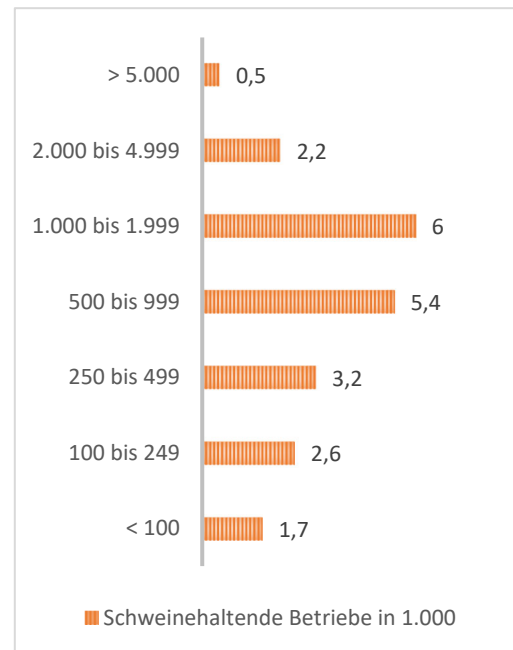


Abbildung 2: Schweinehaltende Betriebe mit Bestandsgrößenklassen, Stand Mai 2019 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Hemmerling et al. 2019, S. 88).

BMEL 2015, S. 28). Insbesondere in den Produktionszweigen Geflügel und Schwein gilt die „Pareto-Regel“ (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 53) nach der 70-80% der Tiere von den größten 20-30% der Betriebe gehalten werden. In der vom Thünen-Institut erstellten Abbildung 3 ist farblich dargestellt, wie viele Großvieheinheiten je Hektar (ha) landwirtschaftlicher Fläche auf kommunaler Ebene vorhanden sind. Schwerpunktregionen der Nutztierhaltung liegen hauptsächlich im Nordwesten Deutschlands – im sogenannten *Schweinegürtel*. Dessen Zentrum liegt im Emsland im Südwesten von Niedersachsen und in der Region Weser-Ems im Norden von Nordrhein-Westfalen (NRW) (Schönberger 2007, S. 21). Nach aktuellen Zahlen der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) standen 32% der Schweine in Niedersachsen und 26% in NRW (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 8). Der Schwerpunkt der Ferkelerzeugung liegt wiederum in Baden-Württemberg (Schönberger 2007, S. 21). Die größten Anlagen für Schweinemast und -zucht sind in Mecklenburg-Vorpommern zu finden (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 18). In räumlicher Nähe zu der Primärproduktion finden sich vor- und nachgelagerte Stufen der WSK. Aus dieser räumlichen Nähe zu Seehäfen, Weiterverarbeitungsstrukturen und Absatzmärkten ergeben sich Clustervorteile für die beteiligten Unternehmen (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 30).

Die Nutztierhaltung beschäftigte 2019 insgesamt 18.757 Arbeitnehmer². Lediglich 2.877 Personen davon haben nicht die deutsche Staatsbürgerschaft. 686 Personen wurden 2019 in der Tierproduktion ausgebildet (Bundesagentur für Arbeit Statistik 2019).

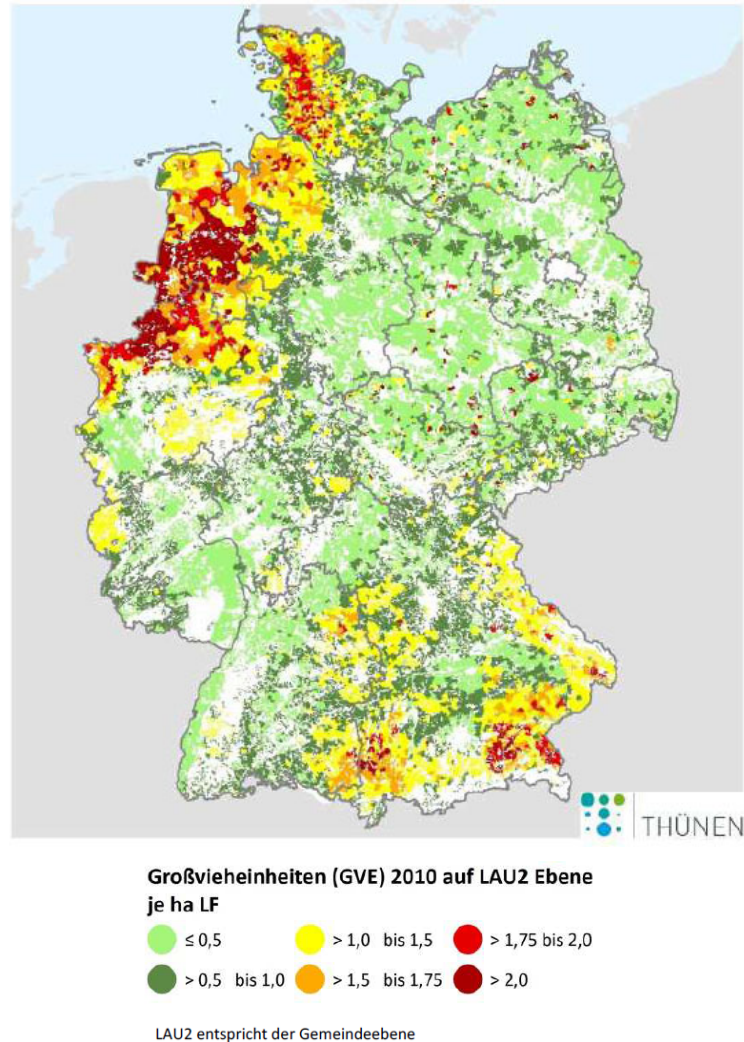


Abbildung 3: Großvieheinheiten je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (Quelle: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim

Die **Fleischwirtschaft** gliedert sich auf in die Schlacht- und fleischverarbeitende Industrie (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 05.09.2017, S. 1). Ungefähr 1.230 Unternehmen der Fleischindustrie mit 1.400 Betrieben erwirtschafteten 2016 ein Umsatzvolumen von 41,5 Milliarden Euro. Ca. 930 Unternehmen mit 1.032 Betrieben, also rund ein Viertel der Unternehmen der Fleischwirtschaft, ist auf der Wertschöpfungsstufe Fleischverarbeitung angesiedelt. Lediglich 255 Unternehmen mit 321 Betrieben schlachten (HSH Nordbank 2017, S. 14).

² Die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit nimmt keine Differenzierung zwischen den verschiedenen Betriebsformen der Nutztierhaltung vor.

Während die handwerkliche **Schlachtung** von Tieren stark zurückgeht, nimmt die gewerbliche, von großen Strukturen geprägte Schlachtung zu (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 42). Insgesamt wurden im Jahr 2017 rund 8,5 Millionen Tonnen Fleisch erzeugt (allgemeine fleischer zeitung (afz) und FLEISCHWIRTSCHAFT 2018, S. 26). 5,6 Millionen Tonnen, also rund 60% dieser Schlachtmengen entfielen auf Schweinefleisch (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 12; HSH Nordbank 2017, S. 14). In Abbildung 4 sind die zehn größten Unternehmen abgebildet, die die meisten Schweineschlachtungen vornehmen. Das Diagramm stellt die im Schlachthof-Report 2018 veröffentlichten Zahlen über die Anzahl der Schweineschlachtungen im Jahr 2017 dar (allgemeine fleischer zeitung (afz) und FLEISCHWIRTSCHAFT 2018, S. 13). Die prozentualen Angaben beziehen sich dabei auf den Marktanteil, den die jeweiligen Unternehmen in dieser Einteilung haben.

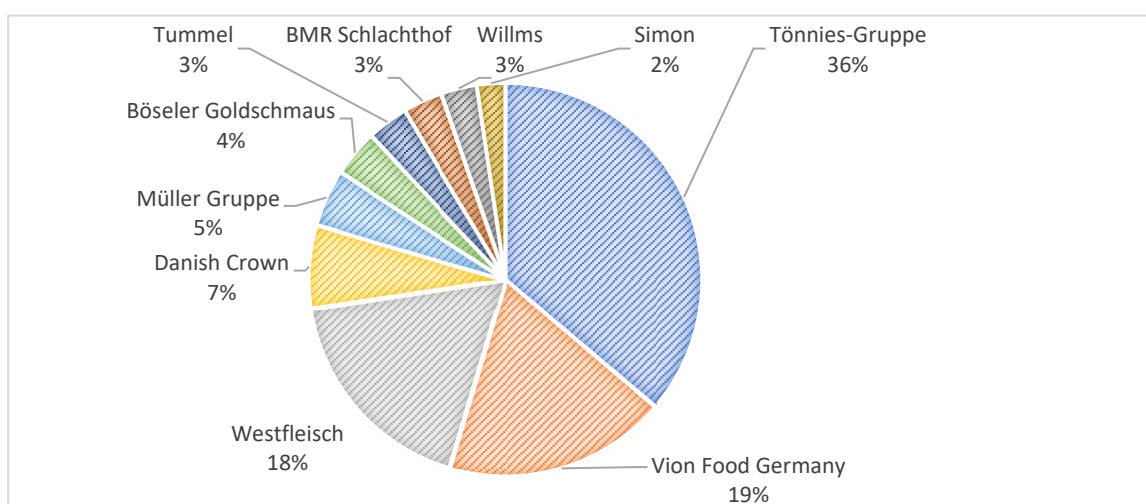


Abbildung 4: Die zehn Schlachtunternehmen mit dem größten Produktionsvolumen 2017 (Eigene Darstellung in Anlehnung an afz – allgemeine fleischerzeitung und Fleischwirtschaft 2018, S. 13).
Anmerkung: Diese Darstellung nimmt ein Ranking der Unternehmen anhand der getätigten Anzahl an Schweineschlachtungen vor.

Rund 3,7 Millionen Tonnen Fleisch wurden im Jahr 2016 verarbeitet – davon 1,5 Millionen Tonnen in der Wurstproduktion. Im selben Jahr wurden 21,074 Milliarden Euro Umsatz erwirtschaftet (HSH Nordbank 2017, S. 14). Die Herstellung von Wurst- und Fleischwaren ist die ertragsstärkste Teilbranche der Fleischindustrie (Brokelmann 2018, S. 57). In Abbildung 5 sind die zehn größten Wursthersteller in Deutschland dargestellt. Das Ranking erfolgte auf Grundlage der veröffentlichten Umsatzzahlen der Unternehmen. Die Prozentzahlen stellen die Marktanteile der jeweiligen Unternehmen dar. In der **Fleischverarbeitung** arbeiteten 2019 68.342 Arbeitnehmer: Davon waren 2.816 Auszubildende. Etwas mehr als die Hälfte der AK sind deutsche Staatsbürger (Bundesagentur für Arbeit Statistik 2019). In Bezug auf die gesamte Fleischwirtschaft sind das 78% der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (Bosch et al. 2019, S. 193).

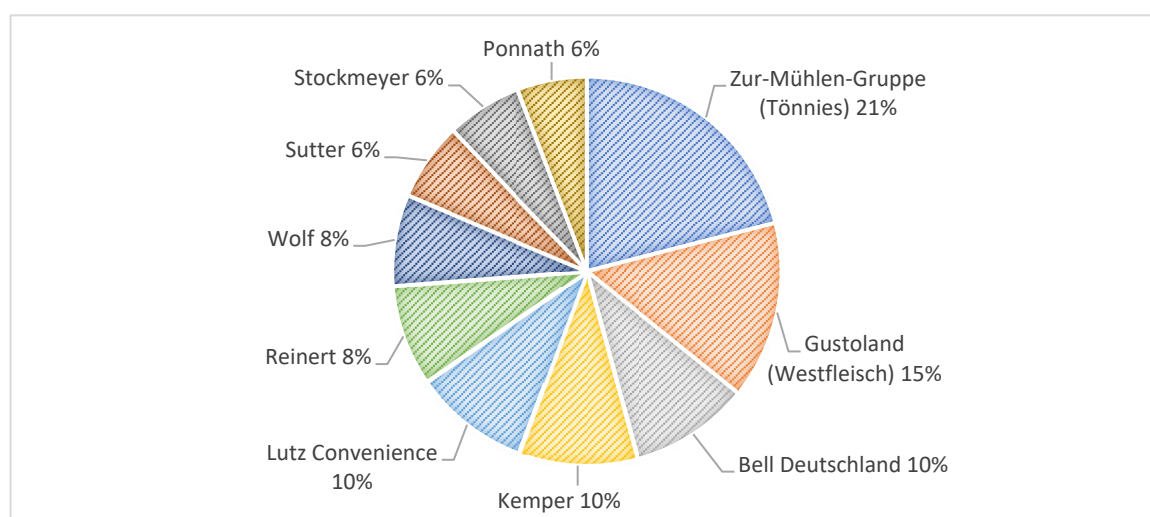


Abbildung 5: Die zehn umsatzstärksten Wursthersteller 2017 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schiffeler 2017).

Anmerkung: Diese Darstellung nimmt ein Ranking der Unternehmen anhand der von ihnen veröffentlichten Umsatzzahlen vor.

Der deutsche Markt ist nicht auf die Versorgung mit ausländischem Schweinefleisch angewiesen. Dennoch finden **Importe** statt. Der Handel mit Fleischwaren übersteigt den Handel mit lebenden Tieren dabei deutlich: Im Jahr 2018 wurden 1,2 Millionen Tonnen Fleisch eingeführt – 2,2 Millionen Tonnen Fleisch wurden dagegen exportiert. Lediglich eine Summe von 529.000 Tonnen Schlachtgewicht (SG) lebender Schweine wurden importiert und 71.000 Tonnen SG exportiert (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 13). Wird Schweinefleisch nach Deutschland importiert, so sind Dänemark, Belgien, den Niederlanden, Polen und Spanien die Haupterzeugerländer (Rohlmann und Efken 2019, S. 5). Spanien ist seit den 1990er Jahren eines der bedeutendsten Erzeugerländer und Exporteure in der EU (Schönberger 2007, S. 17). Deutsches Schweinefleisch wird im Jahr 2018 vorrangig nach China, Italien, die Niederlande, Polen und Südkorea exportiert. In den Jahren zuvor waren auch Österreich, Großbritannien oder Hong Kong wichtige Außenhandelspartner. Der Ausfuhrwert für die **Exporte** betrug rund 4,5 Millionen Euro (Rohlmann und Efken 2019, S. 4). Die innerdeutsche Erzeugung produziert Überschüsse. Damit steigt die Abhängigkeit von Exporten – denn der Schweinefleischkonsum ist rückläufig (siehe Kapitel 2.2.4) (Riedl 2013, S. 11). Aufgrund des hohen SVG haben Exporte zudem eine wichtige Bedeutung für die Preisstabilität der Inlandspreise. Denn über den Außenhandel können auch fast alle Schlachtnebenprodukte, die auf dem deutschen Markt nicht verwertet werden, vermarktet werden (DGB Bundesvorstand 2017, S. 7). Diese Exportmärkte bieten damit gewisse Abnahmesicherheiten für die deutsche Primärproduktion (allgemeine fleischer zeitung (afz) und FLEISCHWIRTSCHAFT 2018, 26 u. 28).

2.2.2 Internationaler Markt

Die Schweinefleischproduktion hat weltweit einen hohen Stellenwert in der gesamten Fleischherzeugung. Insgesamt wurden knapp 336,4 Millionen Tonnen Fleisch produziert (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 1). 120,5 Millionen Tonnen davon wurden durch Schweinefleisch erzeugt (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 4). Das größte Erzeugerland ist die Volksrepublik China (China), die 46% des gesamten Schweinefleisch erzeugte (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 4). Die Produktion hat, im Vergleich zum Jahr 2017, insbesondere in der Europäischen Union (EU), in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) und in Russland zugenommen (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 5). Denn obwohl China selbst ein immenses Produktionsvolumen aufweist, ist das Land weiterhin auf Importe angewiesen, um den wachsenden Bedarf an Schweinefleisch zu decken. Auch in anderen Ländern hat der Import von Schweinefleisch zugenommen – u.a. in Südkorea, Vietnam, Russland, Saudi-Arabien und den USA (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 1). Auf Grundlage der 2019 veröffentlichten Zahlen der *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) sind in Abbildung 6 die Produktionsmengen in der Welt und ausgewählten Regionen dargestellt. Die Schweinefleischproduktion ist der Fleischproduktion insgesamt gegenübergestellt und das Produktionsvolumen in 1.000t angegeben.

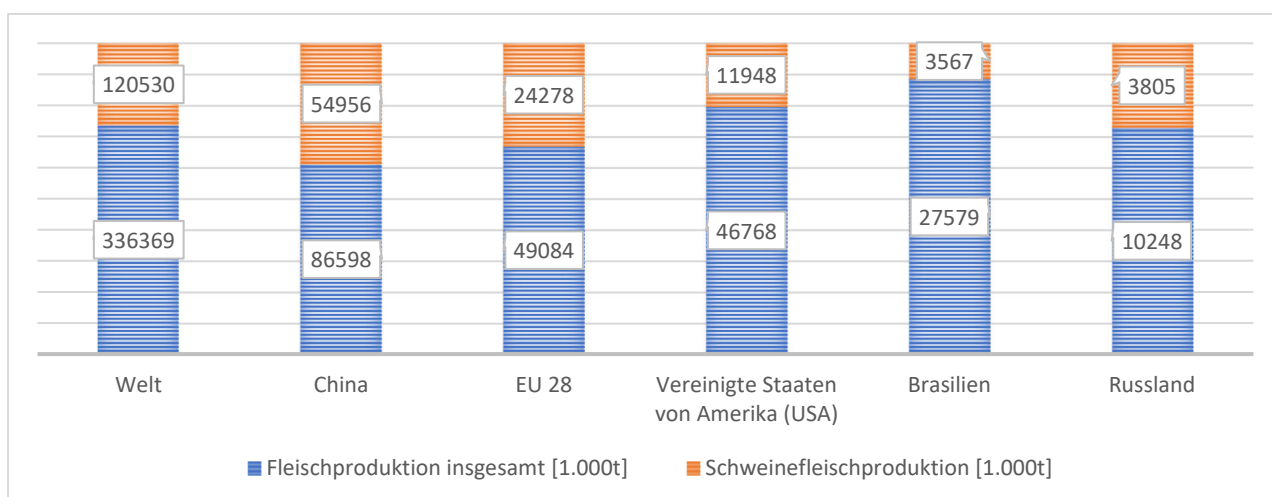


Abbildung 6: Weltweite Fleisch- und Schweinefleischproduktion in ausgewählten Regionen (Eigene Darstellung nach Food and Agriculture Organization of the United Nations 2019, S. 8f.).

2.2.3 Branchenentwicklung

In Deutschland ist eine starke Konzentration der Wertschöpfung zu beobachten: Neben der Agglomeration vieler Betriebe der verschiedenen Wertschöpfungsstufen, ist auch eine Konsolidierung innerhalb der WSK erfolgt. Schlacht- und Zerlegunternehmen haben sich zusammengeschlossen. Der Erwerb von Unternehmensanteilen an anderen vor- und nachgelagerten

Betrieben oder Fusionen sind auch mit der Fleischverarbeitung erfolgt (Brokelmann 2018, S. 60). Im internationalen Vergleich zu den USA oder Dänemark ist dieser Konzentrationsprozess noch „vergleichsweise moderat einzuordnen“ (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 39). In das größte deutsche Schlachtunternehmen, dem Tönnies-Konzern, ist auch die Wurstproduktion integriert. Es ist inzwischen Marktführer bei Fleisch und Wurstwaren für den LEH – denn die in den Konzern integrierte Zur-Mühlen-Gruppe erwirtschaftet einen Marktanteil von mehr als 20% in Deutschland (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 43). Diese Art der **Branchenkonsolidierung** wird als vertikale Integration der Wertschöpfungsstufen bezeichnet (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 40; Brokelmann 2018, S. 57). Die aktuelle Branchenstudie der HSH Nordbank AG (2017) über die Fleischwarenindustrie bezeichnet diesen Trend als Ausbildung „oligopolistische[r] Marktstrukturen mit nur noch wenigen großen, dominierenden Unternehmensgruppen“ (HSH Nordbank 2017, S. 14).

2.2.4 Verbrauch

Der Fleischverzehr der deutschen Verbraucher lag im Jahr 2018 bei 60,1 kg pro Kopf. Mehr als die Hälfte davon, 35,7 kg, ist Schweinefleisch (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 86). Weniger als zwei Prozent wurden dabei in Bio-Qualität verzehrt (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 87). Seit dem Jahr 2010 ist ein leichter, aber stetiger Rückgang des Schweinefleischkonsums zu beobachten (Rohlmann und Efken 2019, S. 2). Ursächlich dafür sind insbesondere sich ändernde Verzehrsgewohnheiten und die Bevölkerungsstruktur (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 87). Der Pro-Kopf-Verbrauch von Würsten und anderen Fleischerzeugnissen liegt im Jahr 2018 bei 29,2 kg (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 89). Neben der Brühwurst ist die Rohwurst die beliebteste Sorte – und zu diesen zählt auch

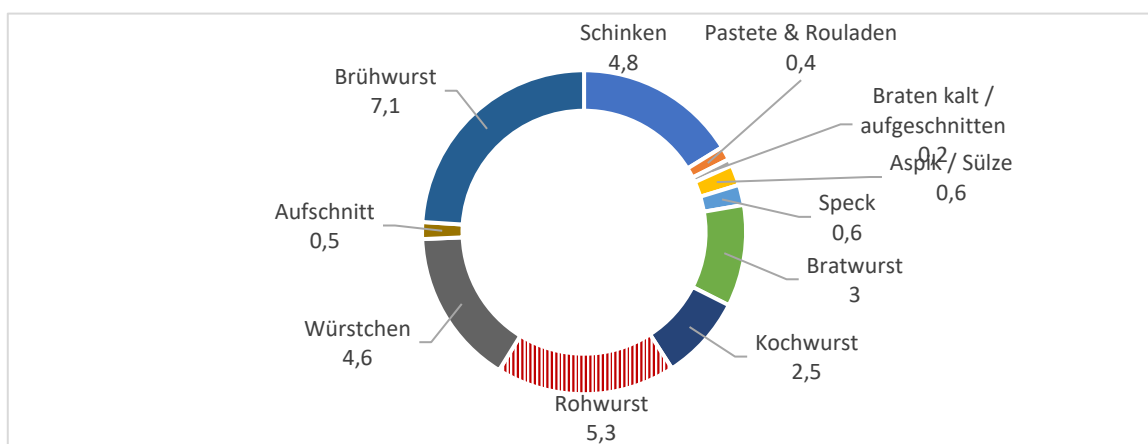


Abbildung 7: Pro-Kopf-Verbrauch von Fleischerzeugnissen in kg (2018; Eigene Darstellung nach Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 89).

die Salami (vgl. Abbildung 7) (Salavati 2015, o.S.).

2.2.5 Aktuelle Herausforderungen

Das kollektive öffentliche Interesse an dem Thema Ernährung steigt – und damit auch an der Erzeugung (Hörning 2019, S. 18; Münchhausen et al. 2019, S. 41). Die Nutztierhaltung, insbesondere die Intensivtierhaltung, steht dabei insbesondere im Fokus: beispielsweise die Hal- tungsart, der Einsatz von Antibiotika und anderen Medikamenten und die Fütterung der Tiere (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 5; Deblitz und Efken 2019, S. 2). Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass insbesondere negative Assoziatio- nen über die Schweinehaltung bei Verbrauchern vorherrschen (Rovers et al. 2019, S. 10). Die gesellschaftliche Akzeptanz der Nutztierhaltung ist daher nicht besonders hoch. Fischer et al. (2017) stellen fest, dass eine „hypothetische Zahlungsbereitschaft für Produkte aus artgerech- ter Haltung“ (Fischer et al. 2017, S. 370) vorhanden ist. Obwohl das Thema Tierwohl immer mehr Aufmerksamkeit bekommt, wird wenig darüber kommuniziert (Rottwilm und Theuvsen 2016, S. 131). **Tierwohllabel** werden sowohl vom Konsumenten als auch vom LEH gefordert, um die Prozessqualität in der Wertschöpfungskette zu garantieren. Die Initiative Tierwohl hat branchenübergreifend ein Programm entwickelt, um Tierwohl messbar zu machen: Nicht nur Landwirte, sondern auch fleischverarbeitende Betriebe und der LEH arbeiten zusammen (Hin- richs 2016, S. 181). Die festgelegten Kriterien sind gegliedert in Grundanforderungen, obli- gatorische und freiwillige Wahlpflichtkriterien. Dabei werden auch die individuellen Bege- benheiten eines jeden Landwirts berücksich- tigt (Hinrichs 2016, S. 182). Um der wachsen- den Kritik zu begegnen, hat auch das Bundes- ministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ein Tierwohllabel entwickelt. Die Kri- terien für das neue Label „Tierwohl stärken“ wurden im Februar 2019 vorgestellt, das Ge- setz zur Tierwohlkennzeichnung im Septem- ber 2019 beschlossen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019c). Die Anforderungen dieses Labels sind in drei Stufen gegliedert. Die in Abbildung 8 abgebildeten Kriterien verschärfen den gesetzlichen Mindeststandard (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019c). Die Teilnahme am staatlichen Tierwohllabel erfolgt auf freiwilliger Basis (Struck 2018, S. 9).

Kriterien von „Tierwohl stärken“

1. Platz
2. Organisches Beschäftigungsmaterial
3. Buchtenstrukturierung
4. Nestbaumaterial
5. Säugephase
6. Schwanzkupieren
7. Ferkelkastration
8. Tränkwasser
9. Eigenkontrolle mit Stallklima- und Tränk- wassercheck
10. Tierschutzfortbildung
11. Erfassung von Tierschutzindikatoren
12. Transport zum Schlachthof
13. Schlachtung

Abbildung 8: Kriterien des staatlichen Tierwohllabels "Tier- wohl stärken" (Eigene Darstellung nach Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung 2019a).

Die Akzeptanz der Nutztierhaltung ist jedoch nicht die einzige Herausforderung, mit der sich die Branche konfrontiert sieht. Prominente Themen stellen Tierseuchen dar: Seit 2014 breitet sich die **Afrikanische Schweinepest** aus und ist mittlerweile bereits in einigen osteuropäischen Ländern und in China aufgetreten. Dort brechen die Schweinefleischmärkte aufgrund von Produktions- und Einfuhrbeschränkungen zusammen (HSH Nordbank 2017, S. 20; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019a, S. 78; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, 1f.). In China mussten bereits viele Schweinebestände vernichtet werden, um die Infektionskette einzudämmen (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2019, S. 4). Zwar lässt das die Nachfrage nach deutschem Schweinefleisch steigen, doch bedroht das Virus auch den Produktionsstandort Deutschland. Denn sollte das Virus in einem deutschen Schweinebestand festgestellt werden, sind die Auswirkungen für die Fleischwirtschaft bislang nicht einschätzbar (Deblitz und Efken 2019, S. 2). Wahrscheinlich ist jedoch der Verlust von Exportlizenzen für viele Abnehmerländer, v.a. Drittänder (ISN - Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V. 16.04.2018). Die vom BMEL veröffentlichte Nutztierstrategie warnt davor, dass der Ausbruch einer Tierseuche hohe wirtschaftliche Risiken in „hochverdichteten Regionen“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 32) birgt.

Schwankende Erzeugerpreise stellen eine weitere Herausforderung dar. Zwar steigen die Erzeugerpreise für Schweinefleisch aktuell aufgrund der gesteigerten Nachfrage wieder steigen (Hemmerling et al. 2019, 146f.). Doch lässt sich ein erheblicher Markt- und Wettbewerbsdruck feststellen. Die Preismacht des LEH ist zwar umstritten, doch dominiert dieser den Markt und drückt die Preise (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 43). Zwar wird auch der Fleischwarenindustrie eine herausfordernde „Sandwichposition“ (Brokelmann 2018, S. 60) zugeschrieben. Doch wird der zunehmende Kostendruck in erster Linie an die Primärproduktion weitergegeben. Um Preisschwankungen zu begegnen, bekunden Verbände und Unternehmen Interesse daran, eine konsequente Haltungskennzeichnung in die gesamte WSK Fleisch zu integrieren (ISN - Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V. 16.04.2018).

2.3 Wertschöpfungskette Salami

Die Schweinefleischerzeugung in Deutschland erfolgt in komplexen und stark ausdifferenzierten Systemen, sodass verschiedene Literaturquellen von „Wertschöpfungsnetzwerken“ sprechen (Riedl 2013, S. 19). Wie die Branchenbeurteilung bereits aufzeigte, wird in Deutschland ein Überschuss an Schweinefleisch produziert. Die gesamte Wertschöpfung findet in Deutschland statt. Darüber hinaus werden Tiere aus anderen Ländern importiert und geschlachtet – der Import lebender Tiere übersteigt dabei den Export deutlich (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 14). Der Export von Schweinefleischprodukten ist dagegen höher als die Einfuhr (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 15).

Die WSK der Salami für Tiefkühlpizzen wird durch die in Abbildung 9 dargestellten Stufen beschrieben – auf eine Darstellung der WSK als „Wertschöpfungsnetzwerk“ wird an dieser Stelle verzichtet. Bemerkenswert ist, dass insbesondere die Primärproduktion ein komplexes Netzwerk an Wertschöpfungsstufen und arbeitsteiligen Schritten bereithält. Denn der Primärproduktion geht bereits eine landwirtschaftliche Urproduktion voraus, in der Futtermittel produziert werden, die in der Nutztierhaltung verwertet werden.

Vorgelagert vor die eigentliche Schweinemast ist die Zucht, die Ferkelerzeugung und die Ferkelaufzucht (Schönberger 2007, S. 37).

Die Herstellung von Fleisch- und Wurstwaren wird differenziert in drei Systeme: „Getrennte Produktion“, „Metzgerbetrieb“ und „Mischform“ (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 26). Die am meisten verbreiteten Systeme sind die der „getrennte[n] Produktion“ und der „Mischform“: Schlachtung und Zerlegung erfolgt in Schlachthöfen. Die Teile werden je nach Kundenwunsch zugeschnitten und anschließend vorverarbeitet weitergegeben. Dieses wird im verarbeitenden Betrieb weiter zerlegt und zu Fleisch- und Wurstwaren verarbeitet. Die weitere Vermarktung erfolgt über Händler, im Lebensmitteleinzelhandel (LEH), im Großmarkt oder an lebensmittelverarbeitende Betriebe (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 25). Im System der „getrennte[n] Produktion“ gehören die Betriebe unterschiedlichen Unternehmen. Die „Mischform“ stellt Unternehmen dar, die sowohl Schlacht- und Zerlege- als auch

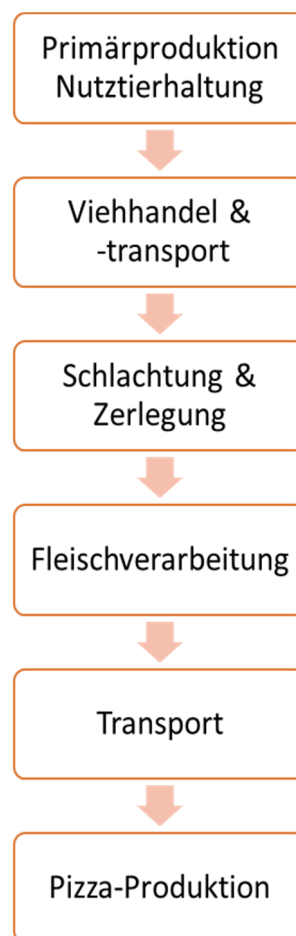


Abbildung 9: Wertschöpfungskette Salami (Eigene Darstellung angelehnt an (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019, S.3)).

weiterverarbeitende Betriebe haben, die oft räumlich dicht beieinander stehen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 25). In Hinblick auf das Marktgefüge wird hier von einer vertikalen Integration der Wertschöpfungsstufen innerhalb der WSK gesprochen (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 40, 2015, S. 42).

2.3.1 Primärproduktion Nutztierhaltung

Die typische, konventionelle Schweineproduktion, die sich durch arbeitsteilige und stark differenzierte Wertschöpfungsstufen auszeichnet, wird wie folgt beschrieben (Rohmann und Efken 2019, S. 15): Sauenhaltung mit Ferkelerzeugung, Ferkelaufzucht und Ausmast. In Abbildung 10 ist das Haltungssystem in der Intensivmast³ abgebildet. In A sind Zuchtsauen in Kastenständen abgebildet. Spätestens vier Wochen nach der Besamung müssen die Sauen in Gruppenhaltung gehalten werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2018). Dies ist in D dargestellt. Eine Woche vor der Abferkelung kommt die hochträchtige Sau in die Abferkelbucht mit Ferkelschutzkorb (B). Werden die Ferkel nicht mehr gesäugt, werden sie in sogenannten Flatdecks in Gruppen aufgezogen (C). Die Ausmast erfolgt anschließend in Gruppenbuchten – ebenfalls in D dargestellt. Die Ferkelerzeugung und Schweinemast werden in den folgenden Kapiteln 2.3.1.1 und 2.3.1.2 erläutert.

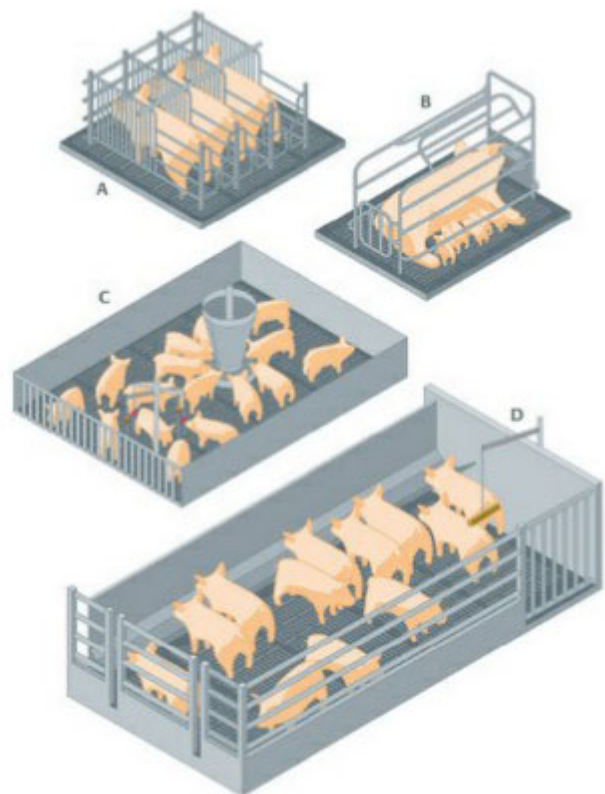


Abbildung 10: Erzeugung, Aufzucht und Mast von Schweinen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2018).

³ Abhängig vom Kontext wird die Nutztierhaltung als „Massentierhaltung“, „industrielle Tierproduktion“ oder auch „Tierfabrik“ bezeichnet. Der Begriff „Intensivhaltung“ wird im europäischen und nationalen Recht verwendet (Hörning 2019, S. 19). Daher werden in der vorliegenden Arbeit die Begriffe Intensivmast, Intensivtierhalt oder Intensivhaltung genutzt, ohne mit dem Wort selbst unsachliche Kritik zu üben.

2.3.1.1 Ferkelerzeugung

Im Zuchtsauenbetrieb werden Ferkel erzeugt. Je nach Organisationsstruktur werden Ferkel in demselben Unternehmen aufgezogen (geschlossenes System, inklusive Mast) oder an spezialisierte Betriebe zur Aufzucht verkauft (offenes System) (Riedl 2013, S. 19). Aktuelle Entwicklungen zeigen, dass die Anzahl der Sauen pro Betrieb steigt (Rohlmann und Efken 2019, S. 7) während die Anzahl der Betriebe zurückgeht (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 24). In 2019 lebten in 52% der Zuchtsauenbetriebe mehr als 1.000 Zuchtsauen (Rohlmann und Efken 2019, S. 7). Trotz dieser Größenordnungen geht die deutsche Ferkelerzeugung zurück. Um den Bedarf zu decken wurden im Jahr 2018 20% der Ferkel importiert (Rohlmann und Efken 2019, S. 2). Diese kommen v.a. aus den Niederlanden und Dänemark (Schönberger 2007, S. 23).

Im Durchschnitt bekommt eine Zuchtsau 55 Ferkel in ihrem Leben (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 5). Bei durchschnittlich 2,3 Würfen pro Sau und Jahr mit jeweils 13 Ferkeln macht das rund 30 Ferkel pro Jahr (Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Denn die Reproduktion unterliegt in der konventionellen Haltung einem strengen Produktionsrhythmus. Dieser setzt sich aus drei Variablen zusammen: Der Güt-, der Trage- und der Säugezeit. Eine Sau ist 114 Tage trächtig (Jais et al. 2016, S. 674). Nach dem Abferkeln säugt die Sau ihre Ferkel 3-4 Wochen (d.h. 140-147 Tage), bis diese abgesetzt werden (Jais et al. 2016, S. 678). Die Zeit vom Absetzen bis zur nächsten Befruchtung wird als Gützeit bezeichnet. Die Belegung der Sauen erfolgt im Deckzentrum durch den Landwirt selbst (Dahinten und Littmann 2016, S. 558). Dieser festgelegte Produktionszyklus kann perfektioniert werden, indem ein fester Rhythmus verfolgt wird: Ferkel verschiedener Würfe werden gemeinsam an einem Tag abgesetzt. Fünf Tage werden die Sauen gemeinsam wieder belegt (Jais et al. 2016, S. 679). Das Absetzen bedeutet für die Ferkel v.a. emotionalen Stress, was sich auf die Fütterung auswirkt. Daher sind spezielle Futterationen für die Ferkelaufzucht vorgesehen (Jais et al. 2016, S. 647). Da Ferkel keine spezifischen Antikörper im Mutterleib erhalten, kommt der Säugung mit Kolostralmilch eine besondere Bedeutung bei. Die Ferkel müssen unmittelbar nach der Geburt passiv mit der Muttermilch immunisiert werden – ist dies nicht der Fall erhöhen sich die Saugferkelverluste (Jais et al. 2016, S. 645).

Wie in Abbildung 10 dargestellt, werden Zuchtsauen in Kastenständen, in Gruppenhaltung und in Abferkelbuchten gehalten. Diese Haltungsformen sind an den Produktionszyklus angepasst. Vom Absetzen der Ferkel bis zur vierten Trächtigkeitswoche stehen die Sauen in der Regel in Einzelbuchten (Deblitz und Efken 2019, S. 12). Seit dem 01.01.2013 schreibt die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung nun vor, dass trächtige Sauen ab der vierten Trächtigkeitswoche in Gruppen gehalten werden müssen. Erst eine Woche vor dem Abferkeln werden sie in Abferkelbuchten verbracht (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche

Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 53). Hier sind sogenannte Ferkelschutzkörbe installiert, um zu verhindern, dass die Sauen ihre eigenen Ferkel erdrücken (Deblitz und Efken 2019, S. 12). Eine Untersuchung der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein zeigte, dass die Anzahl der Ferkel pro Wurf mit der Betriebsgröße zunimmt. Die Saugferkelverluste nehmen dabei ab (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 80). Im Durchschnitt lag dieser Wert im untersuchten Zeitraum 2013/14 bei 14,6% - d.h. 14,6% der lebend geborenen Ferkel überleben die ersten Lebenstage nicht. Wie viele lebende Ferkel nach der Sägezeit abgesetzt werden, wird als Indikator für Tiergesundheit und -schutz herangezogen (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 79). Um „Qualitätsferkel“ (Jais et al. 2016, 675f.) aufzuziehen, empfehlen Jais et al. (2016) mehrere Maßnahmen für die Aufzucht der Ferkel. Dazu zählen das Kupieren der Schwänze am ersten Lebenstag und die Kastration am dritten Tag (Jais et al. 2016, 675f.). Das Tierschutzgesetz (TierSchG) erlaubt das Kupieren der Schwänze zur Vorbeugung von Kannibalismus zum vierten Lebenstag. Dieser Vorgang darf ohne Betäubung durchgeführt werden, wenn andere Maßnahmen erfolglos waren, um Kannibalismus zu vermeiden (Jais et al. 2016, S. 676). Zwar stellt das eine sichere Vorbeugung dar, doch ist dieses Vorgehen eigentlich durch die EU-Richtlinie über die Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen 2008/120 EG und auch durch das TierSchG verboten. Trotzdem wird die beschriebene Ausnahmeregelung in der Regel genutzt (Schukat und Heise 2019, S. 1). Seit dem 04.07.2013 gilt durch das TierSchG auch ein Verbot, Ferkel betäubungslos zu kastrieren. Eine Kastration männlicher Ferkel wird vorgenommen, um die Entwicklung sogenannter Ebergeruchsstoffe, dem Androsteron, bei der Ausbildung der Geschlechtsreife zu vermeiden. Denn diese lagern sich im Fettgewebe des Mastschweine ein und verursachen Geruchs- und Geschmacksabweichungen (Jais et al. 2016, S. 676). Vor der Änderung des TierSchG war es erlaubt, Ferkel bis zu einem Alter von acht Tagen ohne Betäubung zu kastrieren. Diese Ausnahmeregelung wurde zwar aufgehoben, doch neue geeignete Verfahren wurden noch nicht entwickelt. Daher werden seit 2013 regelmäßig Übergangsvorschriften erlassen, die die betäubungslose Ferkelkastration weiterhin erlauben, bis geeignete Alternativmethoden entwickelt sind (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 86). Die Übergangsfrist wurde zuletzt bis zum 31.12.2020 verlängert (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 30). Für die Kastration ist laut TierSchG eine lokale Betäubung ausreichend. Dies verursacht jedoch einen hohen Aufwand (Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume 2018, S. 3).

Die Ferkel werden 3-4 Wochen gesäugt bis sie ein Gewicht von 7-8kg erreicht haben (Deblitz und Efken 2019, S. 12). Die Aufzuchtphase der Ferkel erfolgt in Gruppen für 6-7 Wochen bis ein Aufzuchtgewicht von ca. 30kg erreicht ist (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim

BMEL 2015, S. 24; Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Die Aufzucht erfolgt in der Regel auf einem Plastikvollspaltenboden (Deblitz und Efken 2019, S. 12). Weitere Produktionskennzahlen und Leistungsdaten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Werden Ferkel in einem offenen System erzeugt, werden sie mit ca. 8 kg zur Aufzucht abgegeben. Finden Ferkelerzeugung und -aufzucht in einem Betrieb statt, werden die Tiere mit ca. 28kg Lebendgewicht (LG) an einen Mäster verkauft (Riedl 2013, S. 19).

Tabelle 1: Leistungsdaten und Produktionskennzahlen in der Sauenhaltung, Ferkelerzeugung und -aufzucht (Eigene Darstellung nach Rohlmann und Efken 2019, S. 16).

Sauenhaltung & Ferkelerzeugung

Abgesetzte Ferkel pro Wurf	Anzahl	13
Würfe pro Sau & Jahr	Anzahl	2,32
Abgesetzte Ferkel pro Sau & Jahr	Anzahl	30,1
Mortalität bei Sauen		7%
Saugferkelverluste		15%
Gewicht beim Absetzen	kg LG	6,8
Dauer der Laktation	Tage	25
Arbeitszeit je Sau	h / Jahr / Sau	12

Ferkelaufzucht

Gewicht am Beginn der Aufzucht	kg LG	6,8
Gewicht am Ende der Aufzucht	kg LG	29,9
Tägliche Zunahme	g / Tag	434
Futtermittelverbrauch je Aufzuchtferkel	kg / Ferkel	40
Aufzuchtdauer	Tage	53
Durchgänge pro Aufzuchtplatz	Anzahl	6,3

2.3.1.2 Schweinemast

Die Schweineaufzucht und -mast konzentriert sich auf einige wenige Regionen: Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Bayern (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2019a, S. 8). Die Mastleistung in Mecklenburg-Vorpommern nimmt zu (Heinrich-Böll-Stiftung

und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 18). Im Mai 2019 wurden ca. 18.100 Betriebe mit Mastschweinen mit einem LG über 50kg gezählt (Rohlmann und Efken 2019, S. 9)

Wie die Abbildung 1 bereits zeigte, befinden sich 59% der gehaltenen Schweine in der Mast. Jungschweine haben ein LG von 20-50 kg (Deblitz und Efken 2019, S. 6). Als Mastschweine werden Tiere mit einem LG über 50 kg bezeichnet (Rohlmann und Efken 2019, S. 9). Die Mast erfolgt für ca. 111 Tage (Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Diese Ausmast erfolgt in der Regel in Gruppen – die Gruppengröße ist nicht vorgeschrieben. Doch es zeigt sich, dass mit zunehmender Bestandsgröße auch die Größe der Mastgruppen zunimmt. Mithilfe geeigneter Fütterungssysteme haben sich Mastgruppen mit 200-400 Schweinen verbreitet (Jais et al. 2016, S. 687). Die Phasenfütterung als vollautomatisiertes Fütterungssystem arbeitet mit einer angepassten Energie- und Proteinversorgung für die spezifischen Mastabschnitte (Jais et al. 2016, S. 687). Tägliche Zunahmen von 840 g in der Mast sind üblich (Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Der Boden ist in der Regel ein Betonvollspaltenboden (Deblitz und Efken 2019, S. 12). Durch die Spalten können Harn und Kot hindurchfallen, sodass die Bucht gewissermaßen sauber gehalten wird und Trittsicherheit gegeben ist (Jais et al. 2016, S. 685). Nach gesetzlichem Mindeststandard müssen jedem Schwein in dieser Haltungsform 0,75-0,8 Quadratmeter (m²) zur Verfügung stehen (Jais et al. 2016, S. 686). In mehr als 90% der Fälle werden Mastschweine auf Voll- oder Teilspaltenböden in Warmställen gehalten. Denn diese Haltungsform ist kostengünstiger als andere, in denen Stroh eingestreut oder die Haltung in Außenklimaställen erfolgt (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 10). Schweine benötigen ausreichend Platz, um fressen und ruhen zu können. Dabei bevorzugen sie es, ihren Fress-, Ruhe- und Kotplatz voneinander zu trennen Flächenbedarf in Mastbuchten (Jais et al. 2016, S. 685). Da Schweine in dieser Haltungsform lediglich 1-1,5 Stunden pro Tag damit beschäftigt sind, Futter aufzunehmen, liegen sie etwa 80% des Tages. Naturgemäß würden sie eigentlich 6-9 Stunden pro Tag mit der Nahrungssuche verbringen. Daher muss für geeignetes Beschäftigungsmaterial gesorgt werden, um Fehlverhalten vorzubeugen (Jais et al. 2016, S. 689).

Die Ausmast endet nach 14-16 Wochen. Dann hat das Mastschwein im Durchschnitt ein SG von 94 kg erreicht (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015a). In Tabelle 2 sind ausgewählte Leistungsdaten und Produktionskennzahlen für die Schweinemast abgebildet.

Tabelle 2: Leistungsdaten und Produktionskennzahlen in der Schweinemast (Eigene Darstellung nach Deblitz und Efken 2019, S. 13).

Mast

Gewicht am Beginn der Mast	kg LG	29,3
----------------------------	-------	------

Mastendgewicht, Lebendgewicht	kg LG	122
Tägliche Zunahme in der Mast	g / Tag	832
Durchschnittliche Mastdauern	Tage	111
Durchgänge pro Mastplatz	Anzahl	2,82
Futtermittelverbrauch je Mastschwein	kg / Tier	262
Arbeitszeit je Mastschwein	h / Jahr / Tier	0,32

2.3.1.3 Viehtransport

Nach der Verordnung (EG) Nr. 1/2005 des Rates vom 22. Dezember 2004 über den Schutz von Tieren beim Transport darf die Beförderungsdauer nicht länger als acht Stunden dauern (Europäische Kommission 2004, S. 25). Neben der steigenden Tieranzahl in den Mastbetrieben macht auch die Agglomeration der Schlachthöfe eine steigende Zahl von Tiertransporten notwendig (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 42). In Folge dessen, sind gesetzliche Verstöße auf Grund einer Überschreitung der Transportzeit, einer unzureichenden Wasserversorgung oder durch Überladung nicht selten. Beispielsweise Neben dem Leid der Tiere kommt hinzu, dass die Tierschutzvorgaben noch viele Lücken aufweisen und die Kontrolldichte zu gering ist (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 42).

2.3.2 Schlachtung

Die Schlachtung der Schweine erfolgt in automatisierten Prozessen. Seit den 1970er Jahren hat sich ein System etabliert, das Arbeitsteilung und kleinteilige Prozessabläufe in der Schlachtung voraussetzt. Dieses „[tayloristische] Modell der Massenproduktion“ sieht vor, dass AK nur noch bestimmte Schnittführungen oder Handgriffe in der Schlachtung und Zerlegung ausführen (Bosch et al. 2019, S. 197).

Vor der Schlachtung werden die Tiere aufgestallt, um sie zu beruhigen und die Lebendbeschau vorzunehmen (Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 3). Tiere, bei denen der Verdacht auf Zoonosen besteht, werden ausgesondert (Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.a, S. 2). Vor der eigentlichen Tötung müssen die Tiere betäubt werden.

Dies erfolgt bei Schweinen in der Regel durch reversible Betäubungsverfahren wie einen Elektroschock oder CO₂-Einwirkung (Raeuber und Haack 2017, S. 594). Sind die Schweine betäubt erfolgt das Töten durch Blutenzug (Meiler et al. 2005, S. 257). Das Entbluten kann hängend oder liegend erfolgen – letzteres bietet mehr Arbeitssicherheit (Männl 1994, S. 80). Mit dem Messer wird in die Hauptschlagader gestochen. Das austretende Blut wird aufgefangen (Raeuber und Haack 2017, S. 594). Das Entbluten erfolgt für ca. 20-40 Sekunden (Schuchmann und Schuchmann 2010, S. 40). Nach dem Entbluten werden die Schlachtkörper thermisch gereinigt, indem sie 5-6 Minuten in feuchter Hitze verweilen. Dadurch lockern sich auch Haare und die äußere Hautschicht, die anschließend mechanisch abgetrennt werden (Hamatschek 2016, S. 306). Diese Prozesse finden im unreinen Bereich des Schlachtbetriebes statt. Die Schlachttiere gelangen nach dem Brühprozess in den Reinbereich und werden ausgeschlachtet (Schuchmann und Schuchmann 2010, S. 41; Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 13). Um Kontaminationsrisiken zu vermeiden, wird der Inhalt des Magen-Darm-Traktes entnommen und anschließend das gesamte Darpaket entfernt (Hamatschek 2016, S. 306). Anschließend wird der Schweinekörper mithilfe von Sägen in zwei Hälften geteilt (Raeuber und Haack 2017, S. 597). An den Schweinehälften wird die Fleischschau, die Fleischuntersuchung durch Veterinärärzte vorgenommen (Hamatschek 2016, 307f.). Ist das Tier genusstauglich, folgt die weitere Bearbeitung der Schweinehälfte (Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.a, S. 2). Nach der unmittelbaren Kühlung auf ca. 6°C, wird das Schwein zerlegt (Schuchmann und Schuchmann 2010, S. 40). Differenziert wird dabei in Teilstücke für das Handelssortiment oder für die Weiterverarbeitung (Industriesortiment). Zudem erfolgt eine

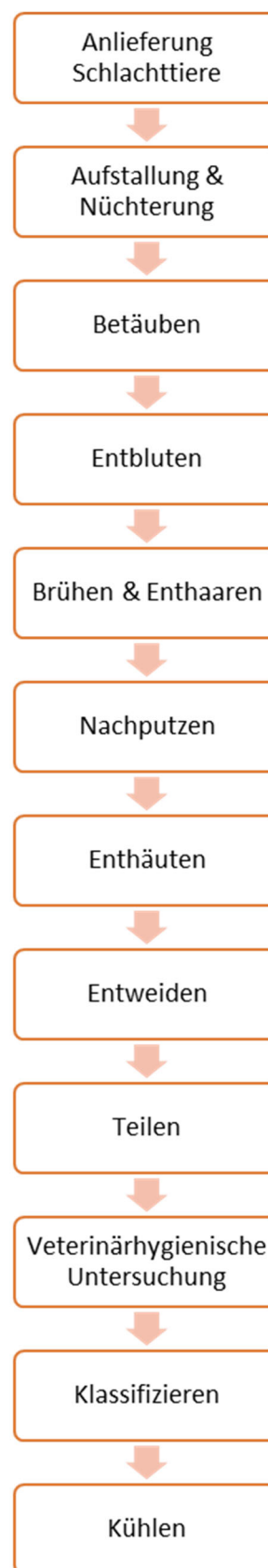


Abbildung 11: Ablaufschema der Schweineschlachtung (Eigene Darstellung).

Sortierung nach Fleischwertklassen (Raeuber und Haack 2017, S. 611). Bei der Grobzerlegung wird die Schweinehälfte in die „drei Hauptteilstücke Schinken, Mittelstück/Kotelettstrang und Bauch“ (Hamatschek 2016, S. 308) zerlegt. In der Feinzerlegung wird Verarbeitungsfleisch gewonnen (Hamatschek 2016, 308f.). Neben genusstauglichem Handels- und Verarbeitungsfleisch entstehen Nebenprodukte, Innereien und sonstiger Schlachtabfall (Bergmann 2015, S. 6).

Nicht nur die Produktivität sondern auch das Thema Hygiene ist bei der Schlachtung von hoher Relevanz, sodass in modernen Schlachthöfen ein hoher Automatisierungsgrad herrscht (Schuchmann und Schuchmann 2010, S. 40).

2.3.3 Fleischverarbeitung

Der Rohstoff Fleisch wird in der Fleischverarbeitung veredelt. Die Leitlinien des Codex Alimentarius definieren Fleischerzeugnisse wie folgt:

„Fleischerzeugnisse sind Produkte, die unter Verwendung von Fleisch hergestellt und einer über die Behandlung von frischem Fleisch hinausgehenden Be- oder Verarbeitung unterzogen worden sind, bei denen auf Grund eines Schnittes durch den Kern und durch die Beurteilung der Schnittflächen festgestellt werden kann, dass die Merkmale von frischem Fleisch nicht mehr gegeben sind (z.B. Pökelfleisch, Würste, Fleisch-Konserven, Fleischgerichte und Gerichte mit Fleisch). Zerkleinertes Fleisch, dem mindestens 1,5% Kochsalz zugefügt wurde, gilt als Fleischerzeugnis.“ (Bergmann 2015, S. 17)

Verarbeitungsfleisch gelangt im gekühlten Transport aus den Schlachthöfen zum fleischverarbeitenden Betrieb (Weber 2003, S. 53).

Salamiherstellung

Die Salami wird nach dem Produktionsschema für schnittfeste Rohwürste hergestellt. Dabei wird auf jegliche Wärmebehandlung verzichtet, denn die Haltbarkeit wird durch drei andere Faktoren herbeigeführt: Das Absenken des pH-Werts im Rohstoff Fleisch im Zuge der Reifung, ein niedriger Wassergehalt sowie die Konservierungsmethode Räuchern (Raeuber und Haack 2017, S. 611). Die Zutaten für die Salami sind folgende: Schweinefleisch und Speck, Zucker, Glucuno-delta-Lacton, Natriumchlorid (NaCl) bzw. Nitritpökelsalz und Starterkulturen (Hamatschek 2016, 311ff.). In Abbildung 12 sind die Herstellungsschritte beispielhaft abgebildet. Die angegebenen Parameter und Zutaten können je nach Produktionsart und Unternehmen variieren (Hamatschek 2016, S. 311). Das Fleischmaterial durch wölfen oder küttern zerkleinert. Dieser Vorgang wird zumeist mit der Zugabe von Eiswasser unterstützt, um eine mechanische

Erhitzung der Rohstoffe zu vermeiden (Raeuber und Haack 2017, 598f.). Die Endtemperatur des dabei entstehenden Rohwurstbrät sollte zwischen -4 und -2°C liegen (Henze 2012, S. 60). Auf das Zerkleinern und Mischen folgt das Füllen in Wursthüllen. Wursthüllen bestehen entweder aus Naturdärmen, Cellulosefaserdärmen oder einem nicht verzehrbaren Folienschlauch (Raeuber und Haack 2017, S. 600; Henze 2012, S. 60). Die Därme müssen vor der Füllung gewässert werden, um „optimale mechanische Eigenschaften zu erzielen“ (Henze 2012, S. 59). Die Reifung der Rohwurst kann in unterschiedlichen Reifungsverfahren erfolgen. Die Reifungsverfahren unterscheiden sich in der Raumtemperatur und den eingesetzten Hilfsstoffen: So wird bspw. zwischen dem Einsatz von Nitritpökelsalz und Nitrat unterschieden (Weber 2003, S. 328). Die Zugabe dieser Pökelformen sorgt dafür, dass sich die Muskelfleischanteile im Zuge der Reifung nicht verfärben. Die rote Farbe der Skelettmuskelzellen bleibt erhalten. Die Reifung ist ein komplexer Prozess, in dem sich Strukturen, Aroma und der Geschmack ausbilden und der Vorhandensein von Mikroorganismen reduziert wird (Raeuber und Haack 2017, S. 612). Zu den Pökelformen gehören Kochsalz (NaCl), Nitrit und Nitrat. Das Kochsalz bindet Wasser und senkt damit den Wassergehalt (a_w -Wert). Damit wird den Mikroorganismen die Grundlage zur Vermehrung entzogen (Weber 2003, S. 325). Nitrit wirkt keimtötend im Zusammenspiel mit dem vorherrschenden pH-Wert und der Temperatur. Nitrat hat zwar keinen unmittelbaren Effekt. Doch seine Abbaustoffe durch das Enzym Natriumreductase reagieren mit dem Muskelfarbstoffen und wirkt bakterizid (Latz et al. 2018, S. 293).

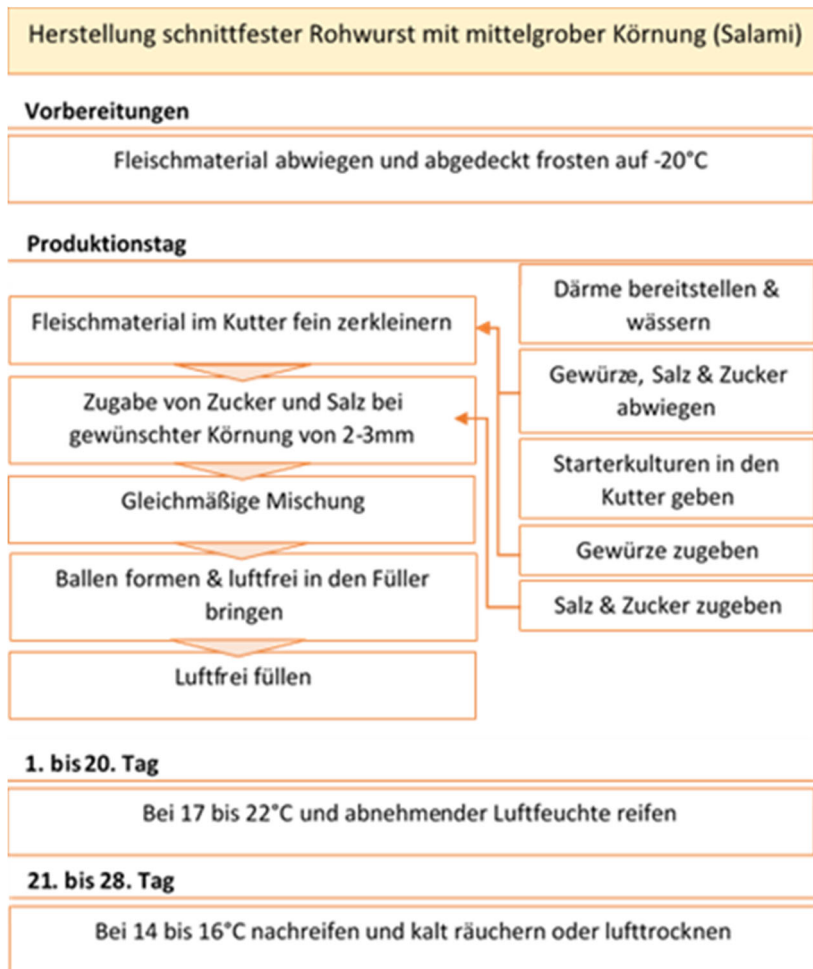


Abbildung 12: Herstellungsschema Salami (Eigene Darstellung in Anlehnung an Latz, Brombach et al. 2018, S. 406).

2.4 Nutzung von Salami

Auf eine Salamipizza kommen etwa 30 g Salami (Juchem 2010). In anderen Kontexten wird Salami auch als Brotbelag oder als Snack für zwischendurch verwendet. So wird sie gerne mit oder ohne Brot gegessen (Mittler 2010).

Welchen Weg die Salami von dem fleischverarbeitenden Unternehmen bis auf die Tiefkühlpizza nimmt, konnte von den Verfasserinnen nicht ermittelt werden. Anfragen an fleischverarbeitende Unternehmen, wie sie Salami als Belag für Tiefkühlpizzen produzieren und in welcher Form sie diese an die Firmen vertreiben, wurden entweder gar nicht oder ablehnend beantwortet. Darüber hinaus hat die Literaturrecherche keine Ergebnisse geboten, um diese Stufe genau beschreiben zu können.

2.5 Erläuterung des Untersuchungsrahmen

Der Untersuchungsrahmen dieser HSA ist auf Grundlage der vorgestellten Informationen auf die in Abbildung 13 dargestellten Wertschöpfungsstufen eingegrenzt worden: Schweinemast, Schlachtung und Fleischverarbeitung.



Abbildung 13: Wertschöpfungsstufen der Hot Spot Analyse Salami (Eigene Darstellung).

Der gewählte Untersuchungsrahmen wird im Folgenden beschrieben und die Systemgrenzen aufgezeigt. Aufgrund der regionalen Konzentration der Erzeuger-, Schlacht- und verarbeitenden Betriebe wird der Transport im Einzelnen nicht betrachtet. Da der SVG für Schweinefleisch bei 119% liegt und damit sehr hoch ist, ist die inländische Produktion die Systemgrenze. Schweinemast und Schweinefleischerzeugung, die nicht in Deutschland erfolgen, werden nicht untersucht.

Schweinemast

Die Schweineproduktion hat weltweit in den letzten Jahren immer mehr zugenommen und ist mittlerweile der größte Sektor in der Fleischerzeugung. Eine Produktionssteigerung ist insbesondere in Deutschland zu beobachten (Deblitz und Efken 2019, S. 2). Die Betrachtung dieser Lebenszyklusphase beginnt in Teilen in der Ferkelproduktion und endet mit dem Transport

zum Schlachthof. Eine detaillierte Untersuchung der Ferkelerzeugung wurde jedoch ausgeschlossen, denn diese ist in Deutschland stark zurückgegangen: Bereits 20% der Ferkel müssen aus den Niederlanden und Dänemark importiert werden – Tendenz steigend (Rohlmann und Efken 2019, S. 2). Auch andere Ressourcen stehen nicht ausreichend die inländische Erzeugung zur Verfügung: Es müssen Futtermittel importiert werden, die für das aktuelle Haltings- und Fütterungssystem geeignet sind (Statistisches Bundesamt 2012, S. 13). Auf dieser Wertschöpfungsstufe fällt zudem dem Abfallprodukt Gülle eine besondere Rolle zu. Denn die Schweineproduktion in der Intensivmast fordert nicht nur einen hohen Ressourceneinsatz, sondern birgt auch einige an die Gülleausbringung gekoppelte Konsequenzen.

Schlachtung und Zerlegung

Die Schweineschlachtung erfolgt in einem Schlachthof. Diese befinden sich häufig in regionaler Nähe zu schweinehaltenden Betrieben. Neben der Agglomeration im Schweinegürtel in NRW und Niedersachsen ist auch eine Marktkonzentration der Unternehmen zu bemerken. Aufgrund dieser Umstände werden insbesondere die Prozesse in den großen, den Markt beherrschenden Unternehmen untersucht (vgl. Abbildung 4). Eine klare Trennung der Kernprozesse innerhalb dieser Lebenszyklusphase ist zwar nicht immer möglich, doch üblicherweise werden die Tiere in den Betrieben geschlachtet und zerlegt. Auf dieser Wertschöpfungsstufe werden keine nennenswerten Vorleistungsgüter eingesetzt. Trotz eines hohen Automatisierungsgrads stellt der Einsatz von AK für die Ausführung der Prozesse eine wichtige Ressource dar. Schlachtabfälle sind in der Betrachtung der Outputs insofern interessant, als dass tierische Nebenprodukte, genussuntaugliche sowie genusstauglich, fast vollständig verwertet werden (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 26).

Fleischverarbeitung

Wie auch in der vorherigen Lebenszyklusphase wird die Untersuchung in diese Stufe der Wertschöpfung auf die großen, den Markt beherrschenden Unternehmen fokussiert (vgl. Abbildung 5). Das fleischverarbeitende Gewerbe ist mittlerweile vielfach direkt an die Schlachtung und Zerlegung angeschlossen – auch hier hat eine Agglomeration und Marktkonzentration stattgefunden (Bosch et al. 2019, S. 194; HSH Nordbank 2017, S. 14). Für die Tiefkühlpizza wird an dieser Stufe der Wertschöpfungskette die Salami hergestellt. Es werden spezifische Anforderungen geprüft und die Herstellungsweise untersucht.

3. Ergebnisse der Hot Spot Analyse

Nachdem der Hintergrund des Untersuchungsgegenstands umfassend erläutert und aufgearbeitet wurde, folgt in diesem Kapitel die Ergebnisdarstellung der Hot Spot Analyse. In Kapitel 3.1 wird die Gewichtung der in Kapitel 2.5 vorgestellten Lebenszyklusphasen erläutert. Darauf folgen Übersichtsdarstellungen in tabellarischer Form, wo welche ökologischen und sozialen Hot Spots identifiziert wurden in Kapitel 3.2. In den Kapiteln 3.3 und 3.4 erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit den Lebenszyklusphasen, indem die Ergebnisse der HSA dargestellt und beschrieben werden. Die Wertschöpfungskette der Salami stellt eine hochkomplexe Struktur dar. Im Rahmen dieser Arbeit konnten sicherlich nicht alle relevanten Themen untersucht werden. Daher erheben die Verfasserinnen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Doch ist eine sehr umfassende Recherche erfolgt, sodass davon auszugehen ist, dass die Wertschöpfungskette in fast allen ihren Facetten dargestellt, untersucht und diskutiert wurde.

3.1 Gewichtung der Lebenszyklusphasen

Die Gewichtung der Lebenszyklusphasen erfolgt auf Grundlage der umfangreichen Analyse wissenschaftlicher Literatur. Es werden nicht nur die Hintergrundinformationen, sondern auch alle spezifischen Informationen zu den Lebenszyklusphasen mit einbezogen. Die Betrachtung schließt zudem Vorleistungsgüter und Betriebsmittel mit ein. Die Gewichtung der Lebenszyklusphasen erfolgt auf Basis der subjektiven Einschätzung der Verfasserinnen und ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Gewichtung der Lebenszyklusphasen für die Wertschöpfungskette Salami (Eigene Darstellung).

Lebenszyklusphase	Schweinemast	Schlachtung	Fleischverarbeitung
Gewichtung	3	3	2

Die **Schweinemast** umfasst viele ökologische und soziale Brennpunkte. Die Futtermittelherstellung und die dafür benötigten Dünge- und Pflanzenschutzmittel begünstigen viele negative Umweltwirkungen. Darüber hinaus bilden das Tierwohl und die Haltungsbedingungen wichtige und vor allem prekäre Faktoren ab. Daher wurde diese Lebenszyklusphase von durchaus hoher Relevanz angesehen und mit einer 3 gewichtet. Aufgrund des hohen Energie- und Wasserverbrauchs in der **Schweineschlachtung** und die oft vorgefundenen schlechten Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter erlangt auch diese Lebenszyklusphase eine hohe Relevanz, daher wird die Schweineschlachtung mit einer 3 gewichtet. In der **Fleischverarbeitung** wird das Produkt Salami hergestellt. Auch hier sind negative Folgen auf Kosten der Umwelt und Mensch

und Tier erkennbar. Doch aufgrund der zum Teil lückenhaften Daten wurde diese Stufe mit einer 2 bewertet. Eine mittlere Relevanz ist somit festzustellen.

3.2 Übersicht über die identifizierten Hot Spots

In der Ausarbeitung der HSA wird in jeder Kategorie der ökologischen und sozialen Aspekte die Relevanz für diese Lebenszyklusphase bewertet. Die Bewertung der Relevanz erfolgt auf Grundlage der Recherche und kann mithilfe der Hintergrunddokumentation nachverfolgt werden. Die Relevanz einer jeden Kategorie wird anschließend mit der Gewichtung der einzelnen Lebenszyklusphasen multipliziert. Das Ergebnis gibt Auskunft darüber, ob die jeweilige Kategorie ein Hot Spot ist. Welche ökologischen und sozialen Hot Spots insgesamt identifiziert wurden, ist in Tabelle 4 und Tabelle 5 abgebildet. Hot Spots sind solche, die aufgrund der Multiplikation eine Bewertung über „6“ erhalten haben. Diese werden farblich hervorgehoben (6 mit gelb, 9 mit rot).

3.2.1 Übersicht über die ökologischen Hot Spots

Tabelle 4: Übersicht über die ökologischen Hot Spots (Eigene Darstellung).

Lebenszyklusphase	Schweinemast	Schlachtung	Fleischverarbeitung
Kategorie	Ökologische Aspekte		
Abiotische Materialien	3	0	0
Biotische Materialien	9	0	2
Energieverbrauch	6	6	2
Wasserverbrauch	9	6	0
Landnutzung & Biodiversität	9	0	0
Abfall	9	0	0
Luftemissionen	9	3	0
Wasseremissionen	9	6	2

3.2.2 Übersicht über die sozialen Hot Spots

Tabelle 5: Übersicht über die sozialen Hot Spots (Eigene Darstellung).

Lebenszyklusphase	Schweinemast	Schlachtung	Fleischverarbeitung
Kategorie	Soziale Aspekte		
Allg. Arbeitsbedingungen	3	9	6
Soziale Sicherheit	3	6	4
Training & Bildung	3	6	0
Arbeitsgesundheit & -schutz	6	9	4
Menschenrechte	3	6	4
Einkommen	6	9	6
Konsumentengesundheit	6	0	2
Produktqualität	9	6	0

3.3 Ökologische Hot Spots

Im folgenden Kapitel wird auf Basis der Analyse der wissenschaftlichen Literatur erläutert, wie die Relevanz der Kategorien innerhalb der Phase bewertet wurde. Die Multiplikation mit der Gewichtung der Phase, die in Kapitel 3.1 vorgenommen und erklärt wird, identifiziert Hot Spots in der jeweiligen Lebenszyklusphase.

3.3.1 Ökologische Hot Spots in der Schweinemast

Tabelle 6: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Schweinemast (Eigene Darstellung).

Ökologische Kriterien	Schweinemast		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	1	3	3
Biotische Materialien	3		9
Energieverbrauch	2		6
Wasserverbrauch	3		9
Landnutzung & Biodiversität	3		9
Abfall	3		9
Luftemissionen	3		9
Wasseremissionen	3		9

Bis auf eine Ausnahme kann im Bereich der Schweinemast jede Kategorie als ein Hot Spot identifiziert werden. Äußerst gravierend sind die Kategorien **Wasserverbrauch**, **Landnutzung & Biodiversität**, **Abfall** sowie **Luft-** und **Wasseremissionen**.

Abiotische Materialien

Damit trotz des hohen Tierbestands keine Einbußen durch Krankheiten auftreten, werden Arzneimittel eingesetzt. So kommt es unter anderem auch vor, dass gesunde Tiere präventiv behandelt werden, um eine mögliche Erkrankung zu verhindern. Vor diesem Hintergrund werden

häufig Antibiotika eingesetzt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 112–113). Das Problem hierbei ist, dass die indizierten Medikamente oft nicht komplett von den Tieren abgebaut und somit zum Teil unverändert defäkiert werden. Mit der Gülle bzw. dem Mist gelangen diese unveränderten antibiotischen Stoffe auf die Felder und durch mehrfaches Ausbringen der Gülle, findet so eine Anreicherung der ungewünschten Stoffe im Boden statt. Mit dem Regen gelangen diese in das Grundwasser. Darüber hinaus gibt es erste Nachweise bezüglich antibiotischer Rückstände in Trinkwasser und landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Porree oder Weißkohl. Die Folge: Antibiotikaresistenzen bei Tier und Mensch (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 113–114). Mit dem Hintergrund, dass es bisher lediglich vereinzelte Nachweise auf Rückstände in Nahrungsmitteln und Trinkwasser gab und sich zusätzlich die Einsatzmenge an Antibiotika seit 2011 halbiert hat (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 113), wird die Kategorie mit einer 1 bewertet. Folgernd der Gewichtung nach liegt hier somit kein Hot Spot vor.

Hauptgrund für die hohe Anzahl an Hot Spots in der Schweinemast, ist der Einsatz von Futtermitteln bzw. die Futtermittelherstellung. So wird diese auch als der Hauptverursacher der Umweltauswirkungen im Rahmen der Schweinefleischerzeugung beschrieben (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 103).

Biotische Materialien

Die Hauptbestandteile des Futtermittels in der konventionellen Schweinehaltung sind Weizen, Soja und Gerste (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 101). Aufgrund der hohen Ertragsmenge wird zudem bevorzugt Mais als Futtermittel verwendet. Mais ist eine sehr resistente Pflanze, welche eine umfassende Düngermenge in Form von Gülle nützlich vertragen kann (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23). Allein entlang des Schweinegürtels fehlen 65.000 Hektar Fläche zur Gülleausbringung. Dies lässt die Attraktivität des Maisanbaus steigen. Die starke Düngung des Mais sorgt für eine besonders hohe Strapazierung der Böden, fördert somit die Bodenerosion sowie den Biodiversitätsverlust und belastet darüber hinaus Gewässer und mindert die landwirtschaftliche Vielfalt auf Grund der Monokultur (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23). Von den 2009 verfütterten 135,8 Millionen Tonnen Futter, sind 16,1% auf die Schweinemast zurückzuführen (Statistisches Bundesamt 2012, S. 13). Der Futtermittelverbrauch eines Mastschweins liegt bis zur Schlachtung, bei ca. 260 kg (Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Dies bedeutet, dass Deutschland bei der Masse an benötigtem Mastfutter eine inländische Futtermittelproduktion nicht zu 100% leisten kann und somit bei ungefähr 25,96 Millionen Schweine in Deutschland auf Futtermittelimporte angewiesen ist (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23; Hemmerling et al. 2019, S. 88). Anteilig sind das etwa 13% importierte Futterkomponenten (Statistisches Bundesamt 2012, S. 13). Annähernd sieben Millionen Tonnen Soja bzw. Sojaprodukte werden jedes Jahr aus dem Ausland importiert

und dies geschieht über den größten Importhafen für Futtermittel in „Brake an der Weser“. (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23) Von diesen sieben Millionen Tonnen landet nun der größte Teil in der Intensivtierhaltung. So wie der Mais in Deutschland wird auch Soja im Ausland als Monokultur angebaut (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23). Soja ist in der intensiven Tierhaltung aufgrund seines hohen und für die Schweine gut verdaulichen⁴ Eiweißgehalts ein beliebter Krafftutterbestandteil. Die Kultivierung von Soja gelingt vor allem in warmen Regionen. Zwar wird auch in Deutschland Soja angebaut, allerdings im Vergleich zu der Menge des importierten Sojas eine zu geringe Menge. Hinzu kommt, dass es trotz des weiten Weges aus ökonomischer Sicht attraktiver ist, Soja aus dem Ausland zu importieren (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 28). Etwa ein Viertel des Eiweißfuttermittels wird aus dem Ausland importiert (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 34). Dieser Sojaexport bzw. -import bringt einige negative und fragwürdige Konsequenzen mit sich (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 28).

Begründet durch die hohe Nachfrage wird in den Herkunftsländern vermehrt Soja statt eigener Nahrungsmittel angebaut. Der Sojaanbau bringt für die Landwirte vor Ort zwar wirtschaftliche Vorteile – es wird gut bezahlt und es gibt sichere Abnahmemärkte. Dies hat allerdings zur Folge, dass die Grundnahrungsmittel in den Herkunftsländern immer preisintensiver werden, besonders die unteren Bevölkerungsschichten haben damit zu kämpfen (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 28). In einem von der Wochenzeitung *Die Zeit* veröffentlichten Artikel klagt ein brasilianischer Dorfbewohner darüber, dass eine Selbstversorgung aufgrund der Zerstörung immens großer Flächen nicht mehr möglich ist: "Das Leben mit Soja ist jeden Tag ein Kampf ums Überleben, jeden Tag haben wir weniger Lebensraum" (Die Zeit 2019, o.S.). Nicht nur die Bevölkerung leidet, auch die Natur. So ist eine ebenfalls schwerwiegende Folge des Sojaanbaus die tagtägliche Abnahme der Regenwälder bzw. Abforstung der Waldbestände in den Herkunftsländern. Jede Minute wird eine Fläche von 158.000 km² für den Sojaanbau abgeholzt – das entspricht 42 Fußballfelder (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 28; Umwelthelden e.V. o.J.).

Die Folgen: Biodiversitätsverlust, Bodenerosion und die hohe Menge an Treibhausgasen durch den weiten Transport begünstigen Umweltprobleme gravierend (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 34). Hinzu kommt die dadurch entstandene Importabhängigkeit und der stetig wachsende Anteil an genetisch veränderte Organismen (GVO)-Futtermittel im europäischen Raum. Abschließend ist hier noch anzumerken, dass es erste Bestrebungen gibt, den Einsatz an einheimischen Eiweißfuttermitteln zu erhöhen. Es

⁴ Das Verdauungssystem der Schweine ist sehr sensibel. So wird bei den Futtermittelkomponenten auf ein gut verträgliches Eiweißmuster geachtet (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) 2017, S. 28).

wurden bereits erste Forschungsprojekte ins Leben gerufen (Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume (TLLLR) 2017, S. 1).

Vor dem Hintergrund der gravierenden Umweltschäden ausgelöst vor allem durch die Futtermittelherstellung und die dafür benötigte Düngung bekommt die Kategorie die Höchstwertung 3.

Energieverbrauch

Im Landwirtschaftssektor ist der größte Energiebedarf auf die Viehzucht zurückzuführen. Am meisten Energie wird für die Lüftungsanlagen in der Intensivtierhaltung verbraucht (Schlomann et al. 2009, S. 131). Darüber hinaus sind ebenfalls hohe Energiemengen für die Warmwasseraufbereitung (Reinigung), Stallheizung und Beleuchtung erforderlich (Schlomann et al. 2009, S. 135). Ein hoher Energieverbrauch hat des Weiteren für die Herstellung des für die Futtermittelproduktion benötigten Mineraldüngers. Annähernd alle mineralischen Dünger basieren auf Ammoniak (NH₃). Die synthetische Herstellung hierfür, ist enorm endotherm (Bundesarbeitskreis Düngung (BAD) 2007, S. 73). Ca. 1-3 % des weltweiten Energieverbrauchs ist auf die Ammoniakherstellung zurückzuführen. Von diesem Ammoniak werden ca. 80% für die Düngemittelherstellung verwendet. Durch die stetig wachsende Weltbevölkerung werden auch stetig mehr Nahrungsmittel benötigt, ohne Ammoniak wäre dies nicht realisierbar (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH Aachen) 2015, S. 52). Für die Produktion einer Tonne Stickstoff für die Mineraldüngerherstellung benötigt es etwa 40 Gigajoule (GJ). Der Transport sowie das Ausbringen einer Tonne Stickstoff verbraucht verhältnismäßig lediglich 1-3 GJ (Bundesarbeitskreis Düngung (BAD) 2007, S. 73).

Da in der Schweinemast weniger Energie zum Einsatz kommt als in der Schweineschlachtung, wurde diese Kategorie mit einer 2 bewertet.

Wasserverbrauch

Die Ursache für einen enorm hohen Wasserverbrauch in der Schweinemast, liegt hier, wie bereits bei anderen Kategorien ebenfalls deutlich wurde, nicht durch einen direkten Faktor im Rahmen der Schweinemast begründet, sondern bei einem indirekten – der Futtermittelherstellung. Mehr als 26 Milliarden m³ Wasser wird für die inländische Futtermittelproduktion verbraucht. Das sind mehr als 50% der Pflanzenproduktion in Deutschland. Auf die importierten Futtermittel fallen des Weiteren 19 Milliarden m³ Wasser zurück. In Summe sind dies somit 45 Milliarden m³ Wasser ausschließlich für die Futtermittelproduktion (Statistisches Bundesamt 2012, S. 10).

An dieser Stelle ist anzumerken, dass für die inländische Futterproduktion zu 99% „grünes (Niederschlags-) Wasser“ verbraucht wird. „Blaues (Bewässerungs-)Wasser“ macht 1% der

genutzten Wassermenge aus. Anders sieht dies beim Import von Futtermitteln aus: In den Herkunftsländern werden die Felder künstlich bewässert. Das bedeutet, dass hier vor allem eine nicht zu unterschätzende Menge an blauem Wasser zum Einsatz kommt (Statistisches Bundesamt 2012, S. 10). Aufgrund der räumlichen Distanz, wird dies als „virtuelles Wasser“ (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 26) bezeichnet – Deutschland importierte 2010 mehr davon als es exportierte. Neben der großen Wassermenge für die Futtermittelproduktion muss auch der Wassereinsatz für die Tränken und die Reinigung der Tiere betrachtet werden. Doch wie aus Abbildung 14 deutlich wird, sind diese Wassermengen im Vergleich zum Wasserverbrauch im Rahmen der Futtermittelherstellung deutlich geringer (Statistisches Bundesamt 2012, S. 13).

Begründet durch den hohen Wasserverbrauch für die Futtermittelherstellung, Tränke etc. erhält diese Kategorie eine 9.

Merkmal	Mastrinder	Kälber	Mast-schwein	Lege-hennen	Masthäh-chen
				1 000 Stück	
Tierbestand	4 814	2 018	20 144	38 464	76 162
				Wassergehalt	
				in Mill. m ³	
Futter insgesamt.....	10 801	3 609	12 987	1 431	2 271
Getreide.....	1 092		8 149	955	478
Hülsenfrüchte.....	39		46	4	2
Kraftfutter.....	4 728	1 272	4 210	471	1 791
Ölkuchen.....	4 280	1 152	3 811	427	1 621
sonstiges.....	448	121	399	45	170
Hackfrüchte.....	27		11		
Grünfutter.....	4 915	1 404			
Silomais.....	2 903	830			
Sonstiges.....	2 011	575			
Stroh.....					
Milch.....		932	571		
Molke.....		415	251		
Sonst. Milch.....		518	314		
Tränkw./Stallreinig.....	54	10	61	6	7
Insgesamt.....	10 855	3 619	13 048	1 437	2 278
				in % von Nutzvieh insgesamt	
Insgesamt.....	23,9	8,0	28,8	3,2	5,0

Abbildung 14: Wasserfußabdruck des Nutzviehs für Futter und Tränke 2009 (Statistisches Bundesamt 2012, S. 14)

Landnutzung & Biodiversität

Eine intensive Landwirtschaft führt zu Störungen der Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen mit denen viele negative Umweltauswirkungen einhergehen. Diese Störungen können

beispielsweise durch eine zu hohe und nicht bedarfsgerechte Ausbringung von Dünger und Pflanzenschutzmitteln entstehen. Des Weiteren wirkt sich eine zu ausgeprägte maschinelle Bearbeitung des Bodens negativ aus. Auch führt Bodenerosion zu einem Rückgang der fruchtbaren Ackerflächen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 93). Neben dem Verlust des fruchtbaren Humusbodens werden bei der Bodenerosion neben den im Boden vorhandenen Nährstoffen und auch Schadstoffe mitverlagert und führen somit zur Verunreinigung der Gewässer und strapazieren die Ökosysteme, bis hin zum Biodiversitätsverlust (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 99).

Darüber hinaus führt eine Bodenerosion zu Einbußen der Bodenfruchtbarkeit und Bodenfunktion, beispielsweise als Wasserspeicher. Darüber hinaus kommt es zu Verlusten bzw. Ausschwemmungen von Mineraldünger und zu Ernteaufällen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 99). Das Umweltbundesamt hat 2019 in seinem Report zur Umwelt und Landwirtschaft folgende negative Auswirkungen festgestellt:

„Verunreinigung von Wegen und Straßen, Verunreinigung von Gräben und Kanalisation, Steigerung der lokalen Überschwemmungsgefahr durch raschen Wasserabfluss, Ernteaufall durch Überschwemmung benachbarter Flächen, Verfrachten von an den Boden gebundenen Schadstoffen und Mineraldünger in Bäche, Flüsse und Seen sowie benachbarte Ökosysteme (Eutrophierung).“ (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 99)

Im Rahmen der Futtermittelproduktion trägt beispielsweise der Anbau von Mais ein erhöhtes Erosionsrisiko. Die Maispflanze entwickelt sich verhältnismäßig spät. Dies hat zur Folge, dass über Monate hinweg die Ackerfläche ungeschützt und somit der Erosionsgefahr ausgesetzt ist (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 99).

Die Stickstoffzufuhr im Landwirtschaftssektor war 2015 zu 56% auf Mineraldünger, zu 21% auf inländisches Tierfutter und zu 12% auf Futtermittelimporte zurückzuführen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 63). Vor allem in Regionen mit intensiver Tierhaltung stellt der Stickstoffüberschuss und damit auch die Versauerung der Böden ein ernstzunehmendes Problem dar. Es kommt in vielen Fällen vor, dass deutlich mehr Dünger aus tierischen Exkrementen auf die Felder verteilt wird als die Pflanzen benötigen und absorbieren können. Der Stickstoffüberschuss wird als Indikator dafür gemessen, wie die potentiellen Einträge aus der Landwirtschaft in die Umwelt zu bewerten sind (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 61).

In der Abbildung 15 ist deutlich zu erkennen, dass in den Regionen mit hoher Besatzdichte (vgl. rechte Deutschlandkarte (b)) deutlich mehr Stickstoffüberschüsse bestehen (vgl. linke Deutschlandkarte (a)). Dies wird auch durch Analysen der Betriebsdaten bestätigt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 65).

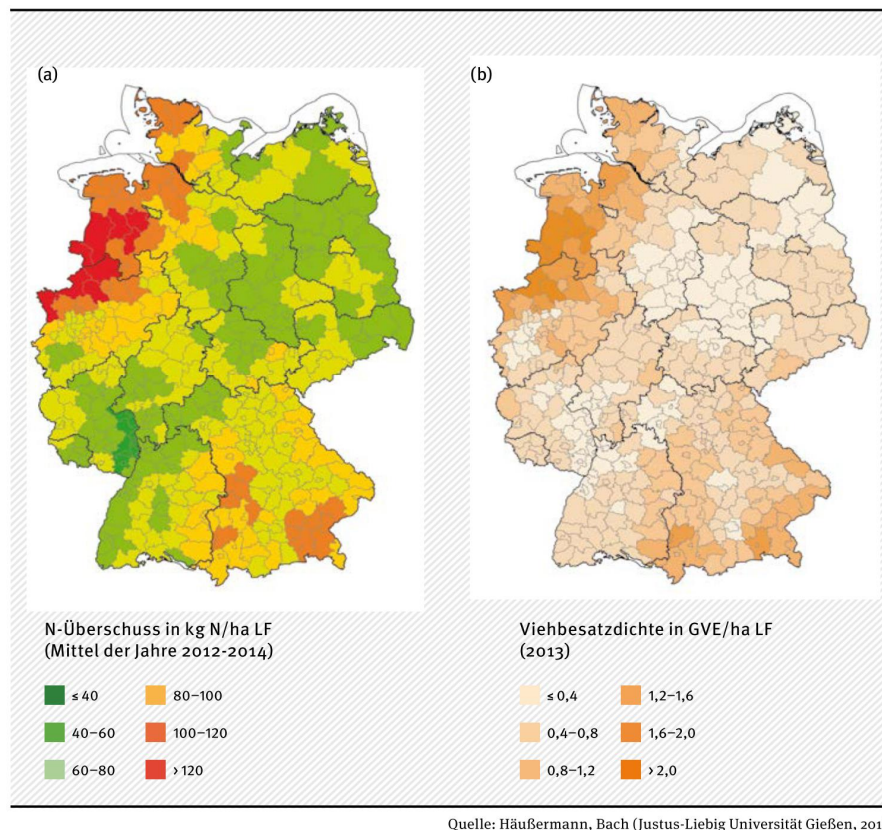


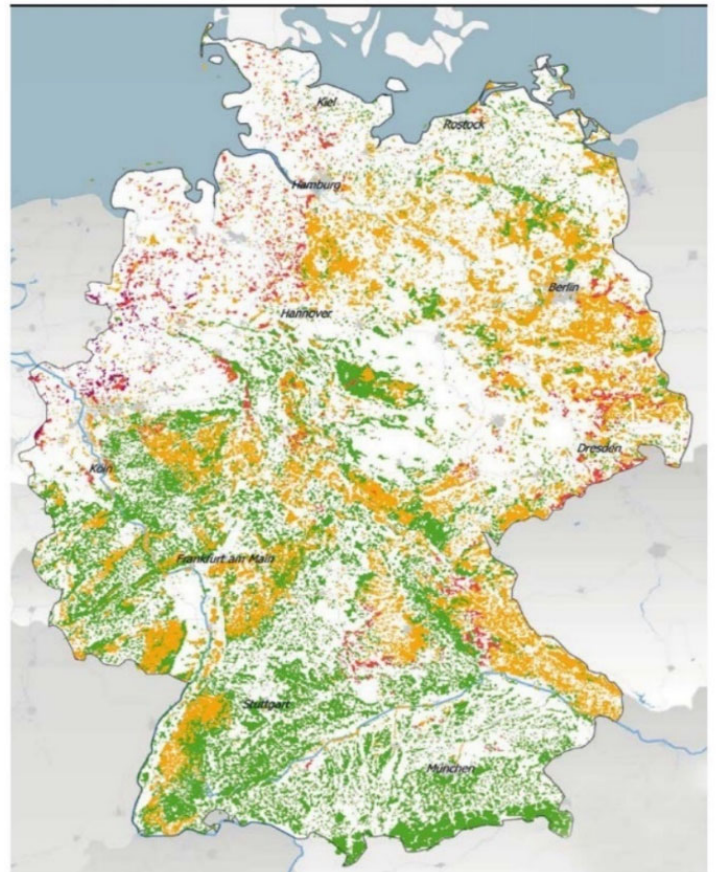
Abbildung 15: Landwirtschaftlicher Flächenbilanzüberschuss für Stickstoff (a) und Viehbesatzdichte (b) auf Kreisebene (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 64).

Bei einem, über eine zu lange Zeit intensiv betriebenen Einsatz von Stickstoff, kann Eutrophierung die Folge sein. Dies ist zwar zugunsten der stickstoffliebenden Arten der Pflanzen- und Tierwelt. Doch stickstoffempfindlichere Arten werden hingegen verdrängt. Es kommt zu Einbußen der *Biodiversität*. Zusätzlich steigert sich die Empfindlichkeit bezüglich Dürre, Frost und Schädlingsbefall (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 57). Weitere Folgen der Eutrophierung können sein: Verunreinigung des Grundwassers durch Nitrat, Nährstoffarmut und die negative Prägung der Bodenstruktur. Auch hier macht sich das in der Anfälligkeit gegenüber äußeren Einflüssen wie Dürre und Frost bemerkbar und den dadurch gefolgerten Ernteeinbußen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 74–75). In der folgenden Abbildung (Abbildung 16) ist zu sehen wo bereits in Deutschland eutrophierte Regionen bestehen. Ebenso trägt der stetig steigende

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln maßgeblich zur Regression der Biodiversität in der Pflanzen- und Tierwelt bei. Zum Beispiel durch Glyphosat. Zusätzlich wird mit Herbiziden Wildtieren die Nahrungsgrundlage genommen. (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 55). Im Bereich der Landnutzung bzw. der Ackerflächen fand in den letzten Jahren eine stetige Zunahme der benötigten Felder statt. Durch die Knappheit der Ackerflächen werden immer mehr Grün- und Moorflächen sowie Waldbestände vernichtet und das ebenfalls auf Kosten der Biodiversität (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 91).

Nicht nur die Biodiversität der Ökosysteme, sondern auch die Agro-Biodiversität in der Schweinefleischerzeugung hat abgenommen: Ein deutlicher Rückgang der Rassenvielfalt ist in der Schweinezucht erkennbar (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 37). In der Intensivtierhaltung wird nur noch lediglich mit den in Das Schwein 2.1.3 vorgestellten Rassen gearbeitet.

Die heutige Landwirtschaft ist kaum ohne den Einsatz von Maschinen vorstellbar. Diese werden schwerer und stetig größer. Somit steigt auch das Gewicht, welches auf den Ackerboden ausgeübt wird. Eine Verdichtung der Felder findet statt. Die Folgen sind ungünstigere Wachstumsgegebenheiten für Wurzeln und Bodenorganismen. Dies führt zu Ernteeinbußen. Darüber hinaus wird die Versickerung von Wasser erschwert womit die Grundwasserbildung gehemmt wird. Die Dimension der Bodenverdichtung ist von dem Fahrzeuggewicht und von der Stabilität des Bodens abhängig (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 97). Mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, nimmt die Bodenstabilität ab. Das liegt an der verstärkten Beweglichkeit der Bodenpartikel, auf Grund der Feuchtigkeit. Eine grobkörnige Zusammensetzung des Bodens fördert wiederum die Stabilität und gegenüber Verdichtungen resistenter (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 97). Dies wird



Quelle: UBA-Projekt PINET¹, FKZ 3712 63 240

Legende

CL_{nut}N Überschreitung [kgN ha⁻¹ a⁻¹]

keine Überschreitung	52,4 %	10–20	6,0 %
<= 10	41,0 %	> 20	0,6 %

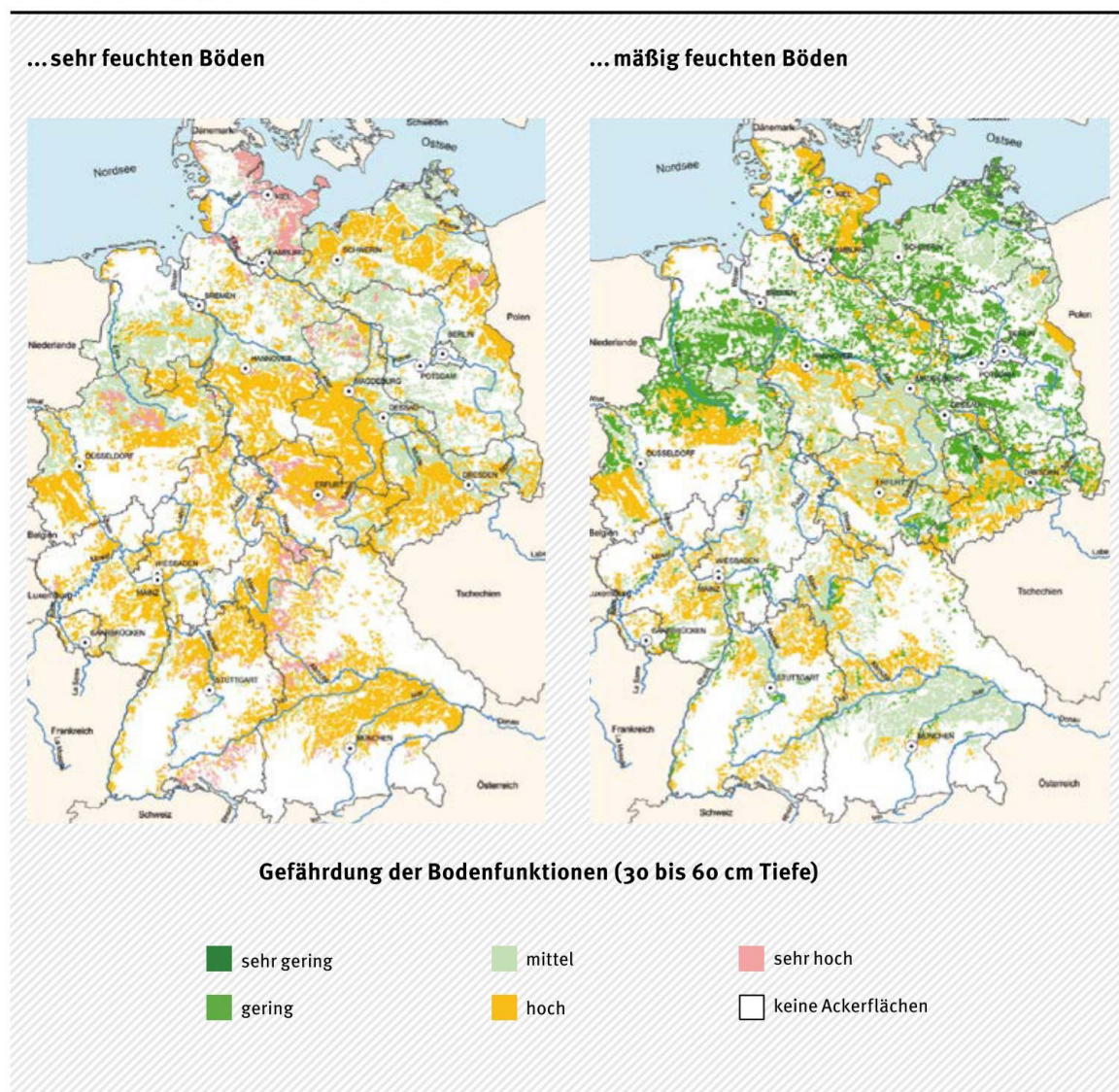
* Die für die nationale Ebene modellierten Critical Loads und deren Überschreitungen werden nicht für lokale Bewertungsverfahren in den Bundesländern empfohlen.

Quelle: Schaap M, Wichink Kruit R J, Hendriks C, Kranenburg R, Segers A, Bultjes P, Banzhaf S und Scheuschner T (2015), Atmospheric deposition to German natural and semi-natural ecosystems during 2009. Umweltbundesamt

Abbildung 16: Überschreitung des Critical Load für Eutrophierung durch die Stickstoffeinträge im Jahr 2009* (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 76).

in Abbildung 17 deutlich. So tragen die Regionen mit mäßig feuchtem Boden (rechte Deutschlandkarte) im Vergleich zum sehr feuchten Boden (linke Deutschlandkarte) eine deutlich geringere Gefährdung der Bodenfunktionen. Es kann so weit gehen, dass sich Boden im zunehmendem Masse verdichten und im schlimmsten Fall auf lange Sicht Bodenverdichtungen bestehen bleiben (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 97).

Aufgrund der vielen kritischen Punkte wie Eutrophierung, Bodenerosion, Stickstoffüberschuss und der beispielsweise dadurch gefolgerte Rückgang der Biodiversität und Vitalität des Bodens wurde diese Kategorie mit einer 3 bewertet und als Hot Spot identifiziert.



Quelle: Lebert, 2010; Darstellungsgrundlage: BÜK1000N V2.31, © BGR, Hannover, 2013
Geoinformation: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)

Abbildung 17: Gefährdung der Bodenfunktion von Ackerböden in Deutschland durch Verdichtung auf im Jahresverlauf sehr feuchten und mäßig feuchten Böden (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 98).

Gülle entsteht als Neben- bzw. Abfallprodukt der Tierhaltung. Es steht allerdings noch zur Diskussion wie stark das Güllemanagement⁵ als Quelle von Umweltauswirkungen fungiert (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 102). Laut der *Christian-Albrechts-Universität zu Kiel* wird das Güllemanagement in einigen Studien „neben der Futtermittel-Produktion als einer der größten Verursacher der Umweltwirkungen angesehen“ (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 102). So wird Gülle einerseits als eine kostbare Quelle für die Nährstoffzufuhr der Ackerflächen genutzt. Jedoch trägt sie andererseits zur Entstehung schädlicher Emissionen und Luftschadstoffe im hohen Maß bei. So bilden sich im Rahmen des Güllemanagements die umweltschädlichen Stoffe, Lachgas, Nitrat, Ammoniak und Phosphat. Da Gülle aufgrund des großen Überschusses in Deutschland nicht effizient genug genutzt wird, wird in vielen Regionen zu viel Gülle auf den Äckern ausgebracht (Dalgaard et al. 2007, S.15). Im Fall einer Überdüngung kommt es auf Grund der Entstehung der bereits aufgezählten schädlichen Stoffe zu einer Übersättigung der Böden, der Gewässer und Biotope (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 18). Um die anfallende Gülle effizient auszubringen und so wenig wie möglich Überschüsse auf dem Acker zu produzieren, werden mehr Flächen in

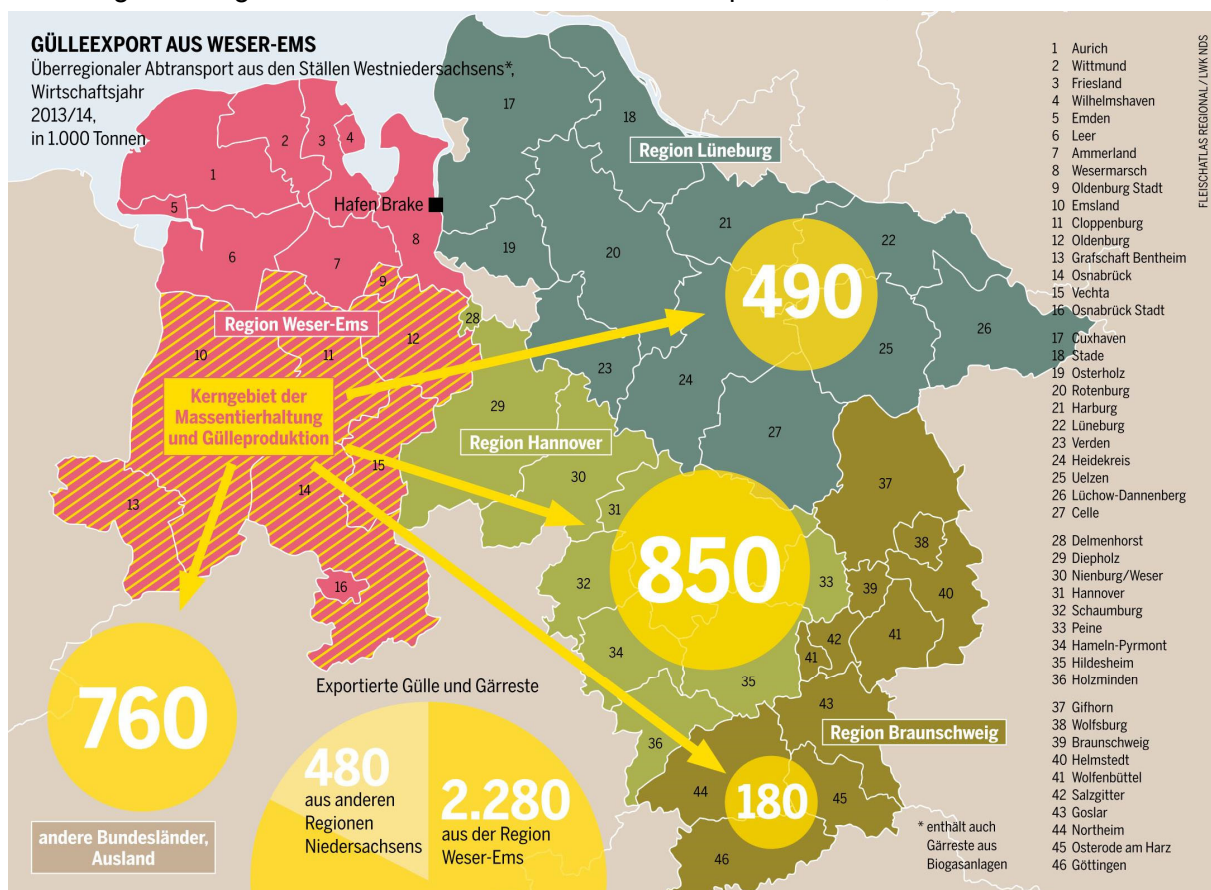


Abbildung 18: Überregionaler Abtransport von Gülle aus den Ställen Westniedersachsens im Wirtschaftsjahr 2013/14 (abgebildet ist nur Niedersachsen) (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 22).

⁵ Unter dem Begriff Güllemanagement ist die Herstellung, Lagerung, Ausbringung und Einhaltung der gesetzlichen Anforderung bezüglich der Gülle zu verstehen.

den Regionen mit Intensivmast benötigt (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 23). Da dies nicht der Fall ist, findet ein reger Transport von Gülle ins Ausland und andere Regionen statt. Die von der Heinrich-Böll-Stiftung (2016) entlehnte Abbildung 18 zeigt, wie viel Gülle überregional aus der abgebildeten Region Weser-Ems in Niedersachsen abtransportiert wird. Aufgrund des schlechten Güllemanagements liegt in Mecklenburg-Vorpommern bereits eine Gefährdung des Grundwassers vor:

„An fast jeder fünften der 260 Messstellen im Land wird der zulässige Grenzwert von 50 Milligramm je Liter überschritten.“ (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 18)

Wie in Abbildung 19 erkenntlich ist, ist die Überdüngung in Deutschland zwar rückläufig dies aber relativ schleppend.

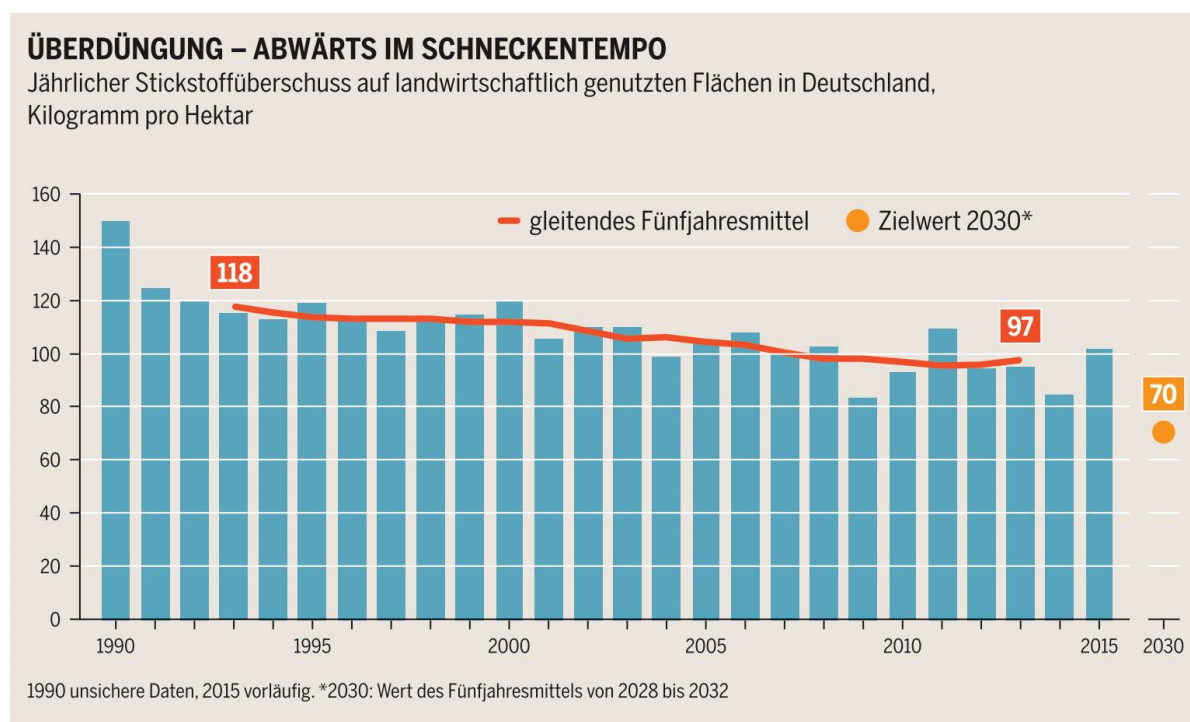


Abbildung 19: Überdüngung - abwärts im Schneckentempo (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2018, S. 26)

Um dem Überschuss an Gülle auf den Äckern entgegenzuwirken, wird vermehrt Gülle in Biogasanlagen in Energie umgewandelt (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 18). Zudem ist 2010 die Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdüngern (WDüngV) in Kraft getreten. Mit ihr sind transparentere Nährstoffströme sichtbar und somit auch besser zu kontrollieren (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 31). Des Weiteren muss dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) nach die Güllelagerung geschlossen ablaufen (in Nordrhein-Westfalen und Schleswig Holstein), da bei der Lagerung der Gülle ebenfalls Emissionen freigesetzt werden (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 31). Darüber hinaus wurde mit der neuen

Düngerordnung ein wesentlicher Beitrag zur Ammoniakverringerung in der Landwirtschaft geleistet (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 31).

An dieser Stelle ist auch das Abwasser als Abfallprodukt zu erwähnen. Dieses entsteht bei beim Tränken sowie beim Reinigen der Tiere und Anlagen (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 271). Allerdings ist dieses im Verhältnis zur Abwassermenge, welches bei der Schweineschlachtung entsteht, deutlich geringer (siehe Kapitel 3.3.2.).

Mit dem Hintergrund der Gülleproblematik, dem hohen Überschuss auf den Ackerflächen und den damit verbundenen Einbußen der Biodiversität und des Grundwassers wird diese Kategorie mit einer 3 bewertet.

Luftemissionen

Im Bereich der landwirtschaftlichen Tierhaltung entstehen im Zuge der Fütterung, der Verwen
Im Bereich der landwirtschaftlichen Tierhaltung entstehen im Zuge der Fütterung, der Verwen-
dung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger sowie im Rahmen der Stallhaltung der Tiere
verschiedene umweltschädliche Emissionen. Diese Emissionen sind definiert als „Verunreini-
gende Stoffe“ welche in die Umwelt gelangen. Zu den gasförmigen Luftemissionen in der land-
wirtschaftlichen Tierproduktion zählen Ammoniak (Stickstoffeintrag Ökosysteme, Ernteaus-
fälle etc.), Methan (fördert den Treibhauseffekt, Ozon-Abbau) und Lachgas (Ozon-Abbau) so-
wie Staub welcher in die Atmosphäre tritt (Simon und Naser 2016, S. 208). 18% der weltweiten
Treibhausgase werden durch die Nutztierhaltung ausgelöst (Christian-Albrechts-Universität zu
Kiel 2012, S. 99). In Deutschland hat die Nutztierhaltung einen Treibhausgasemissionen-Anteil
von 8% (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 99). Die Futtermittelherstellung nimmt
einen Anteil von 76-91% der Gesamtemissionen der Schweinefleischproduktion insgesamt
ein. Andere Quellen prognostizieren den Anteil lediglich auf 56-66% (Christian-Albrechts-Uni-
versität zu Kiel 2012, S. 102).

Ammoniak wird unter anderem durch die Exkremente der Schweine freigesetzt. So werden bei
der Lagerung des Kots und Harn und bei der Ausbringung auf den Äckern dieser in Form von
Gülle Ammoniakemissionen freigesetzt. Wie hoch der Anteil der Ammoniakemissionen ist,
hängt beispielsweise von der Bauart des Stalls, dem Standort, sowie den klimatischen Bedin-
gungen und der Intensität der Bewirtschaftung ab (Umweltbundesamt Österreich 2008, S.
266). Aber nicht nur durch die Ausscheidungen der Schweine wird Ammoniak gebildet. Auch
im Rahmen der Herstellung und Ausbringung mineralischer Dünger wird Ammoniak freigesetzt
(Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 72). Im Jahr 2015 gingen 95% der Ammoniak-Emissionen
aus der Landwirtschaft hervor. Dies waren zu dem Zeitpunkt 724.000 Tonnen (Umweltbun-
desamt (UBA) 2018, S. 72). In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist
die nationale Entwicklung der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen abgebildet.

Methan entsteht ebenfalls wie Ammoniak durch die Lagerung und Ausbringung der Gülle. Methan-Emissionen im Rahmen der Schweinehaltung entstehen, im Vergleich zu Rinderhaltung, in einer nur sehr geringen Menge (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 35–36). Die Methanmenge der Gülle (1,9 kg/100kg Schwein) ist vergleichsweise zur Methanmenge im Zuge der Fermentation bei 0,5kg pro 100 kg Schweinegewicht, fast vier Mal so hoch (Dalgaard et al. 2007, S. 14).

Auch Lachgas-Emissionen sind auf das Gülle-Management zurückzuführen. Auf ein Tier fallen schätzungsweise 1,2 kg Lachgas zurück. Wieviel Lachgas schlussendlich entsteht beispielsweise von dem Eintrag Güllespeicherung, sowie die Verweildauer Gülle bei der Lagerung abhängig (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 269). 2015 wurden ca. 13.000 Tonnen Lachgas durch Herstellung und Ausbringung von Gülle freigesetzt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 35–36). Darüber hinaus gelangen durch Bodenerosion und Auswaschung der gedüngten Ackerflächen Lachgas-Emissionen aus dem Boden in die Atmosphäre (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 36–37).

Abschließend ist zu Methan und Lachgas noch anzumerken, dass diese Gase deutlich umweltschädlicher sind als Kohlenstoffdioxid (CO₂) und somit nochmal eine besondere Bedeutung erhalten (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 34). Die Stickstoff-Verbindungen Lachgas und Ammoniak werden zusätzlich begründet durch die Überdüngung der Felder vermehrt. Die Pflanzen können Stickstoff nur bis zu einer bestimmten Grenze aufnehmen. Stickstoff welches nicht gebunden kann gelangt neben den Gewässern auch in die Atmosphäre und fördert somit die Luftverschmutzung (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 61).

Detaillierter betrachtet, sind es nicht nur die Gase, welche auf den Äckern in die Umwelt gelangen, sondern nicht zu vergessen ist die Stallluft und die darin enthaltenen Stallgase. Größtenteils werden diese von den Tieren erzeugt oder durch die Zersetzung der Exkremente. Bei Überschreitung der Konzentrationsgrenzen kann dies zu negativen Beeinträchtigungen der Tiere, der Mitarbeiter sowie dem direkten Umfeld bzw. Nachbarschaft der Stallanlage führen (Simon und Nesper 2016, S. 193).

Zusammenfassend mit dem Hintergrund der unterschiedlichen umweltschädigenden Emissionen sowohl auf dem Acker als auch im Stall wurde diese Kategorie mit einer 9 bewertet.

Wasseremissionen

Das Trinkwasser in Deutschland besteht zu zwei Dritteln aus Grundwasser, Oberflächenwasser ist zu einem Viertel enthalten und der restliche Anteil bildet das Quellwasser, welches im weiteren Sinne ebenfalls Grundwasser ist (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 69). Das

Wasser bzw. die Abwassereinträge in der Intensivtierhaltung sind unter anderem durch die Exkremente der Schweine, Hormone, Medikamente und weitere Hilfsstoffe aus der Schweinemast belastet. Der Hauptteil der Wasseremissionen in Grundwasser und Oberflächengewässern besteht aus kohlenstoff-, stickstoff- und phosphorhaltigen Verbindungen (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 271). Auch hier liegt die Ursache bei zu hohen Nährstoffeinträgen, Pflanzenschutzmittel(rückstände) und die im Rahmen der abiotischen Materialien beschriebene Antibiotika. Bei einem zu hohen Anteil an Schadstoffen im Wasser hat dies umweltschädliche Folgen für den Naturhaushalt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 109). Wenn es zu einer Verunreinigung des Trinkwassers kommt, bedeutet dies mehr Kosten für den Privathaushalt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 57).

Eine Auswaschung von Stickstoff und Phosphor aufgrund der Überdüngung fördert die Verunreinigung des Wassers massiv (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 272). Wie in der Kategorie Landnutzung & Biodiversität genauer erläutert, gibt es in Deutschland bereits einige Regionen, welche mit einem zu hohem Nährstoffeintrag im Boden zu kämpfen haben. 80% der Stickstoffeinträge in den Oberflächengewässern sind auf die Landwirtschaft zurückzuführen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 109). Zwar wird in Abbildung 20 deutlich, dass der Stick-

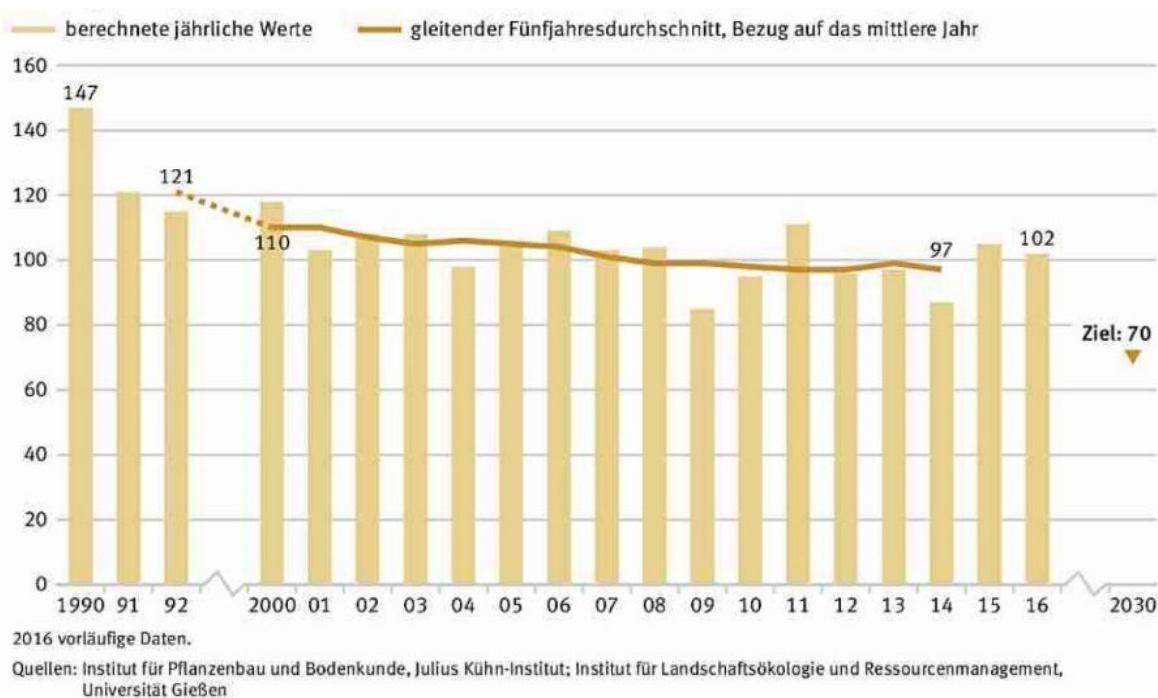


Abbildung 20: Stickstoffüberschuss auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Kilogramm je Hektar (Die Bundesregierung 2019, S. 2).

stoffüberschuss rückläufig ist, trotzdem ist das abgebildete Ziel von 70 kg/ha für 2030 noch weit entfernt.

Knapp 45% der Europäische Umweltagentur (EUA)-Messstellen⁶ deutschlandweit zeigten eine geringfügige Nitratbelastung. Massiv stark belastet waren Regionen bei ca. 37% der Messstellen. Hier betrug der Nitratgehalt zwischen zehn und 50 mg/L. Bei den restlichen 18% lag ein gravierend hoher Nitratgehalt von 50mg Nitrat pro Liter vor. In diesem Fall der Grenzwertüberschreitung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) kann dieses nicht für die Trinkwassergewinnung verwendet werden (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 70). Pflanzenschutzmittel stellen auch ein Risikofaktor für Wasserverunreinigungen dar. Jährlich werden in der deutschen Landwirtschaft 8,8 kg Pflanzenschutzmittel pro Hektar Ackerfläche eingesetzt (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 54). Dies hat zur Folge das durch den regelmäßigen und auch zum Teil präventiven Herbizideinsatz bereits regelmäßig Befunde Pflanzenschutzmittelrückständen im Grundwasser aufzeigen (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 55). Oft können die Grenzwerte und gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf das direkte Umfeld (Nachbarschaft) nicht eingehalten werden, da viele Betriebe bereits vor dem Inkrafttreten der Gesetze schon existierten und eine Einhaltung der Anforderungen dadurch nicht realisierbar ist.

Aufgrund des hohen Aufkommens umweltschädlicher Emissionen und Schadstoffe im Wasser wird Kategorie Wasseremissionen mit einer 3 bewertet.

⁶ Mithilfe der EUA-Messstellen werden unter anderem die Nitratwerte in verschiedenen Landnutzungsbereichen wie Äcker- oder Industriebereiche gemessen. Die 1.200 Messstellen dienen zur regelmäßigen Berichtserstattungen der EUA (Umweltbundesamt (UBA) 2018, S. 70).

3.3.2 Ökologische Hot Spots in der Schlachtung

Tabelle 7: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Schlachtung (Eigene Darstellung).

Ökologische Kriterien	Schlachtung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	n.a	3	0
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	2		6
Wasserverbrauch	2		6
Landnutzung & Biodiversität	n.d.		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	1		3
Wasseremissionen	2		6

In der Schweineschlachtung konnten vier Hot Spots identifiziert werden. Dazu zählen der **Energieverbrauch**, der **Wasserverbrauch** und die **Wasseremissionen**. In der Schlachtung werden diese drei Schwerpunkte als die größten ökologischen Problembereiche benannt (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. ii). Die restlichen Kategorien erhielten auf Grund fehlender Relevanz oder Daten niedrige Bewertungen. Dennoch trägt diese Stufe im Gegensatz zur Schweinemast einen deutlich geringeren Teil zur Umweltbelastung bei (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 2012, S. 103).

Zu den **Abiotischen Materialien** im Rahmen der Schweineschlachtung zählen Wasser, Energie und Reinigungsmittel. Doch Reinigungsmittel birgt bei einem sachgerechten Einsatz kein Risiko (Weber 2003, 76f.). Der hohe Wasser- und Energieverbrauch wird in den betreffenden Kategorien thematisiert. Mit diesem Hintergrund wurde diese Kategorie im Zuge der Bewertung als nicht relevant eingestuft. **Biotische Materialien** wurden trotz ausführlicher Recherche keine relevanten Faktoren festgestellt. Somit wurde hier mit der Bewertung 0 kein Hot Spot identifiziert. Die Kategorie **Landnutzung & Biodiversität** wurde als nicht relevant bewertet,

da die Schweineschlachtung keine weitere landwirtschaftliche Landnutzung oder Auswirkungen auf die Biodiversität zur Folge hat.

Energieverbrauch

Der größte Energieverbrauch innerhalb der Schlachthanlagen ist auf die Kühlung zurückzuführen. 45 bis 90% des Gesamtenergieverbrauches fällt auf die Kühlung zurück, außerhalb der Produktionszeiten nimmt die Kühlung 100% der Energiemenge in Anspruch (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. ii). Aus hygienischen Anforderungen ist eine dauerhafte Kühlung des Schweinefleisches unumgänglich, mit Temperaturen von 0 bis +/- 2 Grad ist das mikrobielle Risiko äußerst gering (Weber 2003, S. 21).

Wasser, welches im Laufe der Produktion oder durch den Reinigungsprozess mit den Schlachtkörpern in Berührung kommt, enthält Substanzen wie Fett oder Blut. Dieses Abwasser, wird durch eine aufwendige Aufbereitung in den energieintensiven Abwasserreinigungsanlagen gereinigt. Mit dem steigenden Wasserverbrauch, nimmt auch die Abwassermenge in den Schlachtbetrieben zu, was wiederum auch den Energieeinsatz für die Reinigungstechnik erhöht (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. 9–10). Auch die Warmwasserzubereitung, beispielsweise zur Reinigung der Anlagen, benötigt zusätzliche Energie (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. ii).

Wasserverbrauch

Der hohe Wasserverbrauch in den Schlachtbetrieben entsteht unter anderem dadurch, dass in Schlachtbetrieben ausschließlich nur Trinkwasser zur Reinigung und in der Produktion verwendet werden darf. Dies gibt das Lebensmittelrecht vor. Somit sind keine umweltfreundlichen Alternativen, den Wasserverbrauch durch eine Wiederverwertung zu senken, möglich (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. ii & 9–10). Große Wassermengen entstehen beispielsweise beim Entladen und Reinigen der Tiere, im Prozess der Enthäutung und Enthaarung sowie beim Entnehmen und Reinigen der Innereien wie auch bei dem Abtrennen der Köpfe und der Extremitäten. Nicht zu unterschätzen ist die Reinigung und das Desinfizieren der Fabrikräume und der Transportbehälter für die Tierbestandteile (AEV Fleischwirtschaft 1999, S. 6–8). Wie in Tabelle 8 deutlich wird, beanspruchen Schweine (648 m³/Tier/Jahr) dennoch nur ein Viertel des Wasserfußabdruckes der Rinder (2491 m³/Tier/Jahr) (Statistisches Bundesamt 2012, S. 16). Im Vergleich zur Wertschöpfungsstufe der Schweinemast fällt der Wasserverbrauch im Schlachtbetrieb geringer aus. Aus diesem Grund wird die Relevanz der Kategorie mit einer 2 bewertet.

Tabelle 8: Wasserfußabdruck des Nutztviehs und von tierischen Erzeugnissen 2009 (Eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt 2012, S. 16)

Merkmal

Mastschwein

Mastrind

<i>Lebensdauer (Jahre)</i>	0,8	2,4
<i>WFA (in m3)</i>		
<i>Pro Tier und Jahr</i>	648	2491
<i>Pro Tier</i>	518	5978
<i>WFA in m3/t in Bezug auf die Produkte</i>		
<i>Schlachtmenge</i>	3327	14594
<i>Fleisch</i>	5697	16216

Abfall

Im Rahmen der Schweineschlachtung entsteht weitestgehend kein Abfall. Dies ist zum einen dadurch begründet, dass das verunreinigte Abwasser gesetzeskonform in den Reinigungsanlagen aufbereitet wird und somit folglich kein Wasser verloren geht. Andererseits wird das Schwein zu 99% verwertet. 25 % des Schweins sind Neben- und Abfallprodukte (Weber 2003, S. 7) Zu den für den Menschen genusstauglichen Nebenprodukten zählen beispielsweise Leber, Zunge, Herz sowie Lunge und Nieren (Weber 2003, S. 66).. Dies sind in etwa 18% der genannten 25% des Schweins (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 26). Zu den Abfallprodukten zählen beispielsweise Magen- und Darminhalte sowie Blut, welches nicht aufgefangen wird und ins Abwasser gelangt. Die Teile des Schweins oder auch ganze Schlachttiere, welche nach der amtlichen Fleischuntersuchung aufgrund gesundheitlicher Risiken oder substanzieller Veränderungen für den Menschen als untauglich eingestuft werden, werden als Konfiskate bezeichnet (Weber 2003, S. 6). Sie haben einen Anteil von etwa 7 % des Schlachttiers (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 26). Doch können Konfiskate und auch Abfallprodukte zur industriellen Verwertung verwendet werden. Zum Beispiel werden in den Tierkörperbeseitigungsanlagen aus Konfiskaten Tiermehl für Futterzwecke produziert. Darüber hinaus werden durch spezielle Fermentations- und Extraktionsverfahren aus Magen- und Darminhalten ebenfalls Bestandteile für Futterzwecke extrahiert (Weber 2003, 6f.). Allerdings ist das Füttern von Tiermehl in der EU im Bereich der Intensivtierhaltung verboten (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 7). Tiermehl werden für Haustiere oder zur Fischzucht verwendet (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 7). Weiter werden beispielsweise genussuntaugliche Tierbestandteile wie die Schweinehaut für die Leder- und Gelatineherstellung verwertet oder genussuntaugliches Blut für die Düngemittelherstellung benutzt (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 26). Des Weiteren werden tierische Nebenprodukte für die Herstellung von Seifen und Kosmetika genutzt (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 4–5). Ebenso hat die Pharmazieindustrie Interesse an tierischen Abfallprodukten.

Heparin⁷ ist für die Pharmazie eine wichtige Substanz. Sie wird aus dem Darmschleim der Schweine extrahiert (Weber 2003, S. 7). Im Jahr 2013 gab es ca. 5 Millionen Tonnen tierische Nebenprodukte (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 4–5). Etwa 10% des Lebengewichtes eines Schweins macht der Knochenanteil aus. 2010 waren dies ein nicht vermeidbarer Abfall von 150.000 Tonnen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 28). Neben- und Abfallprodukte, welche in Deutschland weniger nachgefragt sind werden exportiert. Dies unterstützt zwar die Abfallminimierung, doch dies wird auch problematisch gesehen da das Risiko besteht, dass die Exporte auf Kosten der dort ansässigen Landwirtschaft und Fleischproduktion ablaufen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 27). Die Abbildung 21 zeigt

auf, wie komplex die Verwertung der Konfiskate und Abfälle bei der Schlachtung aufgeteilt ist.

Wie bei dieser Kategorie eingangs beschrieben, entsteht in dieser Stufe kein Abfall, weswegen diese Kategorie mit einer 0 bewertet wird.

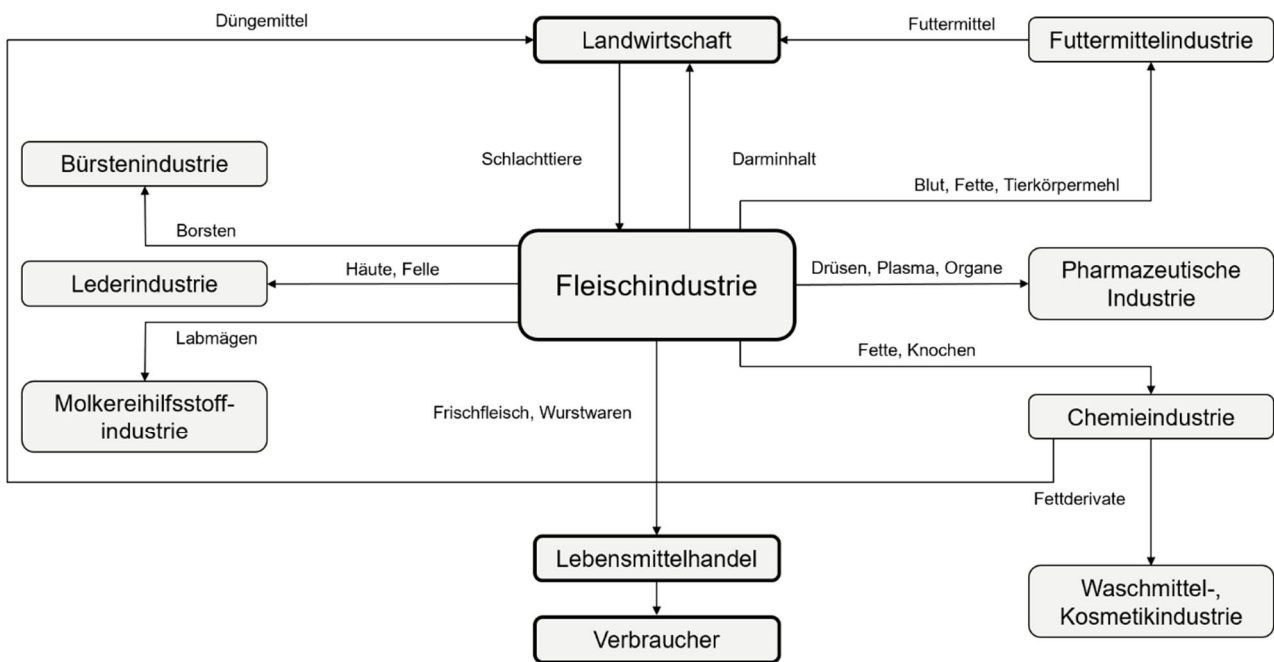


Abbildung 21: Komplexe Nutzung der Schlachttiere (Eigene Darstellung nach Raeuber und Haack 2017, S. 593)

Luftemissionen

⁷ Heparin ist eine Blutgerinnung hemmende Substanz und wird aus der Leber gewonnen (Bibliographisches Institut o.J.).

In der Schlachtung ist vor allem die Bildung von Geruchsemissionen nicht zu unterschätzen. Einerseits entstehen diese durch den Umgang mit Blut und zum anderen durch den Beginn des Zersetzungsprozesse der toten Tiere (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. ii & 11). Zusätzlich kann durch die Nutzung von Kohlendioxid zur Betäubung der Tiere, CO₂-Emissionen gefördert werden. Eine weitere potenzielle Quelle für Ammoniak und Methan können Verladerampen sein, da hier Gülle vorkommt (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 279–280). Anteilig sind Luftemissionen in der Schlachtung deutlich weniger vorhanden als in der Schweinemast. Mit diesem Hintergrund erlangt die Kategorie eine Bewertung mit 1. Es liegt kein Hot Spot vor.

Wasseremissionen

Die Verunreinigung des Wassers durch Blut stellt sich als eine Hauptbelastungskomponente des Abwassers dar. Vier bis sechs Liter Blut kommen pro Schwein bei der Schlachtung auf. Das Blut wird zwar gesammelt, doch kommt es zu Verlusten von ca. einem halben Liter Blut pro Tier in das Abwasser. Des Weiteren birgt die Kutterei (Entleeren und Reinigen der Därme, Mägen und Pansen) eine ernstzunehmende Quelle für Wasserverunreinigungen. Neben dem Panseninhalt stellen die Fette des Darms sowie der Darmschleim, welche zum Teil zu 100% ins Abwasser gelangen, einen wesentlichen Beitrag der Wasseremissionen dar. Es kommt vor, dass Neben- und Abfallprodukte nicht zur Weiterverwertung genutzt werden, was zur Folge hat, dass diese maschinell zerkleinert und ins Abwasser abgeschwemmt werden. Die Masttiere halten sich bis zu einem halben Tag in Warteställen auf. So entstehen auch hier Verunreinigungen durch Exkrememente, wovon Bestandteile ins Abwasser gelangen (AEV Fleischwirtschaft 1999, S. 6–8). Zu den wesentlichen Verunreinigungsstoffen des Abwassers gehören:

„Fette und Eiweißstoffe sowie deren Abbauprodukte wie wasserdampfvlüchtige organische Säuren, Amine und sonstige organische Stickstoffverbindungen.“ (AEV Fleischwirtschaft 1999, S. 6–8)

Darüber hinaus kommt es durch Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zur Verunreinigungen im Abwasser (AEV Fleischwirtschaft 1999, S. 6–8).

Begründet durch die hohe Anzahl an belastenden Eintragsquellen des Wassers wird diese Kategorie mit einer 3 bewertet.

3.3.3 Ökologische Hot Spots in der Fleischverarbeitung

Tabelle 9: Bewertung ökologischer Hot Spots in der Fleischverarbeitung (Eigene Darstellung).

Ökologische Kriterien	Fleischverarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	n.a	2	0
Biotische Materialien	1		2
Energieverbrauch	1		2
Wasserverbrauch	0		0
Landnutzung & Biodiversität	n.a		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	0		0
Wasseremissionen	1		2

In der Wertschöpfungsstufe der Fleischverarbeitung wurden im Vergleich zur Schweinemast und Schweineschlachtung wenig klare Umweltauswirkungen und Indikatoren aufgrund unzureichender Datengrundlage und einer zu geringen Gewichtung der Lebenszyklusphase identifiziert.

Zu den **Biotischen Materialien** zählen die Därme, welche für die Salamiherstellung unter anderem verwendet werden, allerdings liegen den Verfasserinnen hier keine ausreichenden Daten vor. Um Zersetzungsprozesse zu verlangsamen, müssen tierische Produkte stetig gekühlt werden. Somit ist ein hoher **Energieverbrauch** in der Produktionsstufe der Verarbeitung notwendig (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. iii). Darüber hinaus wird Energie für die Reife- und Räucherammern benötigt. Anteilig ist der Energieverbrauch für die Warenkühlung am höchsten (Schloman et al. 2009, S. 124). Da die Verfasserinnen in dieser Kategorie keine umfassenden Infos zu konkreten Energiemengen gefunden haben, wird der Energieverbrauch mit einer 1 bewertet.

Im Vergleich ist in der Fleischverarbeitung der **Wasserverbrauch** noch geringer als in der Schweineschlachtung, daher die Bewertung 0.

In Form von **Abfall** entstehen im Rahmen der Fleischverarbeitung Schnittreste und Bruchstücke. Bedingt durch die festgelegte Rezeptur werden diese Bestandteile nicht verwendet. Hinzukommt, dass vor allem große Fleischverarbeitungsunternehmen standardisierte Waren herstellen. Um dies zu gewährleisten ist eine fest definierte Zusammensetzung der Inhaltsstoffe unumgänglich (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 28). Dies ist allerdings nur eine kleine Abfallmenge, denn der Abfallanteil in der Fleischverarbeitung liegt im unteren einstelligen Prozentbereich (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2013, S. 28). Daher wird die Kategorie mit einer 0 bewertet.

Umweltschädliche **Luftemissionen** konnten nicht nachgewiesen werden, daher die Bewertung 0.

Auch in Verarbeitungsbetrieben können **Wasseremissionen** aufgrund organischer Stoffe entstehen (Umweltbundesamt (UBA) 2003, S. iii) , im Vergleich zum Schlachtbetrieb aber deutlich weniger, daher die die Bewertung 1.

3.4 Soziale Hot Spots

Im folgenden Kapitel wird auf Basis der Analyse der wissenschaftlichen Literatur erläutert, wie die Relevanz der Kategorien innerhalb der Phase bewertet wurde. Die Multiplikation mit der Gewichtung der Phase, die in Kapitel 3.1 vorgenommen und erläutert wird, identifiziert Hot Spots in der jeweiligen Lebenszyklusphase.

3.4.1 Soziale Hot Spots in der Schweinemast

Tabelle 10: Bewertung sozialer Hot Spots in der Schweinemast (Eigene Darstellung).

Soziale Kriterien	Schweinemast		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	1	3	3
Soziale Sicherheit	1		3
Training & Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	2		6
Menschenrechte	1		3
Einkommen	2		6
Konsumentengesundheit	2		6
Produktqualität	3		9

Die hier identifizierten sozialen Hot Spots finden sich bei **Arbeitsgesundheit und -schutz**, beim **Einkommen**, bei der **Konsumentengesundheit** und – besonders schwerwiegend – bei der **Produktqualität**. Denn im Rahmen dieser Kategorie wird auch das Thema **Tierschutz und Tierwohl** betrachtet.

Das **Einkommen** eines Landwirts setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. Die am weitesten verbreitete Organisationsform landwirtschaftlicher Betriebe sind Einzelunternehmen und Personengesellschaften (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2020). Um das Einkommen eines Landwirts zu beurteilen, muss daher das

Unternehmensergebnis, also die landwirtschaftliche Nettowertschöpfung, betrachtet werden. Dieses wird am Ende eines Wirtschaftsjahres aus den Kosten für die landwirtschaftlich genutzte Fläche, für den Viehbestand, für AK und für die Pflege des Sachbestands berechnet. Dazu kommen pflanzliche, tierische sowie betriebliche Erträge und Aufwendungen (Hemmerling et al. 2019, S. 146). Die Arbeit wird größtenteils von den Betriebsbesitzern und ihren Familienangehörigen geleistet (Heinrich-Böll-Stiftung et al. 2019, S. 22): Die Ergebnisse der letzten Agrarstrukturerhebung zeigen, dass 48% der Arbeit durch Familien-AK verrichtet wird (Hemmerling et al. 2019, S. 97). Für alle angestellten AK gilt eine Grundvergütung nach Tarifbereich (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAGS NRW) o.J.). Im Durchschnitt arbeiten 2,3 AK auf landwirtschaftlichen Betrieben – davon sind 1,4 nicht-entlohne Familien-AK (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2020).

Landwirtschaftliche Betriebe bekommen Förderbeihilfen und Zuschüsse. Die wichtigste dieser Beihilfen machen die Direktzahlungen der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union aus (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2020). Unabhängig von der betrieblichen Ausrichtung und des Engagements erhalten Landwirte mindestens 261,44 Euro pro ha bewirtschaftete Fläche (Hemmerling et al. 2019, S. 121). Die anstehende Reform der GAP, die eine Veränderung der flächengebundenen Direktzahlungen mit sich bringen soll, stellt damit eine große Herausforderung für den Unternehmenserfolg dar (Heinrich-Böll-Stiftung et al. 2019, S. 15). Da die Schweinefleischerzeugung zumeist unabhängig von der Agrarfläche stattfindet, haben die Beihilfen der GAP nicht so eine große Relevanz im Betriebseinkommen wie bei anderen Zweigen der Primärproduktion (Heinrich-Böll-Stiftung et al. 2019, S. 14).

In der Tierhaltung sind höhere Umsatzerlöse je Hektar zu verzeichnen als in der Erzeugung pflanzlicher Produkte (Eilßel und Hansen o.J.). Doch nicht nur sich verändernde rechtliche Rahmenbedingungen wirken sich auf die Produktionskosten aus (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 32). Auch die steigenden Preise für Futtermittel, die mittlerweile fast 48% der Gesamtkosten ausmachen, fordern die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen heraus (Rohlmann und Efken 2019, S. 19). Um die steigenden Produktionskosten zu decken, muss die Leistung der einzelnen Tiere erhöht werden (Riedl 2013, S. 21). Damit geht oft eine Intensivierung der Mast einher. Neben den Kosten für Futtermittel sind auch die jährlichen Pachtzahlungen je Hektar stark angestiegen (Thünen-Institut 2019, S. 12). Zudem sind in den letzten Jahren starke, jährliche Einkommensschwankungen aufgetreten, von denen insbesondere die Erzeugerpreise für Schweine betroffen waren. Der aktuelle Agrarpolitische Bericht der Bundesregierung (2019) beschreibt jedoch, dass diese seit dem Wirtschaftsjahren 2016/17 zwar steigen, sich jedoch noch nicht erholt haben, sogar wieder sinken (Bundesministerium

für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019a, S. 58, 2019a, S. 61; Eilßel und Hansen o.J.). Mit den jährlich schwankenden Erzeugerpreisen können die Produktionskosten nicht gedeckt werden (Riedl 2013, S. 20). Die Erzeugerpreise schwanken zwar saisonal bedingt über das Jahr hinweg (Holst und Cramon-Taubadel 2010, S. 3). Doch sind darüber hinaus über Jahre hinweg auch typische zyklische Schwankungen zu beobachten, die mit dem sogenannten „Schweinezyklus“ beschrieben werden (Holst und Cramon-Taubadel 2010, S. 3). Dieser entsteht durch den Verzögerungseffekt zwischen Angebot und Nachfrage: Hohe Marktpreise führen zu verstärkten Investitionen, die, zwar nicht unmittelbar, ein höheres Angebot mit sich bringen. Dies führt jedoch zu einem Überangebot und Preisverfall, der sich direkt auf die Erzeugerpreise auswirkt. Diese typischen Schwankungen sind nicht nur in der Schweinemast, sondern auch in der an diese gekoppelte Ferkelerzeugung zu beobachten, sodass sich die Phänomene gegenseitig bedingen (Zentrale Markt- und Preisinformation GmbH 2017). Der aktuelle Situationsbericht 2019/20 des Deutschen Bauernverband e.V. (2019) beschreibt, dass die Nachfrage nach Schweinefleisch aktuell stark steigt – und damit auch die Erzeugerpreise ansteigen (Hemmerling et al. 2019, S. 160). Denn der Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest in China, einem der Hauptabnehmerländer für deutsches Schweinefleisch, lässt die Nachfrage deutlich steigen, weil sich die Versorgungslage mit Schweinefleisch weltweit verknappt hat (Hemmerling et al. 2019, 146f.). Im Wirtschaftsjahr 2018/19 lag der Erzeugerpreis für Mast Schweine bei durchschnittlich 1,52 Euro pro kg (Hemmerling et al. 2019, S. 149).

Die schwankenden Betriebskosten und Kosten für Vorleistungsgüter bilden sich also im Unternehmensergebnis ab. Dieses müsste bei rund 65.600€ im Jahr liegen, um alle laufenden Kosten zu tragen und ein gutes Einkommen für den Unternehmer zu generieren (Hemmerling et al. 2019, S. 148). Tatsächlich liegt das Unternehmensergebnis in der Schweinehaltung im Wirtschaftsjahr 2018/19 bei 49.817€ (Hemmerling et al. 2019, S. 153). Um das Bruttoeinkommen zu betrachten, wird das Unternehmensergebnis je Landwirt errechnet. Dieses beträgt im Wirtschaftsjahr 2018/19 36.345€ (Hemmerling et al. 2019, S. 145). In Abbildung 22 ist die Entwicklung des Unternehmensergebnisses je Familien-AK im Vergleich zu den Vorjahren dargestellt: Eine deutliche Veränderung ist erkennbar. Von dem Unternehmensergebnis müssen anschließend nicht nur die Einkommen der Landwirte, sondern auch Versicherungsbeiträge und gegebenenfalls auch Neuinvestitionen getragen werden (Hemmerling et al. 2019, S. 147).

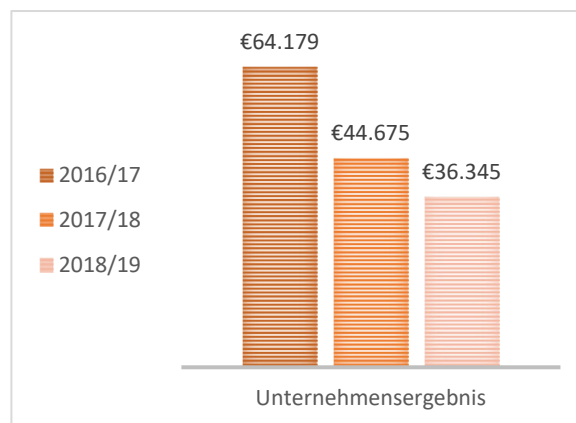


Abbildung 22: Unternehmensergebnis je Familien-AK in der Schweinemast (Eigene Darstellung nach Hemmerling et al. 2019, 145).

Landwirte sehen sich einem hohen Risiko ausgesetzt, an einer Berufskrankheit zu erkranken. Bereits etwas zurückliegend, doch immer noch aktuell, stellten die Berufsgenossenschaften eine Übersicht zusammen, welche Berufskrankheiten bei Landwirten besonders häufig vorkommen. Am häufigsten treten Zoonosen, d.h. vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheiten, auf. Lärmschwerhörigkeit sowie Erkrankungen des Atemtraktes folgen direkt danach. Letztere werden durch allergisierende, chemisch-irritative oder toxische Stoffe hervorgerufen (Goy 2007, S. 5). Studien zeigen, dass insbesondere Schweinehalter eine Prävalenz von 20% aufweisen, an einer chronischen Bronchitis zu erkranken (Goy 2007, S. 28). Denn insbesondere Gase, die in der Stallhaltung von Tieren entstehen, können die Schleimhäute und das zentrale Nervensystem reizen (Simon und Nesper 2016, S. 193). Zusätzlich zu diesen Erkrankungen sind Landwirte einem hohen Risiko ausgesetzt, sich mit MRSA-Keimen⁸ zu identifizieren (Pichner 2019, S. 110): Bereits 77% der Schweinehalter sind mit diesem Keim besiedelt (Schweiger und Stark o.J.). Neben den Auswirkungen auf die **Arbeitsgesundheit** der Landwirte wirkt sich das Vorhandensein von MRSA-Keimen auch auf die **Konsumentengesundheit** aus: Denn eine spezifische Ausbreitung dieser Keime in der Nutztierhaltung ist nachgewiesen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2019, S. 27): Nicht nur in der Stallumgebung, sondern auch auf den Schlachtkörpern und im frischen Schweinefleisch konnte eine Kontamination mit laMRSA festgestellt werden (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2016, S. 28). Nach aktuellem Kenntnisstand besteht zwar kein unmittelbares Risiko bei einer Kontamination oder einem Verzehr für den Konsumenten, doch eine Verbreitung von Antibiotika- und Multiresistenzen birgt zukünftige, nicht gänzlich abschätzbare Risiken (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2016, S. 27; Riedl 2013, 29f.). Zudem bergen diese Erreger ein gewisses Gefahrenpotential insbesondere in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen (Schweiger und Stark o.J.). Der Einsatz von Antibiotika in der Nutztierhaltung fördert die Resistenzbildung auch bei Mikroorganismen, die eigentlich in der Humanmedizin mit Antibiotika behandelt werden sollen. Mittlerweile sind bei fast allen bekannten antibiotischen Wirkstoffen Resistenzen bekannt (Pichner 2019, S. 110). Die Entwicklung neuer Antibiotika erfolgt nicht mehr so schnell, wie sich pathogene Mikroorganismen anpassen. Eine Ausbreitung eigentlich gut behandelbarer Krankheiten, die jedoch fatale Auswirkungen haben, stellen neue Herausforderungen in der Humanmedizin dar (Riedl 2013, 29f.).

Eine Übertragung von Erregern in der Primärproduktion erfolgt insbesondere bei hohen Besatzdichten und großen Beständen schnell. Antibiotika werden daher prophylaktisch

⁸ MRSA-Keime sind *Methicillin-resistente Staphylococcus aureus* Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2019, S. 27 Es wird zwischen „Nutztier-assoziierten“ (ha- und caMRSA) und „Krankenhaus-assoziierten“ MRSA differenziert (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2016, S. 28; Schweiger und Stark o.J.).

eingesetzt (Pichner 2019, S. 110). Dieser inflationäre Einsatz steht verstärkt in der Kritik, sodass die QS Qualität und Sicherheit GmbH (QS) ein Monitoringprogramm entwickelt hat: Alle QS-Systempartner, d.h. alle, die sich mit diesem Prüfzeichen zertifizieren lassen, müssen an diesem Monitoringprogramm teilnehmen. Der Antibiotikaeinsatz soll damit optimiert und das Risiko einer Resistenzentwicklung gesenkt werden (QS Qualität und Sicherheit GmbH 2020, S. 3). Die Antibiotikaabgabe von Tierärzten sowie der Einsatz von Nutztierhaltern wird damit dargestellt (QS Qualität und Sicherheit GmbH 2020, S. 8). Auch wenn diese Darstellung nicht öffentlich erfolgt, ist dennoch eine Kontrolle und Übersicht gegeben (QS Qualität und Sicherheit GmbH 2020, S. 6). Es gilt, diese praktisch und im Sinne der Öffentlichkeit zu nutzen.

Um den Antibiotikaeinsatz zu verringern und gleichzeitig das Tierwohl zu fördern, könnte gleichermaßen auf eine andere Haltungsform umgestellt werden. Denn eine Identifizierung als schwerwiegender Hot Spot erfolgte in der Kategorie **Produktqualität**.

Eine gute Tiergesundheit ist nicht nur im Interesse der Tiere, sondern wird auch aus unternehmerischer Perspektive als entscheidender Wettbewerbsfaktor bewertet. Denn ist der Gesundheitsstatus im Schweinebestand gut, müssen weniger Behandlungskosten und Tierverluste verkräftet werden (Riedl 2013, S. 12). Die Tiergesundheit ist von verschiedenen Faktoren abhängig und schlecht messbar. Eine Bewertung muss anhand verschiedener erfasster Indikatoren erfolgen. Faktoren, die diese beeinflussen sind z.B. Haltung, Fütterung und Genetik (Riedl 2013, S. 24). Tiergesundheit und Tierwohl hängen dabei nicht nur von diesen Faktoren, sondern auch von der Sachkunde der Tierhalter und AK ab (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 30). Nach §11 Absatz 8 des TierSchG sind alle Nutztierhalter verpflichtet, betriebliche Eigenkontrollen durchzuführen und damit sicherzustellen, dass die Anforderungen des Tierschutzgesetzes nach §2 eingehalten werden. Dafür müssen entsprechende Indikatoren erhoben und bewertet werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015b, S. 94). Neben dem eigenen wirtschaftlichen Interesse der Nutztierhalter und der Verantwortung, die diese gegenüber den Tieren tragen, dienen Label als Garant dafür, dass über den gesetzlichen Mindeststandard hinaus Prozessqualitätskriterien eingehalten werden. Die Haltungsform, Auslauffläche, Gruppengröße und Fütterung können beispielsweise über labeleigene Kriterien beeinflusst werden. Das Tierwohl steht dabei im Vordergrund. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) definiert dies wie folgt:

„Wenn Tiere gesund sind, ihr Normalverhalten ausführen können und negative Emotionen vermieden werden (z.B. Angst und Schmerz), kann von einer guten Tierwohl-Situation, bzw. einer tiergerechten Haltung ausgegangen werden.“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 6)

In der Schweinemast bzw. der ihr vorgelagerten Ferkelaufzucht stellt das Schwanzbeißen die größte Tierwohlproblematik dar. Zudem verursacht es wirtschaftliche Schänden und reduziert die Schlachtkörperqualität (Schukat und Heise 2019, S. 1). Es wird in drei Formen des Schwanzbeißens unterschieden: das „[zweistufige] Beißen“, dem „plötzlich gewaltsamen Beißen“ und dem „obsessiven Beißen“ (Schukat und Heise 2019, S. 2). Aus den Verletzungen heraus ergeben sich gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infektionen und Abzessbildungen. Zudem ist bei verletzten Tieren eine geringere Gewichtszunahme zu verzeichnen. Um ein solches Verhalten zu verhindern, sollte Beschäftigungsmaterial für Ferkel und Schweine zur Verfügung stehen, sodass das Schwanzbeißen als Verhaltensanomalie verhindert wird (Schukat und Heise 2019, S. 3; Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 85). Als vorbeugende Maßnahme wird Ferkeln der Schwanz gekürzt. Dieser präventive Eingriff ist laut TierSchG eigentlich nur im Einzelfall erlaubt, wenn dies zum Schutz des Tieres oder anderer Tiere notwendig ist. Tatsächlich das Schwanzkupieren jedoch gängige Praxis geworden ist (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 85).

Um der Ausbildung von Eberigenschaften entgegenzuwirken, werden Ferkel kastriert. Seit Jahren wird die Frist zum Ablauf der erlaubten betäubungslosen Ferkelkastration verschoben (siehe Kapitel 2.3.1.1). Eine Reihe von Übergangsregelungen lassen immer wieder neue Fristen zu und verstreichen. Denn geeignete Alternativmethoden sind bislang nicht gefunden (Deblitz und Efken 2019, S. 2; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015b, S. 73; ISN - Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V. 16.04.2018; Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 86). Letztmalig ist nun die Umsetzung und Übergangsfrist zum Ablauf des Jahres 2020 verschoben worden (Deutscher Fleischer-Verband e.V. 2019, S. 30).

Die durchschnittlich ermittelten Tierverluste⁹ in der Schweinemast liegen bei 3,3% (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 6). Insgesamt sterben 20% vor der eigentlichen Schlachtung. Der größte Verlust liegt dabei in der Ferkelerzeugung: 15.1% aller Verluste passieren in der Säugephase und 2% in der Ferkelaufzucht (Heinrich-Böll-Stiftung 2014, S. 6).

Um diesen problematischen Umständen zu begegnen, soll das neue staatliche Tierwohllabel zuerst in der Schweinefleischproduktion eingeführt werden (Struck 2018, S. 9). Damit soll vor allem das Verbrauchervertrauen zurückgewonnen und die Tierhaltung verbessert werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2019b, S. 29). Dass das Label

⁹ Die Mortalitätsrate gibt die „Prozentzahl der direkten Verluste bezogen auf die Gesamt tierzahl einer Mastgruppe“ Riedl 2013, 24f. an. Sie wird als pathologischer, tierbezogener Indikator in der Bewertung der Tiergesundheit verwendet (Riedl 2013, S. 24).

jedoch auf freiwilliger Basis eingeführt werden soll, kritisieren nicht nur Tierschutz-, sondern auch Erzeugerverbände, fleischverarbeitende Unternehmen sowie der LEH: Sie fordern eine verbindliche Beteiligung, um Tierschutz auf ganzer Linie zu erreichen (Struck 2018, S. 9). Die ersten mit Label versehenen Produkte sollen im Frühjahr 2020 auf den Markt kommen (Struck 2018, S. 9).

In den Kategorien **allgemeine Arbeitsbedingungen, soziale Sicherheit, Training und Bildung** und **Menschenrechten** wurden keine Hot Spots identifiziert.

Im Vergleich zur Erzeugung pflanzlicher Produkte werden in der Nutztierhaltung eher selten Saisonarbeitskräfte eingesetzt. In diesen Fällen hat das Deutsche Institut für Menschenrecht Arbeitsausbeutung und Unterbezahlung aufgezeigt (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 38). Die Arbeitsbedingungen in der Schweinemast sind im Grunde gut. Zwar werden vielfach Familien-AK eingesetzt, die nicht entlohnt werden, doch ist die Situation für angestellte AK vergleichsweise gut. Die Automatisierung der Prozesse, bspw. Stall- und Fütterungstechnik, führt zu einem stark verringerten Arbeitszeitbedarf von ca. 20 Minuten pro Mastschwein in seinem gesamten Leben (Rohlmann und Efken 2019, S. 16). Die landwirtschaftliche Sozialpolitik ist gut ausgestaltet: Aus Bundesmitteln erfolgt ein Zuschuss für die Alters-, Kranken- und landwirtschaftliche Unfallversicherung (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) o.Ja).

Die Berufsausbildung erfolgt auf drei Ausbildungswegen: im dualen System, an Fachschulen oder als Studium an Fachhochschulen und Universitäten (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 51). Die Berufsausbildungsrate in der Landwirtschaft liegt bei 65% (Hemmerling et al. 2019, 101f.). Dies zeugt von einer hohen Sachkunde, die mit Weiterbildungen bei Institutionen und Verbänden weiterentwickelt werden kann (Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands (ISN) e.V. 2016; Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume 2018). Landwirte haben zudem die Möglichkeit, öffentliche Beratungsangebote anzunehmen (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL 2015, S. 50). In der Kategorie Training und Bildung wurden somit keine Aspekte identifiziert, die eine Relevanz in dieser Lebenszyklusphase haben.

3.4.2 Soziale Hot Spots in der Schlachtung

Tabelle 11: Bewertung sozialer Hot Spots in der Schlachtung (Eigene Darstellung).

Soziale Kriterien	Schlachtung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	2		6
Training & Bildung	2		6
Arbeitsgesundheit & -schutz	3		9
Menschenrechte	2		6
Einkommen	3		9
Konsumentengesundheit	n.a		0
Produktqualität	2		6

In der Lebenszyklusphase „Schlachtung“ lassen sich sehr viele Hot Spots identifizieren: Die **allgemeinen Arbeitsbedingungen, Arbeitsgesundheit und -schutz** sowie die Kategorie **Einkommen** sind hoch relevante Hot Spots. Die Kategorien **soziale Sicherheit, Training und Bildung, Menschenrechte** sowie die **Produktqualität** wurden als relevante Hot Spots identifiziert. Lediglich die Kategorie Konsumentengesundheit bekam keine Bewertung als Hot Spot, da sie als nicht relevant für diese Lebenszyklusphase erachtet wurde. Da die Kategorien allgemeine Arbeitsbedingungen, Menschenrechte, soziale Sicherheit und Einkommen stark miteinander zusammenhängen, werden diese im Folgenden erläutert. Eine Ausdifferenzierung dieser Themen erfolgt nicht explizit, da die Inhalte nur bedingt einzeln voneinander getrennt betrachtet werden können.

Warum diese Lebenszyklusphase so prekär ist und offensichtlich viele Probleme aufweist, erklärt sich u.a. durch die zunehmende Marktkonzentration von Schlachtunternehmen und Teilen der fleischverarbeitenden Industrie. Insbesondere die Schlachtung steht seit vielen Jahren in der Kritik (Diama et al. 2014; DGB Bundesvorstand 2017, S. 5; Brümmer 2014, S. 145): Automatisierung und Modernisierung bereiteten nicht nur den Weg für die Optimierung von

Prozessen. Auch die Industrialisierung hat in den Schlachthöfen Einzug gehalten, sodass vielfach mit Werksvertrags- und Entsendearbeitnehmern¹⁰ aus osteuropäischen Ländern gearbeitet wird, um die Schlachtkosten abzusenken (Brümmer 2014, S. 145; Bosch et al. 2019, S. 197). Das Ansehen der ganzen Branche hat sich erheblich verschlechtert (allgemeine fleischerzeitung (afz) und FLEISCHWIRTSCHAFT 2018, S. 34). Die unattraktive Ausgestaltung der Berufe in dieser Branche – schlechte Arbeits- und Einkommensverhältnisse – führt dazu, dass ein akuter Mangel an AK besteht (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 12). Große Unternehmen der Fleischwirtschaft, wie zum Beispiel der Tönnies-Konzern, arbeitet mit Subunternehmen zusammen, sodass der größte Teil der Beschäftigten mittels Werksverträgen angestellt sind (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 12.09.2019, S. 1). Diese stehen symptomatisch für die schlechten Arbeitsbedingungen in der Branche – denn eigentlich sollen die Kernarbeitsprozesse eines Unternehmens nicht von Werksvertragsarbeitnehmern, sondern von eigenen Angestellten durchgeführt werden (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 12.09.2019, S. 1). Der politische Hintergrund zu diesen Werkverträgen ist folgender: In den 1980er Jahren wurden Anreize geschaffen, um Arbeitnehmer aus osteuropäischen Ländern für die Arbeit in deutschen Unternehmen anzuwerben. Werkverträge wurden im Rahmen von Kontingentverträgen eingeführt, sodass osteuropäische Arbeitnehmer ohne feste Anstellung in deutschen Schlacht- und Zerlegebetrieben arbeiten konnten (DGB Bundesvorstand 2017, S. 6). Trotz Freizügigkeit heutzutage werden Werkverträge über Subunternehmen genutzt, um als Schlachtunternehmen nicht unmittelbar für die beschäftigten Arbeitnehmer verantwortlich zu sein (Diama et al. 2014, S. 13). Über ausgegliederte Aufträge und damit die Anstellung bei Subunternehmen war es bis 2017 zudem möglich, dass die Arbeitnehmer nicht nach geltendem deutschen Recht arbeiteten und bezahlt wurde. Damit können nicht nur die Lohnkosten für Arbeitnehmer drastisch reduziert werden (Bosch et al. 2019, S. 203). Auch die Haftungsrisiken für Arbeitsunfälle und Hygienevorfälle werden dadurch ausgelagert (Deinert 2016, S. 93). Bernd Maiweg, der Referatsleiter Fleischbranche und Zuckerindustrie bei der Gewerkschaft Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) bewertete diesen Umstand wie folgt: „Wir importieren billige Arbeitskräfte und exportieren billiges Fleisch“ (DGB Bundesvorstand 2017, S. 7). Trotz öffentlicher und politischer Aufmerksamkeit hat es kaum Veränderungen an den Arbeitsbedingungen in der Fleischwirtschaft gegeben (HSH Nordbank 2017, S. 21; Bosch et al. 2019, S. 192). Um den sozialen Missständen dennoch zu begegnen, reagierte die Politik 2014 mit einem Verhaltenskodex und 2015 mit einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Unternehmen. Beide Maßnahmen forderten freiwilliges Engagement der Unternehmen. Beide

¹⁰ Bevor für osteuropäische Staaten die Freizügigkeit innerhalb der EU kam, konnten AK über das Prinzip der Entsendung nach Deutschland kommen und arbeiten. Sogenannte Kontingentverträge regelten, wie viele Personen pro Branche nach Deutschland ziehen durften. Sie wurden in ihren Heimatländern abgestellt und damit nach dortigem geltenden Arbeits- und Sozialversicherungsrecht behandelt. Diese Art der Arbeitsverhältnisse ist über die Richtlinie 96/71/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.1996 geregelt (Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft 2016, S. 8).

Maßnahmen haben jedoch kaum Erfolg mit sich gebracht, sodass die NGG beispielsweise die freiwillige Selbstverpflichtung in einer Pressemitteilung vom 27.09.2018 für gescheitert erklärt (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 27.09.2018, S. 1). Die Kritik an diesen Initiativen setzt an dem Punkt an, dass keine einheitliche Branchenlösung forciert wurde. Freiwilligkeit setzt immer voraus, dass alle mitmachen (DGB Bundesvorstand 2017, S. 4).

Eine Zusammenarbeit des Bundesarbeitsministeriums und der Fleischwirtschaft brachte 2014 den Verhaltenskodex als Sozialstandard für die deutsche Fleischwirtschaft hervor (Bosch et al. 2019, S. 214). Mit diesem sollten die Sozialstandards sowohl für die eigenen Mitarbeitenden als auch für die AK von Werkvertragspartnern verbessert werden. Kernelemente dieses Verhaltenskodex waren die Verpflichtung zur Einhaltung der geltenden Gesetze sowie der "Konventionen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), der Menschenrechtserklärung der UNO, den Konventionen der UNO über die Rechte von Kindern sowie über die Abschaffung jeglicher Form der Diskriminierung von Frauen, dem UN Global Compact¹¹ und den [...] Richtlinien für multinationale Unternehmen [der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)]" (Verband der Fleischwirtschaft e.V. 2014, S. 1). Nicht nur unmittelbare Unternehmen der Fleischwirtschaft sollten sich danach richten – auch eine schriftliche Verpflichtung ihrer aktuellen und zukünftigen Werkvertragspartner musste damit einhergehen (Verband der Fleischwirtschaft e.V. 2014, S. 2). Insbesondere die Verbesserung der Wohnsituation osteuropäischer AK stand dabei im Fokus (DGB Bundesvorstand 2017, S. 6). Schutz- und Arbeitskleidungen sowie das erforderliche Werkzeug sollen gebrauchstauglich zur Verfügung gestellt werden (Verband der Fleischwirtschaft e.V. 2014, S. 3). Das Resultat: Im September 2015 haben sich ca. 60 Unternehmen mit 131 Produktionsbetrieben zu diesem Verhaltenskodex bekannt (Sieler 2015). Inwiefern Unternehmen die Prinzipien des Verhaltenskodex einhalten ist jedoch nicht zu beurteilen, da in den Folgejahren keine Informationen mehr dazu veröffentlicht wurden, inwiefern weitere Unternehmen den Verhaltenskodex unterstützen oder welche Maßnahmen sie ergreifen (Bosch et al. 2019, 214f.). Über diesen Verhaltenskodex hinaus, der vorrangig die Arbeitsbedingungen der AK thematisiert, wurde 2015 die freiwillige Selbstverpflichtung von Unternehmen der Fleischindustrie eingeführt. Unterzeichner sollten sich dazu verpflichten, keine AK mehr über das Prinzip der Entsendung anzustellen. Damit sollte eine Umstellung der Arbeitsverhältnisse auf deutsches Recht erfolgen: Beschäftigte sollen damit sozialversicherungspflichtig in Deutschland angestellt sein (DGB Bundesvorstand 2017, S. 17). Die NGG berichtet in einer Pressemitteilung, dass lediglich 23 Unternehmen

¹¹ Der Global Compact der Vereinten Nationen (UN oder UNO) als weltweite freiwillige und nicht zertifizierbare Initiative für eine verantwortungsvolle Unternehmensführung hat zehn Leitprinzipien aufgestellt: Die beachten u.a. auch Menschenrechte und Arbeitsnormen nach denen sich unterzeichnende Unternehmen verpflichten Geschäftsstelle Deutsches Global Compact Netzwerk (DGCN) o.J. Ähnliche Initiativen wie beispielsweise die der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) thematisieren Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen sind zwar nicht rechtlich bindend, werden jedoch als politischer Referenzrahmen genutzt (Deinert 2016, S. 88).

diese Forderungen anerkannten und umsetzten (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 27.09.2018, S. 1).

Die Freiwilligkeit von Verhaltenskodex und Selbstverpflichtung brachten daher keine entsprechenden Verbesserungen der Arbeitsbedingungen mit sich. 2017 wurde daher das Gesetz zur Sicherung von Arbeitnehmerrechten in der Fleischwirtschaft (GSA) vom Bundestag verabschiedet (Bosch et al. 2019, S. 207). Dieses regelt nun rechtlich bindend, dass Unternehmen Arbeitsmittel sowie -kleidung und Schutzausrüstungen für ihre AK stellen müssen – unabhängig davon, ob sie über Subunternehmen oder direkt angestellt sind. Zudem muss der Lohn in Euro ausgezahlt werden und darf nicht mit anderen Leistungen wie bspw. für die Unterkunft oder für Transporte berechnet werden. Des Weiteren muss die Arbeitszeit penibel aufgezeichnet und die AK müssen sozialversicherungspflichtig in Deutschland angestellt werden (Bundesvorstand DGB 2017). Ausländische Subunternehmen haben daraufhin ihre Beschäftigtenverhältnisse in deutsche Unternehmen übertragen (DGB Bundesvorstand 2017, S. 7). Obwohl die Rechtslage eindeutig ist, sind tatsächliche Veränderungen noch nicht in allen Unternehmen der Fleischindustrie zu beobachten. In seinem Bericht an den Deutschen Bundestag im Juni 2018 prangert das Deutsche Institut für Menschenrechte an, dass die Dokumentationspflicht der Arbeitszeiten nur in Teilen umgesetzt werde (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 52). Ansprüche von Beschäftigten könnten zudem nur selten geltend gemacht werden – Sprachbarrieren und der Mangel an geeigneter Unterstützung führen dazu, dass die AK selbst wenig gegen Verstöße ausrichten können (Bosch et al. 2019, S. 228). Unterstützung und Beratung bekommen Beschäftigte vereinzelt durch zivilgesellschaftliche Organisationen – wie bspw. durch das Projekt *Faire Mobilität* des Deutschen Gewerkschaftsbunds (DGB) (DGB Bundesvorstand 06.03.2015). Noch im Jahr 2017 vermied es der Konzern Tönnies auf Nachfrage einer Sendung des Westdeutschen Rundfunks (WDR) Auskünfte darüber zu geben, wie die Arbeitszeiten der über Subunternehmer angestellten AK erfasst werden: „[...] Fragen zu Arbeitsverhältnissen zwischen von uns unabhängigen, eigenständigen Unternehmen sowie deren Arbeitnehmern [können] wir nicht beantworten“ (Westpol 2017). Auch das dänische Unternehmen Danish Crown mit Schlachthof im schleswig-holsteinischen Kellinghusen schiebt die Verantwortung weiter auf die Subunternehmer (o.V. 2018b, o.S.). Dass Umkleide- und Wegezeiten innerhalb zum innerbetrieblichen Arbeitsplatz beispielsweise als Arbeitszeit vergütet werden müssen, wurde erst im Jahr 2018 durch das Bundesarbeitsgericht (BAG) in einem Urteil geklärt (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 03.09.2018). Trotz eindeutiger Rechtslage bleibt zu bezweifeln, dass Unternehmen im Zuge des neuen gesetzlichen Rahmen Verbesserungen in ihren Betriebsstrukturen vornehmen. Eine Verbesserung der **allgemeinen Arbeitsbedingungen** ist daher nur bedingt erkennbar: Im Zuge einer Auseinandersetzung der Gewerkschaften NGG und DGB mit dem schleswig-holsteinischen Landtag im Jahr 2019 und 2020 werden die Arbeitsbedingungen in der Fleischindustrie diskutiert. Die Gewerkschaften

prangern die Unterbringungssituation, lange Arbeitstage, mangelnde Schutzausrüstungen und das Unterlassen von Lohnfortzahlungen im Krankenfall an (DGB Schleswig-Holstein Nordwest 2020, S. 6; NGG Region Schleswig-Holstein-Nord 2020, S. 2). Auch das nordrhein-westfälische Arbeitsministerium hat im Rahmen einer Überwachungsaktion festgestellt, dass die Arbeitsbedingungen schlecht und Werkvertragsbeschäftigte „strukturell benachteiligt werden“ (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen 2020, S. 1). Das GSA trägt zwar eigentlich dazu bei, die Rahmenbedingungen für Beschäftigte zu verbessern. Doch ist der Einsatz von Werkverträgen nach wie vor kritisch zu bewerten und lässt keine gute Bewertung hinsichtlich der **sozialen Sicherheit** zu. Denn die Auslagerung der Kernarbeitsprozesse an Subunternehmen entbindet die Schlachthofbetreiber von ihrer Verantwortung und integriert die Werkvertragsbeschäftigten nicht in das Arbeitsschutzsystem des Betriebes (Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) 19.02.2019; DGB Schleswig-Holstein Nordwest 2020, S. 5). Zudem haben Werkvertragsbeschäftigte nicht die Sicherheit, jeden Tag am selben Arbeitsplatz eingesetzt zu werden. Sie können flexibel an unterschiedlichen Standorten eingesetzt werden (o.V. 2018b, o.S.). Häufig werden ungelernte AK eingesetzt. Das ist möglich, da die Prozesslinien automatisiert und von jeder einzelnen AK nur noch einfache, dafür aber stetig wiederholte monotone Handgriffe ausgeführt werden müssen (Bosch et al. 2019, S. 197). Hinter diesem Anwerben für Subunternehmen verbergen sich oftmals mafiöse Strukturen (Brümmer 2014, S. 145). Auch wenn die vorgestellten Initiativen die Wohn- und Unterbringungssituation ausländischer Beschäftigte verbessern sollte, wird eine Veränderung nur bedingt bemerkt (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 1). Um nun eine Bewertung hinsichtlich der Kategorie **Menschenrecht** vorzunehmen, muss auch die u.a. vom Deutschen Institut für Menschenrechte angeprangerte Situation der „schwere[n] Arbeitsausbeutung“ (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 40) beachtet werden. Für ihre eigenen Rechte im Unternehmen einzutreten, ist nicht möglich. Da Werksvertragsarbeitnehmer nicht zum eigentlichen Unternehmen gehören, ist ihnen die Organisation in Betriebsräten nicht gestattet. Ebenso reicht das Engagement und der Einfluss von Betriebsräten der Stammebelegschaft nicht über ebendiese hinaus (DGB Bundesvorstand 06.03.2015). Werkverträge unterlaufen damit Standards und Arbeitsbedingungen der Standardbelegschaft (Bosch et al. 2019, S. 203).

Im europäischen Vergleich wird Deutschland als Billiglohnland in der Branche bezeichnet (o.V. 2018b). Durch die Beauftragung von Subunternehmen können die Lohnkosten verlagert und gedrückt werden. 2013 hat Belgien eine Klage bei der EU-Kommission gegen das „deutsche Sozialdumping und die damit verbundenen Wettbewerbsverzerrungen auf dem europäischen Fleischmarkt“ (Brümmer 2014, S. 145) eingereicht. Bevor der gesetzliche Mindestlohn¹² in Deutschland eingeführt wurde, gab es lange und zähe Verhandlungen über einen

¹² Der gesetzliche Mindestlohn liegt seit dem 01.01.2019 bei 9,19 Euro (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 10).

Branchenmindestlohn und bindenden Tarifvertrag. Das Deutsche Institut für Menschenrechte beschreibt in seinem Bericht an den Deutschen Bundestag (2018), dass „weiterhin deutliche Verstöße und Umgehungen des Mindestlohngesetzes beobachtet [werden]“ (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 42) – insbesondere bei Werkvertragsbeschäftigten. Bevor der gesetzliche Mindestlohn eingeführt wurde, wurde zum 01. Juli 2014 ein Mindestlohtarifvertrag¹³ für die deutsche Fleischwirtschaft beschlossen (Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 14.01.2014). Dieser begann mit einem Bruttoverdienst von 7,75 Euro pro Stunde und ist stufenweise angehoben worden (Bosch et al. 2019, S. 212). Der Tarifvertrag ist Ende 2017 ausgelaufen. Trotz des erklärten Willens, eine neue Einigung zu erzielen, wurde der Abschluss eines neuen Tarifvertrags immer wieder verschoben. Bis dato ist kein neuer Vertrag geschlossen worden, das **Einkommen** orientiert sich am gesetzlichen Mindestlohn (HSH Nordbank 2017, S. 21). Die Finanzkontrolle Schwarzarbeit der Zollverwaltung (FKS)¹⁴ stellte im Jahr 2017 Verstöße aufgrund von „Nichtgewährung des gesetzlichen Mindestlohns“ fest und leitete „Ermittlungsverfahren auf Lohnzahlungen“ (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 41) ein. Die Zahl der durchgeführten Kontrollen ist laut Bundesfinanzministerium jedoch rückläufig, da 13 Prozent der vorhandenen Planstellen nicht besetzt sind (Bundesvorstand DGB 2017).

Verfügbare Daten aus dem Jahr 2014 zeigen, dass AK im Mittel AK einen Stundenlohn von 11,41 Euro erhielten (Bosch et al. 2019, S. 201). Gewerkschaften stellen fest, dass es Lohnabzüge für das zur Verfügung stellen von Messer und Arbeitskleidung gibt (DGB Bundesvorstand 2017, S. 16).

Die vorgestellten schlechten Arbeitsbedingungen müssen auch in der Bewertung von **Arbeitsgesundheit und -schutz** beachtet werden. Die Autoren Latz et al. (2018) gehen davon aus, dass pro Jahr jeder 13. Beschäftigte einen Arbeitsunfall erleidet. 40% davon sind Stich- und Schnittverletzungen (Latz et al. 2018, S. 47). In Abbildung 23 sind die zur Verfügung stehenden Daten nach Latz et al. (2018) abgebildet. Zwar gibt es keine offizielle Statistik der Berufsgenossenschaften über Arbeitsunfälle in der Fleischwirtschaft, doch ist davon auszugehen, dass Arbeitsunfälle häufig vorkommen (DGB Bundesvorstand 2017, S. 8). Ereignen sich

¹³ „Tarifvertrag zur Regelung der Mindestbedingungen für Arbeitnehmer in der Fleischwirtschaft“ (TV-Mindestbedingungen-FiWi) (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 9).

¹⁴ Die FKS ist für die Kontrolle in Schlachthöfen verantwortlich, ob der Branchenmindestlohn eingehalten wird (DGB Bundesvorstand 2017, S. 5). Nach dem Arbeitnehmerentsendegesetz (Aentg) und dem Arbeitnehmerüberlassungsgesetz (AüG) können dabei anlassbezogene, aber verdachtsunabhängige Kontrollen durchgeführt werden (Deutsches Institut für Menschenrechte 2018, S. 41).

Arbeitsunfälle bei Werkvertragsbeschäftigten, so geht dies nicht in die Unfallstatistik des auftraggebenden Schlachthof ein (DGB Bundesvorstand 2017, S. 9).

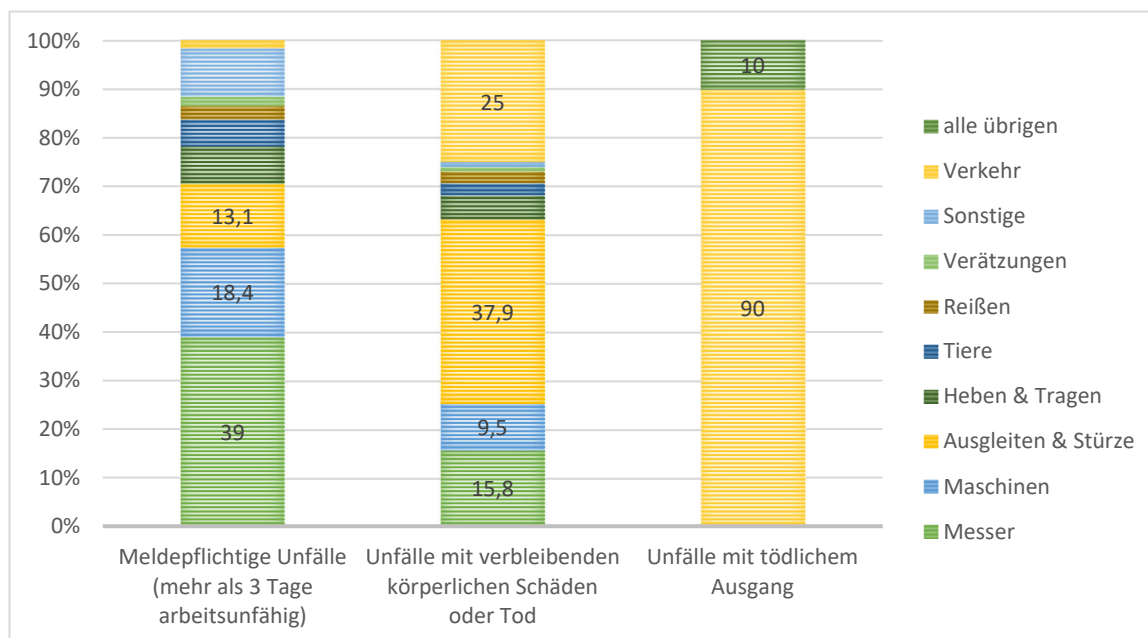


Abbildung 23: Arbeitsunfälle in der Fleischwirtschaft (ausgewählte Angaben in %; Eigene Darstellung nach Latz et al. 2018, S. 48).

Neben den gesetzlichen Anforderungen zum Arbeitsschutz stellt auch die für die Fleischwirtschaft zuständige Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) Regeln und Vorkehrungen für die Arbeitssicherheit auf (Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 2). Im Vergleich zu anderen Prozessen in der Fleischwirtschaft ist in der Schlachtung von einer hohen Unfallhäufigkeit auszugehen, sodass vermeidbare Gefahren unbedingt identifiziert und vermieden werden müssen (Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 1). Jede AK ist daher mit geeigneter Arbeitskleidung und Schutzausrüstung für den spezifischen Arbeitsplatz auszustatten (Latz et al. 2018, S. 47–49). Anlagen und Maschinen müssen zudem jeden Tag überprüft werden, um die Funktionstüchtigkeit zu gewährleisten (Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 17). Zusätzlich zu den Gefahren durch Schneidwerkzeuge, Geräte und Anlagen, sind die Mitarbeitenden in der Schweineschlachtung auch einer biologischen Gefährdung ausgesetzt: Zoonosen¹⁵, d.h. Krankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragbar sind, sind Berufskrankheiten. Bei der Schlachtung besteht ein hohes Infektionsrisiko, wenn die Mitarbeitenden mit mikrobiell belasteten Fleisch oder anderen Teilen des Schlachtieres in Kontakt kommen (Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.a, S. 1).

¹⁵ In der Schlachtung können Infektionen mit folgenden Erregern passieren: Salmonellen, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Campylobacter jejuni / coli oder mit Rotlauf-Bakterien (Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) 2006, S. 18).

Dass häufig ungelernete AK eingesetzt werden, stellt ein bedeutendes Risiko für die Mitarbeitenden selbst dar. Zwar stellt beispielsweise die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe Material in vereinfachter Form (d.h. vorwiegend Bildsprache) für die Schulung ausländischer Beschäftigter zur Verfügung (Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.b). Doch ist die korrekte Einweisung an den Arbeitsplätzen oft mangelhaft (Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) 19.02.2019). Gewerkschaften und Berichte von Betroffenen prangern zudem an, dass sie für ihre Messer und Arbeitskleidung selbst aufkommen müssen – und das obwohl das GSA dies ausdrücklich ausschließt (Bundesvorstand DGB 2017).

Die Unattraktivität der Branche zeigt sich auch bei der Besetzung von Ausbildungsplätzen: Nicht alle Ausbildungsstellen können besetzt werden (Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft 2019, S. 5). Im Jahr 2018 wurden in der gesamten Fleischwirtschaft 618 Ausbildungsstellen belegt (Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft 2019, S. 5). Zahlen aus dem Jahr 2014 zeigen, dass rund ein Viertel der Ausbildungsstellen frei blieben (Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft 2016, S. 13). Bei der Fleischuntersuchung werden Veterinärmediziner eingesetzt. Auch hier zeigt sich, dass es schwierig ist, geeignetes Personal zu finden (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 6). Trotz dieser schwierigen Situation berichten Bosch et al. (2019), dass entsprechende Qualifikation von Beschäftigten nicht entsprechend entlohnt werden. Probleme in der Personalrekrutierung ist die Folge (Bosch et al. 2019, S. 202). In einer breit angelegten Kontrolle zur Einhaltung von Tierschutzvorgaben an Schlachthöfen in Niedersachsen zeigte sich, dass insgesamt bei den Schlachthofmitarbeitern ein hoher Schulungsbedarf besteht. Mängel bezüglich der Sachkunde wurden zur Genüge festgestellt – obwohl ein Sachkundenachweis¹⁶ über entsprechende Fachkenntnisse gefordert ist (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 4). Viele Faktoren sprechen also dafür, dass in der Kategorie **Training und Bildung** noch Bedarf für Verbesserungen herrscht.

Für die Kategorie wurden kaum ausreichend Daten gefunden, um eine Bewertung vorzunehmen. Das Statistische Bundesamt veröffentlichte zwar Zahlen und Gründe, warum Tiere in der Schlachttier- und Fleischuntersuchung beanstandet werden (vgl. Statistisches Bundesamt 2019). Doch darüber hinaus sind keine relevanten Daten verfügbar, sodass für die Kategorie **Konsumentengesundheit** keine Bewertung vorgenommen werden kann.

In der Bewertung der **Produktqualität** werden auch Aspekte der **Tierwohls und Tierschutzes** betrachtet. Auch hier wurde ein Hot Spot identifiziert, denn es können Tierschutzverletzungen im Schlachthof festgestellt werden (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 42). Mehrere Berichte melden, dass nicht alle Tiere tatsächlich tot sind,

¹⁶ Die Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 über den Schutz von Tieren zum Zeitpunkt der Tötung fordert in Artikel 7, dass die Tötung und alle damit einhergehenden Tätigkeiten nur von Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen durchgeführt werden darf (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 4).

wenn sie die Entblutevorrichtungen verlassen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015b, S. 71; Meiler et al. 2005, S. 257). Um die Tötung des Tieres korrekt einzuleiten, muss der Entbluteschnitt korrekt ausgeführt werden (Meiler et al. 2005, S. 260–261). Die Effektivität dieses Schnittes wirkt sich auch auf die Fleischqualität, denn ein verzögerter Todeseintritt führt zu längeren und intensiveren Muskelkontraktionen (Meiler et al. 2005, S. 260). Das BMEL meldete 2015, dass es in einem Forschungsprojekt ein Verfahren entwickeln möchte, mit dem der Tod eines jeden Schlachtschweins automatisiert festgestellt wird (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015b, S. 71). Verschiedene Quellen gehen aktuell von einer Fehlerquote aus, die entweder zwischen 9-12% (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 42) oder 0,1-1% (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2015b, S. 71) liegt. Eine Initiative der niedersächsischen Landesregierung will sich dafür einsetzen, dass zwischen Entbluten und weiteren Schlachtarbeiten eine „Mindestwartezeit von 3 Minuten bundesweit verbindlich vorgeschrieben wird“ (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 7). Um solche und andere tierschutzrechtlichen Verletzungen zu bemerken, hat der Bundesrat im März 2019 den Beschluss gefasst, dass eine kameragestützte Überwachung in Schlachthöfen installiert wird (Niedersächsischer Landtag 2020, S. 7). Um den Tierschutz zu wahren ist auch der oben genannte Sachkundennachweis von Relevanz. Darüber fordert der schleswig-holsteinische Landtag, dass die Umsetzung tierschutzrechtlicher Prozesse nicht an sprachlichen Barrieren scheitern (Schleswig-Holsteinischer Landtag 2019, S. 10).

Die Fleischqualität hängt von verschiedenen Faktoren ab: von der Rasse der Tiere, der Mastdauer, der Art der Haltung, dem Transport, der Art der Schlachtung und der Dauer des Abhängens (Beile et al. 2007, S. 66). Auf die Zucht ist ein gewisser Qualitätsverlust zurückzuführen (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) 2016, S. 41). Insbesondere Schweine sind stressanfällig. Werden sie vor und während der Schlachtung Stress ausgesetzt, wird Adrenalin ausgeschüttet. Dieses bewirkt, dass der Glykogenabbau im Muskel nach dem Schlachten sehr schnell erfolgt. Der pH-Wert des Fleisches wird dadurch schnell herabgesenkt und führt eine Denaturierung der Muskelproteine herbei (Schuchmann und Schuchmann 2010, S. 41). Das Fleisch kann damit nur schlecht Wasser binden und ist blass und weich. Dieser Qualitätsmangel wird als PSE-Fleisch bezeichnet (p = pale (hell), s = soft (weich), e = exudative (wässrig)) (Raeuber 2017, S. 52).

Die in dieser Phase identifizierten Hot Spots weisen in allen Kategorien, ausgenommen die Konsumentengesundheit, prekäre Situationen auf und sind somit als die schwerwiegendste Kategorie bei den sozialen Aspekten einzustufen.

3.4.3 Soziale Hot Spots in der Fleischverarbeitung

Tabelle 12: Bewertung sozialer Hot Spots in der Fleischverarbeitung (Eigene Darstellung).

Soziale Kriterien	Fleischverarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	2	6
Soziale Sicherheit	2		4
Training & Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	2		4
Menschenrechte	2		4
Einkommen	3		6
Konsumentengesundheit	1		2
Produktqualität	0		0

In der Lebenszyklusphase Fleischverarbeitung können in den Kategorien **Allgemeine Arbeitsbedingungen** und **Einkommen** Hot Spots identifiziert werden. Soziale Sicherheit, Arbeitsgesundheit und -schutz und Menschenrechte werden aufgrund der Gewichtung der Lebenszyklusphase nicht als Hot Spot identifiziert. Dennoch wird im Folgenden festgehalten, warum eine mittlere Bewertung der Relevanz nicht ohne Grund erfolgt ist. Zwischen dieser und der Lebenszyklusphase Schlachtung können einige Parallelen gezogen werden.

Wie die Abbildung 5 in der Beschreibung der Marktentwicklung in Kapitel 2.2.1 zeigt, agieren auch in diesem Segment vor allem große Betriebe. Nicht alle, jedoch die meisten sind in große Unternehmensgruppen oder Konzernstrukturen integriert. Das traditionelle Fleischerhandwerk ist längst zurückgedrängt und Konzernstrukturen breiten sich aus. Auch in der Fleischverarbeitung herrschen damit schlechte Lohn- und Arbeitsverhältnisse vor (Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz 2016, S. 12; Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.a, S. 3). Arbeitsausbeutung und die Anstellung von Werkvertragsbeschäftigten sind auch in dieser Branche üblich (DGB Bundesvorstand 06.03.2015; Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) 27.09.2018, S. 1). Hinsichtlich der **allgemeinen Arbeitsbedingungen**, der

sozialen Sicherheit und der **Menschenrechte** kann daher auf die Ausführungen in Kapitel 3.4.2 verwiesen werden. Auch die **Einkommenssituation** ist vergleichbar schwierig: Zwar gilt der gesetzliche Mindestlohn, doch ist davon auszugehen, dass Abgaben für etliche (Sach-)Leistungen zusätzlich gefordert werden (DGB Bundesvorstand 2017, S. 16). Auch die in Kapitel 3.4.2 aufgeführten Arbeitsunfälle treffen auf die Fleischverarbeitung zu. Allerdings verringert sich das Risiko einer biologischen Gefährdung, dem sich die AK ausgesetzt sehen, da die Fleischstücke bereits gereift sind oder sich im Verarbeitungsprozess befinden. Die Kategorie **Arbeitsgesundheit und -schutz** wurde daher nicht als Hot Spot identifiziert, doch Infektionen können nicht komplett ausgeschlossen werden (Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe o.J.a, S. 2).

In der Kategorie **Konsumentengesundheit** müssen v.a. die Verarbeitungshilfsstoffe in der Salami-Produktion betrachtet werden. Zwar hemmt der Einsatz von Nitrit oder Nitrat das Wachstum von (pathogenen) Mikroorganismen, doch stehen Nitritpökelsalze in der Kritik, cancerogen zu sein (o.V. 2017, S. 91). Neben Nitritpökelsalzen dient auch das Räuchern zur Haltbarmachung. Neben erwünschten Substanzen enthält der Rauch jedoch auch gesundheitlich bedenkliche Stoffe. Das cancerogene Benzo(a)pyren, das zu den polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) gehört, entsteht bei bestimmten Temperaturen in der Raucherzeugung (afz journal 2005). Der Grenzwert liegt bei 5 µg/kg (Pietschmann-Keck 2012). In einer Untersuchung des Bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit wurden in mehreren Proben erhöhte Benzo(a)pyren-Gehalte festgestellt (Pietschmann-Keck 2012). Neue Technologien arbeiten jedoch an dieser Problematik, indem sogenannte „CleanSmoke-Verfahren“ Schadstoffe vor Räucherung entfernen (o.V. 2018a, S. 11). Eine weitere Gefährdung des Konsumenten kann durch pathogene Mikroorganismen ausgehen. Der Zoonoseerreger *Listeria monocytogenes* ein großes Problem dar (Pichner 2019, S. 108). Erst im vergangenen Herbst (2019) wurden mehrere tödliche Infektionsfälle bekannt (o.V. 2020, S. 4): Beim Wurstproduzenten Wilke Wurst GmbH wurden nachträglich gravierende Hygienemängel festgestellt. Der Situation geschuldet, dass die Produkte nicht nur als Eigenmarke, sondern auch unter Handelsmarken auf der Tiefkühlpizza eines Herstellers vertrieben wurden, musste eine breite Rückrufaktion gestartet werden (Meyer 2019, S. 78).

Den Kategorien **Training und Bildung** und **Produktqualität** wird keine Relevanz in dieser Lebenszyklusphase zugeschrieben und werden daher hier nicht weiter erläutert.

4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Hinter der Zutat Salami für die Tiefkühlpizza steht ein komplexes Wertschöpfungsnetzwerk. Die Hauptzutat in der Salami ist der Rohstoff Schweinefleisch. Dieser wurde in dieser Hot Spot Analyse untersucht, während die anderen Zutaten außer Acht gelassen wurden. Mithilfe dieser qualitativen Methode zur Nachhaltigkeitsbewertung konnten mehrere Hot Spots identifiziert werden. Untersucht wurden die Lebenszyklusphasen Schweinemast, Schlachtung und Fleischverarbeitung. Die Ergebnisse der bewerteten ökologischen Kategorien sind in Abbildung 24 und Abbildung 25 dargestellt. In den ökologischen Bewertungskategorien konnten insgesamt fünf mittel und sechs hoch relevante Hot Spots identifiziert werden. Bei der Bewertung der sozialen Kategorien wurden neun mittel und vier hoch relevante Hot Spots ermittelt. Die meisten Hot Spots treten in den Lebenszyklusphasen Schweinemast und Schlachtung auf.

In dieser Hot Spot Analyse wurde der Fokus auf die industrielle Fleischerzeugung gelegt. Die Schweineerzeugung findet in der intensiven Nutztierhaltung statt. Die Schlachtung erfolgt in großen Schlachtunternehmen, an die die Zerlegung der Schlachttiere direkt angeschlossen oder integriert ist. Neben einer räumlichen Konzentration der Schlachthöfe ist auch eine Marktkonzentration der Unternehmen gegeben: Denn die Zahl der Schweineschlachtungen pro Betrieb steigt an während die Anzahl der Betriebe sinkt. Die Weiterverarbeitung zu Salami erfolgt in fleischverarbeitenden Betrieben. Die Wurstproduktion macht fast die Hälfte des gesamten Fleischproduktionsvolumens aus. In Deutschland wird ein SVG von 119% ermittelt – der Markt für Schweinefleisch ist daher gesättigt und auf Exporte angewiesen. Das Hauptabnehmerland

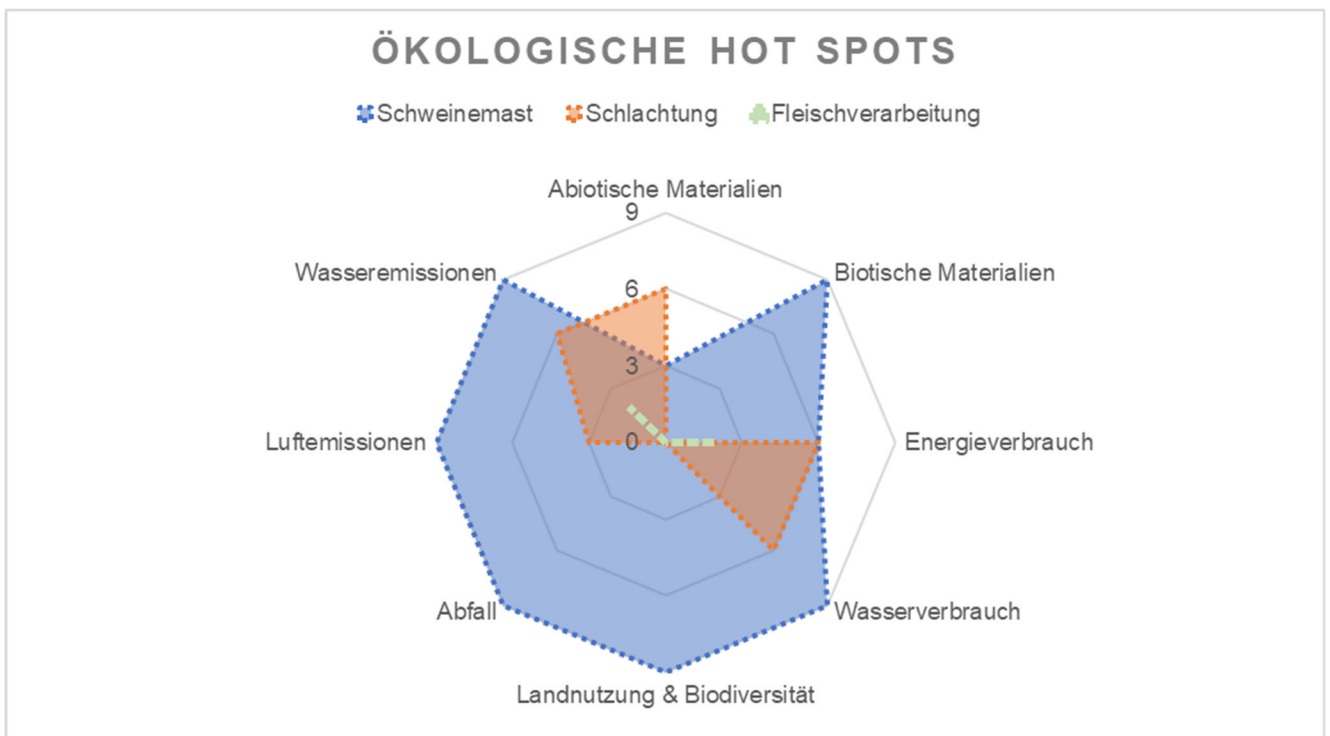


Abbildung 24: Ergebnisdarstellung der Bewertung der ökologischen Kategorien (Eigene Darstellung).

für deutsches Schweinefleisch ist China.

In der Betrachtung der ökologischen Hot Spots können die meisten Wirkungen auf die Produktion von Futtermitteln zurückgeführt werden. Denn damit einher gehen die Themen Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Import aus Übersee und Auswirkungen auf Ökosysteme. Auch die in der Nutztierhaltung entstehende Gülle verursacht starke Umweltwirkungen. Darüber hinaus birgt der Einsatz von Energie und Wasser in der Schweinemast und der Schlachtung ein hohes ökologisches Potenzial.

Bei der Betrachtung der sozialen Hot Spots werden neben den Auswirkungen auf den Menschen auch das Tierwohl und der Tierschutz bearbeitet. Denn in der Schweinemast und in der Schlachtung steht dieses Thema aktuell nicht an erster Stelle. Tierschutzverletzungen stehen im Schlachthof ebenso an der Tagesordnung wie Menschenrechtsverletzungen. Die Einführung und auch der Nutzen von Tierwohllabeln werden seit geraumer Zeit diskutiert. Das neue staatliche Tierwohllabel soll 2020 eingeführt werden und den freiwilligen Tierschutz in der Schweinemast fördern. Ob dies Veränderungen mit sich bringt ist fraglich, denn nicht nur Verbraucher und zivilgesellschaftliche Organisationen, sondern auch der Handel und Erzeugerbetriebe fordern die Anhebung des gesetzlichen Mindeststandards.

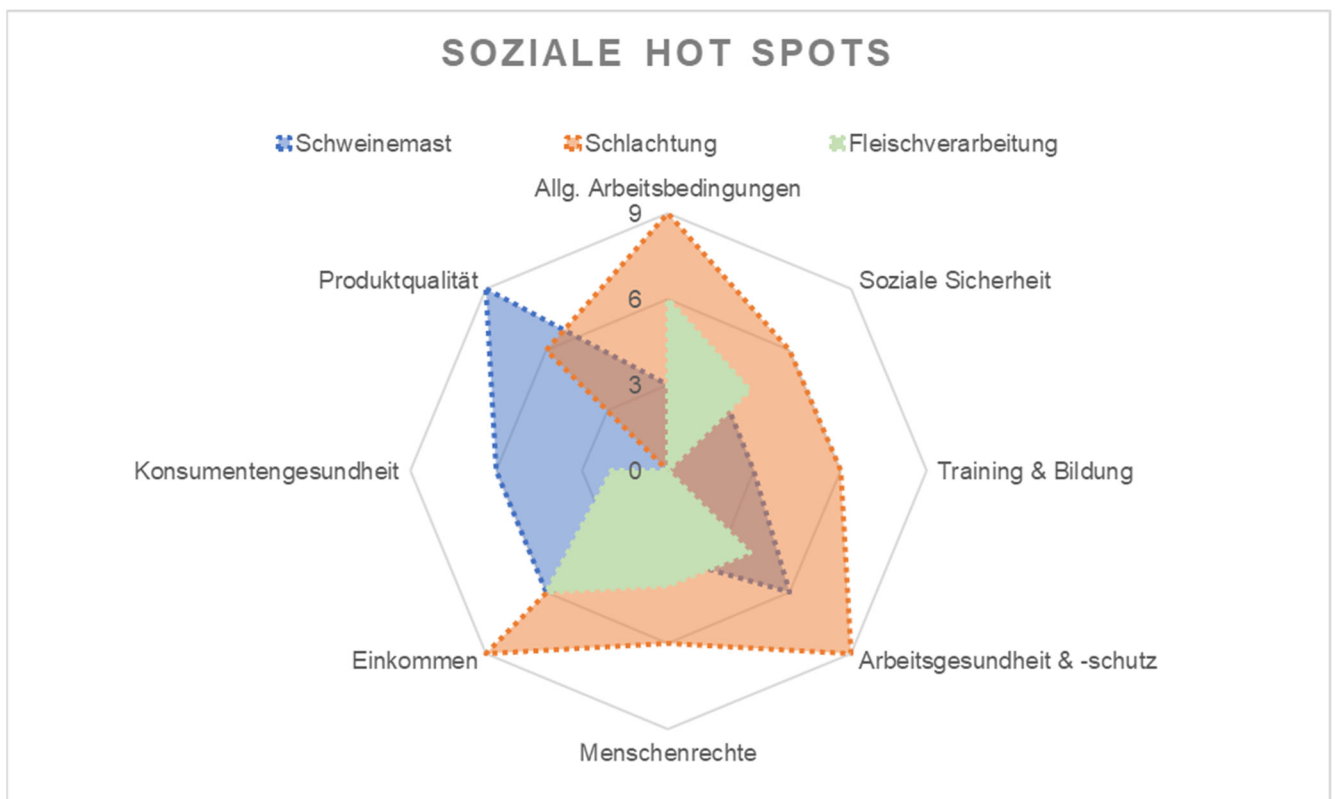


Abbildung 25: Ergebnisdarstellung der Bewertung der sozialen Kategorien (Eigene Darstellung).

Um zu günstigen Preisen zu produzieren, haben sich die Arbeitsbedingungen in der Fleischwirtschaft sehr verschlechtert. Dass osteuropäische Arbeitskräfte angeworben werden und zu (un-) günstigen Bedingungen in den Schlachthöfen und fleischverarbeitenden Unternehmen arbeiten, ist die Hauptursache für die Identifizierung der vielen Hot Spots.

Die Erzeugung des Produkts Salami bietet viel Verbesserungspotential. Denn die aktuelle Marktstruktur ist weder förderlich für Mensch und Umwelt noch für das Schwein selbst. Es besteht akuter Handlungsbedarf, um die Produktionsbedingungen zu verbessern und für mehr Transparenz in der gesamten Wertschöpfungskette zu sorgen.

Literaturverzeichnis

- AEV Fleischwirtschaft (1999): Gesetzliche Abgrenzung von Abwasseremissionen aus der Schlachtung und Fleischverarbeitung Gesetzliche Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Schlachtung und Fleischverarbeitung. BGBl. II, vom Nr.12. Online verfügbar unter <https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:074ef811-5e5d-4bbd-93e9-3b045ab764c7/Erl%C3%A4uterungen.pdf>, zuletzt geprüft am 15.01.2020.
- afz journal (2005): Räuchern: Entscheidender Veredelungsvorgang bei der Produktion von Fleischwaren und Wurst. Perfektion für Form, Farbe und Geschmack. In: *afz journal* (Nr. 09), S. 4. Online verfügbar unter https://www.wiso-net.de/document/AFZ__090507118, zuletzt geprüft am 05.12.2019.
- allgemeine fleischer zeitung (afz); FLEISCHWIRTSCHAFT (2018): Schlachthof-Report 2018. Online verfügbar unter <https://www.fleischwirtschaft.de/digital-magazine/Schlachthof-Report-2018>, zuletzt geprüft am 15.01.2020.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hg.) (2017): Heimisches Eiweiß: Potenziale und Perspektiven für die bayerische Landwirtschaft. LfL-Jahrestagung. Plankstetten. Freising-Weihenstephan.
- Beile, J.; Klein, S.; Maack, K. (2007): Zukunft der Fleischwirtschaft. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Unternehmensmitbestimmung und Unternehmenssteuerung, 186).
- Bergmann, T. (2015): Das Fleischerbuch. Einschlägige Gesetze und Verordnungen der Fleischbearbeitung und -verarbeitung, Teil 1. Unter Mitarbeit von Edgar Deisl, Michael Gneist und Christina Riedl. 5. Aufl. Wien: Jugend & Volk (Das Fleischerbuch).
- Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (o.J.a): Biologische Gefährdungen in der Fleischwirtschaft. Online verfügbar unter https://www.dguv.de/medien/fb-nahrungsmittel/documents/biogef_fleischwirtschaft.pdf, zuletzt geprüft am 27.02.2020.
- Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (o.J.b): Sachgebiet Fleischwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.dguv.de/fb-nahrungsmittel/sachgebiete/fleischgewinnung/index.jsp>, zuletzt geprüft am 26.02.20.
- Bibliographisches Institut (o.J.): Heparin. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/rechtsschreibung/Heparin>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Bosch, G.; Hüttenhoff, F.; Weinkopf, C. (2019): Kontrolle von Mindestlöhnen. Wiesbaden: Springer VS.
- Brokelmann, V. (2018): Kaum überwindbare Sandwichposition. Fleischwarenhersteller starten nach Ertragsdruck 2017 mit befriedigendem Profitabilitätsniveau ins neue Jahr. In: *Fleischwirtschaft*, S. 57–60. Online verfügbar unter <https://www.wiso->

net.de/document/FLW__20180117436590%7CFLWA__20180117436590, zuletzt geprüft am 15.01.2020.

Brümmer, M. (2014): Sozialdumping in der deutschen Fleischindustrie - Lohnsklaven machen deutsches Fleisch konkurrenzlos billig. In: AgrarBündnis e.V. (Hg.): Der kritische Agrarbericht. Hamm: AbL Verlag, S. 145–150. Online verfügbar unter https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2014/KAB2014_145_150_Bruemmer.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.2020.

Bundesagentur für Arbeit Statistik (Hg.) (2019): Beschäftigte nach Berufen (KIdB 2010) (Quartalszahlen). Deutschland. Online verfügbar unter <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/201903/iiia6/beschaefigung-sozbe-bo-heft/bo-heft-d-0-201903-xlsx.xlsx>, zuletzt geprüft am 11.01.20.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2016): Zoonosen-Monitoring 2015. Berichte zur Lebensmittelsicherheit. BVL-Report 11.2.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2019): Zoonosen-Monitoring 2018. Berichte zur Lebensmittelsicherheit. BVL Report 14.1.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hg.) (2019a): Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2019. Online verfügbar unter https://www.ble.de/Shared-Docs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Fleisch/2019Bericht-Fleisch.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 12.12.2019.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2019b): Versorgung mit Fleisch in Deutschland im Kalenderjahr 2018 (vorläufig). Bundesinformationszentrum Landwirtschaft. Online verfügbar unter https://www.bzl-datenzentrum.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Tabellen/Fleischbilanz.xls, zuletzt geprüft am 25.02.20.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2020): Was verdienen Landwirte in Deutschland? Online verfügbar unter <https://www.praxis-agrar.de/betrieb/betriebsfuehrung/was-verdienen-landwirte-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 20.01.20.

Bundesarbeitskreis Düngung (BAD) (Hg.) (2007): Rohstoffverfügbarkeit für Mineraldünger. Perspektiven unter hohen Energiekosten und begrenzten Ressourcen. Online verfügbar unter <https://www.iva.de/sites/default/files/benutzer/uid/publikationen/tb2007.pdf>.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (o.Ja): 31. Aufwendungen und Leistungen für die soziale Sicherheit in der Landwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/SJT-3031200-0000.xlsx>, zuletzt geprüft am 15.01.2020.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (o.J.b): 91. Schweinebestand. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/SJT-3101300-0000.xlsx>, zuletzt geprüft am 21.01.20.

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015a): 490. Durchschnittliche Schlachtgewichte. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/SJT-8032500-0000.xlsx>, zuletzt geprüft am 22.01.20.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015b): Tierschutzbericht der Bundesregierung 2015. Bericht über den Stand der Entwicklung des Tierschutzes.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2018): Schweine. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/DE/Tier/Nutztierhaltung/Schweine/schweine_node.html, zuletzt geprüft am 05.01.2020.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2019a): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2019. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/DFB-0010010-2019.pdf>, zuletzt geprüft am 20.01.2020.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2019b): Nutztierstrategie. Zukunftsfähige Tierhaltung in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Nutztierhaltungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 04.01.20.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2019c): Staatliches Tierwohlkennzeichen für Schweine: Kabinett beschließt Tierwohlkennzeichengesetz. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/DE/Tier/Tierwohl/_texte/Einfuehrung-Tierwohllabel.html;nn=6260024, zuletzt geprüft am 20.02.20.
- Bundesvorstand DGB (2017): Ausbeutung in der Fleischindustrie stoppen! Hg. v. Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) (klartext, Nr. 27/2017). Online verfügbar unter <https://www.dgb.de/themen/%2b%2bco%2b%2bae1fdc7e-622c-11e7-b998-525400e5a74a>, zuletzt geprüft am 06.01.20.
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Hg.) (2012): Vorträge zur Hochschultagung 2012. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. F. Taube. Kiel: Selbstverlag der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät (Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kie, 118), zuletzt geprüft am 04.01.2020.
- Dahinten, G.; Littmann, E. (2016): Schweinezucht und -vermarktung. In: VELA (Hg.): Landwirtschaftliche Tierhaltung. 14. Auflage. München: BLV Buchverlag (Die Landwirtschaft), S. 551–599.
- Dalgaard, R.; Halberg, N.; Hermansen, J. E. (2007): Danish pork production. An environmental assessment. Tjele: Århus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF husdyrbrug, 82).
- Deblitz, C.; Efken, J. (2019): Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastschweine. Hg. v. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. Braunschweig. Online verfügbar unter

- https://www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Schweinehaltung/Steckbrief_Mastschweine2018.pdf, zuletzt geprüft am 20.12.19.
- Deinert, S. (2016): Erwerbstätigkeit in der Liefer- und Wertschöpfungskette im Kontext von CSR am Beispiel der Lebensmittelwirtschaft. In: C. Willers (Hg.): CSR und Lebensmittelwirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, S. 87–117.
- Deutscher Fleischer-Verband e.V. (2019): Jahrbuch 2019. Online verfügbar unter https://www.fleischerhandwerk.de/fileadmin/content/03_Presse/Geschaeftsbericht/DFV_Jahrbuch_2019_72dpi.pdf, zuletzt geprüft am 12.12.19.
- Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) (19.02.2019): NDR-Beitrag: Schwerer Unfall im Schlachthof Kellinghusen. Online verfügbar unter <https://sh-nordwest.dgb.de/-/1bR>, zuletzt geprüft am 26.02.20.
- Deutsches Institut für Menschenrechte (2018): Entwicklung der Menschenrechtssituation in Deutschland Juli 2017 - Juni 2018. Bericht an den Deutschen Bundestag gemäß § 2 Absatz 5 DIMRG.
- DGB Bundesvorstand (06.03.2015): DGB und Grüne. Gute Ernährung und gute Arbeitsbedingungen gehören zusammen. Online verfügbar unter https://www.dgb.de/presse/++co++5f594b9c-c3f6-11e4-934b-52540023ef1a?search_text=fleisch&start_date=1900-01-01&end_date=2999-12-31, zuletzt geprüft am 06.01.2020.
- DGB Bundesvorstand (2017): Zur Situation in der deutschen Fleischindustrie. Standpunkte und Fallbeispiele. Werkverträge - Subunternehmer - Arbeitsbedingungen. Hg. v. Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB). Online verfügbar unter <https://www.faire-mobilitaet.de/++co++7c1287b8-ec89-11e6-aea6-525400e5a74a>, zuletzt geprüft am 06.01.20.
- DGB Schleswig-Holstein Nordwest (2020): Kapazitäten und Arbeitsbedingungen auf Schlachthöfen und in der Fleischverarbeitung in Schleswig-Holstein. Bericht der Landesregierung, Drucksache 19/1510. Flensburg, 29.01.2020. E-Mail an Sozialausschuss des Schleswig-Holsteinischer Landtages.
- Diana, B.; Blair, H.; Brzostowski, M.; Ehmcke, J.; Fragoso, J. M.; Kross, S. et al. (2014): Osteuropäische Werkvertragsbeschäftigte in der Fleischindustrie. Prekäre Lebens- und Arbeitsbedingungen als politische Herausforderung. In: Lernen im weiterbildenden Studium "Sozialwissenschaftliche Grundbildung". Lernen für den Alltag, den Betrieb und die politische Praxis, S. 7–130.
- Die Zeit (2019): Der Fluch der Bohne: Wie Soja Brasiliens Regenwald in Gefahr bringt. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/news/2019-05/06/wie-soja-brasiliens->

regenwald-in-gefahr-bringt-190506-99-95516, zuletzt aktualisiert am 06.05.2019, zuletzt geprüft am 24.02.2020.

Ellßel, R.; Hansen, H. (o.J.): Einkommens- und Betriebsentwicklung. Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe. Hg. v. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Braunschweig. Online verfügbar unter <https://www.thuenen.de/de/thema/einkommen-und-beschaefigung/einkommen-in-der-landwirtschaft-ein-dauerbrenner/einkommens-und-betriebsentwicklung/>, zuletzt geprüft am 20.01.20.

Europäische Kommission (2004): Verordnung (EG) Nr. 1/2005 des Rates vom 22. Dezember 2004 über den Schutz von Tieren beim Transport und damit zusammenhängenden Vorgängen sowie zur Änderung der Richtlinien 64/432/EWG und 93/119/EG und der Verordnung (EG) Nr. 1255/97 (Amtsblatt Nr. L 003 vom 05/01/2005 S. 0001). Tierschutztransportverordnung (EG).

Fischer, S.; Dahlhausen, J.; Roosen, J. (2017): Zahlungsbereitschaft für Tierwohl. In: W. Britz, S. Bröring, M. Hartmann, T. Heckeley und K. Holm-Müller (Hg.): Agrar- und Ernährungswirtschaft: Regional vernetzt und global erfolgreich. Münster: Landwirtschaftsverlag (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V, Band 52), S. 369–371.

Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) (2006): Arbeiten in der Schweineschlachtung. Online verfügbar unter <https://www.dguv.de/medien/fb-nahrungsmittel/themenfelder/fleischgewinnung/dokumente/schweineschlachtung.pdf>, zuletzt geprüft am 23.02.20.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2019): Meat Market Review. Overview of global meat market developments in 2018.

Geschäftsstelle Deutsches Global Compact Netzwerk (DGCN) (o.J.): United Nations Global Compact. Online verfügbar unter https://www.globalcompact.de/de/ueber-uns/dgcn-ungc.php#anchor_13c756dc_Accordion-1-Menschenrechte, zuletzt geprüft am 25.02.20.

Goy, S. (2007): Chronische Bronchitis bei Landwirten - Eine Metaanalyse -. Dissertation. Ludwig-Maximilians-Universität München, München.

Hamatschek, J. (2016): Lebensmitteltechnologie. Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus landwirtschaftlichen Rohstoffen. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Heinrich-Böll-Stiftung (2014): Fleischatlas. Extra: Abfall und Verschwendung. Berlin.

Heinrich-Böll-Stiftung; Bund für Umwelt und Naturschutz (2016): Fleischatlas. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Deutschland Regional. 3. Auflage. Berlin.

Heinrich-Böll-Stiftung; Bund für Umwelt und Naturschutz (2018): Fleischatlas. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. 5. Auflage.

- Heinrich-Böll-Stiftung; Bund für Umwelt und Naturschutz; Le Monde Diplomatique (2019): Agrar-Atlas. Daten und Fakten zur EU-Landwirtschaft. Berlin.
- Hemmerling, U.; Pascher, P.; Naß, S.; Stork, S. (2019): Situationsbericht 2019/20. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Unter Mitarbeit von Joachim Rukwied. 1. Auflage. Berlin: Deutscher Bauernverband e.V.
- Henze, H. (2012): Pizza-Salami. Peperoni effektiv herstellen. Angesichts des harten Wettbewerbs auf dem Markt für Peperoni-Würste sind auch die Anforderungen an Würsthüllen hoch. In: *Fleischwirtschaft* (5), S. 59–61.
- Hinrichs, Alexander (2016): Umsetzung des Tierwohlkonzeptes. In: C. Willers (Hg.): CSR und Lebensmittelwirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, S. 179–186.
- Holst, Carsten; Cramon-Taubadel, Stephan von (2010): Einfluss des Schweinezyklus auf die Preistransmission zwischen Ferkel- und Schlachtschweinpreisen in Niedersachsen. Vortrag anlässlich der 50. Jahrestagung der GEWISOLA "Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Politikanalyse". GEWISOLA. Braunschweig, 2010. Online verfügbar unter https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi9g-Hk-5bnAhVQY1AKHYAxCtcQF-jACegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fageconsearch.umn.edu%2Frecord%2F93951%2Ffiles%2FC1_1.pdf&usg=AOvVaw3CCBxHqwX7kmTdyXQ4rCno, zuletzt geprüft am 22.01.20.
- Hörning, B. (2019): "Massentierhaltung" in Deutschland? Eine Annäherung. In: J. Rückert-John und M. Kröger (Hg.): Fleisch. Vom Wohlstandssymbol zur Gefahr für die Zukunft. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos (Ernährung und Gesellschaft, Band 1), S. 15–40.
- HSH Nordbank (2017): Branchenstudie Fleischwarenindustrie. Fleisch.
- Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands (ISN) e.V. (2016): Junge ISN-Seminar für Ferkelerzeuger - Von "Rabattsauen" und anderen Vermarktungstipps. Online verfügbar unter <https://www.schweine.net/news/junge-isn-seminar-ferkelerzeuger-rabattsauen.html?highlight=schweine%20und%20ferkelvermarktung>, zuletzt geprüft am 12.01.20.
- ISN - Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V. (16.04.2018): ISN-Schlachthofranging 2017: Neue Namen, große Herausforderungen. Online verfügbar unter <https://www.schweine.net/news/isn-schlachthofranging-2017-neue-namen.html>, zuletzt geprüft am 11.01.20.
- Jais, C.; Stalljohann, G.; Schäffler, M.; Wolfrum, W. (2016): Schweinehaltung und -fütterung. In: VELA (Hg.): Landwirtschaftliche Tierhaltung. 14. Auflage. München: BLV Buchverlag (Die Landwirtschaft), S. 600–754.

- Juchem, A. (2010): Der lange Weg der Tiefkühlpizza. Hg. v. Juchem Food Ingredients. Online verfügbar unter <https://backschwester.de/2010/10/11/der-lange-weg-der-tiefkuhl-pizza/>, zuletzt geprüft am 18.02.20.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2013): Ideen für mögliche Maßnahmen zur Abfallvermeidung in Baden-Württemberg. Online verfügbar unter https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/2013_Ref_35_Messmann_Abfallvermeidung130515End.pdf, zuletzt geprüft am 12.01.20.
- Latz, N.; Brombach, C.; Eichenauer, G.; Gehling, J.; Herzog, C.; Kudick, K.-D. et al. (2018): Fleischerei heute. In Lernfeldern : mit Fachenglisch. 5., überarbeitete Auflage. Hg. v. Norbert Latz. Hamburg: Dr. Felix Büchner, Handwerk und Technik (Fleischerei).
- Männl, M. (1994): Betäubung und Entblutung von Schwein und Rind. In: Bundesanstalt für Fleischforschung (Hg.): Schlachten von Schwein und Rind. Kulmbacher Reihe Band 13. Unter Mitarbeit von K. Troeger und W. Woltersdorf. Insitut für Technologie der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach. Kulmbach, S. 62–83.
- Meiler, D.; Troeger, K.; Moje, M.; Dederer, I.; Peschke, W.; Götz, K.-U.; Stolle, A. (2005): Qualitätssicherung bei der Entblutung von Schlachtschweinen - Einfluss auf die Fleischqualität. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. (DVG) (Hg.): 46. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes "Lebensmittelhygiene" ; Dreiländertagung zusammen mit der Sektion Lebensmittel Tierischer Herkunft in der Österreichischen Gesellschaft der Tierärzte und der Schweizerischen Vereinigung für Lebensmittelsicherheit ; vom 27.-30.09. 2005 in Garmisch-Partenkirchen. Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft; Österreichische Gesellschaft der Tierärzte; Schweizerische Vereinigung für Lebensmittelsicherheit; Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene. Gießen: DVG, S. 257–264. Online verfügbar unter https://www.openagrar.de/receive/import_mods_00005286, zuletzt geprüft am 11.01.20.
- Meyer, S. (2019): Wilke. Listerien-Skandal beschäftigt Behörden, Politik und Gerichte. In: *Fleischwirtschaft* (11), S. 78. Online verfügbar unter https://ezproxy.fh-muenster.de:2061/document/FLW__20191113517953%7CFLWA__20191113517953, zuletzt geprüft am 02.03.2020.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (2020): Abschlussbericht der Überwachungsaktion "Faire Arbeit in der Fleischindustrie". Düsseldorf, 20.01.2020. Brief an Präsident des Landtags Nordrhein-Westfalen.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAGS NRW) (o.J.): Grundvergütung aus ausgewählten Branchen. Landwirtschaft NRW. Online verfügbar unter

- http://www.tarifregister.nrw.de/tarifinformationen/grundverguetung_branchen/index.php?show=TGFuZHdpcnRzY2hhZnQgTIJX, zuletzt geprüft am 22.01.20.
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR) (2016): Landwirtschaftliche Nutztierhaltung in Schleswig-Holstein.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2002): Vermarktungsnormen für Schweinefleisch. Online verfügbar unter <https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/2289562>, zuletzt geprüft am 23.01.20.
- Mittler, Heidrun (2010): :Salami. Schnitffeste Rohwurst. Hg. v. Lebensmittelpraxis. Online verfügbar unter <https://lebensmittelpraxis.de/warenkunden/491-salami.html>, zuletzt geprüft am 21.02.20.
- Münchhausen, S. v.; Fink-Keßler, A.; Häring, A. (2019): "Beim Fleisch läuft's immer etwas anders!" Perspektiven zum Aufbau wertebasierter Wertschöpfungsketten. In: J. Rückert-John und M. Kröger (Hg.): Fleisch. Vom Wohlstandssymbol zur Gefahr für die Zukunft. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos (Ernährung und Gesellschaft, Band 1), S. 41–66.
- Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) (14.01.2014): Güster: "Wir haben Fakten geschaffen". Endlich: Mindestlohn in der Fleischwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.ngg.net/pressemitteilungen/2014/1quartal/14-1-chg/#c29>, zuletzt geprüft am 05.01.2020.
- Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) (05.09.2017): 1. Tarifverhandlung "Fleisch-Mindestlohn". Kein Ergebnis, aber "ermutigende Zeichen". Hamburg. Jonas Bohl. 04.01.202. Online verfügbar unter https://www.ngg.net/fileadmin/Fotos_und_Bilder/Presse/2017/2017_PDF-Pressmitteilung/17_09_05_Guester_Fleisch-Mindestlohn_TV1.pdf.
- Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) (03.09.2018): Fleischindustrie: Arbeitgeber lassen Mindestlohn scheitern. Hamburg. Karin Vladimirov. Online verfügbar unter https://www.ngg.net/fileadmin/Fotos_und_Bilder/Presse/2018_PDF_Pressemitteilungen/20180903_Fleischindustrie_Milo.pdf, zuletzt geprüft am 05.01.2020.
- Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) (27.09.2018): Fleischwirtschaft. Rosenberger: Freiwillige Selbstverpflichtung ist gescheitert. Karin Vladimirov. Online verfügbar unter https://www.ngg.net/fileadmin/Fotos_und_Bilder/Presse/2018_PDF_Pressemitteilungen/20180927_fleisch_selbstverpflichtung_mr.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.2020.
- Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) (12.09.2019): Gewerkschaft NGG fordert Stopp des Missbrauchs von Werkverträgen in der Fleischbranche. Freitag der 13. - Miserable Zustände nicht nur bei Tönnies. Hamburg. Karin Vladimirov. Online verfügbar unter

- https://www.ngg.net/fileadmin/Fotos_und_Bilder/Presse/2019/2019_09_12_toen-nies.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.2020.
- NGG Region Schleswig-Holstein-Nord (2020): Schriftliche Stellungnahme zu dem Bericht der Landesregierung auf Schlachthöfen und in der Fleischverarbeitung in Schleswig-Holstein (Drucksache 19/1363). Schleswig, 29.01.2020 an Sozialausschuss des Schleswig-Holsteinischer Landtages. Mail.
- Niedersächsischer Landtag (2020): Drucksache 18/5836. Unterrichtung. Hannover.
- o.V. (2017): Kurzfassungen ausgewählter Vorträge der 57. Arbeitstagung der DVG. Referierte und diskutierte Themen aus den Bereichen Lebensmittelrecht, Lebensmittelhygiene und Fleischhygiene - Teil 3. In: *Fleischwirtschaft* (2), S. 90–92.
- o.V. (2018a): Red Arrow. Technologie für mehr Nachhaltigkeit. In: *afz - allgemeine fleischer zeitung* (40), S. 11, zuletzt geprüft am 05.12.2019.
- o.V. (2018b): Arbeiten auf dem Schlachthof - Deutschland ist Billiglohnland. Hg. v. Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB). Online verfügbar unter <https://sh-nordwest.dgb.de/-/2JY>, zuletzt geprüft am 26.02.20.
- o.V. (2020): In Kürze. Todesfälle gehen auf Wilke zurück. In: *afz - allgemeine fleischer zeitung* (6), S. 4. Online verfügbar unter https://ezproxy.fh-muenster.de:2061/document/AFZ__d7b48fef03de4764e598c8d327585eec769baf72, zuletzt geprüft am 02.03.2020.
- Pichner, R. (2019): Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung. Mikrobiologie von Fleisch und Fleischerzeugnissen. In: *Fleischwirtschaft* (9), S. 108–111.
- Pietschmann-Keck, M. (2012): Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) - Untersuchungsergebnisse 2005. Hg. v. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit. Online verfügbar unter https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/kontaminanten/pak/ue_2005_pak.htm, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- Presseportal (2018): Pizza Report 2018 - So bestellte Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.presseportal.de/pm/117366/4065482>, zuletzt aktualisiert am 2018, zuletzt geprüft am 20.02.20.
- QS Qualität und Sicherheit GmbH (2020): Leitfaden Antibiotikamonitring Schwein. Online verfügbar unter https://www.q-s.de/services/files/downloadcenter/4_leitfaeden/monitringprogramme/antibiotikamonitring/lf_abmon_sw_frei_01012019_d.pdf, zuletzt geprüft am 11.01.20.
- Raeuber, H.-J (2017): Fleisch. In: H. D. Tscheuschner (Hg.): Grundzüge der Lebensmitteltechnik. 4., neubearbeitete Auflage. Hamburg: Behr's Verlag, 50-54.

- Raeuber, H.-J.; Haack, E. (2017): Fleischgewinnung und -verarbeitung. In: H. D. Tscheuschner (Hg.): Grundzüge der Lebensmitteltechnik. 4., neubearbeitete Auflage. Hamburg: Behr's Verlag, S. 592–613.
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH Aachen) (2015): Energy, Chemical & Process Engineering. Berichte aus der rheinisch-Westfälischen technischen Hochschule Aachen.
- Riedl, A. M. (2013): Nachhaltige Stärkung der Wertschöpfungskette von Schweinefleisch. Verbesserung der Tiergesundheit infolge eines optimierten Hygienemanagements. Hamburg: Kovac (Schriftenreihe agrarwissenschaftliche Forschungsergebnisse, 46).
- Rohlmann, C.; Efken, J. (2019): Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Ferkelerzeugung und Schweinemast. Hg. v. Johann Heinrich von Thünen-Institut. Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. Braunschweig. Online verfügbar unter https://www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Schweinehaltung/Steckbrief_Schweine2019.pdf, zuletzt geprüft am 20.12.2019.
- Rottwilm, I.; Theuvsen, L. (2016): Nachhaltigkeitskommunikation in der Ernährungswirtschaft. In: C. Willers (Hg.): CSR und Lebensmittelwirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, S. 119–137.
- Rovers, A.; Brümmer, N.; Saggau, D.; Christoph-Schulz, I. (2019): Wahrnehmung der Schweinehaltung – Ergebnisse aus Gruppendiskussionen mit Bürgern in Deutschland. In: *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* 97 (1). DOI: 10.12767/BUEL.V97I1.229.
- Salavati, N. (2015): So viel Wurst essen die Deutschen. Von der Aalrauchmettwurst bis zur Zerbster Zwiebelwurst: Deutschland ist Wurstland. Fakten zum Konsum. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/fleischindustrie-so-viel-wurst-essen-die-deutschen-1.2710373>, zuletzt geprüft am 01.01.20.
- Schleswig-Holsteinischer Landtag (2019): Bericht der Landesregierung. Kapazitäten und Arbeitsbedingungen auf Schlachthöfen und in der Fleischverarbeitung in Schleswig-Holstein. Drucksache 19/1510.
- Schlomann, B.; Gruber, E.; Geiger, Bernd; Kleeberger, Heinrich; Wehmhörner, Urs; Herzog, Till; Konopka, Daria-Maria (2009): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMW) und an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).

- Schönberger, W. (2007): Die Analyse der Wertschöpfungskette Schweinefleisch unter den Aspekten des Supply Chain Management. Dissertation. Technischen Universität München, Freising-Weihenstephan. Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan.
- Schöne, H. (2017): Umweltschutz in der Lebensmittelproduktion. In: H. D. Tscheuschner (Hg.): Grundzüge der Lebensmitteltechnik. 4., neubearbeitete Auflage. Hamburg: Behr's Verlag, S. 752–779.
- Schuchmann, H. P.; Schuchmann, H. (2010): Produkte und ihre Herstellung. In: H. P. Schuchmann und H. Schuchmann (Hg.): Lebensmittelverfahrenstechnik. Rohstoffe, Prozesse, Produkte. 1. Aufl., 2. Nachdr. Weinheim: Wiley-VCH, S. 1–132.
- Schukat, S.; Heise, H. (2019): Indikatoren für die Früherkennung von Schwanzbeißen bei Schweinen - eine Metaanalyse. In: *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* 97 (3). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.12767/buel.v97i3.249>, zuletzt geprüft am 13.12.2019.
- Schweiger, A.-M.; Stark, U. (o.J.): MRSA in der Fleischwirtschaft. Hg. v. Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe.
- Sieler, S. (2015): Verhaltenskodex. Fleischwirtschaft findet immer mehr Unterstützer. Hg. v. Deutscher Fachverlag GmbH. Online verfügbar unter <https://www.fleischwirtschaft.de/wirtschaft/nachrichten/Verhaltenskodex-Fleischwirtschaft-findet-immer-mehr-Unterstuetzer-31691>, zuletzt geprüft am 25.02.20.
- Simon, J.; Nesor, S. (2016): Grundlagen landwirtschaftlichen Bauens. In: VELA (Hg.): Landwirtschaftliche Tierhaltung. 14. Auflage. München: BLV Buchverlag (Die Landwirtschaft), S. 179–232.
- Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft (2016): Standortoffensive deutscher Unternehmen der Fleischwirtschaft. Selbstverpflichtung für attraktive Arbeitsbedingungen. Hg. v. Verband der Ernährungswirtschaft e.V.
- Sozialpolitischer Ausschuss der Fleischwirtschaft (2019): Standortoffensive deutscher Unternehmen der Fleischwirtschaft. Selbstverpflichtung der Unternehmen für attraktive Arbeitsbedingungen. 4. Bericht. Hg. v. Verband der Ernährungswirtschaft e.V.
- Statistisches Bundesamt (2012): Wasserfußabdruck von Ernährungsgütern in Deutschland. Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Materialfluss-, Energie- und Wasserrechnungen.
- Statistisches Bundesamt (Hg.) (2019): 152. Gründe für die Beanstandung ganzer Tierkörper bei der Schlachttier- und Fleischuntersuchung. Online verfügbar unter <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/SJT-4500400-0000.xlsx>, zuletzt geprüft am 04.01.2020.

- Struck, J. (2018): BMEL startet mit halbgarem Schweinefleisch-Label. Wertschöpfungskette Fleisch fordert verbindliche Tierwohl-Standards. In: *agrarzeitung* (45), S. 9. Online verfügbar unter https://www.wiso-net.de/document/ED__1087190ef9bbdbf653361e33535a62880a04f3f5.
- Thünen-Institut (2019): Jahresbericht 2018. Hg. v. Johan Heinrich.
- Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume (2018): Tiergesundheit/Tierwohl - jeder Mitarbeiter zählt. Heile Schwänze - 3. Teil. Jena. Online verfügbar unter http://www.tll.de/www/daten/nutztierhaltung/schweine/wv_schwein18.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.2020.
- Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume (TLLLR) (2017): Eineimisches Eiweiß in der Tierfütterung. Abschlussbericht. Jena. Online verfügbar unter http://www.tll.de/www/daten/publikationen/voe/handouts/hoab_eiweiss.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.20.
- Umweltbundesamt Österreich (2008): Leitfaden für die Durchführung der PRTR-Berichtspflicht.
- Umweltbundesamt (UBA) (2003): Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. BVT Merkblatt zu Tierschlachthanlagen/Anlagen zur Verarbeitung von tierischen Nebenprodukten (VTN).
- Umweltbundesamt (UBA) (2018): Umwelt und Landwirtschaft.
- Umwelthelden e.V. (o.J.): Der Regenwald wird zerstört. Online verfügbar unter <https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/abholzung>, zuletzt aktualisiert am 26.02.20.
- Wachter, Denise Snieguole (2018): Achtung Dr. Oetker und Wagner: Hier kommt die Revolution unter den TK-Pizzas. Start-up aus Bayern. Hg. v. stern.de. Online verfügbar unter <https://www.stern.de/genuss/essen/tk-pizza--ist-die-revolution-unter-den-tiefkuehl-pizzen--7949282.html>, zuletzt geprüft am 20.02.20.
- Weber, H. (2003): Mikrobiologie der Lebensmittel. 1., Aufl. Hamburg: Behr.
- Wernert; Wolfgang, Trenker, Daniela; Sommer, Eva (2019): Salami. Hg. v. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT). Online verfügbar unter <https://www.bmlrt.gv.at/land/lebensmittel/trad-lebensmittel/Fleisch/Fleischprodukte/salami.html>, zuletzt geprüft am 23.03.20.
- Westpol (2017): Die Lohntricks der Fleischindustrie. WDR, 11.06.2017. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=MHR2DH15rSI>, zuletzt geprüft am 06.01.2020.
- Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMEL (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten. Hg. v. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik

beim BMEL. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf%3F__blob%3DpublicationFile, zuletzt geprüft am 04.01.20.

Zentrale Markt- und Preisinformation GmbH (2017): Schwankende Ferkelpreisanteile am Mastschweineerlös - Tendenz steigend. Online verfügbar unter <https://www.zmp.de/analysen/schwankende-ferkelpreisanteile-am-mastschweineerloes-tendenz-steigend/176334>, zuletzt geprüft am 22.01.20.

Anhang

Marktanalyse von Tiefkühlpizzen im Supermarkt unter folgender Fragestellung: Welche Zutaten enthält die auf Salami-Pizzen verwendete Salami?

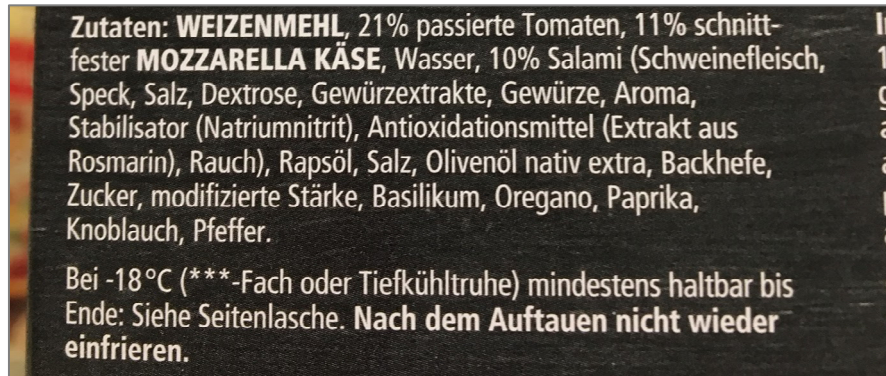


Abbildung 27: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Dr. Oetker Traditionale" (Eigene Darstellung).

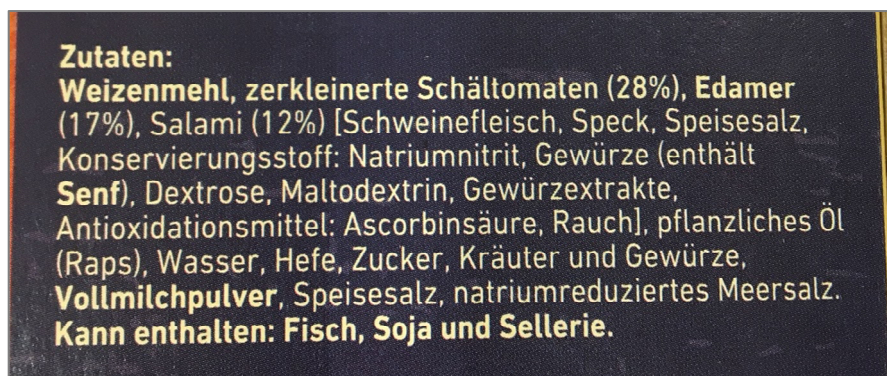


Abbildung 26: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Wagner Steinofen" (Eigene Darstellung).

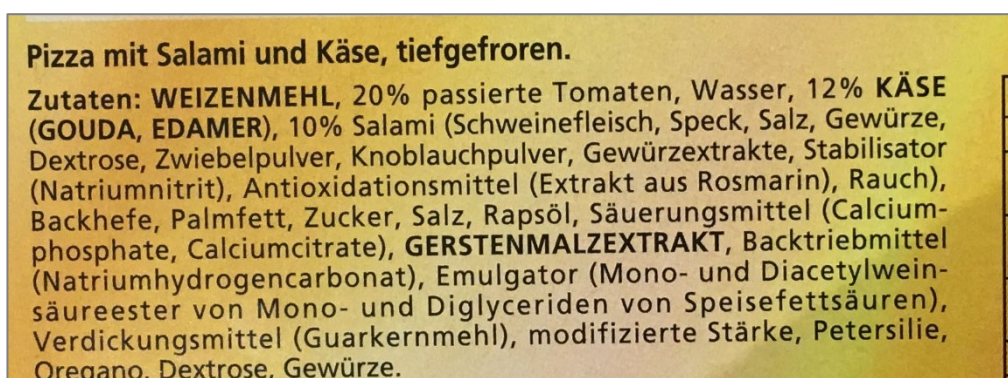


Abbildung 28: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "Dr. Oetker Ofenfrische" (Eigene Darstellung).

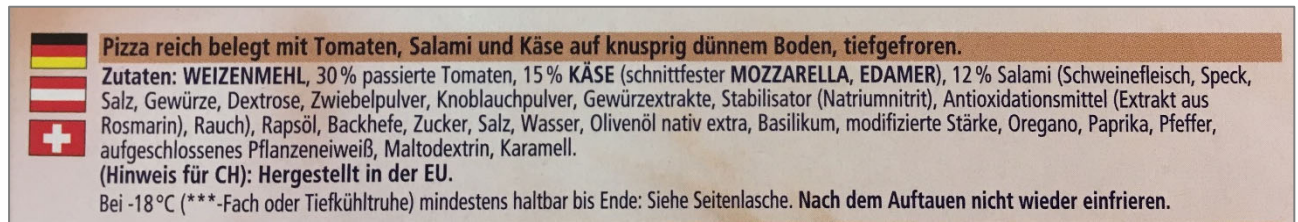


Abbildung 29: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke „Dr. Oetker Ristorante“ (Eigene Darstellung).

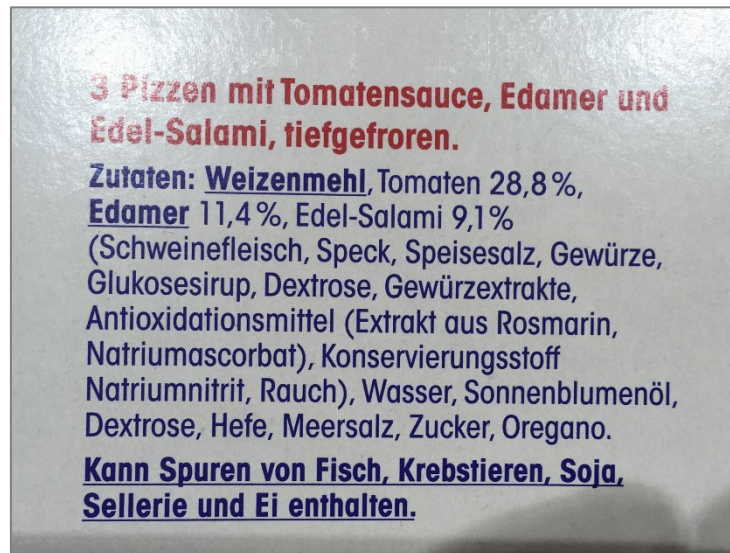


Abbildung 30: Zutatenverzeichnis der Tiefkühlpizza der Marke "ja!" (Eigene Darstellung).

Hot Spot Analyse von Knoblauch

Corinna Edringer

Damian Winter

Janina Wittenberg

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
2	Hintergrund: Allgemeine Informationen	6
2.1	Die Entwicklung des Marktes für Knoblauch in Zahlen: International und National	6
2.1.1	Marktentwicklung International	7
2.1.2	Marktentwicklung National	8
2.2	Produktion von Knoblauch	9
2.2.1	Rohstoffgewinnung	10
2.2.2	Verarbeitung	10
2.2.3	Transport.....	11
2.3	Nutzung von Knoblauch	11
2.4	Erläuterung des Untersuchungsrahmens	12
3	Hot-Spot-Analyse	14
4	Ergebnisse der Hot-Spot Analyse	15
4.1	Lebenszyklusphase: Rohstoffgewinnung (konventionell & bio).....	15
4.2	Lebenszyklusphase: Verarbeitung (konventionell)	24
4.3	Lebenszyklusphase: Transport (konventionell & bio)	27
4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	35
5	Diskussion & Ausblick	37
6	Literatur	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Produktions-/Ertragsmengen von Knoblauch weltweit (Quelle: FAO 2019).....	7
Abbildung 2 Knoblauchimport und -export von Deutschland in den Jahren 2008-2015 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2016).....	9
Abbildung 3 Wertschöpfungskette für konventionellen Knoblauch (Eigene Darstellung).....	13
Abbildung 4 Wertschöpfungskette für Bio-Knoblauch (Eigene Darstellung)	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Produktionsmengen von Knoblauch nach Land im Jahr 2017 (Quelle: Eigene Darstellung nach FAO 2019).....	7
Tabelle 2 Einfuhrmenge von Knoblauch nach Deutschland im Jahr 2015 (Quelle: Eigene Darstellung nach BLE)	9
Tabelle 3 Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Knoblauch	15
Tabelle 4 Rohstoffgewinnung: soziale HSA	15
Tabelle 5 Rohstoffgewinnung: ökologische HSA	20
Tabelle 6 Verarbeitung: soziale HSA	24
Tabelle 7 Verarbeitung: ökologische HSA.....	25
Tabelle 8 Transport: soziale HSA.....	27
Tabelle 9 Transport: ökologische HSA.....	31
Tabelle 10 Soziale und Ökologische Hot Spots	35

Abkürzungsverzeichnis

CO₂ = Kohlenstoffdioxid

EU = Europäische Union

HSA = Hot Spot Analyse

ILO = International Labour Organization

IMO = International Maritime Organization

LKW = Lastkraftwagen

PAKs = Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

TK-Pizza = Tiefkühlpizza

UN = United Nations

USD = US Dollar

WSK = Wertschöpfungskette

1 Einführung

Pizza ist eines der beliebtesten *Fast Food-Gerichte* der Deutschen und die Nachfrage danach nimmt jedes Jahr zu. Allein im Jahr 2018 wurden 319.673 Tonnen Tiefkühlpizza (im Folgenden TK-Pizza) im Lebensmitteleinzelhandel abgesetzt (Dierig 2013; Henrich 2019). Das entspricht etwa zehn Pizzen pro Person pro Jahr. Grund genug, die Hauptzutaten von TK-Pizzen im Rahmen des Moduls „Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten“ der FH Münster einer Hot Spot Analyse zu unterziehen. Eine der klassischen Zutaten der ursprünglichen neapolitanischen Pizza ist Knoblauch (Associazione Verace Pizza Napoletana 1984). Er findet sich auch heute noch auf zahlreichen Pizzen wieder und erfreut sich steigender Beliebtheit. Er ist meist in der Tomatensoße enthalten und rundet den Geschmack der Pizzen ab. In dieser Hot Spot Analyse soll geklärt werden, woher der in den TK-Pizzen enthaltene Knoblauch stammt und welche Auswirkungen mit seiner Wertschöpfung verbunden sind. Denn obwohl es sich bei Knoblauch um eine mengenmäßig kleine Zutat handelt, haben sein Anbau, seine Verarbeitung und sein Transport zu den Pizzamanufakturen nennenswerte Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Ziel der folgenden Analyse ist es, soziale und ökologische Hot Spots entlang der Wertschöpfungskette von Knoblauch zu ermitteln. Dadurch sollen mögliche Problemfelder aufgedeckt werden. Die Identifizierung der Problemfelder soll Verantwortliche entlang der Lebensmittelwertschöpfungskette sensibilisieren und dazu anregen, sozialverträgliche und umweltfreundliche Maßnahmen vorzunehmen. Die Besonderheit dieser Hot Spot Analyse ist, dass sowohl die Wertschöpfungskette von konventionell produziertem als auch die von ökologisch produziertem Knoblauch analysiert wird. Die ökologische Erzeugung erfreut sich in Deutschland wachsender Beliebtheit und setzt in ihren Grundsätzen und Standards bereits einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt voraus (BÖLW 2019). Ihre praktische Umsetzung sollte somit insbesondere unter ökologischen Aspekten und auch unter sozialen Aspekten geprüft werden.

Zur Einschätzung der beiden Anbauformen und den dazugehörigen Wertschöpfungsketten behandelt die vorliegende Analyse folgende Aspekte: Zum Einstieg werden in Kapitel 2 allgemeine Informationen wie die Marktentwicklung von Knoblauch sowie dessen Produktion und Nutzung beleuchtet. Auf Basis dieser Informationen wird zum Kapitelende der Untersuchungsrahmen für die Analyse abgesteckt. In Kapitel 3 werden kurz die Methodik der Hot Spot Analyse und die Besonderheiten dieser Analyse erklärt. Daran anschließend folgt in Kapitel 4 die Bewertung und Erläuterung der einzelnen Hot Spots. Dabei werden die beiden Anbauweisen parallel entlang der beiden Wertschöpfungsstufen Rohstoffgewinnung und Transport verglichen. Die Betrachtung der WSK des konventionellen Knoblauchs bezieht zudem die Stufe der Verarbeitung als Zwischenschritt mit ein. Jede Stufe wird aus

ökologischer und sozialer Perspektive bewertet. Die Analyse schließt mit der Diskussion in Kapitel 5. Darin werden zum einen die wichtigsten Ergebnisse diskutiert, zum anderen bietet die Diskussion Raum für Verbesserungsvorschläge und Lösungsansätze zur Optimierung der Knoblauch-Wertschöpfungskette.

2 Hintergrund: Allgemeine Informationen

Der Kulturknoblauch oder *Allium sativum* L. stammt aus Westasien und Indien und wird vornehmlich im Orient sowie in Mittel- und Südeuropa angebaut, also in gemäßigten und subtropischen Klimazonen. In Ägypten, Südfrankreich und Italien wächst Knoblauch wild. Es handelt sich um eine flachblättrige, bis zu 70 cm hohe mehrjährige Gewürzpflanze aus der Familie der Liliengewächse. Ihre Zwiebel besteht aus 12-16 Nebenzwiebeln (Zehen), die nach der Trocknung von einer dünnen, spröden Schale umgeben sind. (Siewek 1990: 63; Ternes et al. 2005: 958). Die röhrenförmigen Stängel des Knoblauchs tragen rötlich-weiße Blüten, die in einer kugeligen Scheindolde zusammensitzen. Aus ihnen entwickeln sich die Brutzwiebeln, deren Anbau zweijährig erfolgt, während der Anbau über die Zehen einjährig ist. (Siewek 1990: 63).

Kulturknoblauch lässt sich zudem in Winter- und Frühjahrsknoblauch unterscheiden. Ersterer wird ab Mitte Oktober gepflanzt und ab Ende Juli geerntet und ist starkwüchsig und ertragreich. Allerdings ist er durch die Ausbildung nur weniger, sehr dünner Häutchen schlechter lagerfähig. Frühjahrsknoblauch hingegen, der im März oder April angebaut und Ende August geerntet wird, lässt sich teilweise bis Mai lagern. Die optimale Lagerung erfolgt dabei in flacher Schüttung bei 0-2°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70-75 %. (Ternes et al. 2005: 958ff.). Die Hektarerträge liegen zwischen 5 und 12 t. Unter den über 30 Sorten gibt es weiße, rosa und gelbliche Varietäten, die deutliche Geschmacksunterschiede aufweisen. (Siewek 1990: 63)

2.1 Die Entwicklung des Marktes für Knoblauch in Zahlen: International und National

Knoblauch spielt vor allem auf dem internationalen Markt eine Rolle. Häufig unterscheiden sich der Ort der Produktion und der des Konsums. Es folgt daher eine Darstellung der Produktion und Märkte weltweit.

2.1.1 Marktentwicklung International

Die weltweite Knoblauchproduktion belief sich im Jahr 2018 auf insgesamt 28,5 Mio. t. Dies entspricht einer Produktionssteigerung von 300.000 t im Vergleich zum Vorjahr. Insgesamt lässt sich ein deutlicher Anstieg der weltweiten Knoblauchproduktion im Zeitraum 2008-2018 feststellen (siehe Abbildung 1). Demnach lag die Produktion im Jahr 2008 noch bei rund 23 Mio. t, was einer Steigerung von fast 24 % in einem Zeitraum von zehn Jahren entspricht. Die weltweite Anbaufläche liegt dabei bei über 1,5 Mio. ha (FAO 2019).

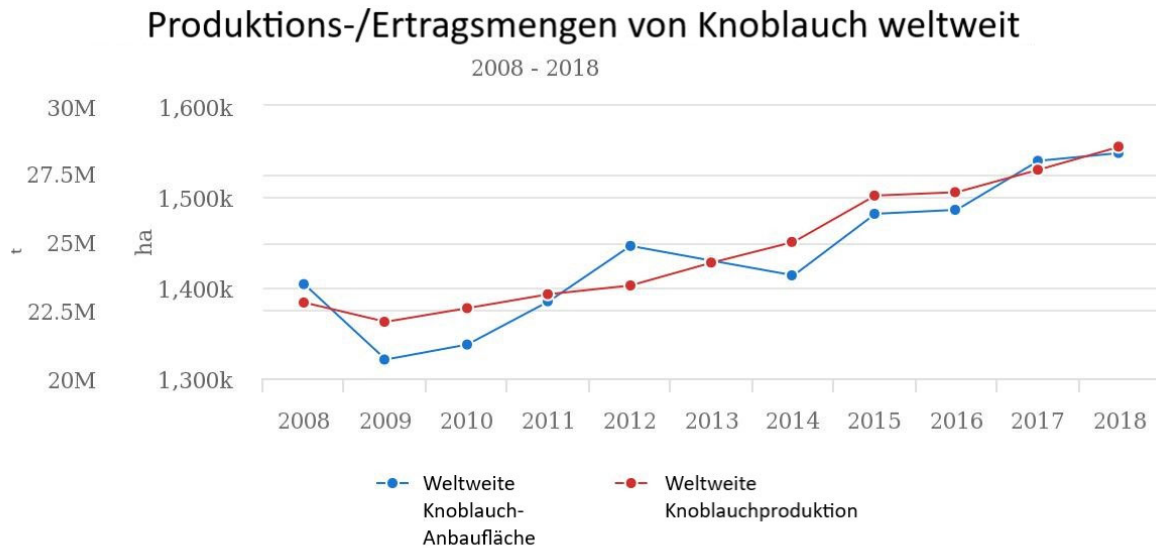


Abbildung 1 Produktions-/Ertragsmengen von Knoblauch weltweit (Quelle: FAO 2019)

Der mit Abstand größte Produzent ist die Volksrepublik China (im Folgenden China) mit einer Produktionsmenge von 22,2 Mio. t im Jahr 2017. China hat damit einen Anteil von fast 80 % an der Weltproduktion von Knoblauch. Erst mit großem Abstand folgt Indien mit einer Produktionsmenge von 1,7 Mio. t. Als einziges europäisches Land unter den Top 10-Knoblauchproduzenten findet sich Spanien mit einem Anteil an der Gesamtproduktion von unter einem Prozent (siehe Tabelle 1). (FAO 2019)

Tabelle 1 Produktionsmengen von Knoblauch nach Land im Jahr 2017 (Quelle: Eigene Darstellung nach FAO 2019)

Land	Produktionsmenge (in t)
Volksrepublik China	22.160.465
Indien	1.693.000
Bangladesch	425.401
Südkorea	293.686

Spanien	274.712
Ägypten	274.668
Russland	274.668
Vereinigte Staaten	232.000
Usbekistan	214.263
Myanmar	203.674
Weltweit	28.164.055

Auch in puncto Export liegt China im Jahr 2018 mit einem Weltmarktanteil von 66,2 % (1,2 Mrd. €) weit vorn, Spanien liegt mit 13 % auf Platz 2. Es folgen Argentinien mit 6,2 %, die Niederlande mit 3,5 % und Frankreich mit 1,5 %. Ein bedeutender Abnehmer ist Indonesien. Es importierte 2018 Knoblauch im Wert von 421 Mio. €, weit vor Brasilien mit einem Importwert von 146 Mio. €. Auch die USA, Malaysia und Deutschland gehören zu den fünf Ländern mit dem höchsten Importvolumen. (Wagner 2019). Der Weltmarktpreis für Knoblauch zum Zeitpunkt der Analyse lag bei 2,30 USD pro kg (Tridge 2020).

Eines der bedeutendsten Unternehmen auf dem weltweiten Knoblauchmarkt ist Chinas größter Knoblauchexporteur Harmoni International Spice, der auch eine Zweigstelle in Kalifornien besitzt. Doch gerade in den USA ist der Knoblauchhandel und die signifikante Markonzentration in die Kritik geraten. Dort wurde zum Schutz amerikanischer Produzenten vor Dumpingpreisen die Kontrollstelle Fresh Garlic Producers Association geschaffen, die chinesischen Produzenten mit besonders niedrigen Preisen einen sogenannten Anti-Dumping-Zoll auferlegt. Dieses System funktioniert jedoch nicht fehlerfrei, teilweise ist von kartellähnlichen Zuständen die Rede. (Wachter 2018). Auch weitere Länder haben entsprechende Zölle eingeführt. In der EU wurde für China eine festgelegte steuerfreie Exportmenge festgelegt; für jeglichen Überschuss wird eine Steuer von 9,6% erhoben. (Commission 2006: I-24-I-25)

2.1.2 Marktentwicklung National

Die Eigenproduktion von Knoblauch spielte lange Zeit keine große Rolle in Deutschland. So ist die deutsche Knoblauchproduktion derart unbedeutend, dass der FAO (2019) keine Zahlen dazu vorliegen. Der Verbrauch von 20.000 t pro Jahr wird in erster Linie durch Importe befriedigt. Im Zuge des wachsenden Interesses für regionale Produkte ist die Knoblauchproduktion in Deutschland in den letzten Jahren jedoch angestiegen und ein weiterer Anstieg wird erwartet (Export Development Association 2018). Aktuell wird Knoblauch in Deutschland auf einer Fläche von etwa 50 bis 60 ha angebaut. (Sieg 2017). Basierend auf

den eingangs angegebenen Ertragszahlen ergibt sich daraus eine jährliche Produktionsmenge von nur 250 bis 720 t in Deutschland.

Tabelle 2 Einfuhrmenge von Knoblauch nach Deutschland im Jahr 2015 (Quelle: Eigene Darstellung nach BLE 2015)

Land	Einfuhrmenge in t
Spanien	11.594
Volksrepublik China	3.922
Niederlande	3.133

Der Import von Knoblauch nach Deutschland erfolgt in erster Linie aus Spanien, das knapp über die Hälfte der Importmenge von rund 21.000 t abdeckt. Weniger als 20 % kommen aus China. (BLE 2015). Dafür gab man in Deutschland 2018 rund 59 Mio. Euro aus (Wagner 2019).

Über die Jahre 2008 bis 2015 ist die Importmenge zudem relativ stabil geblieben. Exporte spielen auf Grund der bereits genannten geringen Eigenproduktion keine nennenswerte Rolle. (Statistisches Bundesamt 2016)

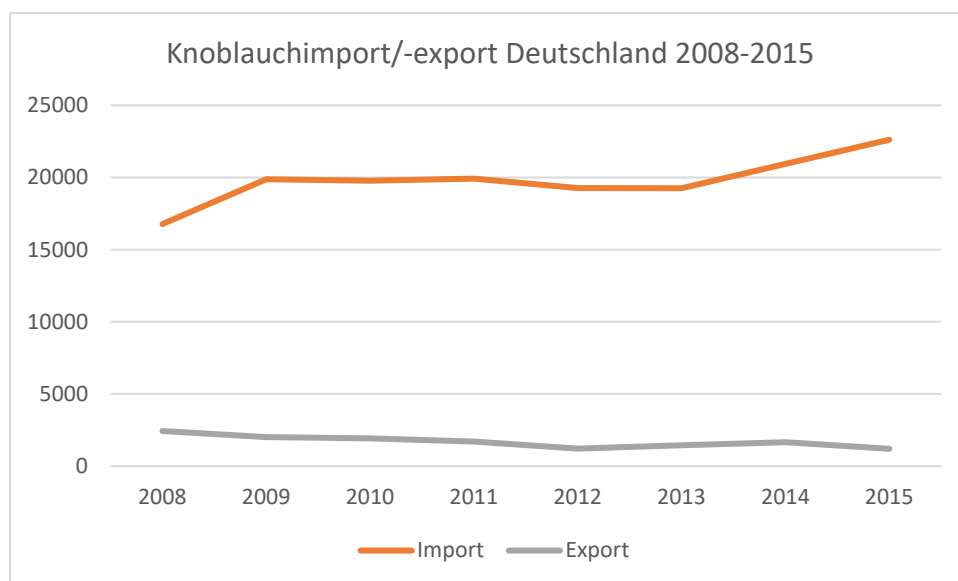


Abbildung 2 Knoblauchimport und -export von Deutschland in den Jahren 2008-2015 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2016)

Die wichtigsten Großhandelsimporteure von Knoblauch in Deutschland sind Henry Lamotte FOOD, Jost Bauer, Jersa, Fritz Hofbeck und Horst Prietzel (Export Development Association 2018: 13).

2.2 Produktion von Knoblauch

Im Folgenden werden Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport von Knoblauch beschrieben. Dabei wird der Fokus auf die verbreiteten Praktiken gelegt und die allgemeinen Bedingungen in den Hauptanbauländern beleuchtet.

2.2.1 Rohstoffgewinnung

Knoblauch kann ideal auf Standorten gedeihen, die locker, humusreich und größtenteils frei von Beikräutern sind sowie Wärme und ausreichend Sonne bereitstellen. Empfindlich reagiert Knoblauch auf stauende Nässe sowie zu hohe Temperaturen, da sonst Fäule bzw. unzureichende Reife die Folge sind. Da viele Schädlinge den Geruch des Knoblauchs meiden, eignet er sich gut für Mischkulturen mit bspw. Gurken, Möhren und Tomaten (meine ernte o. J.). Knoblauch wird in der Regel maschinell geerntet. Der Erntezeitpunkt hängt dabei von der Verfärbung des Laubes ab. Ist dieses zu 30 bis 50 Prozent gelb gefärbt, erfolgt die Ernte. Die Trocknung bei abgetrocknetem Knoblauch erfolgt meist noch vor Ort und wird daher mit zur Rohstoffgewinnung gezählt. Der Knoblauch wird hierzu entweder auf dem Feld (vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt) oder auf Freiflächen getrocknet. Abschließend wird er gereinigt und nach Qualität und Größe sortiert (BLE 2018). Auf diese Schritte kann eine potenzielle Verarbeitung folgen.

Ein Großteil der Produktion findet wie bereits erwähnt im Ausland statt. Im Hauptanbaugebiet China herrscht im Zuge starker Modernisierungstendenzen und einer hohen Bevölkerungszahl ein starker Ertragsdruck auf die gesamte landwirtschaftliche Produktion (Li 2017: 133). Dieser Umstand bleibt auch in Bezug auf die Produktion von Knoblauch nicht ohne Folgen wie sich bei näherer Betrachtung im Folgenden zeigen wird.

2.2.2 Verarbeitung

Nach der Ernte kann der Knoblauch entweder weiterverarbeitet oder frisch in der Lebensmittelindustrie oder beim Verbraucher verwendet werden. Auch die vermeintlich unverarbeiteten Knoblauchknollen werden jedoch teilweise vor dem Transport einem Verarbeitungsschritt unterzogen, in dem sie gebleicht und mit Chemikalien zur Unterbindung der Keimung behandelt werden (Escher 2015). Dies hängt allerdings aufgrund unterschiedlicher Zulassungssituationen der verwendeten Chemikalien vom Anbaugebiet ab.

Gängige verarbeitete Endprodukte sind v.a. Knoblauchpulver und -granulat, welche deutlich länger lagerfähig sind als frischer Knoblauch (Ostmann o. J.a; Siewek 1990: 64). Für diese wird der Knoblauch zunächst geschält und gereinigt und anschließend gefriergetrocknet oder getrocknet. Üblicherweise werden die Zehen hierfür in Scheiben geschnitten und durchlaufen einen Tunnelrockner. Das getrocknete Produkt kann schließlich zu Pulver vermahlen oder granuliert werden. (Fuchs GmbH & Co. KG 2019; Siewek 1990: 64). Eine weitere Verarbeitungsform ist das Einlegen in Öl, für das ganze Zehen oder Scheiben verwendet werden können. Auch dieses Verfahren verlängert die Haltbarkeit des Knoblauchs. (Ostmann o. J.b)

2.2.3 Transport

Wie bereits in Kapitel 2.1.1 beschrieben bezieht Deutschland den Großteil des importierten Knoblauchs aus anderen EU-Ländern. Je nach Herkunftsregion werden unterschiedliche Transportmittel für den Transport des Knoblauchs nach Deutschland eingesetzt. Die Mehrheit der EU-Importe wird auf dem Landweg nach Deutschland transportiert. Im Jahr 2008 wurden 11.583 Tonnen Knoblauch per LKW und nur 215 Tonnen per Binnenschifffahrt nach Deutschland eingeführt. Bei außereuropäischen Importen dominiert hingegen die Hochseeschifffahrt mit 1.390 Tonnen deutlich über die Flugimporte mit 129 Tonnen Knoblauch in 2008 (Keller 2010, S.35). Üblicherweise wird frischer Knoblauch wie auch bei der Lagerung bei einer Temperatur von -1 °C bis 0 °C und einer Luftfeuchtigkeit von unter 75% transportiert. Dadurch soll die Keimung verhindert werden (BMT Netherlands B.V. o.J.).

2.3 Nutzung von Knoblauch

Im deutschen Lebensmitteleinzelhandel sowie im Großhandel ist Knoblauch das ganze Jahr über in gleichmäßigen Mengen verfügbar. Die geringen Mengen von Knoblauch aus Deutschland werden zu einem Großteil in Privatgärten angebaut oder über Direktvermarktung vertrieben (BLE 2018). Etwa 20.000 Tonnen Knoblauch werden in Deutschland jährlich konsumiert (Sieg 2017). Für die Hersteller von Tiefkühlpizzen ist v. a. der Großhandel von Bedeutung, der seinen Knoblauch meist in großen Mengen bezieht und vermarktet. Während der Knoblauch häufig in den Herkunftsländern in der Regel nur sortiert und gewaschen und ggf. in Deutschland verarbeitet wird (Export Development Association 2018) greifen deutsche Pizzahersteller meist auf bereits verarbeitetes Knoblauch zurück (Fuchs GmbH & Co. KG 2019), was in der Definition des Untersuchungsrahmens auch noch einmal aufgegriffen wird.

Knoblauch besitzt eine ganze Reihe positiver Eigenschaften für die Gesundheit des Menschen. Er wirkt u. a. antimikrobiell, blutdruck- und blutfettregulierend, kardioprotektiv, antifungal, verdauungsfördernd und bakterizid. Das Gemüse kann damit zahlreichen akuten und chronischen Erkrankungen wie Arteriosklerose, Schlaganfall, Herzinfarkt und Krebs vorbeugen und ist darüber hinaus in der Lage, diese zu lindern. Für die große Bandbreite positiver Eigenschaften des Knoblauchs sind insbesondere der Wirkstoff *Allicin* sowie zahlreiche Vitamine, Mineralstoffe und sekundäre Pflanzenstoffe verantwortlich (Ternes et al. 2005: 958; Vlachojannis & Chrubasik-Hausmann 2018). Aufgrund dessen wird das Knollengewächs sogar zu den wirkungsstärksten natürlichen Arzneimitteln der Welt gezählt (Aggarwal 2014: 147).

Große kulinarische Bedeutung besitzt Knoblauch in der mexikanischen, griechischen und italienischen sowie in zahlreichen asiatischen Küchen. Bekannt und beliebt ist im

europäischen Raum die Zubereitung in Knoblauchsaucen wie bspw. der *Pestosauce* oder *Aioli*, aber auch in der intensiven Vorspeise *Tsatsiki*. Im Nahen Osten wird Knoblauch auch als eine der Hauptzutaten für *Humus* verwendet (Aggarwal 2014: 152 f.). Häufig findet sich Knoblauch auch auf Pizzen wieder und ist eine der wenigen zugelassenen Zutaten der ursprünglichen italienischen Pizza Napoletana (Associazione Verace Pizza Napoletana 1984). Zudem wird Knoblauch auch in hochverarbeiteter Form genutzt. Knoblauch zählt zu den zehn beliebtesten Gesundheitspräparaten in Deutschland und ist unter ihnen das einzige Präparat, welches lediglich auf einem Lebensmittel basiert und mit dessen Namen wirbt (VuMA nach Statista 2020).

2.4 Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Die bislang in Kapitel 2 dargelegten Informationen sollen im Folgenden dem Untersuchungsrahmen der Hot Spot Analyse zum Thema Knoblauch als Grundlage dienen. Hierbei muss vor allem bedacht werden, dass der untersuchte Knoblauch für die Weiterverarbeitung als Pizzazutat genutzt wird. Dadurch ergeben sich Besonderheiten für die Absteckung des Untersuchungsrahmens, innerhalb dessen wiederum sowohl der konventionell als auch der ökologisch produzierte Knoblauch untersucht werden sollen. Aus diesem Grund liegen der Arbeit zwei unterschiedliche Betrachtungen der Wertschöpfungskette zu Grunde:

Untersuchungsrahmen Konventionell

Wie bereits in Kapitel 2 ausgeführt wird allgemein der Großteil des in Deutschland verwendeten frischen Knoblauchs aus Spanien importiert. Allerdings darf für die Hot Spot Analyse der Produktbezug zur Tiefkühlpizza nicht außer Acht gelassen werden. Die im Rahmen der Arbeit angefragten konventionellen Pizzahersteller nutzen dabei mehrheitlich Knoblauchpulver oder -granulat aus China. Eigene Recherchen in der Produktdatenbank des Marktforschungsunternehmens Mintel ergaben ebenfalls, dass Knoblauch für die genannten Verarbeitungsformen in der Regel aus China stammt. Auch eine Anfrage bei der Fuchs Gewürze GmbH, dem größten deutschen Gewürzhersteller, ergab, dass der dort für Granulat und Pulver verwendete Knoblauch chinesischer Herkunft ist und üblicherweise auch dort verarbeitet und abgefüllt wird (Fuchs GmbH & Co. KG 2019). Daher wird hier für den konventionellen Bereich Knoblauch in granulierter bzw. pulverisierter Form aus China analysiert, der im Anschluss per Hochseeschiff (vgl. Kapitel 2.2.3) von China nach Deutschland transportiert wird.

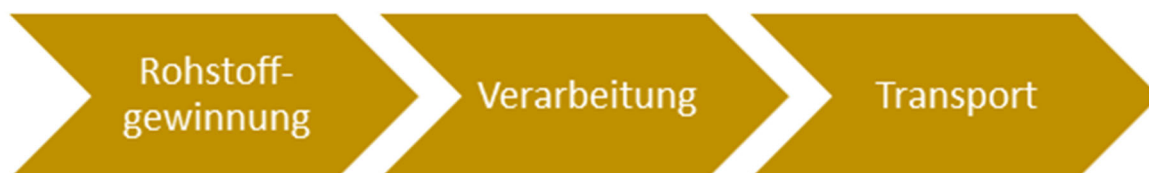


Abbildung 3 Wertschöpfungskette für konventionellen Knoblauch (Eigene Darstellung)

Die **Rohstoffgewinnung**, also der Anbau von Knoblauch in kleinbäuerlichen Strukturen in China, wird dabei mit einer **3** gewichtet, da sie für gewöhnlich das Wertschöpfungsglied mit den meisten sozialen und insbesondere ökologischen Auswirkungen darstellt (UBA 2018). Zudem handelt es sich bei China um ein Nicht-EU-Land, sodass gängige EU-Normen wie bspw. zum Pestizideinsatz oder Arbeitsrecht nicht bzw. deutlich gelockert im Vergleich zur EU gelten (Stiftung Asienhaus 2015). Vorgelagerte Prozesse wie Infrastruktur und die Herstellung benötigter Gartenbauutensilien werden bei der Betrachtung ausgeklammert. Einzig der Energiebedarf für die Herstellung von Stickstoffdünger bzw. die Aufbereitung von Bewässerungswasser werden für die ökologische Betrachtung beim konventionellen bzw. ökologischen Anbau mit einbezogen, da sie einen enormen Einfluss auf die Energiebilanz der Anbauformen haben (UBA 2019d; Winkler 2019).

Die **Verarbeitung** der Zehen zu Knoblauchpulver erfolgt überwiegend in China, weswegen diese Verarbeitungsstufe auch in der Hot Spot Analyse für China untersucht wird. Das Verarbeiten umfasst das Schälen, Schneiden, Trocknen, Pulverisieren und ggf. Abpacken des Produktes (Fuchs GmbH & Co. KG 2019; Siewek 1990). Diese Wertschöpfungsstufe wird mit **2** gewichtet, da sie immer noch in China stattfindet, aber aus ökologischer und sozialer Sicht anteilig weniger relevant ist.

Der Untersuchungsrahmen für den **Transport** orientiert sich an den Marktzahlen (siehe Kapitel 2.2.3) und betrachtet die am häufigsten verwendete Transportart. Beim konventionell angebauten Knoblauch, der noch in China zu Knoblauchpulver verarbeitet wurde, werden somit Containerschiffe des Hochseeschiffsverkehrs betrachtet. Der Straßentransport zum und vom Hafen wird bewusst ausgeklammert und nur der Streckenabschnitt betrachtet, der per Schiff zurückgelegt wird, da der Schiffstransport zwischen chinesischen und deutschen Häfen den relevantesten Teil der Transportstrecke ausmacht. Sowohl bei der Betrachtung des Schiffstransports als auch der Betrachtung des LKW-Transports im „Bio“-Teil werden die Herstellung der Verkehrsmittel sowie der zugrundeliegenden Infrastruktur ausgeklammert, da es den Rahmen dieser Hot Spot Analyse überschreiten würde. Für die Schifffahrt gelten internationale Sozial- und Umweltstandards, aufgrund des langen Transportweges wird diese Phase allerdings mit einer **2** gewichtet.

Untersuchungsrahmen Bio

Spanien ist für Deutschland mit Abstand das Hauptlieferland insbesondere von frischem Knoblauch (Export Development Association 2018: 21). Anders als bei der Herstellung von konventionellen Pizzen gibt es im Bio-Bereich keine Hinweise auf ein abweichendes Hauptlieferland bei der Herstellung von Bio-Pizzen. Da zudem der unverarbeitete, lediglich abgetrocknete Knoblauch im Handel zwischen Spanien und Deutschland (im Gegensatz zum Handel mit China) eine große Rolle spielt, werden im Bereich „Bio“ nur die Rohstoffgewinnung und der Transport betrachtet und die Verarbeitung entsprechend ausgeklammert.



Abbildung 4 Wertschöpfungskette für Bio-Knoblauch (Eigene Darstellung)

Die Phase der **Rohstoffgewinnung** wird in der Region Andalusien lokalisiert. Diese Region im Süden Spaniens ist für einen Großteil der Gemüseproduktion des Landes verantwortlich, deren Produkte großflächig in Treibhäusern angebaut und in großen Mengen nach Deutschland vermarktet werden (Winkler 2019). Zwar sind die Standards von Bio in Spanien als EU-Land prinzipiell höher als die der konventionellen Erzeugung in China, jedoch erschweren die klimatischen Bedingungen einen nachhaltigen Anbau. Zudem stehen die gesellschaftlich-sozialen Bedingungen im strukturschwachen Südspanien vor nennenswerten Herausforderungen, sodass die Phase mit einer **2** gewichtet wird.

Für den **Transport** orientiert sich auch hier der Untersuchungsrahmen an den Marktzahlen (siehe Kapitel 2.2.3) und betrachtet die am häufigsten verwendete Transportart. Für den biologisch angebauten Knoblauch aus Spanien wird folglich das westeuropäische LKW-Gewerbe auf mögliche Hot Spots untersucht. Dabei wird von Sattelzügen mit einer zulässigen Gesamtmasse von 40 Tonnen ausgegangen, da diese am rentabelsten größere Mengen über größere Strecken transportieren. Die Phase wird aufgrund der Entfernung zwischen Spanien und Deutschland sowie dem nennenswerten Anteil an der Bio-WSK mit der Relevanz **2** gewichtet.

3 Hot-Spot-Analyse

Hot Spot Analysen beruhen auf der Methodik der Lebenszyklusanalysen und betrachten folglich alle Stufen eines Lebenszyklus bzw. einer Wertschöpfungskette. An dieser Stelle würde normalerweise genauer auf die Methodik der Hot Spot Analyse eingegangen werden.

Da es sich bei dieser Analyse allerdings um eine produktgruppenübergreifende Analyse zum Thema Pizza handelt, in der die Grundzutaten von Tiefkühlpizzen in Form von Einzelhausarbeiten betrachtet werden, wurde die Methodik einmalig in der Einleitung im Sammelband der Hausarbeiten erläutert.

Die Hausarbeit zum Thema Knoblauch unterscheidet sich von den anderen Produktanalysen insofern, als dass hierbei zwei Produktionsweisen miteinander verglichen werden. Während die anderen Gruppen jeweils eine konventionell produzierte Pizza-Zutat analysiert haben, werden hier sowohl eine konventionelle als auch eine ökologische Wertschöpfungskette betrachtet. Ziel dabei ist es, beide Produktionsweisen auf Problemfelder zu untersuchen und daraus ggf. Verbesserungsvorschläge und Handlungsempfehlungen für eine sozialverträgliche und umweltschonende Wertschöpfungskette abzuleiten.

4 Ergebnisse der Hot-Spot Analyse

Die in diesem Kapitel erarbeiteten Ergebnisse basieren auf dem im Kapitel 2.5 festgelegten Untersuchungsrahmen. Dementsprechend wird zunächst die Gewichtung der einzelnen Lebenszyklusphasen aufgeführt. Anschließend werden detailliert die zehn Hot-Spot-Analysen nach Phase, Aspekt und Produktionsweise vorgenommen.

Vergleich der Lebenszyklusphasen

Tabelle 3 Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Knoblauch

Lebenszyklusphase	Rohstoffgewinnung		Verarbeitung	Transport	
	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>
Gewichtung	3	2	2	2	2

4.1 Lebenszyklusphase: Rohstoffgewinnung (konventionell & bio)

Tabelle 4 Rohstoffgewinnung: soziale HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase		Gewichtung der Phase		Identifizierung der Hot Spots	
	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>
Allgem. Arbeitsbedingungen	2	3	3	2	6	6
Soziale Sicherheit	3	2			9	4

Training & Bildung	3	1			9	3
Arbeitsgesundheit & -schutz	1	3			3	6
Menschenrechte	1	1			3	2
Einkommen	2	3			6	6
Konsumentengesundheit	2	1			6	2
Produktqualität	1	0			3	0

Konventionell

Im folgenden Abschnitt werden die ermittelten sozialen Hot Spots bei der Wertschöpfungsstufe des Anbaus von konventionellem Knoblauch in China dargestellt. Die Recherchen haben zwei relevante Hot Spots in den Kategorien **Soziale Sicherheit** und **Training & Bildung** ergeben. Zudem existieren drei mittelschwere Hot Spots bei den Kategorien **Allgemeine Arbeitsbedingungen**, **Einkommen**, sowie **Konsumentengesundheit**. Die Schwere der Hot Spots hängt vor allem mit der starken Gewichtung der Phase zusammen. Wie in Kapitel 2.5. erklärt wurde die Phase aufgrund der Faktoren "Nicht-EU-Land" sowie Chinas Ruf hinsichtlich ökologischer und sozialer Missstände mit der Gewichtung 3 bewertet. Dadurch ergibt sich auch die hohe Anzahl von Hot Spots.

Einschränkend sollte gesagt werden, dass die Datenlage zu den sozialen Anbaubedingungen von Knoblauch in China unzureichend ist. Zum einen kommuniziert China auf internationalen Websites nahezu keine Daten und Fakten. Insbesondere Missstände werden, vermutlich aufgrund der politischen Ausrichtung des Landes, nicht veröffentlicht. Dieser Umstand hat die der Hot Spot Analyse zugrundeliegende Recherche deutlich erschwert. Zum anderen spielt der Knoblauchanbau in Chinas Landwirtschaft mengenmäßig, trotz weltweiter Marktführerposition, im Vergleich zur gesamten landwirtschaftlichen Produktion nur eine verschwindend geringe Rolle. Auch deshalb ist die Datenlage zu den Anbaubedingungen zu diesem speziellen Gemüse eher gering. Aus diesem Grund greift diese Hot Spot Analyse auf allgemeine Informationen zu den sozialen Bedingungen im Gemüseanbau in China zurück. Nur einzelne wenige Quellen beziehen sich explizit auf den Anbau von Knoblauch. Dadurch relativiert sich die Aussagekraft der Bewertungen in diesem Kapitel. Da allerdings davon ausgegangen wird, dass sich die Arbeitsbedingungen im Knoblauchanbau nicht maßgeblich von den Anbaubedingungen im restlichen Gemüsebau unterscheiden, können die Tendenzen innerhalb der einzelnen Kategorien übernommen werden.

Rund 3/4 der ländlichen Arbeitskräfte in China arbeiten in der Landwirtschaft (Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Peking o.J.). Dabei herrschen besonders im Gemüseanbau kleinbäuerliche Strukturen vor. Auch Knoblauch wird in China überwiegend in kleinbäuerlichen Strukturen angebaut (Stiftung Asienhaus 2015). In diesen Strukturen ist das Thema **Soziale Sicherheit** häufig hochproblematisch, da die soziale Absicherung der ländlichen Bevölkerung absolut unzureichend ist. Eine Altersvorsorge existiert für selbständige Bauern und Bäuerinnen nicht. Stattdessen werden sie von Regierungsseite auf ihre Landnutzungsrechte verwiesen (Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Peking o.J.). Aufgrund der seit Jahrzehnten zunehmenden Urbanisierung und Industrialisierung verlieren allerdings immer mehr Bauern ihr Land. Bisher haben Schätzungen zufolge 40 bis 50 Millionen Kleinbauern ihre Flächen aufgeben müssen. Dabei erhalten sie vom Verkaufspreis durchschnittlich lediglich 5 bis 10 Prozent, wovon sich in der Regel nicht lange leben lässt (Hoering 2010). Hinzu kommt, dass nur jeder zehnte Landbewohner krankenversichert ist. Somit sind die Bauern und Bäuerinnen weder während ihrer Berufstätigkeit noch danach annähernd ausreichend abgesichert (Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Peking o.J.).

Einen weiteren Hot Spot stellt die Kategorie **Training und Bildung** dar. Während 1949 noch 90 Prozent der chinesischen Bevölkerung aus Analphabeten bestand, hat sich die Zahl bis 2013 auf 4,6 Prozent reduziert (Voß 2019). In der kleinbäuerlichen Landwirtschaft scheint es aber immer noch einen höheren Anteil an Analphabetismus zu geben (Welt der Wunder Sendebetrieb GmbH 2020). Darüber hinaus stellt ein Mangel an ausgebildetem Personal immer noch eine große Herausforderung in der Landwirtschaft dar. Es mangelt sowohl an qualifizierten Mitarbeitern und Hilfskräften als auch an gut ausgebildetem Leitungs- und Managementpersonal. In China wird "Buchgelehrsamkeit" stärker geschätzt als praktische Ausbildungen, was dazu führt, dass nur zwei Prozent der Studierenden landwirtschaftliche Fächer belegen. Auch an den Berufsmittelschulen, die für die praktische Ausbildung von Facharbeiter*innen zuständig sind, belegen nur 13% der Schüler*innen Agrarberufe. Diese Verteilung führt zu einem Mangel an Absolvent*innen, wodurch in der chinesischen Landwirtschaft immer noch viele unausgebildete Kräfte tätig sind, die erst "on the job" lernen. Die Regierung scheint sich der Problematik bewusst zu sein und versucht seit Kurzem mit Weiterbildungsprogrammen für ländliche Arbeitskräfte gegenzusteuern. (Voß 2019).

Auch die **Allgemeinen Arbeitsbedingungen** der ländlichen Bevölkerung sind schwierig. Viele Bauern und Bäuerinnen sind nur in Teilzeit in der Landwirtschaft beschäftigt und arbeiten über sechs Monate im Jahr als Wanderarbeiter*innen, um sich Geld hinzuzuverdienen. 2015 lag die Zahl der Wanderarbeiter*innen – und damit die Zahl der sehr vulnerablen Personen – bei 277,4 Millionen. Diese sind häufig monatelang von ihrem sozialen Umfeld und ihren Familien getrennt. Zudem werden die ländlichen Strukturen aufgrund des hohen Maßes an Wanderarbeit geschwächt. (Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Peking o.J.)

Das **Einkommen** der ländlichen Bevölkerung stellt ebenfalls eine Herausforderung dar. Je nach Quelle heißt es, dass die ländliche Bevölkerung nur 1/3 des Einkommens des städtischen Durchschnitts zu Verfügung hat oder dass ihr "Anteil des Arbeitslohns [...] unter 40 Prozent am BIP" ausmacht. Die Ursachen werden in einer Kombination aus Marktwirtschaft und verfehlter Politik gesehen. (Botschaft der Bundesrepublik Deutschland in Peking o.J.; Linke, Sablowski & Steinitz 2015)

Des Weiteren gibt es vor allem auf ausländischen Internetportalen zum Thema Verbraucherschutz Hinweise darauf, dass die **Konsumentengesundheit** durch chinesischen Knoblauch gefährdet sein könnte. Als Gründe werden hierbei vor allem die belasteten Böden und der Pestizideinsatz herangezogen. Aufgrund der ausgeprägten Industrie in China sollen viele landwirtschaftlich genutzte Böden mit Schwermetallen und "anderen giftigen Stoffen" belastet sein (Welt der Wunder Sendebetrieb GmbH 2020). Zudem sind viele Pestizide, die in der EU verboten sind, in China zugelassen und werden dort noch in der Landwirtschaft eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist das Gas Methyl-Bromid, das in dieser Hausarbeit noch häufiger thematisiert wird. Außerdem gibt es Hinweise darauf, dass Pflanzenschutzmittel großzügig und teilweise unkontrolliert ausgebracht werden, was wiederum mit dem Anteil an Analphabeten in der Landwirtschaft zusammenhängen könnte. Bauern, die Probleme mit dem Lesen haben, können die Anwendungshinweise zu den Pflanzenschutzmitteln gar nicht erst richtig verstehen (Burke 2015; Welt der Wunder Sendebetrieb GmbH 2020). Auch die Kategorie **Produktqualität** geht mit diesen Faktoren einher. Speziell für Knoblauch wurden keine weiteren Informationen als die bisherigen gefunden. Für chinesisch stämmige Lebensmittel gilt allerdings generell eine höhere Auffälligkeit bzgl. Produktqualitätsmängeln bei der Einreise in die EU. Regelmäßig finden die europäischen Lebensmittelbehörden in ihren Stichproben Lebensmittel, die aufgrund von gesundheitsgefährdenden Belastungen nicht auf den europäischen Markt gelassen werden (Dowideit 2014).

Bezüglich der Kategorie **Menschenrechte** bei der Rohstoffgewinnung von Knoblauch sind bei der Recherche keine Vorfälle gefunden worden, ganz ausgeschlossen werden können sie aber auch hier nicht. Seit 2004 ist der Schutz der Menschenrechte zwar in der chinesischen Verfassung niedergeschrieben, trotzdem "stehen Menschenrechtsverletzungen dort an der Tagesordnung" (Internationale Gesellschaft für Menschenrechte (IGFM) – Deutsche Sektion e.V. o.J.). Die Quelle begründet dies mit der eigenen chinesischen Auffassung von Menschenrechten, nach der das Allgemeinwohl über dem Wohl des Einzelnen steht. Folter sei daher immer noch eine eingesetzte Praktik, mit der Einzelne zum Wohle des Volkes umerzogen werden sollen.

Bio

Im folgenden Abschnitt werden die sozialen Bedingungen beim Anbau von Bio-Knoblauch in Spanien gegenübergestellt. Dabei ist zunächst zu beachten, dass sich die Bio-Zertifizierung nach der EG-Öko-Verordnung in ihren Vorgaben auf ökologische Kriterien beschränkt – soziale Aspekte werden nicht berücksichtigt. Auch die Regulierungen der ökologischen Anbauverbände gehen kaum darüber hinaus (Frühschütz o. J.). Hinsichtlich sozialer Belange gelten im Bio-Bereich folglich die gleichen Regeln wie auch im konventionellen Anbau. Im Vergleich zu China herrschen innerhalb der EU höhere Sozialstandards und strengere Arbeitsbedingungen. Trotzdem steht die spanische (Bio-)Landwirtschaft immer wieder in der öffentlichen Kritik (Lünenschloss & Zimmermann 2018). Drei moderate Hot Spots wurden in diesem Zusammenhang festgestellt.

Schon die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** können als Hot Spot identifiziert werden. Ein großer Teil der in Spanien produzierten landwirtschaftlichen Erzeugnisse stammt aus Treibhäusern in der Region Almería. Der Großteil der Arbeiter dort sind illegale Migranten, die unter prekären Bedingungen leben und arbeiten. In einem Zusammenspiel aus wirtschaftlicher Abhängigkeit der Region von Migranten als billige Arbeitskräfte, einer Migrationsgesetzgebung voller Grauzonen und einer fortschreitenden Normalisierung der gegebenen Umstände haben sich für die Arbeiter kaum tragbare Bedingungen ergeben – „das ‚Illegale‘ (...) ist gesetzlich normiert worden“ (Hoffman 2017: 11). So werden die Arbeiter teilweise am Morgen von der Straße aufgesammelt, um für den Tag zu arbeiten, ohne dass entsprechende Arbeitsverträge geschlossen werden. Häufig wird gegen geltendes Arbeitsrecht verstoßen (Lünenschloss & Zimmermann 2018).

Auch der Aspekt **Arbeitsgesundheit- und schutz** stellte sich als Hot Spot heraus. Gerade das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln kann hier als gesundheitsgefährdend für die Arbeiter eingestuft werden. So ist für die Behandlung von Knoblauch beispielsweise auch im ökologischen Landbau Kupferhydroxid zugelassen (BVL 2020), welches schwere Augenschäden hervorrufen und bei Einatmen lebensgefährlich sein kann (IFA o.J.). Zwar sind für die Ausbringung Ganzkörperschutzanzüge gesetzlich vorgeschrieben, doch werden gesetzliche Vorgaben in den ohnehin prekären Arbeitsverhältnissen in den spanischen Treibhäusern häufig nicht eingehalten. So wird auf Schutzkleidung häufig verzichtet. Ebenso sind lange Arbeitszeiten von über zehn Stunden bei sehr hohen Temperaturen üblich (Carstens 2018).

Als dritter Hot Spot lassen sich beim **Einkommen** Missstände verzeichnen. Die harte körperliche Arbeit wird zumeist vollkommen unterbezahlt. Problematisch dabei sind zudem die rassistisch definierten Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen. Die harte Arbeit in den Treibhäusern wird häufig gerade deswegen von Migranten ausgeführt, da sich kaum noch

spanischstämmige Menschen zu ihr bereit erklären. Die Migranten in der Region hingegen haben aus ihrer unterprivilegierten Situation heraus oft gar keine andere Wahl, als die Arbeit zu extrem niedrigen Löhnen anzutreten. (Hoffman 2017: 17–19). Zwar gibt es auch hier gesetzliche Regulierungen – bspw. sah der 2009 gültige Tarifvertrag über landwirtschaftliche Arbeit in der Region einen Tagelohn von 44,40 Euro für acht Stunden Arbeit vor – doch sind Auszahlungen von 28 bis 32 Euro gerade für Menschen ohne legale Aufenthaltsbescheinigung keine Seltenheit (ebd.: 22).

Auch die übrigen Kriterien im sozialen Bereich der ökologischen Rohstoffgewinnung, obgleich keine Hot Spots abgeleitet wurden, bleiben nicht ohne Problemfelder. Vor allem das Kriterium **soziale Sicherheit** wartet mit noch einer bedenklichen Bewertung auf. Dies lässt sich in erster Linie auf das bereits erwähnte Fehlen schriftlicher Arbeitsverträge zurückführen. Problematisch ist außerdem die wirtschaftliche und soziale Abhängigkeit der Arbeiter von ihren Chefs, denn oft entscheidet ein Arbeitsvertrag über den aufenthaltsrechtlichen Status eines migrantischen Arbeiters (Hoffman 2017: 23–24).

Im Bereich **Training und Bildung** lassen sich kaum relevante Quellen identifizieren, allerdings handelt es sich bei den eingesetzten Arbeitskräften meist um nicht ausgebildete Arbeiter (Lünenschloss & Zimmermann 2018) und auch die gängige Praxis, am Morgen die aktuell benötigten Arbeitskräfte für den Tag einzusammeln lässt auf eine fehlende betriebsspezifische Einweisung schließen.

Häufig ist im Zusammenhang mit den Zuständen gerade in Almería von „moderner Sklaverei“ die Rede, doch sind dies vor allem skandalerregende Begriffswahlen (vgl. Carstens 2018; Hoffman 2017). Daher ist auch bezüglich der **Menschenrechte** besonders die Diskriminierung migrantischer Arbeiter im Vergleich zu Einheimischen im Hinblick auf Entlohnung und Arbeitsverhältnisse zu nennen (Hoffman 2017: 17–22).

Auf die **Konsumentengesundheit** könnte sich der Einsatz von synthetischen Stickstoffdüngern auswirken. Diese sind im biologischen Anbau eigentlich verboten, dennoch lassen manche spanische Kontrollstellen offenbar Düngemittel mit sehr hohen Stickstoffwerten zu, wie sie üblicherweise nur synthetisch hergestellt werden können (Maurin 2019). Eine daraus resultierende höhere Nitratbelastung der Endprodukte könnte potentiell für den Konsumenten schädlich sein, allerdings fehlen hier bisher Nachweise über tatsächliche Werte. Das Kriterium **Produktqualität** ist in der Recherche nicht negativ aufgefallen.

Tabelle 5 Rohstoffgewinnung: ökologische HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
-----------	------------------------------	----------------------	-------------------------------

	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>
Abiotische Materialien	3	2	3	2	6	4
Biotische Materialien	0	2			0	4
Energieverbrauch	1	3			6	6
Wasserverbrauch	1	3			3	6
Landnutzung & Biodiversität	3	1			6	2
Abfall	0	1			0	2
Luftemissionen	1	0			3	0
Wasseremissionen	2	0			6	0

Konventionell

Nachdem im vorherigen Abschnitt die sozialen Aspekte der Rohstoffgewinnung betrachtet wurden, folgt nun die Untersuchung der ökologischen Aspekte. Beginnend wird wieder der konventionelle Knoblauch aus China beleuchtet. Auch hier gilt die Einschränkung, dass der Großteil der Daten sich auf die chinesische Landwirtschaft im Allgemeinen bezieht und nicht ausschließlich auf den Knoblauchanbau. Die chinesische Landwirtschaft steht im Allgemeinen stark in der Kritik. Zahlreiche Fälle von starker Umweltbelastung und Kontaminationen haben dazu geführt, dass sie international und auch im eigenen nach Wachstum strebenden Land einen eher schlechten Ruf besitzt (Stiftung Asienhaus 2015).

Besonders hervorzuheben ist dabei der übermäßige Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Er macht ein Drittel des globalen Verbrauchs aus, während China 10 Prozent des weltweiten Ackerlandes bewirtschaftet. Damit übersteigt der Einsatz den Weltdurchschnitt um mehr als das Doppelte (Deutsche Vertretung in China o. J.). Kritisch wird im Knoblauchanbau insbesondere der Einsatz von Methyl-Bromid zur Desinfektion bzw. zur Vertreibung von Insekten gesehen. Diese Substanz ist für viele Lebewesen einschließlich dem Menschen sehr giftig. Laut UN ist sie 60-mal gefährlicher als Chlor (Escher 2015). Auf der anderen Seite wirkt Knoblauch auch als natürliches Schädlingsbekämpfungsmittel (meine ernte o. J.), weshalb davon ausgegangen werden kann, dass auch in China für dessen Anbau im Vergleich zu anderen Anbaukulturen weniger chemisch-synthetische Schädlingsbekämpfungsmittel verwendet werden (müssen). Diese Umstände führen in der

Kombination dazu, dass im Bereich **Abiotische Materialien** ein Hot Spot zu verzeichnen

ist. Der Einsatz dieser Materialien im Zuge einer intensivierten Form der Landwirtschaft führt zudem ebenfalls zu einem Hot Spot im Bereich **Landnutzung & Biodiversität** mit einem nennenswerten Maß an Bodendegradation und Biodiversitätsverlusten (Tao et al. 2009; Xu et al. 2009). Der intensive Einsatz von Stickstoffdünger und Pestiziden kann schlussendlich zur Eutrophierung von Seen sowie einer Verschmutzung des Grundwassers führen, sodass auch im Bereich der **Wasseremissionen** ein Hot Spot lokalisiert werden kann (Xu et al. 2009).

Ein letzter Hot Spot lässt sich zudem aufgrund des verwendeten chemisch-synthetische Stickstoffdüngers im Bereich **Energieverbrauch** festhalten. Die Herstellung dieses Düngers verschlingt enorme Energiemengen (UBA 2019d) und schlägt damit in diesem Punkt stark zu Buche.

Der Einsatz **Biotischer Materialien** kann aufgrund des exzessiven Einsatzes von Kunstdünger (Stiftung Asienhaus 2015) zulasten organischen Düngers als wenig problematisch eingestuft werden. Der **Wasserverbrauch** ist ebenfalls geringfügig problematisch. Laut einer Studie von Mekonnen & Hoekstra (2011: 1588) ist der durchschnittliche Water Footprint von Knoblauch als Knolle zwar mit $589 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$ um mehr als die Hälfte höher als der von frischen Zwiebeln ($272 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$), jedoch relativiert sich dieser Wert im Vergleich zu anderen in China typischen Anbauprodukten wie Reis (ungeschält $1673 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, Mekonnen & Hoekstra 2011: 1585). Hinzu kommt, dass in der Küche gemeinhin auch nur geringe Mengen Knoblauch zur Verfeinerung von Speisen benötigt werden. Zu den **Luftemissionen** in der chinesischen Landwirtschaft, insbesondere denen im Knoblauchanbau, konnten keine konkreten Quellen herangezogen werden. Jedoch ist bei der konventionellen Bewirtschaftung durch Pestizide und Stickstoffdünger mit Abdrift und Treibhausgasemissionen zu rechnen. Bei ökologischer Bewirtschaftung fällt die Abdrift aufgrund des Verbots von Pestiziden weg, während die Treibhausgasemissionen durch verringerte Lachgasemissionen und erhöhte CO_2 -Bindung im Boden womöglich etwas geringer ausfallen (Sanders & Heß 2019: 153–155). Ebenfalls kein Hot Spot lässt sich im Bereichen **Abfall** lokalisieren, zu dem keine Daten gefunden werden konnten.

Bio

Zum Vergleich werden nun die ökologischen Bedingungen im ökologischen Knoblauchanbau in Spanien thematisiert. Die ökologische Landwirtschaft Südspaniens weist aufgrund der strengeren Vorgaben der EU-Öko-Verordnung auf den ersten Blick grundsätzlich andere Bedingungen auf als die konventionelle Erzeugung in China. Die geographischen und klimatischen Gegebenheiten der Region Andalusien haben jedoch besondere Auswirkungen auf jedwede Erzeugung in größerem Stil.

In Bezug auf den **Wasserverbrauch** lässt sich somit ein generelles Problem Spaniens konstatieren: In Andalusien, Spaniens größtem Anbaugebiet für Gemüse (Hoffman 2017),

welches zu einem Großteil für den Export auch nach Deutschland bestimmt ist, herrscht Wasserknappheit. Während das Klima wenig Regen zulässt und oft die Sonne scheint, verbrauchen die zahlreichen Gemüsetreibhäuser enorme Mengen Wasser. Die Grundwasservorräte sind inzwischen gefährlich erschöpft und frisches Wasser muss nun zunehmend aufwändig und energieintensiv durch Entsalzung aus dem Mittelmeer gewonnen werden (Winkler 2019). Dieser Umstand fällt noch viel stärker ins Gewicht als der durchschnittliche Water Footprint von Knoblauch (Mekonnen & Hoekstra 2011: 1588), weshalb die Knoblauchproduktion unter dem Gesichtspunkt des Wasserverbrauchs in Spanien kritischer einzustufen ist als in China.

Die Energieeffizienz von ökologischem Landbau in Andalusien liegt wiederum bei einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 1,4, wobei Gartenbaukulturen, zu denen auch der Anbau von Knoblauch gezählt werden kann, lediglich einen Wirkungsgrad von 0,18 aufweisen (Neira, Montiel & Fernández 2012). Diese Ineffizienz lässt sich wohl zum einen durch den höheren Wasserbedarf von Gemüse im Vergleich zu anderen Anbaukulturen erklären, zum anderen jedoch auch durch die extrem energieintensive Entsalzung von Meerwasser, die somit auch im Bereich **Energieverbrauch** deutlich zu Buche schlägt (Dahms 2020). Diese miteinander verknüpften Umstände führen zur Feststellung der beiden einzigen Hot Spots in den Kategorien Energieverbrauch und Wasserverbrauch.

In der Region rund um Almería haben in den letzten Jahren zahlreiche Betriebe auf eine biologische Schädlingsbekämpfung umgestellt. Grund dafür ist der Zusammenbruch des Marktes mit Gemüse aus Südspanien in den Nuller Jahren infolge von kritischen Kontaminationen mit Insektiziden, die durch deutsche Institute festgestellt werden konnten. Seither wächst das ökologische Bewusstsein für den Verzicht auf Pflanzenschutzmittel. Dieser Umstand skizziert eine positive und nachhaltige Entwicklung, insbesondere weil sie durch viele Bäuerinnen und Bauern durch Einsicht mitgetragen wird. (Dahms 2020). Jedoch bezieht sich das nicht auf alle Betriebe und alle Bereiche. Die Biokontrollstellen in Spanien stehen in der Kritik, den Anbau von Biogemüse nicht ausreichend bzw. mit zu geringen Standards zu kontrollieren. Laut taz (Maurin 2019) und top agrar Online (Deter 2019), die den Bericht der taz aufgreifen, gehe es dabei um den Einsatz chemisch-synthetischer Stickstoffdünger, die im Ökolandbau und nach EU-Öko Verordnung nicht zugelassen sind. Der Verstoß gegen die Verordnung ist in Anbetracht der Ansprüche, die mit bio verbunden sind, kritisch zu betrachten. Aufgrund der ansonsten positiven Tendenzen in der ökologischen Landwirtschaft in Südspanien lässt sich jedoch in der Kategorie **Abiotische Materialien** kein Hot Spot feststellen. Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft muss in der ökologischen Landwirtschaft wiederum auf mehr **Biotische Materialien** zurückgegriffen werden (Wachendorf, Buerkert & Graß 2018: 157). Damit steigt deren Bedeutung und Bedarf. Sie sind

jedoch aufgrund ihrer natürlichen Herkunft prinzipiell bei maßvollem Einsatz nicht als sonderlich problematisch zu beurteilen und übermäßige Düngung (mit biotischen Materialien) von Bio-Knoblauch in Spanien ist nicht bekannt. Die Kategorien **Landnutzung & Biodiversität** sowie **Abfall** sind in Südspanien und insbesondere rund um Almería aufgrund des verbreiteten Anbaus unter Plastikplanen (Wiedemann 2018) zum Teil kritisch zu betrachten. Zwar ist die Biodiversität weniger aufgrund des fehlenden Einsatzes von Pestiziden beeinträchtigt, jedoch erschwert die dichte Bewirtschaftung auch im Bio-Bereich eine hohe Biodiversität. Nicht zuletzt fallen durch das Auswechseln von Plastikplanen zwangsläufig auch große Mengen an Plastikabfällen an. Zu **Luftemissionen** und **Wasseremissionen** liegen für die ökologische Landwirtschaft in Spanien wiederum keine Daten vor, während dort aber auch entsprechend gegenläufig zu den jeweiligen Aussagen zur konventionellen Landwirtschaft keine Hot Spots zu erwarten sind (vgl. Sanders & Heß 2019).

4.2 Lebenszyklusphase: Verarbeitung (konventionell)

Tabelle 6 Verarbeitung: soziale HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allgem. Arbeitsbedingungen	0	2	0
Soziale Sicherheit	0		0
Training & Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	2		4
Menschenrechte	2		4
Einkommen	0		0
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	1		2

In diesem Kapitel wird die Verarbeitung des Knoblauchs zu Knoblauchpulver betrachtet. Aufgrund von Aussagen des größten deutschen Gewürzherstellers (Fuchs GmbH & Co. KG 2019) geht die Analyse davon aus, dass der chinesische Knoblauch für den deutschen Markt in einer Fabrik einer deutschen Firma in China verarbeitet wird. Da es keine Daten gibt, die

auf Gegenteiliges schließen lassen, basiert die Hot Spot Analyse auf dieser Annahme. Aus sozialer Sicht wurden für die Verarbeitungsstufe keine Hot Spots identifiziert. Dies mag allerdings daran liegen, dass es zur Verarbeitung von Gemüse und Gewürzen in China noch deutlich weniger Informationen gibt als zur landwirtschaftlichen Produktion. Es ist davon auszugehen, dass bei einer transparenteren Datenlage durchaus Hot Spots zu finden wären. Schließlich findet die Produktion in China statt, welches für seine Missstände in verschiedenen Verarbeitungsbranchen bekannt ist (BWI BestWater o.J.).

Für die Kategorien **Allgemeine Arbeitsbedingungen**, **Soziale Sicherheit**, **Training und Bildung**, **Einkommen** sowie **Konsumentengesundheit** wurden keine Informationen gefunden, weswegen hier aufgrund von mangelnden Datenlage keine Hot Spots identifiziert wurden.

Die Einstufung der Kategorien **Arbeitsschutz und -gesundheit** sowie **Menschenrechte** basiert auf unsicheren Quellen bezüglich Zwangsarbeit in chinesischen Gefängnissen. Demnach sollen chinesische Gefängnisinsassen dazu gezwungen werden, Knoblauch zu schälen. Zwangsarbeit verstößt jedoch gegen Menschenrechte. Der Export von Ware, die unter diesen Umständen in Gefängnissen hergestellt wird, ist nach internationalem Handelsrecht illegal. Außerdem berichten ehemalige Insassen davon, dass sie den Knoblauch ohne Schutzkleidung schälen mussten und dass die Säure im Knoblauch zu Verätzungen an den Händen geführt hätten. (Yang 2018)

Bezüglich der **Produktqualität** gibt es Hinweise, dass Knoblauch aus China mit Methyl-Bromid begast wird (Escher 2015). Wie bereits erwähnt ist Methyl-Bromid giftig für den Menschen. Inwieweit sich die Behandlung der Knoblauchknollen auf die Qualität des Knoblauchpulvers auswirkt, ist unklar. In der EU ist Methyl-Bromid allerdings aus verschiedenen Gründen seit 2010 verboten (Reidt o.J.).

Tabelle 7 Verarbeitung: ökologische HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	0	2	0
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	1		2

Wasserverbrauch	1		2
Landnutzung & Biodiversität	0		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	1		2
Wasseremissionen	0		0

Bei der Verarbeitung des frischen Knoblauchs zu Granulat oder Pulver konnten aus ökologischer Sicht keine Hot Spots identifiziert werden. Auch dies mag zum Teil an der sehr überschaubaren Datenlage zu diesem Thema liegen, jedoch handelt es sich bei der Trocknung und Vermahlung ohnehin um einfache Verfahren (Siewek 1990: 64).

Es werden kaum weitere Materialien beim Verarbeitungsprozess benötigt; lediglich die Zugabe von Calciumstearat als Rieselhilfe fällt in die Kategorie der **abiotischen Materialien** (ebd.). Dabei handelt es sich um ein Calciumsalz gesättigter Fettsäuren, für das es nach deutschem Lebensmittelrecht keine Höchstmengenbeschränkung gibt. Es gilt als unbedenklich und geht im menschlichen Körper in den Fettstoffwechsel ein (o.A. 2011). **Biotische Materialien** kommen den ermittelten Informationen zufolge gar nicht zum Einsatz.

Der **Energieverbrauch** liegt bei einem ofengetrockneten Produkt offensichtlich höher als beim unverarbeiteten landwirtschaftlichen Erzeugnis, genauere Angaben zum Energieverbrauch der Trocknung und Verarbeitung konnten jedoch nicht ermittelt werden. Der Water Footprint von getrocknetem und pulverisiertem Knoblauch liegt mit 2.265 l/kg deutlich höher als der von frischem mit 589 l/kg (Mekonnen & Hoekstra 2011), sodass der **Wasserverbrauch** pro erhaltenem Kilogramm des Produkts noch einmal höher liegt als beim frischen Knoblauch. Allerdings ist auch das Aroma des verarbeiteten Produkts intensiver (Ostmann o. J.a), sodass tendenziell auch etwas weniger verwendet wird. Aus diesem Grunde fällt auch dieses Kriterium kaum ins Gewicht.

Beim Thema **Biodiversität und Landnutzung** konnten keine Quellen ermittelt werden, jedoch erscheint das Thema aufgrund der Art der Verarbeitung in kleinen Fabriken für die Hot Spot Analyse nicht relevant. Gleiches gilt für den Bereich **Abfall**, da wie oben bereits erwähnt so gut wie keine biotischen oder abiotischen Materialien für die Verarbeitung verwendet werden. Vom Knoblauch selbst bleibt lediglich die Schale.

Auch bei den **Luftemissionen** kann aufgrund mangelnder Daten nur spekuliert werden. Allerdings kann von einem gewissen CO₂-Ausstoß bei der Nutzung eines Ofens für die

Trocknung ausgegangen werden. Bei einem strombetriebenen Ofen spielt der Strommix in China eine Rolle, der vor allem auf Kohlekraftwerke setzt (Michael et al. 2013). Allerdings befindet sich das Land im Hinblick auf seine Stromproduktion aktuell stark im Umbruch und eine Umstellung auf die vermehrte Nutzung regenerativer Energien ist im vollen Gange (IEA 2017). Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen kann auch dieser Bereich als wenig relevant für die Hot Spot Analyse eingestuft werden. Zum Kriterium **Wasseremissionen** ließen sich keine Daten finden.

Auf Grund der häufig undurchsichtigen Gegebenheiten bei der Verarbeitung in China wurde die Phase mit einer 2 gewichtet, durch die geringe Relevanz der einzelnen Kriterien ließen sich jedoch keine Hot Spots ermitteln.

4.3 Lebenszyklusphase: Transport (konventionell & bio)

Tabelle 8 Transport: soziale HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase		Gewichtung der Phase		Identifizierung der Hot Spots	
	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>
Allgem. Arbeitsbedingungen	3	1	2	2	6	2
Soziale Sicherheit	2	1			4	2
Training & Bildung	1	1			2	2
Arbeitsgesundheit & -schutz	2	1			4	2
Menschenrechte	1	0			2	0
Einkommen	1	1			2	2
Konsumentengesundheit	0	0			0	0
Produktqualität	0	0			0	0

Konventionell

In der letzten Wertschöpfungsstufe wird das konventionell erzeugte Knoblauchpulver per Hochseeschiff von China nach Deutschland transportiert. Folglich werden in diesem Kapitel die Arbeitsbedingungen von international arbeitenden Seeleuten betrachtet. Dabei lässt sich

unter sozialen Gesichtspunkten die Kategorie **Allgemeine Arbeitsbedingungen** als einziger Hot Spot identifizieren. Allerdings lassen sich auch in den anderen Kategorien Missstände finden, die im Folgenden erläutert werden sollen.

Die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** von international tätigen Seeleuten sind auf Dauer für deren physische und psychische Gesundheit problematisch, weswegen hier ein Hot Spot identifiziert wurde. Bedingt durch die Reiserouten und die Planung der Redereien sind Seeleute häufig monatelang auf See. In dieser Zeit sind sie einer hohen Arbeitsbelastung von durchschnittlich 68 Stunden pro Woche ausgesetzt (Jensen et al. 2006). Unter deutscher Flagge sind maximal 72 Arbeitsstunden pro Woche erlaubt (Deutsche Flagge o.J.a). Umfragen ergeben allerdings, dass insbesondere Seeleute asiatischer Nationalitäten diese Arbeitszeiten deutlich überschreiten. Häufig wird an sieben Tagen die Woche gearbeitet, wodurch lange Ruhepausen selten sind. Innerhalb dieser Ruhepausen ist Erholung, aufgrund der eingeschränkten Privatsphäre und der räumlichen Enge, nur bedingt möglich. Zudem wird die psychische Belastung durch die Tatsache erhöht, dass die Seeleute ihre Angehörigen über lange Perioden nicht sehen können. Auch der Kontakt über soziale Medien ist aufgrund des häufig schlecht ausgebauten Internetempfangs nur bedingt möglich. (Sampson et al. 2018). Der Aufbau eines sozialen Ersatz-Netzwerks an Bord ist aufgrund der wechselnden Besatzung mühsam. Zudem stellen die diversen kulturellen Backgrounds des Personals eine Herausforderung dar. Anstatt unterstützender, freundschaftlicher Strukturen sind hierarchische, diskriminierende Strukturen an Bord häufig anzutreffen (Nicolai 2020).

Zusätzlich ist die Branche überdurchschnittlich stark von Leiharbeit und befristeten Verträgen geprägt. Allerdings unterscheidet sich diesbezüglich die Situation sehr stark nach der Nationalität der Mitarbeiter*innen und der Redereien. Während philippinische Seeleute zwischen 2011 und 2016 einen Anstieg an unbefristeten Verträgen verzeichneten, war bei den chinesischen Seeleuten ein gegenläufiger Trend zu beobachten. Auch die Dauer der Arbeitsaufenthalte an Bord ging in dieser Zeit im weltweiten Durchschnitt zurück. Einzig die Arbeitsdauer der chinesischen Seeleute verlängerte sich. Bei ihnen arbeiteten im Jahr 2016 fast zwei Drittel der Matrosen sechs Monate oder länger an Bord. (Sampson et al. 2018). Der Anteil der Leiharbeit bei deutschen Seeleuten liegt mit einer Quote von zwölf Prozent vierfach über dem gesamtwirtschaftlichen Bundesdurchschnitt (Hermannus 2018). Zusätzlich gaben in der Studie von Sampson et al. (2018) 47 Prozent der befragten Seeleute (n=1537) an, dass ihre Firmen keine Pensionsbeiträge zahlen. Weitere 13 Prozent waren sich bezüglich der Pensionsbeiträge nicht sicher. In der Kategorie **soziale Sicherheit** gibt es folglich offensichtlich Verbesserungsbedarf, damit die Seeleute und ihre Familien während ihrer Erwerbstätigkeit und auch danach finanziell abgesichert sind.

Die Kategorie **Arbeitsgesundheit und -schutz** ist vor allem hinsichtlich der psychischen Gesundheit relevant. Die zuvor beschriebenen Arbeitsbedingungen mit langen Bordaufenthalten und Isolation von der Familie, langen Arbeitszeiten und wenigen Pausen sowie teilweise diskriminierenden Strukturen an Bord führen zu mentalem Stress. Laut einer Studie der Universität Yale leiden Seeleute überdurchschnittlich häufig an Depressionen oder depressiven Verstimmungen (Nicolai 2020). Zusätzlich können sich der ständige Lärm und die notwendige Sicherheitsbeleuchtung langfristig negativ auf das Wohlbefinden der Matrosen auswirken (Sampson et al. 2018). Hinsichtlich des Arbeitsschutzes scheinen die Matrosen in der Regel gut ausgestattet zu sein (Jensen et al. 2006).

In den Kategorien **Menschenrechte, Training und Bildung** sowie **Einkommen** hat die Hot Spot Analyse keine gravierenden Problematiken festgestellt. Optimal sind die Umstände allerdings noch nicht. Hinsichtlich Menschenrechtsverletzungen ist die Diskriminierung von Seeleuten aufgrund ihrer Nationalität zu nennen. Filipinos und Seeleute aus Osteuropa berichten laut der Yale-Studie viermal häufiger über Gewalt an Bord als ihre westeuropäischen Kollegen (Nicolai 2020). Im Bereich **Training und Bildung** gibt es auch (Aus-) Bildungsunterschiede je nach Nationalität (Kotte 2013). Hinsichtlich des **Einkommens** gibt die International Labour Organization (ILO) einen Mindestlohn für Seeleute vor. Unter Tarifvertrag fahren allerdings weltweit nur etwa ein Viertel aller Matrosen. Die Weltschiffahrtsorganisation IMO kontrolliert die Schiffe u.a. auf Einhaltung der Mindest- und Tarifbezahlung; dabei werden immer wieder Verstöße festgestellt (Hermannus 2018).

Die Kategorie **Produktqualität** wurde für diese Wertschöpfungsstufe als nicht relevant befunden, da sich das Knoblauchpulver während des Transports abgepackt in geschlossenen Containern befindet. Bei richtiger Handhabung der Container sind keine Verluste der Produktqualität zu erwarten. Auch die **Konsumentengesundheit** wird durch die Transportphase nicht direkt beeinflusst. Indirekt können die Umweltauswirkungen der Schifffahrt allerdings Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen und damit der Konsumenten haben, wie in der ökologischen Betrachtung näher erläutert wird.

Bio

Beim Transport des ökologisch erzeugten Knoblauchs mit dem LKW von Spanien nach Deutschland wurden keine relevanten Hot Spots im sozialen Bereich festgestellt. Dennoch gibt es auch hier teilweise Optimierungspotential.

Viele Berufskraftfahrer haben lange, unregelmäßige Arbeitszeiten, arbeiten über 45 Stunden in der Woche und sind häufig mehrere Tage am Stück auf Tour, was zu strapaziösen **allgemeinen Arbeitsbedingungen** beiträgt. Ein großer Konkurrenzdruck in der Branche führt zu zusätzlichen Belastungen sowie riskantem Fahrverhalten. (Michaelis 2008: 14). Die hohe Arbeitsstundenzahl sowie die häufigen mehrtägigen Abwesenheiten wirken sich zudem auch

auf das Privatleben der Fahrer aus, denn eine Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist kaum gegeben (BAG 2019: 72). Zwar sollen die durch EU-Verordnung vorgeschriebenen Ruhe- und Lenkzeiten für Entlastung sorgen, doch hoher Termindruck führt häufig zu Überschreitungen dieser (vgl. BAG o. J.: 14; Michaelis 2008: 14). Da die allgemeinen Arbeitsbedingungen von Seeleuten (s. vorheriges Kapitel) im Vergleich extremer sind, wurde trotz schwieriger Bedingungen kein sozialer Hot Spot beim Transport per LKW identifiziert.

Auch im Bereich der **sozialen Sicherheit** lassen sich Kritikpunkte ausmachen. Durch die Marktöffnung des Autobahntransportwesens in Europa Mitte der 1990er Jahre herrscht ein Verdrängungswettbewerb, der unter anderem dazu führt, dass Personal aus osteuropäischen Ländern zu niedrigen Löhnen und bei geringerer sozialer Absicherung beschäftigt wird. Häufig werden jene Fahrer in ihrem Heimatland zu entsprechend schlechteren Bedingungen angestellt, obwohl sie ihre Tätigkeit in einem der sogenannten EU-15-Ländern ausüben und demnach zu dortigen Bedingungen beschäftigt werden müssten (BAG 2019: 71–72).

Für Fahrer aus den EU-15-Ländern bedeutet dies auf der anderen Seite einen unsicheren Arbeitsplatz, da sie Gefahr laufen, durch billigere Arbeitskräfte ersetzt zu werden. Oft kommt es vor, dass angestellte Fahrer nicht korrekt zur Sozialversicherung angemeldet werden und so ein geringeres Krankengeld im Falle einer Erkrankung oder eine niedrigere Rente erhalten (Lange & Groth 2005: 46).

Was **Training und Bildung** betrifft, fällt vor allem die niedrige Zahl tatsächlich für den Beruf ausgebildeter Fahrer auf: nur etwa 10-12% haben eine Ausbildung zum Berufskraftfahrer absolviert. So besteht allerdings die Gefahr, dass sie das für den Beruf nötige Wissen über Vorschriften des Kraftfahrtgesetzes, die Straßenverkehrsordnung oder Beförderungsbestimmungen nicht vorweisen können. (Lange & Groth 2005: 40–41). Auch an Weiterbildungsmaßnahmen haben mehr als die Hälfte der Fahrer in ihrer Berufslaufbahn noch nie teilgenommen (Michaelis 2008: 14). Dieser weitgehende Verzicht auf Aus- und Weiterbildung für das Fahrpersonal ist im Hinblick auf die Tätigkeit, bei der Unfälle weitreichende Konsequenzen mit sich ziehen können, als problematisch einzustufen.

Mangelndes Wissen hat zudem auch Auswirkungen auf **Arbeitsgesundheit und -schutz**. Gesundheitsschutz wird von den Unternehmen sogar als Wettbewerbshindernis gesehen und Verstöße bspw. gegen die vorgeschriebenen Ruhe- und Lenkzeiten sind eher die Regel als die Ausnahme (Lange & Groth 2005: 46). Gerade Übermüdung durch starke Überschreitung gesetzlich zugelassener Wochenarbeitszeiten stellen ein Risiko für Gesundheit und Sicherheit des Fahrers und letztendlich auch anderer Verkehrsteilnehmer dar (Lange & Groth 2005: 64). Auch eine arbeitsmedizinische Betreuung wird kaum angeboten (Michaelis 2008: 15).

Das **Einkommen** der LKW-Fahrer ist ein weiteres Problemfeld. Die tarifliche Entlohnung eines Fernfahrers ist zwar als moderat einzustufen (Lange & Groth 2005: 39). Vor dem Hintergrund

des immensen Wettbewerbsdrucks jedoch ist eine „kreative Arbeitsvertragsgestaltung“, die zu Lasten des Einkommens der Fahrer geht, häufig das einzig verbleibende Mittel für die Transportunternehmen, die Preise noch weiter zu drücken (ebd.: 67). Demnach hat sich die Einkommenssituation der Berufskraftfahrer in den letzten Jahren tendenziell verschlechtert (Michaelis 2008: 14). Auch ist es gängig, die Fahrer pauschal oder nach gefahrenen Kilometern zu entlohnen (Lange & Groth 2005: 45, 92), was abhängig von z.B. Verkehrs- oder Wetterlage in einem sehr geringen Arbeitslohn resultieren kann. Dies führt wiederum häufig zu Gesetzesüberschreitungen, um bspw. durch schnelleres Fahren die geringe Bezahlung wieder auszugleichen. Die häufig vorkommenden Überstunden werden in der Regel nicht entlohnt (Sitran & Pastori 2013: 66).

Keine nennenswerten Kritikpunkte sind in den Bereichen **Menschenrechte**, **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** auszumachen.

Tabelle 9 Transport: ökologische HSA

Kategorie	Relevanz innerhalb der Phase		Gewichtung der Phase		Identifizierung der Hot Spots	
	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>Bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>bio</i>
Abiotische Materialien	3	3	2	2	6	6
Biotische Materialien	1	0			2	0
Energieverbrauch	2	1			4	2
Wasserverbrauch	0	0			0	0
Landnutzung & Biodiversität	1	0			2	0
Abfall	1	1			2	2
Luftemissionen	3	3			6	6
Wasseremissionen	1	0			2	0

Konventionell

Bei der ökologischen Betrachtung des Transports von Knoblauch zwischen China und Deutschland per Hochseeschiff ergeben sich zwei Hot Spots. Zum einen sind dies die abiotischen Faktoren, zum anderen die Luftemissionen.

Bei den **abiotischen Materialien** spielen vor allem die verwendeten Treibstoffe der Schiffe eine Rolle. Bisher werden überwiegend Schiffsdiesel mit hohen Schwefelgehalten und Schweröl eingesetzt (Löhe 2019). Die beim Verbrennen entstehenden Partikel sind problematisch, da sie sich negativ auf die Luft- und Wasserqualität auswirken. Hinsichtlich Schwefel dürfte sich die Situation allerdings verbessern, da ab 2020 laut UN-Schiffahrtsorganisation IMO neue Schwefelgrenzwerte für Hochseeschiffe gelten. Schiffe, deren Abgase nicht gefiltert werden, dürfen ab 2020 nur noch schwefelarmen Diesel tanken, da sich der Grenzwert des Schwefelgehalts von Brennstoffen von 3,5 Prozent auf 0,5 Prozent gesenkt hat. Gänzlich unproblematisch wird die Thematik dadurch trotzdem nicht. Verglichen mit dem Schwefelgrenzwert für Straßendiesel von 0,001 %, ist der Grenzwert weiterhin recht hoch. (Löhe 2019; UBA 2019a)

Die Menge des verbrauchten Kraftstoffes wirkt sich auch negativ auf die Kategorie **Energieverbrauch** aus. Da der Warentransport per Schiff allerdings deutlich weniger Kraftstoff pro transportiertem Kilogramm Knoblauch benötigt als per Flugzeug, wurde hier kein Hot Spot identifiziert (Noleppa 2012).

Wie schon erwähnt spielt der Einsatz von schwefelhaltigen Kraftstoffen auch in die Kategorie **Luftemissionen** mit ein. Während viele Studien (Noleppa 2012; Zhiyenbek et al. 2016) bezüglich der Umweltrelevanz von Transportmitteln nur die CO₂-Bilanz betrachten, in der Schiffe aufgrund ihrer Kapazität und Effizienz im Vergleich mit Flugzeug, LKW und Zug am besten abschneiden, relativieren andere Quellen diesen Eindruck. Zwar stoßen Containerschiffe pro transportierte Tonne und Kilometer nur 15,1 Gramm CO₂ im Vergleich zum LKW mit 50 Gramm CO₂, aus (NABU 2014). Allerdings werden bei dieser Betrachtung viele andere gesundheits- und klimawirksame Stoffe ausgeklammert. Neben den bereits thematisierten Schwefelpartikeln sind beispielsweise Stickoxidemissionen bei Schiffen problematischer als bei LKW. Diese können zur Eutrophierung von Ökosystemen beitragen und eine Gesundheitsbelastung darstellen. Mithilfe des MARPOL Annex VI-Abkommens, des NOx-Technical-Codes und einem durch die IMO festgelegten Zeitplan für Stickoxid-Grenzwerte soll die Problematik mittelfristig entschärft werden (UBA 2019b). Auch den Ruß- und Partikelemissionen kommt beim Schiffstransport eine besondere Relevanz zu. Die Partikel entstehen bei der Verbrennung schwefel- und schwermetallhaltiger Kraftstoffe und werden als gesundheitsschädlich für den Menschen eingestuft. Häufig lagern sich auf der Oberfläche der Partikel Schwermetalle oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) an, wodurch die Partikel auch krebserregend wirken können (UBA 2019a). Zudem haben Stickoxide und Rußpartikel eine klimaschädliche Wirkung. Laut NABU (2014) ist Ruß als zweitwirksamster Klimatreiber hinter CO₂ anerkannt. Bisher gibt es keine Grenzwerte für Partikelemissionen, weswegen in der Praxis kaum Maßnahmen zur Ruß- und Partikelreduktion umgesetzt werden. Die IMO setzt sich allerdings seit Jahren für eine

Einführung eines solchen Grenzwertes ein, wodurch zu hoffen bleibt, dass sich der Hot Spot für Luftemissionen mittelfristig abschwächt (UBA 2019c).

Schiffe, die als Kraftstoff Schweröl tanken, müssen Reinigungsanlagen zur Abgasnachbehandlung einsetzen, um die internationalen Emissionsvorschriften für Schwefel-Grenzwerte einzuhalten. Laut einer Statistik der DNV GL, dem weltweit größten Schiffsclassifikationsunternehmen, nutzt allerdings nur ein Bruchteil der überprüften Schiffe (63 von 3.816) geschlossene Abgaswäscher ("closed-loop scrubber"), bei denen die Schwefelabwässer in Tanks gespeichert und im Hafen sicher entsorgt werden. Der Großteil der Schiffe fährt hingegen mit "open-loop" Scrubbern, die die Schwefelabgase zwar aus der Abluft filtern, sie dann aber in Form von flüssigem Schwefel ins Meer ableiten (Löhe 2019). Beide Technologien sind legal, obwohl "open-loop" Scrubber die Schwefelabgase "statt in die Luft mehr oder weniger direkt ins Wasser" umleiten. Dadurch kann es zu Schadstoffanreicherungen beispielsweise mit PAKs oder Schwermetallen im Meer kommen, weswegen die **Wasseremissionen** bei der Schifffahrt ebenfalls problematisch sein können. (UBA 2020)

Eine weitere Herausforderung, die in Zusammenhang mit der Schifffahrt und abgeleitetem Wasser besteht, lässt sich eher der Kategorie **Biotische Materialien** zuordnen. Containerschiffe, die sich auf Leerfahrt befinden, pumpen üblicherweise Seewasser in dafür vorgesehene Tanks, um den Gewichtsschwerpunkt des Schiffs zu senken und das Schiff dadurch zu stabilisieren. Beim Einpumpen des sogenannten Ballastwassers werden aber auch Bakterien, Algen und andere Meeresorganismen aufgenommen. Sobald das Schiff das nächste Mal beladen wird, wird das Ballastwasser häufig ungefiltert in einem gänzlich anderen Gewässer abgelassen. Dadurch werden die fremden Organismen weltweit verbreitet und können u.U. einheimische Organismen verdrängen (Deutsche Flagge o.J.b; UBA 2017). Das 2017 in Kraft getretene internationale Ballastwasser-Übereinkommen soll die Problematik mithilfe strengerer Vorgaben zum Umgang mit Ballastwasser beheben. Aktuell haben 65 Staaten das Abkommen unterschrieben. Bis 2024 sollen alle betroffenen Schiffe mit einem System zur Behandlung ihres Ballastwassers ausgestattet sein (UBA 2017).

Die Kategorie **Abfall** sollte in der Schifffahrt aufgrund verschiedener Abkommen und Richtlinien theoretisch unproblematisch sein. In der Praxis werden aber immer noch erhebliche Abfallmengen in den Gewässern entsorgt. Illegale Müllentsorgung, schlechte Abfallbewirtschaftungspraktiken auf den Schiffen sowie fehlende Abfallauffangeinrichtungen an den Häfen stellen hierbei die Hauptursachen für die unsachgemäße Entsorgung dar. Über 80 Prozent des Abfalls in den Gewässern stammt allerdings Studien zufolge aus Einträgen vom Land. Unumstritten ist, dass Abfälle im Wasser die Wasserqualität verschlechtern (UBA 2019c). Dadurch kann auch die **Biodiversität** in den Gewässern gefährdet sein. Wie stark der

Biodiversitätsverlust unter Wasser allerdings mit dem weltweiten Schiffsverkehr korreliert, lässt sich anhand der aktuellen Studienlage nicht eindeutig klären. Das Thema **Wasserverbrauch** scheint bei Containerschiffen nicht relevant zu sein.

Bio

Auf der Grundlage, dass ein Großteil des Knoblauchs aus Spanien mit dem LKW transportiert wird, sind auch die ökologischen Aspekte des Transports vor diesem Hintergrund zu beurteilen. Nimmt man die Strecke zwischen Andalusien und Nordrhein-Westfalen als Maßstab für den LKW-Transport, kommen laut Google Maps immerhin etwa 2.300 Straßenkilometer und eine Reisezeit von etwa drei Tagen zusammen. Der Transport basiert noch maßgeblich auf dem Dieselantrieb mit Diesel als fossilem Energieträger. Die Shell-Nutzfahrzeugstudie (Shell Deutschland 2016: 77) konstatiert ihn bei 95 Prozent aller LKW. Bei größeren und schwereren LKW – wie sie häufig bei längeren Strecken und somit auch von Spanien nach Deutschland zum Einsatz kommen – liegt ihr Anteil sogar noch höher. Zudem ist bei diesen Fahrzeugen laut Shell-Studie der Anteil alternativer Kraftstoffe besonders gering und wird sich in näherer Zukunft voraussichtlich auch kaum erhöhen. Aufgrund dessen lässt sich in der Kategorie **Abiotische Materialien** ein Hot Spot festhalten. Durch die Nutzung des Diesels als fossilem Energieträger werden zudem Klimagase – insbesondere CO₂ – freigesetzt. Diese Form des Transports wird zwar als emissionsärmer als der Transport per Flugzeug eingestuft, jedoch ist sie klimaschädlicher als der Transport per Bahn und Schiff (Noleppa 2012). Darüber hinaus werden durch Dieselfahrzeuge große Mengen an Stickoxiden freigesetzt (UBA 2020). Infolge dessen kann im Bereich **Luftemissionen** ebenfalls ein Hot Spot lokalisiert werden.

Beim Transport des Knoblauchs von Spanien nach Deutschland muss im LKW auf eine spezifisch schonende Lagerung des Knoblauchs über die gesamte Strecke geachtet werden. Zur Einhaltung der optimalen Lagerbedingungen (vgl. Kapitel 2) wird zwar Energie benötigt, da es sich jedoch nur um wenige Tage des Transports handelt, kann in der Kategorie **Energieverbrauch** kein Hot Spot lokalisiert werden. Die sachgerechte Lagerung von Knoblauch führt zu einer langen Haltbarkeit von etwa 150 bis 200 Tagen (Fritz Terfloth Stiftung o. J.), wodurch während des Transports eher geringe Mengen Knoblauch verderben und entsorgt werden müssen. Knoblauch muss dabei nicht wie bspw. empfindlicheres Gemüse einzeln verpackt werden und solange die Kisten zum Transport häufig wiederverwendet werden, fallen nur in größeren Zeitabständen gut recyclebare Plastikabfälle an. Somit kann auch trotz geringer Mengen an Abfällen auf dem Transportweg in der Kategorie **Abfall** kein Hot Spot identifiziert werden. In den Kategorien **Biotische Materialien**, **Wasserverbrauch**, **Landnutzung & Biodiversität** sowie **Wasseremissionen** liegen für die betrachtete Phase keine Daten vor bzw. muss ebenfalls mit keinen Hot Spots gerechnet werden.

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 10 Soziale und Ökologische Hot Spots

Lebenszyklus- phase	Rohstoffgewinnung		Verarbeitung		Transport	
Kategorie						
Soziale Aspekte						
	<i>konvent.</i>	<i>Bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>konvent.</i>	<i>bio</i>	
Allgem. Arbeitsbedingungen	6	6	0	6	2	
Soziale Sicherheit	9	4	0	4	2	
Training & Bildung	9	3	0	2	2	
Arbeitsgesundheit & -schutz	3	6	4	4	2	
Menschenrechte	3	2	4	2	0	
Einkommen	6	6	0	2	2	
Konsumentengesundheit	6	2	0	0	0	
Produktqualität	3	0	2	0	0	
Ökologische Aspekte						
	<i>konvent.</i>	<i>bio</i>	<i>konventionell</i>	<i>konvent.</i>	<i>bio</i>	
Abiotische Materialien	6	4	0	6	6	
Biotische Materialien	0	4	0	2	0	
Energieverbrauch	6	6	2	4	2	
Wasserverbrauch	3	6	2	0	0	
Landnutzung & Biodiversität	6	2	0	2	0	
Abfall	0	2	0	2	2	
Luftemissionen	3	0	2	6	6	

Wasseremissionen	6	0	0	2	0
------------------	---	---	---	---	---

Hochrelevante Hot Spots können lediglich innerhalb der *sozialen Aspekte* der konventionellen *Rohstoffgewinnung* lokalisiert werden. Dort sind es die **Soziale Sicherheit** sowie **Training & Bildung**, die bei der Produktion in China besonders kritisch betrachtet werden müssen. Hinzu kommen Hot Spots in den Bereichen **Allgemeine Arbeitsbedingungen**, **Einkommen** und **Konsumentengesundheit**. Im Bio-Anbau in Spanien sind es lediglich zwei Hot Spots bei den **Allgemeinen Arbeitsbedingungen** und **Arbeitsgesundheit- und schutz**.

Auch bei den *ökologischen Aspekten* der *Rohstoffgewinnung* lassen sich beim konventionellen Anbau in China mit vier Hot Spots (**Abiotische Materialien**, **Energieverbrauch**, **Landnutzung & Biodiversität** und **Wasseremissionen**) mehr Problemfelder lokalisieren als im Bio-Anbau in Spanien mit lediglich zwei Hot Spots, wo sich die Wasserproblematik niederschlägt (**Energieverbrauch**, **Wasserverbrauch**).

In der Phase der *Verarbeitung* lassen sich sowohl unter *sozialen* als auch *ökologischen* Aspekten keine Hot Spots lokalisieren.

Beim *Transport* lässt sich unter *sozialen Aspekten* lediglich ein Hot Spot beim Schiffstransport des konventionellen Knoblauchs festhalten (**Allgemeine Arbeitsbedingungen**). Unter *ökologischen Aspekten* lassen sich wiederum bei beiden Untersuchungssträngen unabhängig von der Anbauform die gleichen Hot Spots lokalisieren (**Abiotische Materialien**, **Luftemissionen**), wenn auch aus etwas unterschiedlichen Gründen.

5 Diskussion & Ausblick

Abschließend sollen in diesem Kapitel die Ergebnisse der zweiteiligen Hot Spot Analyse von Knoblauch diskutiert werden. Dabei soll insbesondere auf die Unterschiede zwischen der konventionellen und der ökologischen Produktion eingegangen werden. Je Wertschöpfungsstufe wird es dazu einen kurzen Direktvergleich und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen geben. Das Kapitel endet mit einem Ausblick, wie die Produktion von Knoblauch für deutsche Pizzahersteller sozialverträglich und ökologisch gestaltet werden kann.

Bevor es in den Direktvergleich geht, soll an dieser Stelle auf die Einschränkungen der Methodik Hot Spot Analyse eingegangen werden. Hot Spot Analysen streben eine objektive Bewertung von sozialen und ökologischen Bedingungen in Wertschöpfungsketten an. Diese Objektivität soll mithilfe einer allumfassenden Analyse der Datenlage erreicht werden. In der Praxis hat sich allerdings gezeigt, dass die Datenbasis rund um landwirtschaftliche Wertschöpfungsketten lückenhaft ist. In den seltensten Fällen erhalten die Analysierenden ein vollständiges Bild, aufgrund dessen sie die ökologische oder soziale Kategorie eindeutig und zweifelsfrei bewerten können. Viel häufiger muss auf Basis einzelner Informationen eine Einschätzung gegeben werden, die daher eher subjektiv geprägt ist und von einer anderen Person ggf. anders getroffen worden wäre.

Unterschiede in der Einschätzung können zum einen innerhalb einer Arbeitsgruppe stattfinden. Beispielsweise wurde bei der sozialen Betrachtung der Wertschöpfungsstufe Rohstoffgewinnung der Arbeitsschutz in China mit einer 1 und in Spanien mit einer 3 bewertet. Diese Einschätzung kam im Vergleich mit der Schwere der anderen Kategorien innerhalb der konventionellen bzw. ökologischen Betrachtung zustande. Im Vergleich zwischen den Anbaumethoden und Ländern scheint die Bewertung allerdings weniger angemessen. Zum anderen können unterschiedliche Einschätzungen beim Vergleich zwischen den verschiedenen Gruppen aufkommen. So bewerten verschiedene Gruppen (z.B. Knoblauch vs. Ananas) beispielsweise die ökologischen Kategorien beim Transport mit internationalen Hochseeschiffen unterschiedlich, obwohl alle bei der Auswertung einer vollständigen Datenlage zu denselben Ergebnissen kommen müssten. Neben der unvollständigen, intransparenten Datenlage scheint in die Bewertung individuelles Vorwissen und die sich daraus ergebende subjektive Prägung mit einzufließen. Auch die Gewichtung der Phasen ist relativ und hat innerhalb der Gruppe zu regen Diskussionen geführt.

Eine weitere Einschränkung der Ergebnisse ergibt sich aus dem vielfältigen Wertschöpfungsnetz, welches typisch für die landwirtschaftliche Produktion ist. Im Gegensatz zur Elektroindustrie, aus der die Methodik der Hot Spot Analyse stammt, gibt es in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten eine Vielzahl an Handelsströmen und

Bezugswegen. So wird Knoblauch für einen gewissen Zeitraum auf dem Großmarkt bspw. aus China bezogen, nur kurze Zeit später aber aus Spanien oder den Niederlanden. Dadurch kann sich innerhalb kürzester Zeit die gesamte Datenlage ändern, wodurch die abgeleiteten Handlungsempfehlungen nicht mehr anwendbar sind. Hinsichtlich des zeitlichen Aufwands, der mit einer Hot Spot Analyse einhergeht, bleibt fraglich, ob die Methodik für ein Wertschöpfungsnetz, das derart schnellen Wandeln unterliegt, geeignet ist.

Dennoch konnten in dieser Hot Spot Analyse viele Problemfelder in den Wertschöpfungsketten von Knoblauch aufgedeckt werden, aus denen sich nun Tendenzen für Verbesserungspotenziale und Handlungsansätze ableiten lassen. Zudem steigert sowohl das Erstellen als auch das Lesen einer Hot Spot Analyse die Sensibilität für Problematiken in der Lebensmittelherstellung, wodurch die Methodik das Bewusstsein für sozial- und umweltverträgliche Produktionsbedingungen in der Branche stärken kann. Auch kann ein Hersteller, der auf langfristige, feste Handelspartnerschaften setzt, die Analyse gezielter auf genau dieses Produkt mit seinen jeweiligen Bedingungen ausrichten.

Im folgenden Vergleich werden nochmals die wichtigsten Erkenntnisse der beiden Hot Spot Analyseteile aufgegriffen. Begonnen wird mit den sozialen Aspekten bei der Rohstoffgewinnung von Knoblauch. Während der Knoblauchanbau in China vorrangig in kleinbäuerlichen Strukturen geschieht und die Problematiken dort vor allem aus der fehlenden Strukturierung des kleinbäuerlichen, chinesischen Anbaus entspringen, stammen die sozialen Herausforderungen im Gemüseanbau in Spanien aus der organisierten Ausbeutung migrantischer Arbeitnehmer*innen und sich am Rande der Illegalität bewegenden Normen im Umgang mit Einwanderern. Hinter den chinesischen Problematiken stehen strukturelle Probleme, die bei der Ausrichtung der chinesischen Regierungsform und der Pressefreiheit beginnen und sich in die Bereiche Bildung, soziale Absicherung insbesondere der ländlichen Bevölkerung und der Arbeitssicherheit in der Landwirtschaft ausbreiten. Da die deutsche Lebensmittelindustrie an dieser tiefgreifenden Herausforderung kaum etwas ändern kann, führt die Analyse zu der Empfehlung, auf in China angebauten Knoblauch zu verzichten, um derartige Strukturen nicht weiter zu unterstützen.

In Spanien sind vor allem der ausbeuterische Umgang mit migrantischen Arbeitskräften sowie das Ausnutzen rechtlicher Grauzonen zu kritisieren. Um die Situation vor Ort zu verbessern, sind zwingend mehr Kontrollen von (staatlichen) finanziell unabhängigen Kontrollstellen sowie eine Verschärfung der Gesetzeslage notwendig. Zudem wäre die Aufnahme von Sozialstandards in den Anforderungskatalog von Bio-Siegeln wünschenswert, damit diese nicht nur "besser für die Umwelt", sondern auch "besser für die Menschen" bedeuten. Alternativ wäre die Einführung einer "Fair"-Zertifizierung vorstellbar. Händler und Lebensmittelproduzenten können in der Zwischenzeit mit Lieferantenbefragungen und

Kontrollbesuchen kommunizieren, dass ihnen soziale Bedingungen wichtig sind und mithilfe ihres gezielten Einkaufsverhaltens Druck auf unfair handelnde Produzenten ausüben. Zu prüfen wäre des Weiteren, ob die Anbaubedingungen für Knoblauch in Deutschland sozial verträglicher sind und ob der Einkauf von deutschem Knoblauch eine unbedenkliche Alternative darstellt.

Zur ökologischen Betrachtung der Wertschöpfungsstufe Rohstoffgewinnung (Kapitel 4.2.) soll noch einmal daran erinnert werden, dass hier sowohl unterschiedliche Länder als auch unterschiedliche Anbauformen (konventionell und ökologisch) untersucht wurden. Die konventionelle Bewirtschaftung in China schneidet dabei schlecht ab, da dort die bekannten Schwachstellen der konventionellen Landwirtschaft mit schwachen Regularien für Düngemittel- und Pestizideinsatz zusammentreffen. Die ökologische Landwirtschaft hat prinzipiell weniger negative Auswirkungen auf ökologische Aspekte, insbesondere beim Materialeinsatz sowie der Landnutzung und Biodiversität. Jedoch kann auch sie in Gebieten mit klimatischen Besonderheiten zu negativen Auswirkungen der Landwirtschaft beitragen, wie das Beispiel des Wassermangels in Südspanien deutlich macht. Eine maßvolle bzw. ressourcenschonende und auf die regionalen Gegebenheiten angepasste Form der Landwirtschaft ist also neben der allgemeinen Anbaumethode unabdingbar. Als Zwischenfazit kann für diesen Schritt der Wertschöpfungskette festgehalten werden, dass der Bio-Knoblauch aus ökologischer Sicht die bessere Wahl darstellt.

Die Verarbeitung des Knoblauchs zu Knoblauchpulver wurde nur in der konventionellen Wertschöpfungskette für China betrachtet. Bei der Recherche hat sich diese Stufe als am herausforderndsten dargestellt, da die Informationslage äußerst dürftig ist. Von offizieller chinesischer Seite war es beinahe unmöglich, Informationen zu finden, sodass sich die Auswertung überwiegend auf Informationen deutscher Gewürzhersteller, Grundlagenliteratur sowie nicht wissenschaftlicher Zeitungsartikel stützt. Die Ergebnisse dieser Stufe müssen unter Vorbehalt betrachtet werden. Aus ökologischer Sicht scheint die Verarbeitung unproblematisch zu sein, da es sich um ein recht simples Verfahren handelt, welches mit wenigen Hilfsstoffen auskommt. Aus sozialer Sicht kann zu vielen Kategorien keine Aussage getroffen werden. Berücksichtigt man allerdings Eindrücke aus anderen Verarbeitungsbranchen in China, die regelmäßig wegen menschenunwürdigen Arbeitsbedingungen auffallen, sollte auch für diese Wertschöpfungsstufe Vorsicht gelten. Ein hoher Grad an Intransparenz sollte immer als Warnsignal wahrgenommen werden, Produkte aus diesem Land und dieser Branche zu beziehen.

Als nächstes wurde der Transport des Knoblauchs aus ökologischer Sicht betrachtet. Beim Transport des Knoblauchs von China nach Deutschland per Hochseeschiff scheint die Länge der Bordaufenthalte die größte Herausforderung hinsichtlich der Arbeitsbedingungen auf dem

Schiff darzustellen. Hierbei könnte eine von der IMO vorgeschriebene maximale Länge für die Arbeitsaufenthalte an Bord Abhilfe schaffen. Zudem wären verstärkte Kontrollen der Arbeitsbedingungen auf den Schiffen sinnvoll, um die thematisierten Problematiken auf den Schiffen abzumildern. Die Arbeitsbedingungen der LKW-Fahrer*innen, die beim Transport des Bio-Knoblauchs beleuchtet wurden, scheinen insgesamt weniger problematisch zu sein als die Bedingungen auf dem Schiff. Trotzdem wachsen auch hier, aufgrund des zunehmenden Konkurrenzdrucks auf dem europäischen Markt, die Herausforderungen. Der Zeitdruck stellt eine psychische Belastung für die LKW-Fahre*innen dar und verleitet zur Nichteinhaltung gesetzlicher Bestimmungen. Lebensmittelunternehmen bleibt die Möglichkeit, für den Transport ihrer Waren gezielt Speditionsunternehmen und Reedereien auszuwählen, die sich für hohe soziale Standards in ihren Unternehmen einsetzen. Dadurch können sie dazu beitragen, soziale Nachhaltigkeit auch in diesen Branchen zu etablieren.

Bei der ökologischen Betrachtung des Transports fallen beide Transportweisen durch zwei Hot Spots auf. Während die Schiffe aufgrund ihrer Auslastungskapazität eine bessere CO₂-Bilanz haben als LKW, ziehen bei ihnen andere Faktoren die Bilanz nach unten. Bei den Schiffen stellen die Kraftstoffe die größte Stellschraube für die Umweltauswirkungen dar. Hier kann zur Ökologisierung mit internationalen Verboten von Schweröl sowie Grenzwerten für kritische Stoffe – allen voran Schwefel – angesetzt werden. Zudem wären Nachrüstungsstrategien mit Filteranlagen für Rußpartikel und Closed-Loop Scrubbern für Schwefeloxide sinnvoll, um die Umweltauswirkungen der Schiffe zu minimieren. Solange diese Lösungsansätze noch nicht gesetzlich verpflichtend sind, sollten Unternehmen, die ihre Ware per Schiff transportieren, Reedereien auswählen, die sich bereits Selbstverpflichtungen zu höheren ökologischen Standards auferlegt haben. Der Transport mit dem LKW verursacht im Vergleich zur Hochseeschifffahrt mehr Treibhausgase, da er ein weniger effizientes Fortbewegungsmittel darstellt. Nichtsdestotrotz würde eine Verringerung der Transportstrecke mit dem gleichen Transportmittel prinzipiell dazu führen, dass weniger Emissionen freigesetzt werden. Tendenziell sollten deswegen Knoblauchprodukte bevorzugt werden, die betriebsnah angebaut und verarbeitet wurden und somit nur noch über kurze Strecken transportiert werden müssen.

Da sowohl bei der Betrachtung der konventionellen als auch bei der ökologischen Wertschöpfungskette mehrere Hot Spots identifiziert wurden, liegt der Wunsch nahe, auf eine andere Lieferkette umsteigen zu wollen. Ein Anbau und eine Verarbeitung in Deutschland scheinen aufgrund der hier geltenden Gesetzeslage naheliegend und würde zumindest die Transportwege reduzieren. Mengenmäßig wäre Deutschland, aufgrund der relativ geringen Menge an Eigenbedarf, in der Lage, sich selbst mit Knoblauch zu versorgen (Sieg 2017). Allerdings müssten mögliche Wertschöpfungsketten in Deutschland auf dieselben Kategorien

wie in dieser Hot Spot Analyse überprüft werden, bevor tatsächliche Empfehlungen abgegeben werden könnten.

Bezüglich des Vergleichs von ökologischer und konventioneller Landwirtschaft gab es bei der ökologischen Betrachtung des Bio-Anbaus deutlich weniger Hot Spots. Aus ökologischer Sicht ist diese Anbauweise demnach zu präferieren. Negativ sind allerdings die sozialen Bedingungen im Bio-Anbau aufgefallen. Hier sollten die Standards angehoben und stärker kontrolliert werden, damit die genannten Missstände in Zukunft der Vergangenheit angehören. Während der Erstellung dieser Analyse ist zudem immer wieder die Intransparenz aufgefallen, die in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten herrscht. Diesbezüglich ist ein Lieferkettengesetz wünschenswert, welches mehr Transparenz in globale (landwirtschaftliche) Wertschöpfungsketten bringt. Denn nur wenn Problemfelder aufgrund transparenter Strukturen aufgedeckt werden können, kann auch begonnen werden, sie zu beheben.

6 Literatur

AGGARWAL, B. B., 2014. *Heilende Gewürze. Wie 50 heimische und exotische Gewürze Gesundheit erhalten und Krankheiten heilen können*. 1. dt. Ausg. Kandern: Narayana-Verl.

ASSOCIAZIONE VERACE PIZZA NAPOLETANA, 1984. *Disciplinare Internazionale per l'Ottenimento del Marchio Collettivo "Verace Pizza Napoletana" - (Vera Pizza Napoletana)*.
Abrufbar unter: https://www.pizzanapoletana.org/images/file/Disciplinare_avpn.pdf [Zuletzt geprüft am 17.02.2020].

BAG - BUNDESAMT FÜR GÜTERVERKEHR, o. J. *Fragen & Antworten. Welche Lenk- und Ruhezeiten sind zu beachten?* Abrufbar unter: https://www.bag.bund.de/DE/Service/FAQs/FAQUnterthemen/Fahrpersonalrecht_faq_node.html [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].

BAG - BUNDESAMT FÜR GÜTERVERKEHR, 2019. *Marktbeobachtung Güterverkehr. Auswertung der Arbeitsbedingungen in Güterverkehr und Logistik 2019-I -Fahrerberufe-*.
Abrufbar unter: https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte_Arbeitsbedingungen/AGL_2019-I.pdf?__blob=publicationFile [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].

BLE, 2018. *Knoblauch. Produktinformation*. Abrufbar unter: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ernaehrung-Lebensmittel/Vermarktungsnormen/VermarktungsnormenObstGemuese/Flyer/Knoblauch.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Zuletzt geprüft am 17.02.2020].

BÖLW - BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT, 2019. *Zahlen - Daten - Fakten. Die Bio-Branche 2019*. Abrufbar unter: https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Brosch%C3%BCre_2019/BOELW_Zahlen_Daten_Fakten_2019_web.pdf [Zuletzt geprüft am 28.02.2020].

BOTSCHAFT DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND IN PEKING, o.J. *Basisinformationen zur chinesischen Landwirtschaft*. AUSWÄRTIGES AMT. Abrufbar unter: <https://china.diplo.de/cn-de/themen/wirtschaft/landwirtschaft-basisinformationen> [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].

BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE), 2015. *Einfuhr von Knoblauch nach Deutschland in den Jahren 2011 bis 2015*.

- BURKE, J., 2015. *Garlic From Modern China: A Not So Happy Story*. Abrufbar unter: <http://www.visiontimes.com/2015/06/12/garlic-from-modern-china-a-not-so-happy-story.html> [Zuletzt geprüft am 19.02.20].
- BVL - BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT, 2020. *Zugelassene Pflanzenschutzmittel. Auswahl für den ökologischen Landbau nach Verordnung (EG) Nr. 834/2007*. Abrufbar unter: http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/psm_oekoliste-DE.pdf;jsessionid=5EB590571A1D18EB42CDBB0A34930A40.2_cid340?__blob=publicationFile&v=23 [Zuletzt geprüft am 27.02.2020].
- BWI BESTWATER, o.J. *Importierte chinesische Lebensmittel gesundheitsschädlich*. Abrufbar unter: <https://www.worldtimes-online.com/gesundheit/311-importierte-chinesische-lebensmittel-gesundheitssch%C3%A4dlich.html> [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].
- CARSTENS, P., 2018. *Warum unser Gemüse so günstig ist: Fünf erschreckende Erkenntnisse aus der Doku "Europas dreckige Ernte"*. Abrufbar unter: <https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/19227-rtkl-katastrophale-zustaende-warum-unser-gemuese-so-guenstig-ist-fuenf> [Zuletzt geprüft am 10.12.2019].
- COMMISSION, U.S.I.T., 2006. *Fresh Garlic from China, Inv. 731-TA-683 (Second Review)*: DIANE Publishing.
- DAHMS, M., 2020. *Gewächshäuser in Spanien: Zu Besuch im Plastikmeer von Almería*. *Redaktionsnetzwerk Deutschland*. 12 Januar. Abrufbar unter: <https://www.rnd.de/wirtschaft/gewachshausen-in-spanien-zu-besuch-im-plastikmeer-von-almeria-S3TAGXSOBVG4JBPO5MGEO4FVM.html> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].
- DETER, A., 2019. *Verwenden spanische Biobauern synthetische Stickstoffdünger? top agrar Online*. 4 November. Abrufbar unter: <https://www.topagrar.com/oekolandbau/news/verwenden-spanische-biobauern-synthetische-stickstoffduenger-11864874.html> [Zuletzt geprüft am 12.12.2019].
- DEUTSCHE FLAGGE, o.J.a. *Arbeits- und Ruhezeiten*. Abrufbar unter: <https://www.deutsche-flagge.de/de/besatzung/arbeitszeiten/arbeitszeiten> [Zuletzt geprüft am 19.02.20].
- DEUTSCHE FLAGGE, o.J.b. *Ballastwasser*. Abrufbar unter: <https://www.deutsche-flagge.de/de/umweltschutz/ballastwasser/ballastwasser> [Zuletzt geprüft am 29.02.2020].
- DEUTSCHE VERTRETUNG IN CHINA, o. J. *Basisinformationen zur chinesischen Landwirtschaft*. Abrufbar unter: <https://china.diplo.de/cn-de/themen/wirtschaft/landwirtschaft-basisinformationen> [Zuletzt geprüft am 14.01.2020].

- DIERIG, C., 2013. Die ungebremste deutsche Sucht nach Tiefkühlpizza. *Welt.de*. 18 April. Abrufbar unter: <https://www.welt.de/wirtschaft/article115380012/Die-ungebremste-deutsche-Sucht-nach-Tiefkuehlpizza.html> [Zuletzt geprüft am 23.02.20].
- DOWIDEIT, A., 2014. Deutschen wird Essen aus China untergejubelt. *Welt.de*. 18 März. Abrufbar unter: <https://www.welt.de/wirtschaft/article125912110/Deutschen-wird-Essen-aus-China-untergejubelt.html> [Zuletzt geprüft am 22.02.20].
- ESCHER, A., 2015. Vorsicht vor Knoblauch aus China – mit Chemikalien behandelt und gebleicht. *Netzfrauen*. [Online]. 11 Dezember. Abrufbar unter: <https://netzfrauen.org/2015/12/11/vorsicht-vor-knoblauch-aus-china-mit-chemikalien-behandelt-und-gebleicht-bleach-and-more-your-garlic-from-china/> [Zuletzt geprüft am 14.01.2020].
- EXPORT DEVELOPMENT ASSOCIATION, 2018. *Garlic in Germany. Market research*. Abrufbar unter: <https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2019/05/Garlic-market-research.pdf> [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2019. *Crops > Garlic*. FAOSTAT. Abrufbar unter: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Zuletzt geprüft am 27.02.2020].
- FRITZ TERFLOTH STIFTUNG, o. J. *Lagerung*. Abrufbar unter: <http://www.die-gruene-speisekammer.de/de/lebensmittelkreislauf/lagerung> [Zuletzt geprüft am 20.2.20].
- FRÜHSCHÜTZ, L., o. J. *Bio-Lebensmittel*. BUNDESZENTRUM FÜR ERNÄHRUNG (BZfE). Abrufbar unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/bio-lebensmittel-32089.html> [Zuletzt geprüft am 23.02.2020].
- FUCHS GMBH & CO. KG. 2 Dezember 2019. *Produktinformationen Knoblauch*. e-Mail
- HENRICH, P., 2019. *Absatz von Tiefkühlpizza in Deutschland nach Vertriebskanälen in den Jahren 2008 bis 2018 (in Tonnen)*. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155508/umfrage/inlandsabsatz-von-tiefkuehlpizza-in-deutschland-seit-2008/#> [Zuletzt geprüft am 10.02.20].
- HERMANNUS, P., 2018. Eine Seefahrt ist nicht lustig. *Frankfurter Rundschau*. 15 September. Abrufbar unter: <https://www.fr.de/wirtschaft/eine-seefahrt-nicht-lustig-10968984.html> [Zuletzt geprüft am 09.02.2020].
- HOFFMAN, F., 2017. *Zur kommerziellen Normalisierung illegaler Migration. Akteure in der Agrarindustrie von Almería, Spanien*. Bielefeld: transcript.

- IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2017. *World Energy Outlook 2017: China*. Abrufbar unter: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2017-china> [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].
- IFA - INSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ DER DEUTSCHEN GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG, o.J. *GESTIS-Stoffdatenbank: Kupfer(II)-hydroxid*. Abrufbar unter: [http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/003500.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/003500.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0) [Zuletzt geprüft am 27.02.2020].
- INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR MENSCHENRECHTE (IGFM) – DEUTSCHE SEKTION E.V., o.J. *China*. Abrufbar unter: <https://www.igfm.de/china/> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].
- JENSEN, O. C. et al., 2006. Working conditions in international seafaring. *Occupational medicine (Oxford, England)*, 56(6), 393–397.
- KOTTE, E., 2013. *Philippinische Seeleute auf europäischen Schiffen*
- LANGE, J., & GROTH, J., 2005. *Sicherheits- und Gesundheitsschutzdefizite im Speditionsgewerbe. Abschlussbericht zum Projekt "Bilanzierung der Sicherheits- und Gesundheitsdefizite im Speditionsgewerbe" - Projekt F 1980*. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW Verl. für Neue Wiss.
- LI, J., 2017. *Der chinesische Weg und der chinesische Traum*. Bochum, [Beijing]: Europäischer Universitätsverlag; Foreign Language Press.
- LINKE, M., SABLowski, T., & STEINITZ, K., 2015. *CHINA: GESELLSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG UND GLOBALE AUSWIRKUNGEN*. ROSA-LUXEMBURG-STIFTUNG, ed.
- LÖHE, F., 2019. *Fast alle Hochseeschiffe verpesten Meere mit Schwefel*. Abrufbar unter: <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/gewollt-und-legal-fast-alle-hochseeschiffe-verpesten-meere-mit-schwefel/25314318.html> [Zuletzt geprüft am 27.02.2020].
2014. *Luftschadstoffemissionen von Containerschiffen*. NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (NABU), ed.
- LÜNENSCHLOSS, V., & ZIMMERMANN, J., 2018. *Moderne Sklaven. Wie in Spanien Migranten für unser Obst und Gemüse schufteten*. Abrufbar unter: <https://www.br.de/nachricht/b5-reportage-moderne-sklaven100.html> [Zuletzt geprüft am 10.12.2019].
- MAURIN, J., 2019. Oft nicht wirklich bio. *taz*. 3 November. Abrufbar unter: <https://taz.de/Biogemuese-aus-Spanien/!5630719/> [Zuletzt geprüft am 12.12.2019].

- MEINE ERNTE, o. J. *Knoblauch*. Gemüse ABC. Abrufbar unter: <https://www.meine-ernte.de/gemuese-abc/knoblauch/> [Zuletzt geprüft am 02.03.2020].
- MEKONNEN, M. M., & HOEKSTRA, A. Y., 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1577–1600.
- MICHAEL, D. C. et al., 2013. *China's Energy Future. Reaching for a Clean World*. BOSTON CONSULTING GROUP (BCG). Abrufbar unter: http://image-src.bcg.com/Images/Chinas_Energy_Future_Feb_2013_tcm9-99590.pdf [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].
- MICHAELIS, M., 2008. *Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung von Berufskraftfahrern. Forschung Projekt F 2038*. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- NEIRA, D. P., MONTIEL, M. S., & FERNÁNDEZ, X. S., 2012. Energy Analysis of Organic Farming in Andalusia (Spain). *Journal of Sustainable Agriculture*, 2(3), 121008070803004.
- NICOLAI, B., 2020. Isolation, Stress, Gewalt – das knallharte Arbeitsleben auf hoher See. *Welt.de*. 1. Januar. Abrufbar unter: <https://www.welt.de/wirtschaft/article204687112/Schiffahrt-Seeleute-leiden-unter-Arbeitsbedingungen-auf-Frachtschiffen.html> [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].
- NOLEPPA, S., 2012. *Klimawandel auf dem Teller*. WWF DEUTSCHLAND, ed.
- O.A., 2011. *E 470 a. Salze der Speisefettsäuren*. Abrufbar unter: https://www.zusatzstoffe-online.de/zusatzstoffe/183.e470a_salze_speisefetts%E4uren.html [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].
- OSTMANN, o. J.a. *Gemahlen, Gerebelt, Granuliert – was ist das?* Abrufbar unter: <https://www.ostmann.de/gewuerzwissen/gemahlen-gerebelt-granuliert-was-ist-das/> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].
- OSTMANN, o. J.b. *Knoblauch*. Abrufbar unter: <https://www.ostmann.de/gewuerz/knoblauch/> [Zuletzt geprüft am 21.02.2020].
- REIDT, L., o.J. *Ausstieg aus dem Methylbromid*. Abrufbar unter: https://www.deutschlandfunk.de/ausstieg-aus-dem-methylbromid.697.de.html?dram:article_id=71795 [Zuletzt geprüft am 20.02.20].
- SAMPSON, H. et al., 2018. *The working and living conditions of seafarers on cargo ships in the period 2011-2016*. SEAFARERS INTERNATIONAL RESEARCH CENTRE (SIRC), ed.: Cardiff University.

- SANDERS, J., & HEß, J., eds., 2019. *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. Thünen Report 65. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- SHELL DEUTSCHLAND, 2016. *Shell Nutzfahrzeug-Studie. Diesel oder alternative Antriebe - Womit fahren LKW und Bus morgen? Fakten, Trends und Perspektiven bis 2040*. Abrufbar unter: https://www.shell.de/promos/media/shell-goods-vehicle-study/_jcr_content.stream/1466682556570/006b9c62dcca41b86d0adafc3ee2ad4fa14ef4d3/shell-nutzfahrzeugstudie.pdf [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].
- SIEG, K., 2017. Knoblauch aus aller Welt erobert deutsche Äcker. *NOZ*. [Online]. 22 Juli. Abrufbar unter: <https://www.noz.de/deutschland-welt/gut-zu-wissen/artikel/926231/knoblauch-aus-aller-welt-erobert-deutsche-aecker#gallery&0&0&926231> [Zuletzt geprüft am 17.02.2020].
- SIEWEK, F., 1990. *Exotische Gewürze. Herkunft Verwendung Inhaltsstoffe*. Basel, s.l.: Birkhäuser Basel.
- SITRAN, A., & PASTORI, E., 2013. *Die sozialen und Arbeitsbedingungen von Güterkraftverkehrsunternehmen. Studie*. Abrufbar unter: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2013/495855/IPOL-TRAN_ET%282013%29495855_DE.pdf [Zuletzt geprüft am 24.02.2020].
- STATISTISCHES BUNDESAMT, 2016. *Export- und Importmenge von Knoblauch (frisch oder gekühlt) in Deutschland in den Jahren 2008 bis 2015*. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/656203/umfrage/export-und-importmenge-knoblauch/> [Zuletzt geprüft am 23.02.2020].
- STIFTUNG ASIENHAUS, 2015. *Chinas Landwirtschaft*. Beiblatt Nr. 6 zur Broschüre "Sustainable Agriculture in China". Abrufbar unter: https://eu-china.net/uploads/tx_news/2016_Asienhaus__Beiblatt-6__SEC.pdf [Zuletzt geprüft am 17.02.2020].
- TAO, F. et al., 2009. Climate change, land use change, and China's food security in the twenty-first century: an integrated perspective. *Climatic Change*, 93(3-4), 433–445.
- TERNES, W. et al., 2005. *Lebensmittel-Lexikon*. 4., umfassend überarb. Aufl. Hamburg: Behr.
- TRIDGE, 2020. *Garlic*. Abrufbar unter: <https://www.tridge.com/intelligences/garlic> [Zuletzt geprüft am 22.02.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2017. *Ballastwasser-Übereinkommen: Keine Chance für blinde Passagiere*. Abrufbar unter:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/ballastwasser-uebereinkommen-keine-chance-fuer> [Zuletzt geprüft am 20.02.2020].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2018. *Umwelt und Landwirtschaft*. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_dzu2018_umwelt_und_landwirtschaft_web_bf_v7.pdf [Zuletzt geprüft am 26.02.2020].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019a. *Neuer Schwefelgrenzwert für Seeschiffkraftstoffe*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/neuer-schwefelgrenzwert-fuer-seeschiffkraftstoffe> [Zuletzt geprüft am 25.02.2020].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019b. *Seeschiffe – Luftschadstoffe und Energieeffizienz*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/seeschiffe-luftschadstoffe-energieeffizienz#luftverunreinigung-durch-seeschiffe> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019c. *Seeschifffahrt*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/schifffahrt#fakten-zur-seeschifffahrt-und-zu-ihren-auswirkungen-auf-die-umwelt> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019d. *Stickstoff*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/stickstoff#einfuehrung> [Zuletzt geprüft am 23.02.20].

UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2020. *Klimaschutz geht auch mit Benzinern – Diesel überschätzt*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klimaschutz-geht-auch-benzinern-diesel> [Zuletzt geprüft am 19.02.2020].

VLACHOJANNIS, J., & CHRUBASIK-HAUSMANN, S., 2018. Knoblauch zur Gesunderhaltung. *Zeitschrift für Phytotherapie*, 39(05), 216–220.

VOß, T., 2019. *China Gesellschaft*. Abrufbar unter: <https://www.liportal.de/china/gesellschaft/> [Zuletzt geprüft am 13.02.20].

VUMA NACH STATISTA, 2020. *Ranking der beliebtesten Arten von Gesundheitspräparaten (Verwendung mindestens einmal pro Woche) in Deutschland in den Jahren 2015 bis 2018*. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171685/umfrage/mindestens-einmal-pro-woche-verwendete-gesundheitspraeparate/> [Zuletzt geprüft am 17.02.2020].

WACHENDORF, M., BUERKERT, A., & GRAß, R., eds., 2018. *Ökologische Landwirtschaft* UTB Agrarwissenschaften Forstwissenschaften Ökologie, 4863. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

- WACHTER, D. S., 2018. *So reißt sich das Knoblauch-Kartell den amerikanischen Markt unter den Nagel*. Abrufbar unter: <https://www.stern.de/genuss/essen/-verdorben---so-reisst-sich-das-knoblauch-kartell-den-amerikanischen-markt-unter-den-nagel-7811262.html> [Zuletzt geprüft am 22.02.2020].
- WAGNER, C., 2019. *TOP 10 Länder: Export von Knoblauch*. Abrufbar unter: <https://www.weltexporte.de/knoblauch-exporte/> [Zuletzt geprüft am 22.02.2020].
- WELT DER WUNDER SENDEBETRIEB GMBH, 2020. *Lebensmittel aus China: Kann dieser Apfel mich vergiften?* Abrufbar unter: <https://www.weltderwunder.de/artikel/lebensmittel-aus-china-kann-dieser-afel-mich-vergiften> [Zuletzt geprüft am 28.02.2020].
- WIEDEMANN, M., 2018. Durstiges Bio-Gemüse lässt Almeria austrocknen. *ZDF. [Online]*. 29 August. Abrufbar unter: <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/durstiges-bio-100.html> [Zuletzt geprüft am 18.02.2020].
- WINKLER, T., 2019. Almeria: Der Gemüsegarten Europas braucht Wasser. *[W] wie Wissen. Das Erste*. 3 August. Abrufbar unter: <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/wassermangel-almeria-100.html> [Zuletzt geprüft am 12.12.2019].
- XU, H. et al., 2009. China's Progress toward the Significant Reduction of the Rate of Biodiversity Loss. *BioScience*, 59(10), 843–852.
- YANG, Y., 2018. *Supply chains: The dirty secret of china's prisons*. Abrufbar unter: <https://www.ft.com/content/1416a056-833b-11e7-94e2-c5b903247afd> [Zuletzt geprüft am 18.12.2019].
- ZHIYENBEK, A. et al., 2016. *Ökobilanzierung Früchte- und Gemüseproduktion. eine Entscheidungsunterstützung für ökologisches Einkaufen*. ETH ZÜRICH, ed.

Hot Spot Analyse von Konservenanas

Gretel Keiler
Lena Schmittner
Lena Schniering

Inhalt

1. Einführung	1
2. Hintergrund	3
2.1. Botanik	3
2.2. Historie	4
2.3. Ernährungsphysiologische Bedeutung und Verwendung der Ananas	4
2.4. Markt	6
2.4.1 Vermarktungsrichtlinien	6
2.4.2 Zahlen zu Export und Import	7
2.4.3 Gewinnverteilung und Preisentwicklung	8
2.4.4 Tendenzen und agrarpolitische Entwicklungen	9
2.4.5 Marktsituation: Obsterzeugnisse und Konservenanas	10
2.5. Rohstoffgewinnung: Anbau	13
2.6. Transport	19
2.7. Produktion der Konservenanas	21
2.8. End of Life – Entsorgung & Recycling	24
2.9. Erläuterung des Untersuchungsrahmens	27
3. Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse	30
3.1. Überblick der analysierten Hot-spots	32
3.2. Anbau / Rohstoffgewinnung	35
3.3. Transport	41
3.4. Verarbeitung	46
3.5. Entsorgung	51
4. Diskussion & Ausblick	53
Literaturverzeichnis	57

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Beispiel eines Etiketts nach freiwilliger Herkunftsdeklaration von nature and more	7
Abbildung 2: Verkaufspreisanteile von Ananas aus Costa Rica in deutschen Supermärkten (Brassel & Humbert, 2016, S. 13)	8
Abbildung 3: Entwicklung des Importpreises von 2002 bis 2014 (Darstellung von Brassel & Humbert, 2016, S. 13 nach Daten von Comtrade)	9
Abbildung 4: Bioanteil bei Obst und Obsterzeugnissen in Deutschland (BOGK, 2019, S. 39)	11
Abbildung 5: Die Top 5 Exporteure von Ananaskonserven 2017 (FAOSTAT, 2019a)	12
Abbildung 6: Ananas Plantage Costa Rica	14
Abbildung 7: Karte von Dole's Ananas Farmen, grün = biologischer Anbau, gelb= konventioneller Anbau (Sikirica, 2011)	16
Abbildung 8: Plantagenarbeiter auf einer Farm von Dole	17
Abbildung 9: Überblick der Arbeitsbereiche in konventionellen Großplantagen und des jeweiligen Chemikalienkontaktes	18
Abbildung 10: Wasch- und Desinfektionsmittelbehälter für Ananasfrüchte (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 22)	20
Abbildung 11: Die verpackte Ananas (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 25)	21
Abbildung 12: Schädlinge und Krankheiten bei Ananaspflanzen und -früchten (De La Cruz Medina & García, 2005, S. 35)	23
Abbildung 13: Die Weiterverarbeitung der frischen Ananas zur Ananaskonserve (eigene Darstellung nach ...)	24
Abbildung 14: In Deutschland angefallene Verpackungsabfälle im Jahr 2017 in Kilotonnen (Umweltbundesamt, 2017)	25
Abbildung 15: Recycling-Kreislauf Weißblech, (Resorti, 2016)	27
Abbildung 16: Darstellung der Wertschöpfungskette	28
Abbildung 17: Anteile entlang der Wertschöpfungskette an den ernährungsbedingten THG-Emissionen (in %) (Noleppa, 2012, S. 15)	30

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Nährwerte der frischen Ananas sowie der Ananaskonserve pro 100 g verzehrbaren Anteils	5
Tabelle 2: Gesamtübersicht über die ökologischen Hot-Spots	33
Tabelle 3: Gesamtübersicht über die sozialen Hot-Spots	34
Tabelle 4: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Rohstoffgewinnungsphase	35
Tabelle 5: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Rohstoffgewinnungsphase	38
Tabelle 6: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Transportphase	41
Tabelle 7: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Transportphase	44
Tabelle 8: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Weiterverarbeitungsphase	46
Tabelle 9: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Weiterverarbeitungsphase	49
Tabelle 10: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Entsorgungsphase	51

Abkürzungsverzeichnis:

BG Verkehr	- Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation
DGB	- Deutscher Gewerkschaftsverband
FAO	- Food and Agriculture Organisation of the United Nations
BÖLW	- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V.
BMEL	- Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft
UNECE	- United Nations Economic Commission for Europe
UBA	- Umweltbundesam

1. Einführung

Kiwi-Pizza? Diese exotische Kombination eines Schweden sorgte unlängst für gespaltene Meinungen in seinem Heimatland. (Pulz, 2020) Was der Reflexion dabei außen vor bleibt: der Pizza Hawaii mit ihrer subtropischen Zutat Ananas ging es anfangs ähnlich. Inzwischen gehört die Pizza Hawaii zum Standardangebot auf italienischen Speisekarten. Woher kommt die Südfrucht und welche Faktoren führten dazu, dass sie heutzutage ein ähnlich etablierter Pizzabelag ist, wie die heimische Salamischeibe?

Die Produktion und der Handel mit Lebensmitteln sind in den letzten Jahrzehnten starken strukturellen Veränderungen unterlegen. Daraus ergaben sich Chancen, aber auch Risiken für den internationalen Handel. Durch digitalisierte Kommunikation und globale Märkte schwindet zunehmend die Transparenz der Produktkette. (Klein, 2015) Ein sichtbares Ergebnis des globalisierten Marktes sind exotische Früchte wie Mango, Avocado und Ananas, die heutzutage im Standardsortiment der Discounter zu finden sind. Hierbei besonders kritisch: eine lange Wegstrecke ist nicht nur ressourcen- und emissionsintensiver, sondern auch besonders schwer für den Verbraucher nachzuverfolgen – und umso leichter ist es, die Verantwortung zum Händler zu schieben. Doch auch deutsche Einzelhändler, Supermarktketten oder Verarbeitungsbetriebe kaufen Südfrüchte wie die Ananas in der Regel von Importeuren oder Großhändlern und nicht direkt vom Produzenten (Oxfam, 2016, S.10). Zusätzlich zu indirekten Lieferbeziehungen erschweren länderdifferente Richtlinien die einheitliche Beachtung von ökologischen und sozialen Richtwerten. Aber auch mit einheitlichen Standards wäre für die Bewertung eines Produktes eine detaillierte Betrachtung aller Produktionsschritte unerlässlich.

Ein Instrument zur Analyse der einzelnen Produktionsfaktoren stellt die Hot-Spot-Analyse nach Biengen et al. 2010 dar. Diese Methode betrachtet nach einem festen Schema isoliert sämtliche Schritte der Wertschöpfungskette eines Lebensmittels - von der Urproduktion bis zur Endentsorgung. Für das Produkt werden jeweils die charakteristischen Verarbeitungsstufen und -wege ermittelt und bewertet. In der vorliegenden Arbeit wird der Lebenszyklus des Produktes Ananas-Konserve aus Costa Ricanischer Herkunft analysiert. Um das Produkt greifbar zu machen, werden in Kapitel 2 zunächst grundsätzliche Informationen zu Anbau und Verarbeitung der Ananas ausgeführt – sowohl der botanische als auch der historische Hintergrund, außerdem werden die Marktentwicklung und Verwendungsformen erläutert. In Kapitel 3 werden auf Grundlage des geschilderten Untersuchungsrahmens die identifizierten ökologischen und sozialen Hot-Spots der einzelnen Produktionsstufen genannt und die Bewertung erläutert. Die kritischen Aspekte der einzelnen Verarbeitungs- und Transportschritte dienen im Folgenden als

Grundlage für die Priorisierung anzugehender Verbesserungen. Abschließend können somit mögliche Handlungsempfehlungen für Konsumenten und Industrie abgeleitet werden.

2. Hintergrund

In den folgenden Unterkapiteln wird durch botanische, historische und wirtschaftliche Charakterisierung der Ananas an die Thematik herangeführt.

2.1. Botanik

Die Ananas ist eine von über 40.000 bekannten Obstsorten. Obst ist ein Sammelbegriff für die Früchte und Samen von Pflanzen, die roh verzehrt werden können und von einem süßlichen bis sauren Geschmack geprägt sind. Die Ananas gehört nach Unterteilung des Lebensmittelmarktes zur Gruppe der Südfrüchte, welche Zitrus- und exotische Früchte umfassen. (Flaskamp et al., 2012, 4) Nach botanischer Unterteilung gehört die Ananas comosus zu den Bromeliengewächsen. Botanisch gesehen ist die Südfrucht ein Beerenfruchtverband, jede Frucht bildet aus 200 bis 300 miteinander verwachsenen Einzelfrüchten den typischen Sammelfruchtverband. Nach der Blüte reift ein etwa 30 Zentimeter langer Blütenschaft heran, der aus der Mitte einer Blattrosette in die Höhe wächst. Laubartige Blütenblätter bilden an dessen oberem Ende einen charakteristischen Schopf. (Stommel, 2018) Die Farbe der Blätter variiert von grün bis lila. Die gesamte Ananaspflanze erreicht eine Höhe von 1 bis 2 Metern. (De La Cruz Medina und García, 2015, S. 4) Das Gewicht der Früchte variiert von 0,5 bis 5 Kilo. Die große Variation beruht darin, dass es weltweit über 2000 Arten der Ananasgewächse gibt. Je nach geografischen Anforderungen differieren die Arten in ihren Eigenschaften. (Spektrum, 1999a) Wie für Beeren typisch sind in das Fruchtfleisch Samen eingebettet, zwischen 2000 und 3000 pro Frucht. Da diese den Verzehr genuss beeinträchtigen würden, sind in den Kultursorten durch spezielle Züchtung keine Samen mehr enthalten. (Stommel, 2018)

Als Südfrucht wächst die Ananas unter warmen Konditionen, ideal sind zwischen 20 und 30°C. Auch die Höhenlage beeinflusst das Wachstum. Oberhalb von 800 Metern über dem Meeresspiegel wachsen nur noch kleinere Früchte, auch die Qualität von Geschmack und Aussehen nehmen in höheren Lagen ab. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 3).

Für den Verzehr geeignet sind etwa 100 Arten der Ananasgewächse. Davon werden lediglich acht verschiedene kommerziell angebaut. Die beiden Spitzenreiter sind zwei Sorten der Cayena-Gruppe: die Cavena Lisa und Champaka. Diese kennzeichnen sich durch ein optimales Verhältnis von Zitronensäure und Feststoffen, das Fleisch der zylindrischen Früchte ist goldgelb. Aus landwirtschaftlicher Sicht bieten die Sorten aufgrund ihres Ertrags und ihrer Beständigkeit Vorteile, zudem haben sie ährenarme Blätter, was die Handhabung erleichtert. Für den Zweck der Konservierung in Form der Dosenananas hat sich die Sorte Cayena Lisa bewährt. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 29).

2.2. Historie

In Südamerika ist die Ananas beheimatet. Nach Europa kam sie erst durch Christopher Kolumbus, der diese bei einer Reise nach Guadelope im Jahr 1493 entdeckte. (Chefs Culinar GmbH & Co KG, 2019) Noch vor 30 Jahren galt die Ananas als wirklich „exotisch“, Anwendung fand in deutschen Haushalten lediglich die Dosenananas in Form von Toast Hawaii. Bei diesem handelt es sich um eine frühe deutsche Erfindung - durch Clemens Wilmenrod im Jahr 1955. Für den Durchbruch als Obst zum Frischverzehr sorgte erst die Züchtung der Sorte MD2 in Costa Rica. (Oxfam Deutschland e.V. 2016, S. 9) Diese hat einen geringeren Säuregehalt, dafür drei- bis viermal mehr Vitamin C als andere Sorten. Vermarktet wird sie heute als „extra sweet“ durch den US-Produzenten Del Monte. Aus Südafrika stammen die aromatischen „Baby-Ananas“. (Flaskamp et al. 2012, S. 59) Durch süßere Züchtungen und stetig günstigere Angebote ist die Ananas inzwischen nach Bananen und Zitrusfrüchten die am Häufigsten verzehrte exotische Frucht (Stommel, 2018). Sie ist nicht mehr exklusiv und auch nicht mehr nur für höhere Einkommensschichten erschwinglich. Inzwischen wird jede zweite Ananas im Discounter gekauft (Oxfam 2016, S. 12).

Entwicklung der Pizza Hawaii

Die erste Tiefkühlpizza kam 1970 in die deutschen Supermärkte. Damals gab es nur eine Sorte, die „Pizza alla Romana“. Inzwischen ist gefrorene Pizza fest etabliert, im Schnitt isst jeder Deutsche jährlich zwölf TK-Pizzen. (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V., 2020) Der Absatz steigt stetig. Waren es 2010 noch 266.000 Tonnen, so wurden 2017 311.000 Tonnen Tiefkühlpizzen verkauft. Dadurch ist dieses Produkt knapp doppelt so gefragt wie Tiefkühlfleisch. (Janson, 2017) Die Pizza Hawaii soll 1962 von einem gebürtigen Griechen in Kanada erfunden worden sein. Anfangs stieß die süß-saure Mischung auf keine große Beliebtheit, doch schon bald wurde sie der neue Verkaufsschlager in seinem Restaurant. Die Erfindung wurde beeinflusst durch den sogenannten Tiki-Trend, welcher damals die polynesischen Kultur nach Nordamerika brachte. Der kulturelle Einfluss von der Südseeinsel Hawaii verbreitete sich auch bis nach Europa und Australien. (DER SPIEGEL, 2017) Im Beliebtheitscheck liegt die Pizza Hawaii hinter Salami, Schinken, Margherita und Mista. 2017 machte sie 6 % der bestellten Pizzen aus und liegt damit gleichauf mit der Pizza Tonno. Damit hat sie an Beliebtheit verloren, 2007 belegte sie mit 17 % noch Platz 3. (Delivery Hero Germany GmbH, 2018, S. 7-10)

2.3. Ernährungsphysiologische Bedeutung und Verwendung der Ananas

Neben der Pizza Hawaii findet die süß-säuerliche, saftige Frucht Verwendung als essenzielle Zutat im Cocktail Pina Colada, gegrillt und in pikanten Speisen mit Fleisch, in Salaten, Chutneys und Pickles (Chefs Culinar GmbH, 2019). Hauptsächlich wird sie aber für süße Variationen

verwendet: in Eiscreme, Backfüllungen, Desserts, Joghurts und Konfitüren. Auch pur als Frischobst oder in Stücken getrocknet, außerdem in Form von Saft und Nektar wird die Ananas verzehrt. (De La Cruz Medina und García, 2005., S. 30) Mit einem Energiegehalt von 59 kcal pro 100 g zählt die Frucht nicht mehr zu den energiearmen Lebensmitteln (Europäische Kommission, 2019). Dennoch kann sie durch den hohen Gehalt an wertvollen Mikronährstoffen als gesundes Lebensmittel gewertet werden. Relevante Mengen sind von Kalium, Magnesium, Folsäure, Vitamin C, Beta-Carotin und Niacin enthalten. (Institut für Ernährungsinformation, 2019)

In der folgenden Tabelle sind die relevanten Nährwerte der Ananas dargestellt.

Tabelle 1: Nährwerte der frischen Ananas sowie der Ananaskonserve pro 100 g verzehrbaren Anteils

Nährwerte des essbaren Anteils pro 100 g verzehrfertiges Lebensmittel		
	Ananas frisch	Ananas Konserve, abgetropft
Kcal	59	69
EW (g)	0,5	0,4
Fett (g)	0,2	0,2
KH (g)	12,4	15,2
BS (g)	1,4	0,9
Kalium (mg)	180	123
Natrium (mg)	2,0	1,0
Magnesium (mg)	17	18
Folsäure (µg)	19	7
Vitamin C (mg)	4	7
Vitamin B1 (mg)	0,08	0,07
Eigene Darstellung nach Prodi 6.3 (BLS 3.02), Nutri Science GmbH		

Das enthaltene Enzym Bromelin wirkt verdauungsfördernd und entzündungshemmend (Stommel, 2019). Durch seine eiweißspaltende Wirkung findet es zudem Anwendung in der Lebensmittelindustrie, etwa als verdauungsfördernde Zutat in Eiweißshakes oder auch zur Fleischzartmachung (Scitec Nutrition 2019, De La Cruz Medina und García, 2005, S. 20) Bei der Verarbeitung zur Dosenkonserve erfolgt die Erhitzung. In diesem Prozess wird Bromelin inaktiviert. Ansonsten bleibt die Nährstoffzusammensetzung weitgehend gleich. (Adnan et al., 2018) Die Industrie verwendet Ananas auch über den Verzehr hinaus. Neben Sorten mit hohem Blütenstand, die nur als Zierpflanzen verwendet werden, gibt es auch Gewächse, die zur Herstellung von Korkersatz und Gummi spezialisiert wurden. Auch Lederersatz, Packmaterial und Seile können aus Ananas hergestellt werden. Hierfür werden allerdings andere Pflanzenteile - insbesondere Blattfasern - verwendet und spezielle Sorten gezüchtet. (CSR Netherlands 2018, Spektrum, 1999b)

2.4. Markt

Im Folgenden werden grundlegende Daten und Kennzahlen zum Handel mit der Ananas aufgeführt.

2.4.1 Vermarktungsrichtlinien

Der Vermarktung von Ananas liegen EU-weit geltende Richtlinien zugrunde. Die produktspezifischen Vorschriften der UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) beinhalten einen angemessenen Reifegrad und Sauberkeit der Früchte. Vermarktungsnormen regeln weiterhin die Zuordnung zu den drei Klassen „extra“, „I“ und „II“ je nach Unversehrtheit, Farbe, Größe und Konsistenz des Fruchtfleisches.

Neben der Klassifizierung muss das Produktionsland sowie der Name und der Sitz des Exporteurs oder Verpackers auf jeder Verpackungseinheit angegeben werden. Die Verpackung muss ein schadenfreies Erreichen der Destination ermöglichen, des Weiteren dürfen das Verpackungsmaterial und deren Bedruckung keine toxischen Auswirkungen auf die Früchte haben. (UNECE, 2017, S. 3-7)

Sind Früchte bio-zertifiziert, gelten die Richtlinien der EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007. Die Einhaltung der ökologischen Grundsätze in allen Produktionsstufen wird von einer Kontrollstelle bestätigt und in der Folge das EU-Bio-Siegel vergeben. Das Logo schließt aber nicht die Verwendung zusätzlicher nationaler oder privater Siegel aus. (Europäische Kommission 2010, S. 7-8) Für Ananas gibt es etwa das „fair for life“-Siegel. Dieses garantiert neben der Einhaltung von Umweltschutzfaktoren auch eine faire Bezahlung und Versicherung für die Arbeiter. (Kaiser, 2020) Für noch mehr Transparenz sorgen kleinere Handelsmarken wie etwa die Linie „nature and more“ einer niederländischen Vertriebsfirma. Früchte dieser Einzelhandelsmarke werden mit einem angehängten Etikett verkauft, das über einen Herstellercode die produzierende Plantage nennt. Außerdem werden Angaben zu Emissionsaufwand und Kostenverteilung gemacht. (Volkert, 2016) Die folgende Abbildung zeigt, wie die Firma Eosta BV in ihrer Produktlinie „nature and more“ zusätzlich zum EG-Öko-Logo Informationen zum Hersteller kenntlich macht.



Abbildung 1: Beispiel eines Etiketts nach freiwilliger Herkunftsdeklaration von nature and more
Quelle: <https://fruitlabel.de/label/displayimage.php?pid=45684>

2.4.2 Zahlen zu Export und Import

Der Ananasmarkt konzentriert sich auf tropische und subtropische Länder. Von der produzierten Gesamtmenge werden ca. 70 % in den Heimatländern verzehrt. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 2) Den Export betreffend hat sich Costa Rica zum Weltmarktführer entwickelt. Aus diesem Grund konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf die dortige Erzeugung. Von den europäischen Ananas-Importen stammen etwa 86 % aus Costa Rica. (OECD/FAO 2019, S. 90) Das Land widmet 38.000 Hektar dem Ananasanbau (Oxfam Deutschland, 2019). Auf Platz 2 rangierten 2017 die Philippinen, die etwa ein Viertel der Menge exportieren. Auf Platz 3 und 4 folgen Belgien und Niederlande, die importierte Ware exportieren. Für Costa Ricas Wirtschaft hat die Ananas eine große Bedeutung, etwa ein Drittel der landwirtschaftlichen Exporterlöse kommen durch den Verkauf der Tropenfrüchte zustande. (OECD/FAO, 2019, S. 90) Im Jahr 2017 betrug die Produktionsmenge in Costa Rica über 3 Millionen Tonnen (FAOSTAT/FAO 2019). Das entspricht einem Umsatz von 865 Millionen US-Dollar (Oxfam Deutschland, 2019). Auf Bio-Produkte entfielen 2017 trotz des höheren Stück- und Kilopreises lediglich 19,5 Millionen US-Dollar des Exportumsatzes von Costa Rica. Ananas machen mit knapp 90 % fast den Gesamtteil von diesen Bio-Agrarprodukten aus. (Fruchtportal 2018) Für die Wirtschaftskraft von ganz Zentralamerika ist der Export von Tropenfrüchten von zunehmender Bedeutung. Die Anbauflächen wachsen als Reaktion auf die zunehmende internationale Nachfrage stetig – in Zentralamerika um 45,8 % in den letzten 20 Jahren. Für die Gesamtproduktion von Ananas, Bananen Papaya, Mango und Avocado wird bis 2028 ein Anstieg um 9 Millionen Tonnen auf 63

Millionen Tonnen erwartet. Für die Bevölkerung soll damit ein gesteigertes Pro-Kopf-Einkommen von 1,4 % einhergehen. (OECD/FAO 2019, S. 89-91)

2.4.3 Gewinnverteilung und Preisentwicklung

Costa Rica gehört zu den Ländern in Lateinamerika, die seit den 1990er Jahren durch Handelsreformen daran gearbeitet haben, das Land für den Export zu öffnen und das Bruttoinlandsprodukt zu steigern. Das ist dem Land auch gelungen. Allerdings profitieren die ärmsten Schichten nicht von dem gesteigerten Exportvolumen. Stattdessen vergrößerte sich das Einkommensgefälle. (FAO, 2019, S. 91) Teil des Maßnahmenpakets, das darauf zielte, die Produktion und den Handel in Costa Rica anzukurbeln, waren Subventionen und Steuererlässe. Dadurch haben nicht-traditionelle Exporte, wozu die Ananas zählt, traditionelle Exporte wie Kaffee und Bananen überstiegen. Die günstigen Konditionen – Ananasproduzenten sind steuerbefreit – haben ausländische Investoren angelockt. (FAO, 2019, S. 110) So ist Costa Rica inzwischen Sitz zahlreicher internationaler Großkonzerne. Dies führt in Kombination mit der Steuerbefreiung dazu, dass die Einnahmen aus dem Anbau der Ananas nicht gesamt an die heimische Bevölkerung fließen. (Huhn, 2007) Nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung des Gewinnes am Ananasverkauf.

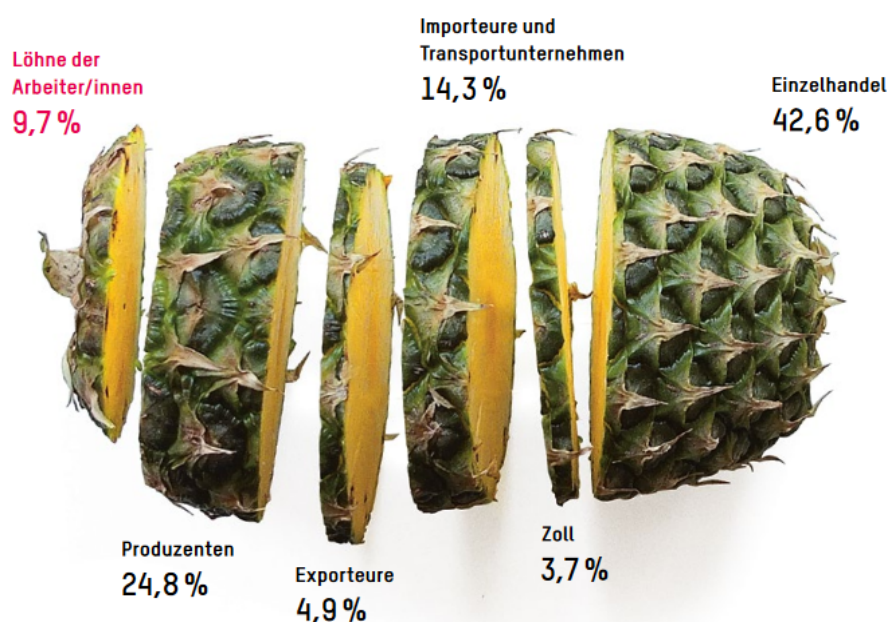


Abbildung 2: Verkaufsprisanteile von Ananas aus Costa Rica in deutschen Supermärkten (Brassel & Humbert, 2016, S. 13)

Bei den Arbeitern kommen lediglich knapp 10 % des Ladenverkaufspreises an. Die Schuld hierfür liegt nicht allein bei den Plantagenbetreibern, die knapp 25 % des finalen Preises verdienen. Durch den langen Weg beeinflussen viele Zwischenhändler den Profit. Als maßgeblich wird hier der Preisdruck durch Einzelhandel und insbesondere Discounter genannt. In Deutschland machen vier Ketten circa 85 % des Marktanteils im Lebensmitteleinzelhandel aus: Aldi Nord und

Süd, die Schwarz-Gruppe einschließlich Kaufland und Lidl, Edeka mit Netto, außerdem Rewe mit Penny. Diese vier Ketten beziehen ihre Ananas von drei Großproduzenten bzw Exporteuren aus Costa Rica: Finca Once, Dole, Agricola Agromonte. Dadurch haben einerseits die Ketten eine große Macht auf die Exporteure, aber auch die Exporteure auf die Plantagenbetreiber, die ihre Früchte verkaufen müssen. So ist trotz steigender Nachfrage der Importpreis für Ananas nach Deutschland zwischen 2002 und 2014 von 1,34 Euro auf 0,71 Euro pro Kilo gesunken. Der Supermarktpreis dagegen ist in den letzten Jahren kaum gesunken und liegt im Schnitt bei 1,59 € pro Stück. (Brassel & Humbert, 2016, S. 9-11) Die Preisentwicklung pro Kilogramm ist in der nachfolgenden Abbildung graphisch dargestellt.

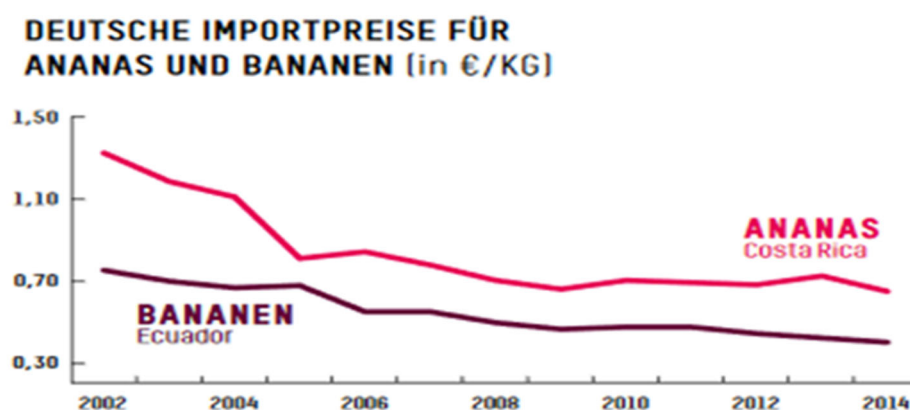


Abbildung 3: Entwicklung des Importpreises von 2002 bis 2014 (Darstellung von Brassel & Humbert, 2016, S. 13 nach Daten von Comtrade)

Im Einzelhandel finden sich auch Ananas in Bio- und Fairtrade-Qualität. Hierbei ist der Ladenpreis mehr als doppelt so hoch als bei konventionellen Früchten. So verlangen Anbieter zwischen 2,99 € für Bio-Ananas und 3,90 € für bio- und fairtrade-besiegelte Ananas. (REWE Markt GmbH, 2020, Daniel Hallweger & Oliver Trübenecker GbR, 2020)

2.4.4 Tendenzen und agrarpolitische Entwicklungen

Öffentliche Investitionen in die Infrastruktur haben bei den gesamten öffentlichen Ausgaben Costa Ricas tendenziell eine niedrige Priorität. Im Agrarsektor stiegen die Investitionen in die Infrastruktur in den letzten zwei Jahrzehnten aber leicht an, auf knapp 11 %. (OECD/FAO, 2019, S. 101) Dabei spielen auch Emissionen eine Rolle. Weltweit ist die Landwirtschaft und Forstwirtschaft für 24% der gesamten Treibhausgase verantwortlich, nur Elektrizität und

Heizproduktion verbraucht mit 25% etwas mehr. In Costa Rica stammen 37% der Treibhausgase des Landes aus der Landwirtschaft, davon entfallen 59,4 % auf Ackerland und 40,6 % auf Nutztierhaltung. In Entwicklungsländern insgesamt hat die Direktmission in der Landwirtschaft von 1970 bis 2000 um 54% zugenommen. Gründe dafür liegen in der steigenden Anzahl an Wiederkäuern, aber auch an dem zunehmenden Einsatz von chemischen Düngemitteln und Abholzung. (Braßel & Humbert, 2016)

Costa Rica reagiert auf Umweltprobleme, die Regierung erhebt nachhaltige Entwicklung zu ihrem Leitspruch. Es gibt umfangreiche Gesetze zum Umwelt- und Naturschutz sowie zur Artenvielfalt. 30 Prozent der Staatsfläche stehen unter einer Form von Naturschutz. Gegenwärtig wird ein Gesetz zum Schutz der Wasservorkommen verhandelt. Wie sich dies auf die Ausdehnung der Ananasfelder und das Verhalten der Ananasindustrie auswirken könnte, gilt es zu beobachten. (Braßel & Humbert, 2016)

Die Entwicklung in der Landwirtschaft hat auch zu einer Steigerung des Tourismus beigetragen und auch dazu, dass Investitionen in die menschliche Entwicklung getätigt wurden. Das Bildungssystem in Costa Rica ist ein Pionier unter den lateinamerikanischen Ländern und spielt eine wichtige Rolle für die Wirtschaftsleistung des Landes und für die Wahrung seiner demokratischen Stabilität. (FAO, 2019, S. 110)

Hierbei leistet das Verhältnis zu Deutschland einen Beitrag. Die Länder sind wichtige Handelspartner, Deutschland importierte 2018 Waren im Wert von über 500 Millionen € und deutsche Urlauber schätzen Costa Rica als Tourismusziel. Auch sind einige der ausländischen Firmen deutscher Herkunft. Laut dem Auswärtigen Amt wird die Costa Ricanische Klima- und Menschenrechtspolitik als engagiert bezeichnet. Deutschland unterstützt diese Entwicklung durch Projekte, die sich einer nachhaltigen Wirtschaft, der Dekarbonisierung und dem Schutz von Frauen- und Minderheitsrechten widmen. Die Schulbildung orientiert sich an deutschen Konzepten. Politisch liegt der Beziehung das bilaterale Investitionsschutz- und Förderungsabkommen von 1998 und das bilaterale Doppelbesteuerungsabkommen seit 2016 zugrunde. (Auswärtiges Amt, 2019).

2.4.5 Marktsituation: Obsterzeugnisse und Konservenananas

Für die Herstellung der Tiefkühlpizza Hawaii werden Konservenananas verwendet. Diese gehören zur Produktgruppe der Obsterzeugnisse. Deshalb wird im Folgenden der Markt der Obst- und Gemüseverarbeitung in Deutschland genauer betrachtet.

In Deutschland gab es 2018 insgesamt 95 Betriebe, die Obst und Gemüse (ohne Kartoffeln) verarbeiten. Damit waren in dieser Branche 2018 16.711 Beschäftigte tätig. Der Branchenumsatz

der obst- und gemüseverarbeitenden Industrie lag 2018 bei 5,4 Mrd. Euro. Die Exportquote lag bei 18,3 Prozent. (BOGK, 2019, S. 37)

Verbraucherausgaben für Obstkonserven sind im Jahr 2018 um 2,3 Prozent zurückgegangen. Dabei sind neben Schattenmorellen, Pfirsichen, Fruchtcocktails und Aprikosen auch die Ananaskonserven betroffen. Der Trend geht vermehrt zu Tiefkühl-Obst. Für dieses stiegen die Verbraucherausgaben 2018 um 2,6 Prozent. (BOGK, 2019, S. 38)

Der Bio-Anteil in der Obstverarbeitung nimmt hingegen zu (siehe Abb. 4). Die Umsatzanteile von TK-Obst und Obstkonserven haben in den letzten Jahren gegenüber Frischobst stetig zugenommen. Somit lagen 2018 die Umsatzanteile bei Obstkonserven mit 7,6 % Umsatzanteil auf Augenhöhe mit dem Frischobst. (BOGK, 2019, S. 39) Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des Umsatzanteils der verschiedenen Verarbeitungsformen von Obst.

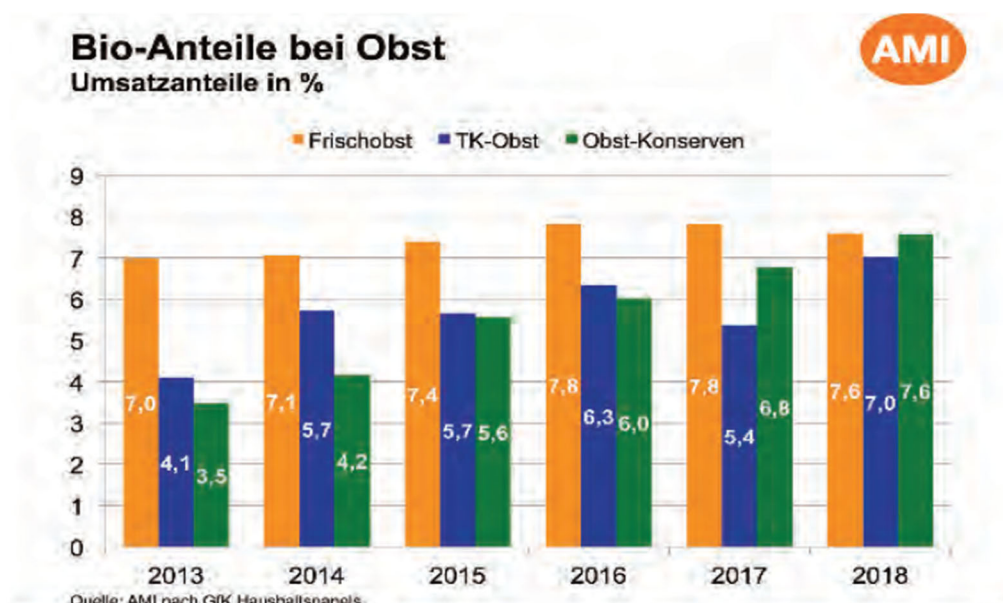


Abbildung 4: Bioanteil bei Obst und Obsterzeugnissen in Deutschland (BOGK, 2019, S. 39)

Wird der Fokus nun spezifischer auf die Ananaskonserve gelegt und betrachtet man die Importmengen an Ananaskonserven, wird deutlich, dass Deutschland große Mengen an Ananaskonserven importiert. Deutschland nimmt mit 80.853 Tonnen jährlicher Importmenge eine große Rolle im Markt für Ananaskonserven ein. Somit steht Deutschland an Platz zwei der Top 5 Importländer von Ananaskonserven. Angeführt werden die Top 5 von der USA, auf Deutschland folgen Spanien, Russland und die Niederlande. (FAOSTAT, 2019b)

Um herauszufinden, woher diese Länder die Ananas importieren, wird ein Blick auf die Exportzahlen in der Ananaskonservenindustrie geworfen: Der Hauptexporteur für

Konservenanasanas ist mit Abstand Thailand. Thailand exportierte 2017 534.749 Tonnen Ananaskonserven (siehe Abb. 5). Als zweitgrößter Importeur sind die Philippinen mit 309.763 Tonnen zu nennen. Den Philippinen folgt Indonesien, Kenia und Niederlande als Top Exporteure für Ananaskonserven. (FAOSTAT, 2019a) Da Thailand mit Abstand der Hauptexporteur für Konservenanasanas ist, wird im Folgenden ein Blick auf die Marktsituation und -struktur in Thailand geworfen.



Abbildung 5: Die Top 5 Exporteure von Ananaskonserven 2017 (FAOSTAT, 2019a)

Thailand steht mit einem Marktanteil von 40 bis 50 Prozent an der Spitze der Ananas-Exportländer. Die Verarbeitungsindustrie für Ananaskonserven in Thailand generiert ein Einkommen von 300 bis 400 Millionen US-Dollar bzw. 13.000 Millionen Baht. 70 Prozent der in Thailand hergestellten Ananaskonserven werden in Länder wie USA, Deutschland, Japan und Frankreich exportiert. 20 Prozent werden für den Inlandskonsum beispielsweise für Hotels und Restaurants genutzt. Der Vertragsanbau bestimmt das Logistikkonzept in der Ananas-Konserven-Herstellung. Die Konservenfabriken in Thailand beziehen ihre Ananas von Landwirten oder Zwischenhändlern, die einen eigenen Ananas-Vertragsanbau betreiben, die Ananas von anderen Landwirten beschaffen oder wiederum von Zwischenhändlern beziehen. Die frische Ananas wird teilweise auch aus einem Zwischenlager bezogen, in welchem sie bereits zerteilt und verpackt wurde. Falls Engpässe bestehen, werden zusätzlich exportierte Früchte verwendet. (Eapsirimetee et al., 2013, S. 33)

Wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben wird jedoch im Rahmen dieser Hot-Spot-Analyse der Anbau und der Transport der frischen Ananas aus Costa Rica betrachtet. Unabhängig davon wurde während der Recherche deutlich, dass die für den Tiefkühlpizzabelag verwendeten Ananas in Form der Konservenanasanas genutzt werden. Deshalb sollte Die Hot-Spot-Analyse den Verarbeitungsschritt

von der frischen Ananas zur Konservenananas in jedem Falle beinhalten. Da die Datenlage zur Konservenverarbeitung in Costa Rica unklar ist und keine wissenschaftlichen, allgemein gültigen Quellen bereitstehen, wird sich im Folgenden zwar auf den Anbau in Costa Rica bezogen, die Verarbeitung findet jedoch in Deutschland statt. Zur Obstkonservierung in Deutschland gibt es stringente Schemata und somit relevantere Quellen, die der Hot-Spot-Analyse als einheitlicher Basis zugrunde gelegt werden. Auf Grundlage dieser Herleitung beziehen sich die folgenden Teile dieser Arbeit auf Costa Rica (Anbau und Transport) und Deutschland (Verarbeitung und Entsorgung).

2.5. Rohstoffgewinnung: Anbau

In Costa Rica wird in drei Regionen Ananas angebaut. Im Süden, Norden und zentral. Sie wachsen auf tonhaltigen Böden und sandigem Lehm. (Nennie & de Boer, 2018, S. 29)

Die Ananaspflanze braucht täglich Temperaturen zwischen 22 bis 26 Grad. Die klimatisch besten Anbaugelände liegen in den Tropen in niedriger Höhenlage. Die Ananaspflanze wird in Zweierreihen auf leichten gehobenen Erdhügeln angebaut welche Maße von 0,6 x 0,3m umfassen. Die Reihen sind ungefähr 0,75 bis 0,9 m auseinander. Pro Hektar können ungefähr 50000 Pflanzen wachsen. Durch die geschickte Verwendung des Pflanzenmaterials kann man die Wachstumszeit der Pflanzen beeinflussen und die Ernte auf einen Zeitraum von guten klimatischen Bedingungen verschieben. Dies erhöht die Qualität der Ananas. Nutzt man beispielsweise die Krone der Ananas dauert ihr Wachstum 35% länger als wenn man ein Teil der inneren Ananas verwendet. Die Blütenbildung der Ananas wird durch niedrige Temperatur, Wassermangel oder Hormonspray induziert. Die Verwendung von Hormonen führt zu einer gleichmäßigen Frucht- und Erntezeit. Nun dauert es ungefähr 13 Monate bis aus dem Setzling eine Ananas entsteht. Daraus ergibt sich eine Blütezeit ca. 3 bis 5 Monaten und die Reifung beansprucht ebenfalls ca. 3 bis 5 Monate. (FAO)

Die Ananaspflanze trägt zwei Mal Früchte, die für den Verkauf geeignet sind. Einmal nach elf Monaten und dann wieder nach zwölf Monaten. Danach ist der Ertrag der Pflanze nicht mehr profitabel und die Pflanze wird ausgeschlagen und erneuert. (Nennie und de Boer, 2018, S. 29) Abbildung 6 zeigt ein klassisches Ananasfeld auf Costa Rica.



Abbildung 6: Ananasplantage Costa Rica
Quelle: <http://www.swisstropical.ch/de/gallery.php>

Wasser:

Des Weiteren kann die Ananas längere Trockenphasen überstehen. Die Pflanze speichert Wasser in den Blättern. Jedoch ist die Pflanze während der Wachstumsphase empfindlich gegenüber Wasserdefiziten, während der Blüte hat dies keine großen Auswirkungen. Jedoch stellt Staunässe ein größeres Problem dar, diese hätte negative Effekte auf die Fruchtqualität. Wenn die Wasservorräte begrenzt sind, ist Mulchen zur Reduzierung der Wasserverdampfung und Regulation der Bodentemperatur wichtig. Die Pflanze wurzelt nicht sehr tief, sodass diese nur in 0,3 bis 0,6 Metern Wasser aufnehmen kann. Die Wassernutzungseffizienz beträgt 8 bis 12 kg/ m₃ für die erste Ernte der Pflanze. (FAO)

Auf zwei Farmen der Dole Food Company wurden zwei Wasserfußabdrücke errechnet. Auf einer Farm betrug der Wasserfußabdruck pro Kilo 69,8 Liter Wasser und auf der anderen Farm waren es 56,9 Liter pro Kilo Ananas. Jedoch geht aus dieser Studie nicht hervor, wie viel Wasser von außen zugeführt werden muss und wieviel davon Regenwasser ist. (Sikirica, 2011, S. 13)

Wird vor der Ernte zu stark gewässert, so sinkt der Zuckergehalt und das Risiko für bodenbrütige Pilzkrankheiten steigt. Pro Hektar wird ein Ertrag von 75 bis 90 Tonnen erzielt. (FAO) Zur Bewässerung werden Kanäle genutzt. Die Regierung wollte auf Grund der hohen Wasserkontamination durch Pflanzenschutzmittel und andere Agrarchemikalien den Ananasanbau verbieten, jedoch hat sich die Ananas-Lobby dem bislang erfolgreich widersetzt. (Nennie & de Boer, 2018, S. 29, 43)

Bodenanforderungen:

Die Ananaspflanze wächst am besten auf leicht durchlässigen Böden mit lehmig-sandiger Struktur. Böden mit Überflutungsproblemen sind keine Option. Der pH-Wert ist idealerweise leicht sauer und sollte sich zwischen 4,5 und 5,5 bewegen. Die Voraussetzung zum Anbau ist eine gute Bodenbearbeitung, welche auch mit der Hilfe von Maschinen erfolgt. Die Rückstände der Vorfrucht werden verbrannt oder untergepflügt. Das Restmaterial kann auch als Dünger verwendet werden, dieses muss jedoch 5 Monate brach liegen. Eine gute Erdbearbeitung erhöht die Populationsdichte, jedoch gibt es einen Bodenverlust von 50 Tonnen pro Hektar je Anbauzyklus im traditionellen System. Neben Verlust an Erde entsteht auch ein Verlust an Calcium und Magnesium. Um dies besser zu regulieren, werden Beete mit einer Neigung von 0,3 bis 0,5% genutzt. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 8-13)

Unterschiede in Bio und konventionell:

Im **konventionellen Anbau** wird die Ananaspflanze vier Mal in einem Vegetationszyklus von 18 Monaten gedüngt. Hierzu werden hauptsächlich Stickstoff, Phosphor und Kalium eingesetzt. Es werden 2,5 bis 3,5 kg Herbizide wie Diuron und Atrazin pro Hektar auf dem Feld ausgebracht. Zur bereits beschriebenen Blütenkontrolle werden die Hormone Calciumcarbid und Ethephon verwendet. Ethephon besteht aus Harnstoff und Bor. Es enthält auch genügend Calciumcarbonat, um den pH- Wert über 6 oder nahe 8,5 zu halten. Diese Mittel induzieren die Blüte und beschleunigen die Reife. So kann gewährleistet werden, dass es 10 Monate im Jahr Ananasfrüchte zu kaufen gibt. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 12-13)

Zum **biologischen Anbau** der Ananaspflanze ist die wissenschaftliche Datenlage sehr gering, weshalb ein spezifischer Vergleich zwischen konventioneller und ökologischer Erzeugung kaum möglich ist. Dennoch lassen sich einige Aussagen treffen. Laut einem Artikel der taz wird alle drei Wochen ein Bio-Pflanzenschutzmittel gespritzt und alle zwei Wochen gedüngt (Maurin, 2014). Bei dem Bio-Marktführer Dole wird hauptsächlich Kompost aus Zuckerrohr verwendet biologischer Dünger. Des Weiteren werden auch andere Mikroorganismen und Pilze dort verwendet (Sikirica, 2011) Um die Ausbreitung von Stechmücken um 80% einzudämmen werden die Beete mit einer Plastikfolie überdeckt. Die Plastikfolie ist auch nützlich zur Eindämmung der Verdunstung und dient somit der Verbesserung des Wassermanagements. Allerdings wird diese Folie nicht wiederverwendet und ist somit Abfall. (Nennie & de Boer, 2018, S. 33) Zusätzlich dient sie der Unkrautvermeidung und als Erosionsschutz.

Im Bio-Anbau ist wie beim konventionellen Anbau die Bodenerosion problematisch. Die Pflanze befestigt den Boden nur wenig. Möglich ist auch eine leichte Beschattung von Palmen und Mangobäumen, sodass keine großen Flächen offen und ungeschützt sind. Des Weiteren sind eine Fruchtfolge und eine Zwischenkulturen wichtig, um den Boden mit Nährstoffen auf natürliche Weise zu versorgen. Hierzu eignen sich Bohnen und Gemüse sowie Futterpflanzen. (Goldschneider)

Der Anbau von Ananas beansprucht viel Land, dies erfordert eine Abholzung des Regenwaldes in Costa Rica. Die große Anbaufläche geht mit einer Anbauform der Monokultur einher. Dies bedeutet, dass auf dem Feld ausschließlich Ananas angebaut werden und keine Fruchtfolge berücksichtigt wird. (Goldschneider) Dies scheint auch im Bio-Anbau ein Problem zu sein. Die Plantagen liegen oft neben den konventionellen und werden ebenfalls in Monokulturen angebaut, da dies lukrativer ist. vgl. (Pfliegl, 2016, Maurin, 2014) Die Flächen werden somit anfälliger für Schädlinge und Krankheiten. Anhand der Karte der Dole Food Company (Abbildung 7) wird ersichtlich, dass die grün gefärbten Flächen für Bio-Anbau direkt neben den konventionellen Plantagen liegen. Auch sind diese um ein Vielfaches kleiner als die konventionellen Flächen.

Allgemein lässt sich sagen, dass Costa Rica an einem biologischen Anbau interessiert ist und dieser mit verschiedenen Projekten im Land vorangetrieben wird (Damiani, 2001). Bezogen auf den Ananasanbau gibt es keine aktuellen Aussagen. Allerdings kann man die allgemeinen Vorteile eines ökologischen Anbaus auch auf dieses Fallbeispiel teilweise übertragen. Laut BÖLW kann durch eine biologische Landwirtschaft der Boden besser vor Erosion geschützt werden, da bei einer konkreten Umsetzung von Wechselfrucht und Untersaaten der Boden geschont wird. Des Weiteren führt der Verzicht auf stickstoff- und phosphorhaltige Düngemittel sowie chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel zu einer viel geringeren Belastung des Grundwassers. Ebenfalls ist dadurch die CO₂-Bilanz der ökologischen Landwirtschaft vorteilhafter. Dies ist unter anderem zurückzuführen auf den hohen Energieeinsatz zur Produktion von chemischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Jedoch zeigen die wenigen wissenschaftlichen Quellen zum Bio-Anbau in Costa Rica, dass bestimmte Empfehlungen wie Wechselfrucht und Vermeidung der Monokultur nicht zwingend eingehalten werden. Dies erschwert die Bewertung in Kapitel 3.

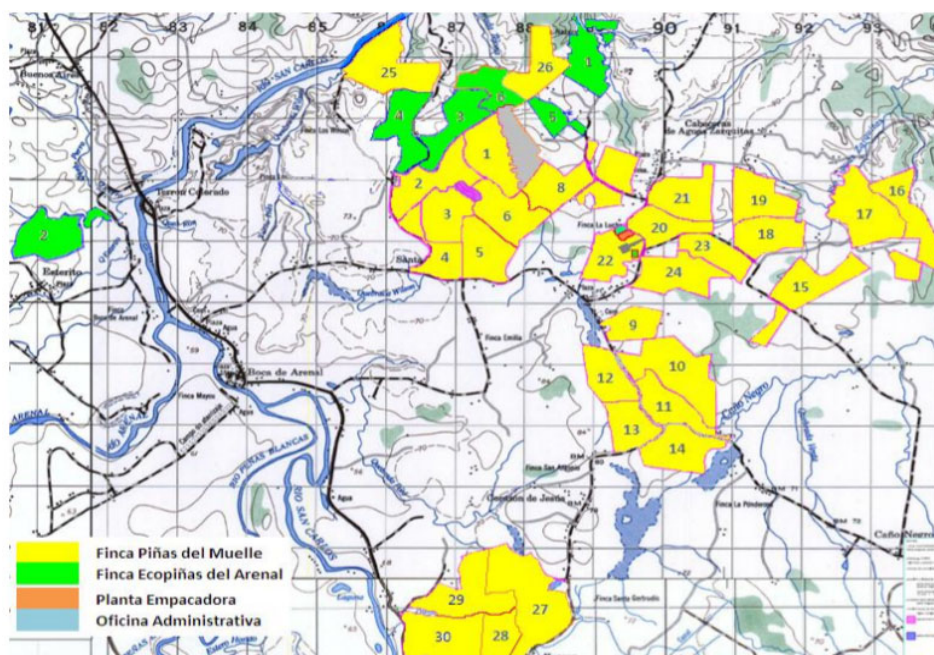


Abbildung 7: Karte von Dole's Ananas Farmen, grün = biologischer Anbau, gelb= konventioneller Anbau (Sikirica, 2011, S. 14)

Der Ananasanbau in Costa Rica ist gerade im Norden des Landes ein heikles Thema, da sich dort viel Farmen befinden. Die Ananasplantagen sind die Ursache für eine Stechmückenplage der Gattung *Stomoxys Calcitrans*. Diese bedroht die Existenzgrundlage hunderter Milchbauern und Rinderzüchter. Die Stechmücken fallen über die Tiere her, hinterlassen offene Wunden und sind verantwortlich für das Abmagern der Tiere. Die fauligen zurückgebliebenen Stauden, die nach zwei Vegetationszyklen abgeschlagen werden, bilden einen idealen Nährboden für diese Stechmücken. Aufgrund dessen schreibt ein nationales Gesetz vor, die Stauden nach der Ernte zu zerstückeln, unterzupflügen oder zu vernichten. Allerdings schreibt sie nicht vor, mit welchen Mitteln dies zu erfolgen hat. Das Gesetz wird außerdem häufig missachtet, was nicht mit Sanktionen geahndet wird. (Glüsing, 2014)

Der Anbau der Ananas ist personalintensiv. Arbeiterrollen reichen dabei von der Bodenvorbereitung vor Ort bis zum Laden der Kisten in die Packhäuser und auf Transportmittel. Bis auf die maschinelle Bodenbearbeitung und das Ausschlagen der gesamten Ananaspflanze ist jeder Produktionsschritt Handarbeit. Körperlich belastend sind die stetigen Wiederholungen anstrengender Bewegungen in allen Wachstumsstufen. Dies beginnt beim Bücken um Samen zu pflanzen, beim Unkraut jäten und endet bei der Ernte. Die Mitarbeiter auf den Plantagen sind jeden Tag im direkten Kontakt mit den Pflanzen. Die Arbeitsbedingungen sind hierbei aufgrund von mehreren Faktoren schwierig. Zum einen beruht dies auf der Beschaffenheit der Ananaspflanze. Diese ist schwer zu handhaben, da sie stachelig ist und tief am Boden wächst. Dadurch sind die Arbeiter vorwiegend gebückt tätig. (Banana Link 2020) Die folgende Abbildung zeigt Arbeiter auf einem typischen Ananasfeld.



Abbildung 8: Plantagenarbeiter auf einer Farm von Dole

Quelle: <http://www.dole.de/dole-earth/farmtour/pineapple/hotspot/cultivation.html>

Der Anbau in Monokultur erfordert, dass auch keine anderen höheren Pflanzen dazwischen wachsen, die Schatten spenden könnten. Speziell bei den vorherrschenden heißen Temperaturen ist die konstante Sonneneinstrahlung in Kombination mit der körperlich fordernden Arbeit heikel. Ein weiterer belastender Umstand besteht im Einsatz von Agrochemikalien im konventionellen Anbau. Hier kommen Wirkstoffe zum Einsatz, welche von der EU und den USA als bedenklich bewertet wurden. (Banana Link, 2020)

Eine Arbeiterin des Ananasproduzenten Finca Once, welcher Lieferant von Lidl ist, beschwerte sich über die gesundheitsgefährlichen Arbeitsbedingungen:

„Sie besprühen uns mit Chemikalien, bieten uns aber keine angemessene medizinische Versorgung, wenn wir krank werden. Es ist ihnen egal, wenn Arbeiter sich vergiften.“ (Braßel & Humbert, 2016)

Chemikalienkontakt erfolgt hierbei nicht nur bei der Versorgung der entstehenden Frucht auf dem Feld, sondern in allen Produktionsschritten. Die nachfolgende Abbildung zeigt, in welchem Abschnitt einer klassischen Großproduktion welche Berührungen auftreten.

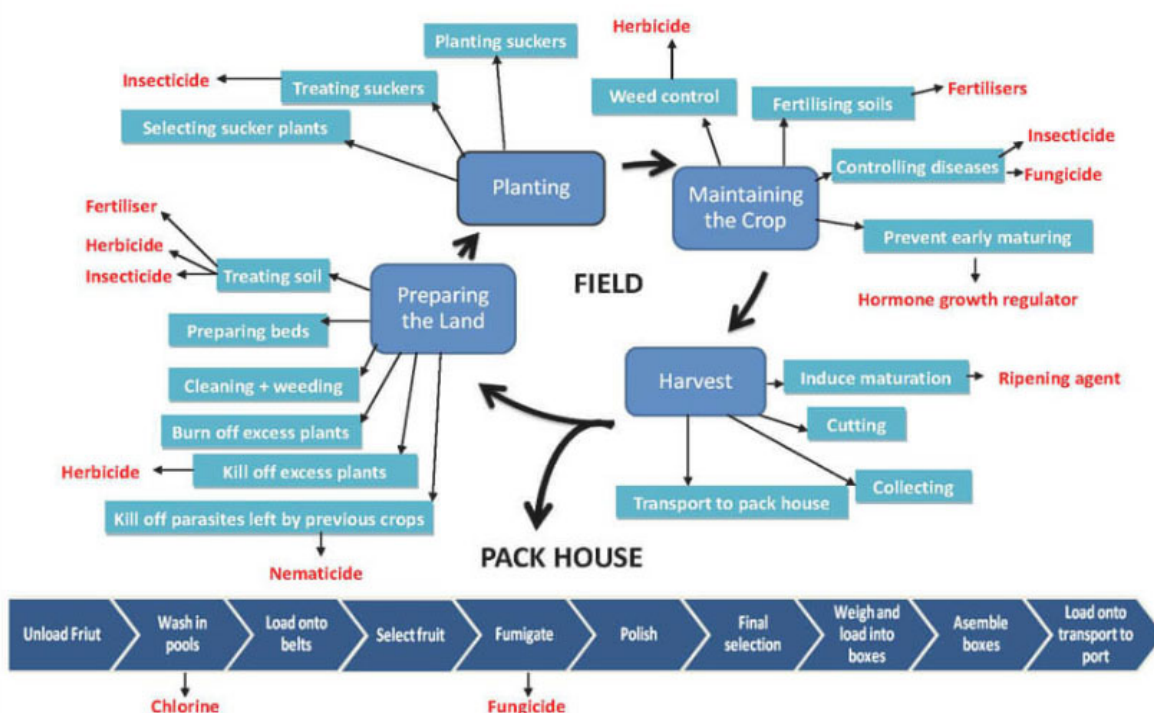


Abbildung 9: Überblick der Arbeitsbereiche in konventionellen Großplantagen und des jeweiligen Chemikalienkontaktes

Quelle: <https://www.bananalink.org.uk/why-pineapples-matter>

Die Abbildung verdeutlicht einerseits, wie vielseitig die Arbeitsbereiche rund um die Ananasproduktion sind. Außerdem zeigt sie die allgegenwärtige Belastung durch verschiedene Chemikalien.

Die Arbeitnehmerstruktur ist so aufgebaut, dass ein Großteil der Tätigkeiten von Nicaraguanern ausgeführt wird. Circa 70 % der Arbeiter der Ananasindustrie in Costa Rica sind aus diesem Land migriert. Verträge können nur ausgestellt werden, wenn es sich um Flüchtlinge mit gesichertem Aufenthaltsstatus handelt. Sozialleistungen und die Planbarkeit des Einkommens sind in der Regel von Verträgen abhängig. Eine weitere Besonderheit in der Arbeitsstruktur besteht darin, dass etwa 50 % der Arbeiter von Subunternehmern angestellt sind. Aufgrund der körperlichen anstrengenden Arbeit ist ein Großteil der Angestellten männlich. (Banana Link, 2020)

Die genannten Bedingungen beziehen sich auf den konventionellen Anbau. Für die soziale Beurteilung stellt sich die gleiche Problemlage wie bei der ökologischen Beurteilung. Wie in Kapitel 2.4.2 erwähnt, bewirtschaftet Costa Rica 38.000 Hektar mit Ananasanbau (Oxfam Deutschland, 2019) Von Dole als einer der 3 Großproduzenten, die den deutschen Markt beliefern, entfallen davon 670 Hektar auf ökologischen Landbau. Einer der sieben Farmen, die diese 670 Hektar erwirtschaften, ist zudem Fairtrade-zertifiziert. Nach Angaben von Dole werden von dieser Farm Projekte unterstützt, die der gesellschaftlichen Entwicklung in den Bereichen Bildung und Sport dienen. Auch Schutzgebiete mit Wald gehören zu der Farm. Zu weiteren Arbeitsbedingungen werden keine Angaben gemacht. (Dole Food Company, 2020a, Dole Food Company, 2020b) Da ökologisch betriebene Farmen einen Bruchteil des Ananasanbaus ausmachen, ist die Datenlage eingeschränkt und von geringer Aussagekraft. Für die Gesamtproduktion sind überwiegend die Strukturen des konventionellen Anbaus zutreffend. Das trifft in der Folge ebenfalls für den Transport zu.

2.6. Transport

Exotische Früchte sind meist sehr empfindlich und ihre Transportwege lang. Sie kommen per Flugzeug oder Schiff aus tropischen und subtropischen Ländern. Auch die Ananas als exotische Frucht bringt einen langen Transportweg von Costa Rica nach Deutschland mit sich. (aid infodienst, S. 13) Da Costa Rica eine zentrale Lage auf dem amerikanischen Kontinent mit Häfen an der Pazifik- und Atlantikküste und Freihandelsabkommen mit über 57 Handelspartnern besitzt, sind für die Ananas aus Costa Rica keine Flugzeugtransporte vonnöten (Nennie & de Boer, 2018, S. 51). Ananas können in Kühlcontainern per Schiff transportiert werden (aid infodienst, S. 11). Die Ananas wird hauptsächlich per Schiff von Costa Rica nach Europa oder an die Ostküste der USA und Kanadas geliefert (Ingwersen, 2012, S. 153). Der Transportweg vom Anbaufeld bis zum Verkauf bzw. der Weiterverarbeitung der frischen Frucht beginnt nach der Ernte, dabei wird erst am Tag vor der Verschiffung geerntet (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 25). Anders als viele andere exotische Früchte werden die Ananas reif geerntet, da ihre Atmungsgeschwindigkeit nach der Ernte stetig abnimmt und sie somit nicht mehr nachreifen (Matissek und Baltes, 2016, 19

S. 606). Von den Ananasplantagen werden die geernteten Früchte dann zu Verpackungshallen innerhalb Costa Ricas transportiert. In diesen Verpackungshallen wird überall nach dem gleichen Schema vorgegangen: Bei der Ankunft der Früchte werden diese zunächst zur Desinfektion in chloriertem Wasser gewaschen (siehe Abb. 10) . Danach werden die Ananas aus der Prozesslinie aussortiert, die nicht den Standards des Frischeexports entsprechen. Die aussortierten Früchte werden für den heimischen Frischeverzehr oder für die Weiterverarbeitung weiterverkauft oder entsorgt. Alle für den Export bestimmten Ananas werden zur Konservierung erneut chemisch behandelt. (Ingwersen, 2012, S. 153) Zu den eingesetzten Wirkstoffen der Oberflächenbehandlungsmitteln zur Konservierung gehören unter anderem Triadimenol/Triadimefon und Prochlorazin. Diese Wirkstoffe bleiben jedoch überwiegend in der Ananasschale zurück und gelangen meist nicht bis in das Fruchtfleisch. Diese chemische Behandlung wird vor allem für den Export in die Vereinigten Staaten und Europa durchgeführt. Nach dieser chemischen Behandlung werden die Ananas verpackt. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 24)



Abbildung 10: Wasch- und Desinfektionsmittelbehälter für Ananasfrüchte (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 22)

Die Verpackungen für Ananas sind nicht standardisiert, je nach Größe werden je vier bis zwölf Ananas in eine Kiste verpackt. (Ingwersen, 2012, S. 153) Das entspricht etwa einem Nettogewicht von 10 bis 15 kg, je nach Karton und Markt. Die Ananas werden für die Verpackung nach Größe, Reifestadium, Qualität und ggf. Form klassifiziert. Früchte unterschiedlicher Form dürfen nicht in den gleichen Karton. Die bevorzugte Verpackungsmethode besteht darin, die Früchte vertikal auf den Boden zu legen und mittels Trennwänden zwischen den Früchten eventuelle Reibung und Bewegung zu verhindern. Aufgrund unterschiedlicher Packkartons werden die Früchte jedoch auch teilweise horizontal eingepackt (siehe Abb. 11). Die Kartons besitzen an allen Seiten Löcher zur Belüftung, um einen schnellen Austritt der Wärme der Früchte zu ermöglichen. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 24–25)



Abbildung 11: Die verpackte Ananas (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 25)

Die verpackten Ananas werden palettiert und in Kühlräumen bei ca. 7 °C gelagert, bis sie mit Kühlcontainer-LKWs in den Hafen von Limon an der Ostküste Costa Ricas transportiert werden. Dort werden die Container mit den Früchten auf Schiffe verladen. (Ingwersen, 2012, S. 153) Jeder Container hat ein Fassungsvermögen von 1500 Schachteln zu 20 kg oder 3000 Kisten mit etwa 10 kg. (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 24). Die Containerschiffe transportieren die Ananasware nach Deutschland in den Hafen Hamburgs. Nach der Ankunft werden die Paletten mit frischen Früchten in einem Distributionszentrum im Kühlager aufbewahrt, bevor sie per Kühlwagen weiter transportiert werden. (Ingwersen, 2012, S. 153)

2.7. Produktion der Konservenanas

Für die Tiefkühlpizza Hawaii werden ausschließlich Konservenanas verwendet. Ananaskonserven gehören laut der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuchs für Obsterzeugnisse zu der Lebensmittelgruppe der Obsterzeugnisse:

„Obsterzeugnisse im Sinne dieser Leitsätze sind Erzeugnisse aus ganzen Früchten, Teilen von Früchten oder Zubereitungen daraus, die durch ein geeignetes Verfahren haltbar gemacht worden sind.“ (BMEL, 2008, S. 1)

Ferner sind Ananaskonserven der den Obsterzeugnissen zugehörigen Gruppe der Obstkonserven zuzuordnen. Die Leitsätze beschreiben explizit Ananaskonserven als Erzeugnisse aus den frischen, reifen und gesunden Früchten der Art *Ananas comosus* L. Merr., die nach einem standardisierten Verfahren hergestellt werden:

„Die reifen Früchte werden sorgfältig geerntet, von fehlerhaften Früchten befreit, gewaschen, sorgfältig von der Schale und vom Zentralzylinder befreit und zerkleinert. Die frischen Früchte werden in geeigneten Behältnissen mit ausreichender Aufgussflüssigkeit aufgefüllt und pasteurisiert.“ (BMEL, 2008, S. 17)

Im Rahmen dieses Herstellungsverfahrens sind verschiedene Verarbeitungsformen der Ananas üblich: Sie kann in Scheiben von annähernd gleicher Kantenlänge, in unregelmäßige geschnittene Stücke, in große regelmäßige Stücke aus Ananasscheiben (Chunks) oder in kleine trapezförmige Stücke aus Ananasscheiben (Tidbits) verarbeitet werden. Die Verarbeitungsform wird in Verbindung mit der Verkehrsbezeichnung angegeben, z.B. „Scheiben“, „halbe Scheiben“ und „Stücke“. Die Recherche der Verpackungsangaben verschiedener Pizza Hawaii-Hersteller zeigt, dass für die Pizza keine Scheiben, sondern Ananasstücke meist in Form von Tidbits verwendet werden. (BMEL, 2008, S. 16 f.)

Die Herstellung dieser Tidbits in Form von Ananaskonserven folgt dem typischen Herstellungsschema einer Obst- bzw. Gemüsekonzerve: Im Allgemeinen wird zur Herstellung von Konserven das Obst oder Gemüse gewaschen, geschält und geputzt, blanchiert, in Weißblechdosen bzw. Gläser abgefüllt und pasteurisiert bzw. sterilisiert. Im Falle der Ananaskonzerve entfällt der Schritt des Blanchierens, da die Ananasfrucht roh verzehrt wird und sie zudem wie bereits in Abschnitt 2.6 beschrieben nicht nachreift, weshalb keine durch das Blanchieren erzielte Hemmung des Reifungsprozesses der Frucht nötig ist. Allgemein können Zucker, Zitronensäure (bis 0,05 %) und Calcium-Salze zur Verfestigung des Gewebes oder Mononatriumglutamat (100–150 mg/l) zur Geschmacksabrundung zugegeben werden. Die Zutatenliste verschiedener Hawaii-Tiefkühlpizzen zeigt, dass die verwendeten Ananaskonserven durchweg die drei Zutaten Ananas, Wasser und Zucker enthalten. Die bis zu 30 %-ige Zuckerlösung aus Zucker und Wasser wird bei Obstkonserven häufig zur Vermeidung von Aromaverlusten und zur Verhinderung eines Aufschwimmens in der Dose zugegeben. Einigen der für die Tiefkühlpizzen verwendeten Konservenanas waren auch Citronensäure zur Texturerhaltung zugegeben. Ferner werden Gewürze wie Kurkuma verwendet. (Schuchmann und Schuchmann, 2012, S. 83)

Das spezifische Produktionsverfahren für die Ananaskonzerve in der jeweiligen Produktionsstätte wird in Abbildung 13 dargestellt und läuft wie folgt ab: Die frischen Ananas werden zuerst sortiert und gewogen. Für die Konservenproduktion werden nur unbeschädigte, ausgereifte Früchte mit einer sortentypischen Farbe verwendet (BMEL, 2008, S. 16). Weisen die Früchte bereits erkennbare Fehler wie Unreife oder Krankheiten bzw. Pilzbefall, wie in Abbildung 13 dargestellt, auf, werden die Früchte aussortiert (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 34).



Abbildung 12: Schädlinge und Krankheiten bei Ananaspflanzen und -früchten (De La Cruz Medina und García, 2005, S. 35)

Nach dieser Kontrolle werden die Früchte vorgewaschen. Nach dem Waschen werden die Früchte zweimal sorgfältig geschält. (ecoinform GmbH, 2020) Diesem Schälvorgang ist erneut ein kurzer Waschvorgang zum vollständigen Schalenabtrag nachgeschaltet (Schuchmann und Schuchmann, 2012, S. 78). Anschließend werden die holzige Struktur, Augen sowie Blütenstände vollständig entfernt und die restliche Frucht in Scheiben geschnitten. Darauffolgend wird der Strunk entfernt und die Scheiben in Stücke geschnitten. Aus den Resten, die möglicherweise beim Schneiden entstehen, wird Saft gewonnen. Dieser wird erhitzt und gefiltert (ecoinform GmbH, 2020). Die Dosen werden vorbereitet, indem mit heißem Dampf oder Wasser eventuelle Verunreinigungen entfernt und Mikroorganismen abgetötet werden (ILD, S. 8). Anschließend werden die gereinigten und kontrollierten Dosen mit den Ananasstücken gefüllt, eingewogen, mit der Aufgussflüssigkeit aufgegossen und verschlossen. Im Anschluss erfolgt die thermische Behandlung mittels Sterilisation. (ecoinform GmbH, 2020) Im Allgemeinen können Obst- bzw. Gemüsekonserven bei Temperaturen unter 100 Grad (Pasteurisation) oder über 100 Grad (Sterilisation) mittels Inaktivierung des Lebensmittels im verschlossenen Behälter (Konserve) thermisch haltbar gemacht werden (Schuchmann und Schuchmann, 2012, S. 264). Durch den Vergleich verschiedener Produktspezifikationen verschiedener Konservenhersteller bzw. -vertreiber wurde deutlich, dass alle Hersteller die befüllten Ananaskonserven sterilisieren. Deshalb wird im Folgenden dieses thermische Haltbarmachungsverfahren beschrieben: Der Erhitzungsvorgang wird in einem Autoklaven unter Gegendruck durchgeführt. (ILD, S. 7) Ein Autoklav ist ein gasdicht verschließbarer Druckbehälter, der zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln im Überdruckbereich eingesetzt wird. Zur Abtötung der bakteriellen Endosporen werden mittels dieses Verfahrens Kerntemperaturen von 115 bis 135 °C erreicht. (Hamatschek, 2016, S. 137) Da durch die starke Temperatureinwirkung ein erhöhter Doseninnendruck erzeugt wird, wird dem mittels des Gegendrucks entgegengewirkt. (ILD, S. 7) Beim Sterilisieren im Autoklaven wird über das Heizmedium Dampfhitze erzeugt. Im Verlauf des Sterilisationsvorgangs steigt die Kerntemperatur im Lebensmittel auf die angestrebte Größe innerhalb einer bestimmten vorgeschriebenen Zeit an. Bei der Konservensterilisation werden Rotationsautoklaven eingesetzt, welche die Konservendosen über den Kopf rotieren lassen und so über die Konvektionsströmung eine kürzere Aufheizzeit ermöglicht wird. So wird der Inhalt durch das ständige Drehen schnell

und gleichmäßig erhitzt. (Hamatschek, 2016, S. 137 f.) Nach dem Sterilisationsvorgang folgt ein rasches und intensives Kühlen, um unkontrolliertes Nachgaren und damit verbundene Qualitätsverluste zu verhindern. (ILD, S. 9) Nach weiteren Kontrollen gelangen die fertigen Ananaskonserven für zwei Wochen in Quarantäne. Anschließend wird die Ware erneut kontrolliert, sortiert, etikettiert und in Kartons verpackt und zu dem Kunden transportiert, wie beispielsweise der Tiefkühlpizzahersteller. (ecoinform GmbH, 2020)

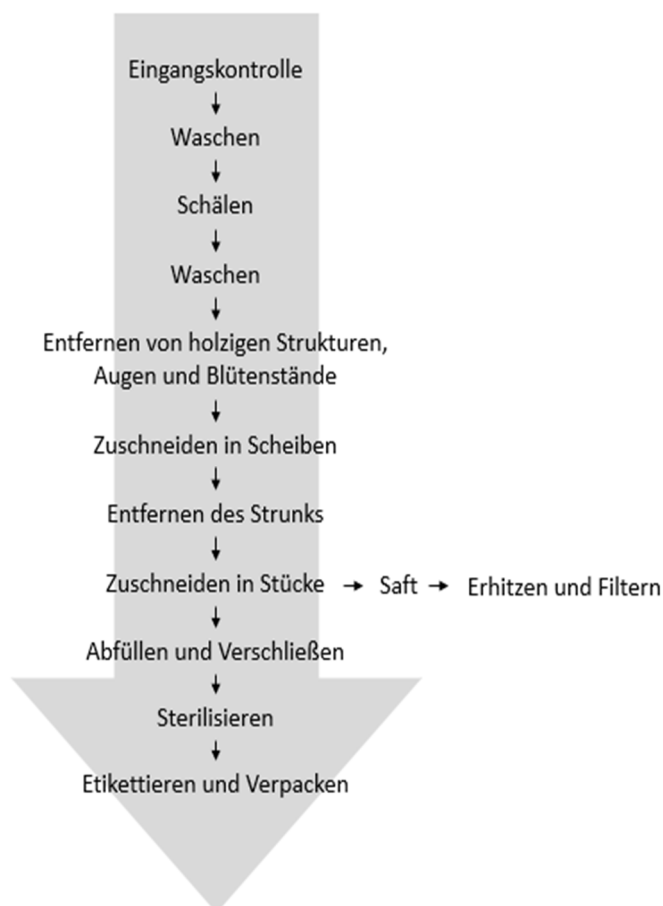


Abbildung 13: Die Weiterverarbeitung der frischen Ananas zur Ananaskonserve (eigene Darstellung nach De La Cruz Medina und García, 2005; ILD, S. 6; ecoinform GmbH, 2020)

2.8. End of Life – Entsorgung & Recycling

Die nächste Stufe der Wertschöpfungskette beschreibt den “End of Life” der Ananaskonserve.

Ebenso wie im Privathaushalt wird bei der Produktion der Tiefkühlpizza die Ananas aus der Konservendose genutzt. Der Conveniencebereich verwendet zwar größere Gebinde, aber die Entsorgung ist die gleiche.

„Leichtstoffverpackungen (LVP) sind Verpackungen aus Kunststoff, Metall (Aluminium, Weißblech) oder Verbundstoffen. Sie werden im gelben System (den gelben Säcken, Tonnen oder Containern)

gesammelt und anschließend verwertet, was von den dualen Systemen organisiert wird.“ (Reclay Group, 2015)

Das duale System steht für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft als konsequente Nutzung von Wertstoffen aus Abfällen. Der Grüne Punkt setzt dieses konkret um. Er verpflichtet Hersteller die Verpackungsverordnung einzuhalten und kennzeichnet diese Verpackungen mit dem grünen Punkt. Auch Leichtstoffverpackungen ohne den grünen Punkt dürfen in den gelben Sack gegeben werden und werden im dualen System entsorgt. Zu den dualen Systemen zählen auch die Altglascontainer und die Altpapiertonne. (Der grüne Punkt, 2020)

Die verwendeten Konserven bestehen hauptsächlich aus Weißblech. In Deutschland werden 90% des produzierten Weißblechs zur Herstellung von Verpackungen verwendet. Dies ist vor allem zurückzuführen auf die guten Barriereigenschaften gegenüber Gasen, Licht und Geruch. (Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., 2019)

2017 fielen in Deutschland insgesamt 516,30 Kilotonnen Weißblech-Verpackungsmüll an. Ein großer Anteil ist dabei auch auf die Getränkedosen aus Weißblech zurückzuführen. Im Vergleich zu 2016 stieg allgemein die Menge des gesamten Verpackungsmüll um 3,1% auf 18,72 Millionen Tonnen im Jahr 2017. Die produzierte Menge Verpackungsmüll stieg beim Endverbraucher um 3,8%. Die Menge Konservendosen stiegen um 2,2% im Vergleich zu 2016. Es zeigt sich, dass es vor allem in der Gastronomie und im Convenience-Bereich einen Zuwachs gab. Es findet eine stärkere Orientierung am Endverbraucher statt. (UBA, 2017, S. 55)

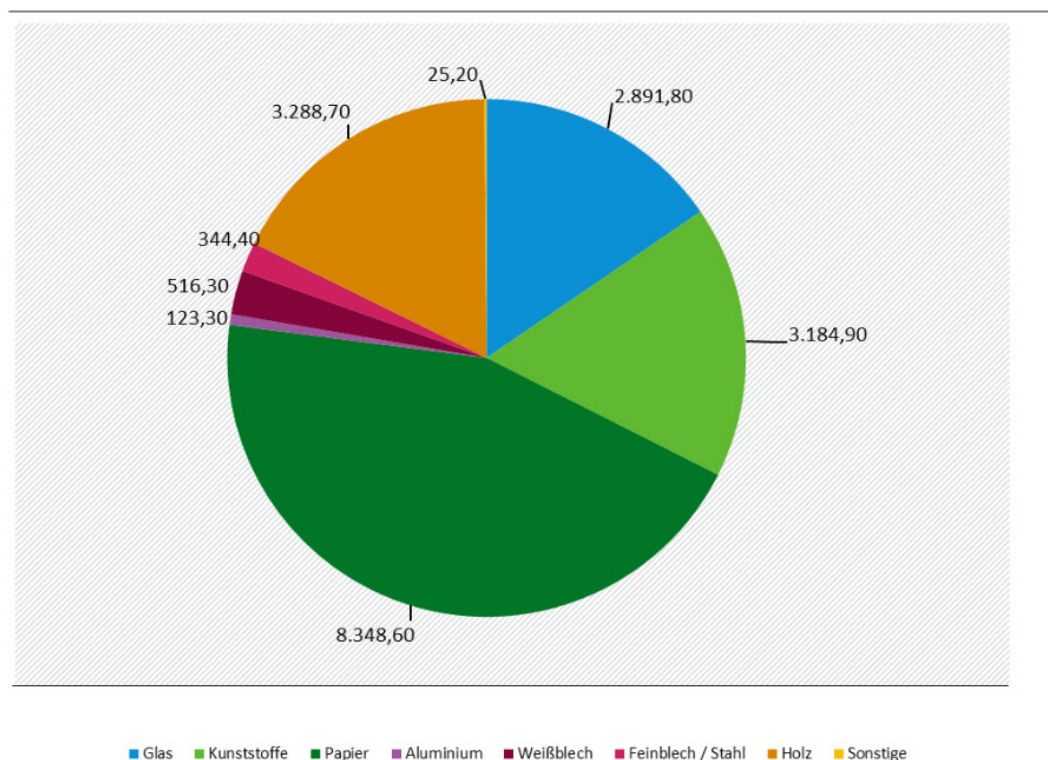


Abbildung 14: In Deutschland angefallene Verpackungsabfälle im Jahr 2017 in Kilotonnen (Umweltbundesamt, 2017)

Weißblechkonserven werden ausschließlich werkstofflich verwertet. Die inländische Stahlproduktion kann den Weißblechschrott aufnehmen, sodass nichts exportiert werden muss. Darüber hinaus schätzt das Umweltbundesamt die Verluste in der Aufbereitung und beim Recycling auf 5 bis 10%. Dies ist zurück zu führen auf die verwendeten Lacke in der Weißblechkonserve. 2017 betrug die Verwertungsquote 90,9%. (UBA, 2017, S. 55)

Die nachfolgende Grafik zeigt den Prozess des Weißblech-Recyclings. Nachdem die Weißblech-Konserve in der Müllsortierungsanlage angekommen ist, erfolgt aufgrund ihrer magnetischen Eigenschaft die Separierung mittels Magnetabscheider. (Kopytziok, 2005) Die gesammelten Dosen werden zu Blöcken zusammengepresst und sind so abholbereit für das Stahlwerk (Resorti, 2016). Sind die Konservendosen allerdings verzinkt, sollten diese in einem Prozessschritt unter Energie- und Ressourceneinsatz entzinkt werden. Dies geschieht mit Hilfe von 80 Grad heißer Natronlauge. Sind allerdings Weißblech und Aluminium vermischt, kann dieses nicht entzinkt werden. (Kopytziok, 2005)

„Die Entzinnung dient dazu, Zinn zurückzugewinnen und durch sortenreines Metall einen höheren Schrottwert zu erzielen. Aus den gebrauchten Konservendosen entstehen nach dem Umschmelzen beispielsweise Nägel und Autoteile.“ (Bundesamt für Umwelt, 2019)

Der Stahlschrott wird der Stahlproduktion hinzugefügt und bei 1600 Grad Celsius eingeschmolzen. Der Stahlproduktion wird bis zu 25% Dosenschrott hinzugefügt. Der Rohstoff kann dann zu Barren weiterverarbeitet werden und zur Herstellung von Endprodukten wie Karosserien genutzt werden. (Resorti, 2016)



Abbildung 15: Recycling-Kreislauf Weißblech, (Resorti, 2016)

Der Recycling-Prozess wird durch verschiedene Störfaktoren erschwert. Zu den Störfaktoren zählen Innenbeschichtungen, Lebensmittelreste und Etiketten. (Kopytziok, 2005)

Laut der Stahl-Industrie ist der Verpackungsverbrauch in Deutschland um 20% gestiegen, dennoch sank der Stahlanteil am Verpackungsverbrauch im selben Zeitraum kontinuierlich. (Wirtschaftsvereinigung Stahl)

Jedoch führte die Firma ALPLA (weltweit führender Entwickler und Hersteller von Verpackungslösungen) eine Studie zum Thema Lebenszyklusanalyse der Verwendung und der Verwertung von Verpackungen durch. Daraus resultierte, dass die Lebensmittel Konserve aus ökologischer Perspektive ein „ungünstiges Gebinde“ sei. (APA-DeFacto, 2019) Laut dem Institut für Energie- und Umweltforschung ist die Produktion von Dosen aus Metall sehr energieaufwendig. Jedoch zeigt Weißblech in den meisten Umweltwirkungskategorien etwas niedrigere Umweltbelastungen als Einwegglas. (Dornis et al., 2017)

2.9. Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Die in Kapitel 2.1 bis 2.10 zusammengetragenen Informationen dienen als Grundlage für den Untersuchungsrahmen der Hot-Spot-Analyse. In der Analyse soll der gesamte Weg vom Steckling auf dem Feld bis zur Abfallentsorgung der Konservendose nachempfunden werden. Hiervon werden vier Stufen der Wertschöpfungskette intensiv beleuchtet. Die Nutzung der

Konservenanas sprich der genaue Prozess wie der Rohstoff auf einer Tiefkühlpizza verarbeitet wird, wird ausgeklammert. Die folgende Grafik zeigt die gewählten Stufen der Wertschöpfungskette in chronologischer Darstellung:



Abbildung 16: Darstellung der Wertschöpfungskette

Im Folgenden werden die Wertschöpfungsstufen detailliert beschrieben und die Abgrenzung begründet.

Als erste Wertschöpfungsstufe wird in der Urproduktion die landwirtschaftliche Erzeugung des Rohstoffs Ananas analysiert. Hierbei werden schwerpunktmäßig die Anbaubedingungen in Costa Rica betrachtet. Dort erfolgt die anteilmäßige Hauptproduktion der Ananas. Zwar werden Ananas für den Zweck der Konservierung in Dosen auch in Thailand in hohem Anteil produziert. Die größte Anbaufläche und das größte Produktionsvolumen der Ananas liegen aber in Costa Rica. Demnach ist auch dort der dafür benötigte Ressourceneinsatz von Land bis Personal bedeutend höher. Die Auswirkungen der dortigen Produktion sind somit von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Daneben sind für die isolierte Betrachtung der einzelnen Pizzazutat "Ananas" die Konditionen des Hauptursprungs dieser Frucht entscheidend. Deswegen wird die Bewertung die Produktionsverhältnisse in Costa Rica zugrunde gelegt. Der Ananasanbau erfolgt dort hauptsächlich auf konventionelle Art. Der Umsatz des Exportes von Bio-Früchten macht nur einen Bruchteil aus (Fruchtportal 2018) Jedoch war es nicht möglich, einen genaue Zahl des Bio-Anteils herauszufinden. Angaben hierzu sind somit in verallgemeinernder Form schwierig. Die Hot-Spot-Analyse konzentriert sich somit auf konventionellen Anbau, nennt aber auch Ergebnisse aus ökologischem Anbau, sofern hierzu valide Daten gefunden werden konnten. Diese werden gesondert genannt, Ergebnisse ohne explizite Zuordnung beziehen sich allesamt auf konventionelle Bedingungen.

Im Herkunftsland Costa Rica wird die Ananas angebaut, geerntet, verpackt und verladen. Das meist gebrauchte Transportmittel für Südfrüchte nach Europa ist das Containerschiff, darauf begründet die Untersuchung dieses Transportweges in der zweiten Wertschöpfungsstufe. Die übliche Überführung des Containerschiffs führt nach Hamburg. Dort erfolgt die Verladung der Südseeimporte auf LKW. Der Weg der Ananas führt nicht direkt in den Handel, sondern zunächst in die Konservendosenfabrik. Mit der zweifachen LKW-Fahrt hat diese ebenfalls eine hohe

Relevanz für die Logistik. Deswegen wird in der Wertschöpfungsstufe „Transport“ der LKW als zweites Transportmittel berücksichtigt.

Im Schritt „Verarbeitung“ erfolgt die endgültige Erzeugung der Konservenananas. Dieser Schritt ist erfordert eine starke Transformation der ursprünglichen Feldfrucht, außerdem wird das Endprodukt in Weißblechdosen konserviert.

Der Entsorgung dieser Verpackung ist die letzte Wertschöpfungsstufe gewidmet. Hier wird ein hoher Ressourceneinsatz erfordert. Die Arbeit wird allerdings vorwiegend maschinell abgeleistet. Der Personaleinsatz ist einerseits gering, andererseits erfolgt er in Deutschland. Hier kann anders als in Costa Rica von einer Einhaltung gesetzlicher Mindeststandards zum Arbeitnehmerschutz ausgegangen werden; Zwangsarbeit existiert in validen Quellen nicht. Somit konzentriert sich die Hot-Spot-Analyse an dieser Stelle auf die ökologische Bewertung, eine soziale Analyse findet nicht statt.

Die Systemgrenze ist so gewählt, dass die Nutzung und der Handel mit der Dosenananas nicht mehr betrachtet werden.

3. Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse

Im folgenden Ergebnisteil werden die identifizierten Hot-Spots vorgestellt. Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen zunächst eine Übersicht aller aufgetretenen Hot-Spots im ökologischen sowie im sozialen Bereich. In den darauffolgenden Unterkapiteln wird auf die einzelnen Lebenszyklusphasen eingegangen. Hier wird erläutert, worauf die Bewertung der Hot-Spot begründet, was die Relevanz der recherchierten Ergebnisse verdeutlichen soll. Das Augenmerk liegt also auf den identifizierten Problembereichen. Kategorien, in denen keine Hot-Spots ermittelt wurden, werden nur detailliert ausgeführt, wenn diese auf die Gesamtbewertung der gesamten Lebenszyklusphase einen Einfluss haben.

Zunächst wird die Gewichtung der einzelnen Phasen der Wertschöpfungskette erläutert.

Dabei wurde **Rohstoffgewinnungsphase** mit der höchsten Gewichtung, einer 3 und somit mit einer **hohen Relevanz** bewertet. In diese Bewertung ist unter anderem die Betrachtung des Agrarsektors im Allgemeinen mit eingeflossen. Wie Abbildung 17 deutlich aufzeigt, macht dieser zwischen 45 und 60 % an direkten THG-Emissionen und damit einen wesentlichen Anteil an den Gesamtemissionen der Ernährung aus (Noleppa, 2012, S. 15). Auch die Landwirtschaft in Costa Rica, die stark durch den Ananasanbau geprägt ist, trägt mit 37 % der Treibhausgas erheblich zu der Treibhausgasentwicklung bei (OECD und FAO, 2019, S. 106). Zudem ist der Ananasanbau geprägt durch einen hohen Einsatz abiotischer Materialien, welche hohe Umweltauswirkungen aufweisen (siehe Kapitel 2.5). Auch der Einsatz von Arbeitskräften ist hoch, da der Ananasanbau und -export für Costa Rica ein wichtiger Wirtschaftssektor ist (Siehe Kapitel 2.4.2). Auch die kritische Situation der Arbeiter auf den Plantagen, die in einer Vielzahl an Quellen dargestellt wurde, tragen zu der Bewertung mit der hohen Relevanz bei. Letztendlich führen die enormen ökologischen Auswirkungen, die wirtschaftliche Relevanz sowie die prekären sozialen Arbeitsverhältnisse im Ananasanbau sowie die große Bedeutung der Urproduktion in der Wertschöpfungskette zu der relevanzstarken Gewichtung.

Die **Transportphase** wurde mit einer **mittleren Relevanz** und dementsprechend mit einer zwei gewichtet. Bei der Gewichtung wurden verschiedene Aspekte berücksichtigt. Aus ökologischer Sicht muss beachtet werden, dass das Transportwesen mit einem Anteil von 24 Prozent im Jahr 2016 weltweit der zweitgrößte Verursacher der energiebedingten CO₂-Emissionen, nach der Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung und noch vor der Industrie war (IEA, 2019). Der Schiffsverkehr auf den Weltmeeren, über den die größte Transportstrecke der Ananas nach Deutschland zurückgelegt wird, ist für circa 2,6 Prozent der klimaschädlichen globalen CO₂-Emissionen verantwortlich. 2015 betragen diese ca. 932 Millionen Tonnen CO₂, was mehr als die gesamten Emissionen Deutschlands im Jahre 2017 in Höhe von 905 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente

darstellt (UBA, 2019b). Wenn jedoch der Fokus auf den Ernährungssektor gelegt wird, zu welchem der Ananastransport zuzuordnen ist, beträgt der Anteil des Transports an ernährungsbedingter THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette nie über 10 Prozent (siehe Abb. 17) (Noleppa, 2012, S. 15). Zudem spielt gerade im Ernährungssektor der Einkaufsweg für die Klimabilanz eine bedeutende Rolle. Eine Autofahrt zum Einkaufsort kann alle klimaschonenden Aspekte aufheben und die Co2-Bilanz erheblich beeinträchtigen. (Verbraucherzentrale, 2019a) Die zuletzt genannten Aspekte spezifisch bezogen auf den Ernährungssektor führen zu einer eher niedrigen Gewichtung der Transportphase im Gesamtkontext der Wertschöpfungskette. Aufgrund der sozialen Aspekte die eine durchaus prekäre Lage für Arbeitnehmer im Bereich Schiff und LKW widerspiegeln, wird die Relevanz des Transports jedoch aufgewertet, weshalb hier insgesamt eine mittlere Relevanz für die Transportphase der Wertschöpfungskette der Ananas festgelegt wurde.

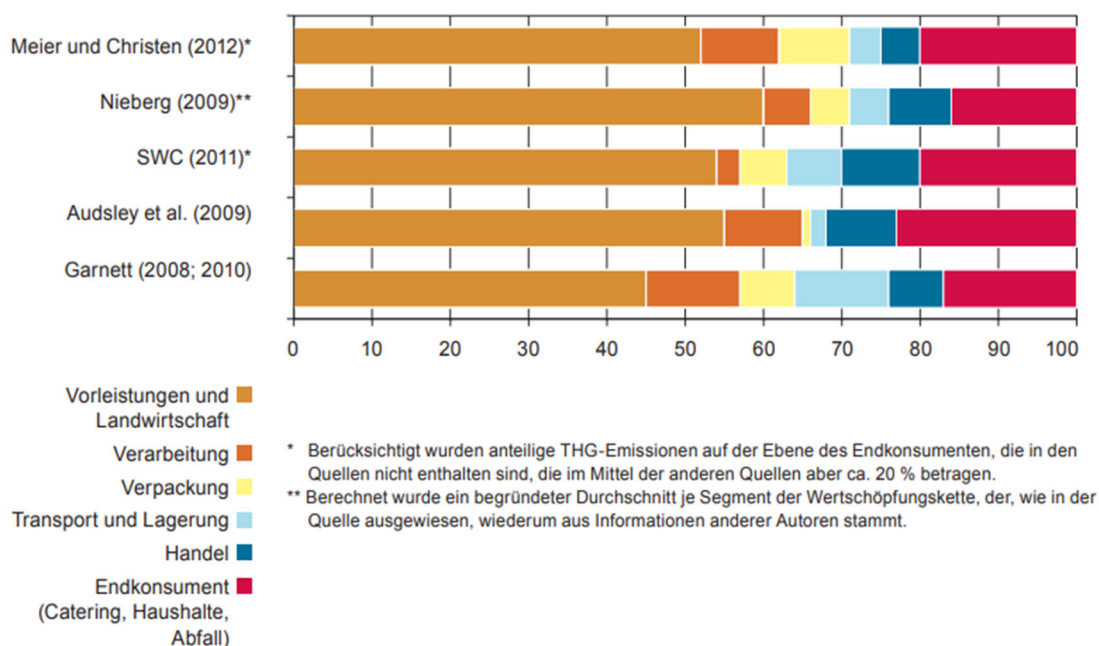


Abbildung 17: Anteile entlang der Wertschöpfungskette an den ernährungsbedingten THG-Emissionen (in %) (Noleppa, 2012, S. 15)

Der **Verarbeitungsphase** wurde die Gewichtung mit einer **mittleren Relevanz** zugeschrieben. Bei der Konservenananas handelt es sich um ein stark verarbeitetes Endprodukt, das wesentliche Unterschiede zur frischen Ananas aufweist. Diese Unterschiede entstehen durch die Produktionsschritte der Verarbeitungsphase und spiegeln sich in ökologischen Auswirkungen wie einem höheren Energieaufwand und höheren Treibhausgasemissionen im Vergleich zum frischen Produkt wieder (siehe Kapitel 3.4). Auch aus sozialer Sicht haben die in der Verarbeitungsphase vorgenommenen Schritte insbesondere Auswirkungen auf die Konsumentengesundheit und

Produktqualität. Da jedoch die Verarbeitung im Rahmen dieser Hot-Spot-Analyse in Deutschland stattfindet, wird davon ausgegangen, dass gesetzlich geregelte sozial Standards eingehalten werden, weshalb die Sozialstandards in der Verarbeitungsphase eine eher niedrige Relevanz in der gesamten Betrachtung der Ananas-Wertschöpfungskette erhalten. Unter Einbeziehung aller aufgezeigten Aspekte wird die Phase somit mit einer 2 gewichtet.

Auch die **Entsorgungsphase** wurde mit einer **mittleren Relevanz** und somit mit einer 2 gewichtet. Diese Bewertung fußt auf der Tatsache, dass das Weißblech, aus welchem die Konservendosen für die Konservenanasanas überwiegend bestehen, einen relevanten Anteil am Verpackungsmüll in Deutschland hat. Zudem ist mit der Herstellung der Weißblechkonserven ein hoher Material- und Energieaufwand verbunden, der bei der Entsorgung verloren geht, da die Dosen nicht zu 100 Prozent recycelt werden können. Die Verwertungsquote ist mit 90,9% Prozent jedoch relativ hoch. (Siehe Kapitel 2.8) Ausschlaggebend ist die Tatsache, dass die Konservenanasanas mit einem weitaus höheren Verpackungs- und somit Entsorgungsaufkommen als die frische Ananas verbunden ist. Dies begründet die Bewertung der Entsorgungsphase eingebettet in die Wertschöpfungskette der Ananaskonserve mit einer mittleren Relevanz.

3.1. Überblick der analysierten Hot-spots

Im Folgenden wird ein Überblick über die Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse aus ökologischer sowie sozialer Sichtweise geboten.

In der Tabelle 2 wird die ökologische Hot-Spot-Bewertung aller Stufen dargestellt. Im Hinblick auf die ökologischen Kategorien wurden insgesamt neun Hot-Spots identifiziert. Von diesen neun Hot-Spots sind allein fünf der Rohstoffgewinnungsphase zuzuordnen. Innerhalb dieser Phase wurden die zwei Hot-Spots mit besonderer Relevanz in den Kategorien Abiotische Materialien und Wasseremissionen ausgemacht. In den Kategorien Biodiversität und Landnutzung, Abfall und Luftemissionen wurden drei Hot-Spots mittlerer Relevanz festgestellt. In der Lebenszyklusphase „Transport“ wurden keine Hot-Spots ersichtlich. In der Verarbeitungsphase hingegen wurden Hot-Spots in Bezug auf den Energieverbrauch, den Wasserverbrauch und der Luftemission festgestellt. Ein letzter Hot-Spot mittlerer Relevanz wurde in der Entsorgungsphase der Kategorie Abfall zugeordnet.

Tabelle 2: Gesamtübersicht über die ökologischen Hot-Spots

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoff- gewinnung	Transport	Verarbeitung	Entsorgung
Ökologische Kriterien				
Abiotische Materialien	9	4	2	2
Biotische Materialien	3	0	2	0
Energieverbrauch	0	4	6	4
Wasserverbrauch	3	2	6	0
Biodiversität & Landnutzung	6	2	0	0
Abfall	6	2	2	6
Luftemissionen	6	4	6	2
Wasseremissionen	9	4	2	0

Die Tabelle 3 gibt Überblick über die soziale Hot-Spot-Bewertung aller Wertschöpfungsstufen. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Hot-Spot-Analyse fünf soziale Hot-Spots deutlich. In der Phase der Rohstoffgewinnung wurden genauso wie in der ökologischen Betrachtung auch in der sozialen Analyse hier die überwiegenden Hot-Spots erkannt. Vier der insgesamt fünf Hot-Spots entfallen auf die Rohstoffgewinnung, wobei zwei als hoch relevant eingestuft wurden. Diese besonders relevanten Hot-Spots sind auf die allgemeinen Arbeitsbedingungen sowie die Arbeitsgesundheit und -schutz zurückzuführen. Im Rahmen der Rohstoffgewinnungsphase entfallen die beiden Hot-Spots mittlerer Relevanz auf die Kategorien soziale Sicherheit und Einkommen. Der fünfte Hot-Spot der ausgemacht werden konnte, bezieht sich auf die Verarbeitungsphase und ist der Kategorie Konsumentengesundheit zuzuordnen. Innerhalb der Lebenszyklusphasen Transport und Entsorgung konnten keine Hot-Spots ausgemacht werden.

Tabelle 3: Gesamtübersicht über die sozialen Hot-Spots

Lebenszyklus- Kategorie	Rohstoff- gewinnung	Transport	Verarbeitung	Entsorgung (nicht betrachtet)
Soziale Kriterien				
Allg. Arbeitsbedingungen	9	1	0	0
Soziale Sicherheit	6	1	0	0
Training und Bildung	3	0	0	0
Arbeitsgesundheit & - schutz	9	2	0	0
Menschenrechte	3	0	0	0
Einkommen	6	1	0	0
Konsumentengesundheit	3	0	6	0
Produktqualität	0	0	4	0

Nach diesem Überblick werden die einzelnen Phasen und deren Bewertung nachfolgend genauer erläutert.

3.2 Anbau / Rohstoffgewinnung

Hier wird die Bewertung der ersten Wertschöpfungsstufe detailliert erläutert und in Tabelle 4 dargestellt. Zunächst erfolgt die Betrachtung aus ökologischer und nachfolgend aus sozialer Perspektive.

Tabelle 4: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Rohstoffgewinnungsphase

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	3	3	9
Biotische Materialien	1		3
Energieverbrauch	n.d.		0
Wasserverbrauch	1		3
Biodiversität & Landnutzung	2		6
Abfall	2		6
Luftemissionen	2		6
Wasseremissionen	3		9

Wie man der Tabelle entnehmen kann, konnten insgesamt zwei starke und drei mittlere Hot-Spots ermittelt werden.

Im Anbau konnte vor allem bei den **abiotischen Materialien** ein roter Hot-Spot ermittelt werden. Dies ist vor allem zurückzuführen auf die Verwendung vieler und hochgiftiger Pestizide. (Oxfam Deutschland, 2019) Als Unkrautvernichter kommen Herbizide wie Diuron und Atrazin zum Einsatz. Diese Agrarchemikalien werden in einer Menge von 2,5 bis 3,5 kg pro Hektar ausgebracht. So wird alles Leben auf dem Feld vernichtet. Dies reduziert die Artenvielfalt und fördert das Insektensterben. Wie in Kapitel 2.5 beschrieben wird die Pflanze vier Mal gedüngt in einem Vegetationszyklus von 18 Monaten. Die Düngung erfolgt vor allem mit Stickstoff, Phosphor und Kalium. Auch die Blütenkontrolle zum Zwecke der Reifebeschleunigung mit Hilfe von Calciumcarbid und Ethephon ist höchst bedenklich. (FAO, 2005) Costa Rica ist das Land mit den meisten zugelassenen Agrochemikalien, die von der EU als krebserregend eingestuft werden. Unter anderem Bromacil und Paraquat, welches von der USA als krebserregend eingestuft wird.

Auch das Pestizid Oxamyl wird als akut hochgiftig eingestuft und von der Anbaufirma Finca Once weiter genutzt. Laut Oxfam werden insgesamt 30 bis 38 Kilogramm Chemikalien auf einem Hektar Anbaufläche ausgebracht. (Braßel & Humbert, 2016, S. 20)

Diese Chemikalien kommen im biologischen Anbau nicht zum Einsatz. Jedoch war es nicht möglich eine Quelle zu finden, die nähere Auskunft über zugelassene biologische Spritzmittel gibt. Im Bereich **biotische Materialien**, also belebte Masse, die für den Bio-Anbau zugelassen ist, konnte kein Hot-Spot ermittelt werden. Dies ist zurückzuführen auf die geringe wissenschaftliche Datenlage. Kritisch zu beurteilen ist, neben bereits aufgeführten möglichen Düngemitteln, der Einsatz von Blut, Fischmehl, Federn und Blut (Maurin, 2014).

Der **Energieverbrauch** wird in dieser Wertschöpfungsstufe nicht betrachtet, da es hierzu keine Daten gibt. Zu dieser Kategorie kann der Energie- /Benzinverbrauch großer Maschinen gezählt werden, die unter anderem bei der Ernte zum Einsatz kommen. Ebenso fällt darunter die Energie, die zur Synthetisierung von Pestiziden und Herbiziden im konventionellen Anbau aufgewendet werden muss.

Darüber hinaus konnte im **Wasserverbrauch** kein Hot-Spot ermittelt werden, da die wenigen wissenschaftlichen Quellen nicht aussagekräftig waren, um die tatsächliche Menge an Wasserzufuhr zu bestimmen.

Durch den massiven Anbau in Monokulturen wird die **Biodiversität** massiv eingeschränkt. Auf Grund dessen konnte hier ein mittlerer Hot-Spot ermittelt werden. Wie die Recherche ergab, ist die **Landnutzung** zum Ananasanbau in Costa Rica sehr groß. Die weiten Felder über das ganze Land verteilt schränken die Tierwelt ein und treiben die Abholzung des Regenwalds voran (Goldschneider, Maurin, 2014, Braßel & Humbert, 2016, S. 17). Auch im Bio-Anbau sind die Flächen nicht wesentlich kleiner, liegen dicht nebeneinander und werden ebenfalls in Monokulturen angebaut, siehe Kapitel 2.5.

Im Bereich **Abfall** konnte ebenfalls ein mittlerer Hot-Spot ermittelt werden. Dies ist vor allem auf die Verwendung des Entlaubungsmittel Paraquat zurückzuführen. Die zurückgebliebene Staudenreste faulen nach der zweiten Ernte auf Rande des Feldes. Paraquat wird verwendet, um so den Stechfliegen den Nährboden für die Eiablage zu entziehen und die Reste zu trocknen. Allerdings ist Paraquat in der EU schon längst nicht mehr zugelassen. Dies konnte mittels drei verschiedener Quellen bestätigt werden. Die Umweltgesetze scheinen zu laschen und gegen die Stechmücken Plage wird oft geklagt. (Glüsing, 2014, Nennie und de Boer 2018, Braßel & Humbert, 2016) Im Bio-Anbau kommt es zu einem verstärkten Einsatz von Plastikfolie. Die großen Mengen an Plastik werden nicht wiederverwendet und sind somit in Bezug auf Ressourceneinsatz und Umweltschutz negativ zu bewerten. (Nennie und de Boer, 2018, S. 33)

Des Weiteren konnte in der **Luftemission** ein mittlerer Hot-Spot ermittelt werden. Der größte Anteil des Ananasanbaus in Costa Rica wird konventionell bewirtschaftet. Allgemein ist die Landwirtschaft in Costa Rica für 37 % der Treibhausgas verantwortlich. Davon sind 59,4% auf den Ackerbau und 40,6% auf die Nutztierhaltung zurückzuführen. Somit trägt der Ackerbau, darunter auch der Ananasanbau erheblich zu der Treibhausgasentwicklung bei. (OECD & FAO, 2019) Der Bio-Anbau hat hier größere Vorteile, da er auf diese Mittel weitestgehend verzichtet und somit weniger Treibhausgase freisetzt (BÖLW).

Abschließend konnte auch im Bereich **Wasseremissionen** ein starker Hot-Spot festgestellt werden. Besonders die Anbaugelände an der Karibikküste stark betroffen von dem Pestizid-Einsatz insbesondere von Bromacil. Dies hat das Grundwasser 2007 verseucht. Wasser kam daraufhin nur noch aus Tankwagen, wofür die Verursacher, die Ananasindustrie, nie zahlen musste. Laut Oxfam wird seit 2015 der Fall der Opfer von verseuchtem Wasser auch international vor der interamerikanischen Menschenrechtskommission verhandelt. Alle Pflanzenschutzmittel und chemischen Dünger laufen ungefiltert ins Grundwasser und sind somit auch für gesundheitliche Folgen verantwortlich. (Braßel & Humbert, 2016, Nennie & de Boer, 2018) Auch im Osten Costa Ricas wird die Bevölkerung mit Tankwagen versorgt, da das Leitungswasser verseucht ist. (Glüsing, 2014)

Nachfolgend wird die soziale Bewertung der ersten Wertschöpfungsstufe dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Rohstoffgewinnungsphase

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	2		6
Training und Bildung	1		3
Arbeitsgesundheit- & -schutz	3		9
Menschenrechte	1		3
Einkommen	2		6
Konsumentengesundheit	1		3
Produktqualität	n.a.		0

Bei der **sozialen Bewertung** der Rohstoffgewinnung zeigen sich Missstände in mehreren Bereichen. Die Zuordnung zu einzelnen Kategorien überschneidet sich dabei teilweise. Eindeutig lassen sich aber zwei Hot-Spots starker Relevanz bei den allgemeinen Arbeitsbedingungen und bei Arbeitsgesundheit und -schutz identifizieren.

Zu den **allgemeinen Arbeitsbedingungen** ist bemerkenswert, dass die Arbeit an sich körperlich sehr anstrengend ist. Da die Pflanzen nicht körperhoch wachsen, müssen die Felder gebückt und ohne Schatten bewirtschaftet werden. Dabei herrschen heiße Temperaturen. Viele Fabriken arbeiten 24 Stunden, wobei die Schichten unregelmäßig verteilt werden. Während der Nacht ist die Beleuchtung oft nicht ausreichend und die spitzen Blätter verursachen Verletzungen, welche besonders im Gesichtsbereich nicht nur unangenehm sind, sondern bleibende Schäden hinterlassen. Es sind zudem nicht alle Plantagen mit WCs und Pausenräumen ausgestattet. Das macht die Arbeitszeit unangenehm und auch die Pausen wenig erholsam. Insgesamt sind die Konditionen sowohl mental als auch körperlich nicht gesundheitsförderlich. Die Arbeiter haben dagegen keine gute Stellung und müssen in ihrem Verhalten das Risiko der Diskriminierung durch die Plantagenbesitzer und Vorarbeiter berücksichtigen. Sie können sich also gegen solche

Misstände nicht wehren, ohne Unterdrückung oder gar Entlassung fürchten zu müssen. Damit ergibt sich der Hot-Spot starker Relevanz für die allgemeinen Arbeitsbedingungen.

In Bezug auf die **Arbeitsgesundheit und Arbeitsschutz** zeigt sich ebenso ein Hot-Spot starker Relevanz. Bedenklich sind die Konditionen auf den Plantagen aufgrund des Pestizideinsatzes. Es werden verschiedene Chemikalien eingesetzt, die aufgrund ihrer „Wahrscheinlich“ karzinogenen Wirkung in der EU oder auch den USA verboten oder umstritten sind. Hierzu zählen die Wirkstoffe Bromacil, Paraquat und Glyphosat. Besonders kritisch ist die Chemikalie Oxamyl, die von der WHO als akut toxisch eingestuft wurde und bei Einatmung tödlich wirkt. Eine Schutzkleidung erhalten die Arbeiter zwar bei ihrer Einstellung, allerdings ist diese durch intensive Sonneneinwirkung und die spitzen Ananasblätter schnell verschlissen. Für einen Ersatz müssten die Arbeiter selbst aufkommen. Der Einsatz der Chemikalien darf vom Feldrand aus abgewartet werden, aber direkt danach sind die Pflanzen und der Boden noch benetzt, wodurch die Arbeiter damit in Kontakt kommen. Laut Arbeitsschutzgesetz dürfen bei Chemikalienkontakt nur sechs Stunden am Stück gearbeitet werden, diese Begrenzung wird in der Regel nicht eingehalten. (Braßel & Humbert, 2016, S. 20) Tatsächlich haben die Pestizide und Agrarchemikalien so weitreichende Folgen, dass auch der Boden und das Trinkwasser kontaminiert werden und die gesamte Bevölkerung rings um die Plantagen unter den Folgen leiden. Dazu zählen allergische Reaktionen, Hautreizungen, Übelkeit, Ohnmachtsanfälle und Atemwegsprobleme. Zu den Langzeitfolgen zählen Unfruchtbarkeit des Mannes, Magenkarzinome, Sehstörungen, Nervenschäden und Geburtsdefekte. (Oxfam Deutschland, 2019) Auch zu mechanischen Verletzungen kommt es auf den Feldern. Des Weiteren gibt es in Costa Rica giftige Schlangen, die nachtaktiv sind, und tödliche Bisse zur Folge haben. Durch diese Konditionen ergeben sich die beiden Hot-Spots in der sozialen Rohstoffgewinnung.

Zu gelben Hot-Spots kommt es in der Kategorie **Soziale Sicherheit**, da je nach Produzenten zwischen 60 und 90 % der Feldarbeiter aus Nicaragua stammen. Hierbei handelt es sich um Geflüchtete ohne gesicherten Aufenthaltsstatus. Dementsprechend können sie keine schriftlichen Verträge abschließen und haben keine dauerhafte Sicherung ihres Einkommens. Etwa die Hälfte dieser Arbeiter ist zudem über Subunternehmer angestellt. Teilweise wird die Sozialversicherung gänzlich weggelassen oder die Beiträge hierfür werden von den Mittelsmännern der Subunternehmer einbehalten. Die Unterbringung von geflüchteten Arbeitern erfolgt in Behausungen, in welchen sich je vier Personen 10 qm Platz teilen. Das Recht, sich in Gewerkschaften zu organisieren, wird von Plantagenbetreibern nicht unterstützt. Engagierte Angestellte müssen mit Entlassung und Diskriminierung rechnen. Somit sind nur etwa 2 % der Plantagenarbeiter in Gewerkschaften gemeldet und können damit kaum etwas gegen eine Verbesserung der sozialen Sicherheit ausrichten. (Braßel & Humbert, 2016, S. 18-19)

Das **Einkommen** entspricht nicht all den Strapazen, die mit der Feld- und Fabrikarbeit einhergehen. Ein Mindestlohn wird eingehalten, jedoch nur für die acht Stunden, die offiziell gearbeitet werden. Überstunden werden häufig verlangt und dabei geringer vergütet. Im Schnitt erhält ein Arbeiter einen Wochenlohn von 73 €. Das liegt über dem nationalen Mindestlohn für 48-h-Wochen, allerdings kommen die Arbeiter auf bis zu 80 Stunden wöchentlich. Wenn Arbeiter die Option haben, weniger zu arbeiten, sind stattdessen dazu gezwungen sind, zusätzlich Schulden aufzunehmen, um ihre Familie zu ernähren. (Consumers International, 2010, S. 4) Auch für Leistungen, die über das Existenzminimum hinausgehen, reicht der Lohn häufig nicht. So werden die Arbeiter Schwierigkeiten, das Schulgeld der Kinder oder Arztgebühren zu bezahlen. (Oxfam Deutschland 2019) Im Vergleich mit dem restlichen Zentral- und Südamerika hat Costa Rica allerdings die besten Bedingungen.

Ein Aspekt, der sich auf die **Menschenrechte** bezieht, ist die Minderbeschäftigung von Frauen auf den Plantagen. In Costa Rica beträgt die Frauenarbeitslosigkeit über 10 %. Das liegt daran, dass Frauen als leistungsschwächer gesehen werden. Die Plantagenbetreiber fürchten, dass Frauen häufiger krank sind oder Mutterschaftsurlaub verlangen. Tatsächlich werden Frauen, die während der Anstellung schwanger werden, häufig gekündigt. (Consumers International, 2010, S. 5) Dieser Bereich erlangte somit eine schlussendliche Bewertung von 3, ebenso wie **Training und Bildung**. In Costa Rica erfolgt keine Ausbildung auf deutschem Standard. Im Vergleich mit den umliegenden Ländern wird Costa Rica allerdings auch die „Schweiz“ Lateinamerikas genannt. Die Bildung trägt langsam einen Teil dazu bei, dass die Wirtschaft sich entwickeln kann und auch die Arbeiter mehr Möglichkeiten haben. (FAO, 2019, S. 110)

Die Kategorie Konsumentengesundheit wurde für die Wertschöpfungsstufe Rohstoffgewinnung aus sozialer Sicht als nicht relevant eingestuft.

3.3 Transport

Hier wird die Bewertung des Transportes mittels Containerschiff und LKW belegt. Zunächst stellt Tabelle 6 die ökologische Einschätzung der gesammelten vorherrschenden Konditionen dar.

Tabelle 6: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Transportphase

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	2	2	4
Biotische Materialien	n.a.		0
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	1		2
Biodiversität & Landnutzung	2		4
Abfall	1		2
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	2		4

Bei der Analyse der ökologischen Hot-Spots in der Transportphase ergeben sich keine Hot-Spots, was unter anderem mit der Gewichtung der Wertschöpfungsphase zusammenhängt. Trotzdem ergeben sich innerhalb der Bewertungskategorien kritische ökologische Auswirkungen, die betrachtet werden sollten. Wie bereits beschrieben wird die größte Transportstrecke der Ananas von Costa Rica nach Deutschland mit dem Containerschiff zurückgelegt, weshalb auf diesem Transportmittel im Folgenden ein besonderer Fokus liegt. Bei der Untersuchung der **abiotische Materialeinsatz** in der Transportphase wird deutlich, dass als Energieträger bei Containerschiffen Schwer- und Dieselöle genutzt werden, während bei dem LKW-Transport an Land hauptsächlich Dieselöle als Treibstoff eingesetzt werden. (UBA, 2019a) Außerdem werden die Ananas für den langen Transport, wie in Kapitel 2.6 beschrieben mit Chlor und anderen chemischen Substanzen behandelt. Für das Containerschiff wird eine abiotische Materialintensität von 0,09 kg/tkm, für

einen durchschnittlichen LKW 0,22 kg/tkm angenommen. Als Vergleich dazu wird dem Transport per Deutscher Bahn eine Materialintensität von 0,08 kg/tkm zugeschrieben. (Wuppertal Institut, 2014, S. 10) Somit wurde die Kategorie der abiotischen Materialintensität aufgrund der geringen Relevanz mit einer 1 bewertet.

Die Kategorien **biotischer Materialeinsatz** wurde für diese Phase als nicht relevant eingestuft.

Betrachtet man den **Energieverbrauch** von Containerschiffen lässt sich sagen, dass die meisten Schiffstransporte pro Tonnenkilometer im Vergleich zu Landtransporten energieeffizienter sind (UBA, 2019a). Betrachtet man die durchschnittlichen Verbrauchswerte eines Containerschiffs im Vergleich zum LKW oder der Bahn wird die Energieeffizienz deutlich: Pro Tonnenkilometer Pro tkm Durchschnittsgut verbraucht ein Containerschiff 0,0051 kg/tkm Schweröl während ein LKW von 12-24t 0,036 l/tkm Diesel verbraucht. Im Vergleich dazu wird beim Lastzug ein Verbrauch von 0,023 l/tkm Diesel angenommen. (Schmied und Knörr, 2012, S. 24) Jedoch erfordert der gekühlte Transport der Ananas zusätzliche Energie und erhöht somit den Energieverbrauch. Der durchschnittliche Energieverbrauch pro Kühlcontainer beträgt hierbei 53 kWh pro Tag. (Wilmsmeier, 2015, S. 25) Als Vergleichswert liegt der durchschnittliche Pro-Kopf-Stromverbrauch je nach Bundesland bei 5,03 kWh pro Tag (preisvergleich.de, 2014). Aufgrund der hohen Energieeffizienz wurde der Energieverbrauch jedoch lediglich mit einer 2 bewertet, wodurch kein Hot-Spot entsteht.

Geringe Relevanz hat der **Wasserverbrauch**, der bei einem Containerschiff ca. 0,08 kg Wasser pro kg/tkm und bei einem LKW vergleichsweise 1,91 kg Wasser pro kg/tkm beträgt (Wuppertal Institut, 2014).

Im Hinblick auf die **Biodiversität und Landnutzung** des Ananastransports per Containerschiff wäre zu nennen, dass der Schwefelgehalt im Schiffskraftstoff zur Versauerung von Böden und Gewässern führt. Des Weiteren tragen die bei der Verbrennung im Schiffsmotor entstehenden Stickstoffoxide zur Eutrophierung der Ökosysteme bei. Die aus der Aufbereitung des Schweröls entstehenden Rückstandsschlämme, sogenannte „Sludge“, müssen in Häfen entsorgt werden und werden zum Teil immer noch illegal im Meer entsorgt, was wiederum Einfluss auf die Biodiversität des Meeresökosystems hat. (UBA, 2019a) Auch Ölverschmutzungen und Ölunfälle können zu schweren Schäden in den Meeresökosystemen führen. Der durch die Schifffahrt entstehende Lärm hat ebenfalls negative Auswirkungen auf die Biodiversität der Meereswelt. Der Gehörsinn der Unterwasserlebewesen und somit auch die Kommunikation der Tiere wird beeinträchtigt, was zu negativen Auswirkungen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von beispielsweise Robben und Walen führt. (UBA, 2019b)

Beim Schiffstransport entstehen auch **Abfälle**, die ins Meer gelangen können. Jedoch kann der Ursprung der Abfälle, die sich im Meer befinden, oftmals nicht klar zugeordnet werden und die Herkunftsquellen sind regional verschieden. Etwa 80 Prozent der in den Meeren befindlichen Abfälle gelangen vom Land aus ins Meer (UBA, 2019b) Da die Ananas, wie in Abbildung 11 dargestellt meist in Pappkartons transportiert wird, entsteht durch den Transport auch Verpackungsmüll in Form von Kartonagen. Die Verwertungsmenge von Kartonagen durch Handel, Industrie und des Großgewerbes betrug 2015 ca. 1.910,9 kt (Schüler, 2017, S. 133). Der Abfall der spezifisch durch den Transport der frischen Ananas entsteht, wurde jedoch als gering angenommen und ist somit mit einer 1 bewertet worden.

Der bereits beschriebene erhöhte Energieverbrauch aufgrund der Kühlung führt ebenfalls zu erhöhten **Luftemissionen**. Neben dem höheren Energieverbrauch entstehen zusätzliche Emissionen durch die im Rahmen der Kühlung eingesetzten Kühl- bzw. Kältemittel. Die bei Kühlaggregaten auf Schiffen verwendeten Kältemittel (R22, R134a und R404A) stellen stark klimawirksame Gase dar, wenn sie durch Leckagen oder Havarien in die Atmosphäre gelangen. (Schmied und Knörr, 2012, S. 42) Zusätzlich werden die meisten Schiffe, wie bereits erwähnt, mit Schweröl betrieben. Diese enthalten deutlich mehr Schwefel und andere Schadstoffe, zum Beispiel Schwermetalle, als Kraftstoffe, die an Land eingesetzt werden. So entstehen luftbelastende Schiffsabgase wie Schwefeloxiden, Stickstoffoxiden, sowie Ruß und Feinstaub, die im Vergleich zum Landverkehr höher sind, da dort überwiegend Dieselmotoren eingesetzt werden. Außerdem muss das Schweröl, für dessen Verwendung an Bord der Schiffe, unter hohem Energieeinsatz aufbereitet werden. (UBA, 2019a) Trotzdem sind die CO₂-Emissionen von Containerschiffen im Vergleich zu LKWs geringer. (UBA, 2019a) Während LKws pro Tonne und Kilometer 50 Gramm Kohlendioxid ausstoßen, stoßen Containerschiffe 15,1 Gramm CO₂ aus. (NABU, 2020) Es wird davon ausgegangen, dass die Hochseeschifffahrt sogar weniger klimaschädlich transportiert als die Bahn (Noleppa, 2012, S. 13). Offensichtlich ist der deutliche Vorteil des Seetransports gegenüber dem Transport der Ananas per Luft: Beim Flugtransport im Vergleich zum Schiffstransport entstehen pro Kilogramm transportierten Lebensmittel 50- bis 100-mal mehr klimawirksame Treibhausgase. (aid infodienst, 18 f.) Deshalb wurde hier keine 3 vergeben und es ergibt sich aufgrund der Gewichtung der Phase mit einer 2 hier kein Hot-Spot.

Hinsichtlich der **Wasseremissionen** durch Schiffe sind im Allgemeinen wie zum Teil bereits erwähnt umweltgefährliche Chemikalien im Schiffsanstrich, Abwässer und Abfälle ins Meer sowie Abgase und deren Schadstoffe und Ölverunreinigungen zu nennen, die in das Meerwasser und somit auch in das Grundwasser gelangen. Dazu kommt die Problematik des Ballastwassers: in Form von Ballastwasser werden invasive Mikroorganismen in andere Meere verschleppt. So können einheimische Arten verdrängt und möglicherweise ein ganzes Ökosystem verändern

werden. (UBA, 2019b) So lässt sich das Ballastwasser der Kategorie Wasseremissionen aber auch der Kategorie Biodiversität und Landnutzung zuordnen.

Die Tabelle 7 veranschaulicht die sozialen Konditionen.

Tabelle 7: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Transportphase

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	2	6
Soziale Sicherheit	2		4
Training und Bildung	n.d.		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	3		6
Menschenrechte	n.d.		0
Einkommen	1		1
Konsumentengesundheit	n.a.		0
Produktqualität	n.a.		0

Die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** sind im Transportwesen sowohl auf dem Containerschiff als auch im LKW kritisch. Beiden Transportmitteln sind unattraktive Arbeitszeiten gemein. Von ihren Familien und ihrer gewohnten Umgebung sind die Arbeiter über lange Zeiträume getrennt. Die Abbrecherquote im LKW-Wesen ist sehr hoch. Ein Viertel der Logistikbetriebe geben an, etwa 45 % ausländische Fahrer zu beschäftigen, da nur diese mit den Konditionen einverstanden sind und keine alternativen Arbeitsplätze finden. Dabei handelt es sich vorwiegend um osteuropäische Arbeiter, die aufgrund der hohen Lebenshaltungskosten und niedrigen Entlohnung in Deutschland dennoch nicht lange in diesem Arbeitsplatz bleiben können. Die Bayerische Industrie- und Handelskammer nennt als Gründe für den momentanen Fahrermangel auch die hohen Qualifikationsanforderungen an potenzielle Fahrer als zu hoch. Dies verhindert allerdings eher, dass ungeeignete Fahrer eine Stelle antreten. Für die Arbeitsbedingungen kann dies als positiv gewertet werden, da es einen sicheren Umgang mit dem Fahrzeug unterstützt. (Deutsche

Verkehrs-Zeitung, 2019, S. 6) Speziell im Schifffahrtswesen ist das Arbeiten zusätzlich zur langen Abwesenheit von zuhause mit besonderen Belastungen verbunden. Hier fallen wechselnde Klimazonen ebenso ins Gewicht wie das Zusammentreffen verschiedener Kulturen. (BG Verkehr, 2020)

Eine hohe Gefahr für Verletzungen und körperliche Folgeerkrankungen aufgrund der ausgeübten Tätigkeit führt zu der Identifikation eines weiteren gelben Hot-Spots in der Kategorie **Arbeitsgesundheit und Arbeitsschutz**. In der Schifffahrt sind hierbei vor allem der Beginn und das Ende der Passage kritisch. Anfangs sind die Arbeiter häufig noch nicht vertraut mit den Eigenheiten der Schiffsarbeit, am Ende der Fahrt sind sie durch lange Arbeitszeiten und körperliche sowie emotionale Belastung ebenfalls anfälliger für Unfälle. (Douglass, 2017, S. 61)

Ein aufgrund von Gefahrenquellen kritisches Arbeitsfeld ist auch die Instandsetzung von LKW. Hier bestehen das Risiko von Quetschungen im Kontakt mit rotierenden Autoteilen und aufgrund der schergewichtigen Maschinen wie Hebebühnen und Liftanlagen. Auch der Kontakt mit Luftschadstoffen wie Kohlenmonoxid, Dieselrußpartikeln, Stickstoffdi- und Monoxid sind bei der Tätigkeit unumgänglich. (AUTO SERVICE PRAXIS, 2019, S. 37)

Die Tätigkeit als LKW-Fahrer birgt eher durch den Mangel an Bewegung Risiken. Sie ist mit zahlreichen Krankheiten oder gesundheitsschädlichen Verhaltensweisen assoziiert. Zu den Krankheiten zählen hierbei Diabetes mellitus Typ 2 und Bluthochdruck. Des Weiteren treten Schlafstörungen und Müdigkeit häufiger auf, auch Betäubungsmittelmissbrauch ist ein Thema. (Abu Dabrh et al., 2014, S. 1) Insgesamt lässt sich sagen, dass die körperlichen Folgen umso ausgeprägter sind, umso länger die Tätigkeit als LKW-Fahrer ausgeübt wird. Der BMI steigt mit den Jahren ebenso wie das Auftreten von unteren Rückenschmerzen. (Groneberg et al., 2017, S. 1) Weiterhin muss aus sozialer Sicht des Arbeitsschutzes bedacht werden, dass es häufig zu Unfällen durch LKWs kommt. Im Jahr 2010 waren etwa 10 % der Unfälle auf LKW zurückzuführen. Der Anteil der tödlich verlaufenden Unfälle ist prozentual aber deutlich geringer und es lässt sich keine Mitschuld der anderen Verkehrsteilnehmer ausschließen. (Prokropp & Stoller, 2012, S. 62)

Beim Einkommen sind keine schwerwiegenden Problembereiche ersichtlich. Das **Einkommen** der Angestellten in deutschen Betrieben richtet sich am in Deutschland geltenden Mindestlohn aus. Dies gilt auch für Angestellte ausländischer Agenturen, für die gesamte Transitzeit durch Deutschland. (DGB, 2017) Der Durchschnittslohn liegt momentan bei 2400 € (Shinde, 2018).

Bezüglich der **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** lassen sich keine Beeinflussungen im Bereich Transport finden. Für die Bewertung als eventuellen Hot-Spot haben diese Aspekte keine Relevanz. Die Beurteilung bezüglich **Menschenrechte** wurde für den Transport ebenfalls als nicht relevant erachtet.

3.4 Verarbeitung

Im Folgenden wird die ökologische und soziale Bewertung der Wertschöpfungsstufe Verarbeitung der frischen Ananas zur Konservenanas dargestellt und erläutert.

Tabelle 8: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Weiterverarbeitungsphase

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Weiterverarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	2	2
Biotische Materialien	1		2
Energieverbrauch	3		6
Wasserverbrauch	3		6
Biodiversität & Landnutzung	n.d.		0
Abfall	1		2
Luftemissionen	3		6
Wasseremissionen	1		2

Als eingesetzte **abiotische Materialien** ist lediglich der Einsatz von Energieträgern zu nennen, der für die verschiedenen Prozesse zur Ananaskonservenherstellung benötigt wird. 2019 bestand der deutsche Energiemix zu knapp 46 Prozent aus regenerativen und 54 Prozent aus fossilen Brennstoffen zusammen (Strom-Report, 2019).

Als **biotische Materialien** wären die Aufgussflüssigkeit zu erwähnen, die vor dem Verschließen zu den Ananasstücke in der Dose gegeben wird. Wie in Kapitel 2.7 beschrieben beinhaltet die Flüssigkeit, Ananassaft bzw. Wasser, Zucker und teilweise Citronensäure und Gewürze. Die abiotischen und biotischen Materialien haben somit bei der Verarbeitungsphase der Ananas nur eine geringe Relevanz.

Um aus frischer Ananas eine haltbare Konservenanas zu machen wird viel Energie benötigt. Der **Energieverbrauch** ist hoch. Wie bereits in Kapitel 2.7 beschrieben wird die Ananas in den Fabrikhallen in der geschlossenen Konserve sterilisiert. Bei dieser Sterilisation im Autoklaven werden Temperaturen von 115-135 °C erreicht. Um diese Temperaturen zu erreichen, muss

Energie aufgewandt werden. Thermischen Verfahren wie das der Sterilisation verbrauchen dementsprechend sehr viel Energie. Sie machen demnach 95 bis 99 Prozent der Gesamtenergie in einem Herstellungsprozess aus. (Heiss, 2004, S. 245) Bei dem spezifischen Sterilisationsprozess in der Weißblechdose haben auch die Distribution und Lagerung einen hohen Energieverbrauch. So wird zusätzlich zur thermischen Energie ein hoher Energieaufwand für die mit der Sterilisationsvorgang verbundenen Arbeitsschritte Verpacken und Verteilen benötigt. (Heiss, 2004, S. 511) Es wird deutlich, dass bei der Verarbeitung von der frischen Ananas zur Konservenanasanas ein hoher Energieverbrauch stattfindet, weshalb diese Kategorie mit eine 3 bewertet wurde. Somit ergibt sich ein Hot-Spot von mittlerer Relevanz.

Auch der **Wasserverbrauch** ist in der Phase der Weiterverarbeitung hoch. Im Allgemeinen bei der Verarbeitung frischer Lebensmittel viel Wasser verbraucht, was sich dann in Form von virtuellem Wasser im verarbeiteten Lebensmittel wiederfindet (Koerber, 2014, S. 264). Insbesondere Produkte, die von Pflanzenteilen oder schlechten Teilen befreit werden, müssen verursachen einen hohen Waschwasserverbrauch (Heiss, 2004, S. 233). Betrachtet man die im Kapitel 2.7 beschriebenen Produktionsschritte fällt auf, dass während der Verarbeitung in mehreren Schritten schlechte oder nicht verzehrbare Ananasteile, wie Strunk, Schale und Blütenständen entfernt werden, wozu viel Wasser benötigt wird. Auch weiteren Verarbeitungsschritten wird Wasser eingesetzt: Die Ananasfrüchte werden vorgewaschen, und nach dem Entfernen der Schale erneut gewaschen. Anschließend wird beim Vorbereiten der Dosen Wasser in Form von Wasserdampf benötigt. Auch der Sterilisationsvorgang erfolgt mittels Wasserdampfs. Somit wird von einem hohen Wasserverbrauch bei der Ananaskonservenherstellung ausgegangen, weshalb sich auch hier ein Hot-Spot mit mittlerer Relevanz ergibt.

Die Kategorie der **Biodiversität und Landnutzung** wird im Rahmen der Ananasverarbeitung als nicht relevant eingestuft.

Bei der Herstellung von Obstkonserven entsteht nach jedem Produktionsschritt **Abfall** in Form von Festabfall oder Abwasser. So entstehen Abwässer bei der Reinigung, der Nachbehandlung des Schälens und beim Zerkleinern des Obsts sowie bei der Hitzebehandlung und der anschließenden Abkühlung der befüllten und verschlossenen Obstkonserven. Festabfall entsteht den Produktionsschritten Entstielen, Schälen und Sortieren. (Heiss, 2004, S. 245) Bei der Ananasfrucht entstehen besonders viele Festabfälle, da die Ananas eine dicke Schale sowie Strunk und Blütenstände besitzt, die nicht verzehrbar sind und somit entfernt werden. In etwa die Hälfte der Ananas geht somit als Abfall- bzw. Nebenprodukt aus der Ananaskonservenherstellung heraus, wobei allein die Schale 30 bis 42 Prozent davon ausmacht. Die Reste werden teilweise für die Biogaserzeugung oder die integrierte Umwandlung in der

Bioraffinerie genutzt. Aktuell wird nach weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Abfälle der Ananasverarbeitung geforscht. Einige Ansätze befassen sich mit der Verwendung der Blätter, Schalen und Strunke als Substrat, das reich an wertschöpfenden Elementen ist und somit als potenzielle Quelle für funktionelle Lebensmittelzutaten fungieren könnte (Roda und Lambri, 2019). Aufgrund der großen Abfallmengen, die bei der Ananasverarbeitung entstehen, wurde hier eine 2 vergeben. Da es sich aber hauptsächlich um organischen Abfall handelt, der schon teilweise wiederverwendet wird, ergibt sich bei einer Bewertung mit einer 2 in dieser Kategorie kein Hot-Spot. Der Abfall der durch die Entsorgung der Dosen entsteht, wird in Kapitel 3.5 betrachtet.

In der Kategorie der **Luftemissionen** hingegen ergibt sich ein Hot-Spot mittlerer Relevanz. Aufgrund der Komplexität der einzelnen Veredelungsprozesse in der Lebensmittelindustrie ist nicht immer eindeutig zuordbar, in welchem Schritt welche genauen THG-Emissionen entstehen. So ist nicht genau ersichtlich wo in der Veredlungskette die Emissionen aus der Lagerung anzurechnen sind und wo den einzelnen Herstellungsschritten. Offensichtlich ist jedoch, dass die frische Ananas durch die Konservierung in der Verarbeitungsphase länger haltbar gemacht wird. Die Lagerung von Lebensmitteln verbraucht zusätzlich zur Herstellung ebenfalls viel Energie, was zu erhöhten Luftemissionen in Form von Treibhausgasen (THG) führt. Allgemein lässt sich sagen, dass durch Konservierung länger haltbar gemachtes Obst und Gemüse hohe spezifische THG-Emissionen verursacht. Der mehrstufige Herstellungsprozess von der frischen Ananas zu der Konservenananas, bei der die Ananas geschält, geschnitten, verpackt und sterilisiert wird, verdeutlicht, dass es sich bei der Konservenananas um ein „komplex“ veredeltes Rohprodukt handelt. Diese Produktklasse ist mit erheblich höheren CO₂-Emissionen verbunden als unverarbeitete Produkte. (Noleppa, 2012, S. 13) Am Beispiel einer Gemüsekonserven können spezifische CO₂-Äquivalente dargestellt werden. Da keine spezifischen CO₂-Äquivalente für eine Konservenananas gefunden wurden, wird davon ausgegangen, dass die Werte für eine Konservenananas annähernd ähnlich sind bzw. durch den weiten Transportweg eventuell etwas höher ausfallen könnten. Bei der Berechnung der CO₂-Äquivalente wurde Verarbeitung, Kühlung sowie Transport mit eingerechnet. Eine konventionelle Gemüsekonserven verursacht 511g Co₂-Äquivalente pro kg Produkt (511g/kg). Dem frischen Gemüse sind im Vergleich Co₂-Äquivalente von 153g/kg zuzuordnen. An dieser Stelle ist auch der Vergleich zu Bio-Produkten sinnvoll. Eine Bio Gemüsekonserven verursacht 479g/kg und das frische Bio-Gemüse 130g/kg Co₂-Äquivalente (Eberle und Fritsche, 2007, S. 5). Allgemein lässt sich sagen, dass bei Gemüsekonserven aus ökologischer Landwirtschaft ca. 5 Prozent Treibhausgase im Vergleich zu konventionellen Konserven eingespart werden können. (Eberle und Fritsche, 2007, S. 7)

Im Rahmen der Kategorie **Wasseremissionen** sind die zuvor beschriebenen Abwässer zu nennen. Ein Großteil des Wassers, das nicht als Zusatzstoff verwendet wird, gelangt am Ende ins Abwasser. Unbehandeltes Abwasser aus der Nahrungsmittelbranche weist typischerweise hohe

Gehalte an organischen Verunreinigungen (erfasst als CSB- und BSB) auf. Die Konzentrationen können um das 10- bis 100-fache höher sein als im häuslichen Abwasser. (UBA, 2005, S. ii) Für die Entsorgung der Abwässer gibt es jedoch in Deutschland gesetzliche Regelungen. Davon ausgehen, dass diese eingehalten werden, wird die Kategorie Wasseremissionen mit einer geringen Relevanz und somit mit einer 1 bewertet. Es ergibt sich kein Hot-Spot.

Tabelle 9 veranschaulicht die sozialen Konditionen.

Tabelle 9: Übersicht über die sozialen Hot-Spot der Weiterverarbeitungsphase

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Weiterverarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	n.a.	2	0
Soziale Sicherheit	n.a.		0
Training und Bildung	n.a.		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	n.a.		0
Menschenrechte	n.a.		0
Einkommen	n.a.		0
Konsumentengesundheit	3		6
Produktqualität	2		4

Da die Verarbeitung der Ananas zur Konservenanas im Rahmen dieser Hot-Spot-Analyse in Deutschland stattfindet, wird davon ausgegangen, dass die gesetzlichen Vorgaben zu Arbeitsbedingungen, Arbeitnehmerschutz und -sicherheit sowie dem Mindestlohn eingehalten werden. Es wird auch angenommen, dass die Menschenrechte und die soziale Sicherheit in der Lebensmittelverarbeitung gesichert sind. Dementsprechend wurden die damit verbundenen Kategorien als nicht relevant eingeordnet.

Die in der Verarbeitungsphase vorgenommene Weiterverarbeitung der frischen Ananas zu einer länger haltbaren Konservenanas bringt jedoch Auswirkungen mit sich, die durch die Betrachtung der Kategorien Konsumentengesundheit und Produktqualität deutlich werden.

Bei der **Konsumentengesundheit** ergibt sich ein Hot-Spot mittlerer Relevanz. Zum Schutz der abgefüllten Lebensmittel vor der Korrosion des Blechs, werden Konservendosen meist mit einer

dünnen Folie aus Epoxid-Kunststoff überzogen. Diese Folie enthält meist den Stoff Bisphenol-A (BPA), welcher im Verdacht steht krebserregend zu sein. Außerdem soll er eine hormonelle Wirkung haben, kann die embryonale Entwicklung stören und Beeinträchtigung bei der Fortpflanzung auslösen. Das BPA kann durch den Sterilisationsprozess, der in Kapitel 2.7 beschrieben ist, in das Lebensmittel eindringen. Dieser Übergang in das Lebensmittel wird von einem hohen Fett- oder Säuregehalt im Lebensmittel intensiviert. Die Dosenananas wird im Herstellungsprozess sterilisiert und hat durch die Fruchtsäure und die zugesetzte Citronensäure einen hohen Säuregehalt, was die Bedingungen für die BPA-Migration darstellen. 2015 wurde der Grenzwert für die als sicher geltende tägliche Aufnahmemenge von BPA von 50 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht auf 4 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht herabgesetzt. (Verbraucherzentrale, 2019b) Bei Untersuchungen des Umweltbundesamts wurden in Lebensmitteln aus Dosen pro Kilogramm zwischen fünf und 38 Mikrogramm BPA festgestellt (UBA, 2010, S. 7) Die Risiken durch BPA für die menschliche Gesundheit werden kontrovers diskutiert. Zwar kommuniziert die EU-Risikobewertung sowie die europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA, dass für Verbraucher*innen kein Anlass zur Sorge bestünde, trotzdem haben einige Länder wie beispielsweise Frankreich und Dänemark die Dosenbeschichtung mit BPA-haltigen Kunststoffen verboten. (UBA, 2010, S. 10 f.) Das Umweltbundesamt (2010, S. 13) spricht von einem „ausreichenden Besorgnispotenzial“ und empfiehlt insbesondere die Verwendung von Produkten in Kontakt mit Lebensmitteln zu beschränken.

Bei der **Produktqualität** wurde zwar kein Hot-Spot identifiziert, trotzdem werden durch die Verarbeitung der frischen Ananas ein gewisses Maß an Produktqualität eingebüßt. Hier sind vor allem Vitaminverluste zu nennen. Bereits bei der Vorbereitung der Ananas gehen wasserlösliche Vitamine durch mehrere Waschvorgänge verloren. Zusätzlich wird die Haltbarkeit der Ananaskonserven durch Sterilisation bei Temperaturen 115-135 °C gewährleistet. Dabei gehen besonders bei temperaturempfindlichen Vitaminen, die gewünschten Eigenschaften verloren. (Nehring und Krause, 1969, 107 f.) So wird, wie bereits in Kapitel 2.3 erwähnt, das Enzym Bromelin inaktiviert, welches verdauungsfördernd und entzündungshemmend im menschlichen Körper wirkt. Ansonsten bleibt die Nährstoffzusammensetzung weitgehend gleich. (Adnan et al., 2018) Da jedoch beim Lagern aufgrund der luftdichten Weißblechverpackung des Konservenobst keine weiteren Vitamine verloren gehen, können Vitaminverluste, die durch das lange Lagern der frischen Frucht bis zum Verzehr bzw. der Verwendung entstehen, umgangen werden. (ILD, S. 10) Trotzdem führt der in der Konservenherstellung zugesetzte Zucker zu einer Verringerung der Produktqualität. Dazu kommt die Gesundheitsgefährdung durch das bereits beschriebene BPA, was ebenfalls zur Schmälerung der Produktqualität beiträgt. Laut Schuchmann und Schuchmann (2012, S. 83) werden Konserven aufgrund der schlechteren Qualität im Vergleich zu frischen Produkten in den letzten Jahren vermehrt durch TK-Produkte vom Markt verdrängt. Da die

Produktqualität durch die Verarbeitung der Ananas in erster Linie geschmälert wird, sich dennoch auch Vorteile ergeben, wird die Kategorie Produktqualität mit einer 2 bewertet und es ergibt sich kein Hot-Spot.

3.5 Entsorgung

Abschließend erfolgt die Betrachtung der ökologischen Hot-Spots der Entsorgungsphase, die in Tabelle 10 dargestellt und darauffolgend detailliert dargelegt werden.

Tabelle 10: Übersicht über die ökologischen Hot-Spot der Entsorgungsphase

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Entsorgung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Abiotische Materialien	1	2	2
Biotische Materialien	n.a.		0
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	n.a.		0
Biodiversität & Landnutzung	n.a.		0
Abfall	3		6
Luftemissionen	0		0
Wasseremissionen	n.d.		0

Wie die Abbildung zeigt konnte ein mittlerer Hot-Spot ermittelt werden. Besonderheit in dieser Wertschöpfungsstufe ist, dass insgesamt vier Kategorien nicht bewertet wurden auf Grund mangelnder Daten beziehungsweise der Irrelevanz der betrachteten Kategorie.

Die Kategorie **abiotische Materialien** wurde mit einer eins bewertet. Hierzu zählt der Verlust des Materials Zinns, welcher im Recyclingprozess verloren geht. Jedoch sind die Daten hierzu zu wenig aussagekräftig, weshalb die Bewertung nur mit einer eins erfolgt.

Biotische Materialien, der **Wasserverbrauch** und die **Biodiversität & Landnutzung** sind in dieser Stufe der Wertschöpfungskette nicht relevant.

In der Kategorie **Wasseremissionen** konnten keine Daten gefunden werden.

In der Kategorie **Luftemissionen** wurde eine null vergeben, auf Grund der geringen Datendichte. Jedoch lässt sich vermuten, dass diese Kategorie dennoch relevant ist und der Recyclingprozess eine nicht vernachlässigbare Menge an Treibhausgasen ausstößt. Dies ist vor allem auch auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückzuführen, die für das Einschmelzen verwendet wird.

In der ökologischen Bewertung der Entsorgung konnte ein mittlerer Hot-Spot ermittelt werden. Auch wenn der **Energieaufwand** beim Einschmelzen der Konservendosen im Recyclingprozess sehr hoch ist, wurde dieser nicht als Hot-Spot identifiziert (Dornis et al., 2017). Grund dafür ist die geringe wissenschaftliche Datenlage.

Die Hot-Spot Ermittlung im Bereich **Abfall** wurde von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Wie bereits in Kapitel x beschrieben ist der Anteil des anfallenden Weißblechs aus Konserven nicht zu vernachlässigen und ist in der Tendenz der Menge steigend. Auch wenn die Recyclingquote bei 90,9% liegt, gibt es einige Kritikpunkte. (UBA, 2017, S. 55) Im Verbrennungsprozess stört ein erhöhter Schwefelanteil die Wiederverwertung. Weitere Störfaktoren, wie die Epoxid Innenbeschichtung, Etiketten und sonstige Reste beeinflussen den Recyclingprozess zum Teil stark. Die Stahlproduktion nimmt den Dosenschrott zwar auf und fügen ihn anteilig zu dem Verbrennungsprozess hinzu. Jedoch beeinflusst die Qualität des Metalls. Auf Grund dessen kann nur ein kleiner Anteil pro Verbrennungsprozess an Dosenschrott hinzugefügt werden. Konservendosen werden aus hochwertigem Metall hergestellt, das heißt aus einer gebrauchten Dose kann man keine vergleichbare Verpackung herstellen. Somit kann der Prozess nicht als Wiederverwendung betrachtet werden, sondern eher als „Downcycling“ bezeichnet werden. Ebenfalls kann das verwendete wertvolle Zinn nicht komplett zurückgewonnen werden und verbraucht viel Energie. (Kopytziok, 2005)

4. Diskussion & Ausblick

Nachdem die Hot-Spots der Ananas aus der Konservendose analysiert und identifiziert wurden, werden im Folgenden die Ergebnisse diskutiert und Handlungsempfehlungen formuliert.

Insgesamt konnten in der ökologischen Hot-Spot Analyse zwei rote Hot-Spots starker Relevanz und sieben gelbe mittlerer Relevanz identifiziert. In der sozialen Hot-Spot Analyse konnten insgesamt zwei Hot-Spots starker Relevanz und drei Hot-Spots mittlerer Relevanz identifiziert werden. Daraus lässt sich eine kritische Nachhaltigkeitsbewertung ableiten. Die Wertschöpfungsstufe mit keinem Hot-Spot ist der Transport. Dies lässt sich auf die geringe Gewichtung der Phase zurückführen. Im Bereich Rohstoffgewinnung und Anbau konnte die größte Anzahl an Hot-Spots identifiziert werden. Daraus lässt sich schließen, dass besonders diese Wertschöpfungsstufe einen erheblichen Handlungsbedarf aufweist. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass vor allem der starke Einsatz von Agrochemikalien im konventionellen Anbau schwerwiegende negative Folgen für Umwelt, Arbeiter und Anwohner hat. Ebenfalls weisen die Arbeitsbedingungen großen Handlungsbedarf auf. Aufgrund der beschriebenen Faktoren muss hier dringend ein neues System geschaffen werden. Daraus ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen. Anzunehmen ist, dass die Einschränkung des Pflanzenschutz- und Unkrautvernichtungsmitelesinsatzes, erste Erfolge erzielen können. Um dieses Ziel umzusetzen müsste der Anbau von Bio-Ananas weiter ausgebaut werden und die konventionellen Anbaugelände stark verkleinert. Jedoch lässt sich allgemein festhalten, dass vor allem eine Reduktion der Gesamtanbaufläche eingeschränkt werden muss. Um dies zu erreichen müsste auf politischer Ebene die Ananas Lobby stark geschwächt werden, um ihren Einfluss auf politische Entscheidungen zu minimieren. Ein maßgeblicher Schritt wäre die Aufhebung der steuerlichen Befreiung und stärkere Kontrollmechanismen. Auf dieser Ebene könnte auch Bildungsarbeit einen positiven Einfluss haben. Lernen größere Bevölkerungsgruppen den negativen Einfluss des Ananas Anbaus auf ihre Gesundheit und die Umwelt näher kennen, können gemeinsam neue Alternativen gefunden werden. Allerdings ist es nicht möglich den Ananas Anbau komplett zu verbieten oder auf ein Minimum zurück zu fahren, da für Costa Rica die Ananas ein wichtiges Exportgut ist. Um weiterhin die Wirtschaft des Landes zu stärken ist es nur möglich einen neuen umweltfreundlicheren Wirtschaftszweig zu entwickeln oder den Bio-Anbau zu stärken/zu verbessern. Zusätzlich erfordert dies auch eine stärkere Berücksichtigung fairer Kriterien, um die sozialen Arbeitsbedingungen zu verbessern. Hierzu wäre, wie in Kapitel 2.4.3. beschrieben, eine stärker verbreitete fair-trade Zertifizierung hilfreich. Allerdings sind politische Maßnahmen zwingend erforderlich um somit die Rahmenbedingungen zu verbessern. Auch wenn der Mindestlohn höher liegt als in den meisten Ländern Zentralamerikas, sind strengere Regelungen der Arbeitszeiten und Arbeitnehmerschutzgesetze nötig. Vor allem müssen die illegalen Hilfskräfte

besser vor der finanziellen Ausbeutung geschützt werden. Des Weiteren müssen von den Unternehmen selbst bessere Arbeitskleidung gestellt werden und weitere Maßnahmen ergriffen werden zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer. Eine stärkere Einschränkung oder sogar ein Verbot von Pflanzenschutzmitteln würde die Gesundheit der Arbeitnehmer erheblich verbessern. Allerdings müssen nicht nur Maßnahmen in Costa Rica selbst ergriffen werden, sondern auch in Deutschland. Zahlreiche Chemiekonzerne produzieren weiterhin Agrochemikalien, deren Verwendung in Deutschland schon längst verboten ist, jedoch für den Export zugelassen sind (Shiva, 17. Januar 2020). Zweifellos besteht hier politischer Handlungsbedarf und Unternehmensverantwortung von deutscher Seite.

Darüber hinaus besteht in den internationalen Marktstrukturen weitreichender Handlungsbedarf. Wie in Kapitel 2.4.3. beschrieben kommt nur ein Bruchteil des Verkaufspreises tatsächlich bei den Erzeugern an. Entlang der Wertschöpfungskette gibt es eine Vielzahl an Mittelmännern, die von dem Geschäft mit der Ananas profitieren. Eine Möglichkeit wäre, die Direkt-Vermarktung weiter auszubauen. Umso den Gewinn für die Erzeuger zu erhöhen. So könnten beispielweise deutsche Unternehmen, die Ananas vertreiben in frischer Form als auch aus der Konservendose, sich bemühen direkte Handelsbeziehung zu den Plantagen/Fabriken auszubauen. Davon würden nicht nur die Erzeuger profitieren, sondern auch die Unternehmen selbst. An unserem Beispiel der Tiefkühlpizza, könnte das Unternehmen auf der Verpackung mit der direkten Handelsbeziehung zu den Ananas Plantagen werben und somit auch neue Kunden anlocken.

In den Wertschöpfungskettenstufen "Verarbeitung" und "Entsorgung" besteht vor allem in der Verpackung ein Handlungsbedarf. Wie sich in der Analyse zeigte, ist die Konservendose zwar eine praktische Verpackung, jedoch weist sie auch einige Mängel auf. Auch wenn die Ananas aus dem Schraubglas eine attraktive Alternative darstellen könnte, hat auch diese wie in Kapitel 2.8. beschrieben einige Kritikpunkte. Hinsichtlich des Energieaufwands und der Ökobilanz ist Einwegglas keine bessere Alternative. In Bezug auf die Recyclingfähigkeit bedarf es einer separaten Recherche. Jedoch lässt sich sagen, dass in Bezug auf die Konsumentengesundheit Glas erhebliche Vorteile hat, da es ohne eine BPA-haltige Epoxid Beschichtung auskommt.

Daraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass es bisher keine optimale Verpackung gibt. Allerdings ist eine optimale Verpackung wichtig, um die Haltbarkeit eines Produktes zu erhöhen. Die Ananas nur noch frisch zu vertreiben würde weitere Probleme mit sich bringen. Die Abfallquote der Ananas würde sicherlich steigen, da eine frische Frucht eine deutlich geringere Überlebensdauer hat. Jedoch bestünde im Lebensmitteleinzelhandel die Möglichkeit die Ananas hauptsächlich frisch anzubieten und das Konservensortiment etwas einzuschränken. Für Endverbraucher ist es ratsam, die Ananas frisch zukaufen und selbst zu schneiden, anstatt auf

die Konserve zurückzugreifen. Dies würde für den Endverbraucher keine erheblichen Einbußen darstellen.

In dem von uns betrachteten Bereich der Convenience-Lebensmittelbranche würde sich die Umstellung auf ein frisches Produkt jedoch deutlich schwerer gestalten. Es müsste zusätzlich ein weiterer Verarbeitungsschritt eingeführt werden. Um eine Vielzahl an Tiefkühlpizza Hawaii herzustellen, bedarf es einer großen Menge an Ananas. Aufgrund einer geringeren Lagerdauer einer frischen Ananas lässt die Produktion schlechter planen und ist nur mit größerem Aufwand umsetzen. Wenn die Ananas frisch geliefert wird muss ein weiterer Verarbeitungsschritt eingeführt werden, welcher die Ananas in die richtige Form bringt. Des Weiteren würde dadurch ein neuer Geschmack entstehen. Ebenfalls müsste auch das Qualitätsmanagement für diese Produktlinie neu ausgerichtet werden. Daraus resultiert, dass die Umstellung nur von einem Produkt aus der Konserve hinzu zur frischen Zutat eine Vielzahl an Prozessveränderungen mit sich bringt. Die Umstellung der Industrie würde mit vielen Kosten einher gehen. Diese Umstellung würde die Industrie vermutlich nur auf äußeren Druck umsetzen. Ebenfalls ist fraglich ob die Zutat „frische“ Ananas tatsächlich einen positiveren Einfluss auf die Nachhaltigkeit der gesamten Branche hat. Bei einem Tiefkühlprodukt wird ohnehin schon eine Menge Energie aufgewendet, um die Pizza einzufrieren. Auch bei der Lagerung im Supermarkt wird viel Strom verbraucht, um die Eisschränke zu kühlen. Die Umstellung nur einer einzelnen Zutat würde im Sinne des integrierten Nachhaltigkeitsmanagement wenig Veränderung bringen. Jedoch könnte der vermehrte Einsatz von biologisch und fair gehandelten Ananas richtungsweisend auf die gesamte Branche einen positiven Impuls ausüben. Allerdings müsste, um das ganze Tiefkühlpizzaunternehmen nachhaltiger zu gestalten, die gesamten Geschäftsprozesse danach ausgerichtet werden. Durch die Bündelung aller Abteilungen, können Synergien genutzt werden und das Unternehmen ganzheitlich nachhaltiger gestaltet werden. Ansonsten kann es zur Verlagerung von Problemen entlang der Produktionsprozesse kommen.

In Anbetracht der Vielzahl an Hot-Spots bleibt fraglich, der allgemeine Verkauf von Ananas in Deutschland eingeschränkt werden sollte, sowohl frisch als auch aus der Konserve. Dies würde ein deutliches Signal setzen gegen die Ausbeutung von Menschen und Natur. Falls man als Endverbraucher nicht ganz auf die Ananas auf Toast- oder Pizza Hawaii verzichten möchte, so sollte man auf ein Bio-Zeichen und ein Fair-Trade Siegel achten. Sowohl aus gesundheitlicher als auch aus ökologischer Sicht wäre es hierbei ratsam, die Pizza selbst zu backen. Als Zutat kann dann die frische Ananas aus ökologischem Anbau und fairem Handel verwendet werden. Dadurch ist ein maximaler Mikronährstoffgehalt garantiert und die industriellen Verarbeitungsschritte reduziert werden. Der Endverbraucher hat somit Einfluss auf die Qualitätsstandards seiner Pizza Hawaii und kann diese vielleicht auch mehr schätzen. Der abnehmende Markt an konventionell erzeugten Ananas würde so ein deutliches Signal in den Herkunftsländern setzen, sodass die

Ananas Bauer verstärkt auf den biologischen Anbau setzen würden. Auch wenn der Bio-Anbau Schwachstellen vor allem in den sozialen Arbeitsbedingungen aufweist, ist dieser richtungsgebend für den Schutz der Umwelt und der Gesundheit der Menschen.

Abschließend lässt sich sagen, dass es viele Stellen der Wertschöpfungskette gibt an denen größerer Optimierungsbedarf besteht. Eine konventionell erzeugte Ananas in einer Konservendose ist kein nachhaltiges Produkt, somit fällt die Nachhaltigkeitsbewertung negativ aus. Die biologisch erzeugte schneidet in mehreren Kriterien besser ab, jedoch lässt sich hier keine abschließende Nachhaltigkeitsbewertung abgeben, da die Datenlage entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu gering ist. Jedoch fällt die Bewertung für den Transport, die Weiterverarbeitung und die Entsorgung ähnlich aus. Diese Stufen der Wertschöpfungskette sind auch in der biologischen Erzeugung weitestgehend gleich.

Literaturverzeichnis

Abu Dabrh, Abd Moain; Firwana, Belal; Cowl, Clayton T.; Steinkraus, Lawrence W.; Prokop, Larry J.; Murad, Mohammad Hassan (2014): Health assessment of commercial drivers: a meta-narrative systematic review. In: *BMJ open* 4 (3), 1. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-003434.

Adnan, SM; Bhattacharjee, SC; Akter, S; Chakraborty, D; Ahmad, M (2018): Development and Quality Evaluation of Canned Pineapple. Bangladesh: Bangladesh Society for Conservation of Environment and Natural Resources.

aid infodienst (Hg.): Exoten und Zitrusfrüchte. Online verfügbar unter https://www.ble-medienservice.de/frontend/esddownload/index/id/36/on/1281_DL/act/dl.

asp AUTO SERVICE PRAXIS (2019): Gefährdungen bei Arbeiten an Lkw. In: *asp AUTO SERVICE PRAXIS* (6), S. 37. Online verfügbar unter https://ezproxy.fh-muenster.de:2061/document/ASP__062e284aa88ee1d12eeef4ab7067bc2db4cd3476, zuletzt geprüft am 16.02.2020.

Banana Link (2020): All About Pineapples | Banana Link. Bananalink. Online verfügbar unter <https://www.bananalink.org.uk/why-pineapples-matter>, zuletzt aktualisiert am 18.02.2020, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

BG Verkehr (2020): Seeschifffahrt. Online verfügbar unter <https://www.bg-verkehr.de/arbeits-sicherheit-gesundheit/branchen/seeschifffahrt>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

BÖLW (o.J.): Was bringt Bio für die Umwelt? Hg. v. Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.boelw.de/service/bio-faq/klima-umwelt/artikel/was-bringt-bio-fuer-die-umwelt/>.

Braßel Frank; Humbert Franziska (2016): Süße Früchte, Bittere Wahrheit. Hg. v. Oxfam Deutschland e.V. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.oxfam.de/system/files/20150530-oxfam-suesse-fruechte-bittere-wahrheit.pdf>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2008): Leitsätze für Obsterzeugnisse. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeObsterzeugnisse.pdf;jsessionid=D2FF11CF7F9C0E7366F4C7F9A3A96097.2_cid376?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

Bundesverband der obst-, gemüse- und kartoffelverarbeitenden Industrie e.V. (BOGK) (Hg.) (2019): Jahresbericht 2018/19. Online verfügbar unter https://www.bogk.org/download_file/force/764/1, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

Chefs Culinar GmbH (2019): Ananas. Online verfügbar unter <https://www.chefsculinar.de/ananas-1119.htm>, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

Damiani, Octavio (2001): Organic Agriculture in Costa Rica. The Case of the Talamanca Small Farmers Association. Hg. v. Research Gate. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/305956037_Organic_Agriculture_in_Costa_Rica_The_Case_of_the_Talamanca_Small_Farmers_Association, zuletzt geprüft am 06.02.2020.

Daniel Hallweger & Oliver Trübenecker GbR (2020): Bio Ananas online bestellen | Trübenecker.de liefert Dir Bio Obst! Online verfügbar unter <https://www.truebenecker.de/produkt/bio-ananas-fair-trade/>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

De La Cruz Medina, J.; García, H. S. (2005): PINEAPPLE: Post-harvest Operations. Post-harvest Compendium. Hg. v. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rom. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/3/a-ax438e.pdf>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.

Delivery Hero Germany GmbH (2018): PIZZA REPORT 2017 JUBILÄUMSAUSGABE ZUM PIZZAKONSUM IN DEUTSCHLAND 10 JAHRE PIZZA.DE - PDF Free Download. Online verfügbar unter <http://docplayer.org/57016054-Pizza-report-2017-jubilaeumsausgabe-zum-pizzakonsum-in-deutschland-10-jahre-pizza-de.html>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

DER SPIEGEL (2017): Sam Panopoulos: Erfinder der Pizza Hawaii ist tot. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/panorama/sam-panopoulos-erfinder-der-pizza-hawaii-ist-tot-a-1151548.html>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.

Deutscher Gewerkschaftsbund DGB (2017): Gutachten: Mindestlohn für Lkw-Fahrer auch bei Transit. Online verfügbar unter <https://www.dgb.de/themen/++co++c480daa2-4523-11e7-8713-525400e5a74a>, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Deutsches Tiefkühlinstitut e.V. (2020): Die Geburtsstunde der Tiefkühlpizza. Online verfügbar unter <https://www.tiefkuehlkost.de/tk-fuer-alle/tiefkuehlwissen/60-coole-geschichten-rund-um-tk/coole-geschichte-28>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Devereux, Helen (2017): The impact of the organisation of work and employment at sea on the occupational health, safety and well-being of seafarers. Thesis at the Seafarers International Research Centre of the Cardiff University, S. 61. Online verfügbar unter <http://orca.cf.ac.uk/109013/2/Helen%20Devereux%20PhD%20Thesis%20FINAL.pdf>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

Dole Food Company (2020a): 019: Ecopiñas del Arenal, Costa Rica. Online verfügbar unter <https://www.doleorganic.com/farms/index.php/019-ecopinas-del-bosque-costa-rica>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Dole Food Company (2020b): 028: La Virgen Organic, Costa Rica. Online verfügbar unter <https://www.doleorganic.com/farms/index.php/028-la-virgen-organic-costa-rica>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Dornis, V.; Klauas, J.; Timmler, V.; Widmann, E. (2017): Die größten Müll-Mythen des Alltags. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/recycling-die-groessten-muell-mythen-des-alltags-1.3490012-3>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

DVZ Deutsche Verkehrs-Zeitung (2019) (a): LKW-Fahrer verzweifelt gesucht. In: *DVZ Deutsche Verkehrs-Zeitung* (51), S. 6. Online verfügbar unter https://ezproxy.fh-muenster.de:2061/document/DVZ__18381632, zuletzt geprüft am 16.02.2020.

DVZ Deutsche Verkehrs-Zeitung (2019) (b): Man darf als LKW-Fahrer bezahlen, um arbeiten zu dürfen – geht's noch? In: *DVZ Deutsche Verkehrs-Zeitung* (24), S. 2.

Eapsirimetee, Preeyanat; Suthikarnnarunai, Nanthi; Harnhiran, Somchai; (Keine Angabe) (2013): Balancing Canned Pineapple Supply Chain in Thailand. In: *European Journal of Business and Management* 5 (4), S. 32–39. Online verfügbar unter <http://www.digibib.net/permalink/836/EDS/edsbas:edsbas.8FB04AA4>, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

Eberle, U.; Fritsche, U. R. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Hg. v. Öko-Institut e. V. Darmstadt. Online verfügbar unter <https://www.oeko.de/oekodoc/328/2007-011-de.pdf>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

ecoinform GmbH (Hg.) (2020): Ananasstücke in eigenem Saft, 3/1 Dose, 3kg. Online verfügbar unter <https://www.ecoinform.de/datenblatt/ecoinform/?key=u%97%A7%80%95%C7%CC%CA%A4%A3%A7%CB%7F%C5%CB%CA%90%90z%A8%AB%7C%AA%A0>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

Engelsmann, Volkert (2016): Bio-Ananas wird zum Botschafter für mehr Preistransparenz | www.natureandmore.com. Online verfügbar unter <https://www.natureandmore.com/de/aktuell/bio-ananas-wird-zum-botschafter-fuer-mehr-preistransparenz>, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Europäische Kommission: EG-ÖKO-BASISVERORDNUNG VERORDNUNG (EG) Nr. 834/2007 DES RATES vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, ABl. Nr. L 189 vom 20.07.2007. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf;jsessionid=474A2EA5DBB5967CA1A6754865C5B5BF.1_cid367?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Europäische Kommission (2019): Nutrition claims - Food Safety - European Commission. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/nutrition_claims_en, zuletzt aktualisiert am 13.12.2019, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

FAO: Pineapple. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/pineapple/en/?searchState%5Bpage%5D=1&refinementList%5Bcategory%5D%5B0%5D=&query=&page=1&configure%5BhitsPerPage%5D=10>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.

FAO (2019): The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Welternahrung/FAO-Welthungerbericht.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

FAOSTAT (2019) (a): Exports of top 5 exporters of Pineapples canned 2017. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize>, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

FAOSTAT (2019) (b): Imports of top 5 importers of Pineapples canned 2017. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize>, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

FAOSTAT/FAO (2019): Crops and livestock products. Online verfügbar unter www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize.

Fruchtportal (2018): Costa Ricas Landwirtschaftsexporte einschließlich Bio-Ananas 2017 gestiegen < Fruchtportal. Online verfügbar unter <https://www.fruchtportal.de/artikel/costa-ricas-landwirtschaftsexporte-einschliesslich-bio-ananas-2017-gestiegen/032725>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Glüsing, Jens (2014): Süß und giftig. Costa Rica. Hg. v. DER SPIEGEL. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/spiegel/print/d-128101554.html>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Goldschneider, Stefanie (o.J.): Ananas. Hg. v. Biothemen. Online verfügbar unter <http://www.biothemen.de/Qualitaet/tropen/ananas.html>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Groneberg, D. A.; Lenk, A.; Ohlendorf, D.; Troebbs, P.; Wanke, E. (2017): Einfluss des Lastkraftwagenfahrens auf die Oberkörperstatik und den BMI. In: *Zbl Arbeitsmed* 67 (1), S. 1–7. DOI: 10.1007/s40664-016-0144-2.

Günther Prokop und André Stoller (2012): Der Güterverkehr von morgen - LKWs zwischen Transporteffizienz und Sicherheit. Hg. v. Heinrich-Böll-Stiftung. Online verfügbar unter https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf?dimension1=division_wf,%20S.%2065, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Hamatschek, Jochen (2016): Lebensmitteltechnologie. Die industrielle Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

Heiss, R. (2004): Lebensmitteltechnologie. Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Huhn, Sebastian: bpb.de - Dossier Lateinamerika - Costa Rica - Sozialstaat im Wandel. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <http://www.bpb.de/internationales/amerika/lateinamerika/44709/geschichte>, zuletzt geprüft am 09.12.2019.

Humbert, Franziska; Braßel, Frank (2016): Süße Früchte, Bittere Wahrheit. Hg. v. Oxfam Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.oxfam.de/system/files/20150530-oxfam-suesse-fruechte-bittere-wahrheit.pdf>, zuletzt geprüft am 06.02.2020.

IEA (2019): Verteilung der energiebedingten CO₂-Emissionen weltweit nach Sektor im Jahr 2017. Statista. Hg. v. Statista GmbH. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167957/umfrage/verteilung-der-co-emissionen-weltweit-nach-bereich/>, zuletzt aktualisiert am 21.02.2020, zuletzt geprüft am 21.02.2020.

Ingwersen, Wesley W. (2012): Life cycle assessment of fresh pineapple from Costa Rica. In: *Journal of Cleaner Production* 35, S. 152–163. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.05.035.

Initiative Lebensmitteldose (ILD) (Hg.): Das Dosen-ABC. Was sie schon immer über Dosen wissen wollten. Online verfügbar unter

https://www.metallverpackungen.de/fileadmin/user_upload/metallverpackungen.de/documents/Dosen-ABC.pdf, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

Institut für Ernährungsinformation: Ananas | Kalorien | Nährwerte | Analyse | Lebensmittel - [ernaehrung.de](http://www.ernaehrung.de). Online verfügbar unter <http://www.ernaehrung.de/lebensmittel/de/F501000/Ananas.php>, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

Janson, Matthias (2017): Die Deutschen kaufen immer mehr TK-Pizza. In: *Statista*, 11.12.2017, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Kaiser, Georg (2020): Ananas von Bio-Bauern aus Togo. Hg. v. Bio Company GmbH. Online verfügbar unter <https://www.biocompany.de/neuigkeiten/ananas-von-bio-bauern-aus-togo.html>, zuletzt aktualisiert am 01.02.2019, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Klein, Petra (2015): WHO sorgt Sicherheit. Experten sehen höhere lebensmittelbedingte Gesundheitsrisiken. In: *Lebensmittel Zeitung* (15), S. 28. Online verfügbar unter https://www.wiso-net.de/document/LMZ__20150410308868.

Koerber, Karl von (2014): Fünf Dimensionen der Nachhaltigen Ernährung und weiterentwickelte Grundsätze - Ein Update. In: *Ernährung im Fokus* (14), 260-166. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/bvt_nahrungsmittelindustrie_zf.pdf, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

Kopytziok, Norbert (2005): Lohnt sich Alu-/Weißblech-Recycling? Hg. v. Handbuch für die Umwelt- und Abfallberatung. Online verfügbar unter <http://www.uwi-berlin.de/texte/58-metallverwertung.pdf>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Leonhard Flaskamp, Rüdiger Lobitz, Hans-Georg Levin, Gabriele Kaufmann, Helmut Jacob (2012): Obst. 15., veränderte Neuauflage.

Matissek, R.; Baltes, W. (2016): Lebensmittelchemie. 8. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Maurin, Jost (2014): Mängel bei Bio-Ananas. Weniger öko als gedacht. Hg. v. taz. Online verfügbar unter <https://taz.de/Maengel-bei-Bio-Ananas/!5038645/>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Michaelis, M. (2015): Berufskraftfahrer-Gesundheit – Ist Prävention möglich? In: Fehlzeiten-Report 2015: Springer, Berlin, Heidelberg, S. 133–139. Online verfügbar unter https://ezproxy.fh-muenster.de:2067/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-47264-4_13.pdf.

Naturschutzbund (NABU) (2020): Mythos klimafreundliche Containerschiffe. Handelsschiffe gehören zu den größten Luftverschmutzern weltweit. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/verkehr/schifffahrt/containerschifffahrt/16646.html>, zuletzt aktualisiert am 21.02.2020, zuletzt geprüft am 21.02.2020.

Nehring, P.; Krause, H. (1969): Konserventechnisches Handbuch der Obst- und Gemüseverwertungsindustrie. 15. Auflage. Braunschweig: Verlag Günter Hempel.

Nennie, Ilonka; de Boer, Hasse (2018): Sustainable Pineapple Costa Rica Market Study. Hg. v. CSR Netherlands. Online verfügbar unter <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/06/sustainable-pineapple-costa-rica-market-study.pdf>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.

Noleppa, S. (2012): Klimawandel auf dem Teller. Hg. v. WWF Deutschland. Berlin. Online verfügbar unter http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

OECD; FAO (2019): OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. Rome: Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Welternahrung/OECD-FAO-AgriculturalOutlook.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 09.12.2019.

Oxfam Deutschland (2019): Costa Rica. Online verfügbar unter <https://www.oxfam.de/unsere-arbeit/lander-regionen/costa-rica>, zuletzt geprüft am 09.12.2019.

Pfliegl, Julia (2016): Ananas: das süße Superfood im Check. Online verfügbar unter <https://utopia.de/ratgeber/ananas/>, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Preisvergleich.de (2014): Pro-Kopf-Stromverbrauch in Deutschland nach Bundesland im Jahr 2013 (in Kilowattstunden). Online verfügbar unter <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/258328/umfrage/pro-kopf-stromverbrauch-in-deutschland-nach-bundesland/>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

Pulz, Magdalena: Warum ein Schwede eine Kiwi-Pizza erfunden hat. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/schweden-essen-pizza-kiwi-1.4786095>, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

REWE Markt GmbH (2020): REWE Bio Ananas bei REWE online bestellen! REWE.de. Online verfügbar unter <https://shop.rewe.de/p/rewe-bio-ananas/5408210>, zuletzt aktualisiert am 25.02.2020, zuletzt geprüft am 25.02.2020.

Roda, Arianna; Lambri, Milena (2019): Food uses of pineapple waste and by-products: a review. In: *Int J Food Sci Technol* 54 (4), S. 1009–1017. DOI: 10.1111/ijfs.14128.

Schmied, Martin; Knörr, Wolfgang (2012): Carbon Footprint – Teilgutachten. „Monitoring für den CO₂-Ausstoß in der Logistikkette“. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/carbon-footprint-teilgutachten-monitoring-fuer-den>, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

Schuchmann, Heike P.; Schuchmann, Harald (2012): Lebensmittelverfahrenstechnik. Rohstoffe, Prozesse, Produkte. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

Schüler, Kurt (2017): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2015. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-11-29_texte_106-2017_verpackungsabfaelle-2015.pdf, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

Scitec Nutrition®: Bromelain. Online verfügbar unter https://www.scitecnutrition.com/de/produkte/scitec_essentials/spezielle_produkte/bromelain, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

Sikirica, Natasa (2011): Water Footprint Assessment Bananas and Pineapples. Dole Food Company. Hg. v. Soil & More International. Online verfügbar unter <http://dolecrs.com/uploads/2012/06/Soil%20%20More%20Water%20Footprint%20Assessment.pdf>.

Spektrum (1999) (a): Ananasgewächse. Online verfügbar unter <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/ananasgewaechse/3280>, zuletzt aktualisiert am 04.09.2018, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

Spektrum (1999) (b): Ananas. Online verfügbar unter <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/ananas/3277>, zuletzt geprüft am 12.02.2020.

Stommel (2018): Ananas – mehr als eine Beere : Was essen wir da eigentlich? BZfE. Online verfügbar unter <https://www.bzfe.de/inhalt/ananas-mehr-als-eine-beere-32130.html>, zuletzt aktualisiert am 09.12.2019, zuletzt geprüft am 09.12.2019.

Strom-Report (2019): Strommix 2019: Stromerzeugung in Deutschland [Netto]. Online verfügbar unter <https://strom-report.de/download/strommix-2019-deutschland/>, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Umweltbundesamt (UBA) (2019) (a): Seeschiffe – Luftschadstoffe und Energieeffizienz. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/seeschiffe-luftschadstoffe-energieeffizienz#stickoxidemissionen>, zuletzt geprüft am 15.02.2020.

Umweltbundesamt (UBA) (2019) (b): Seeschifffahrt. Online verfügbar unter <https://www.bg-verkehr.de/arbeitsicherheit-gesundheit/branchen/seeschifffahrt>, zuletzt geprüft am 18.02.2020.

Umweltbundesamt (UBA) (2005): Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken in der Nahrungsmittel-, Getränke- und Milchindustrie. Dessau. Online verfügbar unter

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/bvt_nahrungsmittelindustrie_zf.pdf, zuletzt geprüft am 23.02.2020.

Umweltbundesamt (UBA) (2010): BISPHEMOL A Bisphenol A Massenchemikalie mit unerwünschten Nebenwirkungen. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3782.pdf>, zuletzt geprüft am 19.02.2020.

Umweltbundesamt (UBA) (2017): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2017: Abschlussbericht. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/2019_11_19_aufkommen_u_verwertung_verpackungsabfaelle_2017_final.pdf, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

United Nations Economic Commission for Europe (2017): UNECE STANDARD FFV-49 concerning the marketing and UNECE STANDARD FFV-49 concerning the marketing and commercial quality control of PINEAPPLES. Online verfügbar unter https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/49_Pineapples.pdf, zuletzt geprüft am 15.12.2019.

Verbraucherzentrale (2019) (a): Klimaschutz schmeckt. Tipps zum Klima gesunden Essen und Einkaufen. Online verfügbar unter https://www.verbraucherzentrale.de/sites/default/files/2019-05/Flyer_Klimaschutz_schmeckt.pdf, zuletzt geprüft am 19.02.2020.

Verbraucherzentrale (2019) (b): Metalle. Online verfügbar unter <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/lebensmittelproduktion/metalle-7052>, zuletzt aktualisiert am 18.02.2020, zuletzt geprüft am 19.02.2020.

Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (2014): Traifnews: über 50 Schiffe kontrolliert. ver.di - ITF sichert Lohn für Seeleute. Online verfügbar unter <https://www.verdi.de/themen/nachrichten/++co++30b369a6-3730-11e4-b509-5254008a33df>, zuletzt aktualisiert am 02.03.2020, zuletzt geprüft am 02.03.2020

Wilmsmeier, Gordon (2015): environmental challenges. energy consumption and efficiency in ports and terminals. Online verfügbar unter <http://clacsec.lima.icao.int/Reuniones/2015/SemChile-TPA/Presentaciones/012.pdf>, zuletzt geprüft am 17.02.2020.

Wirtschaftsvereinigung Stahl (o.J.): CO2-Bilanz Stahl. Ein Beitrag zum Klimaschutz. Online verfügbar unter https://www.salzgitter-ag.com/fileadmin/mediadb/szag/coporate_responsibility/umwelt_und_energie/studie_co2_bilanz_stahl.pdf#, zuletzt geprüft am 04.02.2020.

Wuppertal Institut (2014): Materialintensität von Materialien, Energieträgern, Transportleistungen, Lebensmitteln. Online verfügbar unter https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/MIT_2014.pdf, zuletzt geprüft am 20.02.2020.

WWf Jugend (2011): Der bittere Beigeschmack der Ananas - Bericht - WWF Jugend. Online verfügbar unter <https://www.wwf-jugend.de/blogs/2381/2381/der-bittere-beigeschmack-der-ananas>, zuletzt aktualisiert am 02.03.2020, zuletzt geprüft am 02.03.2020.

Hot Spot Analyse von Gemüsepaprika

Jan Wallrabe

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	II
1. Einführung	1
2. Paprika	2
2.1. Paprika – Allg. Hintergrund	2
2.2. Botanik / Beschreibung	4
2.3. Ernährungsphysiologie	5
2.4. Import	6
2.5. Anbau	9
2.6. Marktsituation / Preisentwicklungen	12
2.7. Verbrauch / Absatz	13
2.8. End of Life	15
2.9. Erläuterung des Untersuchungsrahmens	16
3. Die Hot-Spot-Analyse	17
3.1. Gewichtung der Lebenszyklen	17
4. Rechercheergebnisse	18
4.1. Rohstoffgewinnung & Verarbeitung	18
4.1.1. Arbeitsbedingungen	19
4.1.2. Soziale Sicherheit	21
4.1.3. Training & Bildung	22
4.1.4. Arbeitsgesundheit & -schutz	22
4.1.5. Menschenrechte	23
4.1.6. Einkommen	24
4.1.7. Konsumentengesundheit & Produktqualität	26
4.2. Transport	29
4.3. Nutzung - Großbetriebe	34
5. Ergebnisse - Soziale Hot Spots – Gesamtübersicht	38
5.1. Soziale Hotspots in der Rohstoffgewinnungsphase & Verarbeitung	39
5.2. Soziale Hotspots in der Transportphase	41
5.3. Soziale Hotspots in der Nutzungsphase	43
6. Zusammenfassung	45
7. Fazit	45

Literaturverzeichnis 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abbildung der handelsüblichen Dreiersets.....	4
Abbildung 2: Spitzpaprika als weitere Variante der im Handel befindlichen Paprika.....	5
Abbildung 3: Importzahlen nach Deutschland im Jahr 2017 innerhalb der EU nach Ländern und Einfuhrzahlen (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)	6
Abbildung 4: Importzahlen nach Deutschland im Jahr 2017 unterschieden zwischen EU und außerhalb der EU (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)	7
Abbildung 5: Importzahlen nach Deutschland Im Jahr 2017 nach Ländern und Einfuhrzahlen außerhalb der EU (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)	8
Abbildung 6: Pro-Kopf-Verbrauch und Selbstversorgungsgrad von Gemüse nach Arten in Deutschland (Sutor, Kreisel, & Fischer, 2019)	8
Abbildung 7: Saisonkalender für Paprika und Spargel mit Erklärung (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014, S. 5)	9
Abbildung 8: Paprika in Deutschland - Betriebe, Anbauflächen und Ertrag im Jahr 2016 bis 2018 (BLE, 2019, S. 8)	9
Abbildung 9: Anbaufläche von Gemüse unter Glas oder anderen begehbaren Schutzabdeckungen in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2018 (Statista, 2020) (Erhebung durch das statistische Bundesamt)	10
Abbildung 10: Preise für Gemüsepaprika nach unterschiedlichen Zuliefererländern (BLE, 2019, S. 1)	12
Abbildung 11: Durchschnittspreise spanischer Offerten in € je 100KG (BLE, 2019, S. 2)	12
Abbildung 12: Pro-Kopf-Konsum von Gemüse in Deutschland in den Jahren 1950/51 bis 2017/18 in KG (Statista, 2020) (Erhebung durch BMEL).....	13
Abbildung 13: Gemüsesorten mit dem höchsten Anteil am gesamten Absatz von frischem Gemüse in Deutschland im Jahr 2017 (Statista, 2020) (Erhebung durch GfK und AMI)	13
Abbildung 14: Einkaufsmenge von frischem Gemüse durch private Haushalte in Deutschland im Jahr 2018 nach Gemüsearten (in Kilogramm ; Durchschnitt je Haushalt) (Statista, 2020) (Erhebung durch GfK und AMI)	14
Abbildung 15: Ablauf der Registrierung (Der Grüne Punkt, 2020).....	15
Abbildung 16: Gewichtung der untersuchten Wertschöpfungsphasen (Eigene Darstellung)	17
Abbildung 17: ILO Kalkulationen auf Basis der Eurostat Data (ILO, 2019, S. 50)	19
Abbildung 18: Gesetzliche Mindestlöhne pro Stunde in der europäischen Union (Statista, 2020) (Erhebung durch WSI)	24
Abbildung 19: Preisniveauindex der europäischen Union (Statista, 2019) (Erhebung durch Eurostat).....	25
Abbildung 20: Analyseergebnisse (BVL, 2017)	27
Abbildung 21: Analyseergebnisse 2 (BVL, 2017)	27
Abbildung 22: Die für die Lebensmittelsicherheit und den Verbraucherschutz wesentlichen Gesetze (Hamatschek, 2016, S. 38)	28
Abbildung 23: Weitere wichtige Themen der Interessensgruppen in Bezug auf die sozialen Arbeitsbedingungen im Straßengüterverkehr (Europäische Union, 2013, S. 16)	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nährstoffgehalt von roten Paprika von mengenmäßig relevanten Anteilen (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014, S. 48) (Eigene Darstellung)	5
Tabelle 2: Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse / Gesamtübersicht (Eigene Darstellung).....	38
Tabelle 3: Soziale Hotspots in der Rohstoffgewinnungsphase & Verarbeitung (Eigene Darstellung) ..	39
Tabelle 4: Soziale Hotspots in der Transportphase (Eigene Darstellung)	41
Tabelle 5: Soziale Hotspot in der Nutzungsphase (Eigene Darstellung).....	43

Abkürzungsverzeichnis

BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BVL	Bundesministerium für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
FDA	Food and Drug Administration
ILO	International Labour Office
NGG	Nahrungsmittel-Genuss-Gaststätten-Gewerkschaft
WIFSS	Western Institute for Food Safety & Security

1. Einführung

Weltweite Wertschöpfungsketten kombinieren arbeitsteilige produktions- und Verarbeitungsschritte. Eine wachsende Bevölkerung, die Nachfrage nach vielfältigen und günstigen Lebensmitteln, Liberalisierung und Öffnung nationaler Märkte wie auch technische Innovationen haben zu immer länger werdenden Wertschöpfungsketten geführt. (Ermann, Langthaler, Penker, & Schermer, 2018, S. 40) Das gesellschaftliche Handlungsfeld der Ernährung erfordert eine enge Interaktion zwischen Menschen und ihrer Umwelt, was jedoch nicht selten in vielen Teilen der Erde auch zu Lasten von Menschen und Umwelt ist. (Ermann, Langthaler, Penker, & Schermer, 2018, S. 69)

Pizzen erfreuen sich hierzulande einer großen Beliebtheit, die sich aus unterschiedlichsten Zutaten zusammensetzen. Eines dieser Zutaten ist beispielsweise die Gemüsepaprika. Schon seit langem gehört die Gemüsepaprika zum Bestandteil der menschlichen Ernährung und findet sich eben in verarbeiteter Form in Convenience-Produkten wie Pizzen wieder oder sie werden auch zum Beispiel als Frischware in zahlreichen Varianten im Lebensmitteleinzelhandel abverkauft. Der Großteil der hier im Verkehr befindlichen Gemüsepaprika stammen aus anderen europäischen Ländern, allen voran aus den Niederlanden und Spanien. Spanien wird wegen der dort scheinbar prekären Arbeitsbedingungen wiederkehrend in den Medien kritisiert. Aufgrund der beachtlichen Importmengen und der großen Areale des Anbaus in den jeweiligen Regionen wie Andalusien wird der Fokus daraufgelegt werden.

Eine derartige Überbewirtschaftung bleibt oftmals nicht folgenlos und begründet eine zunehmende Bedeutung und Relevanz für eine Hot Spot Analyse, die zum Ziel hat soziale wie ökologische Aspekte entlang der Wertschöpfungskette herauszuarbeiten und kritische Faktoren nach Festlegung eines vorab festgelegten Untersuchungsrahmens zu Tage zu fördern. Diese Ausarbeitung widmet sich allein der sozialen Hot Spots.

Im ersten Teil dieser Hausarbeit wird allgemein auf die Gemüsepaprika Bezug genommen und auch die Marktsituation analysiert.

Schwerpunktmäßig geht es um die Anbaubedingungen der Gemüsepaprika in Andalusien und die dortige Weiterverarbeitung, da diese besonders heikel sein soll. Dies soll anhand einer weitergehenden Recherche und Literatur geprüft werden. Des

Weiteren werden auch die sozialen Aspekte des Transports betrachtet was ebenfalls auch die Arbeitsbedingungen der im Fernverkehr arbeitenden LKW-Fahrer betrachtet. Abschließend erfolgt die Betrachtung der lebensmittelverarbeitenden Betriebe in Deutschland.

2. Paprika

Das gesunde Gemüse, dass hierzulande häufig auf den Tisch kommt lässt sich vielseitig zubereiten. Ob als Snack zwischendurch, in einem griechischen Salat mit Fetakäse und Oliven, zu Pasta, als Pizzabelag oder im ungarischen Gulasch. Aber auch für die Herstellung von Suppen, Soßen und Schmorgerichten ist das Gemüse bestens geeignet. Die Schoten lassen sich mit Hackfleisch und Reis, aber auch vegetarisch mit Couscous, Zucchini und Möhren füllen und genießen. (Kreutz, 2019)

2.1. Paprika – Allg. Hintergrund

Wenn man in Deutschland von Paprika im Allgemeinen spricht ist zumeist von der mildschmeckenden Gemüsepaprika die Rede. (Kreutz 2019) In Deutschland erfreut sich die Gemüsepaprika einer großen Beliebtheit und kommt demnach häufig auf den Tisch, da sie sich neben ihrem guten Nährstoffgehalt auch vielseitig zubereiten lässt. (Kreutz 2019)

Die Paprikapflanze, die wie die Tomatenpflanze Ihren Ursprung in den Tropen Amerikas findet, wurde von den Spaniern nach Europa gebracht. Heute wird diese weltweit auch in gemäßigten Regionen der Welt kultiviert und wurde mit Ende des 19. Jahrhunderts sogar intensiv gezüchtet. Daraus ging auch die heute nicht scharf und mildsüß schmeckende Gemüsepaprika hervor, die in Ihrer Variante als „grossum“ bezeichnet wird und in dieser Form ist sie erst seit rund 100 Jahren bekannt. (Lieberei und Reisdorff 2012, S. 235)

Zu Beginn sind die meisten Sorten der Paprika anfangs grün und verändern im Rahmen ihrer Reifung die Farbe zu rot, gelb, orange, violett oder auch schwarz. Der jeweilige Farbumschlag bspw. von grün zu gelb oder grün zu rot lässt sich oftmals auch in den Supermarktregalen beobachten, da neben gelben und roten Paprika auch die Grünen in handelsüblichen Dreiersets angeboten werden. Die Grünen können während des Transports etwas nachgereift sein und weisen daher die typischen roten Flecken auf zu

deren Vollaureifung es jedoch nicht mehr kommt. Da mit zunehmender Ausfärbung der Gehalt an Zucker, Vitamin C und Carotinoiden steigt, schmecken die Roten deutlich süßer als die oftmals als herb empfundenen Grünen. Letztere weisen jedoch oftmals eine längere Lagerfähigkeit auf. (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2014) (Lieberei und Reisdorff 2012, S. 235–236)

Da die Paprikapflanzen ausgesprochen wärmeliebend sind und bereits Temperaturen unterhalb von 7°C zu physiologischen Schäden führen, wird sie beispielsweise in höheren Breitengraden wie den Niederlanden ganzjährig in Gewächshäusern kultiviert. Für den Freilandanbau in Mitteleuropa werden die Pflanzen zumindest im Gewächshaus vorgezogen und zum beginnenden Sommer/späten Frühling ausgebracht. Für eine zufriedenstellende Produktion benötigen diese Pflanzen einen humus- und nährstoffreichen Boden. (Lieberei und Reisdorff 2012, S. 236)

Der durchschnittliche Ertrag bezüglich der Paprikaernte beläuft sich auf etwa 14t je ha, können aber bei einem intensiven Unterglasanbau über mehrere Ernten pro Jahr hinweg rund bis zu 15mal so hohe Flächenerträge erreichen. (Lieberei und Reisdorff 2012, S. 236)

Wenn die Deutschen von „Paprika“ sprechen, ist meist die milde Gemüsepaprika gemeint. Rote, orange und gelbe Paprika werden ausgereift geerntet und sind deutlich süßer und aromatischer. Das Gemüse kann mit reichlich Vitamin C, E, Provitamin A und B-Vitaminen, Mineralstoffen und sekundären Pflanzenstoffen punkten. Der Vitamin-C-Gehalt ist bei reifen Früchten am höchsten. (Kreutz, 2019)

Da die Paprika das ganze Jahr über im Handel erhältlich ist und der deutsche Paprikaanbau nur einen geringen Teil der Nachfrage decken kann, wird der Großteil der Paprika aus dem Ausland importiert. Dabei sind die wichtigsten Herkunftsländer Spanien, die Niederlande, die Türkei, Ungarn, Israel und Griechenland. Die Hochsaison erstreckt sich dabei vom Sommer bis zum Spätherbst. (Jezussek 2012)

2.2. Botanik / Beschreibung

Gemüsepaprika (Botanische Bezeichnung: *Capsicum annuum* L. var. *grossum*) zählt wie die Tomaten zu den Nachtschattengewächsen (Solanaceen). Aus botanischer Sicht handelt es sich bei der Frucht um eine Beere, die jedoch meist als Schote bezeichnet wird. Die fleischig, eckig geformte Frucht hat ursprünglich ihre Heimat in Süd- und Mittelamerika. (Jezussek, 2012) (Kreutz, 2019) Paprika zählen zusammen mit den Tomate und Gurken zu den Fruchtgemüsearten mit niedrigem Zellulosegehalt. (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014, S. 73) (Sutor, Kreisel, & Fischer, 2019, S. 120)

Die meisten Sorten von Paprika sind anfangs grün und wechseln die Farbe im Rahmen der Ausfärbung z.B. zu rot, gelb, orange, violett oder auch schwarz. Teilweise finden sich auch Paprika zum Kauf, die einen Farbumschlag von grün zu gelb oder rot aufweisen. Es ist jedoch ein Irrglaube, dass Paprika einen Farbverlauf von grün, über gelb zu rot haben. (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2014)

Im grünen/unreifen Zustand haben diese eine längere Lagerfähigkeit als die roten und gelben Paprika. Die Grünen können jedoch nachreifen und auch dazu beispielweise rote Flecken bekommen, allerdings erreichen Sie die Vollreife in der Regel nicht mehr. (Lieberei & Reisdorff, 2012, S. 236-236)

Das ganze Jahr über ist die Gemüsepaprika im Handel erhältlich und stammt meistens aus den Niederlanden und Spanien. Es gibt sich häufig in in grün-rot-gelben Dreiersets zu kaufen. Allerdings nimmt auch das Angebot an anderen Paprikasorten wie Spitzpaprika und kugeligen Kirschkaprika zu. (Kreutz, 2019)



Abbildung 1: Abbildung der handelsüblichen Dreiersets



Abbildung 2: Spitzpaprika als weitere Variante der im Handel befindlichen Paprika

2.3. Ernährungsphysiologie

Im nachfolgenden finden sich die Nährwertangaben zu der grünen Paprika. Jedoch ist auch anzumerken, dass mit zunehmender Ausfärbung beispielsweise der Gehalt an Zucker, Vitamin C und Carotinoiden steigt. (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2014)

Tabelle 1: Nährstoffgehalt von roten Paprika von mengenmäßig relevanten Anteilen (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014, S. 48) (Eigene Darstellung)

Paprika (Grün) pro 100 g	
Kalorien	19 kcal
Fett	0,2 g
Kohlenhydrate	2,9 g
Proteine	1,1 g
Ballaststoffe	2,0 g
Natrium	2 mg
Kalium	174 mg
Calcium	10 mg
Phosphor	21 mg
Eisen	0,4 mg
Vitamin A	88 µg
Vitamin B1	0,05 mg
Vitamin B2	0,04 mg
Folsäure	55 µg

Vitamin C	117 mg
------------------	--------

2.4. Import

Nach Angaben der AMI stammt der Großteil der importierten Paprika aus dem europäischen Raum. Spitzenreiter sind hier allen voran Spanien wie auch die Niederlande, wie auch die folgende Graphik zeigt.

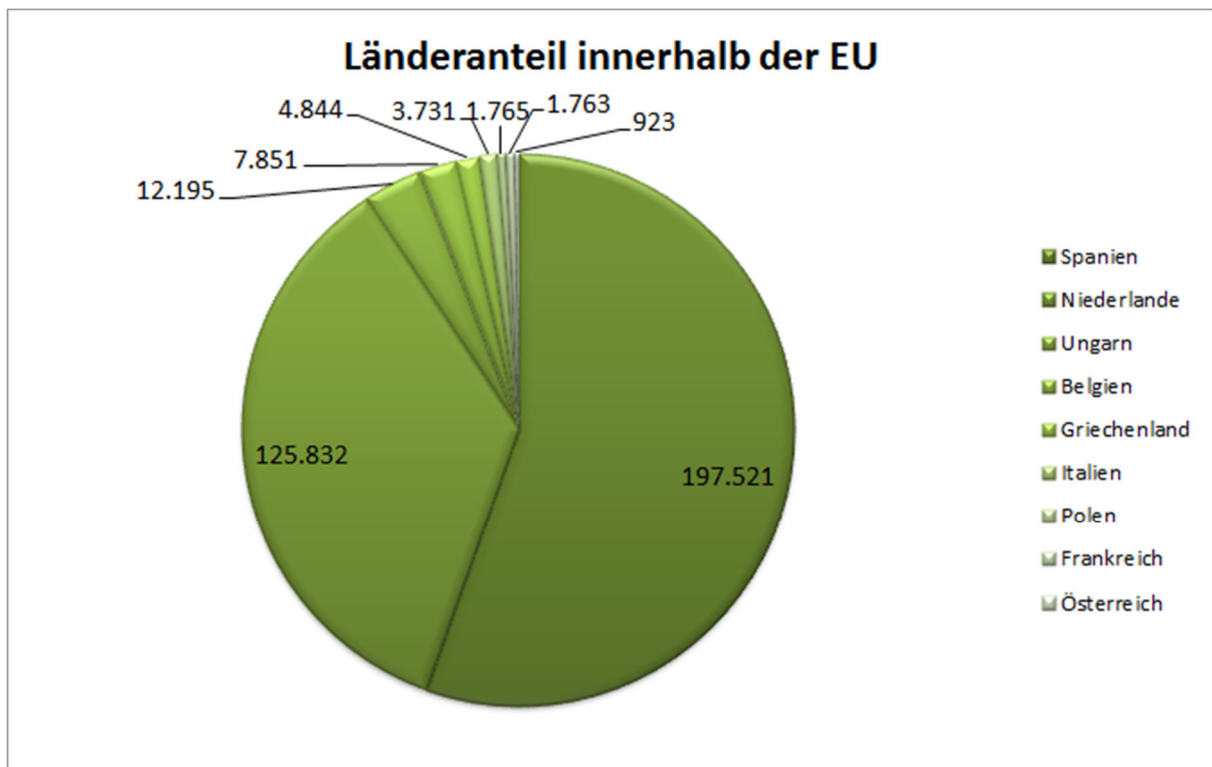


Abbildung 3: Importzahlen nach Deutschland im Jahr 2017 innerhalb der EU nach Ländern und Einfuhrzahlen (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)

Innerhalb der EU macht Spanien mit 197.521t mehr als die Hälfte des gesamten Importvolumens aus, gleich gefolgt von den Niederlanden mit rund 125.832t. Alle übrigen in der Grafik dargestellten Länder haben nur einen verhältnismäßig geringen Anteil an der Gesamtmenge der importierten Paprika. (Abb. 3)

Die hohen Importzahlen aus Spanien und die oftmals in den Medien kritisierten Arbeitsbedingungen sind Anlass dafür, dass die Großregion Andalusien in Spanien Untersuchungsgegenstand dieser Hot-Spot-Analyse wird. Dies betrifft zum einen die Rohstoffgewinnung als auch die Verarbeitung.

Auf der nächsten Seite wird ebenfalls auf Basis der Agrarinformationsgesellschaft der Vollständigkeit halber auch der Anteil der außerhalb der EU importierten Herkunftsländer illustriert, wenn auch für den Rest der Arbeit Spanien als Herkunftsland fokussiert wird.

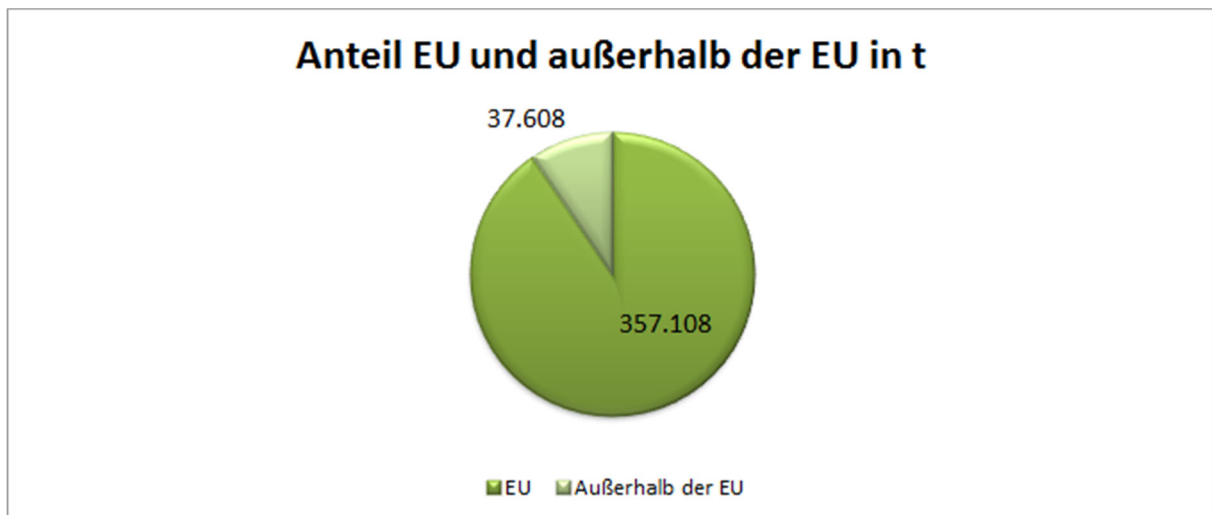


Abbildung 4: Importzahlen nach Deutschland im Jahr 2017 unterschieden zwischen EU und außerhalb der EU (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)

In der Abbildung 4 lässt sich erkennen, dass sich der Anteil der importierten Paprika außerhalb der EU mit 37.608t lediglich auf rund 10,5% beziffern lässt, wobei auf Basis der Datenlage keine Auskunft darüber getroffen werden kann welche Darreichungsformen von Paprika (frisch, gefroren, eingelegt, pulverisiert) bei der Erhebung mit berücksichtigt wurden. Gleiches gilt auch für importierte Convenience-Produkte, die Paprika enthalten.

Auch der Großteil der im Einzelhandel erhältlichen Paprika finden Ihren Ursprung in Spanien, was die Selbstrecherche in den gängigen Supermärkten wie Edeka, Rewe und Netto ergab.

Nachfolgend wird der Anteil der außerhalb der EU importierten Paprika bezüglich der jeweiligen Herkunftsländer dargestellt.

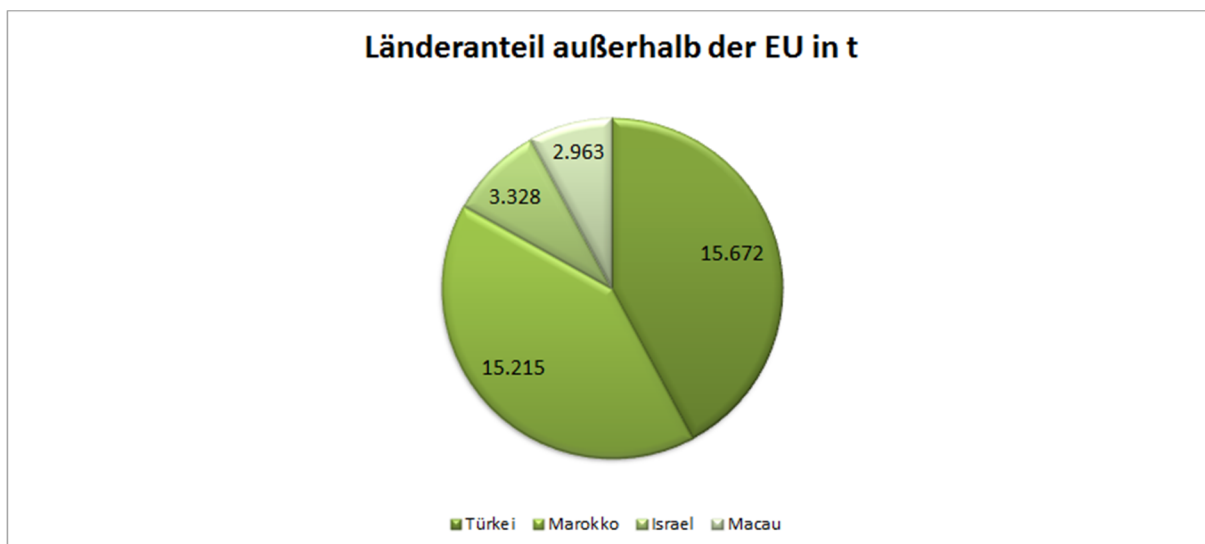


Abbildung 5: Importzahlen nach Deutschland Im Jahr 2017 nach Ländern und Einfuhrzahlen außerhalb der EU (Behr, 2019, S. 85) (Eigene Darstellung)

Hier werden die zu Beginn des Kapitels bereits von Jezussek erwähnten Länder wie die Türkei, als auch Israel gelistet. Des Weiteren wurden Zahlen aus den Ländern Macau wie auch Marokko erhoben. Die Türkei und Marokko machen dabei den größten Anteil aus mit nahezu gleicher Menge.

Tab. 6-8 Pro-Kopf-Verbrauch und Selbstversorgungsgrad (SVG) von Gemüse nach Arten in Deutschland

in kg/Kopf	95/96 ¹⁾	05/06 ¹⁾	11/12 ¹⁾	2015 ²⁾				
				Insgesamt ▼	Eigene Ernte ²⁾	Importiert ²⁾ frisch	verarbeitet	SVG in %
Fruchtgemüse	.	.	.	36,7	4,4	23,2	9,2	12
- Gemüsepaprika	.	.	.	5,2	0,1	4,5	0,7	2
- Salatgurken	16,7	16,1	16,5	6,3	0,6	5,7	0,0	9
- Einlegegurken				1,7	2,3	0,0	-0,7	139
- Tomaten	17,0	22,4	24,9	21,3	1,0	11,4	8,9	5

Abbildung 6: Pro-Kopf-Verbrauch und Selbstversorgungsgrad von Gemüse nach Arten in Deutschland (Sutor, Kreisel, & Fischer, 2019)

In Deutschland selbst werden auch Paprika angebaut, die jedoch nur einen Kleinstanteil in der in Verkehr befindlichen Paprika ausmachen. Der Selbstversorgungsgrad hierzulande wurde im Jahr 2015 lediglich auf nur rund 2% beziffert. (Abb. 6)

2.5. Anbau

Innerhalb der EU und auch in Deutschland wird der Großteil des Gemüses im Freiland angebaut. Im Winterhalbjahr sinkt der Selbstversorgungsanteil bei Freilandgemüse jedoch erheblich gegenüber dem Sommerhalbjahr ab. (Sutor, Kreisel, & Fischer, 2019, S. 119) Dies lässt sich auch gut an dem Saisonkalender in der Abb. 7 gut erkennen. Über das ganze Jahr hinweg ist der Anteil an Importpaprika stark ausgeprägt. Lediglich in der Zeit zwischen März und November entfällt ein kleiner Teil auf den eigenen Gemüseanbau in Deutschland. Wie bereits in dem vorherigen Kapitel dargelegt in der Selbstversorgungsgrad in Deutschland sehr gering. (2% ; 2015)

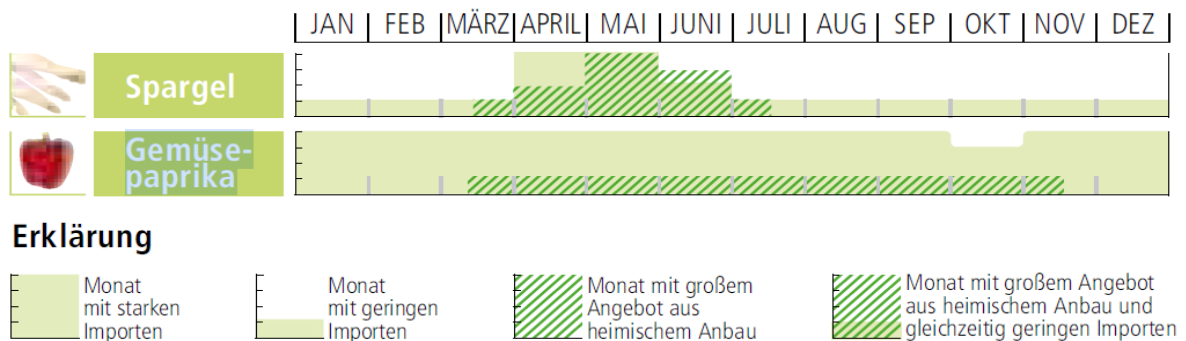


Abbildung 7: Saisonkalender für Paprika und Spargel mit Erklärung (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014, S. 5)

Im Jahr 2018 gab es insgesamt 911 Betriebe in Deutschland, die Paprika produzieren. Der Anteil ist im Vergleich zum Jahr 2016 geschrumpft und im Vergleich zu 2017 wieder gestiegen. Insgesamt ist jedoch der Flächenanteil über die Jahre hinweg gestiegen. Das trifft gleichermaßen auch auf die Produktionsmenge zu. Möglicherweise geht der Trend zu weniger Betrieben mit höherem Flächenanteil.

Paprika in Deutschland Betriebe, Anbauflächen und Ertrag im Jahr 2016 bis 2018 unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen einschließlich Gewächshäusern

Land	Jahr	Betriebe Anzahl	Fläche in ha	Ertrag in dt je ha	Menge in t
Deutschland	2016	951	81,7	1.147,5 D	9.374,6 D
	2017	871 B	93,9 A	1.309,0 A	12.288,6 A
	2018	911 B	107,9 B	1.359,1 A	14.658,4 B

Abbildung 8: Paprika in Deutschland - Betriebe, Anbauflächen und Ertrag im Jahr 2016 bis 2018 (BLE, 2019, S. 8)

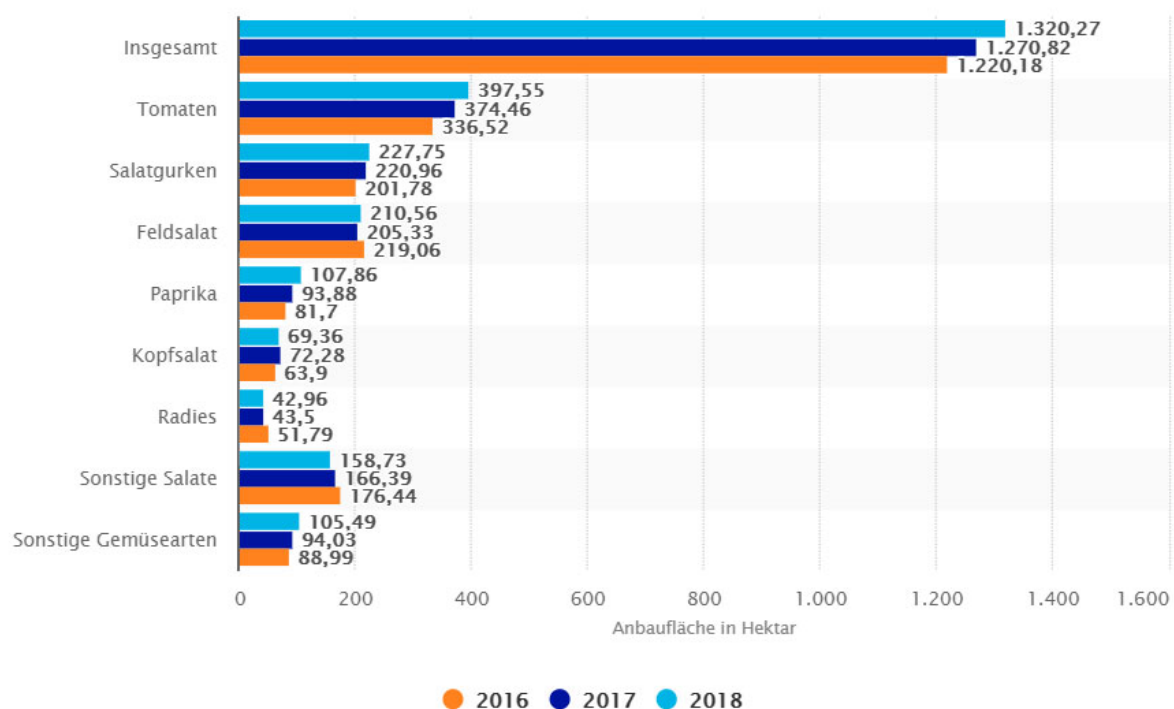


Abbildung 9: Anbaufläche von Gemüse unter Glas oder anderen begehbaren Schutzabdeckungen in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2018 (Statista, 2020) (Erhebung durch das statistische Bundesamt)

Insgesamt ist der Anteil an angebautem Gemüse steigend und auch bei den einzelnen Gemüsesorten zeigt auch eine nahezu konstante oder gar leicht steigende Tendenz. Lediglich bei Blatt- und Feldsalaten wie auch den Radieschen ist eine leichte sinkende Tendenz erkennbar. (Abb. 9)

Gemüsepaprika findet im mitteleuropäischen Klima jedoch im Freilandanbau keine optimalen Wachstumsbedingungen, weshalb dort nur ein Anbau im Gewächshaus oder Folientunnel rentabel ist. (Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft, 2017)

Die Erzeugung von Gemüse in Gewächs- und Folienhäusern fällt unter dem Begriff „geschützter Anbau“. Diese werden insbesondere zur Erzeugung von Tomaten, Salatgurken und Gemüsepaprika eingesetzt. So wird der Gemüseanbau im Freiland durch den Anbau unter Glas ergänzt. Eine Übergangsform zwischen dem Freilandanbau und dem geschützten Anbau ist der Anbau unter Vlies. Der Unterglasanbau findet fast ausschließlich in Gartenbaubetrieben statt. Dieser gewinnt in entwickelten Ländern zur ganzjährigen Frischmarktversorgung zunehmend an Bedeutung, da das im geschützten Anbau erzeugte Fruchtgemüse, wie die Gemüsepaprika meist ohne weitere Zubereitung verzehrt werden kann. (Sutor, Kreisel, & Fischer, 2019, S. 119)

Da Gemüsearten wie Paprika viel Wasser benötigen ist unter Anbetracht des Umstandes einer zunehmenden Vergrößerung der Anbauflächen insbesondere auch in Spanien ein Problem, dass neue Lösungen erfordert. Andalusien ist einer der trockensten Regionen

Europas nur unweit von den Tabernas: Einer Wüste. Da es selten regnet und es ebenso kaum Flüsse gibt sind die Bauern dazu angehalten Grundwasser für die künstliche Bewässerung zu nutzen. Vorhandene Grundwasservorräte seien zwischenzeitlich knapp geworden, weswegen nicht selten auch die Tröpfen-Bewässerungsmethode zur Anwendung kommt. (Winkler, 2019)

2.6. Marktsituation / Preisentwicklungen

Die Preisentwicklungen waren in der Zeit von 2016 bis 2019 weitgehend stabil. (Abb. 10) Allenfalls bei den Niederlanden zeigte sich konstant eine Abnahme des Preises, die zuletzt jedoch immer noch höher lagen als aus Polen, Spanien oder der Türkei. Der Preis für 100kg Gemüsepaprika lag 2019 bei rund 136€. Das entspricht in etwa 1,36€ pro Kg.

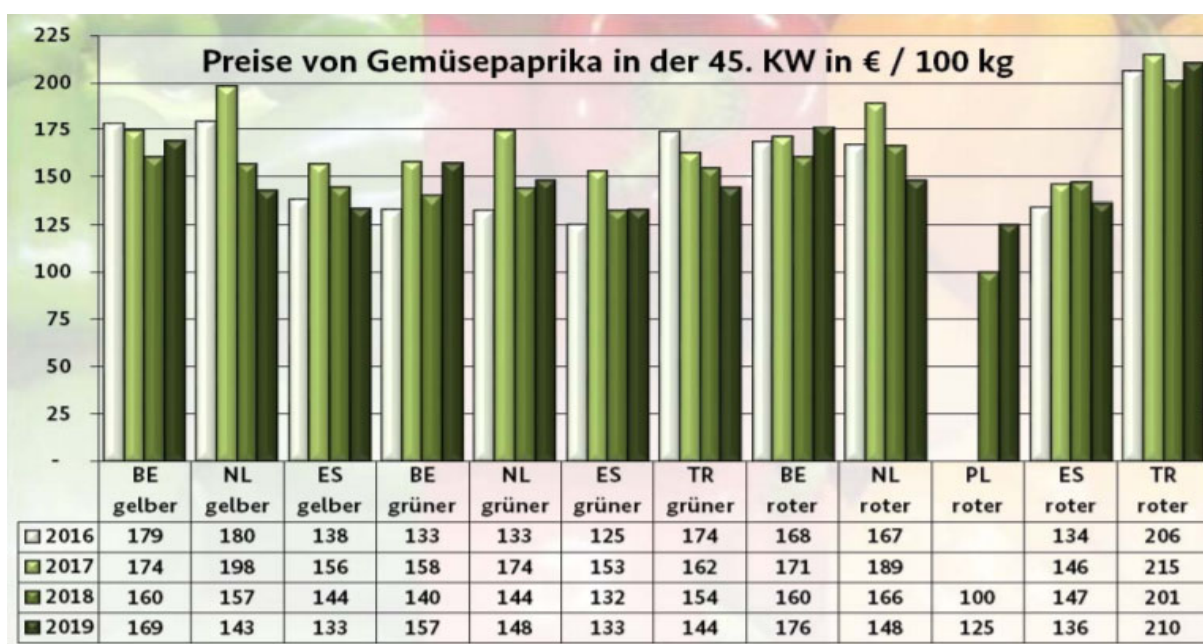


Abbildung 10: Preise für Gemüsepaprika nach unterschiedlichen Zuliefererländern (BLE, 2019, S. 1)

Die Preise im Wochenverlauf variieren jedoch innerhalb eines Jahres. (Abb. 11) So gab es zum Teil Abweichungen um bis zu 40% zwischen der 36. Und 45. Kalenderwoche. (Vgl. KW 40 zu KW 37). Tendenziell sind die Preise im Vergleich zu den Vorjahren geringfügig gefallen.

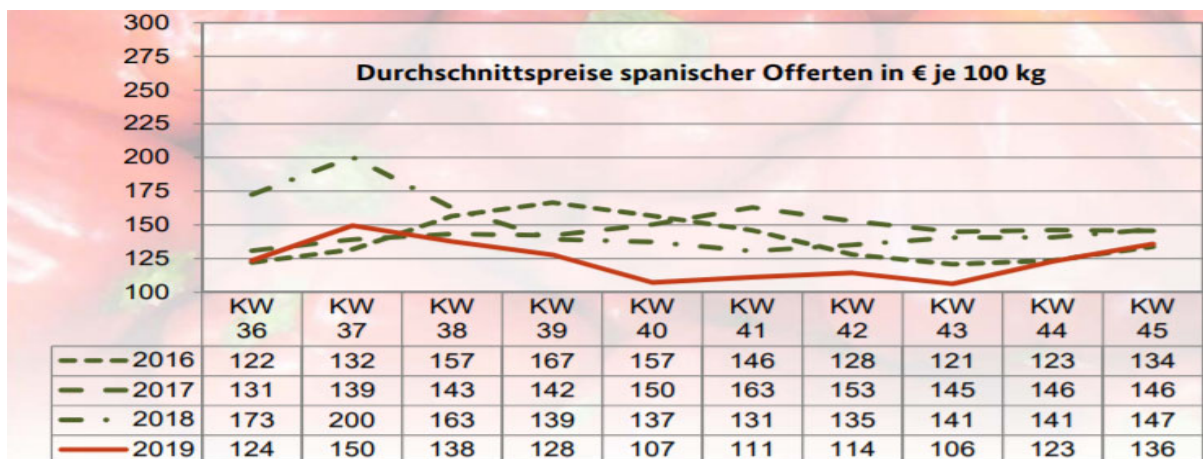


Abbildung 11: Durchschnittspreise spanischer Offerten in € je 100KG (BLE, 2019, S. 2)

2.7. Verbrauch / Absatz

Insgesamt ist der Verbrauch an Gemüse über die letzten Jahrzehnte hinweg gestiegen. 1950/51 lag dieser bei rund 50kg pro Kopf, während sich der heutige Pro-Kopf-Konsum verglichen zu den Nachkriegsjahren verdoppelt hat und im Jahr 2017/18 bei rund 103kg lag. (Abb. 12) Seit 2009 ist jedoch der Konsum im Wesentlichen nur noch gering gestiegen und hält sich nahezu konstant.

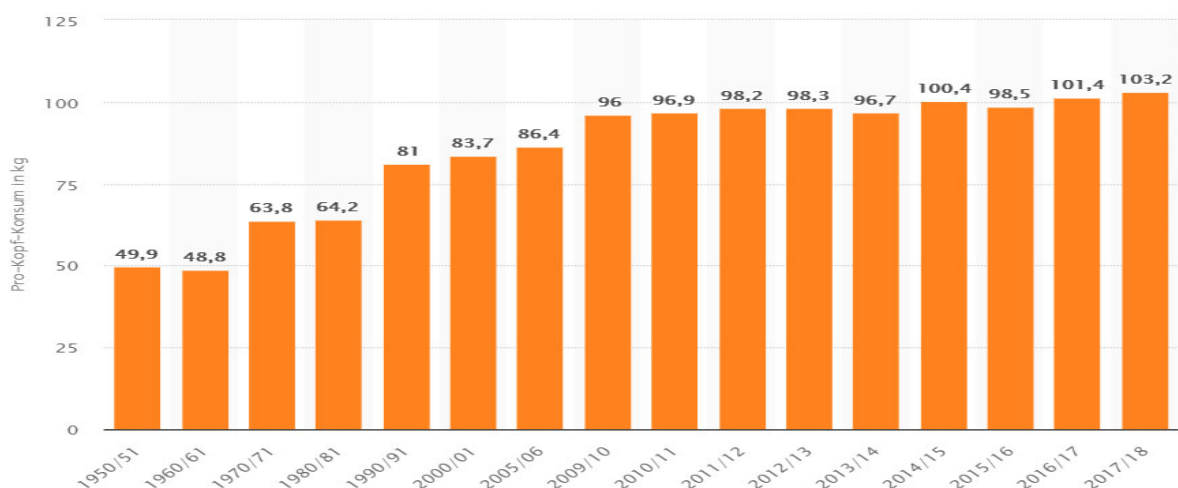


Abbildung 12: Pro-Kopf-Konsum von Gemüse in Deutschland in den Jahren 1950/51 bis 2017/18 in KG (Statista, 2020) (Erhebung durch BMEL)

Wie bereits anfänglich erwähnt wurde, so lässt sich hier nochmals gut erkennen, dass das Fruchtgemüse einen hohen und wesentlichen Anteil am Gesamtumsatz ausmacht. Tomaten verzeichnen den größten Absatz mit 15,3% und Paprika kommt auf einen Gesamtanteil von 8,3%, was ein vergleichsweise solider Wert ist. (Abb. 13)

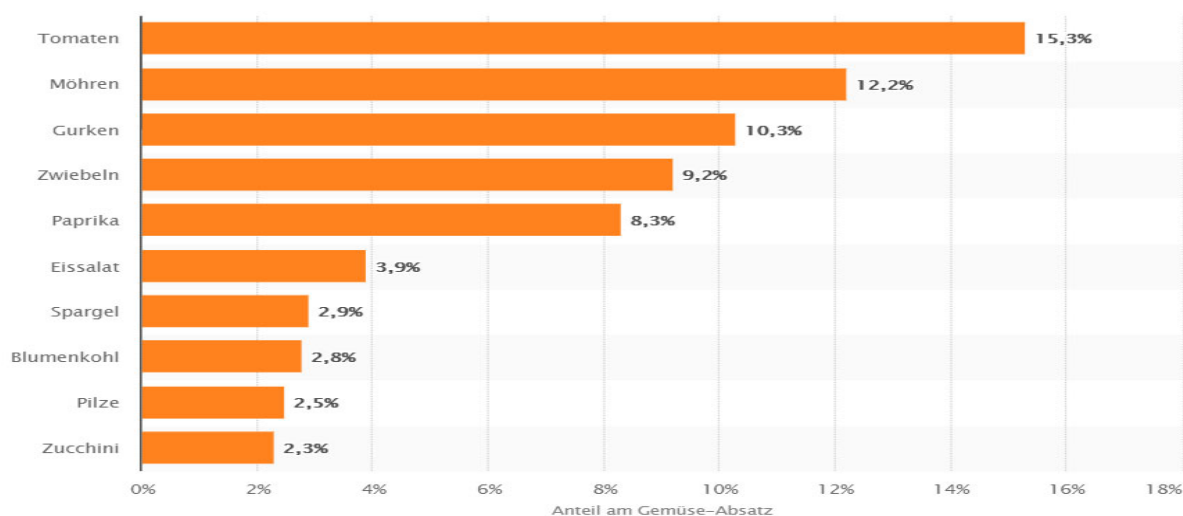


Abbildung 13: Gemüsesorten mit dem höchsten Anteil am gesamten Absatz von frischem Gemüse in Deutschland im Jahr 2017 (Statista, 2020) (Erhebung durch GfK und AMI)

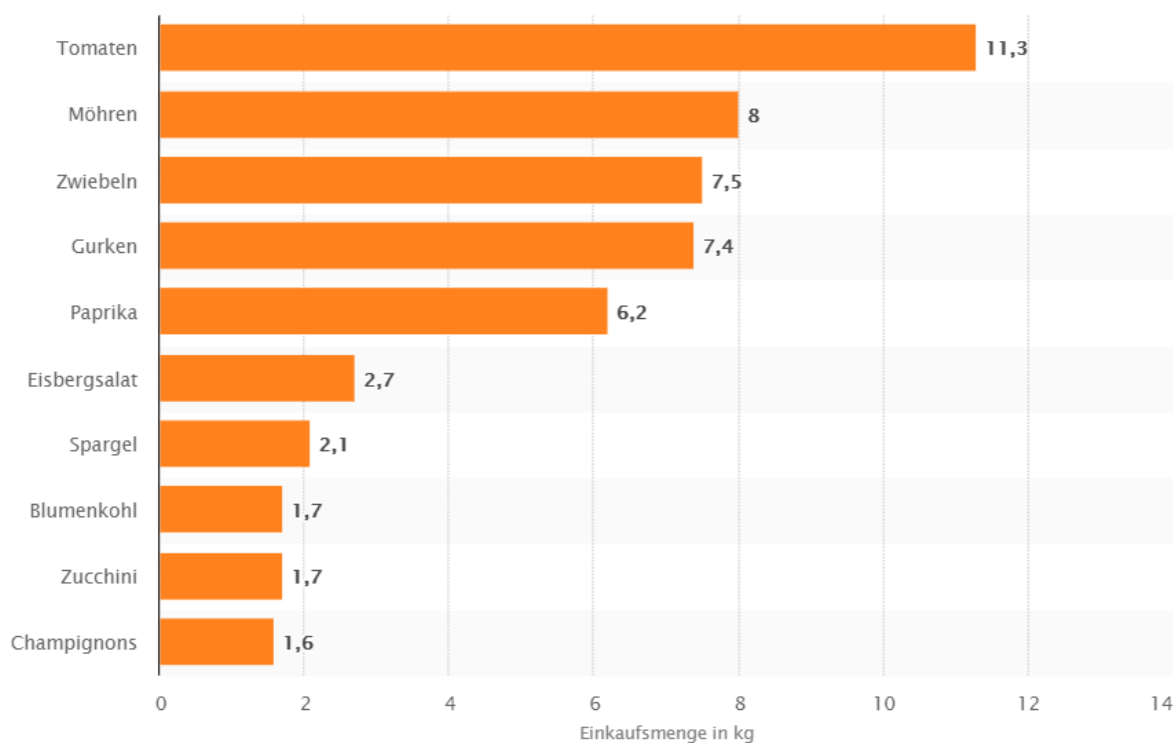


Abbildung 14: Einkaufsmenge von frischem Gemüse durch private Haushalte in Deutschland im Jahr 2018 nach Gemüsearten (in Kilogramm ; Durchschnitt je Haushalt) (Statista, 2020) (Erhebung durch GfK und AMI)

In der Abb. 14 wurde dargestellt wie hoch der prozentuale Anteil einzelner Gemüsearten am gesamten Absatz ist. Die Zahlen decken sich auch mit den Angaben vom Bundeszentrum für Ernährung, so dass Fruchtgemüse wie Tomaten, Gurken und Paprika rund 35% des Gesamtgemüseanteils ausmachen. (Straelen, Lobitz, & Wachtberg, 2014)

Die obenstehende Graphik zeigt nun die konkreten Verbrauchszahlen in Kilogramm, die ein Haushalt im Durchschnitt im Jahr 2018 eingekauft hat. Hier sind nach wie vor die Tomaten immer noch auf Platz Nr. 1, jedoch schlagen die Paprika auch mit einer Zahl von rund 6,2kg pro Haushalt und Jahr zu Buche. Aufgrund dessen, dass die Zahlen sich auf ein ganzes Jahr beziehen, entfällt gerade mal ein halbes Kilogramm auf einen Monat pro Haushalt, was dann noch recht überschaubar ist. Allerdings ist davon auszugehen, dass diese Einkaufsmengen sich auf die frische Verkaufsware beziehen, während verarbeitete Paprika in Convenience-Produkten und der Anteil an Paprika in der Außer-Haus-Verpflegung sicherlich nicht mit in die Berechnung mit eingeflossen ist. Dies wäre zumindest zu vermuten, da deren Auffassung wohl kaum möglich sein wird.

2.8. End of Life

Paprika werden teils lose aber auch oftmals in Plastik/Karton verpackt im Lebensmitteleinzelhandel angeboten. Das kann die Verkaufspackungen von Pizzen ebenso betreffen wie die abgepackten Paprika aus dem Supermarkt.

Zum Schutz der Umwelt und einen fairen Wettbewerb hat die Bundesregierung 2017 das Verpackungsgesetz verabschiedet, dass zum 01. Januar 2019 verpflichtend ist. (Der Grüne Punkt, 2020) Dieses verpflichtet Hersteller Verantwortung für den Lebenszyklus ihrer Verpackungen zu übernehmen. So unterliegen mit Inkrafttreten des Gesetzes die vom Hersteller oder Händler befüllten Verkaufs- und Umverpackungen, die typischerweise beim Endverbraucher als Abfall anfallen wichtigen Pflichten. Vor dem Inverkehrbringen solcher Verpackungen müssen sich Hersteller u. Händler über das Verpackungsregister LUCID registrieren lassen und müssen sich zur Gewährleistung einer flächendeckenden Rücknahme an einem dualen System wie dem Grünen Punkt beteiligen. (Abb. 15) Alle anderen Verpackungen, die dem dualen System nicht zugeführt werden, zum Beispiel Transportverpackungen, müssen vom Hersteller zurückgenommen werden. (Umweltbundesamt, 2018) Von dieser Pflicht betroffen sind all die, die erstmalig Ware für den Endverbraucher in den Verkehr bringen. Nach Art. 3 Nr. 8 der Basisverordnung versteht man unter das Inverkehrbringen das Bereithalten von Lebensmitteln für Verkaufszwecke, das Anbieten zum Verkauf, der Verkauf, der Vertrieb oder jede Form der Weitergabe. Die Abgrenzung ist jedoch manchmal schwierig, durch den fließenden Übergang zwischen Herstellungsprozess und Inverkehrbringen. (Weck, 2017, S. 15-16)

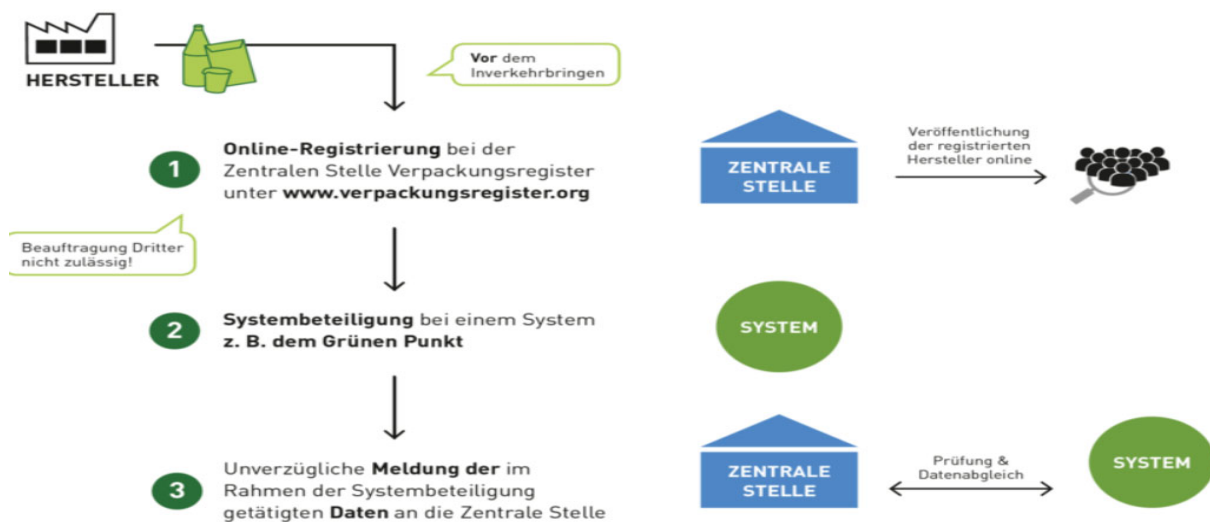
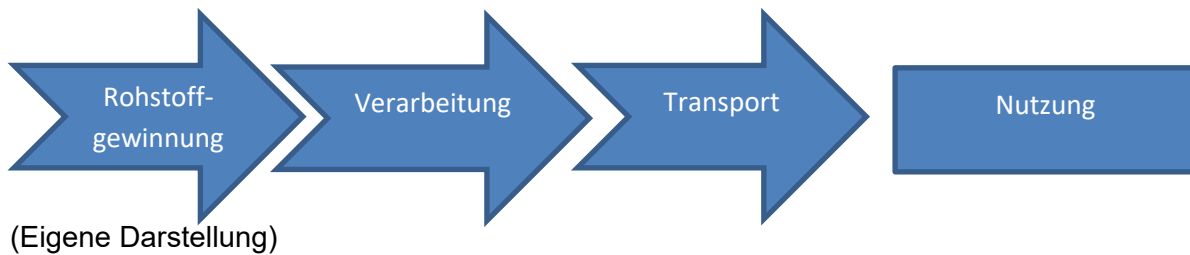


Abbildung 15: Ablauf der Registrierung (Der Grüne Punkt, 2020)

2.9. Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Ausgehend von den vorherigen Hintergrundinformation zu der Paprika wurde der Untersuchungsrahmen für die Hot-Spot-Analyse eingegrenzt. Untersucht werden sollen zum einen die Phasen Rohstoffgewinnung & Verarbeitung, Transport und Nutzung. Was unter die einzelnen Phasen fällt wird nachstehend näher erläutert.



Rohstoffgewinnung & Verarbeitung

Diese Phase bezieht sich auf den Anbau in Spanien, allen voran in der Region Andalusien. Neben Spanien als Haupt-Zuliefererland wird der europäische Markt allen voran auch durch die Niederlande gedeckt. Da aber insbesondere Spanien viele negative Schlagzeilen über die letzten Jahre hinweg generiert hat wurde Spanien als Untersuchungsgegenstand für diese Ausarbeitung zugrunde gelegt. Auf Basis einer Befragung eines Pizzaherstellers, der seine Paprikaware bereits verarbeitet ebenfalls aus Spanien erhält bietet es sich an die Arbeitsbedingungen als solches in Spanien zu betrachten in der Agrarwirtschaft/Lebensmittelwirtschaft. Wegen der schwierigen Differenzierung zwischen Rohstoffgewinnung und Verarbeitung in Puncto soziale Aspekte werden die beiden Phasen zusammengezogen.

Transport

Diese Phase umfasst den Transport aus Spanien nach Deutschland zu den Verarbeitungsstätten und dem Handel, wo diese beispielsweise auch als Zutat auf Pizzen oder auch Baguettes und vielen weiteren Convenience-Produkten landet.

Nutzung

In der letzten Phase werden die sozialen Bedingungen in deutschen Betrieben analysiert und beschrieben und auf etwaige vorhandene Hot Spots geprüft. Große Verarbeitungsbetriebe im TK-Pizzen Segment sind beispielsweise Wagner und Dr. Oetker.

3. Die Hot-Spot-Analyse

3.1. Gewichtung der Lebenszyklen

In Hinblick auf die Datenlage und die persönliche Einschätzung des Autors und auch in Bezug auf die daraus abgeleitete Relevanz der einzelnen Phasen werden diese wie folgt gewichtet.

Die erste große Phase (Rohstoffgewinnung & Verarbeitung) scheinen auf Basis der Datenlage am relevantesten zu sein. Hier ergeben erhebliche Missstände, die die Lebensqualität der dort tätigen Arbeiter erheblich beeinträchtigt und postkoloniale Züge aufweist. (=3)

Was die Phase der Verarbeitung anbelangt, so lassen hier keine genauen Angaben machen, da in der Fachliteratur nicht explizit zwischen der Feldarbeit und der Arbeit in agrarwirtschaftlichen Weiterverarbeitungsprozessen weiter differenziert wird. In deren Folgen und mangels besserer Alternativen werden die Rohstoff & Verarbeitungsphase in der Betrachtung zusammen genommen wie bereits auf der vorherigen Seite bereits erwähnt. In Anbetracht der dortigen Arbeitsbedingungen und Umständen unter denen die Arbeiter dort zu arbeiten haben wird nicht davon ausgegangen, dass diese sich unwesentlich in Hinblick auf die Weiterverarbeitung unterscheiden. (=3)

Die Phase des Transports nach Deutschland ist im Allgemeinen schwierig zu bewerten, da sich aufgrund der europäischen Freizügigkeit die jeweiligen Bedingungen nicht national erfassen lassen. Allerdings ist der Güterverkehr als solches sehr intransparent und für seine weniger gut vorherrschenden Arbeitsbedingungen bekannt. Daher wird hier eine mittelschwere Gewichtung zugrunde gelegt. (=2)

Die Arbeitsbedingungen innerhalb deutscher Betriebe, allen voran der Konzerne ist äußerst intransparent, so dass ich sich der Autor vor allem auch auf Aussagen der Gewerkschaften bezogen hat. Die Relevanz dieser Phase und auch wegen fehlender skandalträchtiger Informationen wird diese als gering gewichtet (=1).

Lebenszyklusphase	Rohstoffgewinnung & Verarbeitung	Transport	Nutzung
Gewichtung	3	2	1

Abbildung 16: Gewichtung der untersuchten Wertschöpfungsphasen (Eigene Darstellung)

Bevor sich der Autor der eigentlichen Bewertung der eigentlichen Bewertung widmet, soll im nachfolgenden im Allgemeinen die recherchierten sozialen Aspekte und Bedingungen in Spanien erörtert werden. Im Anschluss werden diese herangezogen und genutzt um entsprechende Einschätzungen und Wertungen in Hinblick auf die zu bewertenden Kategorien in der Hot Spot Analyse vornehmen zu können.

4. Rechercheergebnisse

4.1. Rohstoffgewinnung & Verarbeitung

Im Rahmen der Recherche hat sich abgezeichnet, dass eine Differenzierungen zwischen der reinen Landwirtschaft und den verarbeitenden Betrieben kaum bis gar nicht möglich war. Daher hat sich der Autor dazu entschlossen, weil es bislang keinen Anlass gab von etwas anderem auszugehen, die beiden Lebenszyklusphasen zusammen zu fassen.

Die Gründe warum gerade Spanien sich gegenüber den Niederlanden besser auf dem Markt behaupten kann liegen neben den Heizungskosten allen voran an den deutlich geringeren Löhnen, die an die Landarbeiter gezahlt werden. So lägen die Produktionskosten von 100kg Tomaten beispielsweise im Vergleich zu den Niederlanden nur bei rund der Hälfte. (Tietje, 2018, S. 68)

Innerhalb Andalusiens liegt die Provinz Almeria im Süden Spaniens. Die autonome Region ist vor allem wirtschaftlich geprägt von der Immobilienindustrie, Landwirtschaft als auch dem Tourismus. (Tietje, 2018, S. 59)

4.1.1. Arbeitsbedingungen

In Spanien herrscht verglichen zu Deutschland ein traditionelles und somit hierarchisches Denken im Arbeitsalltag. Anders als in Deutschland wird der Chef nicht als Coach seiner Mitarbeiter verstanden, sondern es wird gemacht, was der Chef sagt, unabhängig davon, ob man von etwas überzeugt ist und etwaige Arbeitsanweisungen werden nicht infrage gestellt. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 39)

Grundsätzlich werden Arbeitsverhältnisse in Spanien vor allem durch sogenannte Arbeiterstatute geregelt. Darauf folgen dann die jeweiligen Tarifverträge, die zwischen Unternehmen und Arbeitnehmervertretern ausgehandelt werden. Es empfiehlt sich grundsätzlich etwaige Vereinbarungen schriftlich zu fixieren, da nicht schriftliche begründete Arbeitsverhältnisse automatisch als unbefristete Arbeitsverträge ausgelegt werden. Arbeitnehmer darf man bereits ab dem 16. Lebensjahr sein mit der einzigen Ausnahme, dass Nachtschichten unerlaubt sind. Schriftlich geschlossene Arbeitsverträge müssen beim zuständigen Arbeitsamt innerhalb von 10 Tagen zur Registrierung vorgelegt werden. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 18-19)

Im Allgemeinen ist der spanische Arbeitsmarkt durch eine hohe Arbeitslosigkeit gekennzeichnet. Der Anteil sogenannter Mil-Euristas innerhalb Spaniens ist hoch. Dabei handelt es sich allen voran um junge Arbeitnehmer mit Zeitverträgen und einem Monatsgehalt unter 1000€. Im europäischen Vergleich ist dazu der Anteil der unbefristeten Arbeitsverhältnisse am Geringsten. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 17)

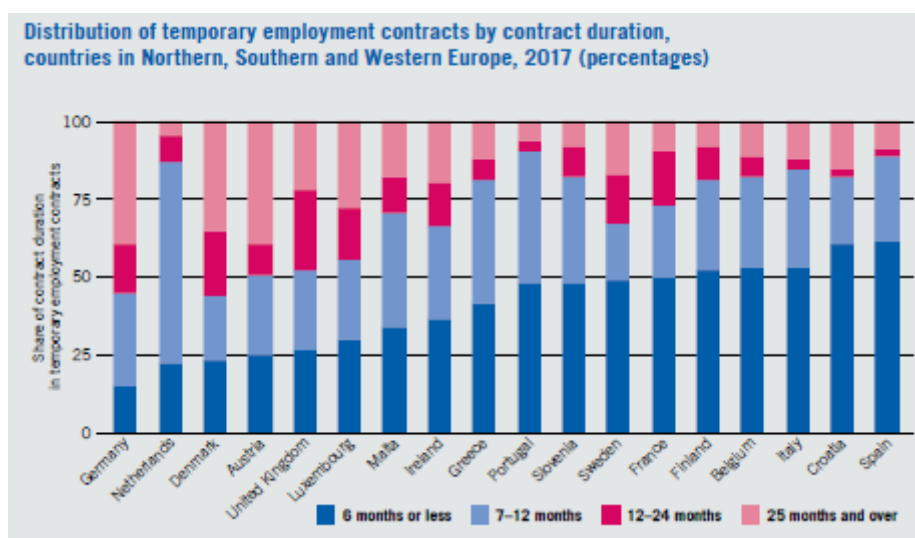


Abbildung 17: ILO Kalkulationen auf Basis der Eurostat Data (ILO, 2019, S. 50)

Wie man der Abbildung auf der vorherigen Seite entnehmen kann hat Spanien verglichen mit anderen ausgewählten EU-Staaten die meisten befristeten Arbeitsverhältnisse mit einer Dauer von 6 oder weniger als 6 Monaten, was ein Hinweis auf prekäre und unsichere Arbeitsverhältnisse sein kann.

Über 85% der befristet Beschäftigten in Spanien sind befristet beschäftigt, weil sie keine reguläre Arbeitsstelle finden. (ILO, 2019, S. 50)

Demnach ist anzunehmen, dass die Beschäftigung für die Migranten eine Alternative mangels anderer Alternativen ist, die zwar dazu führt, dass sie verglichen zu ihrem Herkunftsland mehr verdienen oder überhaupt eine Arbeit haben, aber dennoch Abstriche machen müssen, was den herkömmlichen Standard innerhalb Spaniens anbelangt.

Dazu gibt es im Asyl- und Ausländerrecht besondere Rahmenbedingungen. Zum einen sieht das Ausländergesetz für "illegal" Eingereiste ohne Asylverfahren vor, dass diese zunächst auf ein Jahr befristet eine Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis bekommen. (Hoffmann, 2017, S. 96) Die „Illegalisierung“ migrantischer Arbeitskräfte stellt jedoch auch eine Form der gesellschaftlichen disziplinierenden Inklusion billiger und rechtloser Arbeitskräfte dar. Somit übt der Status der Illegalität Druck auf illegalisierte Menschen aus sich den entsprechenden administrativen Verfahren einer möglichen Legalisierung und den damit einhergehenden Zwängen zur Unsichtbarkeit und Klaglosigkeit in der Öffentlichkeit gegenüber den Legalisierungsmarkt zu unterwerfen. (Hoffmann, 2017, S. 98)

Die meisten Migranten, die in der spanischen Landwirtschaft zur Besetzung von saisonalen Arbeitsplätzen beschäftigt sind, kommen aus Gebieten wie Marokko, Lateinamerika und Osteuropa. Nach Spanien auszuwandern ist daher für einige eine Alternative als in Ihren Herkunftsländern zu bleiben. Die meisten unter Ihnen hatten weniger als einen Sekundarabschluss. (Martin 2016, S. 28) (Tietje 2017, S. 68) Daher handelt es sich oftmals um Menschen mit geringer Qualifikation und damit fehlender Perspektiven. Laut Angaben der international labour organization (kurz ILO) streben viele Marokkaner an dauerhaft in Spanien zu bleiben, während die meisten Osteuropäer wieder in Ihre Herkunftsländer zurück wollen. (Martin 2016, S. 28) Auch aus diesen Gegebenheiten gepaart mit ungleichen Machtverhältnissen, informalisierter und gering entlohnter Arbeit werden Dependenzeffekte aufrechterhalten. (Tietje 2017, S. 69)

Die Landwirtschaft biete vor allem Niedrig- und Einstiegsjobs für junge Arbeitnehmer, die keine Möglichkeit haben eine bessere Arbeit zu bekommen, so dass die Arbeit dort oft als erste Stufe auf dem Arbeitsmarkt angesehen wird. Da die Landwirtschaft besonders arbeitsintensiv ist und

rund die Hälfte der Produktionskosten betragen können sind Lohnerhöhungen und Gewerkschaftstätigkeiten aufgrund von Widerständen auf Seiten der Arbeitgeber schwer umzusetzen. Die Arbeitsplätze sind oftmals unsicher und von Arbeit auf Abruf geprägt. (Martin 2016, S. 11)

Die Migranten, die der Arbeit wegen nach Spanien kamen, waren zumeist arbeitslos oder bereits selbstständig in der Landwirtschaft in Ihrem Land tätig. Weniger als 1/7 der befragten Migranten gaben an zuvor einen lohnenswerten Job gehabt zu haben bevor sie nach Spanien kamen. Lediglich 40%, die vor der Migration Einkommen meldeten hatten einen durchschnittlichen und modalen Monatsverdienst in Höhe von etwa 160 Dollar je Monat zur Verfügung, so dass die Arbeit in Spanien ihren Verdienst im Durchschnitt um das 6-fache erhöhte. (Martin 2016 , S. 28) Allerdings sei Spanien dafür bekannt, dass die Zahlungsmoral nicht die ist, wie wir das aus Deutschland gewohnt sind. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 43)

Arbeitsrechtliche Verstöße seien laut der Landarbeitergewerkschaft (kurz SOC) in den Gemüseplantagen von Almeria an der Tagesordnung. Jedoch würde nur ein Bruchteil der illegal Beschäftigten Hilfe bei der Gewerkschaft suchen aus Angst den Job zu verlieren oder aber auch abgeschoben zu werden. (Infosperber, 2018) Ebenfalls ist von selbst gebauten Hütten die Rede, die aus alten Paletten, Stoff- und Plastikplanen geschaffen wurden. Derartige Slums soll es rund um und in Mar de Plastico viele geben. (Infosperber, 2018) Auch seien die dort tätigen Mitarbeiter auch nicht selten wohnhaft auf den Fincas ihrer Auftraggeber, deren Unterkünfte jedoch auch prekär seien und mit dem Lohn verrechnet werden würde. (Hoffmann, 2017, S. 104)

4.1.2. Soziale Sicherheit

Der gesetzliche Anspruch auf Urlaub beträgt in Spanien 2,5 Kalendertage im Monat. Dazu werden alle Tage gezählt, einschließlich Sonntage und Samstage, so dass man regulär einen kompletten Monat Urlaub im Jahr zur Verfügung hat. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 18)

Ein wesentlicher Unterschied zum deutschen Sozialversicherungsrecht ist es, dass man in Spanien erst unter der Bedingung, dass der Arbeitgeber das Arbeitsverhältnis aufgelöst hat, einen Anspruch auf Arbeitslosengeld hat. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 22)

Dies wiederum bedeutet, dass Arbeitnehmer alles auszuhalten haben, solange sie keine neue Anstellung bei einem anderen Arbeitgeber finden. In Anbetracht des Umstandes, dass Spanien ohnehin mit einer hohen Arbeitslosigkeit zu kämpfen hat, stellt das darüber hinaus

eine weitere Herausforderung dar. Aber es gibt auch Spanier, die versuchen alles erdenkliche tun um entlassen zu werden, sofern sie keine andere Alternative erkennen können. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 23) Wenn die Löhne auf Basis eines informaliertem Arbeitsverhältnisses zu Stande kommen, fehlt es darüber hinaus auch an einer Kranken- und Sozialversicherung. (Tietje 2017, S. 68) So schreibt Tietje weiter, dass die Um- und Durchsetzung von Tarifverträgen im Mar de Plastico nur eine unerhebliche Rolle spiele. In der Agrarwirtschaft verbleibt die formalisierte Seite der Entlohnung im Wesentlichen nur auf der offiziellen Ebene der Arbeitsverhältnisse. (Tietje 2017, S. 102)

4.1.3. Training & Bildung

Es gibt ein breites Spektrum unterschiedlicher Qualifikationsniveaus spanischer Mitarbeiter. Unteranderum soll es viele Schulabgänger geben, die sich ohne Abschluss mit Gelegenheitsjobs behelfen, was laut dem Autor möglicherweise auch ein Grund dafür sein kann, warum in Spanien die Arbeitslosigkeit so hoch ist. (Vorbrugg & Brenner 2016, S. 41)

4.1.4. Arbeitsgesundheit & -schutz

Gemäß der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) handelt es sich bei dem Gesundheitsschutz um die Förderung und um den Erhalt des körperlichen, geistigen und sozialem Wohlbefindens von Arbeitnehmern in allen Berufen. Die Sicherheit umfasst die Abwesenheit eines unvertretbaren Risikos oder Schadens und durch die Schaffung derartiger Voraussetzungen wird die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens so weit wie möglich verringert. (Europäische Union, 2012, S. 13-14)

Die Sicherheit und der Gesundheitsschutz sind zum einen europaweit durch Vorschriften der europäischen Union geregelt und zum anderen durch die nationalen Vorschriften, die sich jeweils nach Anforderungen, Merkmalen und Erfahrungen unter den einzelnen Mitgliedsstaaten unterscheiden können. Das EU-Recht legt lediglich Mindestanforderungen fest, die für alle Mitgliedsstaaten verbindlich sind. (Europäische Union, 2012, S. 13-14)

Diese Gesundheits- und Arbeitsvorschriften haben zum Ziel die Arbeitsbedingungen zu verbessern und damit die Zahl der arbeitsbedingten Unfälle und Erkrankungen zu verringern als auch sichere und gesunde Arbeitsplätze zu schaffen. (Europäische Union, 2012, S. 13-14)

4.1.5. Menschenrechte

Illegalisierte Mitarbeiter werden fortlaufend unter Vorwänden vertröstet, dass man sich um Ihre Legalisierung in Spanien kümmern werde, jedoch werde auf diese Art und Weise die irreguläre Beschäftigung über Jahre hinweg ausgedehnt. Durch das Vorenthalten eines Arbeitsvertrages wird die Legalisierung des Arbeiters verhindert und ein formalisiertes Arbeitsverhältnis verunmöglicht. Im Zuge dessen wird der Mitarbeiter auch an seinen Auftraggeber gebunden. Eine Legalisierung hätte zu dem auch zur Folge, dass der Mitarbeiter auch in anderen Regionen, Provinzen und Wirtschaftssektoren Lohnarbeit suchen und aufnehmen könnte. (Tietje, 2018, S. 103) Teilweise würden Arbeiter auch zum Kauf eines Arbeitsvertrages angehalten werden, denn wenn sie spätestens nach Ablauf von 3 Jahren keine legalen Papiere vorweisen können, drohe ihnen in Folge die Ausreise. (Hoffmann, 2017, S. 111) Eine fristüberschreitende Arbeitslosigkeit führe praktisch automatisch zum Ausschluss des Bleiberechts, wodurch unproduktive Arbeiter wieder in die Illegalität "entsorgt" werden. (Hoffmann, 2017, S. 134)

Angeblich, so heißt es, würden nach einigen internationalen Skandalen binnen der vergangenen Jahre strenge Kontrollen durchgeführt und die Bedingungen überwacht werden. (Vorbrugg & Brenner, 2016, S. 52) Jedoch sollen sich auch Hinweise auf Korruption zeigen. So heißt es weiter, dass Polizisten vor den Arbeitskontrollen Anwälte anrufen, die ihr Klientel warnen würden. Manche Unternehmensangehörige hätten selbst Verwandte oder Bekannte bei der Polizei oder seien sogar selbst Polizisten. Vor diesem Hintergrund gehören "verschärfte" Kontrollen zu den normalen diskursiven Ereignissen, die am Alltag in den Treibhäusern wenig ändern und lediglich den Schein wahren, dass Recht durchgesetzt werde. (Hoffmann, 2017, S. 119)

Abschließend sei hier auch erwähnt, dass Deutschland Funk berichtet hat, dass gerade auch Frauen in Spanien Opfer von gewaltsamen sexuellen Übergriffen seien. Aus Angst vor Abschiebung und dem Arbeitsplatzverlust würden sich jedoch nur wenige Frauen trauen dies zur Anzeige zu bringen. Des Weiteren werden diejenigen, die den Gang bis zum Gericht wagen im Zuge der Freisprechungen enttäuscht und weiter stark verunsichert was die wirksame Wahrnehmung ihrer Interessen anbelangt. (Mueller & Prandi, 2018)

In einem konkreten Beispiel wurde einer Betroffenen in einem Krankenhaus zwar bescheinigt, dass sexuelle Aggressionen ursächlich für die Verletzungen seien, aber man ohne Sicherung etwaiger Spermaspuren vor dem Gericht keinen Erfolg haben werde. (Mueller & Prandi, 2018) Darüber hinaus berichteten die Frauen, dass man sie an der Wahrnehmung menschlicher

Bedürfnisse hindere, in dem sie beispielsweise nicht duschen oder auf Toilette gehen dürften oder aber Pausenzeiten nicht eingehalten werden. Ebenfalls würden ständige Beobachtungen und Beleidigungen beklagt. (Mueller & Prandi, 2018)

4.1.6. Einkommen

Wie bereits im vorherigen Kapitel dargelegt wurde, liegt ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil gegenüber Ländern wie den Niederlanden darin bedeutend geringe Löhne zahlen zu müssen. Wie die nachfolgende Graphik zeigt, lag der Mindestlohn mit Stand Januar 2020 in Spanien bei 5,76€ gegenüber den Niederlanden mit einem Mindestlohn in Höhe von 10,14€. Letzterer liegt sogar höher als der in Deutschland. (Abb. 18)

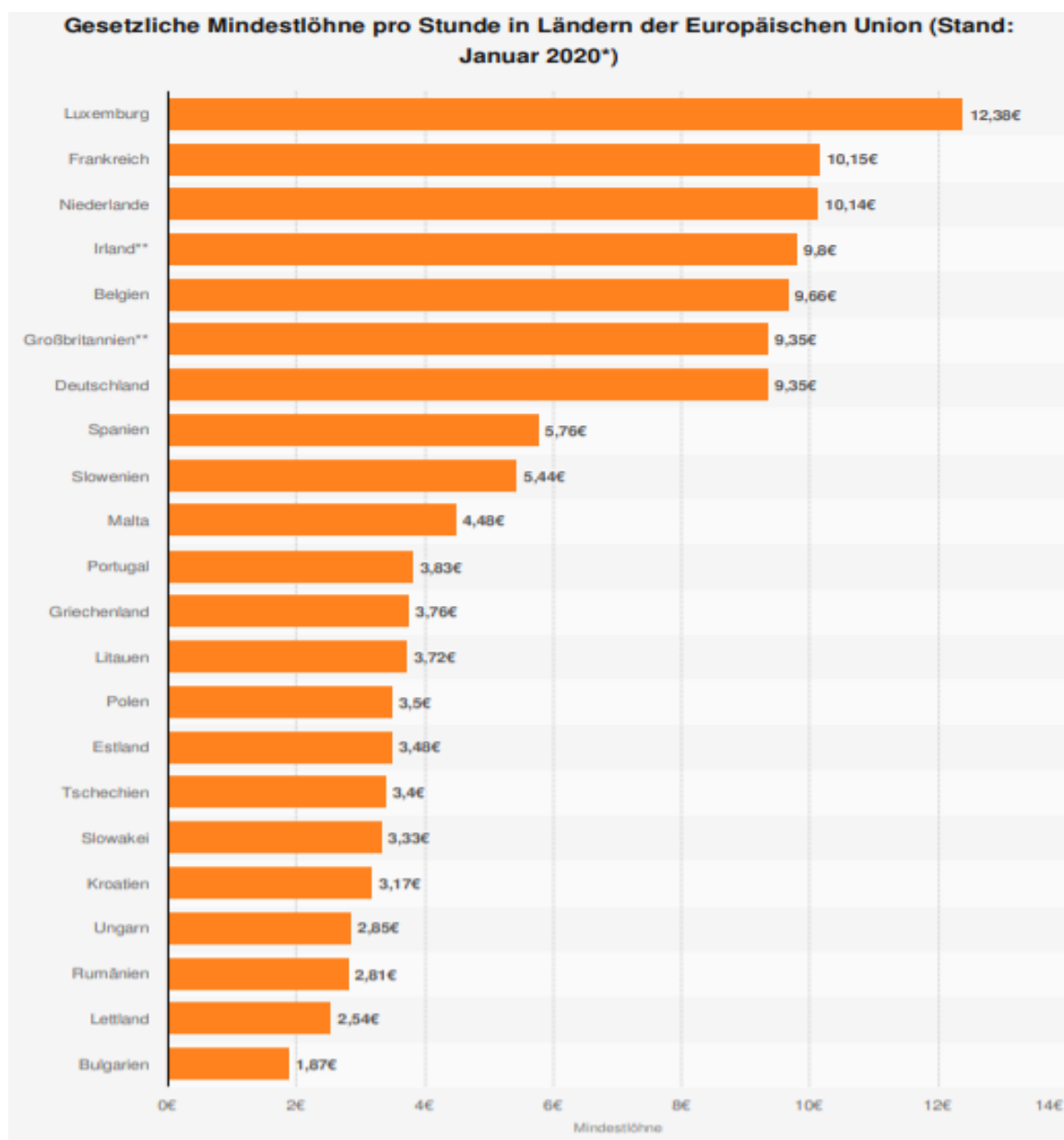


Abbildung 18: Gesetzliche Mindestlöhne pro Stunde in der europäischen Union (Statista, 2020) (Erhebung durch WSI)

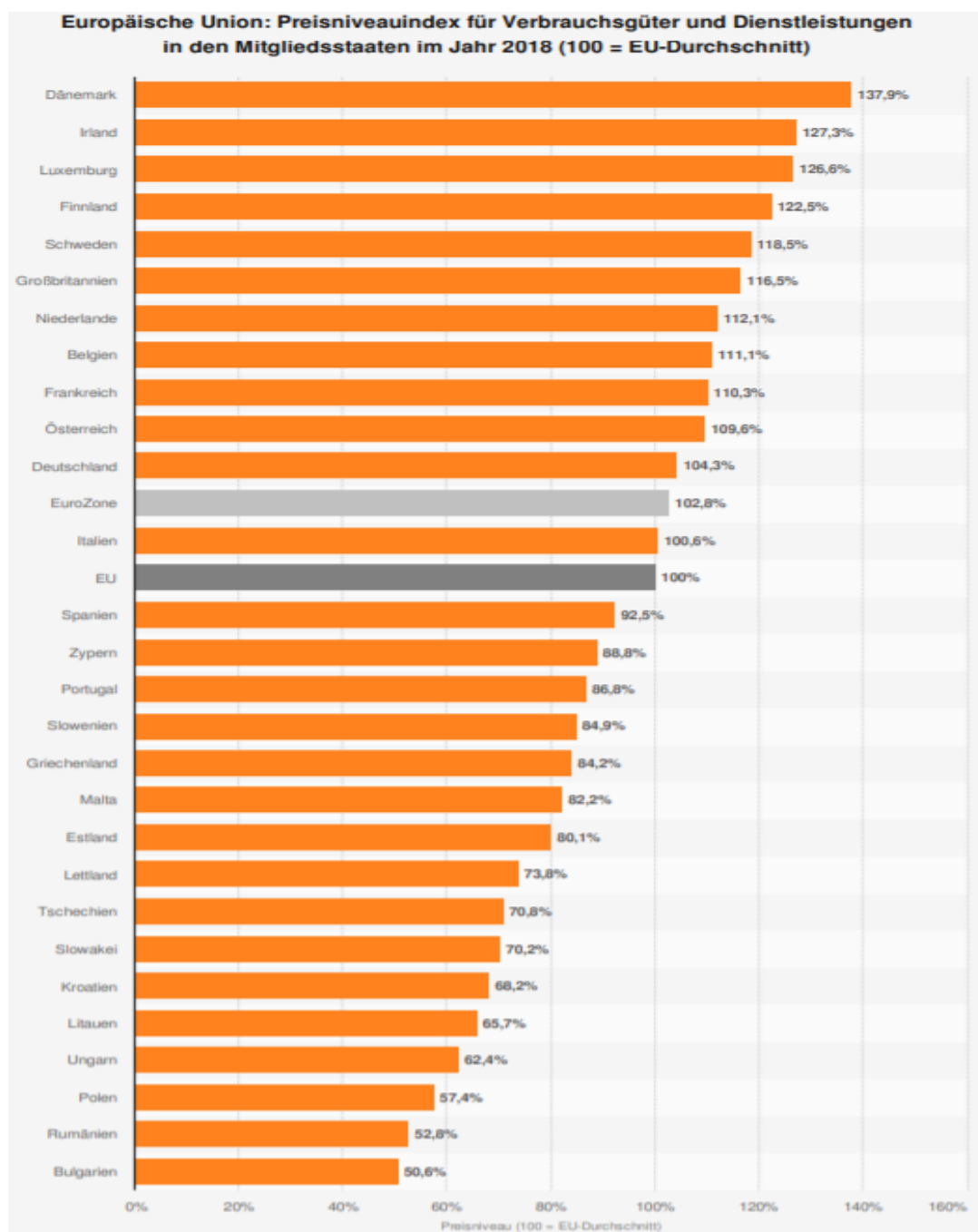


Abbildung 19: Preisniveauindex der europäischen Union (Statista, 2019) (Erhebung durch Eurostat)

Obwohl sich das Mindestlohniveau in Spanien verglichen zu Deutschland deutlich geringer ausfällt, so gibt es verglichen daran nur einen geringen Unterschied in Bezug auf die jeweiligen Preisniveauindices. (Abb. 19) (Durchschnittseinkommen) Dies lässt zumindest an der Stelle vermuten, dass trotz relativ gleichbleibender Lebenshaltungskosten die geringe Entlohnung noch schwerer ins Gewicht fällt, so dass man davon ausgehen kann, dass die Lebenssituation der Landarbeiterinnen und –arbeiter nur ungenügend der Deckung der Lebenshaltungskosten ausreicht. Und das gilt insbesondere dann, wenn die betroffenen Migranten keine Rückreise in Ihr Herkunftsland anstreben, sondern in Spanien verbleiben wollen.

4.1.7. Konsumentengesundheit & Produktqualität

Bis zum Zeitpunkt der Ernte ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Kultivierung der Paprikapflanze erforderlich, da die Pflanze einer Vielzahl von Krankheiten ausgesetzt ist. Dazu zählen Pilzkrankungen wie der echte und falsche Mehltau aber auch die Verticillium-Welke-Krankheit. Aber auch eine Reihe tierischer Schädlinge wie die Blattlaus, weiße Fliege, Thrips, Frostspanner und so weiter. (Jezussek, 2012)

Die Lebensmittelüberwachungsbehörden nehmen in Deutschland regelmäßig Stichproben zu unterschiedlichen Lebensmitteln und messen qualitativ wie auch quantitativ die jeweiligen Rückstände und veröffentlichen Ihre Ergebnisse zum Teil auch auf den jeweiligen Plattformen Ihrer Internetseiten.

Da die Kontamination durch Pflanzenschutzmittel bereits in Spanien erfolgt, wird in Punkto Konsumentengesundheit in der Kategorie „Rohstoffgewinnung“ darauf Bezug genommen, wenn auch gleich der Verzehr natürlich erst in den Zielländern wie Deutschland getätigt wird.

Wegen unzulässig hoher Gehalte an Pflanzenschutzmitteln wurden vor wenigen Jahren häufig Gemüsepaprika beanstandet, allen voran aus Spanien und der Türkei. Die Spanische Paprika im Jahr 2007 wegen des in der EU nicht zugelassenen Insektizids Isofenphosmethyl. Des Weiteren wurde der unzulässige Einsatz von Ethephon um die Jahreswende 2010/2011 bei spanischen Paprika bekannt. Grund der Anwendung war wahrscheinlich zu seiner Zeit um die Reifung der Früchte zu beschleunigen. Dabei wurden in diesem Zusammenhang von Rückstandsgehalten berichtet, die zumindest geeignet waren oder von denen zumindest ausgegangen werden konnte, dass Sie ein gesundheitliches Risiko für die Konsumenten darstellen könnten. (Jezussek, 2012)

Eine akute Gesundheitsgefährdung für Kinder ist nach Auffassung des Bundesinstituts für Risikobewertung bei einer Konzentration von 1,65 bzw. 4mg/kg nach derzeitigem Kenntnisstand möglich. Bei Erwachsenen kann von einem möglichen Risiko bei 4mg/kg ausgegangen werden. Geringe Rückstände in Höhe von 0,01mg/kg, 0,63mg/kg und 0,76mg/kg wie von Greenpeace berichtet stellen jedoch keine Gefahr für die Gesundheit dar, wie das BfR klarstellte. Generell werde das Ausmaß an möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen als leicht bis geringfügig bewertet. (BfR, 2011)

Hot Spot Analyse von Gemüsepaprika

Paprika	Belgien	1	0	*	1	*	0	*	0	*
Paprika	Deutschland	35	25	71,4	10	28,6	0	0,0	0	0,0
Paprika	Griechenland	10	5	50,0	5	50,0	0	0,0	0	0,0
Paprika	Indien, einschl. Sikkim und Go	6	0	*	6	*	5	*	5	*
Paprika	Israel	4	3	*	1	*	0	*	0	*
Paprika	Italien	2	1	*	1	*	0	*	0	*
Paprika	Kenia	4	1	*	3	*	0	*	0	*
Paprika	Malaysia	1	0	*	1	*	1	*	1	*
Paprika	Marokko	37	6	16,2	31	83,8	0	0,0	0	0,0
Paprika	Mosambik	1	0	*	1	*	0	*	0	*
Paprika	Niederlande	53	28	52,8	25	47,2	1	1,9	0	0,0
Paprika	Ohne Angabe	20	8	40,0	12	60,0	0	0,0	0	0,0
Paprika	Pakistan	15	0	0,0	15	100,0	11	73,3	9	60,0
Paprika	Polen	2	0	*	2	*	2	*	2	*
Paprika	Spanien	140	34	24,3	106	75,7	1	0,7	0	0,0
Paprika	Thailand	12	1	8,3	11	91,7	0	0,0	0	0,0
Paprika	Türkei	43	6	14,0	37	86,0	9	20,9	6	14,0

Abbildung 20: Analyseergebnisse (BVL, 2017)

Aus dem Monitoring-Bericht des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit aus dem Jahr 2017 geht hervor, dass 75,7% der getesteten Proben (N=140) mit Rückständen mit dem Ursprung Spanien belastet waren. Das ist zunächst eine hohe Zahl, jedoch war lediglich eine Probe aufgrund der Rückstandsmengenüberschreitung zu beanstanden. (BVL, 2017)

Lebensmittel	N	Deutschland					Europäische Gemeinschaft					Drittstaaten					Unbekannt				
		n	ohne R	mit R	>RHG	>RHG (bst.)	n	ohne R	mit R	>RHG	>RHG (bst.)	n	ohne R	mit R	>RHG	>RHG (bst.)	n	ohne R	mit R	>RHG	>RHG (bst.)
Mandarinen	282	0	0	0	0	0	252	23	229	2	1	23	0	23	0	0	7	0	7	0	0
Mandeln	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	4	3	1	0	0
Mangold	9	6	4	2	0	0	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mangos	131	0	0	0	0	0	7	3	4	0	0	119	48	71	2	0	5	0	5	0	0
Maronen (Esskastanien)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Meerrettich	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melonen	37	0	0	0	0	0	21	8	13	1	1	16	8	10	0	0	0	0	0	0	0
Mispel	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mohnsamen	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nelkenpfeffer (Piment)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Okra	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	4	1	0	2	0	2	1	1
Orangen	341	0	0	0	0	0	271	44	227	2	1	58	5	53	1	0	12	3	9	0	0
Papayas	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	9	40	10	6	3	1	2	0	0
Paprika	421	35	25	10	0	0	241	76	165	5	2	125	17	108	26	21	20	8	12	0	0

Abbildung 21: Analyseergebnisse 2 (BVL, 2017)

Zur vergleichsweisen Gegenüberstellung und zur Einschätzung der Relevanz im Ganzen zeigt die obenstehende Graphik die gezogenen Proben aus 3 unterschiedlichen Herkunftsorten. Zum einen Deutschland mit einer Probenanzahl von 35, der EU mit 241 und den Drittländern mit 125. Bei der Beurteilung der Ergebnisse sind jedoch auch die jeweiligen Stichprobengrößen zu berücksichtigen.

Deutschland: 10 von 35 Proben wiesen Rückstandsbelastungen auf ohne Überschreitung der Höchstgrenzen

EU: 155 von 241 Proben wiesen Rückstandsbelastungen auf mit 5 Überschreitungen der Höchstgrenzen.

Drittländer: 108 von 125 Proben wiesen Rückstandsbelastungen auf mit 26 Überschreitungen der Höchstgrenzen.

In der Summe lassen sich keine erheblichen Unterschiede zwischen dem Ursprungsland Deutschland und anderen EU-Staaten erkennen, was die gesundheitlichen Risiken anbelangt.

Allenfalls bei den Drittländern fällt hingegen auf, dass rund jede 5. Probe, die zulässigen Rückstandsmengenhöchstgrenze überschritten hat. Demnach scheinen Produkte aus Drittländern tendenziell eher relevant für die Konsumentengesundheit zu sein.

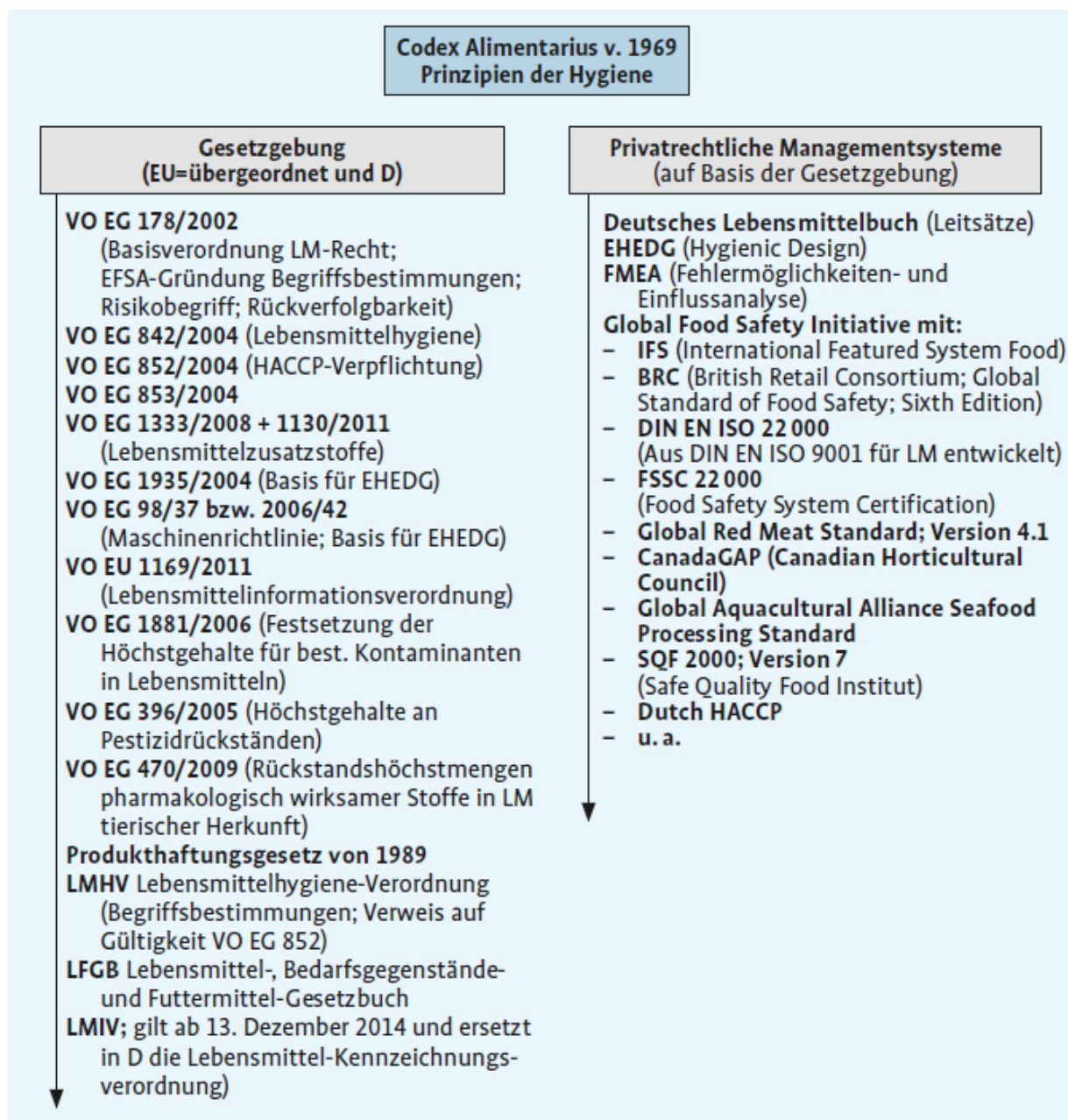


Abbildung 22: Die für die Lebensmittelsicherheit und den Verbraucherschutz wesentlichen Gesetze (Hamatschek, 2016, S. 38)

Das Lebensmittelrecht umfasst in etwa 200 Verordnungen, Gesetze und richtungsweisende Gerichtsentscheidungen und geht über die Höchstmengen-Verordnung für Pestizidrückstände über allg. Hygienevorschriften bei der Produktion bis hin zu Informationsrechten für die Verbraucher. Mit all diesen Regeln sollten zum einen 3 Hauptziele sichergestellt werden. Zum einen der Schutz der Gesundheit, Schutz vor Verbrauchertäuschung und auch die sachgerechten Informationen für die Öffentlichkeit. (Hamatschek, 2016, S. 39-40) Amtliche Lebensmittelkontrollen sind dabei Ländersache. Die Behörden überprüfen dabei die Einhaltung der Gesetze, auch durch regelmäßige Probennahmen und Betriebsüberwachungen. (Hamatschek, 2016, S. 40)

4.2. Transport

Innerhalb der europäischen Wirtschaft hat der Straßengüterverkehr verglichen zu anderen Transportträgern nach wie vor eine deutliche und beherrschende Stellung, was mitunter auch die Folge der in den 90er Jahren erfolgte Liberalisierung ist. (Europäische Union, 2013, S. 20) Der Straßentransport umfasst eine Vielzahl von Dienstleistungen und Aktivitäten, die sowohl von strukturierten Verkehrsunternehmen wie auch selbstständigen Berufskraftfahrern organisiert werden und jedes davon zeigt seine eigenen Besonderheiten in Bezug auf Arbeitsorganisation, Gesundheit, Sicherheit und Schutz der Arbeitnehmer. (Europäische Union, 2013, S. 21)

Unter den neu geschaffenden Marktbedingungen hat der Wettbewerbsdruck erheblich zugenommen. Sinkende Gewinnmargen, Druck auf die Löhne und die Unterschiede zwischen den EU-Mitgliedsstaaten bei den Betriebskosten und Investitionsraten seien dafür mit ursächlich. (Europäische Union, 2013, S. 20) Die sozialen Aspekte werden direkt und indirekt durch ein ganzes Spektrum von Faktoren mit beeinflusst, die weit über die bloße Anzahl der gefahrenen Stunden hinausgeht. Dazu zählen beispielsweise die allgemeine Qualität der Arbeitsbedingungen, das Einkommensniveau, die Qualität der gefahrenen Fahrzeuge, die Qualität der Straßeninfrastruktur, der Verkehrsstatus und die Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit, aber auch Risiken von Gewalt und Diebstahl. (Europäische Union, 2013, S. 21)

Die Arbeits- und Sozialmarktstrukturen unterscheiden sich zudem unter den EU-Ländern deutlich und insbesondere die schlechten oder unwirksamen Kontrollmaßnahmen können dazu führen, dass Transportunternehmen unlauteren Wettbewerb betreiben und den Sozialdumping weiter vorantreiben. Dies trägt weiter zu dem derzeitigen Abwärtstrend bei unter denen bereits heute der Straßengüterverkehrssektor zu leiden hat. (Europäische Union, 2013, S. 16) (Vitols & Voss, 2019, S. 11)

Der internationale wie mobile Charakter des Fahrerberufs im Straßengüterverkehr hat starke Auswirkungen auf die Durchsetzungsmöglichkeiten und die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Mitgliedsstaaten zur Gewährleistung und Anwendung der Sozialgesetzgebung und der damit einhergehenden Einhaltung der sozialen Rechte für die Fahrer in ganz Europa. (Europäische Union, 2013, S. 21)

Die Autoren sehen die Probleme maßgeblich darin, dass es an der Durchsetzung und an der Anwendung einschlägiger Vorschriften fehle zur Harmonisierung der jeweiligen Arbeitsbedingungen und deren klageregelt Verfolgung im Falle von Verstößen und den damit einhergehenden Sanktionen. (Europäische Union, 2013, S. 16)

Deutschland, Frankreich, das vereinigte Königreich, Spanien und Polen dominieren im Jahr 2017 den europäischen Straßengüterverkehr gemessen an den zurückgelegten Kilometern. Rund 60% des gesamten Güterverkehrs entfielen auf diese vorab genannten Länder. (Vitols & Voss, 2019, S. 9) In der Zeit zwischen 2010 und 2016 nahm der innerstaatliche und grenzüberschreitende Straßengüterverkehr um rund 4% zu. Der höchste Anstieg war hier in Polen (>40%) und der Slowakei (>30%), während die Niederlande und Frankreich bspw. einen Rückgang von mehr als 10% verzeichneten. (Vitols & Voss, 2019, S. 9)

Der Trend der Beschäftigungsverlagerung ist vor allem auf Faktoren wie dem Mangel an qualifizierten Fahrern, anstrengende Arbeitsbedingungen und das schlechte Image von Arbeitsplätzen zurückzuführen, die im Wesentlichen auf dem Preis- und Kostenwettbewerb basieren. Die Markt- und Wettbewerbsbedingungen üben einen starken Druck auf Löhne, Arbeitsbedingungen im Allgemeinen wie auch auf sozialen Aspekte der Arbeit aus. (Vitols & Voss, 2019, S. 13)

Es sei immer schwieriger geworden auf dem Markt zu überleben ohne die Fahrer zu niedrigen Löhnen einzustellen und gesetzliche Vorschriften wie Arbeitszeit und Sozialschutz zu missachten. So würden eben um auf dem hart unkämpften Straßengüterverkehrsmarkt wettbewerbsfähig zu bleiben Briefkastefirmen gebildet, illegale Kabotagetätigkeiten durchgeführt und Lücken im Gesetz ausgenutzt um Sozialvorschriften zu umgehen. Des Weiteren würden reguläre Arbeitsverträge durch (vermeintlich) selbstständig agierende Fahrer ersetzt um Lohnkosten, Sozialversicherungsbeiträge und anderweitige gesetzliche Anforderungen zu drücken. (Vitols & Voss, 2019, S. 14) Von Kabotage wird immer dann gesprochen, wenn der Transport zwischen 2 Orten in einem Land durch ein ausländisches Unternehmen ausgeführt wird. Dieses Geschäftsmodell habe seit 2013 kontinuierlich zugenommen, wenn auch gleich gemessen an der gesamten Beförderungsleistung die Kabotage innerhalb der EU noch relativ gering ist. Ganz hoch dabei ist jedoch Polen, gefolgt von Rumänien, Spanien und Litauen. (Vitols & Voss, 2019, S. 15-16) Wie bereits vorab

erwähnt sei es auch durchaus beliebt Briefkastenfirmen zu gründen, die in einem Mitgliedsstaat formell eingetragen sind, jedoch keine administrativen oder wirtschaftlichen Tätigkeiten vollziehen. Auf diese Weise gründen westeuropäische Firmen diese „Scheinfirmen“ vorzugsweise in Mittel- und Osteuropa um Lohnunterschiede auszunutzen, Sozialversicherungsbeiträge von Fahrern zu minimieren und Steuern zu minimieren. (Vitols & Voss, 2019, S. 19) Des Weiteren würden durch den hohen Wettbewerb und der Internationalisierung im Straßengüterverkehr komplexe Unterauftragsketten entstehen. Dies ermögliche alle voran großen Unternehmen, kostengünstig und flexibel zu arbeiten in dem Nachunternehmer (oft aus EU 15) einsetzen oder aber auch Fahrer über ausländischen Zeitarbeitsfirmen entsenden. (Vitols & Voss, 2019, S. 20)

Was die Einkommensverhältnisse von Berufskraftfahrern anbelangt ist dies schwer sicher zu sagen, da es wegen der europäischen Freizügigkeit auch davon abhängt in welchem Mitgliedsstaat man unter Vertrag ist. Wie die Mindestlohnverteilung (Vgl. Kapitel Einkommen in der Rohstoff- und Verarbeitungsphase) zeigt, gibt es in Europa keinen einheitlichen Mindestlohn und somit ist dieser von Land zu Land höchst unterschiedlich. Hier werden Spannweiten von 1,72€ bis zu 11,97€ erreicht. (Stand 2019) Wenn ein Fahrer bspw. einen rumänischen Arbeitsvertrag hat, so gelten auch die dortigen nationalen Bedingungen unter denen der Fahrer arbeiten muss.

Das Sicherheitsrisiko durch zu lange Fahrzeiten und der damit einhergehenden Übermüdung sei trotz gesetzlicher Vorgaben zu Fahr- und Pausenzeiten zu hoch. Anfahrtswege und Be- und Entladezeiten des Fahrpersonals seien unberücksichtigt. Ebenso sei auch eine starke Monotonie durch verlängerte Transportwege zu beklagen. (Prokop & Stoller, 2012, S. 97) Übermüdung und Ablenkung seien jedoch ein wesentlicher Grund für schwere LKW-Unfälle und Assistenzsysteme seien nur in begrenztem Umfang in der Lage etwaige Defizite in Hinblick auf die Arbeitsbedingungen für die Fahrer zu kompensieren. (Prokop & Stoller, 2012, S. 100-101) LKW Fahrer arbeiten im Schnitt 40-60 Stunden die Woche. Auch bis zu 80 Arbeitsstunden seien keine Ausnahme. Unternehmen bekämen Ihren Auftrag häufig nur dann vollständig ausbezahlt, wenn die Ware rechtzeitig ankommt, was der Grund Stress und wenige Pausen sei. Es gäbe nur noch Lagerhaltung auf Rädern, dass den Druck die Ware termingerecht zu überbringen erhöht. Erschwerend kommt dazu noch, dass die Ware kaum noch in Empfang genommen werden würde wie beispielsweise in Supermärkte, so dass die Fahrer eigenständig die Ware entladen und beladen müssen. (Kocsis, 2013) Zwar gäbe es auch grundsätzlich komfortable Sitze, die helfen Gelenke und Rücken zu schonen, allerdings hänge das auch von dem Arbeitgeber ab in wie weit er dafür zu investieren bereit ist. (Kocsis, 2013)

Wenn die Fahrer während der Fahrt erkranken ist es für diese sehr schwierig unterwegs einen Arzt aufzusuchen, so dass es immer wieder vorkäme, dass Fahrer sich selbst versuchen zu medikamentieren, was jedoch auch gefährlich sein kann. (Kocsis, 2013)

Die ständige Abwesenheit von Zuhause, Zeitdruck und lange wie unregelmäßige Arbeitszeiten kann zu stressbedingten Erkrankungen wie Depressionen führen. (Kocsis, 2013) Aus einer Marktbeobachtungsstudie des Bundesamtes für Güterverkehr geht hervor, dass knapp 40% sich nicht wieder für den Berufs des Kraftfahrers entscheiden würden. Deutsche Fahrer könnten sich insgesamt weniger gut vorstellen diesen Beruf nochmals zu ergreifen verglichen zu den Kraftfahrern bspw. aus Rumänien und Bulgarien. (Bundesamt für Güterverkehr, 2014, S. 23) Gerade die Bedingungen der Fahrer aus den neuen EU-Mitgliedsstaaten sind im Allgemeinen als prekärer einzustufen. So verbringen mehr als die Hälfte der Fahrer aus Bulgarien und Rumänien ihre Wochenruhezeiten im Fahrzeug. (Bundesamt für Güterverkehr, 2014, S. 12) Evtl. liegen die Gründe dafür auch in weiteren Strecken die zurückgelegt werden, so dass diese über viele Tage und Wochen hinweg von Zuhause abwesend sind oder aber aus Kostenersparnisgründen auf etwaige Unterbringungen verzichtet wird, da der Verdienst dies nicht erlaubt.

Bzgl. der Studie der Europäischen Union werden in der folgenden Graphik als besonders problematisch die fehlenden oder unzureichenden Kontrollen, die unfairen und teils illegalen Beschäftigungsverhältnisse, eine fehlende Harmonisierung im europäischen Raum, die illegale Kobotage wie beispielsweise auch die langen Lenkungszeiten und unzureichende Pausenzeiten angesehen. (Abb. 23)

Issue	Degree of importance
Illegal/unfair employment schemes creating social dumping (including 'letter-box companies')	*****
Lack of enforcement and controls	*****
Social harmonisation across the EU27 Member States is far from being achieved	****
Illegal cabotage operations	****
Quality of rest and dedicated facilities	***
Driving time and rest periods	**

Abbildung 23: Weitere wichtige Themen der Interessensgruppen in Bezug auf die sozialen Arbeitsbedingungen im Straßengüterverkehr (Europäische Union, 2013, S. 16)

In Puncto Konsumentengesundheit und Produktqualität lassen sich keine Besonderheiten finden. Auch hier gelten die gesetzlichen Bestimmungen und ist auch zwingend davon auszugehen, dass die Wareneingangskontrollen der Anlieferstellen aus ureigenem Interesse heraus die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und der vereinbarten Spezifikation und Qualität prüfen um selbst dadurch keinen Schaden zu erleiden, der sich beispielsweise aus Produkthaftungsgründen ergibt. Das gleiche gilt auch für den Zulieferer, der natürlich an weiteren Aufträgen und der Fortsetzung der Geschäftsbeziehung interessiert ist. Daher sind diese beiden Kriterien von Seiten des Autors für die später noch zu erfolgende Bewertung als nicht relevant einzustufen.

4.3. Nutzung - Großbetriebe

In der Nutzungsphase, also nach der Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport aus Spanien und der damit erfolgten Zulieferung nach Deutschland, werden die Zutaten dann bspw. in Großbetrieben von Pizzen- oder anderweitigen Convenience-Herstellern für das Endprodukt genutzt. Ebenso finden sie selbstverständlich auch Gebrauch im Gastgewerbe wie z.B. örtliche Pizzadienste und Restaurants.

Im Rahmen der Recherche war es ausgesprochen schwierig transparente Informationen zu den sozialen Bedingungen deutscher Betriebe zu gewinnen. Bereits die „Zeit“ titelte, dass es im Allgemeinen an Transparenz in Verarbeitungsbetrieben fehle. (Rohwetter & Wilmann, 2013) In den Geschäfts- und Nachhaltigkeitsberichten der Unternehmen lassen sich keine nennenswerten Informationen zu den Bedingungen finden, allen voran dann, wenn es sich dabei um negative Aspekte handelt. Zwar sind kapitalorientierte Unternehmen mit einer Mitarbeiterzahl von mindestens 500 Beschäftigten durch das CSR-Richtliniengesetz verpflichtet jedes Jahr einen entsprechenden nicht-finanziellen Bericht zu veröffentlichen, allerdings erlaubt der §298e den Unternehmen nachteilige Angaben wegzulassen, wenn die nach vernünftigen kaufmännischen Ermessen dazu geeignet wären, dem Unternehmen Schaden zuzufügen. (Deutscher Nachhaltigkeitskodex, 2020)

Allerdings wäre durch aus nennenswert zu erwähnen, dass Unternehmen auch zu Angaben bereit sind, zu deren Bekanntgabe sie dem Gesetz nach nicht verpflichtet wären. Bspw. veröffentlicht der Hersteller Frosta, ansässig in Bremerhaven, welche ihrer Zutaten aus welchen Zulieferländern stammen. (Frosta, 2020) Was zunächst mit Blick auf die Verpackung ernüchternd erscheinen mag, stellt zumindest eine interessante Entwicklung und auch Marketingmaßnahme dar, die eventuell über die nächsten Jahre hinweg auch Anklang bei anderen Anbietern finden könnte.

Um jetzt jedoch weitergehende Informationen zu den Arbeitsbedingungen in Deutschland bekommen zu können, was gerade auch die beklagbaren Zustände angeht, hat der Autor sich die Veröffentlichungen der Gewerkschaften und der Heinrich-Böll-Stiftung zu Nutzen gemacht. Speziell in dieser Branche bieten sich die „Nahrungs-Genuss-Gaststätten-Gewerkschaft“ (kurz: NGG) an.

Diese schreibt wiederkehrend, dass bei den Lebensmittelkonzernen ein hoher Renditedruck vorherrscht, der dazu führe, dass Stellen gestrichen und weitere Arbeitsplätze auf der Kippe stehen würden. Denn was die Aktionäre freuen mag, verunsichere die Belegschaft. Es gäbe bereits Gerüchte, dass Nestle-Marken wie Wagner der Arbeitnehmervertretung zu verstehen gäben, dass durchaus Standortwechsel ins Ausland in Erwägung gezogen würden, während

letztere eine fehlende Tarifbindung und das Tarifniveau beklagen. Nestle wolle seine Rendite auf 18,5% steigern, dessen Renditeerwartungen höher seien als die der Automobilindustrie. All das ginge zu Lasten der Arbeitnehmerschaft und der Arbeitsplatzsicherheit. (NGG, 2018) So sei es bei Nestle und Unilever ein bisschen wie beim Job-Roulette, da niemand genau wüsste wann den nächsten eine Kündigung trifft. (NGG, 2018)

In Sachen Einkommen seien die Unterschiede nach dem Mauerfall noch immer groß, dennoch sei es zwischenzeitlich gelungen die Lohnunterschiede zwischen Ost und West weiter zu reduzieren und durch weitere Tarifverhandlungen zu schließen. (NGG, 2018)

Seit Einführung des Mindestlohnes seien 3 Jahre danach Beanstandungen zwar keine Seltenheit, jedoch beträfe das allen voran das Gastgewerbe. (NGG, 2018)

In etwa jedem 7. Industrieunternehmen würden Lebensmittel produziert werden und auch in Ostdeutschland würde die Ernährungsindustrie rund jeden 9. Arbeitsplatz stellen. So würde nach Branchenangaben rund 180 Millionen Euro pro Jahr umgesetzt werden. Die Lebensmittelwirtschaft gelte dem Umsatz nach zu dem 3. größten Industriezweig innerhalb Deutschlands, in dem etwa 700.000 Menschen in ca. 26.000 Betrieben Beschäftigung finden. (NGG, 2018)

Was die Einhaltung von arbeitsrechtlichen Gesetzen anbelangt bemängelt die NGG, dass nur rund alle 89 Jahre (rechnerisch) ein Betrieb in Ostdeutschland auf die Einhaltung der Arbeitszeitgesetze geprüft werde. (NGG, 2018) Allerdings geht daraus nicht hervor welcher Umfang von Betrieben dabei inkludiert ist und ob nicht bei Großbetrieben andere Zahlen herangezogen werden müssten.

Damit man sich ein besseres Bild zu den Arbeitsbedingungen im Allgemeinen in der lebensmittelverarbeitenden Industrie machen kann werden hier nachfolgend weitere Rechercheergebnisse dargelegt.

In großen Betrieben der lebensmittelverarbeitenden Industrie ist Schichtarbeit die Regel und gewöhnlich arbeiten die Beschäftigten in 2- oder 3 Schichtmodellen, teilweise sogar 4-Schichtmodellen. Saisonale und auftragsbezogene Schwankungen können eine Ausweitung auf eine 6-7tage Woche mit sich bringen. (Stracke et al 2017, S. 125) Dabei spielt die Nacht- und Schichtarbeit eine besondere Arbeitsbelastung für die Beschäftigten dar, die zu einer dauerhaften Beanspruchung und in deren Folge zu arbeitsbedingten gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Erkrankungen führen können. Kontinuierliche Schichtsysteme weisen traditionell starre Arbeitszeiten auf, so dass gerade für ältere Beschäftigte Teilzeit- und Ausstiegsoptionen wichtig sind und die altersgerechte Ausgestaltung der Arbeitszeit erforderlich macht. (Stracke et al 2017, S. 125)

Zwar wird insbesondere im Bereich der Produktion und der Verpackung aufgrund einer zunehmenden Automatisierung die körperlich fordernde Arbeit weniger, dennoch bleiben ungeachtet dessen die Beschäftigten weiterhin klassischen Belastungen durch Hitze, Kälte, Nässe und Lärm ausgesetzt. Darüber hinausgehend ergeben sich durch den Einsatz von Maschinen und Anlagen neue Gefährdungspotentiale wie Verletzungen an automatisierten Fertigungslinien. Zunehmende Produktionsgeschwindigkeiten, eine hohe Arbeitsdichte und eine verringerte Aufmerksamkeit der Beschäftigten provozieren derartige Gefahren und Belastungen. Gesundheitsmanagement, Gefährdungsbeurteilungen, wie Fragen nach der Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung gewinnen daher an Relevanz. (Vorderwülbecke, Korflür, & Löckener, 2018, S. 126-127)

Ganzheitliche Gefährdungsbeurteilungen, die sowohl körperliche wie auch psychische Arbeitsbelastungen berücksichtigen gehören allen voran bei kleineren Unternehmen noch nicht zum Standard. (Stracke et al 2017, S. 128)

Anforderungen an eine flexible Produktion und Leistungserbringung von Seiten der Betriebe sind im Allgemeinen hoch und Auftragspitzen werden oftmals durch Mehrarbeit der Kernbelegschaft vollzogen, da es in Folge der oft vorherrschenden Personalabbaumaßnahmen unumgänglich ist. Hohes Arbeitsvolumen, Termin- und Zeitdruck stellen daher auch eine erhebliche psychische Belastung dar. (Stracke et al 2017, S. 127)

Da die Bundesagentur für Arbeit keine Beschäftigtenstatistiken darüber führt in welchem Umfang in den vergangenen Jahren Beschäftigung durch Leiharbeit und Werkverträge substituiert wurde, lässt sich keine statistische Zahl dazu eruieren. Erhobene Daten zur Kostenstruktur von Unternehmen zeigen jedoch einen Anstieg bei den betrieblichen Ausgaben für den Einsatz von Leiharbeitskräften, der im zeitlichen Verlauf von 2007-2014 um 86% gestiegen sein soll. (Stracke et al 2017, S. 136-137)

In vielen Unternehmen der lebensmittelverarbeitenden Industrie gehören atypische Beschäftigungen zum Alltag. Dazu zählen beispielsweise Teilzeitbeschäftigungen, geringfügig entlohnte und kurzfristige Beschäftigungen, aber auch Leiharbeit. Diese Beschäftigungsverhältnisse sind häufiger als jene Normalarbeitsverhältnissen, so dass in deren Folge diese Gruppe von Beschäftigten mit Prekaritätsrisiken konfrontiert ist. Mitunter zählen dazu nicht die oftmals nicht existenzsichernden Einkünfte, eine eingeschränkte Beschäftigungsstabilität (mittelfristig) als auch die Gefahr der Altersarmut wegen der unvollständigen und nicht kontinuierlichen Integration in die sozialen Sicherungssysteme. (Vorderwülbecke, Korflür, & Löckener, 2018, S. 132) Atypisch Beschäftigte entrichten in der Regel geringere Beiträge für die Rentenversicherung oder und haben nicht die Mittel für eine angemessene Altersvorsorge. Häufige Unterbrechungen der Erwerbstätigkeit gehören für die

Betroffenen auch oftmals dazu. Darüber hinaus fehle es diesen Beschäftigten am Zugang zu innerbetrieblichen Weiterbildungen sowie an Maßnahmen zur Gesundheitsprävention. (Vorderwülbecke, Korflür, & Löckener, 2018, S. 127)

Auf der einen Seite führen Flexibilitätsanforderungen und volatile Nachfrage dazu, dass atypische Arbeitsverhältnisse im Alltag der Unternehmen vorkommen, auf der anderen Seite gehen durch die zunehmende Automatisierung Anlern- und Helfertätigkeiten verloren, so dass unterm Strich ein entsprechender Arbeitskräftebedarf zurückgeht. (Vorderwülbecke, Korflür, & Löckener, 2018, S. 132)

Als Folge der steigenden Technisierung und Digitalisierung verändern sich hingegen die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen und die jeweiligen Profile in der Belegschaft. Während einfache und weniger komplexe Tätigkeiten zunehmend geringer werden, steigt der Bedarf an stärker fachlich ausgerichteten Tätigkeiten, die Spezialkenntnisse und -fertigkeiten erfordern. Darunter fallen unter anderem Planung- und Kontrolltätigkeiten wie auch die Qualitätssicherung, aber auch Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. (Vorderwülbecke, Korflür, & Löckener, 2018, S. 131)

Bei der Konsumentengesundheit und der Produktqualität liegt die gleiche Situation vor wie in dem Kapitel davor.

Da jetzt mit Ende dieses Kapitels sämtliche Rechercheergebnisse dargelegt wurden, widmet sich das folgende Kapitel mit der Einordnung und Nennung der Relevanzen für die vorab zugrunde gelegten Bewertungskategorien.

5. Ergebnisse - Soziale Hot Spots – Gesamtübersicht

Tabelle 2: Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse / Gesamtübersicht (Eigene Darstellung)

Soziale Kategorie	Lebenszyklusphasen		
	Rohstoffgewinnung & Verarbeitung	Transport	Nutzung
Allg. Arbeitsbedingungen	9	4	2
Soziale Sicherheit	9	4	1
Training u. Bildung	6	0	0
Arbeitsgesundheit u -schutz	6	6	2
Menschenrechte	9	6	0
Einkommen	9	6	1
Konsumentengesundheit	3	0	0
Produktqualität	3	0	0

5.1. Soziale Hotspots in der Rohstoffgewinnungsphase & Verarbeitung

Tabelle 3: Soziale Hotspots in der Rohstoffgewinnungsphase & Verarbeitung (Eigene Darstellung)

Soziale Kategorie	Lebenszyklusphase Anbau & Verarbeitung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hotspots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	3		9
Training u. Bildung	2		6
Arbeitsgesundheit u - schutz	2		6
Menschenrechte	3		9
Einkommen	3		9
Konsumentengesundheit	1		3
Produktqualität	1		3

Die Beurteilungen der jeweiligen Relevanzen für die zugrunde gelegten Kategorien beruhen auf subjektiven Einschätzungen des Autors. Die folgenden Textabschnitte beruhen auf Aussagen und Quellen aus dem Kapitel „Rohstoffgewinnung & Verarbeitung“.

Im nachfolgenden werden lediglich einige Kernpunkte aus den vorherigen Kapiteln nochmals herangezogen um eine Wertung der Relevanz vornehmen zu können.

Die **allg. Arbeitsbedingungen** sind als ausgesprochen prekär einzustufen. (=3) Zum einen handelt es sich hierbei oftmals um illegale Migranten, die in einem Abhängigkeitsverhältnis zur ihren Auftraggebern stehen, die Ihre Situation ausnutzen und sie schlecht verpflegen und unterdurchschnittlich entlohnen. Zwar mögen diese Zustände für den einen oder anderen besser als sein als die in seinem Herkunftsland, allerdings entspricht das nicht den europäischen Arbeitsstandards. Viele sind nur befristet beschäftigt und besitzen oftmals keinen Arbeitsvertrag, so dass sie Ihre Rechte kaum durchbekommen ohne das ihnen im Zweifel die Abschiebung droht.

Die Um- und Durchsetzung von Tarifverträgen spielt eine unerhebliche Rolle, so dass der Großteil der Beschäftigungsverhältnisse informell ist und damit fehle es den Menschen an einer Sozialversicherung und sind daher weder hinsichtlich der Rente oder im Falle einer Erkrankung versorgt. Damit ist die **soziale Sicherheit (=3)** auch nicht gewährleistet.

In Hinblick auf **Training & Bildung (=2)** sind keine genaueren Angaben zu treffen, allerdings handelt es sich um primär körperliche Tätigkeiten für die es keine bestimmte Ausbildung unbedingt benötigt. Sogenannte Hilfstätigkeiten. Aufstiegschancen waren zunächst in der bisherigen Recherche so nicht zu erkennen.

Europäische wie nationale Gesetze, Vorschriften und Richtlinien regeln allgemein hin wie der **Arbeitsschutz** zu gestalten ist. Aufgrund unzureichender Kontrollen und Korruption geht der Autor in Anbetracht aller anderen Umstände nicht davon aus, dass diese auf unbedenkliche Art und Weise gesichert wären, wenn auch gleich die Recherche zunächst keine genauen Anhaltspunkte in Bezug auf etwaige Verstöße ergeben hat. (=2)

Die **Einkommensverhältnisse** für die Migranten sind ebenfalls schlecht. Jedoch muss man aber auch hier sagen, dass wenn diese für spanische Verhältnisse ungenügend sind, so sind sie für viele immer noch besser als unbeschäftigt zu sein. Es ist ja davon auszugehen, dass die Migranten gute Gründe dafür hatten, dass sie ihr Land verlassen haben. So ist der Verdienst in Spanien ein vielfaches höher als im Herkunftsland. Dennoch glaubt der Autor hier einen hohe Relevanz zu erkennen. Maßgeblich dafür ist die Ungleichbehandlung und die gering ausgeprägte Zahlungsmoral von Unternehmern, so dass vor allem bei informellen Arbeitsverhältnissen die unbegründete Gefahr besteht nicht den Mindestlohn zu erhalten und wohlmöglich vertröstet zu werden. (=3)

Bzgl. der **Konsumentengesundheit und der Produktqualität**, so haben die Ergebnisse der Probennahmen keine nennenswerten Befunde gezeigt. Auffällige Abweichungen und Höchstmengenüberschreitungen gab es lediglich in den Drittländern. (=0)

Aufgrund von sexuellen Übergriffen, Korruption und Hinderung an der Wahrnehmung von Rechten sind die **Menschenrechte** als hoch relevant und kritisch einzustufen. (=3)

5.2. Soziale Hotspots in der Transportphase

Tabelle 4: Soziale Hotspots in der Transportphase (Eigene Darstellung)

Soziale Kategorie	Lebenszyklusphase Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hotspots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	2		4
Training u. Bildung	n.d. (0)		0
Arbeitsgesundheit u - schutz	3		6
Menschenrechte	3		6
Einkommen	3		6
Konsumentengesundheit	n.a. (0)		0
Produktqualität	n.a. (0)		0

Die Beurteilungen der jeweiligen Relevanzen für die zugrunde gelegten Kategorien beruhen auf subjektiven Einschätzungen des Autors. Die folgenden Textabschnitte beruhen auf Aussagen und Quellen aus dem Kapitel „Transport“.

Im nachfolgenden werden lediglich einige Kernpunkte aus den vorherigen Kapiteln nochmals herangezogen um eine Wertung der Relevanz vornehmen zu können.

Zunächst ist bei den **Arbeitsbedingungen (=2)** anzumerken, dass es an qualifizierten Fachkräften fehlt, was zum einen auf das schlechte Image wie auch den schlechten Arbeitsbedingungen im Allgemeinen zurückzuführen ist. Die Markt- und Wettbewerbsbedingungen üben erheblichen Druck auf die Unternehmen und Fahrer aus, so dass um im Wettbewerb mithalten zu können Einschnitte bei den Löhnen und sozialen Arbeitsbedingungen in Kauf genommen werden. In Puncto **Arbeitsgesundheit & -Schutz** schlagen vor allem lange Fahrtzeiten, wenig Pausen, Zeitdruck, Monotonie, Unfallgefahren durch Übermüdung und teilweise zu lange Abwesenheiten von Daheim zu Buche. Ebenso wären Gelenk und Rückenbeschwerden zu erwähnen, die ebenfalls auch durch das Be- und Entladen verstärkt werden können. Arztbesuche sind während der Arbeitszeit und vor allem auch wegen weiter Strecken nur schwer möglich und die Selbstmedikation kann gesundheitliche Gefährdungen mit sich bringen. Stressbedingte Erkrankungen wie Depressionen sind möglich. **(=3)**

Die **Einkommensverhältnisse (=2)** von Berufskraftfahrern lassen sich nur sehr schwer bis gar nicht ermitteln, was dem Umstand geschuldet ist dass es sehr darauf ankommt unter welcher „Flagge“ die Fahrer angestellt sind und ihren Arbeitsvertrag haben. So ist es üblich, dass Fernfahrer länderübergreifend unterwegs sind und Aufträge ihrer Auftraggeber abarbeiten, was auch im Rahmen der europäischen Freizügigkeit auch kein Hindernis darstellt. Die Standards in der EU sind ausgesprochen unterschiedlich und schlechte wie unwirksame Kontrollmaßnahmen ermöglichen unlauteren Wettbewerb und Sozialdumping. Es fehle an einer Harmonisierung von Arbeitsbedingungen innerhalb der EU und eine klageregelte Verfolgung von Verstößen und damit einhergehende Sanktionen. Lücken in den Gesetzen werden ausgenutzt, um Sozialvorschriften zu umgehen. In der EU sind auch illegale Geschäftspraktiken wie die Kabotage bekannt, aber es werden auch anderweitig Versuche unternommen gesetzliche Anforderungen zu unterlaufen wie auch am Beispiel von Briefkastenfirmen. **(Menschenrechte = 3)**

Briefkastenfirmen haben zum Ziel soziale Standards wie die Sozialversicherungen auf ein geringeres Niveau zu bekommen, was wiederum kostengünstiger für das Unternehmen, aber schlecht für die Fahrer ist. Aber auch Selbstständigkeiten erfreuen

sich einer Beliebtheit, die zu Lasten der **sozialen Sicherheit (=2)** der Fahrer gehen, da die Unternehmen etwaige Verpflichtungen und Betriebsrisiken auf den Kraftfahrer übertragen. Große Unternehmen setzen darüber hinaus auch Fahrer ausländischer Zeitarbeitsfirmen ein, die sie flexibel und kostengünstig einsetzen können. Solche atypischen Arbeitsverhältnisse sind in aller Regel als Nachteil für die Beschäftigten zu werten.

Daten für die Kategorie „**Training & Bildung**“ liegen nicht vor.

Konsumentengesundheit & Produktqualität sind nicht relevant.

5.3. Soziale Hotspots in der Nutzungsphase

Tabelle 5: Soziale Hotspot in der Nutzungsphase (Eigene Darstellung)

Soziale Kategorie	Lebenszyklusphase Nutzung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hotspots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	1	2
Soziale Sicherheit	1		1
Training u. Bildung	n.d. (0)		0
Arbeitsgesundheit u - schutz	2		2
Menschenrechte	0		0
Einkommen	1		1
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Die Beurteilungen der jeweiligen Relevanzen für die zugrunde gelegten Kategorien beruhen auf subjektiven Einschätzungen des Autors. Die folgenden Textabschnitte beruhen auf Aussagen und Quellen aus dem Kapitel „Nutzung“.

Im nachfolgenden werden lediglich einige Kernpunkte aus den vorherigen Kapiteln nochmals herangezogen um eine Wertung der Relevanz vornehmen zu können.

Bei den **Arbeitsbedingungen** ist vor allem die Schichtarbeit zu nennen, da gerade auch die Nachtschichten eine besondere Arbeitsbelastung für Beschäftigte darstellt und zum anderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen nach sich ziehen kann. Allerdings ist nicht das branchenspezifisch, so dass eine Vielzahl weiterer Berufsgruppen davon betroffen ist. (=2)

Da gerade auch die körperlichen Leistungsanforderungen wie das Heben von schweren Lasten, das Arbeiten über Kopf wie auch das Arbeiten bei Hitze und Kälte den Körper in Mitleidenschaft zieht ist hier in Sachen **Arbeitsgesundheit/Arbeitsschutz (=2)** besondere Vorsicht geboten. Arbeitsplätze müssen ganzheitlich auf ihre Gefährdung beurteilt werden, um gesundheitliche Risiken weitestgehend beherrschbar zu machen. Jedoch sei das nicht immer der Standard und Kontrollen erfolgen nicht in dem Umfang wie es evtl notwendig wäre.

In Folge des Umstandes, dass die NGG schreibt, dass die Konzerne wie Nestle und Unilever horrende Renditeerwartungen anstrebt und diese zu Lasten der Arbeitnehmer fallen wird hier von einer zwar möglicherweise existierenden, aber einer kleinen Relevanz für die **soziale Sicherheit** ausgegangen (=1), da es auch hier nicht um ein alleinstehendes Branchenspezifikum handelt.

In Hinblick auf **Menschenrechte (=0)** lassen sich keine Quellen oder Belege finden, dass es hier zu nennenswerten Verstößen kommt, die für diese Branche von Relevanz wären. Im Falle von Verstößen oder Straftaten stehen den Arbeitnehmern der Rechtsweg offen.

Wie bereits in der vorangegangenen Betrachtung der Transportphase thematisiert ist das Thema **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** von untergeordneter Rolle und nicht relevant. (=0) Dies ist allen voran auf die Interessen beider Vertragspartner zurückzuführen. (Vgl. S. 34)

Der Verdienst für Arbeitnehmer in der lebensmittelverarbeitenden Industrie ist nicht bestimmbar. Vorangegangen hieß es, dass Lohnunterschiede zwischen Ost und West

reduziert wurden und weiter angeglichen werden sollen. Verstöße gegen den bundesweiten Mindestlohn sind maßgeblich im Gastgewerbe anzutreffen. Ausgehend von dem Mindestlohn von 9,35 € (Stand 2020), von denen im Übrigen selbstverständlich nicht nur Arbeitnehmer in dem Gewerbebereich betroffen sein können ist schwer zu sagen für wie relevant das **Einkommen** einzuschätzen wäre. Das hängt auch maßgeblich davon ab, ob ich dauerhaft oder nur vorübergehend zum Mindestlohn arbeite, wo ich meinen eigentlichen Lebensmittelpunkt habe bspw. Saisonarbeiter aus dem Ausland. Daher wird hier von einer geringen bis mittleren Relevanz ausgegangen. (=1) Zu „**Training und Bildung**“ liegen keine Daten vor. (=0)

6. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Hausarbeit die Gemüsepaprika betrachtet und in Hinblick auf Ihre Bedeutung, botanischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften, ihre Verwendung wie auch die Marktsituation, Preisentwicklungen und Anbau erläutert. Nachdem die jeweiligen Grundinformationen dargelegt wurden, erfolgte darauf die Festlegung eines geeigneten Untersuchungsrahmens für die soziale Hot-Spot-Analyse. Zugrunde gelegt wurde zum einen die Rohstoffgewinnung, die Verarbeitung, der Transport und die Nutzung in Produktionsstätten in Deutschland. Wesentlicher Untersuchungsgegenstand war die Region Andalusiens in Spanien, wo ein Großteil der importierten Gemüsepaprika herkommen.

7. Fazit

Auf Basis der Recherche ist vor allem die Wertschöpfung in Spanien als besonders kritisch anzusehen. Die dortigen Arbeitsbedingungen weisen erhebliches Verbesserungspotential auf, da diese hierzulande eher als befremdlich wahrgenommen werden und nicht unserem Standard entsprechen. Allen voran ist die Situation der Flüchtlinge, die dort oftmals tätig sind, besonders angespannt und als prekär bis postkolonial einzustufen. Die nationale Gesetzgebung öffnet Tor und Tür die Ausbeutung der Eingereisten, die sich eine bessere Zukunft wünschen. Allerdings sei hier jedoch auch anzumerken, dass die Arbeitsbedingungen für diese in Spanien nicht gut sind, aber vielleicht durchaus besser im Vergleich zu deren Herkunftsländern aus denen sie ausgereist sind.

Die Arbeitsbedingungen für die Berufskraftfahrer, die die Waren von A nach B bringen ist auch nicht als gut einzustufen, was allen voran an den uneinheitlichen Standards liegt und

Kontrollmechanismen versagen, die ebenfalls Sozialdumping und unlauteren Wettbewerb zumindest möglich machen.

Die Arbeit in den Produktionsstätten innerhalb Deutschlands ist im Vergleich zu den vorher untersuchten Wertschöpfungsstufen weniger relevant. Zwar zeigen sich auch dort durchaus optimierungswürdigere Zustände, jedoch sind diese nach Auffassung des Autors im Gesamtkontext eher unproblematischer. Zu erwähnen wären hierbei unsichere Arbeitsplätze.

Literaturverzeichnis

- Behr, H.-C. (2019). *AMI Markt Bilanz Analyse 2019*. Bonn: Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH.
- BfR. (19. Januar 2011). *Bundesinstitut für Risikobewertung*. Abgerufen am 02. Februar 2020 von Gesundheitliche Bewertung von Ethephon-Rückständen in Paprika:
https://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitliche_bewertung_von_ethephon_rueckstaenden_in_paprika.pdf
- BLE. (2019). *Marktbericht - Obst und Gemüse - KW 45 / 19 vom 13.11.2019*. Bonn: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.
- Bundesamt für Güterverkehr. (September 2014). *Bundesamt für Güterverkehr*. Abgerufen am 18. Februar 2020 von Marktbeobachtung Güterverkehr - Arbeitsbedingungen von Kraftfahrern:
https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/SB_Fahrerbefragung.pdf?__blob=publicationFile
- Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft. (Oktober 2017). *BLE*. Abgerufen am 22. Februar 2020 von Paprika - Produktinformation:
https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ernaehrung-Lebensmittel/Vermarktungsnormen/VermarktungsnormenObstGemuese/Flyer/Paprika.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (11. März 2014). *Frisches Obst und Gemüse*. Von Wird jede Gemüsepaprika erst grün dann gelb, dann rot?:
https://www.ble.de/DE/Themen/Ernaehrung-Lebensmittel/Vermarktungsnormen/Obst-Gemuese/Vermarktungsnormen-Hilfen-zur-Anwendung/FAQs/Gemuese_Arten/PAP_03_Faerbung.html abgerufen
- BVL. (2017). *Bundesministerium für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. Abgerufen am 19. Februar 2020 von Analyseergebnisse der Lebensmittelüberwachung zu Rückständen von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln:
https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/nbpsm/07_nbpsm_2017/01_psmr-2017-tab-222-surveillance_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Der Grüne Punkt. (2020). *Der Grüne Punkt*. Abgerufen am 19. Februar 2020 von Das neue Verpackungsgesetz ist da - was besonders für den Online-Handel wichtig ist:
<https://www.gruener-punkt.de/de/verpackungslizenzierung/verpackungsgesetz.html>
- Deutscher Nachhaltigkeitskodex. (2020). *Deutscher Nachhaltigkeitskodex*. Abgerufen am 22. Februar 2020 von Den Nachhaltigkeitskodex zur Erfüllung der CSR-Berichtspflicht nutzen:
<https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/de-DE/Home/DNK/CSR-RUG>
- Ermann, U., Langthaler, E., Penker, M., & Schermer, M. (2018). *Agro-Food Studien - Eine Einführung*. Wien, Weimar und Köln: Böhlau Verlag.
- Europäische Union. (2012). *Europäische Union*. Abgerufen am 13. Februar 2020 von Schutz von Gesundheit und Sicherheit der in der Landwirtschaft, in der Nutztierhaltung, im Gartenbau

- und in der Forstwirtschaft beschäftigten Arbeitskräfte:
https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/KE3111450DEC_002.pdf
- Europäische Union. (2013). *Europäische Union*. Abgerufen am 13. Februar 2020 von Social and working Conditions of road transport hauliers:
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2013/495855/IPOL-TRAN_ET\(2013\)495855_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2013/495855/IPOL-TRAN_ET(2013)495855_DE.pdf)
- FDA & WIFSS. (o.D.). *Western Institute for Food Safety & Security*. Abgerufen am 22. Februar 2020 von Bell and Chile Peppers: https://www.wifss.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2016/10/Peppers_PDF.pdf
- Frosta. (2020). *Frosta*. Abgerufen am 23. Februar 2020 von Zutatentracker:
<https://www.zutatentracker.de/>
- Hamatschek, J. (2016). *Lebensmitteltechnologie - Die industrielle Herstellung von LM aus landwirtschaftlichen Rohstoffen*. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Hoffmann, F. (2017). *Zur kommerziellen Normalisierung illegaler Migration - Akteure in der Agrarindustrie von Almeria, Spanien*. Bielefeld: Transcript Verlag.
- ILO. (2019). *International Labour Office*. Abgerufen am 01. Februar 2020 von World employment social outlook: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_670542.pdf
- Infosperber. (08. Januar 2018). *Wirtschaft*. Von Spanien: Sklavenarbeit für unser billiges Gemüse: <https://www.infosperber.ch/Wirtschaft/Spanien-Sklavenarbeit-fur-Obst-und-Gemuse> abgerufen
- Jezussek, M. (28. Februar 2012). *Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit*. Von Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Gemüsepaprika von Januar bis Februar 2011: https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_25_frischgemuese/ue_2011_paprika.htm abgerufen
- Kocsis, A. (13. Januar 2013). *Heinrich-Böll-Stiftung*. Abgerufen am 15. Februar 2020 von Viele LKW-Fahrer arbeiten bis zu 80 Stunden in der Woche: <https://www.boell.de/de/oekologie/arbeits-lkw-fahrer-80-stunden-arbeitswoche-16547.html>
- Kreutz, H. (08. Mai 2019). *Bundeszentrum für Ernährung*. Von Reife Früchte sind besonders aromatisch: <https://www.bzfe.de/inhalt/gemuesepaprika-33925.html> abgerufen
- Lieberei, R., & Reisdorff, C. (2012). *Nutzpflanzenkunde*. Stuttgart, New York: Thieme.
- Martin, P. (2016). *International Labour Office*. Abgerufen am 01. Februar 2020 von Migrant Workers in Commercial Agriculture: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---migrant/documents/publication/wcms_538710.pdf
- Mueller, P., & Prandi, S. (28. Oktober 2018). *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 18. Februar 2020 von Missbrauch auf Obstplantagen - Die Erntesklavinnen Europas:

https://www.deutschlandfunkkultur.de/missbrauch-auf-obstplantagen-die-ernteskavinnen-europas.1076.de.html?dram:article_id=431513

NGG. (08. September 2018). *Allgemeines*. Von NGG fordert mehr Klarheit:

<https://www.ngg.net/artikel/2018/7/nestle-ngg-fordert-mehr-klarheit/> abgerufen

NGG. (05. November 2018). *Presse*. Abgerufen am 18. Februar 2020 von "Mehr Kalorien für die Lohntüte": NGG will Lebensmittelproduktion zum Tariflohn:

<https://www.ngg.net/pressemitteilungen/2018/3-quartal/mehr-kalorien-fuer-die-lohntueteng-will-lebensmittelproduktion-zum-tariflohn/>

NGG. (08. November 2018). *Presse*. Abgerufen am 18. Februar 2020 von Zahl des Tages - NGG-Info zum Gewerkschaftstag: <https://www.ngg.net/pressemitteilungen/2018/4-quartal/zahl-des-tages-ngg-info-zum-gewerkschaftstag/?L=0>

NGG. (07. Novemer 2018). *Presse*. Abgerufen am 16. Februar 2020 von Alle 40 Jahre eine Kontrolle: Zoll prüfte 24.500 Betriebe auf Schwarzarbeit und Mindestlohn:

<https://www.ngg.net/pressemitteilungen/2018/4-quartal/alle-40-jahre-eine-kontrolle-zoll-pruefte-24500-betriebe-auf-schwarzarbeit-und-mindestlohn/>

NGG. (2018). *Proteste von Nestle und Unilever Beschäftigten*. Abgerufen am 19. Februar 2020 von Maggi und Knorr - Nestle und Unilever: Wenn Konzerne gierig und maßlos werden:

<https://www.gewerkschaftstag-ngg.de/pressestelle/pressemitteilungen/aus-dem-nestle-geworfen/>

Prokop, G., & Stoller, A. (2012). *Der Güterverkehr von morgen - LKWs zwischen Transporteffizienz und Sicherheit*. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung.

Rohwetter, M., & Wilmann, U. (25. Juli 2013). *Die Zeit*. Abgerufen am 15. Februar 2020 von Der Pizza-Code: <https://www.zeit.de/2013/31/lebensmittelindustrie-der-pizza-code>

Statista. (Februar 2019). *Statista*. Abgerufen am 21. Februar 2020 von Anbaufläche von Gemüse unter Glas oder anderen begehbaren Schutzabdeckungen in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2018: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/169193/umfrage/anbauflaechen-von-gemuese-unter-glas/>

Statista. (2019). *Statista*. Abgerufen am 15. Februar 2020 von Preisniveauindex innerhalb der EU: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/234012/umfrage/preisniveauindex-in-den-eu-laendern/>

Statista. (2020). *Statista*. Abgerufen am 20. Februar 2020 von Gemüsesorten mit dem höchsten Anteil gesamten Absatz von frischem Gemüse in Deutschland im Jahr 2017: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/695032/umfrage/anteile-der-gemuesesorten-am-gemuese-absatz-in-deutschland/>

Statista. (2020). *Statista*. Abgerufen am 20. Februar 2020 von Pro-Kopf-Konsum von Gemüse in Deutschland in den Jahren 1950/51 bis 2017/18 in KG: <https://ezproxy.fh->

muenster.de:2120/statistik/daten/studie/176731/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-gemuese-in-deutschland/

Statista. (2020). *Statista*. Abgerufen am 19. Februar 2020 von Einkaufsmenge von frischem Gemüse durch private Haushalte in Deutschland im Jahr 2018 nach Gemüsearten: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/695726/umfrage/meistgekaufte-gemuesesorten-privater-haushalte-in-deutschland/>

Statista. (2020). *Statista*. Abgerufen am 29. Februar 2020 von Gesetzliche Mindestlöhne pro Stunde in Ländern der europäischen Union: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/37401/umfrage/gesetzliche-mindestloehne-in-der-eu/>

Stracke, S., Homann, B., & Gröning, S. (Februar 2017). *Hans-Böckler-Stiftung*. Abgerufen am 23. Februar 2020 von Branchenanalyse - Obst-, Gemüse- und Kartoffelverarbeitende Industrie: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_351.pdf

Straelen, F., Lobitz, R., & Wachtberg, H. (2014). *Gemüse*. Bonn: AID Infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V.

Sutor, P., Kreisel, A., & Fischer, S. (2019). Gemüse. In L. f. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, *Agrarmärkte 2018* (S. 119-143). Freising-Weihenstephan, Schwäbisch Gmünd: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum.

Tietje, O. (2018). *Wir nahmen uns das Wort - Migrantische Akteure in Almeria, Spanien*. Münster: Verlag Westfälisches Dampfboot.

Umweltbundesamt. (19. Dezember 2018). *Umweltbundesamt*. Von Verpackungsgesetz: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/verpackungsgesetz#sinn-und-zweck-des-verpackungsgesetzes> abgerufen

Vitols, K., & Voss, E. (Mai 2019). *Verdi*. Abgerufen am 05. Februar 2020 von Studie zum europäischen Straßengüterverkehr: <https://psl.verdi.de/++file++5d4ad4a8dda4fb6e7b1d5be3/download/Studie%20zum%20europ%C3%A4ischen%20Stra%C3%9Feng%C3%BCterverkehr%20-%20deutsche%20Fassung.pdf>

Vorbrugg, M., & Brenner, H. (2016). *Geschäftsanbahnung in Spanien - Von der Praxis für die Praxis*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Vorderwülbecke, A., Korflür, I., & Löckener, R. (März 2018). *Hans-Böckler-Stiftung*. Abgerufen am 23. Februar 2020 von Branchenanalyse - Brot- und Backwaren-Industrie: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_378.pdf

Weck, M. (2017). *Lebensmittelrecht*. Stuttgart: Kohlhammer GmbH.

Winkler, T. (03. August 2019). *Das Erste*. Von Almeria: Der Gemüsegarten Europas braucht Wasser: <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/wassermangel-almeria-100.html> abgerufen

Hot Spot Analyse von Champignons

Laura Daviña König
Kim Marie Wassmann

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einführung.....	5
2 Hintergrund.....	6
2.1 Ursprung und Botanik	6
2.2 Substratherstellung	7
2.3 Anbau und Ernte	9
2.4 Lagerung und Transport der Champignons.....	10
2.5 End of Life – Entsorgung & Recycling	10
2.6 Produktionsmengen und die Entwicklung des Marktes	11
2.7 Erläuterung des Untersuchungsrahmens	13
3 Ergebnisse	14
3.1 Ergebnisse der sozialen Hot Spot Analyse.....	15
3.1.1 Rohstoffgewinnung	16
3.1.2 Transport.....	20
3.1.3 Entsorgung	22
3.2 Ergebnisse der ökologischen Hot Spot Analyse.....	24
3.2.1 Rohstoffgewinnung	25
3.2.2 Transport.....	28
3.2.3 Entsorgung	30
4 Zusammenfassung und Fazit	33
5 Literaturverzeichnis	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kulturchampignon (Zweisporiger Egerling) (Böhringer 2009)	6
Abbildung 2: Champignonsubstratherstellung (eigene Darstellung nach Schmidt 2009, 32ff)	8
Abbildung 3: Champignonkultivierung im Stellagensystem (Bossi 2005)	9
Abbildung 4: Deutsche Champignonimporte (Behr 2019).....	12
Abbildung 5: Darstellung der untersuchten Wertschöpfungskette	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Champignons	14
Tabelle 2: Übersicht soziale und ökologische Hot Spots von Champignons	15
Tabelle 3: Übersicht soziale Hot Spots von Champignons	16
Tabelle 4: Soziale Kriterien der Rohstoffgewinnung	20
Tabelle 5: Soziale Kriterien des Transports	22
Tabelle 6: Soziale Kriterien der Entsorgung	24
Tabelle 7: Übersicht ökologische Hot Spots von Champignons.....	25
Tabelle 8: Ökologischen Kriterien der Rohstoffgewinnung	28
Tabelle 9: Ökologische Kriterien des Transports	30
Tabelle 10: Ökologische Kriterien der Entsorgung	32

Abkürzungsverzeichnis

BCD	Bund Deutscher Champignon- und Kulturanbauer
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BGL	Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V.
CO ₂	Kohlendioxid
FAO	Food and Agriculture Organization der Vereinten Nationen
ha	Hektar
IERIGŻ	Polnisches Institut für Ökonomie, Landwirtschaft und Ernährungswissenschaften
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
ILO	International Labour Organization
km ²	Quadratkilometer
LfU	Bayerischen Landesamt für Umwelt
LKW	Lastkraftwagen
m ²	Quadratmeter
n.a.	not applicable (dt.: nicht anwendbar)
n.d.	no data (dt.: keine Daten)
SGKV	Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.V.
t	Tonnen
TD	Transfrigoroute Deutschland e.V.
TK-Pizza	Tiefkühl-Pizza
tkm	Tonnenkilometer
TM	Trockenmasse

1 Einführung

Speisepilze spielen in der menschlichen Ernährung seit je her eine Rolle. Mit Beginn der Kultivierung von Speisepilzen sind die Gefahren, die das Sammeln von Wildpilzen mitunter bergen kann, verschwunden. Kultivierte Speisepilze stellen auch ohne das für das Pilzsammeln benötigte, detaillierte Wissen eine Lebensmittelgruppe hoher Qualitätsstandards für Konsument*innen dar. In Deutschland ist der weiße Zuchtchampignon die beliebteste Pilzsorte: Jährlich isst jede*r Deutsche 2,9 kg Champignons in frischer sowie verarbeiteter Form (Lebensmittel Zeitung 2014). Hierbei werden braune Champignons immer beliebter (Lenders 2013). Eine mögliche Verarbeitungsform von Champignons ist deren Verzehr als Belag auf einer Pizza, wo sie eine beliebte Zutat sind. Im Jahr 2018 waren 2 % der bestellten Pizzen in Deutschland *Pizza Funghi* (Noir 2018). Und auch unter den Tiefkühl-Pizzen (TK-Pizzen) ist die Pizza Funghi vertreten: So haben die zwei TK-Pizzahersteller mit dem größten Marktanteil Deutschlands (neben den Handelsmarken) Dr. Oetker und Wagner (Statista 2018) jeweils eine oder mehrere Pizzen mit Champignon-Belag in ihrem Sortiment (Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG 2020; Nestlé Deutschland AG 2020).

Doch wie werden die Rohstoffe einer TK-Pizza produziert? Immer mehr Konsument*innen interessieren sich für Nachhaltigkeitsaspekte entlang der Wertschöpfungskette eines Produktes, welches sie konsumieren (Statista 2020; Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2020). Die industrielle landwirtschaftliche Produktion von Lebensmitteln bringt eine hohe Belastung der Umwelt – wie Bodenverdichtung und -erosion, Verlust von Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität sowie Eutrophierung von Gewässern durch Nitrateintrag – mit sich (Umweltbundesamt 2019b). Des Weiteren ist bekannt, dass entlang der zunehmend globalisierten Lieferketten von frischem Obst und Gemüse verschiedene soziale Missstände und Risiken bestehen (Best und Mamic 2008). Und auch die damit einhergehende steigende Bedeutung des globalen Transportsektors birgt soziale wie erhebliche ökologische Problematiken (International Labour Organization 2015b, 2015a).

Unternehmen der Ernährungswirtschaft reagieren zunehmend auf das steigende Interesse von Konsument*innen an sozialen und ökologischen Aspekten entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln. So etablieren sie zum Beispiel ein Nachhaltigkeitsmanagement und betreiben unter anderem Wertschöpfungskettenmanagement, um Nachhaltigkeitsaspekte in der Rohstoffbeschaffung berücksichtigen zu können (Willers 2016). Hier setzt die Methodik der Hot Spot Analyse an, in dem sie eine umfassende qualitative Analyse eines Produktes hinsichtlich ökologischer und sozialer Aspekte entlang seiner Wertschöpfungskette ermöglicht (Rohn et al. 2014).

Das Ziel der vorliegenden Hot Spot Analyse ist die Ermittlung von sozialen und ökologischen Hot Spots entlang des Lebenszyklus von Champignons. Insbesondere wird dabei die Wertschöpfungskette von Kulturchampignons betrachtet, die in Polen konventionell angebaut und für die Weiterverarbeitung für die TK-Pizzaproduktion mit dem LKW nach Deutschland transportiert werden.

2 Hintergrund

Im folgenden **Kapitel 2** wird zunächst der botanische Ursprung der Champignons erläutert. Danach folgt die Vorstellung des Champignon-Marktes, bevor die Lebenszyklusphasen der Champignonproduktion – von der Ernte bis zur Entsorgung – erläutert werden. Kapitel 2 schließt mit dem von uns gesteckten Untersuchungsrahmen ab. Daran anschließend werden in **Kapitel 3** die Ergebnisse der Hot Spot Analyse dargestellt, bevor in **Kapitel 4** eine Zusammenfassung und ein abschließendes Fazit erfolgt.

2.1 Ursprung und Botanik

Die botanische Gruppe der Pilze unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch von den Pflanzen, dass sie Nährstoffe nicht wie Pflanzen durch Fotosynthese aufnehmen, sondern wie Tiere ausschließlich organische Substanzen aufnehmen (Bendel 2008). Der Lebenszyklus eines Pilzes umfasst die Entwicklung der Pilzsporen zu sogenanntem Mycelium, welches unter den richtigen Konditionen in feuchter Umgebung rasch zu einem Fruchtkörper heranwächst (Marshall und Nair 2009, S. 10). Speisepilze sind die essbaren Fruchtkörper wilder oder kultivierter höherer Pilze (Trierweiler und Müller 2007). Insgesamt sind rund 37.500 Pilzspezies weltweit bekannt, von denen schätzungsweise 2000 Spezies essbar sind. Davon sind nur 25 Arten für die menschliche Ernährung von Bedeutung (Trierweiler und Müller 2007). Der Kulturchampignon gilt als bedeutendster Kulturpilz. Es handelt sich um die Kulturform des weißen Zuchtchampignons „Zweisporiger Egerling“ (lat.: *Agaricus bisporus*) (Bendel 2008; Kautny et al. 2014). Der Wortursprung der deutschen Bezeichnung Champignon stammt aus dem Französischen, wo Champignon „Pilz“ bedeutet (Bendel 2008).



Abbildung 1: Kulturchampignon (Zweisporiger Egerling) (Böhringer 2009)

Wie in Abbildung 1 zu erkennen, ist der Kulturchampignon ein Blätterpilz mit leicht schuppiger, sehr druckempfindlicher Oberhaut und rundem Hut, der bis zu 10 cm breit wird. Je nach Erntezeitpunkt variiert die Größe des Huts, sodass Champignons in verschiedenen Entwicklungsstadien angeboten werden können: in nicht-ausgewachsener Form mit vollständig geschlossenem Hut, mit mittelgroßen und geöffneten Hüten, bei denen die Lamellenhaut zwischen Hutrand und Stiel gespannt und teilweise

eingerrissen ist, oder als „Riesenchampignon“ mit vollständig geöffnetem Hut (bekannt als Portobello, Grelleto oder Bella Gomba). (Bendel 2008; Kautny et al. 2014). Ursprünglich war der Zweisporige Egerling nur in brauner Farbe vorhanden, erst durch eine Mutation um das Jahr 1920 herum entstand er auch in weißer Farbe (Kautny et al. 2014).

Kultivierung von Champignons

Die Kultivierung von Speisepilzen hat eine lange Geschichte. Bereits die alten Griechen und Römer kultivierten Speisepilze (Trierweiler und Müller 2007). Als Substrat wurden je nach Pilzart Holz, Stroh, Stallmist oder Abfallstoffe als Basis verwendet, gegebenenfalls unter Zusatz von Kohlenhydraten und Mineralsalzen (Trierweiler und Müller 2007).

Der Kulturchampignon wurde erstmals Mitte des 17. Jahrhunderts auf Anweisung von König Ludwig XIV. in der Nähe von Paris kultiviert. Daher wird der Kulturchampignon auf Französisch auch *Champignon de Paris* genannt (Bendel 2008). Für die Kulturchampignon-Kultivierung wurde kompostierter Pferdemist verwendet, der teilweise auch durch Stroh und Hühnermist ersetzbar war (Trierweiler und Müller 2007). Auch in Deutschland hat die Kultivierung von Champignons eine lange Tradition, da die Kultivierung in dunklen Kellern, Gruben oder Hallen ganzjährig möglich war. Als Substrat diente damals meist eine Mischung aus Pferdemist und Sägemehl (Bendel 2008).

Gesundheitliche Aspekte

Aus gesundheitlicher und ernährungsphysiologischer Betrachtungsweise heraus ist der Kulturchampignon als kalorienarm und leicht bekömmlich zu beschreiben (Bendel 2008). Champignons bestehen zu 90% aus Wasser, während 20-50% der Trockensubstanz Rohprotein ist. Die Aminosäurezusammensetzung von Champignons ist gleichwertig mit eiweißreichen Gemüsesorten, die Eiweißverdaulichkeit liegt etwa zwischen 70% und 80% (Trierweiler und Müller 2007). Die Hauptnährstoffe von Champignons sind Biotin, Calcium, Eisen, Eiweiß, Kalium, Kupfer, Niacin, Phosphor, Selen, Vitamin B2, B3, C, E und K (Bendel 2008). Insbesondere der Vitamin-D-Gehalt von Champignons liegt deutlich über dem Durchschnitt im Vergleich mit anderen Lebensmitteln (Bendel 2008). Im Gegensatz zu wilden Pilzen, bei denen die Gefahr der Verwechslung essbarer mit giftigen Pilzen besteht, sind Kulturchampignons ohne ein solches Verwechslungsrisiko zu verzehren (Trierweiler und Müller 2007).

2.2 Substratherstellung

Für eine erfolgreiche Champignonproduktion wird zunächst qualitativ hochwertiges Substrat benötigt, welches während des Anbauprozesses mit dem Champignon-Myzel beimpft wird (siehe Abschnitt 2.3). Die Substratherstellung gliedert sich klassisch in einen Zwei- bzw. Dreiphasenprozess (Vgl. Abbildung 2). Zunächst werden die Grund-, Zuschlags- und Ergänzungsstoffe einem Rotte-Prozess unterzogen. Dabei werden klassisch vor allem Stroh, Pferdedung, Hähnchendung, Gips, Baumwollsaatmehl, Sojamehl und Kalk verwendet. Dieses Substrat wird in der Fermentationsphase I durchmischt und bewässert. Es entstehen Temperaturen bis zu 80 °C, sodass die meisten Mikroorganismen abgetötet

werden. Die Zellulose erweicht und es bildet sich Ammoniak. Gleichzeitig bleiben die Trockensubstanzverluste gering. Am Ende der Fermentationsphase I entsteht ein homogenes, schokoladenbraunes, leicht süßlich riechendes Substrat. (Schmidt 2009, S. 32).

Dieses Substrat wird anschließend für die Fermentationsphase II in Pasteurisierungstunnel gefüllt. Dort findet zunächst eine Hygienisierung des ammoniakhaltigen Substrates statt, das immer noch, oder wieder, Schaderreger enthält (Schmidt 2009, S. 33). Während der hierbei durchgeführten Erwärmung wandern die Schaderreger auf die kühleren Substratoberfläche und werden dort mithilfe einer Pasteurisierung abgetötet. Die meisten Mikroorganismen werden so bis zum Ende der Fermentationsphase II inaktiviert und dienen später als Nährstoffe für das Champignonwachstum (Schmidt 2009, S. 33). Als letztes erfolgt die Konditionierung. Dabei wird das im Substrat enthaltene Ammoniak durch eine Temperaturabsenkung von Mikroben reassimiliert. Diese Mikroben sterben nach dem erfolgreichen Abbau des Ammoniaks ab und dienen ebenfalls als Eiweißquelle für den späteren Champignonanbau. Am Ende des Prozesses der Substratherstellung entsteht ein selektives und produktives Champignonsubstrat, das folgende Eigenschaften aufweist (Schmidt 2009, S. 33):

- Gesamtstickstoffgehalt: 2,2-2,4% in der Trockensubstanz
- C/N-Verhältnis von 15:1 bis 17:1
- pH-Wert: 7-7,8
- Substratfeuchte: 65-68%

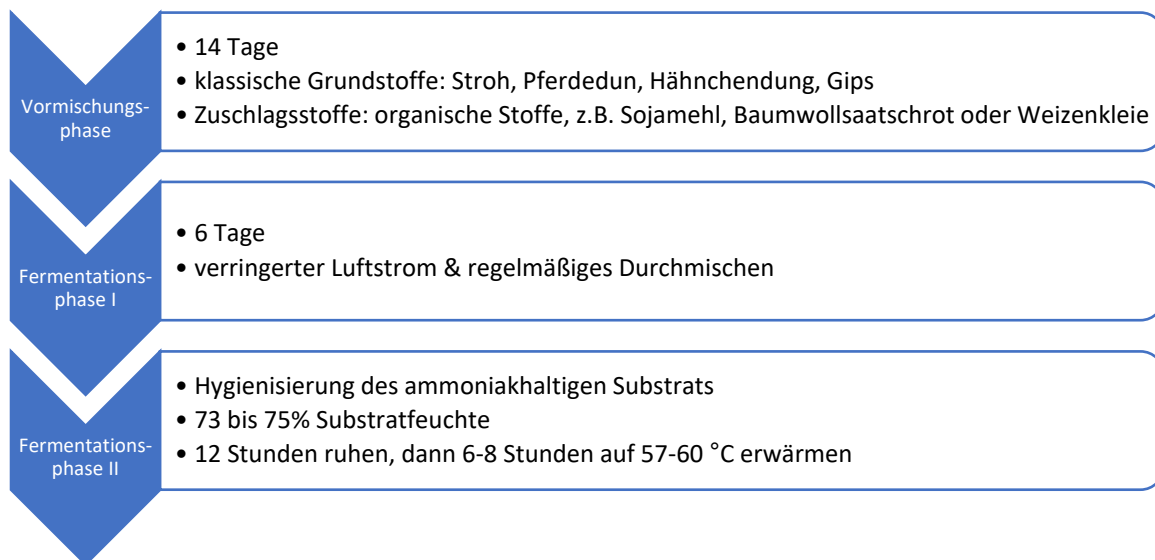


Abbildung 2: Champignonsubstratherstellung (eigene Darstellung nach Schmidt 2009, 32ff)

Aufgrund des entstehenden Ammoniaks sowie weiteren wasserlöslichen Geruchskomponenten muss die Prozessluft mithilfe biologischer Kläranlagen gereinigt werden. Dabei wird die Abluft über Ammoniakwäscher geleitet und über Schornsteine abgeführt. Es kann ein Reinigungsgrad von bis zu über 90% erzielt werden. Das gewonnene Ammoniakwasser kann anschließend wieder für die Substratbefeuchtung verwendet werden. Die Prozessluft enthält darüber hinaus viel Wärme, die für eine

Beheizung der Luft und/oder der Bodens in den Vorbereitungshallen weiterverwendet werden kann. (Schmidt 2009, S. 34).

2.3 Anbau und Ernte

Der Champignonanbau kann entweder in festen oder beweglichen Kultursystemen stattfinden. Bewegliche Systeme bestehen zu meist aus Paketen, Säcken oder Kisten, während bei festen Systemen sogenannte Stellagen genutzt werden. Dabei handelt es sich um mehrere Beet-Reihen, welche aus jeweils vier, fünf oder sechs Beeten bestehen, die im Abstand von 60cm übereinandergestapelt und fest installiert sind. Das Stellagensystem wird aus arbeitswirtschaftlicher und kulturtechnischer Sicht als das Beste angesehen. (Schmidt 2009, S. 61). Abbildung 3 gibt einen beispielhaften Eindruck davon, wie die Kultivierung von Champignons in einem Stellagensystem aussieht.



Abbildung 3: Champignonkultivierung im Stellagensystem (Bossi 2005)

Nach den Fermentationsphasen wird das vorbereitete Champignonsubstrat auf eine Spicktemperatur von 30 °C herabgekühlt, bevor die Beimpfung mit der Champignonbrut erfolgt (Schmidt 2009, S. 65). Dabei handelt es sich um eine Reinkultur des Pilzes, die auf einem Trägermaterial unter sterilen Bedingungen herangezogen und durch Mycelteilung vermehrt wird. Als Trägermaterial werden meistens Getreidekörner, wie beispielsweise Weizen, Roggen oder Hirse verwendet (Schmidt 2009, S. 55).

Das Spicken bzw. Beimpfen erfolgt heutzutage kaum noch per Hand, sondern mit speziellen Dosiergeräten. Eine weitere Möglichkeit ist, dass Champignonzüchter*innen bereits durchwachsendes Champignonsubstrat von spezialisierten Produzent*innen beziehen. Nachdem das Champignonsubstrat bespickt wurde, wird dieses in die Stellagen gefüllt. Dies erfolgt zumeist mit

sogenannten Kopffüllanlagen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass während des Befüllens keine unerwünschten Fliegen, Mücken oder Sporen von außerhalb an das Substrat gelangen. Hierzu können sogenannte Wasserschirme eingesetzt werden. (Schmidt 2009, S. 66).

Die übliche Füllmenge des Champignonsubstrats beträgt bei drei geplanten Erntewellen 95-100kg Substrat pro m² Stellage. Das beimpfte Substrat wird abschließend noch mit einer Deckerde bedeckt, um eine gute Fruchtkörperbildung zu ermöglichen. Der Grundstoff der Deckerde ist Torf, welcher in Deutschland, aber auch in baltischen Ländern oder Russland abgebaut wird. Für die Herstellung von Deckerde wird insbesondere der im Moorfeld tiefliegende Schwarztorf benötigt, da dieser besonders faserig ist und die feste Struktur der Deckerde ermöglicht. Weitere Stoffe zur Herstellung der Deckerde sind durchfrorener Schwarzdorf, welcher die 8- bis 12-fache Wasseraufnahmefähigkeit hat, sowie teilweise Weißtorf und Scheideschlamm. Scheideschlamm ist ein kostengünstiger Abfallprodukt aus der Zuckerrübenverarbeitung, welches eine Anhebung des pH-Wert möglich macht, um einen neutragen pH-Wert der Deckerde zu erreichen. Alternativ können auch Ton, Lehm oder Sand verwendet werden. Die Deckerde muss frei von Schädlingen, Krankheiten und Konkurrenzorganismen sein. (Schmidt 2009, S. 67–69).

Die Deckerde schützt durch eine sehr hohe Wasserspeicherkapazität das Champignonsubstrat vor dem austrocknen und trägt zur Entwicklung eines Mikroklimas bei, in dem sich die Bakterien, welche für die Fruchtkörperbildung benötigt werden, optimal entwickeln können (Schmidt 2009, S. 69). Sie hat eine krümelige Struktur und einen pH-Wert von 7 bis 8 (Schmilewski 2015).

Die Ernte beginnt in der Regel nach 18 bis 21 Tagen und gliedert sich in drei Erntewellen. Die Technik ist entscheidend für die Qualität und Haltbarkeit der druckempfindlichen Champignons, sodass diese nur von geschultem Erntepersonal händisch durchgeführt wird. (Schmidt 2009, 89f).

2.4 Lagerung und Transport der Champignons

Speisepilze sind aufgrund ihrer Beschaffenheit sowie der druckempfindlichen Oberfläche schnell verderblich. Champignons sollten innerhalb von 14 Stunden nach der Ernte in den Verkauf kommen oder weiterverarbeitet werden (Trierweiler und Müller 2007). Unter optimalen Bedingungen wären diese zwar theoretisch drei Wochen marktfähig, unter praxisüblichen Bedingungen, einer Kühlung auf 0 bis 2°C und einem hohen Luftfeuchtigkeitsgehalt (85-90%) verkürzt sich die Marktfähigkeit aber auf wenige Tage (Schmidt 2009, S. 156). Deshalb ist ein schneller Weitertransport in Kühl-LKWs von der Ernte zur Weiterverarbeitung im produzierenden Pizzaundernehmen wichtig, um die entstehenden Verluste möglichst gering zu halten.

2.5 End of Life – Entsorgung & Recycling

Champignons können größtenteils komplett verzehrt werden, ein Schälen des Champignons (Entfernen der Oberhaut) ist nicht notwendig. Eventuell kann die Anschnitt-Stelle entfernt werden. Hierbei sollte jedoch im Sinne der Reduktion vermeidbarer Lebensmittelabfälle besonders sparsam vorgegangen werden. Es ist anzunehmen, dass in der industriellen Weiterverarbeitung der Champignons für die TK-

Pizza-Produktion gewisse Mengen an Lebensmittelabfällen anfallen. Diese konnten im Rahmen der Recherche dieser Hot Spot Analyse jedoch nicht mittels Daten quantifiziert werden.

Am Ende des Lebenszyklus eines Champignons, der zur Weiterverarbeitung auf TK-Pizzen an produzierende Unternehmen geliefert wird, bleibt einerseits die Verpackung als Müll zurück, in der die Champignons an die Unternehmen geliefert werden. Die Verpackungsmaterialien sind hierbei meist Kunststoffe, die entweder in Form von Boxen und/oder als Folien verarbeitet sind. Behälter aus Pappe oder Holz kommen bei Lieferungen an die verarbeitende Industrie nach den Rechercheergebnissen nicht zum Einsatz.

Ebenfalls fällt während des Champignonanbaus das abgetragene Substrat an. Dieses wird im Rahmen dieser Hot Spot Analyse bereits als Abfallprodukt in der Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung betrachtet. Bei Betrachtung der Entsorgungsphase soll deshalb insbesondere auf Möglichkeiten der Weiterverwertung bzw. des Recyclings von Champignonsubstrat eingegangen werden.

2.6 Produktionsmengen und die Entwicklung des Marktes

Die weltweite Produktion von Champignons wird auf ungefähr acht Millionen Tonnen jährlich geschätzt (Lelley 2018, S. 51). Für einen wettbewerbsfähigen Champignonanbau sind hohe Investitionen in bauliche und technische Voraussetzungen notwendig. Aus diesem Grund ist der industrielle Anbau in afrikanischen Ländern, Südamerika und Süd- und Südostasien bisher kaum vertreten (Lelley 2018, S. 56). Im globalen Vergleich ist China vor den USA der wichtigste Champignonproduzent. Auf dem europäischen Markt sind die Niederlande und Polen die größten Produzenten. Lange galten die Niederlande als bedeutendster Züchter innerhalb Europas mit einer Exportrate von ca. 80 Prozent (LMZ 2014). In den letzten Jahren hat sich jedoch Polen als europäischer Marktführer in der Champignonproduktion etabliert. Das polnische Institut für Ökonomie, Landwirtschaft und Ernährungswissenschaften (IERIGŻ) gibt an, dass die Produktionsmengen in Polen zwischen 2006 und 2017 um 66% auf 325.000t gestiegen sind (Fruchthandel Online 2019d). Auch Deutschland importiert mittlerweile den Großteil der Champignons aus Polen (Vgl. Abbildung 4).

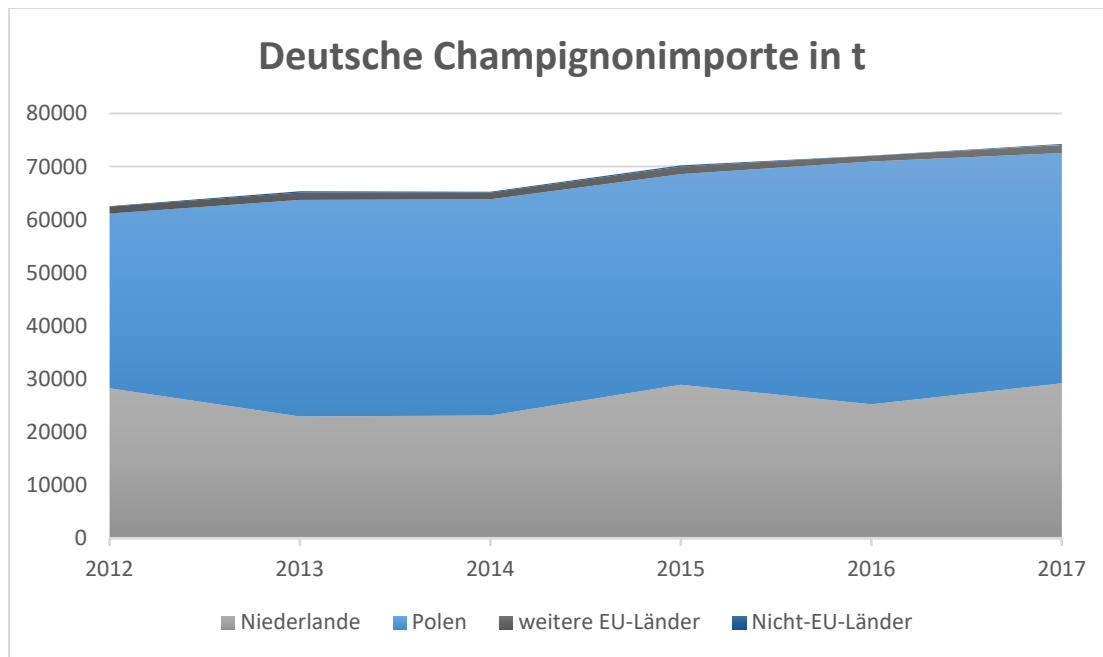


Abbildung 4: Deutsche Champignonimporte (Behr 2019)

Die Champignonimporte stellen ungefähr die Hälfte der Champignons auf dem deutschen Markt dar. Die Eigenproduktion in Deutschland lag 2018 bei ungefähr 76.000t, wobei diese zum größten Teil direkt für den Frischmarkt und nicht für die verarbeitende Industrie produziert wurden (Fruchthandel Online 2019b). Die wichtigste Region der Champignonproduktion ist mit 160 ha Fläche Niedersachsen, gefolgt von Nordrhein-Westfalen mit einer Anbaufläche von 59 ha. Insgesamt werden in Deutschland auf ungefähr 342 ha Speisepilze angebaut (Fruchthandel Online 2019a).

Bio-Champignons liegen in Deutschland weiterhin im Trend. Die Produktion unter biologischen Richtlinien liegt mittlerweile bei ungefähr 7,2%. Die Beschaffung von für den Anbau benötigtem Stroh stellt allerdings einen limitierenden Faktor dar (Fruchthandel Online 2019c). Auch braune Champignons werden von deutschen Konsument*innen immer häufiger nachgefragt. In den vergangenen vier Jahren stiegen die Produktionszahlen von 16.000t auf 26.000t (Fruchthandel Online 2019b).

Im europäischen Vergleich ist das französische Unternehmen Bonduelle S.A. der wichtigste Champignonproduzent. Dabei werden in sechs Werken in Polen und Frankreich jährlich 130.000t Champignons produziert (LMZ 2010). Im Vergleich dazu produziert die GL Group als wichtigster polnischer Produzent nur ungefähr 25.000t jährlich (Fruchthandel Online 2018b). In Deutschland ist Wiesenhof Pilzland Marktführer und produziert in vier Zuchtbetrieben wöchentlich 225 bis 275t frische Champignons. Das ergibt ungefähr 11.700 bis 14.300t jährlich (LMZ 2013).

Der wichtigste Absatzkanal für Champignons aus Deutschland ist der Frischmarkt. Lediglich 13% der in Deutschland produzierten Pilze gelangen in die Verarbeitungsindustrie (Strohm et al. 2016, 100f). Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Verbraucher*innen beim Kauf frischer Champignons immer größeren Wert auf eine regionale Herkunft legen (Fruchthandel Online 2018a). Die Preise auf

dem Zuchtpilzmarkt sind generell stabil und unterliegen nicht so großen Preis- und Nachfrageschwankungen wie andere Gemüsesorten (Fruchthandel Online 2019d).

Laut des Bundes Deutscher Champignon- und Kulturanbauer (BDC) haben Champignonproduzent*innen zunehmend Probleme genügend Arbeitskräfte für die Ernte zu finden, sodass teilweise nicht die gesamte Champignonzucht rechtzeitig abgeerntet werden kann. Trotz des in der Landwirtschaft immer weiter fortschreitenden technischen Fortschritts ist eine maschinelle Ernte von Champignons in absehbarer Zukunft nicht realisierbar. (Fruchthandel Online 2019c).

2.7 Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Anhand der in diesem Kapitel aufgeführten Informationen wurde der Untersuchungsrahmen dieser Hot-Spot-Analyse festgelegt. Die drei untersuchten Stufen der Wertschöpfungskette sind in Abbildung 5 abgebildet.

Im ersten Schritt der Wertschöpfungskette, der **Rohstoffgewinnung**, werden sowohl die Herstellung des Champignonsubstrates als auch die eigentliche Champignonzucht betrachtet. Beides erfolgt in einem Unternehmen in Polen. Dort werden die Champignons per Hand geerntet. Der zweite betrachtete Punkt der Wertschöpfungskette, der **Transport**, erfolgt per LKW. Dabei werden die Champignons möglichst zeitnah nach der Ernte frisch und unverarbeitet in gekühlten LKWs nach Deutschland transportiert, um anschließend direkt entweder von Zwischenhändlern oder direkt bei den produzierenden Pizzaunternehmen zerschnitten zu werden. Dieser Schritt der Wertschöpfungskette wird im Rahmen dieser Hot-Spot-Analyse nicht betrachtet. Stattdessen wird im Rahmen der Entsorgung untersucht, welche Möglichkeiten es zur Weiterverwertung des Kultursubstrates gibt. Des Weiteren werden im Rahmen der **Entsorgung** die anfallender Pilzverpackungen und die zur Auslage der Kisten und Stellagen verwendeten Plastikfolien betrachtet.

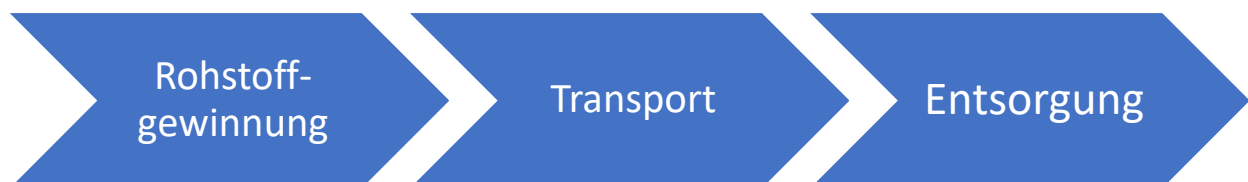


Abbildung 5: Darstellung der untersuchten Wertschöpfungskette

3 Ergebnisse

Die Identifikation der Hot Spots ergab sich aus der Bewertung der einzelnen Kategorien aufgrund der Rechercheergebnisse. Danach wurden die einzelnen Lebensphasen untereinander gewichtet. Die Lebensphase Rohstoffgewinnung wurde aufgrund der zahlreichen ökologisch und sozial relevanten Rechercheergebnissen mit einer hohen Relevanz (3) gewichtet. Die Lebenszyklusphase Transport wurde mit einer mittleren Relevanz (2) gewichtet. Die Rechercheergebnisse zeigten auch hier sozial und ökologisch relevante Aspekte auf, diese werden im Vergleich mit der Phase der Rohstoffgewinnung allerdings als geringer erachtet. Die Lebenszyklusphase der Entsorgung wurde mit einer geringen Relevanz (1) im Vergleich zu den anderen Phasen gewichtet. Tabelle 1 stellt die gewählte Gewichtung der Lebenszyklusphasen untereinander dar.

Tabelle 1: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Champignons

Lebenszyklusphase Produkt	Rohstoffgewinnung	Transport	Entsorgung
Champignons	3	2	1

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Hot Spot Analyse für Champignons dargestellt. Es zeigt sich, dass alle identifizierten Hot Spots (in rot und gelb dargestellt) in den Lebenszyklusphasen der Rohstoffgewinnung und des Transportes liegen. Alle hoch relevanten Hot Spots (in roter Farbe dargestellt) sind in der Rohstoffgewinnung angesiedelt. Einige Kriterien sind in Tabelle 2 rechnerisch mit einer Null ausgewiesen worden. Diese stellten sich entweder in der entsprechenden Phase als nicht zutreffend heraus und wurden entsprechend mit einem n.a. (not applicable; dt.: nicht anwendbar) gekennzeichnet. Oder es konnten während der Recherche keine aussagekräftigen Daten gefunden werden, sodass sie mit einem n.d. (no data; dt.: keine Daten) gekennzeichnet wurden.

Soziale Hotspots finden sich in der Phase der Rohstoffgewinnung in den allgemeinen Arbeitsbedingungen, hinsichtlich der sozialen Sicherheit und im Bereich der Menschenrechte. In der Phase des Transports ist ein sozialer Hot Spot im Arbeits- und Gesundheitsschutz zu finden. Die Lebenszyklusphase der Entsorgung enthält keinen sozialen Hot Spot.

Die **ökologischen Hotspots** in der Phase der Rohstoffgewinnung betreffen die biotischen Materialien, den Energieverbrauch und die Luftemissionen. In der Phase des Transports stellen die abiotischen Materialien, der Energieverbrauch und die Luftemissionen identifizierte Hot Spots dar. Auch hier ließen sich keine Hotspots für die Phase der Entsorgung identifizieren.

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der sozialen Hot Spot Analyse ausführlich und für jede Lebenszyklusphase dargestellt. Daran anschließend folgt die Beschreibung der ökologischen Hot Spots entlang der Lebenszyklusphasen.

Tabelle 2: Übersicht soziale und ökologische Hot Spots von Champignons

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Transport	Entsorgung
Soziale Aspekte			
Allgem. Arbeitsbedingungen	9	4	2
Soziale Sicherheit	9	4	1
Training & Bildung	3	0	0
Arbeitsgesundheit & -schutz	3	6	3
Menschenrechte	6	4	1
Einkommen	3	4	2
Konsumentengesundheit	3	0	0
Produktqualität	3	2	0
Ökologische Aspekte			
Abiotische Materialien	3	6	3
Biotische Materialien	9	0	3
Energieverbrauch	9	6	1
Wasserverbrauch	3	0	0
Landnutzung & Biodiversität	3	0	1
Abfall	3	2	2
Luftemissionen	9	6	1
Wasseremissionen	3	0	1

3.1 Ergebnisse der sozialen Hot Spot Analyse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der sozialen Hot Spot Analyse näher betrachtet. Tabelle 3 stellt die identifizierten sozialen Hot Spots in einer Übersicht dar. In der Phase der Rohstoffgewinnung wurden soziale Hot Spots in den allgemeinen Arbeitsbedingungen, der sozialen Sicherheit und den Menschenrechten ermittelt. Die Phase des Transports zeigt einen Hot Spot in der Kategorie Arbeitsschutz- und Gesundheit. In der Phase der Entsorgung wurden keine sozialen Hot Spots ermittelt.

Tabelle 3: Übersicht soziale Hot Spots von Champignons

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Transport	Entsorgung
Soziale Aspekte			
Allgem. Arbeitsbedingungen	9	4	2
Soziale Sicherheit	9	4	1
Training & Bildung	3	0	0
Arbeitsgesundheit & -schutz	3	6	3
Menschenrechte	6	4	1
Einkommen	3	4	2
Konsumentengesundheit	3	0	0
Produktqualität	3	2	0

3.1.1 Rohstoffgewinnung

Die Phase der Rohstoffgewinnung – des Champignon-Anbaus in Polen – stellt unter sozialen Gesichtspunkten die kritischste Phase entlang der betrachteten Wertschöpfungskette dar. In der folgenden Darstellung der Rechercheergebnisse werden jeweils Daten zur allgemeinen Einschätzung des Kriteriums im Gartenbau entlang globaler Wertschöpfungsketten dargestellt, sowie spezifischere Ergebnisse für den Champignonanbau in Polen.

Hinsichtlich der **allgemeinen Arbeitsbedingungen** der Beschäftigten im Produktionsprozess der Champignons ist einleitend zu vermerken, dass die arbeitskraftintensive, landwirtschaftliche Produktion von frischem Obst und Gemüse laut International Labour Organization (ILO) insgesamt von zahlreichen soziale Probleme geprägt ist. Generell ist der Sektor von einem hohen Anteil informeller und somit oft prekärer Arbeit geprägt, insbesondere bei Beschäftigung von Lohnarbeitern bei der Ernte (Best und Mamic 2008, S. 40). Denn es ist üblich, einen festen Stamm von qualifizierten Mitarbeiter*innen anzustellen und eine große Menge an Mitarbeiter*innen flexibel je nach Bedarf für kurze Zeit zu beschäftigen (Best und Mamic 2008, S. 46). Der hohe Anteil informeller Arbeit bringt teilweise fehlende oder unzureichende, schlechte Arbeitsverträge für die Beschäftigten mit sich (Best und Mamic 2008, 46f.). Und so sind lange Arbeitszeiten und teils extreme Mengen an Überstunden im Gartenbau weit verbreitet (Best und Mamic 2008, S. 56).

Die Ergebnisse einer repräsentativen Fallstudie der ILO (Vanaspong 2012), welche die Arbeitssituation von thailändischen Arbeitsmigrant*innen in Polen untersucht, geben detailliert Aufschluss über soziale Missstände hinsichtlich beschäftigten Migrant*innen im polnischen Gartenbau. Die Fallstudie steht repräsentativ für ein weit verbreitetes Vorgehen, bei dem Menschen von Agenturen in andere Länder vermittelt werden, um dort zumeist im Gartenbau zu arbeiten (Vanaspong 2012, S. 25). Die in der

Fallstudie betrachteten thailändischen Migrant*innen wurden in Polen unter anderem auf Pilzfarmen beschäftigt. Die Bedingungen, unter denen die Beschäftigten dort größtenteils arbeiten, sind sehr prekär. So sind beispielsweise die zur Verfügung gestellten Unterkünfte in sehr schlechtem Zustand und auch im Winter nicht beheizt (Vanaspong 2012, S. 19). Zudem wird über unzureichende, völlig unausgewogene Verpflegung berichtet, obwohl die Arbeiter*innen laut Vertrag verpflegt werden sollen und keine Einkaufs- und Zubereitungsmöglichkeiten vorhanden sind (Vanaspong 2012, S. 19). Auch die Fallstudie verdeutlicht, dass lange Arbeitszeiten und (unbezahlte) Überstunden für die Arbeiter*innen im polnischen Gartenbau keine Seltenheit sind (Vanaspong 2012, S. 19).

Anders als in vielen Obst- und Gemüsekulturen ist der Pilz- und Champignon-Anbau nicht von der Jahreszeit abhängig, sondern kann ganzjährig in Hallen betrieben werden. Daher sind die Arbeiter*innen auf Pilz-Farmen nicht den sonst üblichen saisonalen Arbeitsverhältnissen (Best und Mamic 2008, S. 40) mit den daraus resultierenden Unsicherheiten ausgeliefert. Nichtsdestotrotz resultieren die Rechercheergebnisse der ILO-Fallstudie zur Beschäftigung von Migrant*innen in Polen (z.T. auf Pilzfarmen) in Kombination mit den allgemeinen Arbeitsbedingungen im Gartenbau in unserer Bewertung der allgemeinen Arbeitsbedingungen als sozialen Hot Spot.

Soziale Sicherheit ist für die Beschäftigten im Gartenbau oftmals nicht gegeben. So besteht unter den verschiedenen Beschäftigungsformen der Trend zu vermehrt flexiblen und somit für die Beschäftigten hoch unsicheren Anstellungsverhältnissen (Best und Mamic 2008, S. 46). Dies spiegelt sich auch darin wieder, dass laut Daten aus der ILO-Fallstudie oftmals keine Bezahlung bei Krankheitsausfällen erfolgt (Vanaspong 2012, S. 19). So fehlt den Arbeiter*innen jegliche soziale Absicherung. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund dramatisch, da im Vorfeld hohe Vermittlungsgebühren an die Agentur gezahlt worden sind (Vanaspong 2012, S. 17). Die Fallstudie berichtet zudem von stark psychisch belastender Unsicherheit, der die Arbeiter*innen ausgesetzt sind. So kam es auf einer Pilzfarm in Polen Berichten zufolge zu einem nächtlichen Polizeieinsatz, bei dem zwölf thailändische Arbeiter*innen verhaftet und ins Gefängnis überführt wurden. Als Grund stellten sich ungünstige Arbeitsbedingungen heraus, für dessen Gültigkeit allerdings die Agenturen verantwortlich waren (Vanaspong 2012, S. 21). Insgesamt führen die Rechercheergebnisse dazu, dass das Kriterium Soziale Sicherheit als Hot Spot bewertet wird.

Was das **Training und die Bildung** der Arbeiter*innen im Garten- und Pilzbau betrifft, sind wenig Daten verfügbar. Im Pilzanbau ist es jedoch essentiell, dass die Erntemitarbeiter*innen gut geschult sind, um die richtigen Pilze im gewünschten Wachstumsstadium zu ernten und die empfindliche Oberfläche der Pilze nicht zu beschädigen (Schmidt 2009, S. 90). Aus der ILO-Fallstudie ist bekannt, dass die thailändischen Migrant*innen vor dem Reiseantritt nach Polen von der Vermittlungsagentur ein halbtägiges, vorbereitendes Training erhielten (Vanaspong 2012, S. 18). Dieses Training wurde von den Arbeiter*innen jedoch nicht als nützlich und schlecht verständlich kritisiert. Erschwerend kommen bestehende Sprachbarrieren hinzu, sodass davon auszugehen ist, dass viele Anweisungen oder arbeitssicherheitsrelevante Informationen nicht verstanden werden können (Vanaspong 2012, S. 19).

Sprachbarrieren können sich somit mitunter auch auf das Kriterium des **Arbeitsschutzes und die Arbeitsgesundheit** auswirken. Im Pilzanbau ist davon auszugehen, dass die sonst üblichen Gefährdungen der Arbeitsgesundheit durch starke Hitze oder extreme Kälte, wie sie bei Feldarbeit häufig vorkommt (Best und Mamic 2008, S. 57; Vanaspong 2012, S. 19), nicht vorliegen. Gearbeitet wird hier in den Hallen der Pilzfarmen, wobei jedoch andere potentielle Gesundheitsrisiken beachtet werden müssen. So können die für den Pilzanbau notwendige CO²-Konzentrationen in den Hallen für die Mitarbeiter*innen eine Gesundheitsgefahr darstellen (Schmidt 2009). Eine maximale Aufenthaltsdauer von 15 Minuten täglich bei 1%-igem CO²-Gehalt sollte nicht überschritten werden. Dies sollte unbedingt beim Abdecken der Champignonkulturen und dem Ablüften in den Kulturräumen beachtet werden. Während der Ernte bestehen unter Umständen Risiken für Rückenbeschwerden, da das unterste Beet häufig kniend oder sich bückend abgeerntet werden muss, was den Rücken belastet. Die höher gelegenen Beete werden häufig mittels Leitern abgeerntet, sodass ein Sturzrisiko besteht. Die Beetbreite stellt in den meisten Fällen keine erhöhte Belastung bei der Ernte dar, weil sie meist 1,20 bis 1,25 Meter beträgt und somit von beiden Seiten vom Pflückpersonal gut erreichbar ist. Dennoch ist es für die Erntemitarbeiter*innen besonders wichtig, eine gesundheitsfördernde und entlastende Körperhaltung mit geradem Rücken und leicht gebeugten Knien einzuhalten. (Schmidt 2009).

Für das Kriterium **Menschenrechte** relevante Rechercheergebnisse betreffen insbesondere Artikel 2 der Menschenrechtserklärung, nach dem jeder Mensch dieselben Rechte und Freiheiten hat und nicht aufgrund rassistischer Zuschreibungen oder seiner nationalen, kulturellen oder sozialen Herkunft diskriminiert werden darf (Amnesty International Deutschland e.V. 2019). Dieses Menschenrecht wird im Gartenbau missachtet. So sind insbesondere Frauen und Migrant*innen besonders gefährdet und finden sich besonders häufig in prekären Arbeitsbedingungen wider (Best und Mamic 2008, S. 40). Frauen und Migrant*innen sind zudem deutlich häufiger als Männer und Einheimische von unsicheren, informellen Beschäftigungsverhältnissen betroffen (Best und Mamic 2008, S. 46). Auch die ILO-Fallstudie zeigt deutlich, unter welchen prekären Bedingungen sich die thailändischen Arbeiter*innen in Polen widerfinden (Vanaspong 2012). Des Weiteren herrschen im Gartenbau weit verbreitet große Unterschiede in der Bezahlung zwischen verschiedenen Gruppen von Beschäftigten. Stark benachteiligte Gruppen – z.B. Frauen, Migrant*innen, informelle Arbeiter*innen und Saison-Arbeiter*innen – verdienen weitaus weniger als andere Gruppen und werden somit in die Armut getrieben und weiter marginalisiert (Best und Mamic 2008, S. 53). Dies verstößt gegen Artikel 23 der Menschenrechtserklärung, nach dem das Recht auf gleichen Lohn für gleiche Arbeit besteht (Amnesty International Deutschland e.V. 2019).

Auch unter den häufig extrem langen Arbeitszeiten leiden Frauen noch verstärkt als Männer, da sie neben der Erwerbsarbeit zusätzlich den Großteil der notwendigen Care-Arbeit im Haushalt übernehmen (Best und Mamic 2008, S. 57). Zudem gibt es verschiedene Fallstudien, die auf sexuelle Belästigung im Gartenbau hinweisen. Das Ausmaß ist jedoch nur schwer bestimmbar. Dennoch wird deutlich, dass insbesondere Frauen sexuellen Übergriffen am Arbeitsplatz ausgeliefert sein können und die Gegenwehr in vielen Fällen äußerst schwierig ist (Best und Mamic 2008, S. 59).

Die ILO-Fallstudie stellt zudem eindrücklich dar, welchem enormen Druck die thailändischen Arbeiter*innen durch die Praktiken der Vermittlungsagentur ausgesetzt sind. Durch die Verschuldung für die Vermittlungsgebühr geraten die Arbeiter*innen in eine starke Abhängigkeit, die sie zwingt, auch unter widrigsten Umständen in den schlechten und nicht-eingehaltenen Verträgen zu bleiben. Auf diese Weise führt das Abhängigkeitsverhältnis dazu, dass die Migrant*innen ihr Recht auf freie Berufswahl und gerechte Arbeitsbedingungen (Artikel 23 der Menschenrechtserklärungen, Amnesty International Deutschland e.V. 2019) nur bedingt und unter hohem finanziellen Risiko in Anspruch nehmen können.

Die Summer dieser repräsentativen Daten zur Missachtung von Artikel 2 (Verbot der Diskriminierung) und Artikel 23 (Recht auf Arbeit, gleichen Lohn) der Menschenrechtserklärung im Gartenbau insgesamt sowie die aus der ILO-Fallstudie begründeten die Bewertung des Kriteriums Menschenrechte, welches einen sozialen Hot Spot darstellt.

Die Rechercheergebnisse bezüglich des **Einkommens** sind ambivalent. Denn auch wenn die gezahlten Einkommen im Gartenbau häufig niedrig sind, so sind sie oft deutlich höher als der lokale Mindestlohn und tragen somit häufig einen zentralen Beitrag zum Haushaltseinkommen bei (Best und Mamic 2008, S. 54). Doch es bestehen, wie bereits oben beschrieben, große Unterschiede in der Bezahlung von Männern und Frauen sowie zwischen verschiedenen Gruppen Beschäftigter. In der Fallstudie der thailändischen Arbeiter*innen in Polen wird zudem deutlich, dass die Einkommenssituation häufig gravierend anders aussieht, als vorab vertraglich geregelt wurde. So sind die Löhne oftmals deutlich niedriger als vereinbart, werden nur sehr unregelmäßig gezahlt oder ganz eingestellt (Vanaspong 2012, S. 18–20). Für die Arbeiter*innen kommt erschwerend hinzu, dass sie für die Vermittlungsagentur eine hohe Gebühr bezahlen mussten. Durch die niedrigeren und ausbleibenden Löhne können sie die entstandenen Schulden häufig nicht zurückzahlen (Vanaspong 2012, S. 17). Doch die Rechercheergebnisse weisen andererseits auf einen nicht zu unterschätzenden Empowerment-Effekt des Einkommens aus der Landwirtschaft und der Pilzzucht auf. Daten der ILO zufolge können insbesondere Frauen durch die bezahlte landwirtschaftliche Arbeit empowert werden (Best und Mamic 2008, S. 40). Die Food and Agriculture Organization (FAO) betont die Rolle der Kultivierung von Speisepilzen als Einkommensquelle insbesondere für Frauen, ältere Menschen und Menschen mit Behinderung, denn die Pilzkultivierung und -ernte ist im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Erzeugungsprozessen weniger körperlich beanspruchend (Marshall und Nair 2009, S. 7). Unter Einbeziehen all dieser Rechercheergebnisse erachten wir das Kriterium Einkommen nicht primär als problematisch.

Die beiden Kriterien **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** können gut gemeinsam beleuchtet werden. Champignons stellen für die Konsument*innen ein wertvolles und gesundheitsförderndes Lebensmittel dar, welches sie mit zahlreichen Vitaminen wie Vitamin B2 und B3, C, E und insbesondere auch Vitamin D versorgt. Zudem enthalten Champignons viele Mineralstoffe wie beispielsweise Calcium, Eisen und Kalium. Dabei sind Champignons aufgrund des hohen Wassergehalts kalorienarm und gleichzeitig exzellente Proteinlieferanten. (Bendel 2008).

Die Produktqualität der Champignons wird durch die Erntetechnik bestimmt, welche die Haltbarkeit der Pilze bedingt. So können durch die richtige Erntetechnik qualitativ hochwertige, gut haltbare Champignons ausgeliefert werden (Schmidt 2009). Mit einer Belastung von Kulturpilzen mit radioaktiven Strahlen ist im Gegensatz zu einigen Wildpilzarten nicht mehr zu rechnen (Ärzte Zeitung 2018).

Tabelle 4: Soziale Kriterien der Rohstoffgewinnung

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	3		9
Training & Bildung	1		3
Arbeitsgesundheit & -schutz	1		3
Menschenrecht	2		6
Einkommen	1		3
Konsumentengesundheit	1		3
Produktqualität	1		3

3.1.2 Transport

Die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** für Kraftfahrer sind in Deutschland und EU-weit durch gesetzliche Regelungen für Lenk-, Arbeits- und Ruhezeiten bestimmt (Arbeitsrechte.de o.J.): Dennoch ist der Arbeitsalltag von Kraftfahrer*innen durch extrem lange Arbeitszeiten geprägt. Repräsentativen Umfragen zufolge, arbeiten Kraftfahrer*innen durchschnittlich 40 bis 60 Stunden (42 Prozent sogar 61 bis 80 Stunden) wöchentlich (Heinrich Böll Stiftung 2013). Die meisten Fahrer*innen in Deutschland sind in einem Angestelltenverhältnis, Scheinselbstständigkeit spielt hier eine eher untergeordnete Rolle (Heinrich Böll Stiftung 2013). Doch trotz EU-weiter, gesetzlicher Regelungen scheint es große Unterschiede innerhalb der europäischen Länder zu geben, wie belastend die Arbeitsbedingungen für die Kraftfahrer*innen tatsächlich sind (Eurotransport 2012). Insbesondere für Kraftfahrer*innen aus Osteuropa scheinen die Arbeitsbedingungen prekär zu sein, was in hoher gesundheitlicher Belastung für die Fahrer*innen resultiert (Eurotransport 2011). Die Arbeitsbelastungen für Kraftfahrer*innen wurden außerdem größer, denn beispielsweise sind die Fahrer*innen am Ankunftsort oftmals selbst für das Entladen der Ware zuständig, während es früher meist extra Beschäftigte für die Entladung gab (Heinrich Böll Stiftung 2013).

Hinsichtlich des Kriteriums der **sozialen Sicherheit** bestehen große national bedingte Unterschiede. Daten der ILO zufolge ist der weltweite Sektor des Fernverkehrs von einem hohen Maß an informellen Beschäftigungsformen und hoher Unsicherheit geprägt (International Labour Organization 2015a). Doch Aspekte der sozialen Sicherheit unterscheiden sich stark je nach Land. So sind der Zugang zur

Gesundheitsversorgung und Rentenversicherung oder die Absicherung bei Berufsunfällen nicht für alle Kraftfahrer*innen in allen Ländern gesichert (International Labour Organization 2015a). Da die meisten Fahrer*innen in Deutschland in einem festen Beschäftigungsverhältnis stehen (Heinrich Böll Stiftung 2013), sind sie über die Sozialversicherung abgesichert. Aus nicht repräsentativen Daten bestehen jedoch Hinweise darauf, dass Kraftfahrer*innen aus Osteuropa deutlich weniger abgesichert sind als deutsche. So bestünde kaum ein Kündigungsschutz und vorrangig befristete Arbeitsverträge (Eurotransport 2011). Insgesamt ist festzuhalten, dass die soziale Sicherheit stark vom Land der Beschäftigung abhängt und insbesondere informell beschäftigte Kraftfahrer*innen kaum bis keine soziale Absicherung erfahren (International Labour Organization 2015a, ix).

Das Kriterium **Arbeitsgesundheit & -schutz** wird aufgrund der Rechercheergebnisse als sozialer Hot Spot in der Lebenszyklusphase Transport gewertet. Der Transportsektor gehört laut ILO gemeinsam mit anderen Sektoren wie der Bau-Branche oder dem Gesundheits- und Sozialdienst zu den Branchen mit den meisten Berufsunfällen (International Labour Organization 2015b, S. 151). So gehören das Risiko für Straßenverkehrsunfälle zu den wichtigsten Gesundheitsrisiken im Fernverkehr (International Labour Organization 2015a, ix). Zudem gehören Kraftfahrer*innen zur Hochrisikogruppe für verschiedene Erkrankungen wie koronare Herzerkrankungen, Übergewicht, Diabetes, Schlafapnoe und Stress (Greenfield et al. 2016). Zu den hauptsächlichen, physischen Gesundheitsrisiken von Kraftfahrer*innen gehören ergonomische Belastung (z.B. durch Vibrationen im Straßenverkehr und langes Sitzen), hohe Beanspruchung beim Be- und Entladen schwerere Lasten, der Lärm- und Luftschadstoffbelastung im Straßenverkehr, die teilweise extremen Temperaturen und die Arbeit mit gefährlichen und giftigen Substanzen (International Labour Organization 2015b, S. 151). Durch den hohen Termindruck sowie die unregelmäßigen Arbeitszeiten sind Kraftfahrer*innen auch einem erhöhten Risiko für stressbedingte psychische Erkrankungen ausgesetzt (Heinrich Böll Stiftung 2013; International Labour Organization 2015b, S. 151). Durch die Arbeitszeiten bedingt, sind Kraftfahrer*innen häufig lange von ihren Familien getrennt (Eurotransport 2011; Heinrich Böll Stiftung 2013). Zudem sind Kraftfahrer*innen durch ihre hohe Arbeitsbelastung oftmals nicht dazu in der Lage, entsprechend ihrer eigenen Wünsche am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben, wodurch die soziale Vereinsamung droht (Eurotransport 2011). Und auch ein Arztbesuch ist für Kraftfahrer*innen unterwegs schwierig, weshalb oftmals zur Selbstmedikation gegriffen wird, was mitunter gefährlich werden kann (Heinrich Böll Stiftung 2013).

Zum Kriterium **Menschenrechte** ist folgendes zu schildern. Wie bereits erwähnt, sind die Arbeitsbedingungen, der Grad der sozialen Absicherung und das Einkommen von Kraftfahrer*innen von Land zu Land sehr unterschiedlich (International Labour Organization 2015a, S. ix). Es bestehen zudem Hinweise, dass osteuropäische Fahrer*innen bei deutschen Unternehmen mitunter geringer entlohnt werden als ihre deutschen Kolleg*innen (Heinrich Böll Stiftung 2013). Somit besteht der Verdacht auf die Missachtung von Artikel 2 (Verbot der Diskriminierung) und Artikel 23 (Recht auf Arbeit, gleichen Lohn) der Menschenrechtserklärung (Amnesty International Deutschland e.V. 2019).

Entsprechend breit gefächert ist auch das **Einkommen** der Kraftfahrer*innen (International Labour Organization 2015a, S. ix). In Deutschland herrschen fast flächendeckend Tarifverträge, die je nach Bundesland tarifliche Stundenlöhne zwischen 14,15 und 9,42 Euro brutto festlegen (Heinrich Böll Stiftung 2013). Problematisch ist jedoch, dass die Anzahl von Speditionsunternehmen ohne Tarifbindung zunehmen und oftmals auch keine Bezahlung von Überstunden oder Bereitschaftszeiten erfolgt (Heinrich Böll Stiftung 2013). So gibt es auch Kraftfahrer*innen, die Stundenlöhne von fünf Euro oder weniger verdienen (Heinrich Böll Stiftung 2013). In Osteuropa scheint es vorzukommen, dass Fahrer*innen nach Strecke bezahlt werden und somit kein Geld verdienen, wenn sie aufgrund von stockendem Verkehr oder Stau nur langsam oder gar nicht voran kommen (Eurotransport 2012).

Hinsichtlich der **Produktqualität** der transportierten Champignons ist auf die hohen Standards zur Kontrolle und Pflege des Laderaums vom Beförderungsmittel hinzuweisen, welche durch regelmäßiges Überprüfen sowie dessen schriftliche Dokumentation eine hohe Produktqualität sicherstellen (TRANSFRIGORROUTE DEUTSCHLAND (TD) e.V. und Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. o.J.).

Zum Kriterium **Training und Bildung** konnten keine Daten recherchiert werden, weshalb es an dieser Stelle nicht betrachtet werden kann. Das Kriterium **Konsumentengesundheit** trifft in der Phase des Transports nicht zu und wird daher ausgeklammert.

Tabelle 5: Soziale Kriterien des Transports

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	2		4
Training & Bildung	n.d.		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	3		6
Menschenrecht	2		4
Einkommen	2		4
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	1		2

3.1.3 Entsorgung

Der Rechercherrahmen dieser Lebenszyklusphase beleuchtet die sozialen Aspekte in der deutschen Entsorgungswirtschaft, in der die Verpackungen der Champignons nach der Weiterverarbeitung vom Pizzaproduzenten entsorgt und recycelt werden. Nicht betrachtet werden hier die sozialen Bedingungen der polnischen Entsorgungswirtschaft, in der mitunter die Plastikbekleidungen der Stellagen aus dem Champignonanbau entsorgt und recycelt werden.

In der deutschen Entsorgungswirtschaft ist davon auszugehen, dass die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** zwar einerseits durch gesetzliche Standards in Deutschland wie das Arbeitsschutzgesetz gut abgesichert sind. Dennoch haben die Rechercheergebnisse verdeutlicht, dass es durch hohen Konkurrenzdruck und Ausgliederung kontinuierlich zu einer Prekarisierung kommt (ver.di 2015). So sind zunehmend schlechtere Arbeitsbedingungen mit einer geringeren Anzahl von Urlaubstagen und längeren Arbeitszeiten zu verzeichnen (Kraemer et al. 2016, S. 101). Hinsichtlich der oftmals körperlich belastender Arbeitsbedingungen kann perspektivisch eine Erleichterung durch zunehmende technische Innovationen ausgegangen werden (Kraemer et al. 2016, S. 101). So können schon einfache Investitionen wie beispielsweise in bessere Rollen von zu schiebenden Objekten oder wetterfeste Arbeitskleidung die Arbeitsbedingungen sehr verbessern (Kraemer et al. 2016, S. 101).

Die Rechercheergebnisse zum Kriterium **soziale Sicherheit** zeigen auf, dass nahezu alle Arbeiter*innen in der Entsorgungswirtschaft sozialversicherungspflichtig beschäftigt sind (Stand 2015; Kraemer et al. 2016, S. 12). Das Kriterium wird demnach mit geringer Relevanz bewertet.

Die Rechercheergebnisse zum Kriterium **Arbeitsgesundheit & -schutz** machen deutlich: Die Entsorgungswirtschaft gehört zu den unfallträchtigsten Branchen in Deutschland (Verband kommunaler Unternehmen e.V. 2019). Nicht zuletzt tragen mitunter fehlende Arbeitsschutz-Kleidung wie Sicherheitsschuhe zu einem hohen Unfallrisiko bei. Als sogenannte "Turnschuh-Brigaden" werden die Mitarbeiter*innen von solchen Unternehmen bezeichnet, die ihren Mitarbeiter*innen keine entsprechende Schutzkleidung zur Verfügung stellen (Kraemer et al. 2016, S. 101). Die körperliche Beanspruchung in der Branche ist hoch und bringt oftmals einen hohen Verschleiß des Muskel-Skelett-Systems mit sich (Kraemer et al. 2016, S. 102). Hinzu kommt eine hohe psychische Belastung, die durch die Steigerung des Leistungsdrucks zukünftig vermutlich weiter ansteigen wird: Aus Rationalisierungsgründen müssen immer mehr Tonnen in einer Zeiteinheit geleert werden (Kraemer et al. 2016, S. 102). Nicht zuletzt kommt es zunehmend zu aggressivem Verhalten im öffentlichen Raum gegenüber Mitarbeiter*innen der Entsorgungswirtschaft, beispielsweise weil die Müllwägen vorübergehend Straßen blockieren (Kraemer et al. 2016, S. 102). Insgesamt ist demnach festzuhalten, dass die Beschäftigten der Entsorgungswirtschaft hohen Unfall- und Gesundheitsrisiken, körperlicher wie psychischer Natur, ausgesetzt sind.

In der Recherche tauchte ein Aspekt auf, der Hinweis auf mögliche Missstände im Kriterium der **Menschenrechte** gibt. So sind zunehmend die oftmals schlechten Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter*innen von Privatunternehmen der Entsorgungswirtschaft in Kritik geraten. Dort werden vermehrt tarifliche Strukturen verlassen, was die Arbeitsbedingungen und Einkommenssituation der dort Beschäftigten negativ beeinflusst. Diese Unterschiede zwischen Mitarbeiter*innen der öffentlichen und denen der privaten Entsorgungswirtschaft führt zu einer „Zwei-Klassen-Struktur, bei der die Beschäftigten für die gleiche Arbeit unterschiedlich hoch entlohnt werden“ (Kraemer et al. 2016, S. 5). Somit liegt der Verdacht auf Missachtung von Artikel 23 der Menschenrechtserklärung vor, der gleichen Lohn für gleiche Arbeit deklariert (Amnesty International Deutschland e.V. 2019).

Das **Einkommen** der Beschäftigten in der Entsorgungswirtschaft ist weitgehend durch Tarifverträge gesichert. Für die tariflich Beschäftigten gilt seit Anfang 2009 ein Mindestlohn, welcher in den folgenden Jahren stetig erhöht wurde (Kraemer et al. 2016, S. 10). Seit 1. Oktober 2019 beträgt der Mindestlohn 10,00 Euro pro Stunde, ab 1. Oktober 2020 soll er auf 10,25 Euro pro Stunde ansteigen (Kommunaler Arbeitsgeberverband Nordrhein-Westfalen 2019). Vom Mindestlohn profitieren rund 20.000 Beschäftigte der insgesamt rund 160.000 Beschäftigten in der Entsorgungswirtschaft (Stand: 2015) (Kraemer et al. 2016, S. 10). Doch bisher ist die Allgemeinverbindlichkeit des Mindestlohnes trotz Antrag beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales nicht durchgesetzt (Kraemer et al. 2016, S. 10). So wird die Einkommenssituation der Beschäftigten auch von einer zunehmenden Tariffucht, einhergehend mit geringerer Entlohnung und fehlendem Weihnachtsgeld geprägt (Kraemer et al. 2016, S. 101). Lohndumping ist demnach nach wie vor – und insbesondere in der privaten Entsorgungswirtschaft – ein großes Problem (ver.di 2015). Die große Problematik liegt demnach in der Erosion der Tarifverträge, die im Zuge der zunehmenden Ausgliederung an Subunternehmen einhergeht (ver.di 2015), welche letztlich die Bewertung des Kriteriums mit einer 2 trotz tariflich geregelter Mindestlöhne begründet.

Während der Recherche konnten keine Daten hinsichtlich des Kriteriums **Training und Bildung** gefunden werden. Die Kriterien **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** sind in der Phase der Entsorgung nicht anwendbar. Diese drei Kriterien werden deswegen nicht näher betrachtet.

Tabelle 6: Soziale Kriterien der Entsorgung

Soziale Kriterien	Lebenszyklus Entsorgung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	1	2
Soziale Sicherheit	1		1
Training & Bildung	n.d.		0
Arbeitsgesundheit & -schutz	3		3
Menschenrecht	1		1
Einkommen	2		2
Konsumentengesundheit	n.a.		0
Produktqualität	n.a.		0

3.2 Ergebnisse der ökologischen Hot Spot Analyse

Im Folgenden werden die ökologischen Hot Spots von Champignons in den drei Lebenszyklusphasen Rohstoffgewinnung, Transport und Entsorgung näher betrachtet. Tabelle 7 zeigt die identifizierten ökologischen Hot Spots im Überblick. Im Rahmen der Recherche konnten in der Phase der Rohstoffgewinnung die Kriterien biotische Materialien, Energieverbrauch und Luftemissionen als kritisch

eingestuft werden. In der Phase des Transports stellen die abiotischen Materialien, erneut der Energieverbrauch und die Luftemissionen identifizierte Hot Spots dar. In der Phase der Entsorgung wurden keine Hot Spots identifiziert.

Tabelle 7: Übersicht ökologische Hot Spots von Champignons

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Transport	Entsorgung
Ökologische Aspekte			
Abiotische Materialien	3	6	3
Biotische Materialien	9	0	3
Energieverbrauch	9	6	1
Wasserverbrauch	3	0	0
Landnutzung & Biodiversität	3	0	1
Abfall	3	2	2
Luftemissionen	9	6	1
Wasseremissionen	3	0	1

3.2.1 Rohstoffgewinnung

Die Phase der Rohstoffgewinnung stellt auch unter ökologischen Aspekten die kritischste Phase entlang der Wertschöpfungskette von Champignons dar. Anhand der Recherche konnten vor allem in den Bereichen biotische Materialien, Energieverbrauch und Wasseremissionen ökologische Hot-Spots identifiziert werden.

Für den Anbau von Champignons werden insbesondere **biotische Materialien** benötigt. Wie in Kapitel 2.3 erläutert, stellt Schwarztorf aufgrund seiner qualitativen Eigenschaften den idealen Ausgangsstoff für die Produktion der benötigten Deckerde dar (Schmilewski 2015). Bisher konnten sich keine alternativen Materialien auf dem Markt etablieren, da diese entweder zu kostenintensiv oder qualitativ nicht gleichwertig waren. Auch die Furcht vor Infektionen durch beispielsweise die Weiterverwendung von abgetragenen kompostiertem Champignonkultursubstrat als Deckerde spielt eine entscheidende Rolle dabei, dass sich noch keine Torfalternative durchsetzen konnte (Schmidt 2009, S. 70). Dies wird die europäische Torf- und Substratwirtschaft, und damit auch den Champignonanbau, in den nächsten Jahren vor große Herausforderungen stellen. Die Balance zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu finden ist dabei besonders wichtig (Schmilewski 2015). Auf lange Sicht müssen Alternativen gefunden werden, aber zunächst sollte der bewusste, sparsame Umgang mit der Ressource Torf und die Unterstützung der Forschung nach Alternativen für den Champignonanbau im Fokus stehen. Für die Substratherstellung kann es sich

gegebenenfalls als schwierig gestalten auf Pferdedung als Grundstoff zurückzugreifen (Schmilewski 2015). Hier gibt es mittlerweile die Möglichkeit alternativ „künstliche Substrate“ auf Strohbasis herzustellen. Allerdings konnten während der Recherche auch Quellen identifiziert werden, welche die Beschaffung von Stroh in ausreichender Qualität als kritisch beurteilen. Verantwortlich dafür sind immer häufigere Dürreperioden als Folge des Klimawandels. (Fruchthandel Online 2019c). Insgesamt stellt die Beschaffung geeigneter biotischer Materialien für die Champignonproduktion einen kritischen Hot-Spot in der Wertschöpfungsphase der Rohstoffgewinnung dar.

Im Gegensatz dazu ist die Verwendung **abiotischer Materialien** als wesentlich weniger kritisch zu bewerten. Generell sind im Speisepilzanbau in Europa derzeit nur drei chemische Bekämpfungsmittel zugelassen: zwei Insektizide und ein Desinfektionsmittel (Schmidt 2009, S. 172). Beispielsweise wird Formalin während der Deckerdenherstellung zur Desinfizierung dieser verwendet, um eine bessere Hygiene zu gewährleisten (Schmidt 2009, S. 69)

Um eine optimale Fruchtkörperbildung der Champignons zu ermöglichen, sind spezifische Klimabedingungen notwendig. Die dafür essentiellen Faktoren wie Lufttemperatur, Substrattemperatur, Raumluftfeuchte und der Kohlendioxidgehalt in der Luft werden mithilfe computergesteuerter Klimaanlage eingestellt und haben einen erheblichen Anteil am **Energieverbrauch** während des Champignonanbaus (Schmidt 2009, 77f). Die entstehende Abluft enthält viel Wärme. Diese kann zwar zur Erwärmung des Wassers für die Bodenheizungen und/oder der Luft in den Hallen weiterverwendet werden. Während der immer häufigeren Hitzewellen im Sommer wird es allerdings zunehmend schwieriger die Kulturräume ausreichend kühl zu halten, sodass es dadurch immer wieder zu Ernteaussfällen kommt (Fruchthandel Online 2018c). Des Weiteren müssen die geernteten Champignons möglichst schnell aus den warmen (18 °C) Ernteräumen geholt, kontrolliert und spätestens eine Stunde nach der Ernte in einem Kühlhaus gelagert werden (Schmidt 2009, S. 95). Somit ist das Kriterium Energieverbrauch als Hot-Spot der Rohstoffgewinnung im Champignonanbau zu werten.

Hinsichtlich des **Wasserverbrauchs** im Champignonanbau sind verschiedene Aspekte zu betrachten. Während des Füllens der Kulturräume mit Champignonsubstrat werden insbesondere im Sommer sogenannte Wasserschirme eingesetzt, um die Kontamination des Substrates mit kulturfremden Sporen oder Champignonfliegen und -mücken zu verhindern (Schmidt 2009, S. 66). Da die Champignonfruchtkörper zu ungefähr 90% aus Wasser bestehen, muss während der Fruchtkörperbildung regelmäßig und großzügig gegossen werden, um hohe Ernterträge zu ermöglichen (Schmidt 2009, S. 77). Die Gesamtwassermenge, die eine Champignonkultur bei drei Erntewellen benötigt, kann bis zu 50 Liter pro m² Beetfläche betragen (Schmidt 2009, S. 75). Abhängig ist dies von Faktoren wie Substrat- und Deckerdenfeuchte, Verdunstung oder der Struktur von Substrat und Deckerde. Trotzdem benötigen die eigentlichen Champignonkulturen unter normalen Verhältnisse bei drei Erntewellen nur etwas 1 Liter Wasser pro Kilogramm Pilze (Schmidt 2009, S. 82), sodass hier kein Hot-Spot identifiziert werden kann.

Das Kriterium der **Biodiversität & Landnutzung** im Champignonanbau konnte anhand der Recherche nicht als problematisch identifiziert werden. Da kaum chemische Bekämpfungsmittel zugelassen sind, wird der konventionelle Champignonanbau weitgehend ökologisch durchgeführt. Lediglich die Rohstoffbeschaffung kann vereinzelt Problematiken aufweisen. Beispielsweise beinhalten die proteinhaltigen Zuschlagsstoffe häufig Soja, das gentechnisch verändert sein kann. Zwar konnte in Versuchen am Proefcentrum Rumbek eine Übertragung des genveränderten Rohmaterials auf Champignons so gut wie ausgeschlossen werden, trotzdem stellt dies einen Aspekt dar, der im Hinblick auf die Biodiversität nicht vernachlässigt werden sollte (Schmidt 2009, S. 33).

Wie in Abschnitt 2.5 beschrieben, wurden bei der Analyse des Kriteriums **Abfall** insbesondere der anfallende Plastikmüll betrachtet. In Bezug auf die Rohstoffgewinnung ist hier das Einziehen geeigneter Plastikfolien unter der Substratunterseite zu nennen. Dadurch kann eine unerwünschte Verdunstung der Substratfeuchte vorgebeugt werden. Um Fäulnis aufgrund von zu nassem Substrat zu vermeiden, sollte allerdings darauf geachtet werden fein perforierte Plastikfolie zu nutzen (Schmidt 2009, S. 75).

Ein weiterer Hot-Spot lässt sich im Bereich der **Luftemissionen** identifizieren. Hier ist wieder Torf als Grundsubstanz der Champignondeckerde besonders kritisch zu bewerten, da beim Abbau von Torf große Mengen CO²-Äquivalenten freigesetzt werden. Da für den in Polen verwendeten Torf keine Daten ermittelt werden konnten, sollen folgende Zahlen beispielhaft zur Verdeutlichung der Problematik dienen. In Niedersachsen wurden im Jahr 2015 knapp 7,3 Millionen m³ Torf auf knapp 11.500 ha Fläche abgebaut. Dabei wurden allein durch die Abtorfung ungefähr 60.000t CO²-Äquivalente freigesetzt (Höper 2015). Neben der CO²-Freisetzung beim Torfabbau stellt vor allem die Entstehung von Ammoniak und anderen wasserlöslichen Geruchskomponenten während der Substratherstellung ein zunehmendes Umweltproblem in Bezug auf den Champignonanbau dar (Schmidt 2009, S. 34). Die Stoffe müssen mithilfe von biologischen Kläranlagen aus der Prozessluft gereinigt und über Schornsteine abgeführt werden. So kann ein Reinigungsgrad von über 90 Prozent erreicht werden.

Die **Wasseremissionen** stellen ebenfalls ein Kriterium dar, das stark von der Entstehung des Ammoniaks während der Herstellung von Champignonsubstrat beeinflusst wird. Allerdings muss das Ammoniakwasser nicht gereinigt werden, sondern kann für die Substratbefeuchtung weiterverwendet werden. Dabei wird das Sickerwasser über Kanäle gesammelt und anschließend mit frischem Wasser vermischt, bevor es als Kompostierungswasser betriebsintern weitergenutzt wird. Zu beachten sind bei diesem Vorgang eine ausreichende Belüftung sowie ständiges Rühren, um die Geruchsbelastung zu minimieren. (Schmidt 2009, S. 31).

Tabelle 8: Ökologischen Kriterien der Rohstoffgewinnung

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Rohstoffgewinnung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	1	3	3
Biotische Materialien	3		9
Energieverbrauch	3		9
Wasserverbrauch	1		3
Biodiversität & Landnutzung	1		3
Abfall	1		3
Luftemissionen	3		9
Wasseremissionen	1		3

3.2.2 Transport

Im Rahmen der ökologischen Hot Spot Analyse wurden für die Lebenszyklusphase des Transports die Auswirkungen des gekühlten LKW-Transports der Champignons von Polen nach Deutschland untersucht.

Das Kriterium **abiotische Materialien** ist auf Grundlage der Analyseergebnisse als ökologischer Hot Spot zu identifizieren, da für gekühlten LKW-Transport ein erhöhten Treibstoffverbrauch notwendig ist. Generell kann bei einem 40 t-LKW von einem Treibstoffverbrauch von 34 Liter pro 100 km bei durchschnittlicher Auslastungen ausgegangen werden (Institut für Energie- & Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) und Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.V. (SGKV) 2002). Durch die gekühlte Lagerung der Champignons erhöht sich dieser Verbrauch.

Hinsichtlich des **Energieverbrauchs** ist ebenfalls die notwendige Kühlung der Champignons zu betrachten, da diese empfindlich auf Feuchtigkeitsverluste reagieren, sodass es für eine optimale Produktqualität essenziell ist, dass die Kühlkette möglichst lange geschlossen bleibt. Die empfohlene Lagertemperatur beträgt hierbei 1 °C, kombiniert mit einer Raumluftfeuchte von 80% (Schmidt 2009, S. 156). Aufgrund des hierfür notwendigen Energieeinsatzes lässt sich diese Kategorie als Hot Spot einordnen.

Im Rahmen der Recherche zu **Landnutzung und Biodiversität** konnten keine Daten ermittelt werden, die sich speziell auf LKW-Transporte beziehen. Stattdessen wurde an dieser Stelle der Transportsektor allgemein betrachtet. Eine Studie des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) ermittelte, dass 2011 allein in Bayern täglich rund 18 ha in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt wurden (Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2015). Deutschlandweit zeigt sich ein ähnliches Bild. Das Statistische Bundesamt gibt an, dass sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche von 1992 bis 2018 von 40.205 auf 49.819 km² vergrößert hat (Umweltbundesamt 2019a). Dies entspricht einem Zuwachs von

täglich durchschnittlich 104 ha, wovon ungefähr 66 ha versiegelt werden (Umweltbundesamt 2018a). Diese Versiegelung großer Flächen wirkt sich negativ auf die Biodiversität aus, da der Ausbau des Straßen- und Schienennetzes mittlerweile so stark vorangeschritten ist, dass es beispielsweise in Bayern außerhalb der Alpen kaum noch Gebiete gibt, die größer als 100 km² sind und nicht von größeren Verkehrswegen zerschnitten werden (Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2015). Dadurch gehen viele Rückzugsorte für Tiere mit hohem Raumanspruch (z.B. Rehe oder Wildschweine) verloren und die Mortalitätsrate von Tieren im Straßenverkehr steigt. Jährlich sterben beispielsweise bundesweit mehr als 200.000 Rehe durch Kollisionen im Straßenverkehr (Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2015). Generell ist aber ein Rückgang im Flächen-Neuverbrauch für den Straßenverkehr zu beobachten (Umweltbundesamt 2019a), sodass an dieser Stelle kein Hot Spot identifiziert wurde.

Bei der Bewertung des Kriteriums **Abfall** ist insbesondere die eingeschränkte Lagerfähigkeit von Champignons zu betrachten. Sowohl Dauer der Lagerung, als auch Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftzirkulation beeinflussen das Lagergut enorm (Schmidt 2009, S. 156). Aus diesem Grund spielt die Verpackung der Champignons während des Transports eine wichtige Rolle, um die Verluste möglichst gering zu halten. Das verwendete Material muss neu, sauber und so beschaffen sein, dass es die Champignons optimal vor äußeren Einflüssen schützt. Unter diesen optimalen Bedingungen sind Champignons theoretisch drei Wochen marktfähig, unter praxisüblichen Bedingungen verkürzt sich die Marktfähigkeit auf wenige Tage (Schmidt 2009, S. 156).

Hinsichtlich der **Luftemissionen** lässt sich der LKW-Transport mit anderen Transportmöglichkeiten vergleichen. Während im Güterverkehr mit dem LKW 112 g/tkm CO²-Äquivalenten freigesetzt werden, sind es für Binnenschiffe lediglich 34 g/tkm und für Güterbahnen sogar nur 18 g/tkm (Umweltbundesamt 2020). Würde man die Hälfte der in Deutschland transportierten Lebensmittel von der Straße auf die Schienen verlagern, würden 16 % weniger CO²-Emissionen freigesetzt (Dittrich o.J.).

Die Kriterien **biotische Materialien** und **Wasseremissionen** konnten während der Recherche als für die Lebenszyklusphase des Transports nicht relevant identifiziert werden. Für das Kriterium **Wasserverbrauch** konnten hinsichtlich des Einsatzes von beispielsweise Kühlwasser in den LKWs keine aussagekräftigen Quellen gefunden werden, sodass dieser Aspekt in der Hot Spot Analyse ebenfalls nicht weiter betrachtet wurde.

Tabelle 9: Ökologische Kriterien des Transports

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	3	2	6
Biotische Materialien	n.a.		0
Energieverbrauch	3		6
Wasserverbrauch	n.d.		0
Biodiversität & Landnutzung	1		2
Abfall	1		2
Luftemissionen	3		6
Wasseremissionen	n.a.		0

3.2.3 Entsorgung

In der Lebenszyklusphase der Entsorgung wurden der entlang der Wertschöpfungskette anfallende Plastikmüll, sowie Möglichkeiten zur Weiterverwendung der abgetragenen Champignonsubstrats betrachtet. Auf Grund fehlender Datenlage wurde hier lediglich auf die deutsche Abfallwirtschaft, nicht aber auf die polnische geschaut. Die Entsorgungsphase wurde im Rahmen der Hot Spot Analyse als deutlich weniger relevant als die Phasen Rohstoffgewinnung und Transport eingeordnet, sodass aufgrund einer Gewichtung mit niedriger Relevanz (1) an dieser Stelle keine Hot Spots identifiziert werden konnten.

Bei der Analyse der **abiotischen Materialien** wurde insbesondere der durch die Champignonproduktion und -entsorgung entstehende Plastikmüll und dessen Entsorgung betrachtet. Verpackungsmaterialien, wie auch die der Champignons, bestehen häufig aus Kunststoff. 2017 wurden über 30% der in Deutschland verarbeiteten Kunststoffe für Verpackungen eingesetzt (Umweltbundesamt 2018b). Welche spezifischen Rohstoffe dabei zur Produktion von Plastikverpackungen benötigt werden, wurde aufgrund der festgelegten Systemgrenzen im Rahmen dieser Hot Spot Analyse nicht betrachtet, da lediglich die Entsorgung des Kunststoffs untersucht werden sollte, nicht die Herstellung. Allgemein beträgt die Verwertungsquote für Kunststoffverpackungen in Deutschland über 99%, wovon allerdings lediglich 42% recycelt werden, während der Großteil (56%) energetisch verwertet wird (Statista 2019b, 22f). Das Kriterium der abiotischen Materialien konnte aufgrund der Phasengewichtung nicht als Hot Spot identifiziert werden, dennoch konnte für den Kunststoffverbrauch und die geringe Recyclingquote innerhalb der Phase eine hohe Relevanz festgestellt werden.

Als **biotische Materialien**, die entsorgt werden müssen, verbleibt nach erfolgreicher Champignonenernte die abgetragene Deckerde, sowie das verbrauchte Champignonsubstrat. Letzteres stellt ein Material dar, das recycelt und mit Supplementen versetzt werden kann, um anschließend als Kompost das

Wachstum anderer Pflanzen zu begünstigen (Carrasco et al. 2018). Besonders vorteilhaft ist hierbei der hohe Salzgehalt (4,2% TM) des Champignonsubstrats bei gleichzeitig niedrigem Natriumgehalt (0,25% TM) (Schmidt 2009, S. 104). Für jedes produzierte Kilogramm Pilze entstehen ungefähr vier bis fünf Kilogramm verbrauchtes Champignonsubstrat (Ma et al. 2014). Dies ergibt bei einer jährlichen Champignonproduktion von acht Millionen Tonnen weltweit (Lelley 2018, S. 51) ungefähr 32-40 Millionen Tonnen verbrauchtes Substrat. Es besteht dementsprechend großes Potential für Weiterverwendungsmöglichkeiten. In Deutschland wird der Champignonkompost aufgrund seiner Nährstoffzusammensetzung insbesondere im Spargelanbau eingesetzt (Schmidt 2009, S. 104). Neben der Nutzung als Düngemittel im Anbau anderer Gemüsesorten gibt es auch Bestrebungen das verbrauchte Substrat zu recyceln und in einem neuen Wachstumszyklus als Basis für die Deckerde wiederzuverwenden (Carrasco et al. 2018). So können betriebsinterne Kreisläufe entstehen und Ressourcen geschont werden. Allerdings konnte sich dieses Vorgehen bisher kaum durchsetzen, da viele Champignonzüchter*innen das Risiko für Verunreinigungen und Infektionen aufgrund von Mehrfachverwendung des Substrates als zu hoch betrachten (Schmidt 2009, S. 70).

Die Kategorie des **Energieverbrauchs** lässt sich sowohl auf den anfallenden Champignonkompost als auch auf die Entsorgung des Plastikmülls beziehen. In Bezug auf das verbrauchte Substrat ist zu beachten, dass es aus hygienischer Sicht empfohlen wird, das gesamte Kultursubstrat nach der Ernte im Kulturraum bei mindestens 70 °C für 12 Stunden zu desinfizieren (Schmidt 2009, S. 104). Allerdings wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch aus, dass es auch Bestrebungen gibt, das Champignonsubstrat in Biogas-Anlagen zur Energiegewinnung zu nutzen (Wauwiler Champignon AG 2011). Im Rahmen der Recherche konnten allerdings keine wissenschaftlich fundierten Daten über diesen Verwendungszweck identifiziert werden. Auch Kunststoffverpackungen werden in Deutschland im Rahmen einer energetischen Verwertung zur Energiegewinnung genutzt. Im Jahr 2017 wurden wie bereits erwähnt über 50% der Kunststoffverpackungen energetisch verwertet (Statista 2019b, S. 23).

Im Rahmen der Analyse des Kriteriums **Landnutzung und Biodiversität** ist insbesondere der steigende Plastikmüll in den Weltmeeren als problematisch zu beurteilen. Dieser stammt zu 80 % von Land und steht häufig mit einer mangelhaften Abfallwirtschaft oder Abwässern von Industrieanlagen in Zusammenhang (Greenpeace e.V. 2016). Dabei geht die größte Gefahr für Flora und Fauna der Ozeane nicht nur von großen Müllstrudeln wie dem *Great Pacific Garbage Patch* aus, sondern vor allem vom kaum sichtbaren Mikroplastik, das nicht verrottet, sondern in immer kleinere Teile zerfällt (Greenpeace e.V. 2016). Doch nicht nur im Meer sammelt sich das Mikroplastik. Auch die Verschmutzung von Böden und Binnengewässern nimmt immer weiter zu (Heinrich Böll Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) 2019).

Hinsichtlich des Kriteriums **Abfall** gilt es ebenfalls den während der Wertschöpfungskette anfallenden Plastikmüll zu betrachten. Im Jahr 2017 betrug das Abfallaufkommen in Deutschland insgesamt ungefähr 359 Millionen Tonnen, wovon 55,8 Millionen Tonnen aus der Produktion und dem Gewerbe stammten (Statista 2019a, 14f). Während Haushaltsabfälle zu 67% recycelt werden, beträgt die Recyclingquote von Abfällen aus Produktion und Gewerbe lediglich 48% (Statista 2019a, S. 20). Diese

Quote ist auch auf Kunststoffabfälle zurückzuführen. Des Weiteren bleibt ein Teil des Kunststoffes als Abfall zurück bzw. wird energetische verwertet (verbrannt) (Statista 2019b, S. 23). Immer wieder landen große Mengen Plastikmüll direkt in der Umwelt oder auf Mülldeponien, da auch in Deutschland, trotz einer der höchsten Recyclingquoten weltweit, die existierenden Recyclingsysteme nicht mit den enormen Kunststoffmengen mithalten können (Greenpeace e.V. 2019, S. 15).

Die Verbrennung von Kunststoff führt zu **Luftemissionen**, die Umwelt, Gesundheit und dem Klima schaden können. Zwar müssen Müllverbrennungsanlagen mit Filtern ausgestattet sein, um zu verhindern, dass die freigesetzten Schadstoffe nach außen gelangen, restlos vermeiden lässt sich dies jedoch nicht. Des Weiteren entstehen durch die Verbrennung von Kunststoff CO²-Emissionen. (Heinrich Böll Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) 2019).

Hinsichtlich der **Wasseremissionen** ist zu beachten, dass eine Lagerung von abgetragenem Champignonsubstrat so organisiert sein muss, dass es nicht zu Auswaschungen des ammoniakhaltigen Sickerwassers in das Oberflächen- und Grundwasser kommen kann (Schmidt 2009, S. 104).

Das ökologische Kriterium des **Wasserverbrauchs** wurde während der Analyse der Lebenszyklusphase der Entsorgung aufgrund von fehlenden Daten nicht näher betrachtet.

Tabelle 10: Ökologische Kriterien der Entsorgung

Ökologische Kriterien	Lebenszyklus Entsorgung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	3	1	3
Biotische Materialien	3		3
Energieverbrauch	1		1
Wasserverbrauch	n.d.		0
Biodiversität & Landnutzung	1		1
Abfall	2		2
Luftemissionen	1		1
Wasseremissionen	1		1

4 Zusammenfassung und Fazit

Als Ergebnis der Hot Spot Analyse von Champignons, deren Anbau in Polen stattfindet und die zur Weiterverarbeitung zu TK-Pizzen mit dem LKW nach Deutschland transportiert werden, lassen sich verschiedene ökologische und soziale Hot Spots entlang der Wertschöpfungskette identifizieren.

Soziale Hot Spots befinden sich vor allem in der Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung. Hier sind die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** insbesondere wegen dem hohen Anteil informeller Arbeit und langer Arbeitszeiten als sozialer Hot Spot zu werten. Aus einer repräsentativen Fallstudie der ILO (Vanaspong 2012) ist bekannt, dass Arbeiter*innen aus Thailand von Agenturen nach Polen vermittelt werden, um dort unter anderem auf Pilzfarmen zu arbeiten. Die Ergebnisse der Fallstudie stellen keinen Einzelfall dar, sondern zeigen vielmehr eine weit verbreitete Vorgehensweise auf. Die Arbeitsbedingungen für die thailändischen Arbeiter*innen sind höchst prekär. So ist auch das Kriterium der **sozialen Sicherheit** als Hot Spot zu werten, denn die Beschäftigten im Gartenbau allgemein sowie die thailändischen Arbeiter*innen aus der Fallstudie sind häufig kaum bis gar nicht abgesichert. Außerdem wird deutlich, dass es im Gartenbau zur Missachtung von **Menschenrechten** kommt, indem verschiedene Gruppen unterschiedlich behandelt und bezahlt werden, sodass auch dieses Kriterium ein sozialer Hot Spot ist. In der Lebenszyklusphase des Transports ist das Kriterium **Arbeitsschutz und -gesundheit** als Hot Spot zu erachten, da die Kraftfahrer*innen erheblichen körperlichen wie psychischen Gesundheitsrisiken sowie einer erheblichen Unfallgefahr ausgesetzt sind. In der Lebenszyklusphase der Entsorgung wurden keine sozialen Hot Spots ermittelt.

Analog zu den sozialen konnten auch die ökologischen Hot Spots der Champignonproduktion insbesondere in der Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung identifiziert werden. Die eingesetzten **biotischen Materialien** sind aufgrund der Verwendung von Torf als Grundstoff für die benötigte Deckerde kritisch zu bewerten. Dies spiegelt sich auch in der Kategorie **Luftemissionen** wider, welche ebenfalls als Hot Spot gekennzeichnet wurde. Durch den Torfabbau werden große Mengen CO² freigesetzt, sodass es auf lange Sicht unerlässlich sein wird Alternativen im Champignonanbau zu finden. Zuletzt ist in der ersten Lebenszyklusphase der hohe **Energieverbrauch**, um die optimalen Wachstumsbedingungen für die Champignonfruchtkörper mithilfe computergesteuerter Klimaanlage einzustellen, ein ökologischer Hotspot. Für die Phase des Transportes sind die **abiotischen Materialien** als Hot Spot zu erachten. Dies ist insbesondere auf den Treibstoffverbrauch zurückzuführen, welcher sich ebenfalls auf die Kategorie **Luftemissionen** auswirkt und dort für die Entstehung eines ökologischen Hot Spots verantwortlich ist. Im Rahmen des **Energieverbrauchs** ist die während der Lagerung und des Transportes notwendige Kühlung der Champignons aus ökologischer Sicht kritisch zu beurteilen, sodass hier ebenfalls ein Hot Spot identifiziert werden konnte. Keine ökologischen Hot Spots ließen sich hingegen in der Lebenszyklusphase der Entsorgung ermitteln.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Hot Spot Analyse leiten sich **Handlungsempfehlungen** ab, wie die untersuchte Wertschöpfungskette nachhaltiger gestaltet werden kann. Um die Bedingungen für die Beschäftigten entlang der Wertschöpfungskette zu verbessern, wird hinsichtlich der **sozialen Hot Spots**

auf den Bedarf hingewiesen, die bestehenden europäischen Arbeitsschutzgesetze strenger auf deren Einhaltung zu kontrollieren. Denn Zustände, wie sie die ILO-Fallstudie beschreibt (Vanaspong 2012), sind keine Einzelfälle und sollten durch verstärkte Kommunikation zu den unlauteren Geschäftspraktiken solcher Vermittlungsagenturen, verstärkte Kontrolle, höheren Rechtsschutz für Arbeitsmigrant*innen und Empowerment für im Ausland Arbeitssuchende verhindert werden (Vanaspong 2012, 28ff.). Entlang globaler Lieferketten ist es fundamental wichtig, die Arbeitsrechte der Beschäftigten effektiv zu schützen und bei Missachtung strafrechtlich zu verfolgen. Um die **ökologischen Hot Spots** im Champignonanbau zu verbessern, ist es von zentraler Bedeutung, die Forschung und Entwicklung an Torfalternativen voranzutreiben und diese zu erproben. Die Torf-Problematik zu lösen ist die zentrale Herausforderung, die es für eine zukunftsfähige Champignonkultivierung zu lösen gilt. Darüber hinaus ist zur Reduktion der Luftemissionen durch den LKW-Transport der Champignons die Förderung regionaler Lieferketten zu empfehlen.

In Bezug auf die globalen Herausforderungen wie Klimawandel und Ressourcenknappheit, ist es für die zukunftsfähige Ausrichtung der Unternehmen der Ernährungswirtschaft von zentraler Bedeutung, die Wertschöpfungsketten ihrer bezogenen Rohstoffe zu prüfen und im Rahmen eines Nachhaltigkeitsmanagements zu optimieren. Hierbei stellt die Hot Spot Analyse eine vielversprechende Methode dar (Rohn et al. 2014). Die Chancen für die Unternehmen liegen vor allem darin, dass ein nachhaltiges Wertschöpfungskettenmanagement langfristig auch ökonomisch sinnvoll ist, indem es beispielsweise Geschäftsrisiken minimiert (Willers 2016, S. 14). Auf diese Weise haben Unternehmen der Ernährungswirtschaft das Potential, „zu Partnern der Gesellschaft [zu werden], wenn es darum geht, die großen Herausforderungen (Wasserknappheit, Ernährungssicherheit, gesunde Lebensmittel, Tier- und Pflanzenschutz, Artenvielfalt, Energieverbrauch etc.) unserer Zeit zu lösen“ (Willers 2016, IV).

5 Literaturverzeichnis

- Amnesty International Deutschland e.V. (2019): Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. von Amnesty International diskriminierungssensibel überarbeitet. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.amnesty.de/alle-30-artikel-der-allgemeinen-erklaerung-der-menschenrechte>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Arbeitsrechte.de (o.J.): Lenkzeiten, Ruhezeiten, Arbeitszeiten. Was LKW-Fahrer wissen sollten. Online verfügbar unter <https://www.arbeitsrechte.de/wp-content/uploads/ebook-lenk-ruhezeiten.pdf>, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- Ärzte Zeitung (2018): Pilze weiter radioaktiv belastet. In: *Ärzte Zeitung* (110-202), S. 11.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2015): Biodiversität. UmweltWissen - Natur. Augsburg. Online verfügbar unter https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_98_biologische_vielfalt.pdf, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Behr, H.-C. (2019): AMI Marktbilanz Gemüse 2019. Daten | Fakten | Entwicklungen Deutschland | EU | Welt. Bonn.
- Bendel, Lothar (2008): Das große Lexikon der Früchte und Gemüse. Herkunft, Inhaltsstoffe, Zubereitung, Wirkung. Genehmigte Lizenzausg. Köln: Anaconda.
- Best, Sarah; Mamic, Ivanka (2008): Global agri-food chains. Employment and social issues in fresh fruit and vegetables. Geneva: Internat. Labour Off. Multinat. Enterprises Programme Job Creation and Enterprise Development Dep (Employment working paper, 20). Online verfügbar unter <http://www.ilo.org/public/english/employment/download/wpaper/wp20.pdf>.
- Böhringer, F. (2009): Agaricus bisporus Zuchtchampignon. Online verfügbar unter https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMG_0408_-_Hungary_-_Mushroom_Farm.JPG, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Bossi, A. (2005): Mushroom farm outside of Eger, Hungary. Bild: Wikimedia Commons. Online verfügbar unter https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMG_0408_-_Hungary_-_Mushroom_Farm.JPG, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2020): Unternehmenswerte - CSR made in Germany. Agrar- und Ernährungswirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.csr-in-deutschland.de/DE/Unternehmen/Branchen/Agrar-und-Ernaehrungswirtschaft/agrar-ernaehrungswirtschaft.html>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Carrasco, Jaime; Zied, Diego C.; Pardo, Jose E.; Preston, Gail M.; Pardo-Giménez, Arturo (2018): Supplementation in mushroom crops and its impact on yield and quality. In: *AMB Express* 8 (1), S. 146. DOI: 10.1186/s13568-018-0678-0.
- Dittrich, K. (o.J.): Hohe Umweltbelastungen durch Lebensmitteltransporte. In: *UGB-Forum* (1/02), S. 48–49. Online verfügbar unter <https://www.ugb.de/forschung-studien/hohe-umweltbelastung-durch-lebensmitteltransporte/>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG (2020): Alle Produkte im Überblick. Online verfügbar unter <https://www.oetker.de/unsere-produkte/alle-produkte-im-ueberblick>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Eurotransport (2011): Fernfahrer leiden an Berufskrankheiten. Der Job des Lkw-Fahrers verursacht Krankheiten. Online verfügbar unter <http://www.eurotransport.de/news/lkw-fahrer-haben-berufskrankheiten-384486.html>, zuletzt geprüft am 23.02.2020.

- Eurotransport (2012): Fahrer aus Osteuropa. Unter harten Bedingungen. Online verfügbar unter <https://www.eurotransport.de/artikel/fahrer-aus-osteuropa-unter-harten-arbeitsbedingungen-544214.html>, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- Fruchthandel Online (2018a): Rheinische Champignons verzeichnen steigende Beliebtheit. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 01.02.2018. Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/rheinische-champignons-verzeichnen-steigende-beliebtheit/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Fruchthandel Online (2018b): Polen: GL Group erweitert Champignon-Produktion. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 23.08.2018 (35). Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/polen-gl-group-erweitert-champignon-produktion/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Fruchthandel Online (2018c): BDC: Hitze reduziert Erntemengen bei Kulturpilzen. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2018, 30.08.2018. Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/bdc-hitze-reduziert-erntemengen-bei-kulturpilzen/>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Fruchthandel Online (2019a): Deutschland: Speisepilzernte 2018 unverändert gegenüber Vorjahr. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 13.03.2019. Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/deutschland-speisepilzernte-2018-unveraendert-gegenueber-vorjahr/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Fruchthandel Online (2019b): Deutschland: Besonders braune und Bio-Champignons beliebt. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 20.03.2019 (12). Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/deutschland-besonders-braune-und-bio-champignons-beliebt/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Fruchthandel Online (2019c): ZVG/BDC: Pilzproduktion in Deutschland stagniert. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 25.10.2019. Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/zvgbdc-pilzproduktion-in-deutschland-stagniert/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Fruchthandel Online (2019d): Polnische Champignons weiterhin von hoher Entwicklungsdynamik gekennzeichnet. In: *Fruitnet Media International GmbH* 2019, 07.11.2019 (46). Online verfügbar unter <https://www.fruchthandel.de/newsnet/aktuelle-news/einzelmeldung-newsnet/polnische-champignons-weiterhin-von-hoher-entwicklungsdynamik-gekennzeichnet/>, zuletzt geprüft am 11.02.2020.
- Greenfield, Rama; Busink, Ellen; Wong, Cybele P.; Riboli-Sasco, Eva; Greenfield, Geva; Majeed, Azeem et al. (2016): Truck drivers' perceptions on wearable devices and health promotion: a qualitative study. In: *BMC public health* 16, S. 677. DOI: 10.1186/s12889-016-3323-3.
- Greenpeace e.V. (2016): Plastik im Meer. Unter Mitarbeit von Lisa Maria Otte. Hamburg. Online verfügbar unter https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20160405_greenpeace_factsheet_plastik.pdf, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Greenpeace e.V. (2019): Das Wegwerfprinzip. Wie Scheinlösungen der Verpackungsindustrie die Müllberge wachsen lassen. Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s02671-greenpeace-report-plastikmuell.pdf>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.

- Heinrich Böll Stiftung (2013): Viele LKW-Fahrer arbeiten bis zu 80 Stunden in der Woche. Online verfügbar unter <https://www.boell.de/de/oekologie/arbeit-lkw-fahrer-80-stunden-arbeitswoche-16547.html>, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- Heinrich Böll Stiftung; Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) (2019): Plastikatlas. Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff. Berlin. Online verfügbar unter https://www.boell.de/sites/default/files/2020-02/Plastikatlas%202019%204.%20Auflage.pdf?dimension1=ds_plastic_atlas, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Höper, H. (2015): Treibhausgasemissionen aus Mooren und Möglichkeiten der Verringerung. In: *TELMA - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde* (Beiheft 5), S. 133–158.
- Institut für Energie- & Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU); Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.V. (SGKV) (2002): Vergleichende Analyse von Energieverbrauch & CO²-Emissionen im Straßengüterverkehr und kombinierten Verkehr Straße/Schiene. Hg. v. Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. Genf, Frankfurt am Main. Online verfügbar unter <http://www.bgl-ev.de/images/daten/emissionen/vergleich.pdf>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- International Labour Organization (2015a): Priority safety and health issues in the road transport sector. Report for discussion at the Tripartite Sectoral Meeting on Safety and Health in the Road Transport Sector (Geneva, 12-16 October 2015). Geneva, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- International Labour Organization (2015b): Sectoral Studies on Decent Work in Global Supply Chains. Comparative Analysis of Good Practices by Multinational Enterprises in Promoting Decent Work in Global Supply Chains, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- Kautny, Franz; Lobitz, Rüdiger; Kasten, Bernhard (Hg.) (2014): Gemüse. AID-Infodienst. 21. Aufl. Bonn: aid infodienst Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz.
- Kommunaler Arbeitsgeberverband Nordrhein-Westfalen (2019): Neuer Mindestlohn für die Entsorgungswirtschaft ab Oktober 2019. Anhebung in drei Stufen. Online verfügbar unter <https://www.kav-nw.de/de/Home/Home/Home-News-Slider/Neuer-Mindestlohn-fuer-die-Entsorgungswirtschaft-ab-Oktober-2019-Anhebung-in-drei-Stufen.html>.
- Kraemer, Gerrit; Weingarten, Jörg; Wohlert, Jale (2016): Perspektiven der Abfallwirtschaft. Grundlegende Analyse struktureller Herausforderungen und Entwicklungstendenzen in der Abfallwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der kommunalen Dienstleistungen. Hg. v. PCG- Project Consult GmbH. Essen, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Lebensmittel Zeitung (2014): Deutsche lieben Champignons. In: *Lebensmittel Zeitung* (20), S. 42.
- Lelley, Jan (2018): No fungi no future. Wie Pilze die Welt retten können. Berlin, Heidelberg: Springer. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-56507-0>.
- Lenders, Dirk (2013): Faire Champignons. Handel fordert soziale Komponenten von Erzeugern ein. In: *Lebensmittel Zeitung* (05), S. 59.
- LMZ (2010): Bonduelle prüft Champignon-Kauf. In: *Lebensmittel Zeitung* (2), S. 17.
- LMZ (2013): Faire Champignons. In: *Lebensmittel Zeitung* (5), S. 59.

- LMZ (2014): Deutsche lieben Champignons. Länderreport Niederlande. In: *Lebensmittel Zeitung* (20), S. 42.
- Ma, Y.; Wang, Q.; Sun, X.; Wang, X.; Su, W.; Song, N. (2014): A study on recycling of spent mushroom substrate to prepare chars and activated carbon. In: *BioResources* (9 (3)), S. 3939–3954, zuletzt geprüft am 27.02.2020.
- Marshall, E.; Nair, N. G. T. (2009): Make money by growing mushrooms. Hg. v. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/3/a-i0522e.pdf>, zuletzt geprüft am 19.02.2020.
- Nestlé Deutschland AG (2020): Original Wagner Steinofen. Tiefkühlpizza mit Knusperrand & Knusperboden. Online verfügbar unter <https://www.nestle-marktplatz.de/marken/wagner/wagner-produkte/tiefkuehlpizza-sorten>, zuletzt aktualisiert am 29.02.2020.
- Noir, Charlotte (2018): Pizza Report 2018. So bestellte Deutschland. Hg. v. pizza.de. Online verfügbar unter <https://www.presseportal.de/pm/117366/4065482>, zuletzt geprüft am 21.02.2020.
- Rohn, H.; Lukas, M.; Bienge, K.; Ansorge, J.; Liedtke, C. (2014): The Hot Spot Analysis. Utilization as Customized Management Tool towards Sustainable Value Chains of Companies in the Food Sector. In: *Agris on-line Papers in Economics and Informatics* Volume VI (Number 4), S. 133–143.
- Schmidt, W. E. (2009): Anbau von Speisepilzen. Kulturverfahren für den Haupt- und Nebenerwerb. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Schmilewski, G. (2015): Kultursubstrate auf Torfbasis: Notwendige Produktionsmittel für die nachhaltige Entwicklung des Gartenbaus. In: *TELMA - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde* (Beiheft 5), S. 71–92. DOI: 10.23689/FIDGEO-2928.
- Statista (2018): Marktanteile der Hersteller von Tiefkühlpizza in Deutschland im Jahr 2012.
- Statista (2019a): Entsorgungswirtschaft in Deutschland, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Statista (2019b): Recycling in Deutschland, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Statista (2020): Lebensmittel & Ernährung. Statistiken und Marktdaten zu Ernährung und zur Lebensmittelindustrie. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/kategorien/kategorie/12/themen/94/branche/lebensmittelernaehrung/>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Strohm, K.; Garming, H.; Dirksmeyer, W. (2016): Entwicklung des Gemüsebaus in Deutschland von 2000 bis 2015: Anbauregionen, Betriebsstrukturen, Gemüsearten und Handel. Thünen Working Paper 56. Hg. v. Thünen-Institut für Betriebswirtschaft. Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. Braunschweig.
- TRANSFRIGORROUTE DEUTSCHLAND (TD) e.V.; Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. (o.J.): Leitlinie für eine gute Lebensmittelhygienepaxis beim Lebensmitteltransport. Online verfügbar unter http://www.logistik.meck-schweizer.org/downloads/leitlinie_lebensmitteltransport.pdf, zuletzt geprüft am 23.02.2020.
- Trierweiler, B.; Müller, G. (2007): Speisepilze. In: W. Holzapfel (Hg.): *Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. 2. Aufl. Hamburg: Behr's Verlag (Mikrobiologie der Lebensmittel, 4), S. 115–124.

- Umweltbundesamt (2018a): Bebauung und Versiegelung. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/bebauung-versiegelung>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Umweltbundesamt (2018b): Kunststoffabfälle. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#kunststoffe-produktion-verwendung-und-verwertung>, zuletzt geprüft am 01.03.2020.
- Umweltbundesamt (2019a): Siedlungs- und Verkehrsfläche. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke->, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Umweltbundesamt (2019b): Umweltbelastungen der Landwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Umweltbundesamt (2020): Emissionsdaten. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#handbuch-fur-emissionsfaktoren-hbefa>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Vanaspong, Chitraporn (2012): A case study of Thai migrant workers in Poland. Hg. v. International Labour Organization. Online verfügbar unter https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-manila/documents/publication/wcms_181748.pdf, zuletzt geprüft am 19.02.2020.
- ver.di (2015): Leitantrag des Bundesfachbereichs Ver- und Entsorgung. Online verfügbar unter <https://ver-und-entsorgung.verdi.de/++file++554f9ece890e9b08d50003b0/download/A001.pdf>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (2019): Unfallfrei! - Vision Zero in der Abfallwirtschaft. Europäisches Arbeitsschutz-Symposium in Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.vku.de/themen/kommunale-arbeitgeber/arbeitsicherheit-und-gesundheitsschutz/unfallfrei-vision-zero-in-der-abfallwirtschaft/>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.
- Wauwiler Champignon AG (2011), 2011. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=OvFMzfUsQLE>, zuletzt geprüft am 29.02.2020.
- Willers, Christoph (Hg.) (2016): CSR und Lebensmittelwirtschaft. Nachhaltiges Wirtschaften entlang der Food Value Chain. Unter Mitarbeit von René Schmidpeter. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler (Management-Reihe Corporate Social Responsibility).

Hot Spot Analyse von getrocknetem Oregano

Maïke Dilly
Lisa Hömmken

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis	III
Zusammenfassung.....	IV
1 Einführung.....	1
2 Methodisches Vorgehen	2
3 Hintergrund: Allgemeine Informationen.....	3
3.1 Ursprung und Botanik	3
3.2 Die Entwicklung des Marktes.....	4
3.3 Anbau und Ernte	6
3.4 Verarbeitung	7
3.5 Transport.....	9
3.6 Nutzung.....	9
3.7 End of Life – Entsorgung und Recycling.....	10
3.8 Untersuchungsrahmen.....	11
4 Hot-Spot-Analyse	13
4.1 Das Vorgehen in der Hot-Spot-Analyse.....	13
5 Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse.....	17
5.1 Gewichtung der Lebenszyklusphasen	17
5.2 Soziale Hot Spots	18
5.2.1 Rohstoffgewinnung	18
5.2.2 Verarbeitung	20
5.2.3 Transport	21
5.3 Ökologische Hot Spots	24
5.3.1 Rohstoffgewinnung.....	24
5.3.2 Verarbeitung	26
5.3.3 Transport	27
5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse	29
6 Fazit.....	31
Literatur	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Importwerte von Gewürzen und Kräutern in ausgewählten europäischen Ländern, 2018, nach Herkunft (in Millionen €)	4
Abbildung 2: Importe von Gewürzen gesamt	5
Abbildung 3: Verarbeitung von und Produkte aus Kräutern und Gewürzen.....	7
Abbildung 4: Vertriebsstruktur von Gewürzen und Gewürzprodukten	10
Abbildung 5: Übersicht der betrachteten Wertschöpfungsstufen von getrocknetem Oregano	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von getrocknetem Oregano	17
Tabelle 2: Soziale Hot Spots in der Rohstoffgewinnungsphase.....	18
Tabelle 3: Soziale Hot Spots in der Verarbeitungsphase	20
Tabelle 4: Soziale Hot Spots in der Transportphase	22
Tabelle 5: Ökologische Hot Spots in der Rohstoffgewinnungsphase.....	24
Tabelle 6: Ökologische Kriterien in der Verarbeitungsphase	26
Tabelle 7: Ökologische Kriterien in der Transportphase	28
Tabelle 8: Übersicht der sozialen und ökologischen Hot Spots	29

Abkürzungsverzeichnis

CVUA	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt
HSA	Hot-Spot-Analyse
PA	Pyrrolizidinalkaloiden
PE	Polyethylen
TK-Pizza	Tiefkühlpizza
WSK	Wertschöpfungskette

Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen gewinnt die verantwortungsbewusste Gestaltung von Wertschöpfungsketten immer mehr an Bedeutung. Die Methodik der Hot-Spot-Analyse ist dabei ein Instrument, um soziale und ökologische Probleme, sogenannte Hot Spots, entlang der Wertschöpfungskette einzelner Produkte zu identifizieren. In der vorliegenden Arbeit wird diese auf getrockneten Oregano als Zutat für Tiefkühlpizzen angewendet. Im Speziellen wird die Sorte *Origanum onites*, eine der beiden Sorten, die als sogenannter „echter Oregano“ in Europa verkauft werden, betrachtet.

Einer der größten Produzenten von Oregano weltweit ist seit vielen Jahren die Türkei. Dank der geringen Standortansprüche wurde der Oregano ursprünglich hauptsächlich aus wildwachsendem Bestand gesammelt. Trotz der vermehrten Kultivierung, um der wachsenden Marktnachfrage gerecht zu werden, erfolgt ein großer Teil des Anbaus noch in kleinbäuerlichen Strukturen und in Handarbeit. Die weitere Verarbeitung erfolgt meist extern. Dabei werden die Pflanzenteile gereinigt und in speziellen Öfen getrocknet. Die getrockneten und gerebelten Oreganoblätter werden anschließend per Lkw zur Weiterverarbeitung als Pizzazutat nach Deutschland transportiert.

Mittels der Hot-Spot-Analyse wird die zuvor ermittelte Wertschöpfungskette auf soziale und ökologische Hot Spots untersucht. Dies erfolgt auf Basis einer Literaturrecherche. Insgesamt ergeben sich aus sozialer Sicht mit elf identifizierten Problembereichen deutlich mehr Hot Spots als aus ökologischer Perspektive mit fünf. Dies ist besonders auf die prekären Arbeitsverhältnisse in der türkischen Landwirtschaft zurückzuführen sowie auf die gravierenden Verfälschungen von getrocknetem Oregano und der daraus resultierenden Verbrauchertäuschung. Aus ökologischer Perspektive sind der hohe Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln sowie der hohe Energieverbrauch bei der Trocknung von besonderer Bedeutung.

1 Einführung

Das Thema Nachhaltigkeit gewinnt in den letzten Jahren in allen Bereich des Lebens zunehmend an Bedeutung. Auch in Bezug auf mehrstufige Wertschöpfungsketten (WSK) ist es im Zuge der aktuellen Debatte um das sogenannte *Lieferkettengesetz* vermehrt in den Fokus gerückt (Germanwatch e.V. 2020). Das Interesse der Verbraucher*innen, die Produktion von Gütern bis zu ihrer Erzeugung nachvollziehen zu können, steigt stetig (BMEL 2019, S. 28). Die Methodik der Hot-Spot-Analyse (HSA) stellt in diesem Zusammenhang eine Möglichkeit dar, Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu schaffen und besonders kritische Bereiche zu identifizieren. Dabei werden für jede Lebenszyklusphase eines Produktes von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung sowohl soziale als auch ökologische Kriterien betrachtet und bezüglich ihres Status Quo im Punkto Nachhaltigkeit bewertet.

Im Rahmen des Seminars *Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten* im Masterstudiengang Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft an der Fachhochschule Münster wurde im Wintersemester 2019/20 die genannte Methodik auf die unterschiedlichen Komponenten einer Tiefkühlpizza (TK-Pizza) angewendet. Die vorliegende Arbeit betrachtet in diesem Zusammenhang den getrockneten Oregano als würzende Zutat. Der Fokus liegt dabei auf den Wertschöpfungsstufen der Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und des Transports. Ziel ist die Ermittlung von sozialen und ökologischen Hot Spots entlang des Lebenszyklus von Oregano. Dabei wird nicht mit unternehmensspezifischen Daten gearbeitet, sondern auf allgemeine Informationen zur Wertschöpfung des Krauts zurückgegriffen. Diese werden im ersten Teil der Arbeit, geordnet nach den einzelnen Wertschöpfungsstufen, dargelegt. In der zweiten Hälfte erfolgt die Hot-Spot-Analyse, zunächst mit Informationen zur Methodik und anschließend mit Erläuterungen zur inhaltlichen Bewertung.

2 Methodisches Vorgehen

Im Folgenden soll zunächst das methodische Vorgehen bei der Hot-Spot-Analyse zur Wertschöpfungskette des Oregano dargelegt werden. Nachdem erste Inhalte zur Methode im Modul *Nachhaltigkeitsbewertung in Wertschöpfungsketten* besprochen wurden, begann die Recherche nach geeigneter Literatur zum Oregano und seiner WSK im Bibliothekskatalog der FH Münster, FINDEX, bei weiteren Bibliotheken, verschiedenen Suchmaschinen, unter anderem Google Scholar, sowie die gezielte Suche bei verschiedenen (Bundes)Instituten. Mittels des Schneeballsystems wurde weitere geeignete Literatur ausfindig gemacht. Nachdem die Literatursuche zunächst wenig konkrete Ergebnisse lieferte, wurde per Mail bei der Agrarmarkt-Informationen-Gesellschaft nach Statistiken oder weiteren Informationen zum Thema angefragt. Da dort keine geeigneten Informationen vorlagen, wurden verschiedene weitere Experten angefragt. Konkrete Informationen konnten dadurch jedoch auch nicht gewonnen werden. Nach Angaben der Expert*innen, sieht es „[m]it offiziellen Statistiken im Arznei- und Gewürzpflanzenbereich [...] insgesamt sehr mau aus“ (Mahler 2019). Auf die darauffolgenden Mail-Anfragen an 23 verschiedene Unternehmen, hauptsächlich Gewürzhändler und -hersteller, gab es ebenfalls nur eine konstruktive Antwort.

Aufgrund der lückenhaften Informationen zum Oregano und seiner WSK werden in der vorliegenden Hot-Spot-Analyse zum einen teilweise allgemeine Informationen zur Kräuter- und Gewürzproduktion herangezogen und zum anderen teilweise auf ältere Literatur zurückgegriffen. Außerdem sind die Informationen in einigen Bereichen, zum Beispiel bei den Erläuterungen zur Verarbeitung des Oregano, eher allgemein gehalten und weisen wenig präzise Informationen auf. Dies ist ebenfalls auf die mangelhafte Datenlage zurückzuführen.

3 Hintergrund: Allgemeine Informationen

3.1 Ursprung und Botanik

Die Bezeichnung *Oregano* steht allgemein für ein bestimmtes Aroma, das aus unterschiedlichen Pflanzenspezies gewonnen wird und weltweit als Gewürz Verwendung findet. Die „wahre Identität“ von Oregano ist schwierig zu bestimmen. Dies liegt vor allem an der großen Heterogenität der *Origanum* Gattungen. Aktuell sind weltweit 70 Spezies, Subspezies, Sorten und Hybride der Gattung *Origanum* erfasst. Es wird grundsätzlich zwischen dem europäischen bzw. **mediterranen Oregano** (*Origanum* sp.) aus der botanischen Familie der Lamiaceae und dem **mexikanischen Oregano** (*Lippia* sp.), der botanisch der Familie der Verbenaceae zugeordnet wird, unterschieden (Kintzios 2002). Die European Pharmacopoeia (PhEur) und die European Spice Association erkennen in Europa jedoch nur den mediterranen Oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* und *Origanum onites* L.) als „echten“ Oregano an (Black et al. 2016). Dieser ist der Familie der Lippenblütler (Lamiaceae) zuzuordnen, zu der unter anderem auch der Majoran gehört (Deutsches Lebensmittelbuch 1998; Kintzios 2002, S. 3 ff).

Wie es die Bezeichnung „mediterraner Oregano“ bereits vermuten lässt, ist der Oregano ursprünglich in der Mittelmeerregion beheimatet. Der Großteil der unterschiedlichen Oreganospezies lässt sich in der Türkei und in Griechenland verordnen. Dabei sind rund sechzig Prozent aller Oregano Taxa in der Türkei beheimatet, weshalb dieses Land als „Gencenter“ des *Origanum* bezeichnet werden kann (Kintzios 2002, S. 4). In den genannten Regionen herrschen ideale klimatische Bedingungen für den Oregano. Es handelt sich bei dem Kraut um mehrjährige kleine Sträucher, die bis zu 60 cm groß werden können. Die zahlreichen eiförmig zugespitzten Blätter weisen eine leichte Behaarung auf. Aufgrund geringer Ansprüche an die Umgebung wächst der Oregano normalerweise wild an Berghängen, Böschungen oder Waldrändern. Der ideale Boden für den Oregano ist trocken und kalkhaltig. Zudem ermöglichen die gemäßigten Temperaturen im Mittelmeerraum es der Pflanze zu überwintern (Kreutz 2019; Trummer 2010, S. 182).

Ätherische Öle wie Thymol und Carvacrol verleihen dem Oregano seinen typischen Geruch und Geschmack. Der Gehalt dieser Öle ist am Anfang der Blütezeit am höchsten. Zu diesem Zeitpunkt ist der Geschmack daher am intensivsten. Dabei weist der mexikanische Oregano einen etwas höheren Anteil an ätherischen Ölen auf, circa 3 bis 4%, als der mediterrane mit 2 bis 2,5%, was Erstgenanntem einen stärkeren Geschmack verleiht (Black et al. 2016). Des Weiteren enthält die Pflanze Bitter- und Gerbstoffe sowie Flavonoide. Bereits vor vielen Jahrhunderten wurde der Oregano als Heilpflanze bei den Griechen und Römern genutzt. So werden der Pflanze einige positive Wirkungen zugesprochen, in Form von Tee soll sie zum Beispiel Magen und Darm entspannen und krampflösend wirken (Kreutz 2019).

3.2 Die Entwicklung des Marktes

Kräuter und Gewürze sind vielfältig einsetzbar und erfreuen sich weltweit immer größerer Beliebtheit. Durch die hohe Nachfrage wächst der Markt stetig und verzeichnete 2012 einen Wert von 12 Milliarden US-Dollar. Mit einem prognostizierten Wachstum von 4,8% pro Jahr, wird für das Jahr 2019 von einem Marktwert von rund 16,6 Milliarden US-Dollar ausgegangen (The 3rd CARIFORUM-EU Business Forum, 2015 zit. nach Drabova et al. 2019).

In Europa gilt Deutschland als bedeutendster Importeur von Kräutern und Gewürzen. 2018 wurde entsprechende Ware im Wert von insgesamt 515 Millionen Euro importiert. Somit gehen 20% der gesamten EU-Importe in diesem Bereich nach Deutschland. Der größte Anteil der Produkte wird dabei aus Entwicklungsländern importiert, 20% der Kräuter und Gewürze kommen aus europäischen Nachbarländern, wie Abbildung 1 verdeutlicht (CBI 2019).

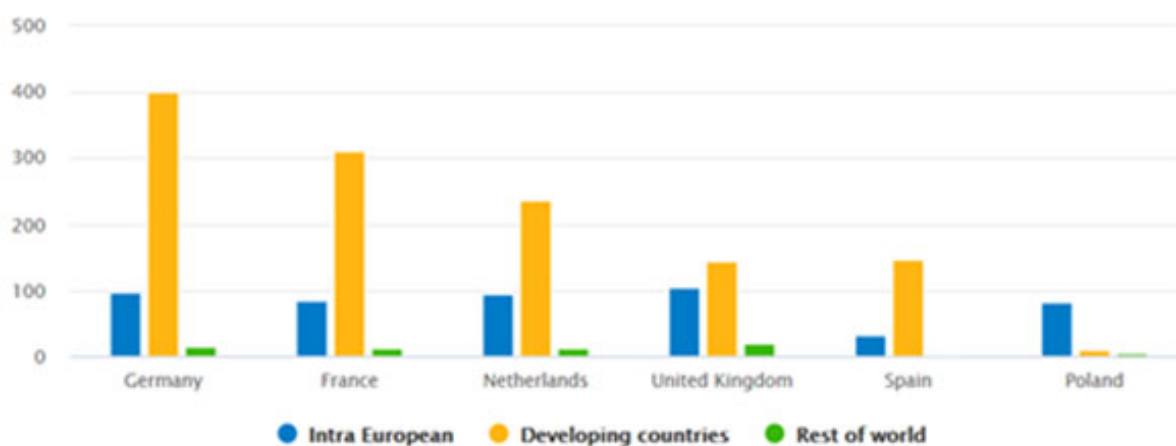


Abbildung 1: Importwerte von Gewürzen und Kräutern in ausgewählten europäischen Ländern, 2018, nach Herkunft (in Millionen €)

Quelle: TradeMap 2019 zit. nach CBI 2019

Laut Fachverband der Gewürzindustrie e.V. steigt die Importmenge der gesamten Gewürze nach Deutschland seit Jahren leicht an. Seit 2016 sinkt der Wert der Gewürze jedoch. Die folgende Abbildung (Abb. 2) verdeutlicht die Entwicklung der Gewürzimporte nach Deutschland (Fachverband der Gewürzindustrie e.V. 2018).

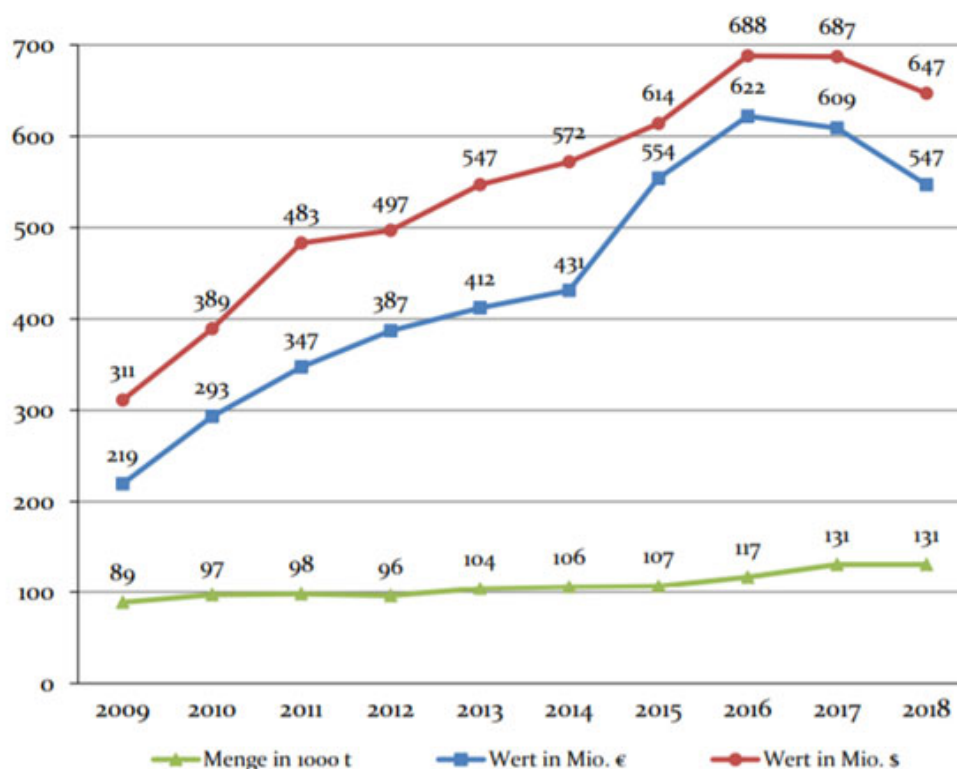


Abbildung 2: Importe von Gewürzen gesamt

Quelle: Amtliche Außenhandelsstatistik zit. nach Fachverband der Gewürzindustrie e.V. 2018

Die weltweit größten Produzenten von Oregano kommen aus den Vereinigten Staaten von Amerika, Mexiko, Griechenland und der Türkei. Dabei wird im Mittelmeerraum hauptsächlich die botanische Gattung *Origanum* (Lamiaceae) angebaut, zu der auch unter anderem der *Origanum onites* zählt, und in Mexiko die Gattung *Lippia* (Verbenaceae) (Black et al. 2016). Lange dominierte die Türkei den Oreganomarkt, Anfang der Zweitausender erfolgte über zwei Drittel der gesamten Weltproduktion in diesem Land (Kintzios 2002, S. 5f). Genaue Zahlen zu den heutigen Produktionsmengen in verschiedenen Ländern liegen nicht vor. Dennoch wird die Türkei auch in der aktuellen Literatur immer wieder mit dem Oreganoanbau in Zusammenhang gebracht und auch Trummer schreibt, dass die Türkei eines der wichtigsten Herkunftsländer für eine Vielzahl von Kräutern in Europa ist (2010, S. 183). Daher ist davon auszugehen, dass das Land auch heute noch zu den größten Produzenten weltweit gehört.

Nicht nur der Kräuter- und Gewürzmarkt wächst stetig, auch der Markt für Tiefkühlkost, insbesondere für Tiefkühlpizza, befindet sich auf einem stetigen Aufwärtstrend. Laut dem Deutschen Tiefkühlinstitut ist der Absatz von Tiefkühlpizza zwischen 2008 und 2018 in Deutschland um 30% gestiegen. 2018 lag der Inlandsabsatz für Tiefkühlpizza im Lebensmittelhandel bei 319,673 Tonnen (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V. 2020).

3.3 Anbau und Ernte

Die Bezeichnung „Oregano“ ist auf die griechischen Wortstämme *oros* für „Berg“ und *ganos* für „Freude“ zurückzuführen (Kintzios 2002, S. 153). Dies deutet bereits darauf hin, dass das relativ anspruchslose Kraut ursprünglich an wilden Berghängen zu finden war und auch lange Zeit größtenteils aus wildwachsendem Bestand gesammelt wurde. Um der steigenden Marktnachfrage gerecht werden zu können, wird Oregano heute jedoch zusätzlich vermehrt kultiviert und großflächig angebaut (Kintzios 2002, S. 154, 157; Trummer 2010).

Als optimale Bedingung für das Wachstum von Oregano gilt ein pH-Wert von 6,8. Neben der mechanischen Behandlung des Bodens werden im kultivierten Anbau Phosphatdüngemittel eingesetzt. Grundsätzlich gilt das Kraut als wenig gefährdet in Bezug auf Schädlinge und Krankheiten. Bei großflächigem Anbau kann es aber unter bestimmten Bedingungen zum Befall kommen. Blattläuse sind durch das Besprühen mit bestimmten Lösungen aus Nikotin, Rotenon oder Pyrethrum leicht zu bekämpfen. Bei besonders trockenem Wetter kann es aber zu einem Befall durch die Karminspinnmilbe kommen, welche schwieriger zu kontrollieren ist und braune Flecken auf den Blättern verursacht. Unter normalen Bedingungen stellt dies aber kein Problem dar (Kintzios 2002, S. 155 ff).

Bei der erstmaligen Aussaat werden die Samen der Oreganopflanze im Spätsommer (August in nördlichen Breitengraden) 5-10 cm tief in den Boden ausgesät. Dabei sollte der Abstand zwischen den Reihen 50-60 cm und innerhalb der Reihen 20-25cm betragen. Ein Gramm Samen ist ausreichend für ca. einen Hektar Boden. Bei Verwendung von Setzlingen werden diese im Frühjahr (April/Mai) in Samenkästen eingesät und die Pflanzen ab einer Größe von 7,5cm nach drei bis vier Monaten nach draußen auf die Felder versetzt. In den warmen Regionen, wo Oregano überwintern und daher mehrjährig gehalten werden kann, werden die Wurzeln der Pflanzen alle drei Jahre geteilt, um das Wachstum und den Geschmack zu optimieren. Außerdem sollten, ähnlich wie bei anderen Kräutern, ausgetrocknete und abgestorbene Pflanzenteile regelmäßig entfernt werden. Die durchschnittliche Lebensdauer einer Pflanze beträgt fünf bis sechs Jahre (Kintzios 2002, S. 154 ff).

Sobald die Pflanzen ca. 10 cm groß sind und die ersten Blüten aufgehen, beginnt die Erntezeit. Wenn die Hälfte der Pflanzen die Blüte erreicht haben, ist die Konzentration der Öle am höchsten und damit der Idealzeitpunkt zur Ernte erreicht. Dabei werden die Stängel der Pflanzen bis auf die untersten zwei Blattreihen abgeschnitten. Im ersten Jahr ist meist nur eine Ernte möglich. In den Folgejahren sprießen die Pflanzen jedoch schneller erneut aus, sodass es innerhalb eines Jahres ein zweites, manchmal sogar ein drittes Mal geerntet werden kann. Pro Hektar ergibt sich durchschnittlich ein Ertrag von 2,5 bis 3,5 Tonnen (Kintzios 2002, S. 154 ff).

Generell sollte die Ernte bei trockenem Wetter erfolgen (Kötter o.J.a). Zum Teil können dafür Maschinen, wie zum Beispiel spezielle Mähdrescher, zur Hilfe gezogen werden. Um die empfindlichen Pflanzenteile des Oregano jedoch nicht zu beschädigen, erfolgt auch heute die Ernte noch häufig per Hand mithilfe von Sensen und Sichel. (Kötter o.J.a; Kintzios S. 157)

3.4 Verarbeitung

Oregano kann in unterschiedlichen Verarbeitungsformen im Handel erworben werden: frisch im Topf, als Bundware oder auch tiefgekühlt. Die häufigste Art der Verarbeitung ist jedoch das Trocknen, Reinigen und Zerkleinern des Krautes nach der Ernte. Laut Schätzungen der FAO wurden 2005 circa 85% der gehandelten Kräuter und Gewürze ohne weitere Verarbeitungsschritte gehandelt. In dieser Form findet es zudem oft Anwendung in der Lebensmittelindustrie als Bestandteil für Fertigprodukte, wie die Tiefkühlpizza. Das Trocknen verleiht dem Oregano zudem einen intensiveren Geschmack (Kötter o.J.a; Kreutz 2019; Trummer 2010, S. 182; UNIDO & FAO 2005, S. 6). Daher wird im Weiteren nur auf die Verarbeitung zu getrocknetem Oregano eingegangen. Die folgende Grafik soll jedoch die vielfältigen möglichen Verarbeitungsschritten bei der Kräuter- und Gewürzproduktion darstellen.

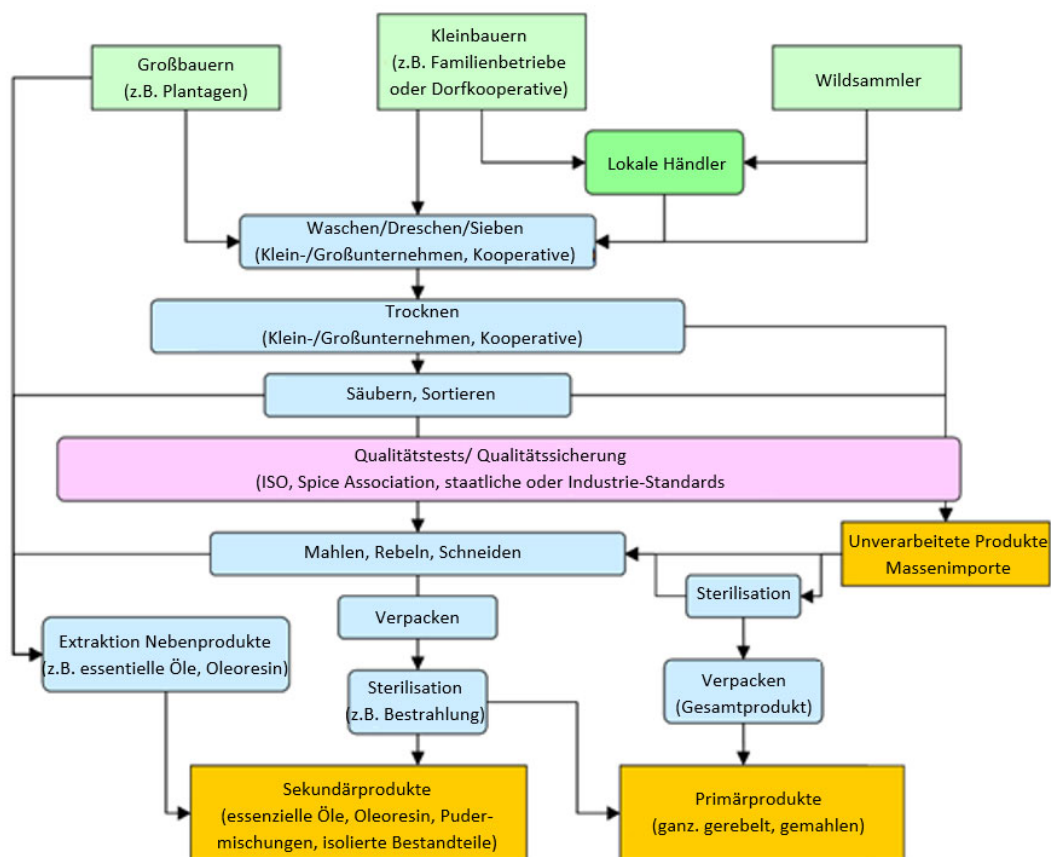


Abbildung 3: Verarbeitung von und Produkte aus Kräutern und Gewürzen

Quelle: eigene Darstellung/ Übersetzung nach UNIDO & FAO 2005, S. 12

Der Transport der Pflanzenbestandteile vom Feld zum Verarbeitungsbetrieb sollte zeitnah nach der Ernte erfolgen, da die Oreganoblätter empfindlich sind. Dabei sollten die Transportmittel sauber und gut klimatisiert sein, um den Befall mit Mikroorganismen und Pilzen möglichst ausschließen zu können. Angekommen in den Betrieben werden die Pflanzenteile zunächst gewaschen und gedrescht. Dabei werden Blüten, ungewollte oder unreife Pflanzenteile entfernt. Dies kann per Hand erfolgen, aber auch mithilfe von Sieben oder Schüttel- und Sortiermaschinen. Laut der European Spice Association wird dabei eine Verunreinigung von bis zu 2% toleriert (2018, S. 7). Um das Kraut von Verunreinigungen wie Sand, Erde oder Steinen zu befreien, werden Siebe oder Gebläse genutzt (Kötter o.J.a; UNIDO & FAO 2005, S. 12ff).

Für die Verarbeitung zu getrocknetem Oregano gibt es verschiedene Möglichkeiten. Ein mögliches Vorgehen ist die Trocknung der Pflanzenteile unter direkter Sonneneinstrahlung im Freien, dies ist die natürlichste und preisgünstigste Methode. Früher kamen dafür kleine Steinhäuschen zum Einsatz, in denen die Pflanzen getrocknet wurden. Mit der zunehmenden Kommerzialisierung im Oreganoanbau hat sich der Trocknungsprozess jedoch verändert und es kommen vermehrt technologisierte Methoden zum Einsatz, um den Trocknungsprozess zu beschleunigen. Die industrielle Trocknung bedient sich heute häufig Lagerhallen, die mittels Warmluft die Feuchtigkeit aus den Pflanzenteilen entziehen sollen. Weitere moderne Möglichkeiten der Verarbeitung sind das Trocknen mithilfe von heißer Luft in speziellen Öfen oder auf Bändern. Die Trocknung sollte schonend verlaufen und die Temperatur zwischen 30 und 40 Grad liegen. Eine Überschreitung dieser Temperatur kann zum Verlust von ätherischen Ölen führen. Bei der Ernte enthalten die Blätter und Stängel meist noch 80 bis 90% Wasser, durch die Trocknung soll der Feuchtigkeitsgrad in den Blättern auf 7 bis 12% reduziert werden (Kötter o.J.a; Makri 2002, S. 154ff; Trummer 2010, S. 182). Ein weiteres verbreitetes Verfahren ist die Gefriertrocknung. Hierbei werden die Pflanzenbestandteile schockartig auf -18 Grad abgekühlt. Dies erfolgt mithilfe von flüssigem Stickstoff. Das entstandene Eis wird in einem Vakuum direkt in den gasförmigen Zustand überführt und kann so den Kräutern entzogen werden. Dieses Verfahren ist im Vergleich zu den zuerst genannten Trocknungsverfahren deutlich kostenintensiver, soll aber im Gegenzug längere Lagerzeiten ermöglichen, bei denen Struktur, Farbe und Geschmack besser erhalten bleiben können (Kötter o.J.a).

Da die Pflanzen mit Keimen belastet sein können, die die Haltbarkeit oder die Gesundheit des Verbrauchers beeinträchtigen können, sind weitere Verfahren zur Entkeimung notwendig. Dies erfolgt meist mithilfe von Dampf- und Hitzeentkeimungsverfahren. Eine weitere mögliche Methode zur Beseitigung von Mikroorganismen ist die Behandlung mit ionisierenden Strahlen. Dies ist laut einer Verordnung zwar in der EU erlaubt, findet aber in Deutschland weder Anwendung noch werden bestrahlte Produkte importiert. Abschließend im Verarbeitungsprozess werden die Oreganoblätter mithilfe von speziellen Mühlen zerkleinert und schnellstmöglich für den weiteren Transport verpackt, um Verfall und Kontaminationen zu vermeiden. Mögliche

Verpackungen sind Trockenboxen, Säcke, Beutel oder andere Container. Wichtig ist dabei, dass die jeweiligen Richtlinien der Produktions- und Konsumländer berücksichtigt werden (Kötter o.J.a; UNIDO & FAO 2005, S. 23).

3.5 Transport

Der anschließende Transport der Ware nach Deutschland erfolgt je nach Produktionsland per Flugzeug, Schiff oder Lkw. Gewürze aus Vorderasien werden häufig per Flugzeug transportiert. Im Allgemeinen sind Kräuter jedoch keine typische Gruppe für diese Transportart, da es sich nicht um leicht verderbliche Ware oder kapitalintensive Güter handelt, daher erfolgt der Transport vermutlich meist per Schiff. Spezielle Daten zum Oreganotransport liegen nicht vor. Im Allgemeinen gelangen die meisten Lebensmittel aus europäischen Ländern jedoch über die Straße nach Deutschland. Insbesondere aus der Türkei wird importiertes Gemüse per Lkw transportiert. Lediglich 0,4% der Ware aus dem Land wird per Luftfracht transportiert und rund 23% per See. Der Straßenverkehr dominiert in diesem Bereich und ist mit 76% die häufigste Transportart (Keller 2010). Vom Hauptanbaugebiet für Oregano in der Türkei, der Provinz Denizli, bis nach Nordrhein-Westfalen zu einem Verarbeiter für die Produktion der Tiefkühlpizza muss ein Lkw laut Google Maps eine Strecke von circa 3000 km zurücklegen.

3.6 Nutzung

Kräuter können vielfältig eingesetzt werden. Abbildung 4 zeigt die verschiedenen möglichen Vertriebswege von Kräutern und Gewürzen. Dabei kann die Ware im Einzelhandel zum Verkauf angeboten werden, zum Beispiel in Supermärkten, Fachgeschäften oder auf Märkten. Daneben finden Gewürze auch Anwendung im Gastronomiebereich. Eine weitere Möglichkeit ist die industrielle Weiterverarbeitung der Produkte. Am bekanntesten ist wohl die Verarbeitung in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, dabei sind Kräuter häufig geschmacksgebende Zutat in Lebensmitteln. In diesen Bereich ist auch die Produktion der Tiefkühlpizza einzuordnen. Neben diesem Industriezweig finden Kräuter und Gewürze aber auch Anwendung in der Arzneimittelindustrie sowie für Kosmetika und Haushaltsprodukte (CIB 2018; UNIDO & FAO 2005, S.6).

Die italienische Küche ist bekannt für die vielfältige Nutzung von Oregano, zum Beispiel in Pizza, Nudeln oder gegrilltem Fleisch. Aber auch in anderen mediterranen Ländern, wie Griechenland, ist das Kraut eine gängige Zutat in vielen Gerichten (Kreutz 2019). Kräuter werden dabei meist nur in geringen Mengen verwendet, da sie einem Lebensmittel in erster Linie Geschmack verleihen und für gewöhnlich keinen Beitrag zur Substanz leisten sollen (CBI 2018). So auch bei der Tiefkühlpizza, für die der Oregano nur in sehr kleinen Mengen verwendet wird.

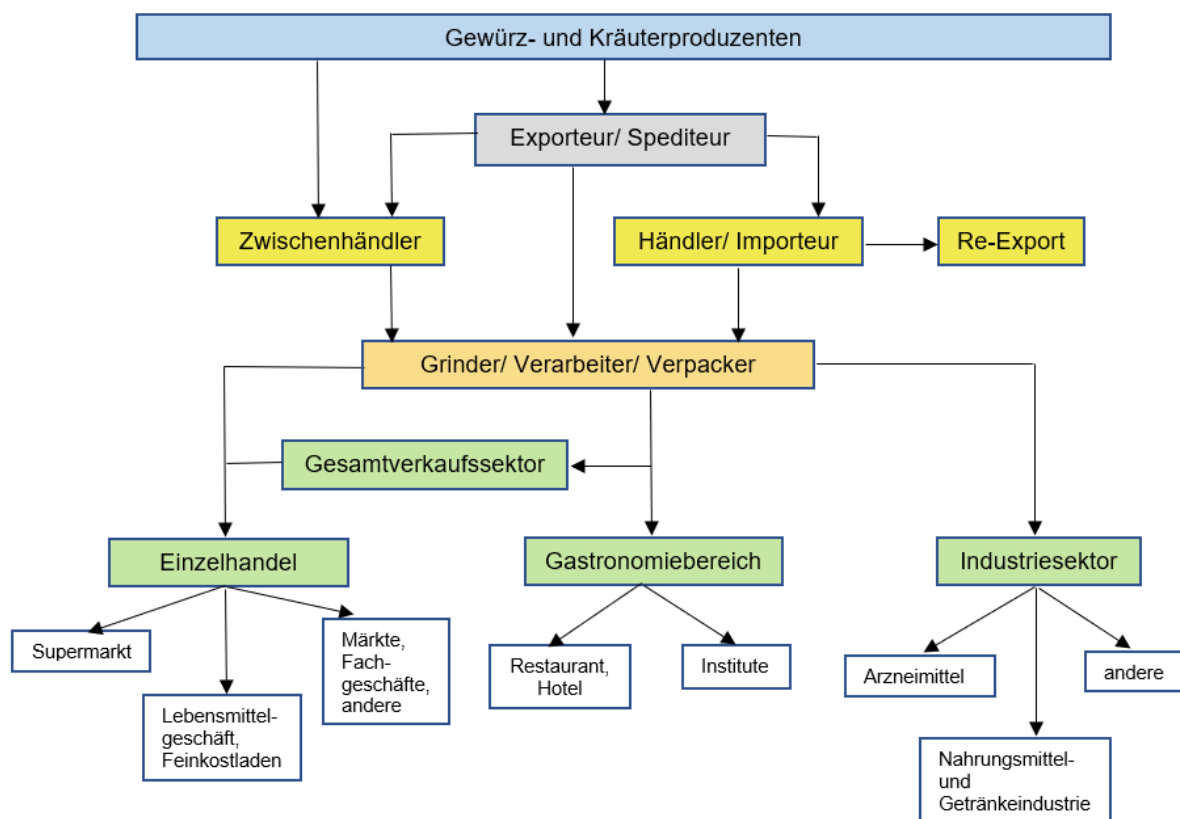


Abbildung 4: Vertriebsstruktur von Gewürzen und Gewürzprodukten

Quelle: eigene Darstellung/ Übersetzung nach UNIDO & FAO 2005, S. 6

Auch wenn Kräuter durch die Trocknung und Reinigung von Fremdstoffen länger haltbar gemacht werden, sollte besonders bei der Lagerung auf bestimmte Bedingungen geachtet werden. Denn auch getrocknete Kräuter sind nicht unbegrenzt haltbar. Am längsten halten sie sich, wenn sie luftdicht und lichtundurchlässig verpackt sind. Denn Licht kann zu Farb- und Aromaveränderungen führen, Luftsauerstoff kann durch oxidative Prozesse die Inhaltsstoffe beeinflussen und Feuchtigkeit kann zu frühzeitigem Verderb durch Mikroorganismen führen (Kötter o.J.b).

3.7 End of Life – Entsorgung und Recycling

Da es sich bei Oregano um ein essbares Produkt handelt, das zudem im getrockneten Zustand lange haltbar ist, entstehen keine relevanten Abfallmengen des Produktes selbst. In Bezug auf die Entsorgung und Recycling spielen daher lediglich die Verpackungsmaterialien eine Rolle. Im Falle des getrockneten Oregano für die industrielle Weiterverarbeitung handelt es sich dabei um Großverpackungen, wie Polyethylen Beutel (PE-Beutel), Pakete, Papiersäcke oder ähnliches (UNIDO & FAO 2005, S. 23f.). Die anfallenden Materialien sind demnach entweder

eine Art Kunststoff oder Papier/Pappe. Dasselbe gilt für die Verpackung der fertigen TK-Pizzen. Für beide besteht die Möglichkeit des Recyclings. Die sachgemäße Beseitigung und Wiederverwertung von Abfällen geschieht in Deutschland nach dem „Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltvertraglichen Bewirtschaftung von Abfällen“ (KrWG i.d.F.v. 24.02.2012). Dieses zielt darauf ab, natürliche Ressourcen zu schonen sowie Mensch und Umwelt im Zusammenhang mit dem Umgang mit Abfall zu schonen (vgl. §1, KrWG). Die Recyclingquote in Deutschland ist generell, aber auch bezogen auf Kunststoffe und Papier, bei nahezu 100% (BMU 2019a; BMU 2019b).

3.8 Untersuchungsrahmen

Die im vorangehenden Kapitel aufgeführten Hintergrundinformationen liefern einen Überblick über die Wertschöpfungskette von Oregano und bilden die Basis für den Untersuchungsrahmen der Hot-Spot-Analyse, der im Folgenden abgesteckt und erläutert wird.

Rohstoffgewinnung

Als „echter“ Oregano werden in Europa nur die mediterranen Spezies (*Origanum onites* und *Origanum vulgare*) anerkannt. In dieser HSA wird der Fokus speziell auf die Produktion in der Türkei und damit den türkischen *Origanum onites* gelegt, da 2002 zwei Drittel der Weltproduktion an Oregano aus der Türkei stammten und sie immer noch in allen Quellen als wichtiges Produktionsland aufgeführt wird. Zudem kann das Land als „Gencenter“ des Oregano bezeichnet werden, da 60% aller Taxa dort erfasst wurden (Kintzios 2002, S.4f.). Außerdem gilt die Türkei generell als ein wichtiges Herkunftsland für in Europa weiterverarbeitete und konsumierte Kräuter und Gewürzpflanzen (Trummer 2010, S. 183). Die wichtigsten Anbauregionen für Oregano befinden sich vor allem im ägäischen Teil des Landes (Provinzen Denizli, Izmir und Isparta) (Baser 2002, S.110).

Bei der Aussaat kann sowohl direkt mit Samen als auch mit Setzlingen gearbeitet werden. Konkrete Daten darüber, welches Verfahren öfter angewendet wird, liegen nicht vor. Die folgende HSA wird sich auf die direkte Aussaat von Samen auf die Felder beziehen.

Ursprünglich wurde Oregano zum großen Teil von wilden Pflanzen gesammelt. Mittlerweile findet aber immer mehr kultivierter Anbau statt. Da noch immer viele Bearbeitungsschritte per Hand erfolgen oder nur mit bedingtem Einsatz kleiner Maschinen stattfinden, dominieren oft noch Kleinbauern das Angebot (Trummer 2010, S. 183). Daher wird auch in dieser HSA von kleinbäuerlichen Strukturen und geringem Maschineneinsatz ausgegangen.

Verarbeitung

Die Kleinbauern liefern ihre Ernte zur Weiterverarbeitung an Fabriken in den Provinzen der Türkei. In dieser HSA wird der Verarbeitungsprozess vom frischen Kraut bis zum getrockneten

Produkt für die Verwendung auf der TK-Pizza betrachtet. Von den unterschiedlichen Trocknungsverfahren wird sich auf die Trocknung im Trocknungssofen mit warmer oder heißer Luft fokussiert. Die Gefriertrocknung kommt auch zum Einsatz, ist aber kostenintensiver und wird im Folgenden nicht betrachtet (Kötter o.J.a). Da das Endprodukt in diesem Fall für die industrielle Weiterverarbeitung und nicht für den Einzelhandel bestimmt ist, wird von einer Verpackung in Großgebinden, wie PE-Beuteln, ausgegangen.

Transport

Ein Transport von Rohwaren, Produkten etc. findet zwischen allen Stufen der WSK statt. In dieser HSA liegt der Fokus jedoch auf dem Transport der getrockneten Ware nach der Verarbeitung, da dies die längste Transportstrecke darstellt. Der Import von Produkten aus der Türkei nach Deutschland findet laut Daten der Verbraucherzentrale zu 76% über die Straße, d.h. per Lkw, statt (Keller 2010, S. 28). Daher wird auch in dieser HSA von diesem Transportmittel ausgegangen. Da die Provinz Denizli mit 4000 ha Anbaufläche den größten Anteil der Anbauflächen in der Türkei beheimatet (im Vgl. dazu Provinz Izmir (2000 ha) und Isparta (300 ha)), wird diese für die Betrachtung der Transportstrecke herangezogen (Baser 2002, S.110). Als Ziel des Transports wird Nordrhein-Westfalen angesetzt.

Weitere Schritte der Wertschöpfungskette

Die weiteren Schritte der WSK von Oregano werden aufgrund des begrenzten Rahmens dieser HSA nicht genauer betrachtet. Es findet bewusst ein Fokus auf die ersten drei Schritte der WSK statt, da diese charakteristisch für das Produkt sind. Im weiteren Verlauf der Kette spielt die **Produktion** und der **Konsum/Nutzung** der Pizza eine Rolle, wobei der Oregano als Zutat nur eine untergeordnete Rolle spielt. Da die Verpackung bei den verhältnismäßig geringen Mengen des Oreganos ebenfalls nicht ins Gewicht fällt im Vergleich zu den anderen Zutaten, findet eine Betrachtung der Wertschöpfungsstufe **Entsorgung** ebenfalls nicht statt.

4 Hot-Spot-Analyse

Bei der Methodik der Hot-Spot-Analyse handelt es sich um eine Lebenszyklusanalyse, d.h. betrachtet werden alle Phasen des Lebenszyklus. Das Ziel der Hot-Spot-Analyse ist die richtungssichere Abschätzung von ökologischen und sozialen Auswirkungen, die mit dem Lebenszyklus spezifischer Produkte oder Dienstleistungen verknüpft sind. Hierbei können die ökologischen und sozialen Auswirkungen jeweils getrennt oder gemeinsam betrachtet werden.

Je nach Komplexität des zu betrachtenden Lebenszyklus, bzw. des Produktionsprozesses eines Produktes wird entweder direkt mit der Hot-Spot-Analyse begonnen (bei einfachen Produkten) oder es erfolgt ein Zwischenschritt bei komplexen Produkten, um relevante Rohstoffe anhand eines Grobscreenings zu identifizieren.

4.1 Das Vorgehen in der Hot-Spot-Analyse

Zur Ermittlung von sozialen Hot Spots entlang des Lebenszyklus von Oregano soll die Methodik der Hot-Spot-Analyse genutzt werden (Biengen et al. 2010). Dazu ist es zunächst erforderlich die Lebenszyklusphasen zu definieren und anschließend innerhalb der Lebenszyklusphasen sozial bzw. ökologisch relevante Aspekte zu identifizieren.

Für die Analyse wurden folgende Lebenszyklusphasen unterschieden:

- **Rohstoffgewinnung:** Gewinnung und Herstellung der Grundmaterialien, von der Extraktion der Rohstoffe über die Produktion bis zu den fertigen Grundmaterialien
- **Produktion / Verarbeitung:** Fertigung der verschiedenen Komponenten, Zusammenbau.
- **Handel und Nutzungsphase:** Der Vertrieb über den spezialisierten Einzelhandel und Dienstleistungen des Produktes und die Nutzung.
- **Entsorgung:** Hier wird in erster Linie auf das Recycling und Wiederverwertung fokussiert.
- **Optional: Transport und weitere Phasen:** Die Betrachtung hängt von ihrer jeweiligen Wichtigkeit im zu untersuchenden Lebenszyklus ab. Transport kann ggf. auch in Lebenszyklusphasen integriert werden

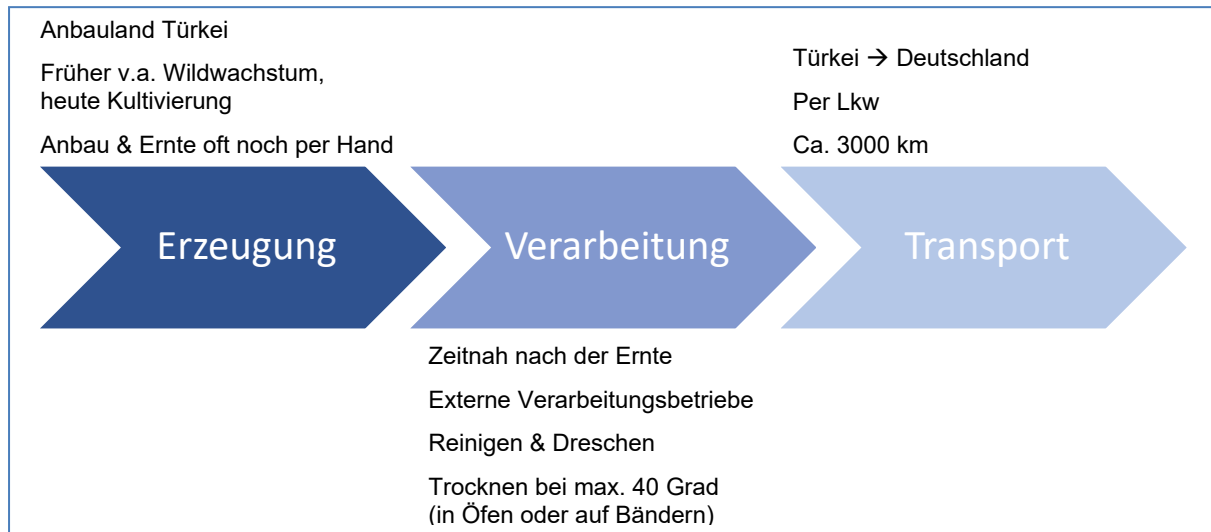


Abbildung 5: Übersicht der betrachteten Wertschöpfungsstufen von getrocknetem Oregano

Die Kategorien der ökologischen Hot-Spot-Analyse

Die ökologische Hot-Spot-Analyse geht entlang der Wertschöpfungskette und untersucht folgende Kriterien:

- **Abiotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten abiotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. Agrochemikalien, Prozesschemikalien, Energieträger etc.).
- **Biotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten biotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. organische Düngemittel, Energieträger etc.).
- **Energieverbrauch:** Der Energieverbrauch in der Phase z.B. Elektrizität und Treibstoffe.
- **Wasserverbrauch:** Der Wasserverbrauch in der Phase, z.B. für Landwirtschaft, Produktionsprozesse, Kühlwasser, Reinigungsprozesse etc.
- **Landnutzung & Biodiversität:** Der Flächenverbrauch in der Phase. Auswirkungen auf die Biodiversität und Bodenerosion und -degradation werden ebenfalls berücksichtigt.
- **Abfall:** Alle festen Abfälle, die in den Lebenszyklusphasen anfallen.
- **Luftemissionen:** Treibhausgase und weitere Stoffe/Chemikalien, die in die Luft emittiert werden, inkl. Emissionen aus der Elektrizitätsgewinnung, dem Transport oder der Viehhaltung.
- **Wasseremissionen:** Alle Emissionen von Chemikalien, Nährstoffen etc. ins Wasser, die aus den Aktivitäten und Prozessen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen resultieren.

Die Kategorien der sozialen Hot-Spot-Analyse

- **Allgemeine Arbeitsbedingungen:** z.B. Arbeitszeiten, legale Verträge, illegale Arbeitskräfte, weitere allgemeine Arbeitsbedingungen.
- **Soziale Sicherheit:** z.B. Verträge und rechtliche Bestimmungen der sozialen Absicherung. Zusätzlich werden hier gesellschaftliche Aspekte betrachtet, wie z.B. die Beeinträchtigung der Erwerbsgrundlage oder die Störung des Sozialgefüges lokaler Gemeinschaften durch Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette des betrachteten Produktes.
- **Training & Bildung:** z.B. die Qualifizierung der Mitarbeiter bzgl. Kenntnis der Arbeitnehmer*innen*innenrechte ebenso wie Training zum Umgang mit gefährlichen Substanzen.
- **Arbeitsgesundheit und -schutz:** Sichere und hygienische Arbeitsbedingungen: z.B. gesundheitliche Auswirkungen der Arbeit, Arbeitsunfälle etc.
- **Menschenrechte:** z.B. Kinder- und Jugendarbeit, Diskriminierung (gleiche Löhne/Zuschüsse/Möglichkeiten für saisonale/befristete und permanente Arbeiter; für Wanderarbeiter/Ausländer und einheimische Arbeiter; für Männer und Frauen); Zwangsarbeit, sexuelle Belästigung und Einschränkungen der Vereinigungsfreiheit, Minderheiten / indigene Bevölkerung, Vertreibung, gewalttätige Konflikte
- **Einkommen:** Das Einkommen wird mindestens bezogen auf den gesetzlichen Mindestlohn oder das Existenzminimum betrachtet. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sind gesetzliche Mindestlöhne nicht Existenz sichernd, so dass stattdessen der Lohn in Relation zum Existenzminimum betrachtet werden muss. Ein Existenz sichernder Lohn muss laut CCC/CIR/INKOTA (2009) die Grundbedürfnisse der Arbeiter und ihrer Familien decken. Diese Grundbedürfnisse sind Nahrung, Unterkunft, Bekleidung und öffentliche Versorgung wie z.B. Bildung, Gesundheitsversorgung und Mobilität. Für eine detaillierte Beschreibung der Grundlagen und Berechnung siehe CCC/CIR/INKOTA 2009.
- **Konsumentengesundheit:** z.B. die Gesundheitsstandards des Produktes, Produktesicherheit, Information und Transparenz bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen (Allergene), Warnungen und Anleitungen falls die Nutzung ein Gefahrenpotenzial birgt.
- **Produktqualität:** z.B. Langlebigkeit und Nutzerfreundlichkeit des Produktes, Transparenz und Information (zuverlässige Information, die angemessen für die Hauptkonsumentengruppe ist, freiwillige Kennzeichnung, transparente Vertragsbedingungen der Nutzung, Schutz von Kundendaten, Kundenzufriedenheit).

Zunächst erfolgt die Bewertung der Relevanz der Kategorien innerhalb der einzelnen Lebenszyklusphasen anhand der fakten-basierten Recherche. Die Integration der Bewertung durch die Stakeholder wird in einem nächsten Schritt ergänzt und mit der ermittelten wissenschaftlichen Relevanz abgeglichen, um zu einer Gesamtbewertung der Lebenszyklusphase zu gelangen. Danach werden die Lebenszyklusphasen untereinander gewichtet. Durch Multiplikation der Relevanz der einzelnen Kategorien mit der Gewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase werden die Hot Spots ermittelt.

Die Relevanz wird wie folgt bewertet:

1 = niedrig

2 = mittel

3 = hoch

Falls für eine Kategorie keine Daten vorhanden sind wird dies mit „n.d.“ (= no data available) gekennzeichnet. Ist die Kategorie in der untersuchten Lebenszyklusphase nicht relevant, wird sie mit „n.a.“ (not applicable) gekennzeichnet. Rechnerisch wird dies bei der Identifizierung der Hot Spots als „0“ ausgewiesen.

Die Basis der Bewertung bildet die Analyse wissenschaftlicher Literatur. Dabei werden auch die wissenschaftliche Qualität und Verlässlichkeit der verwendeten Quellen berücksichtigt und dokumentiert. Nach Möglichkeit werden hauptsächlich solche Quellen verwendet, die als verlässlich und wissenschaftlichen Kriterien entsprechend eingestuft werden, wie beispielsweise Veröffentlichungen referierter Zeitschriften, Publikationen anerkannter wissenschaftlicher Institutionen, Berichte statistischer Ämter oder anderer Behörden oder international anerkannter Organisationen wie der UN oder der FAO. Aufgrund der häufig geringen Datenverfügbarkeit im Bereich der sozialen Implikationen von Produktwertschöpfungsketten müssen jedoch auch weniger verlässliche Quellen einbezogen werden, um überhaupt eine Einschätzung zu ermöglichen. Solche eingeschränkt bis nicht-wissenschaftlichen Quellen werden nach Möglichkeit durch Stakeholder verifiziert.

5 Ergebnisse der Hot-Spot-Analyse

5.1 Gewichtung der Lebenszyklusphasen

Die finale Identifikation von Hot Spots entlang der WSK setzt sich aus den Einzelbewertungen der unterschiedlichen Kategorien und der Gesamtgewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase zusammen. Tabelle 1 zeigt die Gewichtungen der drei betrachteten Wertschöpfungsstufen von getrocknetem Oregano.

Die Phase der Rohstoffgewinnung wurde mit der höchsten Relevanz (3) bewertet, da sie die Voraussetzung für die weiteren Stufen der Kette darstellt. Ohne die landwirtschaftliche Erzeugung der Rohstoffe sind die weiteren Wertschöpfungsschritte hinfällig. Außerdem handelt es sich um eine verhältnismäßig lange Phase, in der eine große Anzahl von Menschen unter prekären Arbeitsbedingungen beschäftigt sind und verhältnismäßig viel Ressourceneinsatz, v.a. in Form von Pestiziden, benötigt wird (Details siehe Kap. 5.2.1/5.3.1).

Die Verarbeitungsphase findet ebenfalls in der Türkei statt und ist entsprechend durch ähnlich prekäre Arbeitsbedingungen gekennzeichnet wie die Rohstoffgewinnung. Der Verbrauch an Energie und weiteren Ressourcen ist dabei ebenso nicht zu vernachlässigen. Getrockneter Oregano wird häufig mit Blättern von anderen Pflanzen gestreckt und verfälscht. Diese Verfälschung erfolgt meist bei der Verarbeitung, daher kommt dieser Wertschöpfungsstufe eine besondere Bedeutung zu und begründet die hohe Bewertung (3) (Details siehe Kap. 5.2.2/ 5.3.2).

Die Transportphase wurde weniger stark gewichtet als die vorhergegangenen Phasen. Dies kann zum einen damit begründet werden, dass der Transport per Lkw weniger produktspezifisch in Bezug auf den betrachteten Oregano ist. Zum anderen findet diese Phase nicht mehr in der Türkei statt, sodass weniger prekäre Bedingungen herrschen. Im Zuge der Recherche sind jedoch durchaus Missstände im Arbeitsalltag der Berufskraftfahrer erfasst worden. In Bezug auf den Ressourcenverbrauch, ist der Kraftstoffeinsatz für die Lkw-Strecke zwar nicht zu vernachlässigen, im Vergleich zu anderen Transportmitteln jedoch eine emissionsärmere Alternative (UBA 2012). Vor diesem Hintergrund wurde die Phase insgesamt mit 2 bewertet (Details siehe Kap. 5.2.3/5.3.3).

Tabelle 1: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von getrocknetem Oregano

Lebenszyklusphase Produkt	Rohstoffgewinnung	Verarbeitung	Transport
Oregano	3	3	2

5.2 Soziale Hot Spots

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Recherche bezüglich der sozialen Kriterien detailliert dargestellt. Dabei ist generell aufgefallen, dass sich die Kriterien im sozialen Bereich nicht klar voneinander abgrenzen lassen und einige grundlegende Probleme in mehreren Rubriken wiederzufinden sind.

Da in Bezug auf die WSK von Oregano kaum bzw. keine produktspezifischen Informationen vorhanden sind, bezieht sich der Großteil der Ergebnisse und Bewertungen auf die allgemeinen sozialen Bedingungen im landwirtschaftlichen und industriellen Sektor der Türkei. Ähnliches gilt für die Bedingungen in der Transport-Phase. Hier wurden generelle Informationen zu den Arbeitsbedingungen für Lastkraftfahrer in Deutschland und Europa herangezogen.

5.2.1 Rohstoffgewinnung

Tabelle 2 stellt die Bewertung der sozialen Kriterien in der Phase der landwirtschaftlichen Rohstoffgewinnung in der Türkei dar. Es wird ersichtlich, dass in dieser Phase bei mehr als der Hälfte der Kriterien Hot Spots identifiziert wurden. Insgesamt wurden vier Kriterien mit einer 9 bewertet und ein Aspekt mit einer 6.

Tabelle 2: Soziale Hot Spots in der Rohstoffgewinnungsphase

Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung			
Soziale Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allgem. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	3		9
Training & Bildung	1		3
Arbeitsgesundheit & -schutz	2		6
Menschenrechte	3		9
Einkommen	3		9
Konsumentengesundheit	1		3
Produktqualität	1		3

Das Kriterium **Allgemeine Arbeitsbedingungen** bildet eine Art Überthema und ist besonders eng verknüpft mit den Bereichen **Soziale Sicherheit** und **Einkommen**. Die Hauptproblematik

zeigt sich im Ausmaß des informellen Sektors in der Türkei. Die Tendenz ist zwar sinkend, der Anteil informeller Beschäftigung in der Landwirtschaft lag 2018 jedoch immer noch über 80% (Nathanson 2018, S.145). Hierbei handelt es sich sowohl um türkische Erntehelfer aus den ärmeren Teilen des Landes als auch um Arbeiter aus dem Ausland. Aktuell sind viele syrische Flüchtlinge auf türkischen Feldern beschäftigt. Die illegale Beschäftigung bedeutet für die Arbeitnehmer*innen, dass sie keinerlei vertragliche Absicherung haben. Folglich haben sie auch keine Möglichkeit, bestimmte Rechte einzufordern und müssen harte Arbeits- und Lebensbedingungen hinnehmen. Sie können jederzeit gekündigt werden, sind weder kranken- noch unfallversichert und können lediglich darauf vertrauen, dass sie ihren Lohn tatsächlich ausgezahlt bekommen. Die meisten Arbeiter werden von sogenannten Vermittlern zu den Farmen gebracht. Als Bezahlung bekommen sie zunächst nur eine Art Gutschein, der erst eingetauscht wird, wenn die Ernte verkauft wurde. Es kommt auch vor, dass die Auszahlung dann nicht stattfindet. Der Durchschnittslohn liegt bei umgerechnet etwa 10 bis 13 Euro am Tag (Graaf 2017; Turkish Statistical Institute o.J.). Der hohe Anteil illegaler Beschäftigung wirkt sich zudem negativ auf die Bedingungen der vertraglich angestellten Feldarbeiter aus, da sie sich ebenfalls gedrückten Löhnen, langen Arbeitszeiten und schlechten Arbeitsbedingungen gegenübersehen, wenn sie ihren Job nicht verlieren wollen.

Ein weiterer sehr gravierender Hot Spot wurde in Bezug auf das Kriterium **Menschenrechte** identifiziert. Die bereits beschriebenen Missstände bezüglich des Einkommens und der sozialen Sicherheit der Arbeiter auf den Feldern verstoßen bereits gegen Artikel 22 und 23 der Allgemeinen Resolution der Menschen der Vereinten Nationen. Die Bewertung als schwerwiegender Hot Spot ist aber primär auf die immer noch gegenwärtige Praxis von Kinderarbeit in der Türkei zurückzuführen. Insgesamt müssen 2,6% der türkischen Kinder im Alter von sechs bis 14 Jahren arbeiten. Davon sind 57,1% in der Landwirtschaft beschäftigt (DOL o.J.).

Ein weiterer Hot Spot zeigt sich im Bereich **Arbeitsgesundheit und -schutz**. Obwohl Oregano grundsätzlich eine eher robuste Pflanze ist, kommen im kultivierten Anbau nicht zu vernachlässigende Mengen an Pestiziden zum Einsatz (Hägele et al. 2019; Greenpeace 2008). Da beim Anbau des Krauts viele Schritte noch per Hand oder nur unter geringem Maschineneinsatz erfolgen, sind die Feldarbeiter den gesundheitsgefährdenden Pestiziddämpfen deutlich mehr ausgesetzt, als bei rein maschineller Bewirtschaftung der Felder (Kötter o.J.a; Kintzios S. 157). Außerdem ist die Arbeit auf dem Feld mit hoher körperlicher Belastung für die Erntehelfer verbunden.

Der Pestizideinsatz spielt auch in Bezug auf **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** eine Rolle. Da Oregano jedoch in sehr geringen Mengen verwendet wird, fällt dieser Punkt nicht so sehr ins Gewicht und wird daher nicht als Hot Spot bewertet.

5.2.2 Verarbeitung

In Tabelle 3 sind die identifizierten Hot Spots während der Verarbeitung des Oregano dargestellt. Insgesamt wurden zwei schwerwiegende Hot Spots und ein Hot Spot mit der Bewertung 6 identifiziert. Zu den sozialen Bedingungen der industriellen Arbeit in der Türkei ist die Datenlage eher dürrig, weshalb drei Kriterien ohne konkrete Bewertung verbleiben („n.d.“).

Tabelle 3: Soziale Hot Spots in der Verarbeitungsphase

Lebenszyklusphase Verarbeitung			
Soziale Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allgem. Arbeitsbedingungen	n.d.	3	0
Soziale Sicherheit	3		9
Training & Bildung	1		3
Arbeitsgesundheit & -schutz	n.d.		0
Menschenrechte	1		3
Einkommen	n.d.		0
Konsumentengesundheit	2		6
Produktqualität	3		9

Ähnlich wie in der Phase der Rohstoffgewinnung spielt auch bei der Verarbeitung der informelle Sektor in der Türkei eine Rolle. Im Nicht-Agrarsektor fällt der Anteil mit knapp über 20% jedoch verhältnismäßig gering aus. Da der größte Teil der Beschäftigten jedoch offiziell angestellt ist und über die **allgemeinen Arbeitsbedingungen** dieser Arbeitnehmer*innen keine Informationen vorliegen, reicht die Datenlage für eine Bewertung dieses Kriteriums nicht aus.

Die **soziale Sicherheit** der türkischen Arbeitnehmer*innen kann generell und damit auch für Beschäftigte in der Industrie als prekär bezeichnet werden und stellt damit einen Hot Spot dar. Zum einen spielt der mit 20% nicht zu vernachlässigende Anteil illegal beschäftigter Arbeiter hier eine Rolle (Nathanson 2018, S.145). Darüber hinaus können weniger als die Hälfte der türkischen Bevölkerung eine Kranken- und/oder Unfallversicherung vorweisen (Statista, 2019). Die Arbeitslosenquote lag 2019 bei 11,9% mit weiterhin steigender Tendenz. Im Vergleich dazu liegt die Arbeitslosigkeit in Deutschland mit 3,2% bei ca. einem Viertel dessen.

In Bezug auf die **Menschenrechte** ist kritisch zu beurteilen, dass das Recht auf freie Gewerkschaftszugehörigkeit und -arbeit (Artikel 23) in der Türkei eingeschränkt ist. Offiziell steht es jede*m*r einzelnen frei, sich einer Gewerkschaft anzuschließen. In der Realität erfolgt diese Anmeldung jedoch über eine staatliche Internetseite, sodass sich persönliche Nachteile ergeben können, wenn man sich einer regierungsfernen Gewerkschaft anschließt. Darüber hinaus sind durch bestimmte gesetzliche Regelungen meist nur die regierungsnahen Gewerkschaften tatsächlich handlungsfähig (Ciftci 2018). Da diese Missstände jedoch nicht vergleichbar sind mit der Kinderarbeitsproblematik in der Rohstoffgewinnungsphase, wird dieses Kriterium trotzdem nur mit 1 bewertet und demnach nicht als Hot Spot charakterisiert.

Die weiteren Hot Spots dieser Phase beziehen sich auf die Bereiche **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität**. Dabei gründet sich die Problematik bei beiden Kriterien auf die Vermischung der Oreganopflanzen mit Fremdmaterial.

In Bezug auf die **Konsumentengesundheit** hat das Bundesinstitut für Risikobewertung in getrockneten Gewürzen und Kräutern (u.a. Oregano) einen überhöhten Gehalt an Pyrrolizidinalkaloiden (PA) festgestellt (BfR 2019). Dabei handelt es sich um eine Stoffgruppe, die einige Pflanzenarten zum Schutz gegen Fressfeinde bilden. Für den Menschen kann eine erhöhte Aufnahme dauerhafte Leberschäden hervorrufen. Da Oreganopflanzen selbst diese Pyrrolizidinalkaloide jedoch gewöhnlicherweise nicht bilden, wird der überhöhte Gehalt in den getrockneten Produkten darauf zurückgeführt, dass andere PA-haltige Pflanzenteile mit geerntet und verarbeitet werden. Dies wäre durch gründliches reinigen und sortieren der Oreganoblätter vermeidbar, weshalb die Problematik der Phase der Verarbeitung zugeordnet wird. Ob die Verunreinigung in diesem Fall aus Versehen oder willentlich geschieht, ist unklar (Kapp et al. 2019).

Im Zusammenhang mit dem schwerwiegenden Hot Spot bezüglich der **Produktqualität** ist jedoch von einer willentlichen Zugabe von Fremdmaterial auszugehen. Basierend auf einer Reihe von Untersuchungen von gerebeltem Oregano kam das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart zu dem Ergebnis, dass bei 20% der Proben Verbrauchertäuschung vorliegt. In vier von zwanzig Proben wurde eine nicht vertretbare Beimengung von Oliven- und/ oder Zistroseblättern festgestellt (Hägele et al. 2019). In einem Sternartikel von 2018 heißt es überdies, dass abzüglich des Ausschussmaterials (Stiele, Äste etc.) in der Türkei jährlich um die 9.000 t Oregano produziert werden, sich die Exportmenge jedoch auf 15.000 t beläuft (stern.de GmbH 2018).

5.2.3 Transport

Nach der Verarbeitung erfolgt der Transport des getrockneten Oregano von der Türkei nach Deutschland, wo er u.a. als Zutat für TK-Pizzen verwendet wird. Tabelle 4 stellt die Hot Spots

in dieser Phase dar. Es wird deutlich, dass im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Phasen weniger Hot Spots identifiziert wurden.

Tabelle 4: Soziale Hot Spots in der Transportphase

Lebenszyklusphase Transport			
Soziale Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Allgem. Arbeitsbedingungen	3	2	6
Soziale Sicherheit	3		6
Training & Bildung	2		4
Arbeitsgesundheit & -schutz	3		6
Menschenrechte	1		2
Einkommen	2		4
Konsumentengesundheit	n.a.		0
Produktqualität	n.a.		0

Generell sind drei Hot Spots mit der Bewertung 6 herausgearbeitet worden. Ähnlich wie in der Phase der Rohstoffgewinnung sind die kritischen Gegebenheiten im Bereich der **allgemeinen Arbeitsbedingungen** und der **sozialen Sicherheit** eng miteinander verknüpft.

In Deutschland gelten sehr konkrete Gesetze bezüglich der Lenk- und Arbeitszeiten sowie der Arbeitsbedingungen von Berufskraftfahrern. Beispielsweise darf die tägliche Lenkzeit von max. neun Stunden nur zweimal auf zehn Stunden ausgedehnt werden. Nach 4,5 Stunden sind 45 min Pause Pflicht (VFR 2020; BAG o.J.). Die Problematik ergibt sich jedoch dadurch, dass im internationalen Güterverkehr auch teilweise bei deutschen Unternehmen zum Großteil osteuropäische Berufskraftfahrer beschäftigt sind. Die Arbeitsbedingungen in Osteuropa sind jedoch deutlich schlechter als in Deutschland (Heinrich Böll Stiftung 2018; EuroTransport 2012). Die Fahrer sind weniger abgesichert, haben kaum bzw. keinen Kündigungsschutz, befristete Arbeitsverträge und es herrscht hohe Arbeitslosigkeit (EuroTransport 2012). Der Anteil der Sozialabgaben von Arbeitnehmer und -geber variiert stark von Land zu Land, ebenfalls zum Nachteil der osteuropäischen Fahrer (Rathmann 2017). Viele osteuropäische Arbeitnehmer haben aber besonders in den ersten Jahren keine Möglichkeit, sich den schlechten Be-

dingungen zu widersetzen, da sie oft durch eine Art Knebelvertrag an die Arbeitgeber gebunden sind. Der Ursprung dieser Problematik liegt in den hohen Kosten für den Lkw-Führerschein. Viele können sich diesen nicht selbst leisten, sodass sie sich darauf einlassen, jahrelang an ein Unternehmen gebunden zu sein, damit dieses als Gegenleistung die Führerscheinkosten übernimmt. Wenn sie selbst innerhalb der Zeit kündigen, müssen sie die Kosten nachträglich zurückzahlen. Als Folge dessen werden lange Arbeitszeiten, geringe Löhne und weitere schlechte Bedingungen meist einfach hingenommen, aus Angst den Job zu verlieren und sich damit zu verschulden (EuroTransport 2012).

Ein weiterer Hot Spot zeigt sich beim Thema **Arbeitsgesundheit und -schutz**. Die langen Zeiten auf der Straße stellen sowohl eine körperliche als auch psychische Belastung dar (Michaelis, 2008). Insbesondere die osteuropäischen Fahrer bekommen nur selten Spesen, um sich auf den Raststätten gut verpflegen zu können. Stattdessen greifen sie häufig auf Konserven und heimische Naschereien zurück (EuroTransport 2012). In Kombination mit dem geringen Bewegungsniveau ergibt sich eine überdurchschnittliche Adipositasgefahr. Im Vergleich zu anderen Berufsgruppen ist der Anteil übergewichtiger Arbeitnehmer im Transport- und Logistikbereich mit 60% vergleichsweise hoch (Statistisches Bundesamt 2018). Hinzu kommen psychische Belastungen durch die lange Abwesenheit von der Familie und den Zeitdruck seitens der Auftraggeber (Heinrich Böll Stiftung 2013). Ein weiteres Problem stellt der Mangel an Raststättenparkplätzen für Lkw dar. Oft kommt es vor, dass gegen Abend keine freien Parkplätze mehr vorhanden sind, sodass die Fahrer entweder ihre Lenkzeiten überschreiten müssen, um zur nächsten Raststätte zu fahren, oder einfach auf Einfahrten oder anderen nicht gekennzeichneten Flächen stehen bleiben. Dies ist sowohl für Fahrer als auch für andere Menschen auf den Parkplätzen sehr gefährlich und führt teilweise zu tödlichen Unfällen (MDR 2019).

Das **Einkommen** ist im Verhältnis zur erfahrenen Belastung besonders bei den osteuropäischen Berufskraftfahrern eher gering (Rathmann 2017). In Bezug auf **Training und Bildung** zeigt sich die Problematik, dass sich bereits jetzt ein Fahrermangel bemerkbar macht und die aktuelle Zahl der Auszubildenden weit unter den kommenden Renteneintritten liegt (Heinrich Böll Stiftung 2013). Im Vergleich zu den anderen Kriterien, sind diese Problematiken jedoch weniger gravieren und werden nicht als Hot Spot identifiziert.

Da das getrocknete Produkt wenig empfindlich ist und während des Transports unter Normalbedingungen nicht verändert wird, sind die Kriterien **Konsumentengesundheit** und **Produktqualität** in dieser Phase nicht relevant.

5.3 Ökologische Hot Spots

Im Folgenden werden die ökologischen Aspekte der zuvor festgelegten Stufen der WSK von Oregano dargelegt. Aufgrund nur begrenzt verfügbarer spezifischer Daten für den Oregano, wird zum Teil auch auf allgemeine Informationen aus dem Bereich der Kräuter und Gewürze zurückgegriffen.

5.3.1 Rohstoffgewinnung

Tabelle 5 stellt zunächst die Bewertungen der verschiedenen Kriterien in der Rohstoffgewinnung von Oregano aus ökologischer Perspektive dar. Dabei wurden zwei schwerwiegende Hot Spots (Bewertung mit 9) bei den abiotischen Materialien und den Wasseremissionen identifiziert sowie ein weiterer Hot Spot mit einer Bewertung von 6 bei der Landnutzung und Biodiversität. Zum Energieverbrauch konnten des Weiteren keine Daten gefunden werden und das Kriterium Abfall ist für diese Wertschöpfungsstufe nicht relevant.

Tabelle 5: Ökologische Hot Spots in der Rohstoffgewinnungsphase

Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung			
Ökologische Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	3	3	9
Biotische Materialien	1		3
Energieverbrauch	n.d.		0
Wasserverbrauch	1		3
Landnutzung & Biodiversität	2		6
Abfall	n.a.		0
Luftemissionen	1		3
Wasseremissionen	3		9

Die Stufe der Rohstoffgewinnung beinhaltet sowohl den Anbau als auch die Ernte des Oregano in der Türkei. Aus ökologischer Sicht hat dabei der Input **abiotischer Materialien** eine besonders hohe Relevanz. Dies ist zum einen zurückzuführen auf den hohen Einsatz von Pestiziden und Chemikalien im konventionellen Anbau und zum anderen auf den Einsatz von Düngemitteln. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass in getrocknetem Oregano

unterschiedliche und zum Teil hohe Pestizidrückstände gefunden wurden. 2015/16 zeigte eine Studie, dass jede der 76 untersuchten Proben aus 16 verschiedenen Ländern mindestens ein Pestizid enthielt. In rund 98,5% der Proben wurden sogar Mehrfachrückstände gefunden. Insgesamt identifizierte der Test 55 verschiedene Pestizide. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass verfälschte Oreganoproben meist einen höheren Pestizidanteil aufwiesen und demnach ein Teil der Rückstände auch auf Pestizide im Fremdmaterial zurückzuführen ist (Drabova et al. 2019). Eine Untersuchung der CVUA Stuttgart hat ebenfalls die hohe Bedeutung von Pestiziden im Oreganoanbau nachgewiesen. Alle getesteten Proben mit gerebeltem Oregano wiesen Rückstände von insgesamt 38 verschiedenen Pestizidwirkstoffen und Perchlorat auf. Besonders häufig wurden Herbizide gefunden. Dies lässt auf die große Herausforderung der Unkrautbekämpfung im Anbau von Oregano schließen (Hägele et al. 2019). Zudem wird im Kräuteraanbau mineralischer Dünger ausgebracht, der beispielsweise Ammoniumphosphat enthält (Kötter o.J.c; Makri 2002, S. 155). Da sich diese Analyse in erster Linie auf die Ernte per Handarbeit beschränkt, ist der Materialeinsatz in Form von Maschinen oder Gerätschaften eher gering. Denn die Ernte per Hand bedarf lediglich Sensen oder Sicheln als notwendige Gerätschaften (Kötter o.J.a).

Grundsätzlich ist der Oregano eine unkomplizierte Pflanze mit geringen Ansprüchen an seine Umgebung und wächst daher in geeigneten Klimazonen meist wild. Das verzweigte Wurzelsystem kann dabei zur Sicherung des Abrutschens von schräger Erde an Hängen dienen und durch die lange Blütezeit ist die Pflanze sehr beliebt bei Bienen und Insekten (Makri 2002, S. 154ff). Die zunehmende Kultivierung und der damit einhergehende großflächige Anbau von Oregano, um der wachsenden Marktnachfrage gerecht werden zu können, führt jedoch vermehrt zu steigender **Landnutzung** und Monokulturen. Die Lebensdauer von fünf bis sechs Jahren fördert zudem den einseitigen Anbau (Bernath 1996 zit. nach Makri 2002, S: 156; Kintzios 2002; Trummer 2010, S: 183). Weitere Probleme sind die erhöhte Ausbringung von Pestiziden im Anbau, da diese nicht nur ungewollte Schädlinge abtöten, sondern auch wichtige Nützlinge. Insektizide schaden dabei häufig auch Bienen und Hummeln und wirken sich negativ auf die **Biodiversität** aus. Hinzu kommt, dass die in Düngemittel enthaltenen Mineralien Zink und Kupfer für einige Mikroorganismen in der Erde giftig sind und die mikrobielle Vielfalt im Boden beeinträchtigen können (BUND o. J.; UBA 2017).

Ein weiterer bedeutender Hot Spot im Anbau sind die **Wasseremissionen**. Diese resultieren aus der Ausbringung von Pestiziden und Dünger auf die Felder. Denn durch Regenwasser können Pestizide in den Boden gelangen und das Grundwasser verschmutzen. Besonders Düngemittel stehen hierbei im Fokus, da enthaltener Stickstoff und Phosphor zu erhöhten Nitratmengen führen und die Wasserqualität beeinträchtigen können. Auch Schwermetalle wie Blei, Quecksilber oder Arsen können durch Düngemittel ins Grundwasser gelangen (BUND o. J.; UBA 2017; UBA 2018).

5.3.2 Verarbeitung

Die folgende Tabelle stellt die Bewertungen der Verarbeitungsphase aus ökologischer Perspektive dar. Ein schwerwiegender Hot Spot wurde beim Energieverbrauch ermittelt. Der Input von abiotischen Materialien ist daneben jedoch nicht zu vernachlässigen und stellt einen weiteren Hot Spot dar. Einige Kriterien konnten aufgrund der unzureichenden Datenlage nicht oder nur bedingt bewertet werden. Auch hier wird zum Teil auf allgemeingültige Daten zurückgegriffen.

Tabelle 6: Ökologische Kriterien in der Verarbeitungsphase

Lebenszyklusphase Verarbeitung			
Ökologische Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	2	3	6
Biotische Materialien	1		3
Energieverbrauch	3		9
Wasserverbrauch	1		3
Landnutzung & Biodiversität	n.a.		0
Abfall	1		3
Luftemissionen	n.d.		0
Wasseremissionen	1		3

In der industriellen Verarbeitung von Oregano kommen verschiedene Geräte und Anlagen in den Verarbeitungsbetrieben zum Einsatz. Diese werden für die Reinigung und das Sortieren der Pflanzenteile eingesetzt, sowie für deren anschließende Trocknung. Die Kräutertrocknung erfolgt heute meist in speziellen Öfen, bei denen den Pflanzenteilen mittels heißer Luft das Wasser entzogen werden soll. Auch Trocknungsräume, die beheizt werden, sind möglich. Vor allem für die Trocknung ist der Einsatz von Wärme und heißer Luft notwendig, diese kann zum Beispiel durch fossile Brennstoffe erzeugt werden (Kötter o.J.a; UNIDO & FAO 2005). Grundsätzlich sollten Geräte und Anlagen in der Lebensmittelindustrie regelmäßig gereinigt werden, um eine gleichbleibende Qualität der Ware gewährleisten zu können und mögliche Gesundheitsrisiken zu vermeiden (Wildbrett 1996). Aufgrund der vorangegangenen Erläuterungen wird der Input **abiotischer Materialien** als relevanter Hot Spot bewertet.

Besonders relevant in der Phase der Verarbeitung ist zudem der **Energieverbrauch**. Egal ob für die Trocknung mit heißer Luft oder das Erhitzen von Trocknungsöfen mit Brennstoffen, die industrielle Trocknung benötigt Energie. Die genaue Höhe des Energieverbrauchs kann dabei aufgrund fehlender Daten nicht bestimmt werden. Der Energieverbrauch durch die gesamte Trocknung von Lebensmitteln trägt jedoch mit rund 15 bis 25% beträchtlich zum industriellen Energieverbrauchs bei niedrigen Energieeffizienzwerten bei, sodass an dieser Stelle ein schwerwiegender Hot Spot bestimmt wird (Sturm & von Gersdorff 2018).

Nicht zu vernachlässigen sind zudem der **Wasserverbrauch** sowie die **Wasseremissionen**, da die Kräuter zunächst gewaschen werden. Aufgrund fehlender konkreter Informationen zu den benötigten Wassermengen, wird dieses Kriterium nur mit einer geringen Relevanz bewertet (UNIDO & FAO 2005, S. 12). Ähnliches gilt für die Wasserverschmutzung. Denn grundsätzlich können durch den Einsatz von Wasch- und Reinigungsmittel Chemikalien in das Abwasser gelangen und die Wasserqualität negativ beeinflussen (UBA 2015). Da hierzu jedoch keine spezifischen Daten zu Menge und Art von angewendeten Reinigungsmitteln in der Kräuterverarbeitung zur Verfügung stehen, wird dieser Bereich ebenso nur mit einer geringen Relevanz bewertet.

5.3.3 Transport

Tabelle 7 stellt die Bewertung der verschiedenen ökologischen Kriterien in der Lebenszyklusphase Transport dar. Da die Phase insgesamt mit einer zwei bewertet wurde und keine der Kriterien die höchste Bewertung erhalten hat, ergeben sich in der Phase keine Hot Spots aus ökologischer Sicht.

Der Transport von Oregano aus der Türkei nach Deutschland erfolgt per Lkw. Für diesen werden, in den meisten Fällen, konventionelle Kraftstoffe benötigt. Hierbei handelt es sich um Mineralölprodukte. Der Kraftstoffverbrauch im deutschen Güterverkehr hat 2018 rund 29% des gesamten Verbrauchs im Straßenverkehr ausgemacht (Keller 2010; UBA 2012a; UBA 2020a). Des Weiteren ist wichtig, dass die Ware trocken und frei von Kontaminationen durch Mikroorganismen transportiert wird. Daher sind Verpackungen notwendig. Hierbei kommen Großgebilde wie Säcke, Boxen oder Beutel zum Einsatz (UNIDO & FAO 2005, S. 23ff). Für den Transport sind daher **abiotische Materialien** wie Transportmittel, entsprechende Kraftstoffe und Verpackungen notwendig, weshalb dieses Kriterium mit mittlerer Relevanz bewertet wird. Trotz verbesserter Technik ist der **Energieverbrauch** im Verkehr seit Jahren gestiegen. Dies ist auf die starke Zunahme des Personen- und Güterverkehrs auf deutschen Straßen zurückzuführen. Seit 2018 sinkt der Verbrauch wieder leicht. Im Vergleich zum Binnenschiff und dem Güterzug benötigt der Lkw mit einem Durchschnittsverbrauch von 1,4 Megajoule pro Tonnenkilometer am meisten Energie (UBA 2018 zit. nach Allianz pro Schiene 2018; UBA 2020d).

Des Weiteren sollten die **Luftemissionen** beim Transport nicht vernachlässigt werden. Durch das Verbrennen von Kraftstoffen entstehen Kohlendioxid, Feinstaub, Stickstoffoxide und weitere umweltbelastende Gase. Zudem werden durch die Abnutzung von Bremsbelägen und Reifen Partikel freigesetzt (Miltner & Bernhard 2012, S.466; UBA 2019). Durch technische Entwicklungen konnten im Lkw-Verkehr zwischen 1995 und 2018 sinkende spezifische Emissionen pro Verkehrsaufwand verzeichnet werden, besonders Schwefeldioxid-Emissionen konnten zu 99% gesenkt werden und Kohlendioxidemissionen um 33% im Vergleich zu 1995. Dennoch sind die Gesamtemissionen durch den wachsenden Güterverkehr gestiegen. Heute wird 22% mehr Kohlendioxid ausgestoßen als 1995. Insgesamt schneidet der Lkw als Transportmittel im Bereich der Luftemissionen deutlich schlechter ab als die Güterbahn oder das Binnenschiff (Hoffmann & Lauber 2001; UBA 2020b; UBA 2020c). Die Luftemissionen haben aufgrund der vorangehenden Erläuterungen eine durchaus große Bedeutung. Da der Oregano allerdings mit 3000 km Transportstrecke eine geringe Strecke im Verhältnis zu Lebensmitteln von entfernteren Kontinenten zurücklegen muss und der Lkw im Vergleich zum Flugzeug deutlich geringere Mengen an Schadstoffmengen ausstößt, wird dieser Bereich mit einer mittleren Relevanz bewertet (UBA 2012b) .

Tabelle 7: Ökologische Kriterien in der Transportphase

Lebenszyklusphase Transport			
Ökologische Kriterien	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	2	2	4
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	2		4
Wasserverbrauch	n.a.		0
Landnutzung & Biodiversität	1		2
Abfall	n.a.		0
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	n.d.		0

5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Aus der Multiplikation der Gesamtgewichtung der Lebenszyklusphasen mit den Einzelbewertungen der Unterkategorien ergeben sich die identifizierten Hot Spots. Tabelle 8 zeigt eine Gesamtübersicht der Endbewertungen der sozialen und ökologischen Kriterien.

Tabelle 8: Übersicht der sozialen und ökologischen Hot Spots

Lebenszyklusphase Kategorie	Rohstoffgewinnung	Verarbeitung	Transport
Soziale Aspekte			
Allgem. Arbeitsbedingungen	9	0	6
Soziale Sicherheit	9	9	6
Training & Bildung	3	3	4
Arbeitsgesundheit & -schutz	6	0	6
Menschenrechte	9	3	2
Einkommen	9	0	4
Konsumentengesundheit	3	6	0
Produktqualität	3	9	0
Ökologische Aspekte			
Abiotische Materialien	9	6	4
Biotische Materialien	3	3	0
Energieverbrauch	0	9	4
Wasserverbrauch	3	1	0
Landnutzung & Biodiversität	6	0	2
Abfall	0	3	0
Luftemissionen	3	0	4
Wasseremissionen	9	3	0

Insgesamt wird deutlich, dass besonders in den Phasen der Rohstoffgewinnung und Verarbeitung verhältnismäßig viele und schwerwiegende Hot Spots identifiziert wurden. Darüber hinaus weisen die sozialen Kriterien durchschnittlich mehr Hot Spots auf als die ökologischen, was zum einen auf die prekären Arbeitsverhältnisse in der Türkei und die Verbrauchertäuschung zurückzuführen ist, zum anderen aber auch auf die mangelhafte Datengrundlage bezüglich der ökologischen Kriterien, weshalb an einigen Stellen keine konkrete Bewertung vorgenommen werden kann.

Die obere Hälfte der Tabelle stellt die Bewertungen der sozialen Kriterien in den ausgewählten Wertschöpfungsstufen dar. Insgesamt wurden dabei fünf relevante (Bewertung: 6) und sechs schwerwiegende (Bewertung: 9) Hot Spots identifiziert. Der Großteil der Hot Spots ergibt sich in der Rohstoffgewinnung. Dies ist vor allem auf den hohen Anteil illegal beschäftigter Arbeiter in der türkischen Landwirtschaft zurückzuführen. Durch die fehlende vertragliche Absicherung sehen sich die Arbeiter mit sehr prekären Arbeitsbedingungen wie fehlenden Versicherungen, langen Arbeitszeiten, ausbleibenden Löhnen etc. konfrontiert. Außerdem spielt Kinderarbeit im landwirtschaftlichen Sektor der Türkei immer noch eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Ökologisch gesehen ergeben sich die Hot Spots durch den hohen Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln, die in hohen Konzentrationen im Endprodukt, dem getrockneten Oregano, nachgewiesen werden konnten. Zudem führt der Einsatz von Chemikalien in der Landwirtschaft zur Verschmutzung des Grundwassers und wirkt sich negativ auf die Biodiversität aus. Letztgenannte wird zusätzlich durch den zunehmenden kommerziellen Anbau in Form von Monokulturen beeinträchtigt.

In der Phase der Verarbeitung wurden ebenfalls in beiden Bereichen zum Teil schwerwiegende Hot Spots identifiziert. Bezüglich der sozialen Kriterien ist einer dieser Hot Spots erneut auf die fehlende soziale Absicherung für türkische Arbeitnehmer zurückzuführen. Darüber hinaus findet eine derartig mengenrelevante Verfälschung des getrockneten Oregano mit Fremdmaterial wie Oliven- und Zistrosenblättern statt, dass von Verbrauchertäuschung gesprochen werden kann. Im ökologischen Bereich spielt in der Verarbeitung primär der Energieverbrauch für den Trocknungsprozess eine bedeutende Rolle.

In der Transportphase ergeben sich aufgrund der geringeren Phasengewichtung keine schwerwiegenden Hot Spots (Bewertung 9). Im sozialen Bereich zeigen sich dennoch drei relevante Hot Spots, die sich auf die Missstände bezüglich der Arbeitsbedingungen für osteuropäische Berufskraftfahrer zurückführen lassen. Obwohl sich im ökologischen Bereich an dieser Stelle keine Hot Spots ergeben, sollten die Umweltauswirkungen des Transports per Lkw, v.a. im Bereich des Materialeinsatzes und der Luftemissionen, nicht vernachlässigt werden.

6 Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Wertschöpfungskette von getrocknetem Oregano sehr intransparent ist. Häufig musste aufgrund fehlender spezifischer Daten zur WSK des Oregano auf allgemeine Informationen zu Anbau und Verarbeitung von Kräutern und Gewürzen zurückgegriffen werden. Wissenschaftlich fundierte Literatur ist dabei insgesamt nur bedingt vorhanden.

Die Hot-Spot-Analyse zeigt, dass überwiegend Hot Spots im sozialen Bereich identifiziert werden konnten. Diese lassen sich vor allem durch die prekären Arbeitsbedingungen in der Türkei und die gravierende Verbrauchertäuschung begründen. Im ökologischen Bereich wurden insgesamt weniger Hot Spots identifiziert. Dies ist unter anderem auf die geringen Standortansprüche des Oregano und die wenigen Verarbeitungsschritte zurückzuführen. Dennoch ist auch hier vor allem der hohe Einsatz von Pestiziden nicht zu vernachlässigen. Grundsätzlich sollten die Ergebnisse dieser Hot-Spot-Analyse jedoch unter Vorbehalt betrachtet werden, da es sich bei der Bewertung um subjektive Einschätzungen der Autorinnen handelt, die nicht als allgemein gültig angesehen werden können.

Aufgrund der vorangehenden Analyse und der Ergebnisse kann geschlussfolgert werden, dass konventioneller getrockneter Oregano aus der Türkei für den Verzehr nicht empfehlenswert ist. Aufgrund prekärer Arbeitsbedingungen in der türkischen Landwirtschaft sollten entsprechende Produkte aus diesem Land generell kritisch betrachtet werden. Als Alternative sollte auf die Herkunft des Produktes oder besondere Siegel geachtet werden. Eine weitere Möglichkeit ist der eigene Anbau von Oregano im Garten oder auf dem Balkon und dessen Verarbeitung. Vor allem vor dem Hintergrund, dass das Kraut nur geringe Standortansprüche hat und keiner intensiven Pflege bedarf, ist dies ohne großen Aufwand im Alltag für Verbraucher*innen realisierbar.

Literatur

- ALLIANZ PRO SCHIENE (Hrsg.) (2018): Ferienstart: im Umweltvergleich liegt die Bahn vorn. Online unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/ferienstart-im-umweltvergleich-liegt-die-bahn-vorn/> Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- BAG (Bundesamt für Güterverkehr) (o.J.): Fragen & Antworten. Online unter: https://www.bag.bund.de/DE/Service/FAQs/FAQUnterthemen/Fahrpersonal-recht_faq_node.html;jsessionid=CB2F7D10F702620857EA9404BB072D20.live11291 Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- BASER, K. HÜSNÜ CAN (2002): The Turkish *Origanum* species. In: Kintzios, Spiridon E. (Hrsg.) (2002): *Oregano. The genera Origanum and Lippia*. London, New York: Taylor & Francis. S. 109 – 126.
- BFR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2019): Pyrrolizidinalkaloidgehalt in getrockneten und tiefgefrorenen Gewürzen und Kräutern zu hoch. Stellungnahme Nr. 017/2019 des BfR vom 13. Mai 2019. DOI 10.17590/20190513-134751 Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- BLACK, CONNOR; HAUGHEY, SIMON A.; CHEVALLIER, OLIVIER P.; GALVIN-KING, PAMELA; ELLIOTT, CHRISTOPHER T. (2016): A comprehensive strategy to detect the fraudulent adulteration of herbs: The oregano approach. In: *Food Chemistry*, 210, 551-557.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019). *Deutschland, wie es isst: Der BMEL-Ernährungsreport 2019*. Berlin. Online unter: https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/Broschueren/Ernaehrungsre-port2019.pdf?__blob=publicationFile Letzter Zugriff 01.03.2020
- BMU. (2019a). Verwertungsquote von Pappe- und Papierverpackungen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2017. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/156544/umfrage/recyclingquote-von-papierverpackungen-in-deutschland-seit-1991/> Letzter Zugriff: 27.02.2020.
- BMU. (2019b). Verwertungsquote von Kunststoffverpackungen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2017. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/156543/umfrage/recyclingquote-von-kunststoffverpackung-in-deutschland-seit-1991/> Letzter Zugriff: 27.02.2020.
- BUND (Hrsg.) (o. J.): Pestizide in der Landwirtschaft: Flächendeckendes Gift. Online unter: <https://www.bund.net/themen/umweltgifte/pestizide/landwirtschaft/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.

- CBI (Hrsg.) (2019): What is the demand for Spices and Herbs on the European market? Online unter: <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/what-demand/> Letzter Zugriff: 26.02.2020.
- CBI (Hrsg.) (2018): Exporting culinary dried herbs to Europe. Online unter: <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/culinary-dried-herbs/> Letzter Zugriff: 27.02.2020.
- CIFTCI, FERIDE (2018): Gewerkschaften unter Druck. Die Situation nach dem Putschversuch in der Türkei. Hg. v. Patrick Schreiner. Blickpunkt WiSo - www.blickpunkt-wiso.de. Online unter: <https://www.blickpunkt-wiso.de/post/gewerkschaften-unter-druck-die-situation-nach-dem-putschversuch-in-der-tuerkei--2188.html> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- DEUTSCHE WELLE (2020): Türkei: Flüchtlinge als Erntehelfer. Online unter: <https://www.dw.com/de/tuerkei-fluechtlinge-als-erntehelfer/g-19081985> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- DEUTSCHES LEBENSMITTELBUCH (Hrsg.) (1998): Leitsätze für Gewürze und andere würzende Zutaten (Neufassung).
- DEUTSCHES TIEFKÜHLINSTITUT E.V. (Hrsg.) (2020): Tiefkühlkost im 10-Jahresvergleich 2008/ 2018. Online unter: <https://www.tiefkuehlkost.de/tk-fuer-handel/marktueberblick-1/marktdaten1/10-jahresvergleich-2018.pdf> Letzter Zugriff: 26.02.2020.
- DOL: U.S. Department of Labor, Bureau of International Labor Affairs (o.J.): 2018 Findings on the Worst Forms of Child Labor. Online unter: https://www.dol.gov/sites/dolgov/files/ILAB/child_labor_reports/tda2018/Turkey.pdf Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- DRABOVA, LUCIE; ALVAREZ-RIVERA, GERARDO; SUCHANOVA, MARIE; SCHUSTEROVA, DANA; PULKRABOVA, JANA; TOMANIOVA, MONIKA; KOCOUREK, VLADIMIR; CHEVALLIER, OLIVIER; ELLIOTT, CHRISTOPHER; HAJLSLOVA, JANA (2019): Food fraud in oregano: Pesticide residues as adulteration markers. In Food Chemistry. Volume 276, 2019. p. 726 - 734. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.143>.
- DURCHSCHNITTSEINKOMMEN.NET (Hrsg.) (o.J.): Durchschnittseinkommen Türkei. Online unter: <https://durchschnittseinkommen.net/durchschnittseinkommen-tuerkei/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- EUROPEAN SPICE ASSOCIATION (Hrsg.) (2018): European Spice Association Quality Minima Document. Rev. 5.

- EURO TRANSPORTMEDIA VERLAGS- UND VERANSTALTUNGS-GMBH (Hrsg.) (2012): Unter harten Arbeitsbedingungen. Fahrer aus Osteuropa. Online unter: <https://www.euro-transport.de/artikel/fahrer-aus-osteuropa-unter-harten-arbeitsbedingungen-544214.html> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- FACHVERBAND DER GEWÜRZINDUSTRIE E.V. (Hrsg.) (2018): Marktentwicklung der Gewürzindustrie 2018.
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808), Online unter <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/KrWG.pdf> Letzter Zugriff: 27.02.2020
- GERMANWATCH E.V. (2020): Initiative Lieferkettengesetz. Online unter: <https://lieferkettengesetz.de/> Letzter Zugriff: 01.03.2020
- GRAAF, NICOLE (2017): Syrische Flüchtlinge in der Türkei - Ohne Rechte und ohne Geld. Deutschland Funk. Online unter: https://www.deutschlandfunkkultur.de/syrische-fluechtlinge-in-der-tuerkei-ohne-rechte-und-ohne.979.de.html?dram:article_id=389061 Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- GREENPEACE (Hrsg.) (2008): Pestizidtest Kräuter und Gewürze 2008. Online unter: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/FS_Kraeuter_Gewuerze_2008c_Nov_final_0.pdf Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- HÄGELE, FLORIAN; KAPP, THOMAS; LACHNIT, SONJA (2019): Oregano - ein aromatisches, aber gehaltvolles Küchenkraut. Teil II: von Pestiziden und Olivenblättern. Online unter: https://www.ua-bw.de/pub/bei-trag.asp?subid=1&Thema_ID=5&ID=3012&lang=DE&Pdf=No Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- HAMBURGER ABENDBLATT (10. Dezember, 2018). Durchschnittlicher Bruttojahresverdienst von Berufskraftfahrern in Deutschland im Jahr 2018 (in Euro) [Graph]. In Statista online unter <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/974540/umfrage/brutto-jahresverdienst-von-berufskraftfahrern/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- HEINRICH BÖLL STIFTUNG (Hrsg.) (2013): Viele LKW-Fahrer arbeiten bis zu 80 Stunden in der Woche. Online unter <https://www.boell.de/de/oekologie/arbeit-Lkw-fahrer-80-stunden-arbeitswoche-16547.html> Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- HOFFMANN, INGRID; LAUBER, ILKA (2001): Gütertransporte im Zusammenhang mit dem Lebensmittelkonsum in Deutschland. In: ERNO 2 (4) 244 - 252 (2001).

- ILO, IMF, EUROSTAT (2019). G20: Arbeitslosenquoten in den wichtigsten Industrie- und Schwellenländern im Jahr 2018 und Prognosen bis 2022. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/684921/umfrage/arbeitslosenquoten-g20-staaten/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- KAPP, THOMAS; HÄGELE, FLORIAN; PLATE, EVA-MARIA (2019): Oregano – ein aromatisches, aber gehaltvolles Küchenkraut. Teil I: Pyrrolizidinalkaloide. Online unter: https://www.ua-bw.de/pub/bei-frag.asp?subid=1&Thema_ID=5&ID=3008&Pdf=No&lang=DE Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- KELLER, MARKUS (2010): Flugimporte von Lebensmitteln und Blumen nach Deutschland. Online unter: https://www.verbraucherzentrale.nrw/sites/default/files/migration_files/media165531A.pdf Letzter Zugriff: 26.02.2020.
- KINTZIOS SPIRIDON E. (2002): Profile of the multifaceted prince of the herbs. In: Kintzios Spiridon E. (Hrsg) (2002): Oregano. The genera Origanum and Lippia. London, New York: Taylor & Francis, 3 - 10.
- KÖTTER ENGELBERT (o.J.a): Kräuter: Verarbeitung. Online unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/kraeuter-verarbeitung-440.html> Letzter Zugriff: 24.02.2020.
- KÖTTER ENGELBERT (o.J.b): Kräuter: Verbraucherschutz. Online unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/kraeuter-verbraucherschutz-444.html> Letzter Zugriff: 24.02.2020.
- KÖTTER ENGELBERT (o.J.c): Kräuter: Erzeugung. Online unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/kraeuter-erzeugung-439.html> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- KREUTZ, HEIKE (2019): Oregano. Online unter: <https://www.bzfe.de/inhalt/oregano-33871.html> Letzter Zugriff: 24.02.2020.
- MAHLER, KERSTIN, Dienstleistungszentrum ländlicher Raum (DLR) (2019, 14.12.) persönliche Kommunikation [email]. Wertschöpfung Oregano.
- MAKRI, OLGA (2002): Cultivation of Oregano, In: Kintzios Spiridon E. (Hrsg.) (2002): Oregano. The genera Origanum and Lippia. London, New York: Taylor & Francis. S. 153 – 162.
- MDR (Mitteldeutscher Rundfunk) (Hrsg.) (2019): Autohöfe-Verband: "Fehlende Lkw-Parkplätze an Autobahnen kosten Menschenleben". Online unter: <https://www.mdr.de/nachrichten/politik/gesellschaft/unfall-gefahr-durch-fehlende-lkw-stellplaetze-100.html> Letzter Zugriff: 29.02.2020

- MICHAELIS, MARTINA (2008): Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung von Berufskraftfahrern. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Dortmund/Berlin/Dresden. Online unter: https://www.bwvl.de/fm/2492/BAuA_Bericht_Gesundheitsschutz_Berufskraftfahrer.pdf Letzter Zugriff: 29.02.2020
- MILTNER, THORSTEN; BERNHARD, RÜDIGER (2012): Lkw-Lotse Region Frankfurt Rhein-Main. Online unter: http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/537520059.pdf Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- NATHANSON, ROBY (2018): Länderbericht Türkei. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Forschungsförderung, Nr. 385 (Mai 2018)). Online unter: https://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_385.pdf Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- RATHMANN; MATTHIAS (2017): Himmelweite Unterschiede in der Entlohnung. Löhne von Lkw-Fahrern im Vergleich. EuroTransportMedia Verlags- und Veranstaltungs-GmbH. Online unter <https://www.eurotransport.de/artikel/loehne-von-Lkw-fahrern-im-vergleich-himmelweite-unterschiede-in-der-entlohnung-9738916.html> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- STATISTA (2019). Welche dieser Versicherungen haben Sie aktuell? Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://de.statista.com/prognosen/1003101/umfrage-in-der-tuerkei-zum-besitz-von-versicherungen> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.) (2018). Verteilung von Körpermaßen (BMI)* bei Beschäftigten ausgewählter Berufe in Deutschland im Jahr 2017. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://ezproxy.fh-muenster.de:2120/statistik/daten/studie/256590/umfrage/koerpermasse-bmi-bei-beschaeftigten-ausgewaehlter-berufe-in-deutschland/> Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- STERN.DE GMBH (Hrsg.) (2018): Das große Oregano-Mysterium: Wie das Gewürz mit Laub gepanscht wird. Online unter: <https://www.stern.de/impressum-www-stern-de-3347228.html> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- STURM, BARBARA & VON GERSDORFF, GARDIS (2018): Trocknung von Kräutern und Gewürzen. Vorlesung aus dem Modul: Nachhaltige Verarbeitung ökologischer Lebensmittel. Universität Kassel.
- TRADING ECONOMIES (o.J.): Türkei- Mindestlöhne. Online unter <https://de.tradingeconomics.com/turkey/minimum-wages> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- TRUMMER PAUL (2010): Pizza Globale: ein Lieblingsessen erklärt die Weltwirtschaft. Berlin: Econ-Verlag.
- TURKISH STATISTICAL INSTITUTES (o.J.): Average Wages of Agricultural Workers. Online unter: <http://www.turkstat.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> Letzter Zugriff: 28.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020a): Kraftstoffe. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/kraftstoffe> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020b): Emissionsdaten. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten?sprungmarke=verkehrsmittelvergleich_personenverkehr#handbuch-fur-emissionsfaktoren-hbefa Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020c): Emissionen des Verkehrs. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#pkw-fahren-heute-klima-und-umweltvertraglicher> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020d): Endenergieverbrauch und Energieeffizienz des Verkehrs. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/endenergieverbrauch-energieeffizienz-des-verkehrs#endenergieverbrauch-steigt-seit-2010-wieder-an> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2019): Güterverkehr. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/gueterverkehr> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2018): Fakten zur Nitratbelastung in Grund- und Trinkwasser. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/fakten-zur-nitratbelastung-in-grund-trinkwasser> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2017): Düngemittel. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel#duengemittel-was-ist-das> Letzter Zugriff: 28.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (2015): Wasch- und Reinigungsmittel. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2012a): Kraft- und Betriebsstoffe. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/kraft-betriebsstoffe> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2012b): Daten zum Verkehr. Ausgabe 2012.

UNIDO & FAO (2005): Herbs, spices and essential oils. Post-harvest operations in developing countries. Online unter: <http://www.fao.org/3/a-ad420e.pdf> Letzter Zugriff: 24.02.2020.

VEREINTE NATIONEN. Resolution der Generalversammlung. 217 A (III). Allgemeine Erklärung der Menschenrechte vom 10. Dezember 1948.

VFR (Verlag für Rechtsjournalismus GmbH) (Hrsg.) (2020): Lenkzeiten – Ruhezeiten – Arbeitszeiten, Was LKW-Fahrer wissen sollten. Online unter: <https://www.arbeitsrechte.de/wp-content/uploads/ebook-lenk-ruhezeiten.pdf> Letzter Zugriff: 22.01.2020.

WILDBRETT, G. (1996) Reinigen und Desinfizieren von Anlagen. In: Heiss R. (Hrsg.) Lebensmitteltechnologie. Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer.

Zusätzlich zur Bewertung herangezogene Literatur

BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (Hrsg.) (2020): Wirkstoffe in zugelassenen PSM nach Kulturen (Januar 2020). Online unter: https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/psm_wirkstoffe_in_kulturen.html?nn=11031326 Letzter Zugriff: 28.02.2020.

CAKMUR, HÜLYA (2014): Health Risks Faced by Turkish Agricultural Workers. Volume 2014. Article ID 185342. Online unter: <https://doi.org/10.1155/2014/185342> Letzter Zugriff: 28.02.2020.

DITTRICH, KATHI (2002): Hohe Umweltbelastungen durch Lebensmitteltransporte. UGB-Forum 1/02, S. 48 - 49.

EARTHLINK E.V. (Hrsg.) (o.J.): Türkei. Aktiv gegen Kinderarbeit. Online unter: https://www.aktiv-gegen-kinderarbeit.de/welt/asien/tuerkei/#identifizier_2_2442 Letzter Zugriff: 29.02.2020.

EUROFOUND (2007). Anteil der Befragten im Europa-Vergleich der angab, mit den Bedingungen auf der Arbeit zufrieden zu sein (2005). Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37203/umfrage/zufriedenheit-mit-arbeitsbedingungen/> Letzter Zugriff: 28.02.2020

ILO. Analysis of Child Economic Activity and School Attendance Statistics from National Household or Child Labor Surveys. Original data from Child Labor Survey, 2006. Analysis received March 12, 2019.

LÄNDERDATEN.INFO (o.J): Lebenshaltungskosten und Kaufkraft in Relation zum Einkommen. Online unter <https://durchschnittseinkommen.net/durchschnittseinkommen-tuerkei/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.

OECD (2019), Education at a Glance 2019: OECD indicators. OECD Publishing. Paris. Online unter: <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en> Letzter Zugriff 28.02.2020.

- OECD (2018). Bildungsausgaben: Höhe der öffentlichen und privaten Investitionen in Bildungsinstitutionen in den OECD-Staaten in Prozent des jeweiligen BIP im Jahr 2015. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37109/umfrage/ausgaben-fuer-bildung-in-prozent-des-bip/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- OECD (2018). Anteil der Bevölkerung (25-64 Jahre) mit Grundschulbildung als höchsten Bildungsabschluss* in den OECD-Ländern im Jahr 2017. Statista. Statista GmbH. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37221/umfrage/bildungsniveau---anteil-der-bevoelkerung-mit-grundschulbildung-in-den-oecd-laendern/> Letzter Zugriff: 28.02.2020
- PLANTURA (Hrsg.) (o. J.): Griechischer Oregano: Unterschiede zum gewöhnlichen Pizzakraut. Online unter: <https://www.plantura.garden/leserfragen-2/kraeuter/griechischer-oregano-unterschiede-zum-gewoehnlichen-pizzakraut> Letzter Zugriff: 06.01.02020
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2019). Höhe des durchschnittlichen Bruttolohns/ Bruttogehalts im Jahr je Arbeitnehmer in Deutschland von 1991 bis 2018. Statista. Statista GmbH.. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/39044/umfrage/monatlicher-verdienst-in-deutschland-seit-2000/> Letzter Zugriff: 28.02.2020
- STIFTUNG WARENTEST (2019): Oregano zum Streuen oft gesundheitsschädlich. Online unter: <https://www.test.de/Getrocknete-Kraeuter-Oregano-zum-Streuen-oft-gesundheits-schaedlich-5502124-0/> Letzter Zugriff: 28.02.2020.
- UFZ (Zentrum für Umweltforschung) (Hrsg.) (o. J.): Biodiversität und Verkehr. Online unter: <https://www.ufz.de/index.php?de=36036> Letzter Zugriff: 29.02.2020.
- UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2015): Umwelttrends in Deutschland. Daten zur Umwelt 2015.
- UNICEEF (2018): TURKEY - UNICEF COUNTRY PROGRAMME OF COOPERATION 2016-2020: ANNUAL REPORT 2018. Online unter: <https://www.unicef.org/turkey/en/reports/turkey-unicef-country-programme-cooperation-2016-2020-annual-report-2018> Letzter Zugriff: 29.02.2020.

Hot Spot Analyse von Chilis

Robert Paulitz

Oliver Fichtner

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
2	Hintergrund: Allgemeine Informationen	6
	2.1. Biologische Einordnung	7
	2.2. Die Entwicklung der Produktionsmenge	10
	2.3. Welche Chilisorten werden für Tiefkühlpizzen wie verwendet?	12
	2.4. Das Einkochen der Chilis	14
	2.5 Transport.....	15
	2.6 Nutzung/ Vermarktung Supermärkte	15
	2.7 Erläuterung des Untersuchungsrahmens	17
3	Hot Spot-Analyse	19
	3.1. Das Vorgehen in der Hot Spot-Analyse	19
4	Ergebnisse der Hot-Spot Analyse	25
	4.1. Gewichtung der Lebenszyklusphasen	25
	4.2.1. Übersichtstabelle Ökologische Hot Spots	26
	4.2.2. Übersichtstabelle Soziale Hot Spots	27
	4.2. Ökologische Hot Spots	28
	4.2.1. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau	28
	4.2.2. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion	31
	4.2.3. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Transport.....	33
	4.2.4. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung	37
	4.3. Soziale Hot Spots	40
	4.3.1 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau.....	40
	4.3.2 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion	43
	4.3.3 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Transport.....	44
	4.3.4 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung	46
5	Abschluss	49
6	Literaturverzeichnis	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vogelaugenchili (Quelle: http://bit.ly/39tHsk1).....	7
Abbildung 2: Verschiedene Chilisorten (Quelle: http://bit.ly/3btQYFi)	8
Abbildung 3: Entwicklung der Chiliproduktion in China (eigene Darstellung nach FAO)	10
Abbildung 4: Entwicklung der Chiliproduktion restl. Top 5 Länder (eigene Darstellung nach FAO).....	11
Abbildung 5: Vergleich Produktionsmenge Chili 2018 (eigene Darstellung nach FAO).....	11
Abbildung 6: Die Ofenfrische (eigene Darstellung)	
Abbildung 7: G&G Diavolo (eigene Darstellung)	12
Abbildung 8: Zutatenliste TK-Pizzen (eigene Darstellung).....	
Abbildung 9: Verfahrensschritte der Naßkonservierung (nach Sielaff 1996, S.281)	14
Abbildung 10: Absatz von TK-Pizzen in Deutschland in t. (Janson 2019)	16
Abbildung 11: Screenshot_2020-02-13 Ranking Top 30 Lebensmittelhandel Deutschland 2018.png (Deutscher Fachverlag GmbH 2018)	17
Abbildung 12: Lebenszyklusphasen.....	18
Abbildung 13: Die fünf Teilschritte der Hot Spot Analyse im Überblick.....	19
Abbildung 14: Übersicht über die Wertschöpfungskette von Chilis auf Pizzen	20
Abbildung 15: Kraftstoffverbrauch (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)	34
Abbildung 16: THG-Emission (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)	35
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen von schweren Güterverkehr-LKW mit unterschiedlichen Antriebstechnologien über den Lebensweg von 684.000 km (Martin Wietschel et al. 2019).....	35
Abbildung 18: Energieverbrauchsdaten (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)	36
Abbildung 19: Nathanson 2018 - Länderbericht Türkei.jpg (Nathanson 2018, S. 145).....	41
Abbildung 20: Figure 1. Prevalence (percent) of seafarer occupational exposures by work site. "Alone" signifies working alone, and "tight space" signifies working in tight spaces. (Rafael Y. Lefkowitz und Martin D. Slade 2019, S. 11).....	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gewichtung der Wertschöpfungsstufen.....	25
Tabelle 2: Übersichtstabelle ökologische Hot Spots	26
Tabelle 3: Übersichtstabelle Soziale Hot Spots	27
Tabelle 4: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Rohstoffgewinnung / Anbau.....	28
Tabelle 5: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Verarbeitung / Produktion	31
Tabelle 6: Gewichtung der Lebenszyklusphase Transport	33
Tabelle 7: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Handel / Vermarktung	37
Tabelle 8: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Rohstoffgewinnung / Anbau.....	40
Tabelle 9: Gewichtung der Lebenszyklusphase Transport	44
Tabelle 10: Gewichtung der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion	43
Tabelle 11: Gewichtung der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung	46

Abkürzungsverzeichnis

v.Chr.	Vor Christi Geburt
c.	capsicum
lat.	lateinisch
z.B.	zum Beispiel
Jh.	Jahrhundert
ca.	circa
bzw.	beziehungsweise
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
etc.	et cetera
kgCO ₂ äq/l	Kilogramm CO ₂ Äquivalente je Liter
HFKW	teilfluorierte Kohlenwasserstoffe
F-Gase	fluorierte Treibhausgase

1 Einführung

Chilis sind unabhängig von der Sorte im Allgemeinen für eine Eigenschaft bekannt: Sie verleihen Lebensmitteln einen würzigen bis scharfen Geschmack. Da man für diese Eigenschaft nicht viel Masse benötigt, findet man die Chilis meist am Ende der Zutatenliste. Also obwohl die Chilis unter 5 % der Gesamtmasse einer Pizza ausmachen (vgl. Abbildung 8, dieser Arbeit), ist die weltweite Wertschöpfungskette von Chili ein Massenmarkt, deren negative Auswirkungen in dieser Arbeit aufgezeigt werden. Hierbei werden die ökologischen sowie die sozialen Eigenschaften vom Anbau, der Weiterverarbeitung zum Konservenprodukt also der Produktion, dem Transport und der Vermarktung in deutschen Supermärkten auf den Aspekt der Nachhaltigkeit hin überprüft.

Zur Recherche gilt es zu erwähnen, dass die Kooperationsbereitschaft und Informationsbereitschaft vieler Unternehmen in dieser Wertschöpfungskette nicht sehr ausgeprägt schien und scheint. Daher konnten die Ausrichtung und Spezialisierung der Recherche auf ein Land oder ein Transportmittel in der jeweiligen Phase, meist nur aufgrund von Wahrscheinlichkeiten oder Aussagen von Mitarbeitern betroffener Firmen, die anonym bleiben wollen, bestimmt werden.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Recherche um ein spezielles Gemüse, wie der Chili ist es, dass man wenig konkrete Informationen, seien es wissenschaftliche Berichte, Aussagen von Betroffenen oder graue Literatur findet, die sich speziell mit der Wertschöpfungskette der Chili auseinandersetzt.

Trotz dieser Schwierigkeiten konnten während der Anfertigung dieser Hot Spot Analyse interessante Aspekte und Verbindungen offengelegt werden. So wird in dieser Analyse zum unter anderem auf Ergebnisse einer Arbeit der Yale University zum Thema Depressionen von Seeleuten (Rafael Y. Lefkowitz und Martin D. Slade 2019) zurückgegriffen.

2 Hintergrund: Allgemeine Informationen

Ein wichtiger Faktor für das Selbstverständnis dieser Hot Spot Analyse ist, dass zwar konkrete Hot Spots für die Zutat Chili identifiziert wurden, jedoch ohne auf ein konkretes Endprodukt einzugehen. Auch wenn als Ausgang der Recherchearbeit drei Pizzen mit Chilis gewählt wurden, so konnte aufgrund von fehlenden Herkunftsdaten sich kaum weiter auf eine konkrete Pizza bezogen werden. Es wurden in allen Phasen der Wertschöpfungsketten die wahrscheinlichsten Varianten gewählt. Die Wahrscheinlichkeit wurde nicht berechnet, sondern entstand wie ein Puzzle, dass sich im Laufe der Quellensichtung langsam vervollständigte. So wurde die Türkei als Herkunftsland gewählt, da aufgrund einiger Rückmeldungen von

Pizzaproduzenten deren importierte Chilis aus diesem Land stammen, obwohl China der größte Produzent für Chilis ist.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, war es kaum möglich auf Informationen von Pizzaproduzenten zurückzugreifen.

2.1. Biologische Einordnung

Kultur und Züchtungsgeschichte:

Das Ursprungsgebiet der wilden Chilis (lat. capsicum) ist in Mittelamerika bis Südamerika. Die Früchte in der Urform sind winzig und aufrechtstehend und werden unter der Bezeichnung Vogelaugenchili geführt, da Vögel die Früchte gegessen und dadurch die Samen verteilt haben. Durch eine fortwährende Domestizierung wandelten sich die Früchte zu hängenden Chilis, die sich nicht selbstständig vom Stiel lösen (Heistingering 2016).



Abbildung 1: Vogelaugenchili (Quelle: <http://bit.ly/39tHsk1>)

Was ist der Unterschied zwischen Chili, Peperocini und Pfefferoni?

Rein pflanzensystematisch können diese nicht unterschieden werden, da sie zur selben Gattung, *capsicum*, gehören. Es lässt sich festhalten, dass die oben genannten Bezeichnungen zu allgemein sind. So sind in der Schweiz z.B. Gemüsepaprika – Peperoni, während in Deutschland unter Peperoni zumeist längliche, dünnwandige Schoten der Chilipflanze verstanden werden und im allgemeinen Chilis als kleiner und schärfer definiert werden.

Wissenswertes über die Gattung *capsicum*:

Innerhalb der Gattung *capsicum* gibt es 25 Unterarten, von denen jedoch nur 5 kultiviert wurden: *c. chinese*, *c. frutescens*, *c. baccatum*, *c. pubescens* und *c. annum*, wobei die letztgenannte diejenige Sorte ist, welche am Häufigsten vertreten ist. Je nach Sorte können die Früchte klein, groß, lang, rund, glockenförmig, usw. sein und die Farbe kann bei unreifen Früchten zwischen hellgrün, hellgelb und lila, sowie bei reifen Chilis zwischen braun, orange, rot und gelb variieren. Durch die vielen Züchtungen ist eine genaue Zuordnung nicht möglich und ist von Sorte zu Sorte unterschiedlich. Die Chilipflanze ist vorwiegend ein Selbstbefruchter, jedoch können die Pflanzen aber auch fremdbefruchtet werden. Hierbei besteht beim Anbau im Freiland eine große Gefahr der Verkreuzung, wodurch der Anbau von nur einer Sorte vorteilhaft ist (Heistinger 2016).



Abbildung 2: Verschiedene Chilisorten (Quelle: <http://bit.ly/3btQYFi>)

Kultivierung und Verbreitung:

Die Chilipflanze gilt als eine der ältesten Kulturpflanzen der westlichen Hemisphäre. Bereits 8000 v.Chr. erste Sorten der *C. chinense* angebaut und ab 2000 vor Chr. in Peru und ab 1500 v.Chr. in Chile kultiviert. *C. annuum* existiert seit 5000 v.Chr. und wird seit 2500 v.Chr. in Mexico angebaut. Seit ca. 20500 v.Chr. wurden *C. baccum* und *C. pubescens* in Bolivien landwirtschaftlich genutzt. Erst im 16. Jahrhundert fand die Pflanze ihren Weg nach Europa. Christoph Kolumbus und somit die Spanier importierten sie in die „alte Welt“, in der sie schnell Aufmerksamkeit erlangte und sich direkt nach Ost- und Mitteleuropa sowie Asien weiterverbreitete. Durch gezielte Züchtung wurde versucht, eine möglichst dickfleischige Form zu erzielen, da dies einen höheren Ertrag bei der Ernte bedeutete. Im 19. Jh. gelang es letztendlich die erste Zuchtform ohne das schärfereizende Alkaloid capsaicin zu kreuzen, welche auch noch heutzutage unter der Bezeichnung Gemüsepaprika bekannt ist (Heistingering 2016).

Die Einheit zur Bestimmung des Schärfegrades ist die Scoville-Skala. In einer Stellungnahme des BfR von 2011 wird vor einem übermäßigen Konsum sehr scharfer Lebensmittel, und damit auch vor scharfen Chilischoten, gewarnt, da diese gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Schleimhautreizungen, Übelkeit, Erbrechen oder Bluthochdruck hervorrufen können (Bundesinstitut für Risikobewertung 2011).

Der Anbau:

In der Gattung der Chilipflanzen existieren sowohl einjährige als auch mehrjährige Pflanzen. Jedoch sind die Mehrjährigen nicht winterfest und müssen in ein Gebäude, um den Winter zu überstehen, wodurch eine Verwendung im konventionellen landwirtschaftlichen Anbau unattraktiv ist. Aufgrund des gemäßigten Klimas in Deutschland müssen die Samen bzw. die Pflanzen vorgezogen werden, damit sie ca. ab Mitte Mai ins Freiland umgesetzt werden können. Insofern kein passendes Klima, also mediterranes oder gar subtropisches Klima, vorhanden ist, so können die Pflanzen unter Folientunneln oder in Glashäusern aufgezogen werden, damit ein zusätzlicher Wärmespender vorhanden ist (Heistingering 2016).

Pflanzenkrankheiten und Schädlinge:

Im Allgemeinen ist festzuhalten, dass die Chilipflanzen wenig anfällig gegenüber Schädlingen sind. Sollte es zu einem Befall kommen, sind jedoch meist die Pflanzenteile betroffen und nicht die Früchte. Eine Ausnahme bilden hierbei sowohl der Maiszünsler und die Gemüseeule.

Hingegen treten bei den Pflanzen häufiger Virose oder Pilzkrankungen auf. Die Virose bewirken eine Verformung der Blätter, die eine Wachstumsstörung zur Folge hat. Pilzkrankungen wie die *Verticillium* Welke treten vermehrt auf, wenn keine oder eine zu enge Fruchtfolge eingehalten wird. Im Krankheitsverlauf kommt es nach und nach zu einer

Verstopfung der Leistungsbahnen und somit wird eine Versorgung mit Wasser nicht mehr möglich. In Folge dessen beginnen zuerst die Blätter, danach die komplette Pflanze zu welken (Heistinger 2016).

2.2. Die Entwicklung der Produktionsmenge

In diesem Kapitel werden die Produktionsmengen der weltweit fünf größten Chiliproduzenten im Verlauf der letzten fünf, statisch aufgearbeiteten, Jahre betrachtet. Dies bedeutet konkret, dass die Produktion von ‚chillies and pepper green‘ der Länder Türkei, Spanien, Mexiko, Indonesien und China in dem Zeitraum 2014 bis 2018 verglichen werden (FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations 2020).

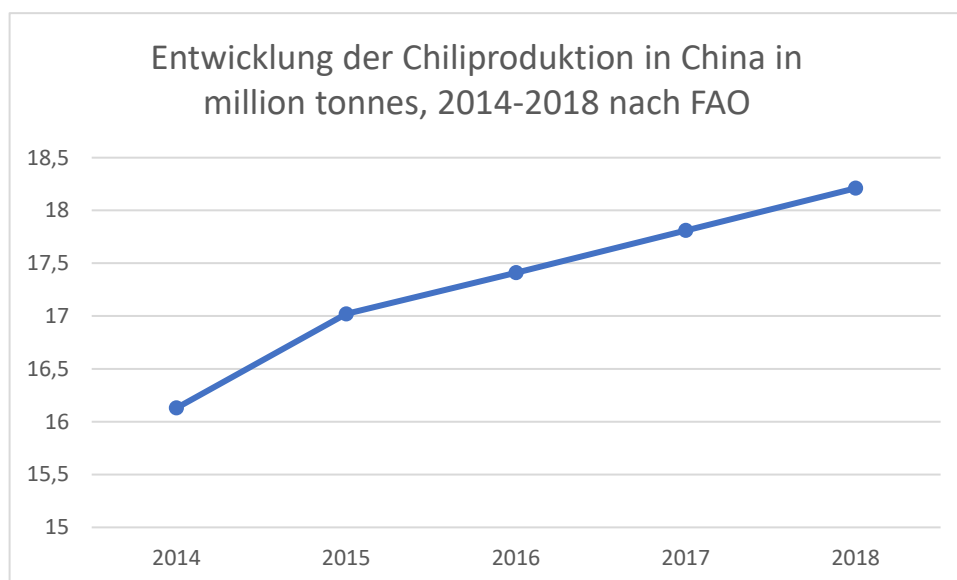


Abbildung 3: Entwicklung der Chiliproduktion in China (eigene Darstellung nach FAO)

Die Entwicklung der Produktionsmenge des weltweit größten Produzentenlandes, China, zeigt eine stetige Erhöhung der geernteten Chilifrüchte. Waren es im Jahr 2014 noch ca. 16 mio. Tonnen, so stieg der Ertrag bis zum Jahr 2018 um über 2 mio. Tonnen auf ca. 18,3 mio. Tonnen.

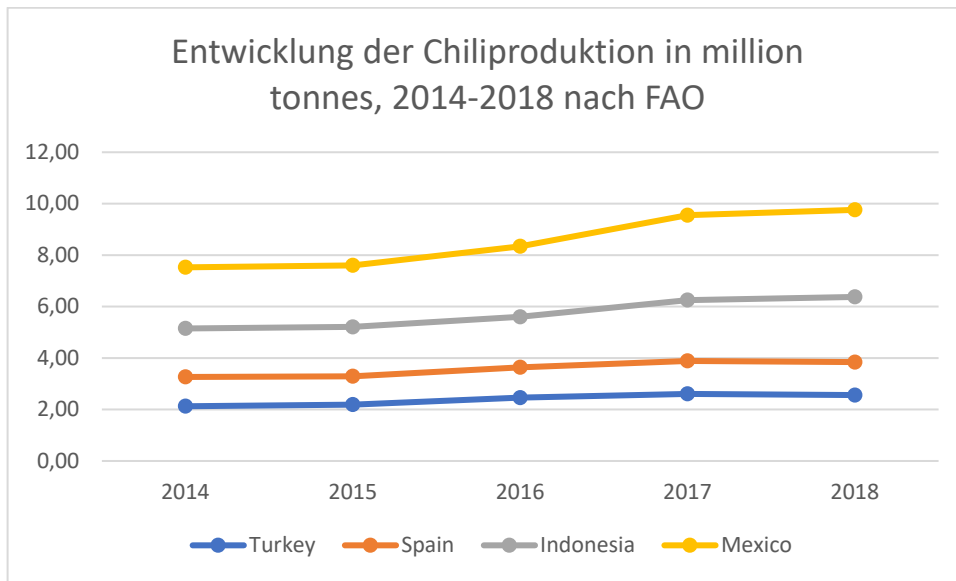


Abbildung 4: Entwicklung der Chiliproduktion restl. Top 5 Länder (eigene Darstellung nach FAO)

Betrachtet man die Entwicklung der Produktionsmenge in den anderen vier der fünf weltweit größten Produzenten, so ist ebenfalls der Trend zu einer größeren Ertragsmenge ersichtlich.

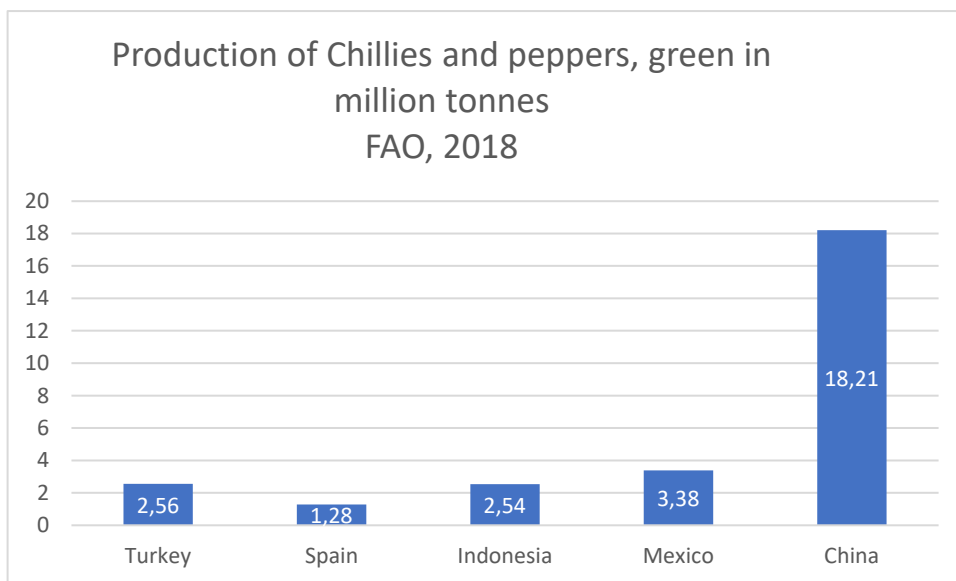


Abbildung 5: Vergleich Produktionsmenge Chili 2018 (eigene Darstellung nach FAO)

Im internationalen Vergleich ist China mit Abstand der weltweit größte Produzent für ‚chillies and peppers green‘ (FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations 2020).

Trotz dieser eindeutig dominanten Produktionsvorherrschaft Chinas, wird bei dieser Hot Spot Analyse davon ausgegangen, dass die Chilis aus der Türkei stammen. Als Anhaltspunkt für diese Entscheidung waren die Rückmeldungen von einigen Pizzaherstellern, die angaben, ihre Schoten aus diesem Land zu beziehen.

2.3. Welche Chilisorten werden für Tiefkühlpizzen wie verwendet?

Ausgangspunkt für die Klärung dieser Frage war eine Recherche im hiesigen Supermarkt. Es wurden TK-Pizzen betrachtet, bei denen Chili verarbeitet wird:

- Dr. Oetker (Restaurante Diavola, Die Ofenfrische Pepperoni-Salami)
- Gut und Günstig (Steinofen Pizza Diavolo)
- Wagner (Diavolo)



Abbildung 6: Die Ofenfrische (eigene Darstellung)



Abbildung 7: G&G Diavolo (eigene Darstellung)

Auffällig war hierbei die häufige Verwendung von Peperoni, wobei vermehrt grüne, statt rote Peperoni als Belag genutzt wurden. TK-Pizzen, welche die Sorte „Jalapeño“ verwenden, wurden hingegen weitaus seltener im Sortiment des Supermarktes vorgefunden. Mit einem Anteil von ca. 4-5% an der Gesamtmasse ist das untersuchte Hot Spot Produkt kein Rohstoff, welcher mengenmäßig auf den Pizzen dominiert. Da die Chilis bzw. Peperoni auch eine gewisse Schärfe mit sich bringen, wird durch den Einsatz von dieser „geringen“ Menge eine breitere Kundschaft angesprochen und der Absatzmarkt erweitert.

Jedoch wurden nicht wie erwartet frische Peperoni verwendet, sondern Schoten, die in einem Sud aus Branntweinessig, Zucker, Salz und Antioxidationsmitteln eingelegt wurden.

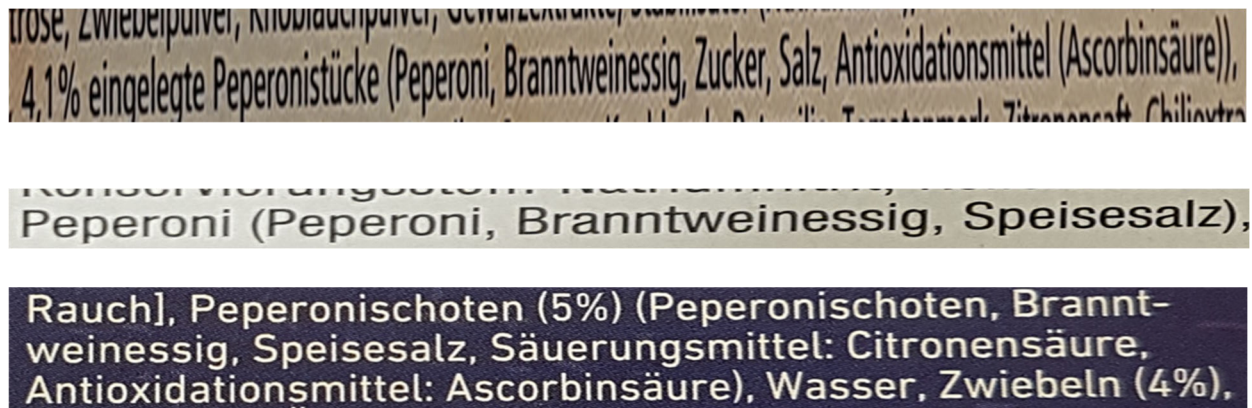


Abbildung 8: Zutatenliste TK-Pizzen (eigene Darstellung)

Der Einsatz eingelegter Peperoni ändert im Vergleich zu der frischen Ware verschiedene Eigenschaften der Zutat:

- 1.) Durch das Einlegen in den Branntweinessigsud entsteht eine Geschmacksveränderung. Das Produkt erhält zusätzlich eine süß-saure Nuance.
- 2.) Durch das Einkochen wird die frische Ware haltbarer gemacht, indem sie in Weißblechdosen konserviert werden kann. Die Konserven sind über einen langen Zeitraum lagerbar und es kann somit ganzjährig auf Peperoni zurückgegriffen werden, welche zu günstigen Preisen in der Hauptsaison geerntet wurden und so auch Ernteauffälle kompensiert werden können. Außerdem ist bei der Lagerung und beim Transport keine Kühlung mehr notwendig.
- 3.) Durch die Aufnahme des Sudes wird das Produkt feuchter, wodurch es im Backprozess nicht verbrennen kann.

Abschließend lässt sich folgendes festhalten:

Welche Chilisorte wird betrachtet?

Wir betrachten nur die Peperoni, da sie bei der Feldrecherche auf mehr TK-Pizzen verwendet wurde als Jalapeños. Dabei betrug der Gewichtsanteil an der Gesamtmenge der untersuchten Pizzen ca. 4-5%.

Sind die Peperoni auf den Pizzen naturbelassen oder veredelt?

Die verwendeten Peperoni sind in einen Brantweinessigsud bestehend aus Brantweinessig, Salz, (+ Zucker, + Citronensäure, + Antioxidationsmittel: Ascorbinsäure) eingelegt.

2.4. Das Einkochen der Chilis

Wie in Kapitel 2.3. beschrieben, werden vorrangig eingekochte Peperoni verwendet. Dies kann mit Hilfe der veränderten geschmacklichen und technologischen Eigenschaften sowie den verbesserten Transport- und Lagerbedingungen erklärt werden. Die Verfahrenstechnik der Naßkonservierung wurde bereits 1809 von Appert erfunden und diente vorrangig zum Haltbarmachen von saurem und nicht-saurem Gemüse. Dem Erfinder dieses Verfahrens war zu diesem Zeitpunkt noch nicht bewusst, dass durch die Hitzeeinwirkung diverse Mikroorganismen abgetötet wurden und dies das Produkt konserviert (Sielaff 1996).

Der Prozess des Einkochens ist dementsprechend ein wichtiger Schritt in der Wertschöpfungskette und soll in diesem Kapitel näher beleuchtet werden.

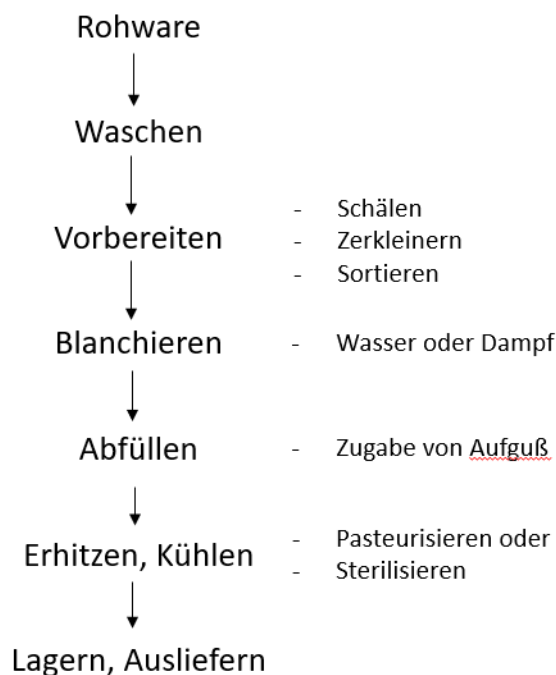


Abbildung 9: Verfahrensschritte der Naßkonservierung (nach Sielaff 1996, S.281)

Die Chilis werden nach der Ernte in die nahegelegenen Verarbeitungsbetriebe transportiert. In diesem erfolgt zunächst eine Reinigung der Schoten und ggf. die Entfernung des ungenießbaren Stängels. Die Kerne und die Scheidewand werden bei diesem Verarbeitungsverfahren nicht entfernt.

Je nach Kundenwunsch werden die Schoten im Ganzen belassen oder in Ringe geschnitten. Anschließend wird das Produkt bei über 70°C blanchiert, mit dem Ziel die Enzyme zu inaktivieren, und anschließend in die vorbereiteten Konservendosen, welche ein Volumen von 4250 ml aufweisen, gefüllt.

Der heiße Essigsud besteht aus Wasser, Salz, Essig und je nach Hersteller variierend zusätzlich aus Zucker, Antioxidationsmittel Ascorbinsäure, Citronensäure E330 und / oder Calciumchlorid E509 (Sielaff 1996; Paul M. Müller GmbH 2017). Dieser Sud wird auf die in die Konserven gefüllten Chilis gegeben und anschließend wird die Dose verschlossen. Die folgende Erhitzung und somit Sterilisierung der Konserve erfolgt in einem Rotationsautoklaven bei einer Temperatur zwischen 115°C und 123°C. Abschließend wird die Dose etikettiert und gelagert bzw. aufgeliefert (Sielaff 1996).

2.5. Transport

Der Transport der Chilikonserve findet per Containerschiff von einem Hafen in der Türkei bei nach Hamburg statt. Es gäbe zwar theoretisch die Möglichkeit des Transports per Lastkraftwagen, dies würde aber sehr viel höhere Kosten verursachen. (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes) Auch wenn ein Schiff längere Zeit braucht, bis nach Deutschland zu gelangen, als ein Lastkraftwagen, da das Schiff auf dem kürzesten Weg durch das Mittelmeer, die Straße von Gibraltar, den Nordatlantik, den Golf von Biskaya, den Ärmelkanal und die Nordsee, also einmal um den europäischen Kontinent herum, fahren muss, ist die längere Strecke im Vergleich zum Landweg günstiger.

2.6. Nutzung/ Vermarktung Supermärkte

Wie bereits in diesem Kapitel erwähnt, wird ausschließlich der Absatz in deutschen Supermärkten an den Endverbraucher betrachtet. Dabei werden keine bestimmten Märkte bevorzugt untersucht, auch werden Discounter und Supermärkte gleichgesetzt. Es wurden bei der Recherche auf die Möglichkeit der Pauschalisierung von Beispielen geachtet, so dass man eine allgemein gültige Analyse für die meisten dieser Lebensmittelhändler bekommt. Ein gutes Beispiel ist hier die immer schwierigere Situation von gewerkschaftlicher Arbeit, die sich in verschiedenen großen Ketten bemerkbar macht. (ver.di - Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft 2020; Bio-Supermärkte - Gutes Image, schlechte Arbeitsbedingungen? 2019). Hier wurde, auch wenn dies nicht im Untersuchungsrahmen

beinhaltet ist, auch eine Biosupermarktkette erwähnt, um die Tragweite des Problems zu verdeutlichen. Eine vergleichbare Alternative zu Supermärkten, als Verkaufsplattform wurde nicht recherchiert. Dass es überhaupt eine Nachfrage in Deutschland an TK-Pizzen im Lebensmittelhandel gibt, verdeutlicht folgende Grafik, die den Verkauf von TK-Pizzen im deutschen Lebensmittelhandel zeigt:

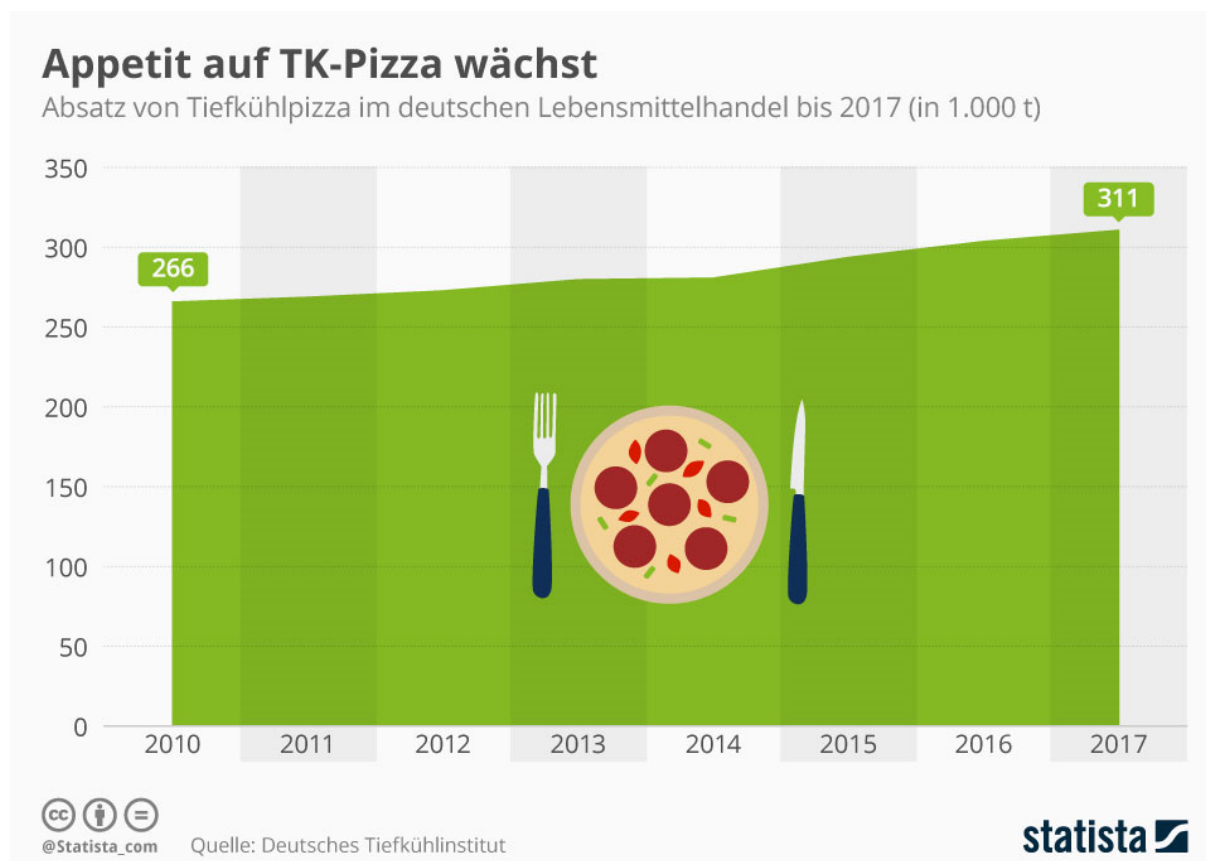


Abbildung 10: Absatz von TK-Pizzen in Deutschland in t. (Janson 2019)

Die Daten für diese Grafik stammen von Verein Deutsches Tiefkühlinstitut e.V., welche Unternehmen vertritt, die in der Tiefkühlbranche tätig sind (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V 2020). Aus gleicher Quelle kommt die folgende Aussage: Durchschnittlich verzehrt jeder Bundesbürger 12 Pizzen aus der Tiefkühltruhe pro Jahr. (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V 2020). Dies zeigt mit einen anderen Maßstab die Bedeutung von TK-Pizzen auf. Die Bedeutung der Supermärkte lässt sich unter anderem über deren Umsatz ermitteln, daher folgt hier ein Auszug der umsatzstärksten Lebensmittelhändler:

Ranking: Top 30 Lebensmittelhandel Deuts...

Suche...

		2017	2018	Veränderung	Umsatz	Anteil
1	Edeka	55.896	53.710	4,1%	13.646	20,3%
	Vollsortiment	38.282	36.671	4,4%	6.596	
	Netto	14.416	13.985	3,1%	4.218	
	Regionale Discounter	1.434	1.427	0,5%	660	
	Sonstige Vertriebslinien (u.a. C+C)	1.764	1.628	8,4%	2.172	
2	Schwarz Gruppe	39.827	38.562	3,3%	3.879	14,5%
	Lidl (inkl. Lidl.de)	24.330	23.286	4,5%	3.219	
	Kaufland	15.497	15.276	1,4%	660	
3	Rewe Group ¹⁾	38.512	35.807	7,6%	7.532	14,0%
	Vollsortiment	27.630	25.133	9,9%	4.987	
	Penny	8.170	7.932	3,0%	2.160	
	Sonstige Vertriebslinien	2.712	2.742	-1,1%	385	
4	Aldi	30.453	28.315	7,6%	4.140	11,1%
	Aldi Süd	16.952	15.655	8,3%	1.890	
	Aldi Nord	13.501	12.660	6,6%	2.250	

Abbildung 11: Screenshot_2020-02-13 Ranking Top 30 Lebensmittelhandel Deutschland 2018.png (Deutscher Fachverlag GmbH 2018)

Auch wenn hier nicht explizit der Umsatz von TK-Pizzen geschrieben wird, ist die Tatsache, dass die Top Vier der umsatzstärksten Lebensmittelhändler Supermarkt und Discounter darstellen, ein weiteres Kriterium, dafür, dass die meisten TK-Pizzen in solchen Unternehmen verkauft werden.

2.7. Erläuterung des Untersuchungsrahmens

Basierend auf dem Wissen aus dem vorangegangenen Kapitel wird nun der Untersuchungsrahmen definiert. Der Untersuchungsrahmen beinhaltet Chilis, die in der Türkei angebaut und geerntet werden. Anschließend werden diese Chilis in der Türkei in zu Konservengemüse verarbeitet. Die Chilis werden dazu in eine Flüssigkeit unter anderem aus Essig eingelegt. Danach werden sie per Schiff über das Mittelmeer, den Atlantik und die Nordsee nach Deutschland gebracht. Vom Untersuchungsrahmen ausgenommen, ist die Verarbeitung, während die Chilis aus den Konserven auf die Pizzen transferiert werden. Weiter im Untersuchungsrahmen integriert ist der Verkauf der tiefgekühlten Pizzen in Supermärkten und Discountern. Somit ergaben sich die vier Lebenszyklusphasen:

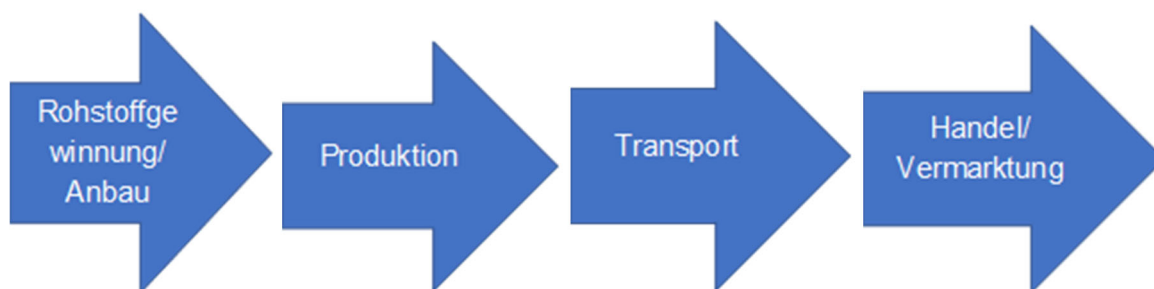


Abbildung 12: Lebenszyklusphasen

Die Begründung für die einzelnen Phasen ist wird nachfolgend kurz erläutert. Ausschlaggebend für die Rohstoffgewinnung/ den Anbau sind die Daten, der für Landwirtschaft zuständige Behörde der Vereinten Nationen (FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations 2020) die als Abbildungen 3-5 im Kapitel 2.2 dieser Arbeit bereits deutlich gemacht wurden und Aussagen von Pizzaherstellern und deren Mitarbeitern. Die Mitarbeiter überlieferten jedoch die Aussagen mündlich und wollten nicht namentlich erwähnt werden. Die Produktion, also die Verarbeitung der Chili zu einem Konservenprodukt findet ebenfalls in der Türkei statt, dies wird unter anderen damit begründet, dass einer, laut der anonymen Quelle, größter Zulieferer für Pizzahersteller, nur Chilis in Konserven vermarktet. (Otto Franck Import 2019) Ein anderer Aspekt ist die Wirtschaftlichkeit. So sind die Produktionskosten in der Türkei geringer als in Deutschland. Das keine frischen Chilis, sondern ausschließlich eingelegte, verwendet werden, zeigt Abbildung 8 in Kapitel 2.3 dieser Arbeit. Beim Transport per Seeschiff und nicht per LKW von der Türkei nach Deutschland wurde auch wieder der Konservenimporteureur aus Hamburg als Quelle hinzugezogen, da er mit dem Transport per Schiff und einem Lager in Hamburg wirbt. (Otto Franck Import 2019). Außerdem spielt auch hier wieder die Wirtschaftlichkeit eine Rolle. So ist der Kraftstoffverbrauch in der Schifffahrt wesentlich geringer als auf bei Lastkraftwagen. (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes). Die letzte, in dieser Untersuchung, bearbeitete Phase ist der Handel/ die Vermarktung. In dieser Phase wird der Verkauf der Verkauf von Tiefkühlpizzen in Supermärkten und Discountern betrachtet. Die Auswahl fiel auf diese Einzelhändler, aufgrund der hohen Marktanteile von eben diesen am deutschen Lebensmittelhandel, dazu dient vergleichend Abbildung 11 in Kapitel 2.5 (Deutscher Fachverlag GmbH 2018). Daher konnten andere Absatzmärkte wie Tankstellen, eventuelle Restaurants, die TK-Pizzen fertig gebackt auf ihren Speisekarten anbieten, oder (Online-) Lieferdienste die Lebensmittel nach Hause liefern und andere Verkaufsmöglichkeiten aufgrund von geringen Marktanteilen in dieser Betrachtung vernachlässigt werden.

3. Hot Spot-Analyse

Im Rahmen der vorliegenden Kurzstudie werden die ökologischen und sozialen Auswirkungen entlang des Lebenszyklus von Chilis auf Pizzen beleuchtet. Die wissenschaftliche Betrachtung basiert dabei auf der Methode der Hot Spot Analyse nach Bienge et al. 2010. Die Zielsetzung dieser Analyseform beläuft sich auf die Abschätzung von ökologischen und sozialen Auswirkungen, die im Lebenszyklus spezifischer Produkte oder Dienstleistungen entstehen. Die Untersuchung erstreckt sich auf alle Phasen der Wertschöpfungskette von Chilis; Produkte, die auf unterschiedliche Weise für vielfältige Zwecke eingesetzt werden können. Dabei werden die bedeutendsten Phasen von der landwirtschaftlichen Erzeugung über die Weiterverarbeitung und die Nutzung bis hin zur Entsorgung intensiv analysiert und auf kritische umweltbezogene und soziale Aspekte hin untersucht. Die Produktionsbedingungen in den jeweiligen hauptsächlichen Anbauländern sowie der Konsum und die Nutzung in Deutschland stehen hierbei im Vordergrund.

Die Identifizierung der relevanten Hot Spots ermöglicht die Priorisierung von Verbesserungsmaßnahmen im Kontext der Wertschöpfungskette. Grundlage der Hot Spot Analyse ist

die Auswertung von öffentlich verfügbaren Daten und die Auswertung firmeneigener Daten der Wertschöpfungskettenakteure entlang des Lebenszyklus.

3.1. Das Vorgehen in der Hot Spot-Analyse

Das Vorgehen zur Ermittlung der sozialen und ökologischen Hot Spots gliedert sich in fünf Teilschritte.

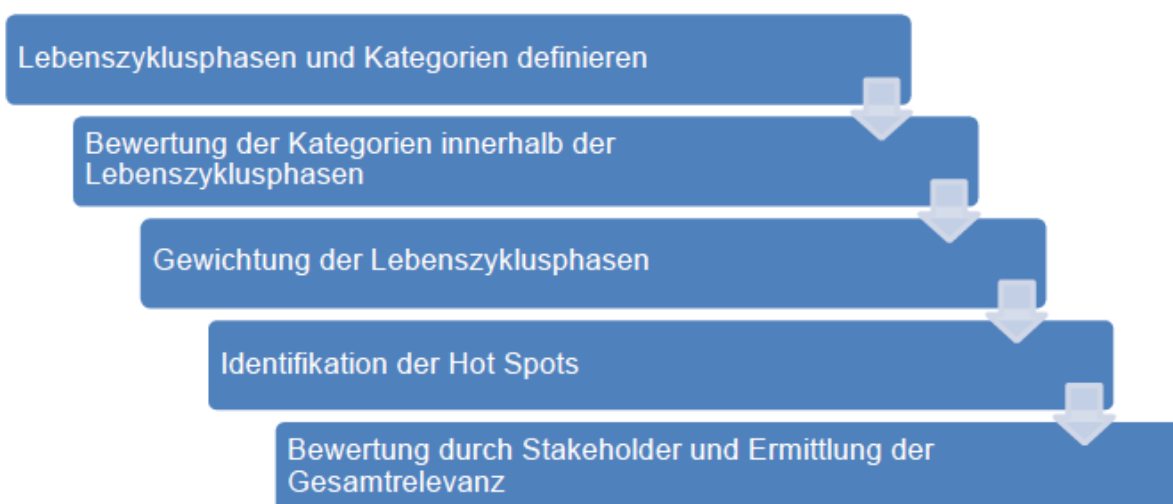


Abbildung 13: Die fünf Teilschritte der Hot Spot Analyse im Überblick

Die Definition der Lebenszyklusphasen findet in jeder Hot Spot Analyse individuell statt, da

sich die Phasen von Fischen und Meeresfrüchte unterscheiden können. Die Kategorien der Hot Spot Analyse wurden aber für alle Analysen festgelegt und werden folgend beschrieben.

- **Rohstoffgewinnung:** Gewinnung und Herstellung der Grundmaterialien, von der Extraktion der Rohstoffe (x/y) über die Produktion (x/y) bis zu den fertigen Grundmaterialien: x/y.
- **Produktion / Verarbeitung:** Fertigung der verschiedenen Komponenten, Zusammenbau x/y.
- **Handel und Nutzungsphase:** Der Vertrieb x/y über den spezialisierten Einzelhandel und Dienstleistungen des Produktes x/y und die Nutzung x/y.
- **Entsorgung:** Hier wird in erster Linie auf das Recycling und Wiederverwertung fokussiert.
- **Optional: Transport und weitere Phasen:** Die Betrachtung hängt von ihrer jeweiligen Wichtigkeit im zu untersuchenden Lebenszyklus ab. Transport kann ggf. auch in Lebenszyklusphasen integriert werden

Wertschöpfungskette für Chilis:

Aufgrund der intransparenten Datengrundlage gehen wir von folgender Wertschöpfungskette aus:

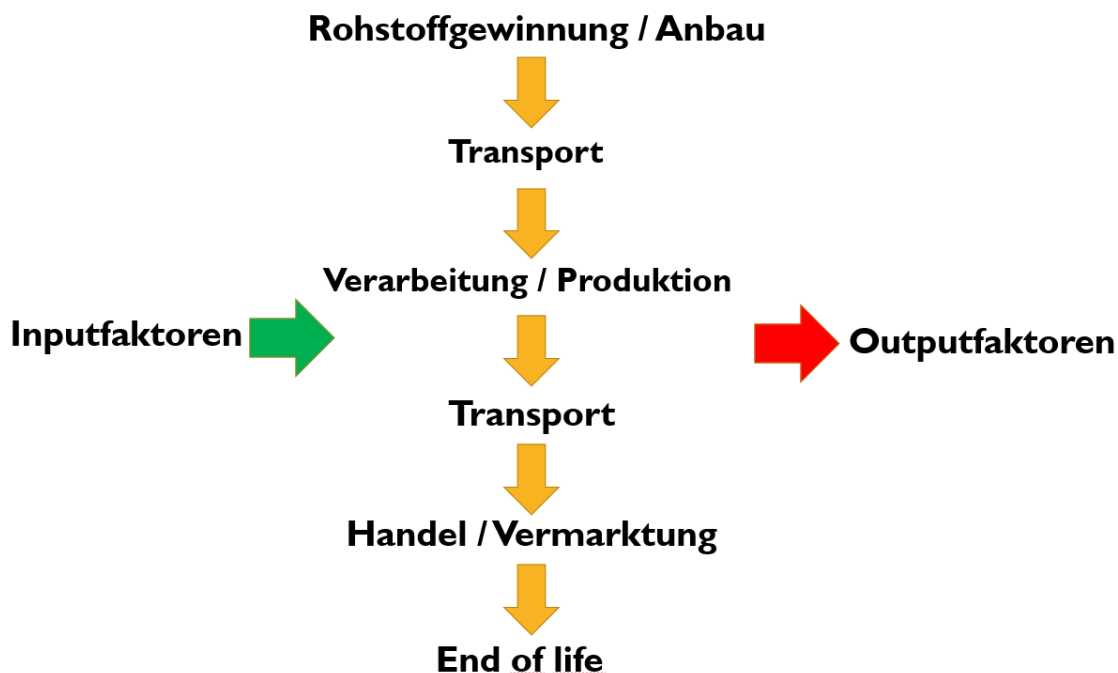


Abbildung 14: Übersicht über die Wertschöpfungskette von Chilis auf Pizzen

Der Anbau der Chilischoten erfolgt in den Regionen Zentralanatolien, Marama, der Mittelmeerregion und der Ägäis, da diese Territorien die landwirtschaftlich bedeutsamsten der Türkei sind (WWF 2009). Die geernteten Chilis werden innerhalb der Türkei zu einem Weiterverarbeitungsbetrieb transportiert, wo sie geputzt, eingekocht und anschließend in Konserven haltbar gemacht werden. Diese Konserven werden nun mit einem Frachtschiff nach Hamburg transportiert und in einem Lager untergebracht (Otto Franck Import 2019). Der weitere Transport innerhalb Deutschlands zu den jeweiligen Pizzamanufakturen erfolgt mit einem LKW. Die Pizzen werden nun mit den Chilis belegt und anschließend in die Supermärkte, Discounter, etc. transportiert, in denen sie in Tiefkühltruhen zum Verkauf angeboten werden. Der Verbraucher kauft sich die Pizza und bereitet sie in seinem Backofen zu und entsorgt den anfallenden Verpackungsmüll typgerecht in die dafür vorgesehenen Container.

Die Kategorien der ökologischen Hot Spot Analyse

Die ökologische Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Abiotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten abiotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. Agrochemikalien, Prozesschemikalien, Energieträger etc.).
- **Biotische Materialien:** Alle in der Phase verwendeten biotischen Materialien (sowohl direkte als auch indirekte Materialinputs wie z.B. organische Düngemittel, Energieträger etc.).
- **Energieverbrauch:** Der Energieverbrauch in der Phase z.B. Elektrizität und Treibstoffe.
- **Wasserverbrauch:** Der Wasserverbrauch in der Phase, z.B. für Landwirtschaft, Produktionsprozesse, Kühlwasser, Reinigungsprozesse etc.
- **Landnutzung & Biodiversität:** Der Flächenverbrauch in der Phase. Auswirkungen auf die Biodiversität und Bodenerosion und -degradation werden ebenfalls berücksichtigt.
- **Abfall:** Alle festen Abfälle, die in den Lebenszyklusphasen anfallen.

- **Luftemissionen:** Treibhausgase und weitere Stoffe/Chemikalien, die in die Luft emittiert werden, inkl. Emissionen aus der Elektrizitätsgewinnung, dem Transport oder der Viehhaltung.
- **Wasseremissionen:** Alle Emissionen von Chemikalien, Nährstoffen etc. ins Wasser, die aus den Aktivitäten und Prozessen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen resultieren.

Die Kategorien der sozialen Hot Spot Analyse

Die soziale Hot Spot Analyse geht entlang der individuell definierten Lebenszyklusphasen und untersucht folgende Kriterien:

- **Allgemeine Arbeitsbedingungen:** z.B. Arbeitszeiten, legale Verträge, illegale Arbeitskräfte, weitere allgemeine Arbeitsbedingungen.
- **Soziale Sicherheit:** z.B. Verträge und rechtliche Bestimmungen der sozialen Absicherung. Zusätzlich werden hier gesellschaftliche Aspekte betrachtet, wie z.B. die Beeinträchtigung der Erwerbsgrundlage oder die Störung des Sozialgefüges lokaler Gemeinschaften durch Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wertschöpfungskette des betrachteten Produkts.
- **Training & Bildung:** z.B. die Qualifizierung der Mitarbeiter bzgl. Kenntnis der Arbeitnehmerrechte ebenso wie Training zum Umgang mit gefährlichen Substanzen.
- **Arbeitsgesundheit und -schutz:** Sichere und hygienische Arbeitsbedingungen: z.B. gesundheitliche Auswirkungen der Arbeit, Arbeitsunfälle etc..
- **Menschenrechte:** z.B. Kinder- und Jugendarbeit, Diskriminierung (gleiche Löhne/ Zuschüsse/Möglichkeiten für saisonale/befristete und permanente Arbeiter; für Wanderarbeiter/ Ausländer und einheimische Arbeiter; für Männer und Frauen); Zwangsarbeit, sexuelle Belästigung und Einschränkungen der Vereinigungsfreiheit, Minderheiten /indigene Bevölkerung, Vertreibung, gewalttätige Konflikte.
- **Einkommen:** Das Einkommen wird mindestens bezogen auf den gesetzlichen Mindestlohn oder das Existenzminimum betrachtet. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sind gesetzliche Mindestlöhne nicht Existenz sichernd, so dass stattdessen der Lohn in Relation zum Existenzminimum betrachtet werden muss. Ein

existenzsichernder Lohn muss laut CCC/CIR/INKOTA (2009) die Grundbedürfnisse der Arbeiter und ihrer Familien decken.

- **Konsumentengesundheit:** z.B. die Gesundheitsstandards des Produktes, Produktsicherheit, Information und Transparenz bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen (Allergene), Warnungen und Anleitungen falls die Nutzung ein Gefahrenpotenzialbirgt.
- **Produktqualität:** z.B. Langlebigkeit und Nutzerfreundlichkeit des Produkts, Transparenz und Information (zuverlässige Information, die angemessen für die Hauptkonsumentengruppe ist, freiwillige Kennzeichnung, transparente Vertragsbedingungen der Nutzung, Schutz von Kundendaten, Kundenzufriedenheit).

Zunächst erfolgt die individuelle Bewertung der Relevanz der Kategorien innerhalb der einzelnen Lebenszyklusphasen anhand der fakten-basierten Recherche. Danach werden die Lebenszyklusphasen untereinander gewichtet.

Die Relevanz wird wie folgt bewertet:

- 1 = niedrig Relevanz
- 2 = mittlere Relevanz
- 3 = hohe Relevanz

Durch Multiplikation der Relevanz der einzelnen Kategorien mit der Gewichtung der jeweiligen Lebenszyklusphase werden die Hot Spots ermittelt. Bei einem Wert von 6 handelt es sich um einen relevanten Hot Spot, ab 9 um einen besonders kritischen Hot Spot.

Falls für eine Kategorie keine Daten vorhanden sind wird dies mit „n.d.“ (= no data available) gekennzeichnet. Ist die Kategorie in der untersuchten Lebenszyklusphase nicht relevant, wird sie mit „n.a.“ (not applicable) gekennzeichnet. Rechnerisch wird dies bei der Identifizierung der Hot Spots als „0“ ausgewiesen.

Die Basis der Bewertung bildet die Analyse wissenschaftlicher Literatur. Dabei wird auch die wissenschaftliche Qualität und Verlässlichkeit der verwendeten Quellen berücksichtigt und dokumentiert. Nach Möglichkeit werden hauptsächlich solche Quellen verwendet, die als Methodik der Hot Spot Analyse verlässlich und wissenschaftlichen Kriterien entsprechend eingestuft werden, wie beispielsweise Veröffentlichungen referierter Zeitschriften, Publikationen anerkannter wissenschaftlicher Institutionen, Berichte statistischer Ämter oder anderer Behörden oder international anerkannter Organisationen wie der UN oder der FAO.

Aufgrund der häufig geringen Datenverfügbarkeit im Bereich der sozialen Implikationen von Produktwertschöpfungsketten müssen jedoch häufig auch weniger verlässliche Quellen einbezogen werden, um überhaupt eine Einschätzung zu ermöglichen. Die Analyse der wissenschaftlichen Literatur und deren Dokumentation fand in einem separaten Worddokument statt.

4. Ergebnisse der Hot-Spot Analyse

Kapitel 4 beschäftigt sich zusammenfassend mit den Ergebnissen der Hot Spot Analyse der Chilis auf TK-Pizzen. Nach der Gewichtung der einzelnen Phasen werden zunächst die vier Wertschöpfungsstufen in Hinblick auf jeweils acht ökologische Kriterien geprüft. Anschließend folgt eine Betrachtung der acht sozialen Kriterien in jeder Lebenszyklusphase.

Die folgenden Abschnitte zeigen im Überblick, in welchen Wertschöpfungsstufen Hot Spots jeweils im Bereich der ökologischen und sozialen Kategorien identifiziert wurden.

4.1. Gewichtung der Lebenszyklusphasen

Für die Identifizierung der Hot Spots ist eine Gewichtung der Lebenszyklusphasen und somit der einzelnen Wertschöpfungsstufen essentiell. Im Folgenden werden die Faktoren für die Lebensabschnitte des Produktes erläutert.

Tabelle 1: Gewichtung der Wertschöpfungsstufen

Lebenszyklusphase	Rohstoffgewinnung / Anbau	Produktion	Transport	Vermarktung
Gewichtung	3	2	2	2

Die relevanteste Stufe der Wertschöpfungskette ist in Hinsicht der ökologischen als auch der sozialen Faktoren die Phase der Rohstoffgewinnung / Anbau und wurde deshalb mit einer „3“ bewertet. Grund hierfür ist die Relevanz hinsichtlich des Anbaus und den dazugehörigen Arbeitsbedingungen, welche den Grundstein für das Produkt legen. Außerdem ist die Dauer der landwirtschaftlichen Nutzung im Gesamtprozess des Lebenszyklus einer Chili verhältnismäßig lang. Die Gewichtung der Produktion der Konserven wird mit einer „2“ bewertet, da dieser Abschnitt weniger ökologisch kritisch ist, dafür jedoch einige soziale Aspekte bedenkenswert sind. Hinsichtlich des Transportes mit dem Frachtschiff und dem LKW erfolgt die Bewertung ebenfalls mit einer „2“, weil die verwendeten Transportmittel im Vergleich zu den möglichen anderen Transportmitteln, die für den Weg von der Türkei nach Deutschland genutzt werden könnten, nicht die Bedenklichsten sind. Abschließend erfolgt die Gewichtung der Phase der Vermarktung ebenso mit einer „2“. Begründet wird dies damit, dass sich die Vermarktung der betrachteten Pizzen in unserem Untersuchungsrahmen ausschließlich in Deutschland, einem fortgeschrittenen Land, abspielt. Lediglich der enorme Energiebedarf für die dauerhafte Frostung des Fertigproduktes fällt enorm ins Gewicht.

4.2.1. Übersichtstabelle Ökologische Hot Spots

Nach Auswertung und Bewertung der Rechercheergebnisse wurden im Bereich der ökologischen Hot Spot Analyse insgesamt sieben Hot Spots identifiziert, wobei zwei als besonders kritisch zu betrachten sind. Diese äußerst relevanten Brennpunkte wurden in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau sowohl im Wasserverbrauch als auch in der Kategorie Abiotische Materialien identifiziert. In dieser Phase wurde noch ein weiterer, weniger kritischer, Hot Spot hinsichtlich der Biodiversität und Landnutzung bestimmt. Die weiteren vier Hot Spots wurden in den Phasen des Transports und der Vermarktung ermittelt. Hierbei handelt es sich um eine ökologisch-bedenkliche Luftemission, welche sowohl in der Vermarktung als auch in Transport vorzufinden ist, einem hohen Energieverbrauch in der Vermarktung und den Einsatz von abiotischen Materialien innerhalb der Transportprozesses. In der Lebenszyklusphase Produktion konnten keine relevanten Hot Spots identifiziert werden.

Tabelle 2: Übersichtstabelle ökologische Hot Spots

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoff- gewinnung / Anbau	Produktion	Transport	Vermarktung
Ökologische Kriterien				
Abiotische Materialien	9	2	6	4
Biotische Materialien	3	0	0	0
Energieverbrauch	0	2	2	6
Wasserverbrauch	9	0	2	2
Biodiversität & Landnutzung	6	0	0	0
Abfall	0	2	0	2
Luftemissionen	0	4	6	6
Wasseremissionen	3	0	2	0

4.2.2. Übersichtstabelle Soziale Hot Spots

In der Übersichtstabelle für die sozialen Hot Spots ist deutlich erkennbar, dass die Hot Spots vor allem bei der Rohstoffgewinnung anfallen und insgesamt eher zusammengefasst unter den Allgemeinen Arbeitsbedingungen zu finden sind. Hierbei gilt es zu beachten, dass viele prekäre Bedingungen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen eng miteinander zusammenhängen. Dieser Aspekt wird in den einzelnen Phasen genauer beleuchtet. Insgesamt wurden acht Soziale Hot Spots identifiziert, von denen drei die höchste Bewertungsstufe von neun Punkten erhielten und alle in der Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung ermittelt wurden.

Tabelle 3: Übersichtstabelle Soziale Hot Spots

Lebenszyklus- phase Kategorie	Rohstoff- gewinnung / Anbau	Produktion	Transport	Vermarktung
Soziale Kriterien				
Allg. Arbeitsbedingungen	9	4	6	6
Soziale Sicherheit	9	6	4	6
Training und Bildung	3	0	2	0
Arbeitsgesundheit- & - schutz	0	0	2	0
Menschenrechte	9	2	0	0
Einkommen	6	0	0	4
Konsumentengesundheit	0	0	0	0
Produktqualität	0	0	0	0

4.2. Ökologische Hot Spots

Nach dem Überblick über die ökologischen und sozialen werden in den folgenden Kapiteln die Begründungen für die jeweiligen identifizierten ökologischen Hot Spots dargelegt, sowie werden Erläuterungen dargestellt, warum bestimmte Kategorien nicht als Hot Spots bewertet wurden.

4.2.1. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau

In der ökologischen Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung / Anbau wurden vermehrt kritische Hot Spots identifiziert. Vor Allem die Kategorien Abiotische Materialien und der Wasserverbrauch stellen akute Brennpunkte dar. Weiterhin sind die Biodiversität und Landnutzung als, jedoch nicht als kritischer, Hot Spot bestimmt worden.

Tabelle 4: Gewichtung der Lebenszyklusphasen von Rohstoffgewinnung / Anbau

Ökologische Kategorie	Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	3	3	9
Biotische Materialien	1		3
Energieverbrauch	0		0
Wasserverbrauch	3		9
Biodiversität & Landnutzung	2		6
Abfall	0		0
Luftemissionen	0		0
Wasseremissionen	1		3

Im Anbau von Chili in der Türkei ist die Kategorie der **Abiotischen Materialien** als besonders kritisch zu betrachten. Aufgrund mangelnder Forschungs- und Untersuchungsergebnisse speziell zu Chili beziehen sich die verwendeten Daten auf Paprika aus der Türkei. Hierbei ist jedoch durch die botanische Nähe von nahezu identischen Anbaubedingungen hinsichtlich der Düngung, der Bewässerung und des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auszugehen. Bei „konventioneller“ Paprika wurden Pestizid-Rückstände in 22 von 36 Proben (47%), bei 11 Proben (31%) waren sowohl Einzelgrenzwerte als auch Summengrenzwerte erreicht bzw. überschritten. In 10 Paprikaprobe(n) (28%) befanden sich gleich mehrere Pestizide, in 3 Proben sogar 4 oder mehr (Krautter und Niemann 2003). Belastungen wurden vor allem in Paprika aus Spanien, der Türkei, Ungarn und Italien gefunden, während in den holländischen Paprika derzeit keine Rückstände nachweisbar waren. Es handelt sich vor allem um Insektizide (Mittel gegen Insekten) (Krautter und Niemann 2003). 2017 wurde bei Kontrollen festgestellt, dass bei 46 Proben von Gemüsepaprika aus der Türkei in 37 Proben Rückstände nachweisbar waren. Dabei überschritten 9 den zugelassenen Höchstgehalt. (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2017) Bei einer Probenentnahme durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2019 wurden bei insgesamt 212 Proben nur 45 als pestizidfrei identifiziert. Die restlichen Proben, 164 Stück, wiesen nachweisbare Pestizidrückstände auf, von denen drei Proben den zugelassenen Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 überschritten (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2019). "Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von [...] Formetanat (eine Probe Gemüsepaprika) [...] nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder für möglich gehalten." (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2019).

Der Einsatz von Düngemitteln wird in den ersten vier Monaten der Anzucht vor allem durch den Gebrauch von Stickstoffdüngern geprägt (Drache 2016, bearbeitet 2019). Aufgrund mangelnder Kenntnisse über eine fach- und umweltgerechte Düngung wird schnell die vorhandene Nährstoffspeicherkapazität des Bodens überschritten. In Folge dessen können die überschüssigen Nährstoffe durch Niederschläge ausgewaschen werden und gelangen als **Wasseremission** ins Grundwasser, wodurch die Wasserqualität zum Teil erheblich beeinträchtigt wird und gesundheitsgefährdende Folgen mit sich ziehen kann (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH 2014).

Der weitere kritisch-relevante Hot Spot befindet sich in der Kategorie des **Wasserverbrauchs**.

„Mit einem Verbrauch von über 72 Prozent ist die Landwirtschaft der größte Wassernutzer in der Türkei. Dieses dient vor allem der Bewässerung einer Vielzahl der angebauten Kulturen. Dabei bildet die für die Bewässerung eingesetzte Technologie und deren geringe Effizienz das Hauptproblem, denn 94

Prozent der Bewässerung geschieht noch immer ausschließlich durch Flutbewässerung und gerade einmal 6 Prozent durch Sprinkler und Tröpfchenbewässerung.“ (WWF 2009, S.2).

Die vorhandene Gesamtfläche von 4,9 Mio. Hektar wird zu 78% mit Oberflächenwasser, zu 19% mit Grundwasser und zu 3% aus nicht-konventionellen Wasserquellen bewässert. Die vorhandenen Bewässerungssysteme, welche Grundwasser nutzen, sind meist illegal und haben zur Folge, dass der Grundwasserspiegel rapide absinkt (WWF 2009). Dies und die Umwandlung von Ländereien in Ackerland haben Folgen, die sich auf die **Landnutzung und Biodiversität** auswirken. So wurden die Sümpfe Hotamis und Esmekaya durch die ineffiziente Landwirtschaft zerstört und durch die immer weiter abnehmende Wasserverfügbarkeit, gepaart mit dem Anbau von Monokulturen ohne wechselnde Fruchtfolge, sinkt die Bodenfruchtbarkeit stark ab. Der Boden versalzt nach und nach und wird ein Nährboden für Dürre-geförderte Krankheiten (WWF 2009).

Durch den vermehrten Einsatz von Insektiziden und Herbiziden entstehen Auswirkungen auf die **Biotischen Materialien**. Durch den unsachgemäßen Gebrauch der Pflanzenschutzmittel kommt es zu einem Absterben anderer Pflanzen, welche als Nahrungsquelle für diverse Insekten gedient haben. Diese haben nun weniger Nahrung zur Verfügung und sind gezwungen, ein alternatives Futter zu finden (Aktuell 2019).

Der **Energieverbrauch** hingegen ist als unbedenklich zu bewerten. Durch das passende mediterrane Klima der Türkei findet die Chilipflanze eine optimale Wachstumsgrundlage und muss nicht wie in Deutschland und somit der gemäßigten Zone, vorgezogen werden. Die Aussaat erfolgt direkt im Freiland.

Bezüglich der **Luftemission** sind Pflanzen durch den Prozess der Photosynthese und der damit eingehenden CO₂ Umwandlung zu Sauerstoff grundsätzlich sehr positiv zu bewerten. Jedoch werden in der Landwirtschaft zum Ausbringen von Samen und zur Düngung bzw. bei Versprühen von Pestiziden Traktoren eingesetzt, welche den größten Schadstoffverursacher im Nonroad Sektor darstellen (BAFU 2018).

Ein Einsatz von Plastikfolien oder Gewächshäusern ist aufgrund des Klimas nicht notwendig, wodurch kein Umgraben des **Abfalls** in die Erde erfolgt. Die Pflanzenreste, welche nach der Ernte verbleiben, können sehr gut kompostiert oder wieder in den Boden eingearbeitet werden.

Zusammenfassend kann mit Blick auf die ökologische Lebenszyklusphase der Rohstoffgewinnung / Anbau festgehalten werden, dass durch die Verhaltensweise in der türkischen Landwirtschaft eine enorme Schädigung der Umwelt und teilweise gesundheitliche Beeinträchtigungen von Menschen in Kauf genommen werden. Der unsachgemäße und übertriebene Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngern ist nicht nur in den Schoten nachweisbar, sondern sorgt für einen Nährstoffüberschuss, der in Verbindung mit Regenwasser zu einer Eutrophierung von Gewässern führen kann. Auch die Bewässerung der

Felder ist sehr veraltet und ineffizient und bedarf einer Modernisierung, so dass weniger Oberflächenwasser verbraucht wird.

4.2.2. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion

In der ökologischen Lebenszyklusphase der Verarbeitung / Produktion wurden keine kritischen Hot Spots identifiziert. Lediglich bei der Herstellung von Weißblechkonservendosen entstehen durch die für die Verarbeitung notwendigen Temperaturen größere Mengen an Luftemissionen. Die weiteren Kategorien wurden als nicht relevant bewertet, da sie keine bzw. kaum ökologischen Auswirkungen aufweisen konnten.

Tabelle 5: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Verarbeitung / Produktion

Ökologische Kategorie	Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	1	2	2
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	1		2
Wasserverbrauch	0		0
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	1		2
Luftemissionen	2		4
Wasseremissionen	0		0

Die betrachteten **abiotischen Materialien**, welche bei der Herstellung von eingelegten Peperoni verwendet werden, beschränken sich auf den Branntweinessigaufguss und die Konservendosen sowie die für Sterilisierung und dem Blanchieren benötigtem Wasser. Zum Branntweinessig ist zu erwähnen, dass dieser aufgrund der Eingrenzung des Untersuchungsrahmens nicht näher beleuchtet wurde. Lediglich die (Haupt-)Zutaten, Wasser, Essig und Salz werden identifiziert und als ökologisch unbedenklich eingestuft (Paul M. Müller GmbH 2017). Die Konservendosen hingegen wurden etwas genauer betrachtet. Es wird davon ausgegangen, dass Dosen mit einem großen Volumen, 4250 ml, verwendet werden (Paul M. Müller GmbH 2017). Die Konservendosen bestehen aus Weißblech, einem verzinnnten Stahlblech (Rudolf 2014). Bei der Herstellung der Konserven werden große Mengen **an Energie verbraucht**, da die Temperaturen bei der Weißblechherstellung, welches üblicherweise mit der Technik des Haubenglühverfahrens erfolgt, zwischen 600 und 700°C liegen und sich der Produktionsprozess über mehrere Tage zieht (Rudolf 2014). Des Weiteren wird für das Einlegen der Peperoni sowohl das Blanchieren bei 70°C als auch für das Sterilisieren bei 115°C – 123°C Energie benötigt (Sielaff 1996).

Der **Wasserverbrauch** beschränkt sich auf die im Einkochprozess benötigten Flüssigkeiten. So benötigt man Wasser für das Putzen der Rohware, für die Herstellung des Branntweinessigsuds, als auch für die thermischen Verfahren des Blanchierens und der Sterilisation. Jedoch wird dabei vermutlich keine enorme Wasserverschwendung stattfinden (Rudolf 2014; Sielaff 1996).

Der im Putzprozess anfallende **Abfall** der Chilis kann leicht kompostiert werden und ist somit ökologisch nicht relevant. Hingegen könnten die Verpackungsmaterialien, also die Konservendosen, ein Problem darstellen. Es wird davon ausgegangen, dass der anfallende Dosenmüll in den Produktionsbetrieben in Deutschland entsteht. Der Weißblechschrott wird im Entsorgungsprozess dabei ausschließlich werkstofflich verwertet. So wurden 2016 90,8% der angefallenen Weißblechverpackungen stofflich wiederverwertet. Die deutsche Stahlproduktion kann praktisch unbegrenzt Weißblechschrott aufnehmen. Es ist deshalb nicht notwendig, Überschüsse des Weißblechabfalls aus der haushaltsnahen Erfassung zu exportieren. (Kambor 2018).

„Auch für die Mengen, die in die Müllverbrennungsanlagen gelangen, wurde keine energetische Verwertung und/oder Mitverbrennung zum Ansatz gebracht. Zwar oxidiert Weißblech zum Teil im Verbrennungsprozess, die freiwerdende Energie ist jedoch vernachlässigbar gering.“ (Kambor 2018, S. 117)

Die Eisen- und Stahlindustrie zählt weltweit zu den größten industriellen Energieverbrauchern und CO₂-Emittenten (Fleiter 2013). Da diese Daten nicht speziell auf Weißblech zu differenzieren waren, wurde die Kategorie der **Luftemission** mit einer 2 bewertet.

Die Kategorien **Biotische Materialien, Landnutzung & Biodiversität** sowie die Wasseremission wurden nicht betrachtet bzw. als nicht relevant eingestuft und deshalb mit einer 0 bewertet.

4.2.3. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Transport

Ausgehend von einem Transport mit einem Frachtschiff von Istanbul nach Hamburg und dem Weitertransport via LKW zu den jeweiligen Pizzaproduzenten konnten bei der Lebenszyklusphase Transport Hot Spots identifiziert werden, die vor allem in den abiotischen Materialien als auch der Luftemission liegen.

Tabelle 6: Gewichtung der Lebenszyklusphase Transport

Ökologische Kategorie	Lebenszyklusphase Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	3	2	6
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	1		2
Wasserverbrauch	1		2
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	0		0
Luftemissionen	3		6
Wasseremissionen	1		2

In der Kategorie der **abiotischen Materialien** sind vor allem die Antriebsstoffe von Frachtschiffen und LKW zu beachten. Die meisten Containerschiffe auf den Ozeanen fahren immer noch mit Schweröl, welches ein billiger Reststoff aus der Raffinerie-Produktion ist. Dieser darf bis zu 3,5 Prozent Schwefel enthalten, welches dem 3500-Fachem des Grenzwerts für Tankstellen-Diesel entspricht (Weiß 2017). Jedoch liegt der Verbrauch je Tonnenkilometer des Schiffes weit unter dem des Landtransports via LKW (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes).

Durchschnittliche Verbrauchswerte pro Tonnenkilometer differenziert nach Verkehrsmitteln und Fahrzeugtypen finden sich in der folgenden Tabelle:

Verkehrsmittel/ Fahrzeuge	Energie	Einheit	Volumen- gut	Durch- schnittsgut	Massen- gut
Lkw < 7,5 t	Diesel	l/tkm	0,140	0,078	0,063
Lkw 7,5 - 12	Diesel	l/tkm	0,108	0,061	0,050
Lkw 12-24 t	Diesel	l/tkm	0,063	0,036	0,029
Last-/Sattelzug 24-40 t	Diesel	l/tkm	0,038	0,023	0,020
Zug mit Elektrotraktion	Bahnstrom	kWh/tkm	0,042	0,032	0,028
Zug mit Dieseltraktion	Diesel	l/tkm	0,011	0,009	0,008
Containerschiff	Schweröl	kg/tkm	0,0089	0,0051	0,0037
Massengutfrachter	Schweröl	kg/tkm	x	x	0,0017
Binnenschiff	Diesel	l/tkm	x	x	0,0114
Frachtflugzeug	Kerosin	kg/tkm	0,148	x	x
Belly-Fracht	Kerosin	kg/tkm	0,258	x	x

Abbildung 15: Kraftstoffverbrauch (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)

Der Transport innerhalb Deutschlands mit LKWs ist differenziert zu betrachten. Bei den schweren Lkw spielt die Herstellung des Diesels nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die Emissionen, welche durch die Nutzungsphase und somit den Transport hervorgerufen werden, sind stark ergebnisrelevant. Dies bedeutet, dass vor allem die Fahrleistung pro Jahr und der hohe Verbrauch an Kraftstoffen die entscheidenden Faktoren bezüglich der **Luftemission** sind. Bei Diesel betragen die THG-Emissionen unter Berücksichtigung der Vorketten 3,08 kgCO₂äq/l und bei Benzin 2,73 kgCO₂äq/l (Martin Wietschel et al. 2019). Bei der Herstellung der Kraftstoffe in den Raffinerien fallen ebenfalls erhebliche Mengen an CO₂ Emissionen an, jedoch sind sie im Vergleich zur Nutzung als Antriebsstoff sehr gering (Paschotta 2018). Stellt man die mit Schweröl angetriebenen Containerschiffe mit LKWs gegenüber, so stellt sich weiterhin heraus, dass der Schiffstransport weitaus weniger Kohlenstoffdioxide emittiert als der Landtransport mittels Lastkraftwagen.

Die mit Hilfe der oben stehenden Tabellen berechneten **Well-to-Wheel-Treibhausgasemissionen pro Tonnenkilometer** finden Sie in folgender Tabelle:

Verkehrsmittel/ Fahrzeug	Energie	Einheit	Volumen- gut	Durch- schnittsgut	Massen- gut
Lkw < 7,5 t	Diesel	g CO ₂ e/tkm	412	229	185
Lkw 7,5 - 12	Diesel	g CO ₂ e/tkm	318	179	147
Lkw 12-24 t	Diesel	g CO ₂ e/tkm	185	106	85
Last-/Sattelzug 24-40 t	Diesel	g CO ₂ e/tkm	112	68	59
Zug mit Elektrotraktion	Bahnstrom	g CO ₂ e/tkm	24	18	16
Zug mit Dieseltraktion	Diesel	g CO ₂ e/tkm	32	26	24
Containerschiff	Schweröl	g CO ₂ e/tkm	30	17	13
Massengutfrachter	Schweröl	g CO ₂ e/tkm	x	x	6
Binnenschiff	Diesel	g CO ₂ e/tkm	x	x	34
Frachtflugzeug	Kerosin	g CO ₂ e/tkm	531	x	x
Belly-Fracht	Kerosin	g CO ₂ e/tkm	926	x	x

Abbildung 16: THG-Emission (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)

Damit auch auf langen Transportstrecken weniger Treibhausgase emittiert werden bedarf es weiterer technischer Fortschritte, wie z.B. der Weiterentwicklung von Elektroantrieben, der Nutzung alternativer Antriebsstoffe oder den verstärkten Ausbau und auch der Nutzung eines Güterverkehrsnetzes.

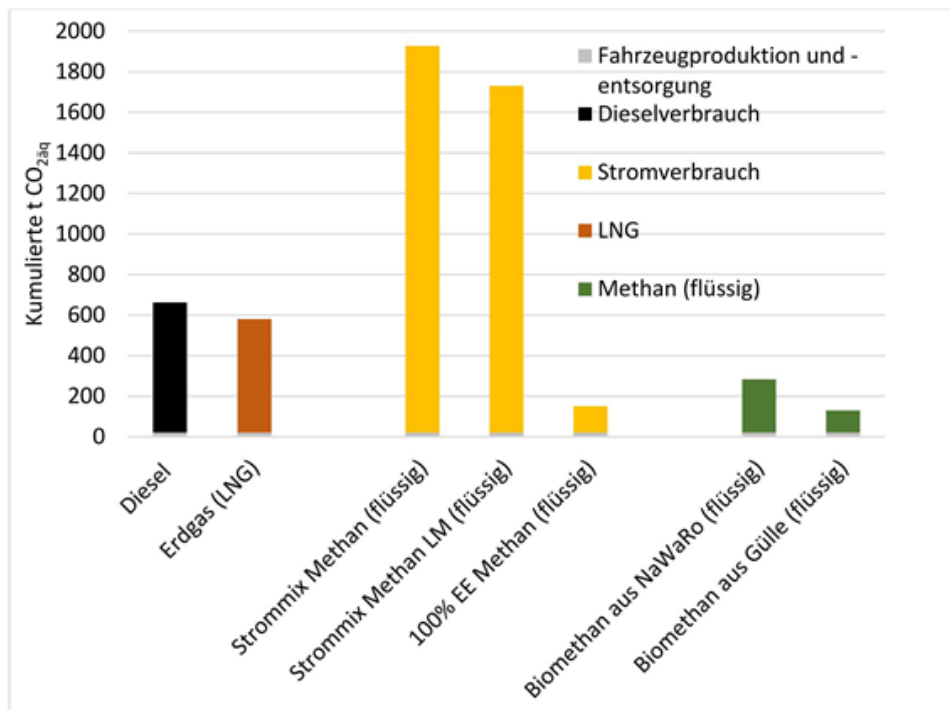


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen von schweren Güterverkehr-LKW mit unterschiedlichen Antriebstechnologien über den Lebensweg von 684.000 km (Martin Wietschel et al. 2019)

Betrachtet man den **Energieverbrauch** beim Transport, so lässt sich konsultieren, dass dieser umgerechnet für den Diesel- und Schwerölverbrauch sehr hoch ist, jedoch auch annähernd gleich groß. Aufgrund mangelnder Transportmittelalternativen für lange Wege wurde diese Kategorie nicht als ein Hot Spot gewertet.

Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Faktoren zum Umrechnen von Energieverbrauchsdaten in die **standardisierte Energieverbrauchseinheit MJ** und in **Treibhausgasemissionen**, wie sie im Leitfaden vorgestellt werden:

	Energieverbrauch			Treibhausgasemissionen (als CO ₂ e = CO ₂ -Äquivalente)		
	Einheit	Direkt (TTW)	Gesamt (WTW)	Einheit	Direkt (TTW)	Gesamt (WTW)
Diesel Deutschland	MJ/l	35,7	41,4	kg/l	2,50	2,94
Kerosin	MJ/kg	42,8	49,0	kg/kg	3,18	3,59
Schweröl für Schiffe	MJ/kg	40,4	45,5	kg/kg	3,15	3,39
Bahnstrom Deutschland	MJ/kWh	3,6	10,8	kg/kWh	0,000	0,574
Strom Deutschland	MJ/kWh	3,6	10,0	kg/kWh	0,000	0,589
Fernwärme Deutschland	MJ/kWh	3,6	4,1	kg/kWh	0,000	0,253
Erdgas – Heizwert	MJ/kWh	3,6	4,1	kg/kWh	0,202	0,249
Erdgas – Brennwert	MJ/kWh	3,2	3,7	kg/kWh	0,182	0,225
Heizöl	MJ/kg	35,8	42,0	kg/kg	2,67	3,15

Abbildung 18: Energieverbrauchsdaten (Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes)

Ein erheblicher **Wasserverbrauch** fällt vor allem bei der Herstellung der Kraftstoffe in den Raffinerien an. Diese nutzen Wasser sowohl als Kühl-, als auch als Prozesswasser. Dabei können die Abwässer und Kühltürme erhebliche Abwärmemengen abgeben und somit lokale Auswirkungen haben (Paschotta 2018).

Bezüglich der **Biodiversität, Landnutzung und den biotischen Materialien** ist zu erwähnen, dass der Boden des Raffineriegeländes bei Störfällen durch auslaufende Substanzen kontaminiert werden kann. Dabei kann auch das Grundwasser verunreinigt werden. In diesem Zusammenhang muss bedacht werden, dass in Raffinerien sehr große Mengen wassergefährdender Stoffe umgesetzt werden (Paschotta 2018). Eine genaue Betrachtung der Auswirkungen von Treibhausgasen ist in dieser Hot Spot Analyse nicht erfolgt.

Die Kategorie **Wasseremission** wurde nicht weiter betrachtet.

4.2.4. Ökologische Hot Spots in der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung

In dieser Phase der Wertschöpfungskette sind die Chilis auf dem Endprodukt, der Tiefkühlpizza, verarbeitet. Der Angebotsort befindet sich in einem deutschen Supermarkt oder Discounter, konkreter in der Tiefkühltruhe. Als Hot Spots konnten die Kategorien Energieverbrauch und Luftemission, sowie die weniger kritischen Kategorie der abiotischen Materialien identifiziert werden.

Tabelle 7: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Handel / Vermarktung

Ökologische Kategorie	Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot Spots
Abiotische Materialien	2	2	4
Biotische Materialien	0		0
Energieverbrauch	3		6
Wasserverbrauch	1		2
Biodiversität & Landnutzung	0		0
Abfall	1		2
Luftemissionen	3		6
Wasseremissionen	0		0

Als **abiotische Materialien** werden für Fertiggipzen werden Plastik und bedruckte Pappkartons verwendet. Die Tiefkühlpizzen werden in eine Plastikfolie eingeschweißt und mit einem Pappkarton verpackt, auf denen der Hersteller und die Sorte sowie weitere Informationen ablesbar sind, abgebildet.

Die relevantesten Hot Spot wurden in den Kategorien **Energieverbrauch** und der damit einhergehenden **Luftemission** identifiziert. Der deutsche Einzelhandel hat einen jährlichen Energieverbrauch von 46 Milliarden Kilowattstunden. Dabei ist der größte Stromfresser ist die Kühlung (41%) (123energie). Im gesamten Lebenszyklus einer Kälteanlage fallen dabei 60 bis 80% der Klimawirkung auf das Konto des Energieverbrauchs, wodurch ein indirekter CO₂ Ausstoß entsteht. Diese Kälteanlagen, die mit konventionellen HFKW-Kältemitteln (teilfluorierte Kohlenwasserstoffe) betrieben werden, emittieren direkt F-Gase (Voigt und EPEE 2010).

Neben den indirekten CO₂ Emissionen aufgrund des Energieverbrauchs tragen natürlich auch Leckagen konventioneller HFKW-Kältemittel aus Supermarktkältesystemen entscheidend zu den Gesamttreibhausgasemissionen eines Supermarkts bei. Aus einer Erhebung bei verschiedenen großen Supermarktketten in Großbritannien, Frankreich und Deutschland geht hervor, dass Kältemittelleckagen für 15% bis 39% der Gesamtemissionen bezogen auf CO₂ Äquivalente stehen. [...] Auch wenn direkte und indirekte Emissionen mit mehr als 60% dominieren, tragen direkte Emissionen durch Leckagen entscheidend zum Gesamtergebnis bei, besonders im Falle von HFKWs mit hohem GWP Wert (Treibhauspotential). Daher spielt die Reduzierung der Leckagerate besonders bei HFKW-Systemen eine Schlüsselrolle. (Voigt und EPEE 2010, S. 2 ff.)

Das Umweltbundesamt stuft HFKW Gase als mehrere Tausend mal klimaschädlicher als CO₂ ein. Im Rahmen des Montrealer Protokolls haben die Teilnehmerländer deshalb beschlossen, die verkauften Mengen an HFKW Gase bis 2030 schrittweise auf ein Fünftel der Verkaufsmenge von 2015 zu reduzieren (Umweltbundesamt 2016).

Der anfallende Verpackungsmüll, der **Abfall**, wird größtenteils recycelt. 2017 stieg die Menge des Verpackungsmülls in Deutschland auf 18,7 Mio. Tonnen, wovon ungefähr die Hälfte in privaten Haushalten angefallen ist. Dabei sind die Recycling- und Wiederverwertungsquoten sehr hoch (Umweltbundesamt 2019):

69,9 % der Verpackungsabfälle gingen in das Recycling. Insgesamt wurden 97,0 % der Verpackungsabfälle verwertet. (Umweltbundesamt 2019)

Jedoch haben nicht alle EU-Mitgliedstaaten solch hohe Quoten. Auf Beschluss der EU-Kommission müssen bis zum Jahre 2031 mindestens 70% des anfallenden Verpackungsmülls stofflich verwertet werden. Ebenfalls werden die Recyclingquoten erhöht, sodass „...Verpackungen aus Glas, Aluminium und eisenhaltigen Metallen zu 80 % recycelt werden

müssen, Verpackungen aus Kunststoff zu 58,5 % (werkstoffliche Verwertung) und aus Papier, Pappe und Karton zu 85 %.“ (Umweltbundesamt 2019)

Ebenfalls wird bei der Aufbereitung von Recyclingpapier Energie benötigt, jedoch benötigt diese im Vergleich zur Herstellung von Papier aus Holzfasern ca. 60% weniger Energie und verringert den **Wasserverbrauch** um bis zu 70%. Die aufgedruckte Farbe wird im Deinking-Verfahren entfernt: Hierbei wird in einer Wanne das zerkleinerte Papier mit Wasser gemischt. Der dadurch entstehende Brei wird mit Natronlauge und Tensiden mehrfach gereinigt, wodurch die Farbpigmente herausgefiltert werden (Herrmann 2018). Da der Großteil der recycelten Materialien aus Deutschland stammt, fallen die Transportwege relativ kurz aus und dementsprechend werden wenig Treibhausgase emittiert. Neben dem positiven Effekt weniger Bäume fällen zu müssen (**Landnutzung und Biodiversität**), ist auch die Abwasserbelastung (**Wasseremission**) beim Recyclingverfahren im Vergleich zur Herstellung von Frischfaserpapier bis zu zehn Mal geringer (Herrmann 2018).

Biotische Materialien wurden bei dieser Lebenszyklusphase nicht berücksichtigt.

Die kritischen Hot Spots der Vermarktung sind der enorme Energieverbrauch, entstehend durch die durchgängige Frostung der Ware, und der damit indirekt verbundene Treibhausgasausstoß. Aufgrund der guten Recycling- und Wiederverwertungsquoten wird diese Kategorie als weniger bedenklich eingestuft.

4.3. Soziale Hot Spots

Nach der detaillierten Darstellung der Ökologischen Hot Spots folgt nun die zweite Kategorie, die Sozialen Hot Spots.

4.3.1 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau

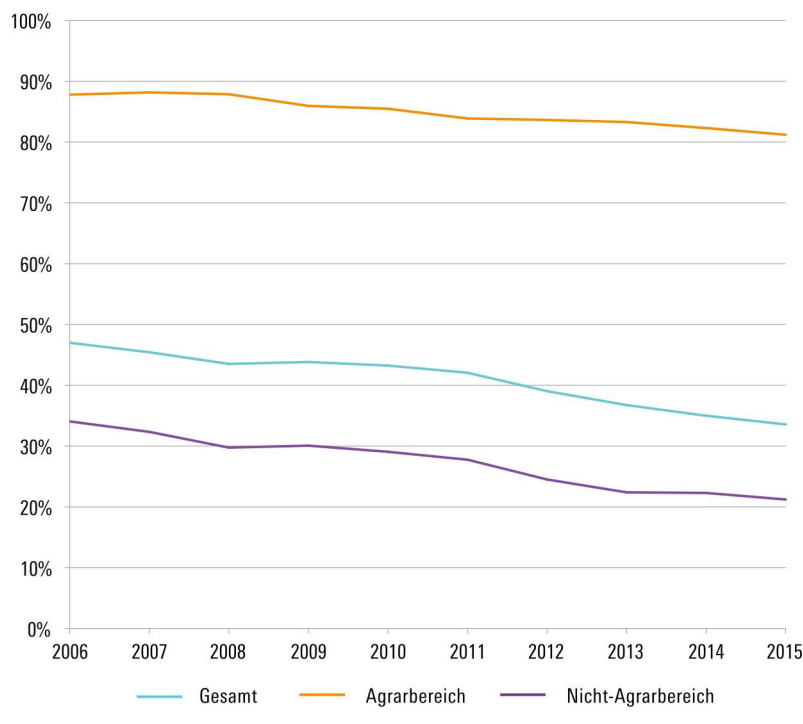
Tabelle 8: Gewichtung der Lebenszyklusphase von Rohstoffgewinnung / Anbau

Soziale Kriterien	Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung/ Anbau		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	3	9
Soziale Sicherheit	3		9
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	1		3
Menschenrechte	3		9
Einkommen	2		6
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

In der mit drei gewichteten Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung / Anbau wurden vier soziale Hot Spots identifiziert. Der erste Hot Spot ist die Kategorie **Allgemeine Arbeitsbedingungen**. Zur Identifikation dieses Hot Spots half unter anderem der Länderbericht der Hans Böckler Stiftung über die Türkei in der die Problematik der Schattenwirtschaft in der türkischen Wirtschaft, insbesondere in der Landwirtschaft hervorgehoben wird.

Abbildung 5.2

Informelle Beschäftigung nach Wirtschaftssektoren, 2006–2015



Quelle: TurkStat

Abbildung 19: Nathanson 2018 - Länderbericht Türkei.jpg (Nathanson 2018, S. 145)

Wie Abbildung 11 eindeutig zeigt, gibt es zwar einen konstanten Abwärtstrend, was die Quantität der informellen Beschäftigung betrifft, trotzdem lag der prozentuale Anteil der informell, also in keiner Weise angemeldeten Beschäftigungsverhältnissen im Agrarbereich bei über 80%. Informell angestellt zu sein bedeutet, dass keine Sozialversicherungen vorliegen und keine gerichtlich verwertbaren Arbeitsverträge unterzeichnet wurden. Dies bestätigt Nathanson auch in der Beschreibung dieser Grafik:

Die Anzahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft ohne soziale Sicherung ist ein beunruhigender Indikator und ist auch nur von 88 Prozent im Jahr 2006 auf 81 Prozent im Jahr 2015 gesunken, während sie im Nicht- Agrarbereich im selben Zeitraum von 34 Prozent auf 21 Prozent zurückging. Das hohe Niveau der informellen Beschäftigung hat negative Auswirkungen. Obwohl der türkische Mindestlohn (angegeben als Prozentsatz des mittleren Lohns) zu den höchsten in den OECD-Ländern gehört (68 Prozent), wird er aufgrund der informellen Beschäftigung nur sehr selten eingehalten. Die Hälfte der Beschäftigten verdient weniger als den Mindestlohn. Durch diese Maßnahme sollen eigentlich die Einkommen im unteren Bereich angehoben werden, um zu verhindern, dass die Familien dieser Beschäftigten in die Armut abrutschen. In Anbetracht des hohen Anteils an Erwerbstätigen, die keinen Sozialversicherungsschutz genießen, leben viele Arbeiter unter prekären Bedingungen. (Nathanson 2018, S. 144–145)

Es zeigt sich an diesen Aussagen, dass die sozialen Kriterien **Allgemeine Arbeitsbedingungen** und **Soziale Sicherheit** und **Einkommen** stark miteinander verknüpft sind und aufgrund von nicht vorhandenen Arbeitsverträgen ein insgesamt prekäres Arbeitsverhältnis besteht. So kann ein Arbeitnehmer ohne Arbeitsvertrag jederzeit gekündigt werden und hat kaum Möglichkeiten Forderungen gegenüber dem Arbeitgeber gerichtlich durchzusetzen. Auch ergibt sich aus fehlenden Arbeitsverträgen ein fehlender Unfallversicherungsschutz. Dies ist der Fall, da die Unfallversicherung wie auch die anderen Sozialversicherungen für den Arbeitgeber zusätzliche Aufwendungen bedeuten würden, die er mit dem nicht vorhandenen Arbeitsverträgen aktiv versucht zu verhindern. Aufgrund von der hohen prozentualen Zahl und der Kausalität zwischen den einzelnen sozialen Kriterien wurden **Allgemeinen Arbeitsbedingungen** und die **Sozialen Sicherheit** in der Rohstoffgewinnung mit Neun gewertet und das **Einkommen**, zu dem neben dem direkt gezahlten Lohn auch geldwerte Vorteile, wie eben Leistungen aus Sozialversicherungen gehören, mit einer Sechs gewertet.

In Bezug auf die **Menschenrechte**, die mit einer Sechs auch ein Hot Spot darstellt, kann man sich selbstverständlich auch auf Nathansons Aussagen zu Arbeitsverhältnissen in der Türkei beziehen, jedoch dient zusätzlich ein Bericht des Deutschland Funks (Graaf 2017) als Bestätigung der bereits getätigten Aussagen und es zeigt sich außerdem, wie Flüchtlinge aus anderen Ländern wie Syrien, in der türkischen Landwirtschaft unter prekären Bedingungen arbeiten. So werden Löhne erst am Ende einer Ernteperiode ausgezahlt, oder gar nicht. Den Flüchtlingen bleibt dann jedoch keine Möglichkeit der Klage, da sie keinen Arbeitsvertrag haben und dementsprechend auch keine Sozialversicherungen.

In Bezug auf die **Menschenrechte** in der Arbeitswelt spielen Gewerkschaften eine wichtige Rolle. Sie setzen sich für Arbeitnehmerinteressen ein, indem sie die Macht der einzelnen Arbeitnehmer bündeln und zielgerichtet, zum Beispiel mit einem Streik, einsetzen. In der Türkei gibt jedoch ein Problem bei der Anmeldung bei einer Gewerkschaft, dass das Menschenrecht auf Gewerkschaftszugehörigkeit doch zumindest einschränkt.

So muss man sich über eine staatliche Internetseite registrieren, um bei einer Gewerkschaft Mitglied zu werden, da es aber regierungsnah und regierungskritische Gewerkschaften gibt, kann die neue Mitgliedschaft in einer Gewerkschaft zu einer Art Spießrutenlauf werden. (Feride Ciftci 2018)

Diese Quellen werden auch durch Medienberichte nochmals bestätigt, zum Beispiel durch Publikationen im Deutschland Funk (Graaf 2017).

4.3.2 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion

Tabelle 9: Gewichtung der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion

Soziale Kriterien	Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	2	2	4
Soziale Sicherheit	3		6
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	0		0
Menschenrechte	1		2
Einkommen	0		0
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

Bei der Lebenszyklusphase Verarbeitung / Produktion geht es um die Konservenproduktion in der Türkei. Es wurde ein Hot Spot recherchiert: **Soziale Sicherheit**, bewertet mit einer Sechs. Somit gibt es einige Überschneidungen zu Lebenszyklusphase Rohstoffgewinnung/ Anbau. Jedoch ist diese Lebenszyklusphase keine landwirtschaftliche, sondern eine industrielle Phase. Dies bedeutet, dass die Schattenwirtschaft und Schwarzarbeit auch nicht in dem Ausmaß sattfinden, wie in der Phase Rohstoffgewinnung/ Anbau, dementsprechend auch weniger Anhaltspunkte für prekäre oder unsoziale Arbeitsbedingungen vorliegen. Jedoch gelten bezüglich Gewerkschaften die gleichen Gesetze wie in der Landwirtschaft. Dies bedeutet, dass auch in diesem Wirtschaftszweig die Gewerkschaftszugehörigkeit staatlich überwacht wird. Arbeitnehmer, die in regierungskritischen Gewerkschaften Mitgliedschaften

haben, können als mit Repressalien rechnen, was die soziale Sicherheit der Menschen tangiert.

Da dies aber in keiner Weise mit den illegal beschäftigten Flüchtlingen in der Landwirtschaft vergleichbar ist, die in der ersten Phase auch eine Rolle spielen, werden die **Menschenrechte** hier nur mit einer Zwei bewertet.

4.3.3 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Transport

Tabelle 10: Gewichtung der Lebenszyklusphase Transport

Soziale Kriterien	Lebenszyklusphase Transport		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	2	6
Soziale Sicherheit	2		4
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	2		2
Menschenrechte	0		0
Einkommen	0		0
Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

In der Lebenszyklusphase Transport geht es um den Transport der Konserven von der Türkei nach Deutschland per Schiff. Dabei ergaben sich insgesamt nur wenige kritische Punkte, die sich insgesamt in Form nur eines Hot Spots in der Kategorie **Allgemeine Arbeitsbedingungen** wiederfanden. Dieser Hot Spot wurde mit einer Sechs bewertet.

Entscheidend für diese Gewichtung war vor allem die hohe psychische Belastung der Arbeitnehmer, die sich kumuliert aus diversen Gründen ermittelt wurde, weshalb die Autoren dieser Arbeit von einer Fokussierung auf das Kriterium **Arbeitsgesundheit &-schutz** absahen. Für die konkrete Bewertung ausschlaggebend war vor allem eine Studie die gemeinsam von der Yale University und dem ITF Seafarers' Trust, einer Gewerkschaft für Beschäftigte auf Schiffen, veröffentlicht wurde. In der Zusammenfassung werden die wichtigsten Daten aufgezeigt:

- 25% of seafarers completing a patient health questionnaire had scores suggesting depression (significantly higher than other working and general populations).
- 17% of seafarers completing a generalised anxiety disorder questionnaire were defined as seafarers with anxiety.
- 20% of seafarers surveyed had suicidal ideation, either several days (12.5%), more than half the days (5%) or nearly every day (2%) over the two weeks prior to taking the survey (Rafael Y. Lefkowitz und Martin D. Slade 2019)

Diese Daten wurden durch die Befragung von 1572 Seeleuten ermittelt. Von diesen befragten Seeleuten gaben 25 % an, schon einmal Depressionen gehabt zu haben. Und 20% gaben an schon einmal Selbstmordgedanken gehabt zu haben. Diese Werte sind, laut der Studie, höher als in anderen Berufs- oder Bevölkerungsgruppen. Als Vergleich:

In our study, seafarer depression rates were higher compared to a 6% rate in a German general population study by PHQ-9 (16). (Rafael Y. Lefkowitz und Martin D. Slade 2019, S. 18)

PHQ-9 beschreibt einen standardisierten Fragebogen zur persönlichen Gesundheit, der dementsprechend vergleichbar ist, da die Seeleute auch mit einem PHQ-9 Fragebogen konfrontiert waren. Aufgrund einer Differenz von 19 %, kann man davon ausgehen, dass die gesamten Arbeitsbedingungen für Seeleute prekär sind. Ein weiterer Beweis für diese Annahme ist die Abbildung 12, in der die Seeleute sich über negative Einflüsse am Arbeitsplatz äußern sollten. Hier ist neben Krach und Hitze, eher normalen Einflüssen in Fabriken, auch Einsamkeit vermerkt. Dieser Faktor ist in der Arbeitswelt eher ungewöhnlich und kann auch zu Depressionen und einem schlechten Arbeitsklima führen.

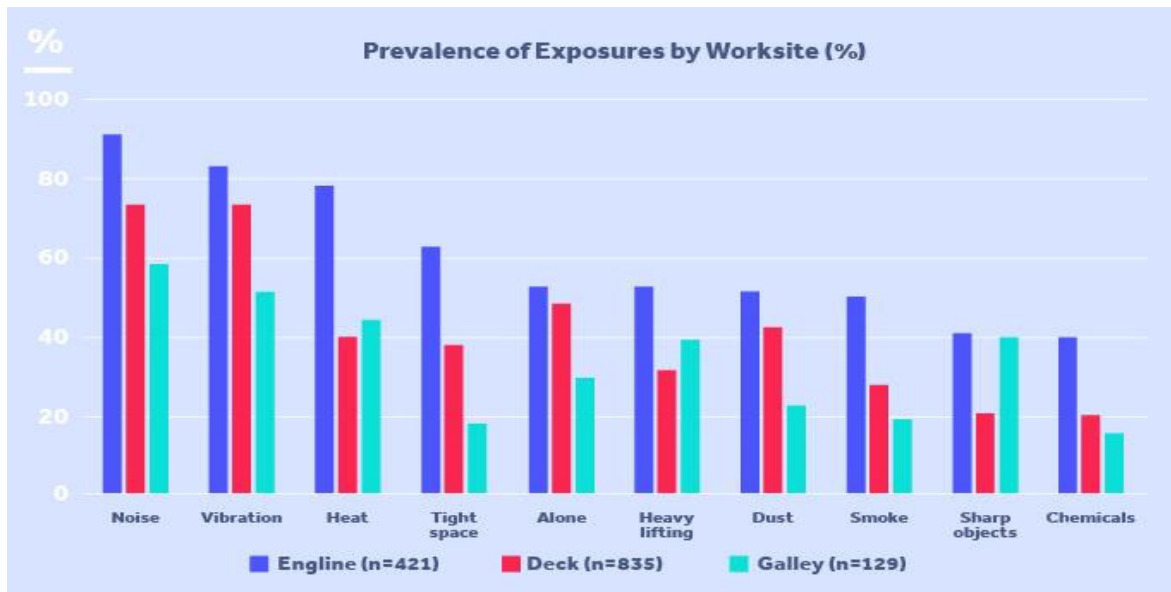


Abbildung 20: Figure 1. Prevalence (percent) of seafarer occupational exposures by work site. “Alone” signifies working alone, and “tight space” signifies working in tight spaces. (Rafael Y. Lefkowitz und Martin D. Slade 2019, S. 11)

4.3.4 Soziale Hot Spots in der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung

Tabelle 9: Gewichtung der Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung

Soziale Kriterien	Lebenszyklusphase Handel / Vermarktung		
	Relevanz innerhalb der Phase	Gewichtung der Phase	Identifizierung der Hot-Spots
Allg. Arbeitsbedingungen	3	2	6
Soziale Sicherheit	3		6
Training und Bildung	0		0
Arbeitsgesundheit- & -schutz	0		0
Menschenrechte	0		0
Einkommen	2		4

Konsumentengesundheit	0		0
Produktqualität	0		0

In der Lebenszyklusphase Handel und Vermarktung fanden sich zwei soziale Hot Spots, die beide mit einer Sechs bewertet wurden. Es handelt sich um die **Allgemeinen Arbeitsbedingungen** und die Soziale Sicherheit. Aber auch **Arbeitsgesundheit & Arbeitsschutz** sowie Einkommen wurden mit jeweils Vier bewertet.

Ein passendes Beispiel wie die **Allgemeinen Arbeitsbedingungen** verschlechtert, in dem der Arbeitgeber Tarifverträge nicht mehr verlängern wollen, zeigt sich bei der Supermarktkette real. Hierzu finden sich auf der Internetseite der Gewerkschaft verdi folgende Information:

ver.di kritisiert den Ausstieg der SB-Warenhauskette Real aus der Tarifbindung des Einzelhandels scharf. „Nach dem Verkauf der Kaufhof Warenhäuser plant die Metro offenbar den nächsten Schritt, den Konzern radikal umzustellen. Wenn damit das Ziel verbunden wird, mit einem harten Sanierungskurs Gehälter und Arbeitsbedingungen zu verschlechtern und die bisher geltenden Konditionen des Flächentarifvertrages abzusenken, werden wir das nicht einfach hinnehmen“, sagt ver.di-Bundesvorstandsmitglied Stefanie Nutzenberger. „Wenn die Metro jetzt bei Real nach der Devise ‚einmal hin, nix mehr drin‘ eine Zwei-Klassen-Gesellschaft unter den Beschäftigten durchsetzen will, werden wir das nicht akzeptieren.“ (ver.di - Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft 2020)

Hier werden zwei Soziale Kriterien angesprochen. Erstens sollen sich die Einkommen der neuen Angestellten verschlechtern und zweitens soll eine „Zwei-Klassen-Gesellschaft“ geschaffen werden. Verdi spielt damit auf erwartete Unterschiede im Einkommen zwischen alten und neuen Arbeitnehmern an. Dies würde zwangsläufig auch die **Arbeitsbedingungen** der länger beschäftigten Arbeitnehmern verschlechtern, da der Einkommensunterschied zu Missgunst unter den Arbeitnehmern führen würde und außerdem die Gefahr bestehen könnte, dass die länger beschäftigten Arbeitnehmer, von den Arbeitgebern, als die „teuren“ Angestellten verstanden werden würden, die es auszutauschen gilt. Das diese „Zwei-Klassen-Gesellschaft“ wirklich kommen soll bestätigt die Metro offen in einer Mitarbeiterinformation:

Vor diesem Hintergrund wollen wir nunmehr einen eigenen Weg gehen und mit ver.di einen auf die Bedürfnisse von real,- zugeschnittenen Haustarifvertrag verhandeln. [...] Dabei wollen wir:

- eine neue Entgeltstruktur erreichen, jedoch die monatlichen Entgelte der heutigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht verändern. Für diese bieten wir insofern einen Bestandschutz an.
- neue zukunftsfeste Regelungen für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

(ver.di - Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft 2020)

Dies nimmt den neuen Arbeitnehmern die **Soziale Sicherheit**, die sie aufgrund des schlechteren **Einkommens** und eventuell anderen fehlenden Leistungen wie Betriebsrenten nun nicht mehr erwarten können.

Das dieses Verhalten gegenüber Mitarbeitern in der Supermarktbranche, dem Hauptabsatzmarkt für Tiefkühlpizzen, kein Einzelfall ist, zeigt ein Beispiel aus der Bio-Supermarktbranche, die sinnbildlich Supermärkte mit geringen Organisationsgrad stehen:

Orhan Akman beobachtet diese Handelssparte für den Bundesverband der Gewerkschaft Verdi und bilanziert:

„Wir haben enorme Arbeitsbelastungen wegen der Öffnungszeiten, weil viele Unternehmen bis in die Nachtstunden öffnen, wir haben immer größere Flächen und immer weniger Personal und dann auch immer weniger in Vollzeit. Wir erleben einfach, dass, wo es keine Betriebsräte gibt, dass die Arbeitgeber natürlich einseitig über die Einsatzpläne entscheiden können, wann man in Urlaub gehen kann, wie man eingesetzt wird, in der Fläche oder an der Kasse oder im Verkauf.“ (Siebert 2019)

Auch hier zeigt sich, dass mit fehlender Tarifbindung und fehlenden gewerkschaftlichen Strukturen, nicht nur **Einkommensnachteile** für die Arbeitnehmer auftauchen können, sondern sich auch die gesamten **Arbeitsbedingungen** verschlechtern. Ein gutes Beispiel ist hier die Urlaubsplanung, sehen die meisten Tarifverträge vor, dass die Urlaubstage meist zur Hälfte vom Arbeitgeber vorgeschrieben werden können und zur anderen Hälfte vom Arbeitnehmer frei gewählt werden können, so kann der Arbeitgeber ohne Tarifbindung die Urlaubsverteilung viel stärker beeinflussen und auch später beziehungsweise spontaner beeinflussen. Vor allem für Eltern kann dies problematisch werden, da diese auf die Schulferien der Kinder und gleichzeitig auf das den Lohn angewiesen sind und so schnell in einer Dilemmasituation stecken.

5. Abschluss

Während Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette von Chilis auf Pizzen und der Untersuchung von ökologischen und sozialen Hot Spots konnten kritische, verbesserungswürdige Prozessschritte in allen Phasen des Lebenszyklus identifiziert werden.

Aus ökologischer Sicht ist besonders der unprofessionelle Einsatz von Pestiziden und Düngemittel zu bemängeln. Eine Möglichkeit zur Verbesserung der aktuellen Situation wäre der Umstieg auf einen biologisch kontrollierten Anbau von Chilipflanzen, wodurch die nachweisbaren Rückstände auf den Schoten weitaus geringer oder nicht mehr vorhanden sind. Ein weiterer Punkt ist die ineffiziente Bewässerung der Felder. Eine Abkehr von Flutbewässerung und die Umstellung auf Sprinkleranlagen und / oder Tröpfchenbewässerung würde den Wasserverbrauch der Landwirtschaft nachhaltig senken. Eine Modernisierung dieses Aspektes würde der Zerstörung von Landschaften wie z.B. Mooren entgegenwirken und den Grundwasserspiegel schützen. Als letzten verbesserungswürdigen Punkt im Anbau ist die Einhaltung von Fruchtwechseln um Bodenerosion und der Verringerung der Fruchtbarkeit vorzubeugen. Eine Möglichkeit um den Düngereinsatz zu reduzieren und eine Fruchtfolge einzubauen wäre der Anbau einer Leguminose als Zwischenfrucht. Mit Rhizobien gehen die Hülsenfrüchte eine Symbiose ein und binden Stickstoff. Neben der Ernte der Früchte und somit einem ökonomischen Gewinn, können die Pflanzenreste in den Boden untergraben werden, wodurch ein biologischer Stickstoffdünger eingearbeitet wird.

In der Lebenszyklusphase des Transportes sind ebenfalls ökologische Optimierungen möglich. Die aktuellen Transportmittel und -wege ziehen einen hohen Ausstoß an Treibhausgasen mit sich. Ein Umstieg auf alternative Antriebsstoffe, die Weiterentwicklung von Elektromotoren für LKWs oder ein Ausbau des Schienennetzes, eingehend mit dem Transport via Zug, würde die Emissionen senken und das Klima schützen.

Ein verbesserungswürdiger Aspekt in der Vermarktung ist die Umstellung der Kühltruhen. Hierbei ist eine Abkehr von alten mit HFKW gekühlten Eisschränken hinzu CO₂ betriebenen Geräten empfehlenswert. Durch diese Umstellung werden in Falle von Leckagen weniger schädliche Treibhausgasen freigesetzt. Im Falle von frischen, nicht-tiefgekühlten, jedoch gekühlten Pizzen ist der Einsatz von Kühltheken mit Türen zur Selbstbedienung ratsam. Mit den Türen wird die gekühlte Luft nicht stetig an die Umgebung abgegeben und bewirkt eine Senkung des Energieverbrauches.

Aus dem sozialen Blickwinkel betrachtet, sind in allen Phasen Verbesserungen ratsam und auch durchaus umsetzbar. So kann und sollte im Anbau die Gesetzeslage in Bezug auf Gewerkschaftsmitgliedschaften geändert werden. Der Staat sollte nicht die Möglichkeit haben, die Mitgliedschaft eines jeden Arbeitnehmer nachvollziehen zu können. Hier könnten sich auch

die Unternehmen für bessere Bedingungen einsetzen, da sie über die Marktmacht auch eine Macht auf den Staat ausüben können. In beiden Phasen sollten auch die Schattenwirtschaft und im speziellen die Schwarzarbeit bekämpft werden. Hier steht der Staat in der Pflicht, aber auch deutsche Abnehmer der Waren, könnten mit ihrer Marktmacht Druck auf die Produzenten ausüben. In der Phase des Transports wäre eine Verringerung der Arbeitszeiten eine Möglichkeit, um eine gesundheitliche Verbesserung bei den Arbeitnehmern zu erreichen. In Phase des Verkaufs an den Endverbraucher in Deutschland ist es wichtig, dass die gewerkschaftlichen Standards eingehalten und nicht verwässert werden. Da bezieht sich auf Themen wie Dienstplangestaltung Lohngleichheit in der Belegschaft. Wichtig ist hier der eigene Einsatz der Mitarbeiter für ihre Rechte.

6 Literaturverzeichnis

- 123energie: Stromfresser Supermarkt. Online verfügbar unter <https://blog.123energie.de/stromfresser-supermarkt>, zuletzt geprüft am 05.01.2020.
- Aktuell, S.W.R. (2019): Die Menschheit zerstört ihre eigene Lebensgrundlage. SWR Aktuell. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/Diskussion-um-Pflanzenschutzmittel-Wie-sich-Pestizide-auf-Tiere-auswirken,artenvielfalt-rp-100.html>, zuletzt aktualisiert am 06.05.2019, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- BAFU, Bundesamt für Umwelt (2018): Fahrzeuge der Landwirtschaft und Maschinen als Luftschadstoffquellen. Online verfügbar unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/luftschadstoffquellen/fahrzeuge-der-landwirtschaft-und-maschinen-als-luftschadstoffque.html>, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- Bio-Supermärkte - Gutes Image, schlechte Arbeitsbedingungen? (2019). Online verfügbar unter https://www.deutschlandfunk.de/bio-supermaerkte-gutes-image-schlechte-arbeitsbedingungen.769.de.html?dram:article_id=447703, zuletzt aktualisiert am 02.05.2019, zuletzt geprüft am 12.01.2020.
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2019): Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2018.
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2017): Analyseergebnisse der Lebensmittelüberwachung zu Rückständen von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln Lebensmittel- und herkunftsbezogene Darstellung der Proben Getreide, Lebensmittel tierischen Ursprungs, Obst, Gemüse und andere pflanzliche Produkte, Kleinkindernahrung Probenahmejahr: 2017. Online verfügbar unter https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjD1_D32OnmAhVCLVAKHSEmDzcQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.bvl.bund.de%2FSharedDocs%2FDownloads%2F01_Lebensmittel%2Fnbpsm%2F07_nbpsm_2017%2F01_psmr-2017-tab-222-surveillance_pdf.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D3&usg=AOvVaw3DQ_EPCLtjSxeFfcA98zxS.
- Bundesinstitut für Risikobewertung (2011): Zu scharf ist nicht gesund - Lebensmittel mit sehr hohen Capsaicingehalten können der Gesundheit schaden - Stellungnahme Nr. 053/2011 des BfR vom 18. Oktober 2011. Online verfügbar unter <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/zu-scharf-ist-nicht-gesund-lebensmittel-mit-sehr-hohen-capsaicingehalten-koennen-der-gesundheit-schaden.pdf>.

- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): Ranking: Top 30 Lebensmittelhandel Deutschland 2018. Lebensmittelzeitung. Online verfügbar unter <https://www.lebensmittelzeitung.net/handel/Ranking-Top-30-Lebensmittelhandel-Deutschland-2018-134606>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.
- Deutsches Tiefkühlinstitut e.V (2020): Pizza. Coole Produkte aus der Kälte. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.tiefkuehlkost.de/tk-fuer-alle/tiefkuehlwissen/warengruppen/pizza1>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.
- Drache, Peter (2016, bearbeitet 2019): Dünger für Chili-Pflanzen - Chilis richtig düngen | Chilipflanzen.com. Hg. v. chilipflanzen.com. Duisburg. Online verfügbar unter <https://chilipflanzen.com/pflege/chili-pflanzen-duenger/>, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations (2020): Production of Chillies and peppers, green in million tonnes. Online verfügbar unter <http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QC>.
- Feride Ciftci (2018): Gewerkschaften unter Druck. Die Situation nach dem Putschversuch in der Türkei. Hg. v. Patrick Schreiner. Blickpunkt WiSo - www.blickpunkt-wiso.de. Online verfügbar unter <https://www.blickpunkt-wiso.de/post/gewerkschaften-unter-druck-die-situation-nach-dem-putschversuch-in-der-tuerkei--2188.html>, zuletzt geprüft am 11.01.2020.
- Fleiter, Tobias (Hg.) (2013): Energieverbrauch und CO2-Emissionen industrieller Prozesstechnologien. Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung. Stuttgart: Fraunhofer-Verl. (ISI-Schriftenreihe "Innovationspotenziale"). Online verfügbar unter <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-234719.html>.
- Graaf, Nicole (2017): Syrische Flüchtlinge in der Türkei - Ohne Rechte und ohne Geld. Deutschland Funk. Online verfügbar unter https://www.deutschlandfunkkultur.de/syrische-fluechtlinge-in-der-tuerkei-ohne-rechte-und-ohne.979.de.html?dram:article_id=389061, zuletzt aktualisiert am 04.07.2017, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- Heisting, Andrea (Hg.) (2016): Handbuch Samengärtnerei. Sorten erhalten, Vielfalt vermehren, Gemüse genießen. Arche Noah, Gesellschaft für die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt und Ihre Entwicklung; ProSpecieRara. Auflage: 7. Innsbruck: Löwenzahn.
- Herrmann, Lea (2018): Papier-Recycling: Wie es funktioniert und was aus dem Papier wird - Utopia.de. <https://www.facebook.com/utopia.de>. Online verfügbar unter <https://utopia.de/ratgeber/papier-recycling-wie-es-funktioniert-und-was-aus-dem-papier-wird/>, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

- Janson, Matthias (2019): Die Deutschen kaufen immer mehr TK-Pizza. Hg. v. Statista GmbH. Hamburg (Themen - Ernährungstrends in Deutschland). Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/12209/tk-pizza-absatz-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.
- Kambor, Susanne (2018): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2016.
- Krautter, Manfred; Niemann, Eckehard (2003): Einkaufsnetz Greenpeace. Pestizide in Obst und Gemüse. Online verfügbar unter https://www.greenpeace.de › www.greenpeace.de › files › Pestizidreport_4.
- Martin Wietschel et al. (2019): Klimabilanz, Kosten und Potenziale verschiedener Kraftstoffarten und Antriebssysteme für Pkw und Lkw. Online verfügbar unter <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2019/klimabilanz-kosten-potenziale-antriebe-pkw-lkw.pdf>.
- Nathanson, Roby (2018): Länderbericht Türkei. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Forschungsförderung, Nr. 385 (Mai 2018)).
- Öko-Institut e.V. & IFEU-Institut e.V. im Auftrag des Umweltbundesamtes: Carbon Footprint – Teilgutachten „Monitoring für den CO₂-Ausstoß in der Logistikkette“.
- Otto Franck Import (2019): Wir importieren Vielfalt. Konserven.
- Paschotta, Rüdiger (2018): Erdölraffinerie. RP Photonics Consulting GmbH. Online verfügbar unter <https://www.energie-lexikon.info/erdoelraffinerie.html>, zuletzt aktualisiert am 03.11.2018, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- Paul M. Müller GmbH (2017): Spezifikation / Specification Pfefferschoten, mild, geschnitten, 4250 ml.
- Rafael Y. Lefkowitz; Martin D. Slade (2019): Seafarer Mental Health Study. Final Report, October 2019. Hg. v. ITF SEAFARERS' TRUST und YALE UNIVERSITY Maritime Research Center, zuletzt geprüft am 11.01.2019.
- Rudolf, Tobias (2014): Konservendose. Online verfügbar unter https://www.arte.tu-berlin.de/fileadmin/fg301/Archivierungsprojekt/Konservendose_anonym.pdf.
- Siebert, Daniela (2019): Bio-Supermärkte - Gutes Image, schlechte Arbeitsbedingungen? Online verfügbar unter https://www.deutschlandfunk.de/bio-supermaerkte-gutes-image-schlechte-arbeitsbedingungen.769.de.html?dram:article_id=447703, zuletzt aktualisiert am 02.05.2019, zuletzt geprüft am 12.01.2020.
- Sielaff, Heinz (Hg.) (1996): Technologie der Konservenherstellung. 1. Aufl. Hamburg: Behr.

- Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (2014): Überdüngung. Online verfügbar unter <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/ueberduengung/8350>, zuletzt aktualisiert am 04.12.2014, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- Umweltbundesamt (2016): Aus für klimaschädliche Kältemittel HFKW eingeleitet. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/aus-fuer-klimaschaedliche-kaeltemittel-hfkw>, zuletzt geprüft am 05.01.2020.
- Umweltbundesamt (2019): Verpackungsabfälle. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehelter-abfallarten/verpackungsabfaelle#textpart-5>, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- ver.di - Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (2020): Einmal hin, nix mehr drin. Real jetzt OT – ohne Tarifbindung. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.verdi.de/themen/geld-tarif/++co++6c2f91be-15b3-11e5-a797-52540059119e>, zuletzt geprüft am 12.01.2020.
- Voigt, Andrea; EPEE (2010): Kältemittel: Neue Studie zur Ökoeffizienz von Supermarktkälteanlagen. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/3.runder_tisch_supermarktkaelte_voigt_neue_studie.pdf.
- Weiß, Marlene (2017): Smoke on the Water. Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wissen/verkehrstechnik-smoke-on-the-water-1.3625008>, zuletzt geprüft am 09.01.2020.
- WWF (2009): Hintergrundinformation Türkei. Landwirtschaft. Online verfügbar unter http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/HG_Tuerkei_Landwirtschaft.pdf.