

Waschmittel und Zeolithe



VS.



Eine Präsentation von Benedikt Daumann und Stefan Fischer

Inhaltsverzeichnis

- I Einführung / Geschichte
- II Inhaltsstoffe eines Waschmittels
- III Funktionsweise eines Waschmittels
- IV Seifenherstellung /
Industrielle Herstellung von Waschmittel
- V Auswirkungen auf Umwelt
- VI Quellenverzeichnis

Geschichte

- Erstes überliefertes Rezept: 2500 v. Chr.
 - 1 L Öl + 5fache Menge Pottasche (K_2CO_3)
 - Pottasche: Asche einer Pflanze, welche reich an kohlensaurem Kalium ist



Geschichte

- Ägypten: mechanische Reinigung, zusätzliche Verwendung von Soda (Na_2CO_3)
- In Mischung mit Öl überwiegende Verwendung für medizinische Zwecke



Geschichte

- 1. Jahrhundert n. Chr.:
 - Germanen mischten Ziegentalg mit Asche
 - Zeitgleich: Römer nutzen Urin zur Reinigung von Textilien
- 8. Jahrhundert n. Chr.:
 - Araber entdeckten die Herstellung von fester Seife: Soda/Pottasche + Ätzkalk

Geschichte

- Seifenherstellung entwickelte sich besonders im Mittelmeerraum
- 18. Jahrhundert, Frankreich:
 - Zusatz von Duftstoffen → Luxusartikel
- 19. Jahrhundert → Industrialisierung
 - Beginn der Massenherstellung von Seife als Wasch- und Reinigungsmittel

Geschichte

- 1907: Erstes Vollwaschmittel
 - Neben Seifenpulver noch Natrium**PER**borat als Bleichmittel und Natrium**SIL**icat als Stabilisator



Geschichte

- Heutige Waschmittelchemie begann ungefähr 1920
 - Entwicklung optimierter Tenside; Seife ungünstig für Waschmaschine
- Günstig in der Herstellung:
 - Weiterverarbeitung kurzkettiger Kohlenwasserstoffe aus der Erdölindustrie
 - Umweltschädlich → ersetzt durch biologisch besser abbaubare Tenside

Geschichte


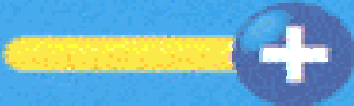


- Heutiger Stand:
 - Trend → Mikroemulsion
 - Neue Verfahren, um Verfärbungen und strukturelle Veränderung der Fasern während des Waschvorgangs zu reduzieren

Inhaltsstoffe

- Tenside
- Laugen
- Gerüststoffe / Wasserenthärter
- Zeolithe
- Bleichmittel / Bleichaktivatoren
- Enzyme
- Optische Aufheller und Schaumregulatoren
- Stellmittel und Korrosionshemmer
- Inhibitoren und Duftstoffe

Inhaltsstoffe

- Tenside:

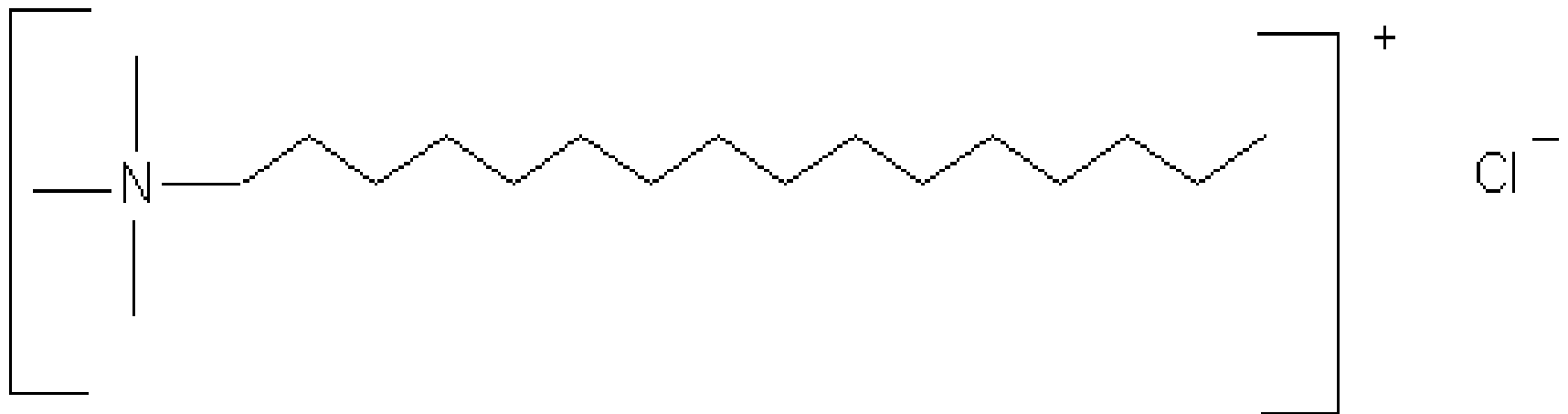
Tensidklasse	Modell	Beispiel
Anionische Tenside		$\begin{array}{l} \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5 \\ \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4 \end{array} \text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$
Kationische Tenside		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{N}^+}}-\text{CH}_3 \text{Cl}^-$
Amphotere Tenside		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{N}^+}}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
Nichtionische Tenside		$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_2-(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_{10}-\text{OH}$

Inhaltsstoffe

- Anionische Tenside:
 - Unterteilung in:
 - Natürliche Tenside (z.B. Seifen):
 - Vorteile: weiches Wasser, hohe Temperaturen, Schaumregulatoren
 - Synthetische Tenside
 - Vorteil: hartes Wasser
 - Nachteil: schlecht biologisch abbaubar

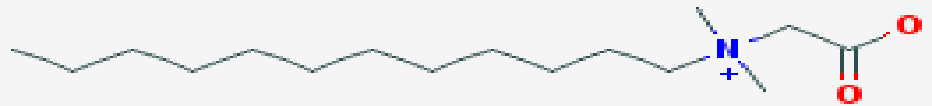
Inhaltsstoffe

- Kationische Tenside:
 - Weichmacher
 - Antistatisch
 - Geringere Trocknungszeiten



Inhaltsstoffe

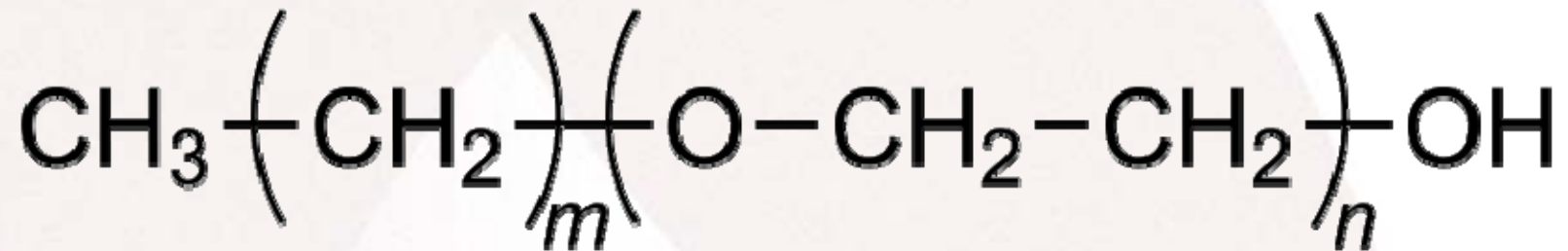
- Amphotere Tenside:
 - Härteunempfindlich
 - Wird für Shampoos und Schaumbäder genutzt



Cl⁻ Na⁺

Inhaltsstoffe

- Nichtionische Tenside:
 - Effektiv bei niedrigen Temperaturen
 - Schonend zu synthetischen Fasern



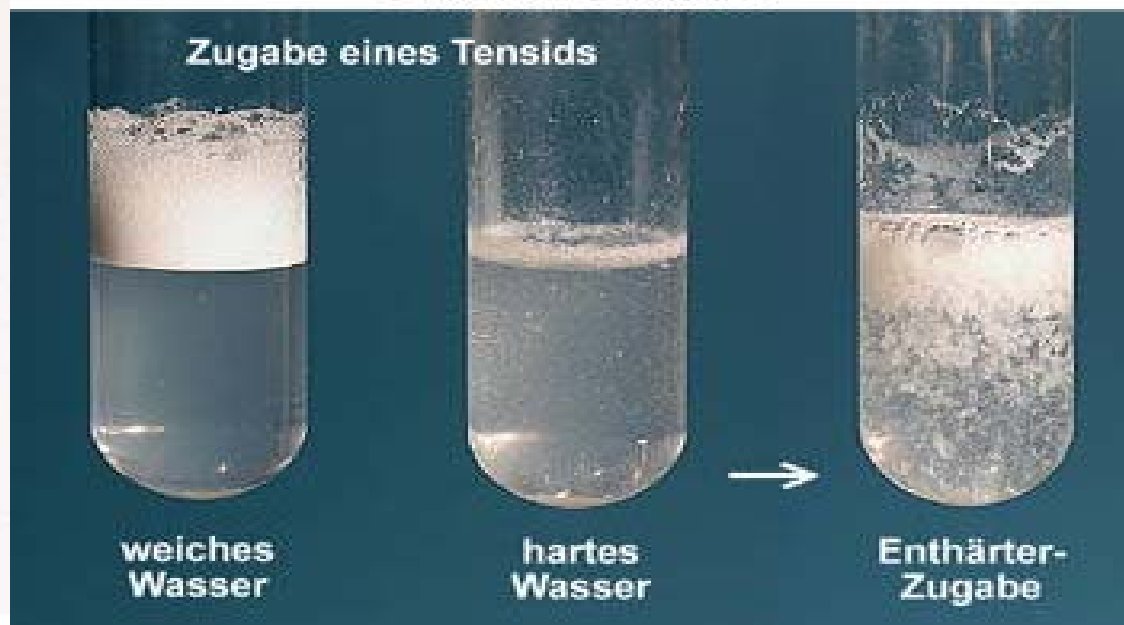
- Laugen:
 - Reinigung der Wäsche durch aufquellen der Faser
 - Bleichung durch Wasserstoffabspaltung

Inhaltsstoffe

- Gerüststoffe / Wasserenthärter
 - Phosphate:
 - Dienen als Entkalker
 - Verstärken die Waschleistung der Tenside
 - Heutzutage werden sie außer in Klarspülnern nicht mehr genutzt

Wirkung eines Enthärters

© Thomas Seilnacht



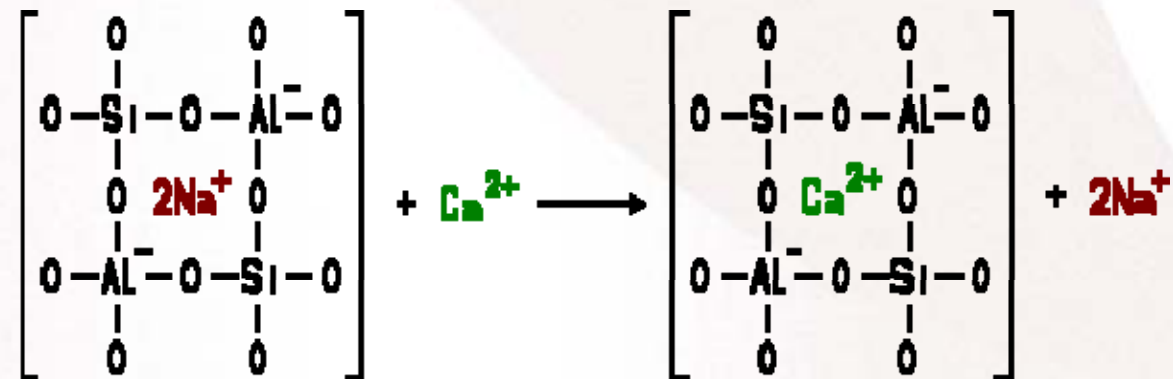
Inhaltsstoffe

- Zeolithe:



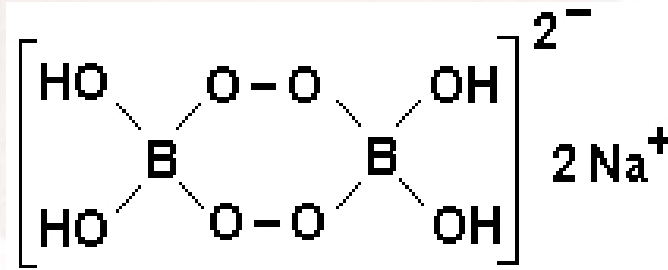
- Komplexe Silicatmineralien
- Bestehend aus Aluminat und Silicat-Tetraedern
- Auf Grund der großen inneren Oberfläche viele technische Anwendungen
- In Waschmitteln wird Zeolithe A benutzt

→ Sasil



Inhaltsstoffe

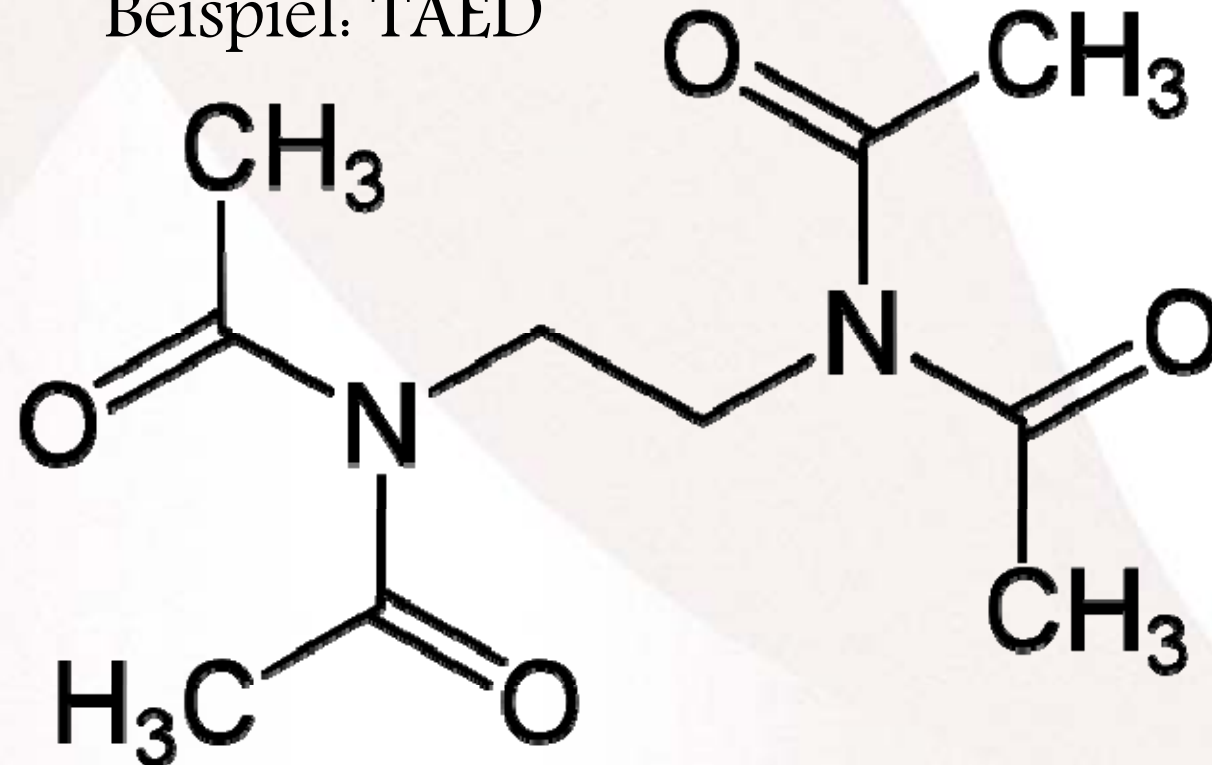
- Bleichmittel:
 - Zerstörung der Flecken durch Sauerstoff



- Reaktion mit Bleicheffekt
- Früher wurde Chlorbleiche benutzt

Inhaltsstoffe

- Bleichaktivatoren:
 - Senken die Temperatur zur Aktivierung des Bleichmittels
 - Beispiel: TAED



Inhaltsstoffe

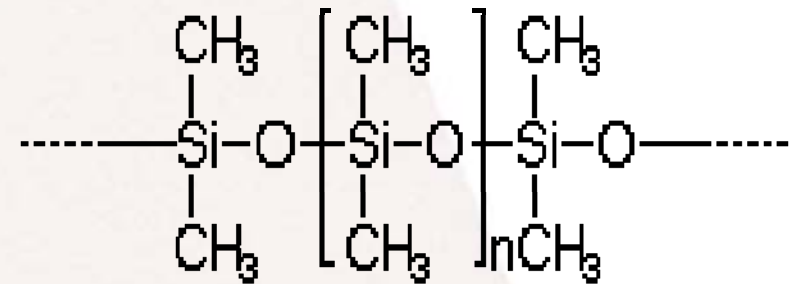
- Enzyme:
 - Fleckenentferner
 - Katalysatoren für das Lösen bestimmter Typen von Schmutz
 - Amylasen → Stärke
 - Lipasen → Fette
 - Proteasen → Eiweiße
 - Cellulase → Cellulose

Inhaltsstoffe

- Optische Aufheller:
 - DAS1
 - DSBP
 - Fluoreszierende Substanzen steigern den Weißgrad

- Schaumregulatoren:

- Silikonöle
- Schauminhibitoren und Schaumbooster



Silikonöl

Inhaltsstoffe

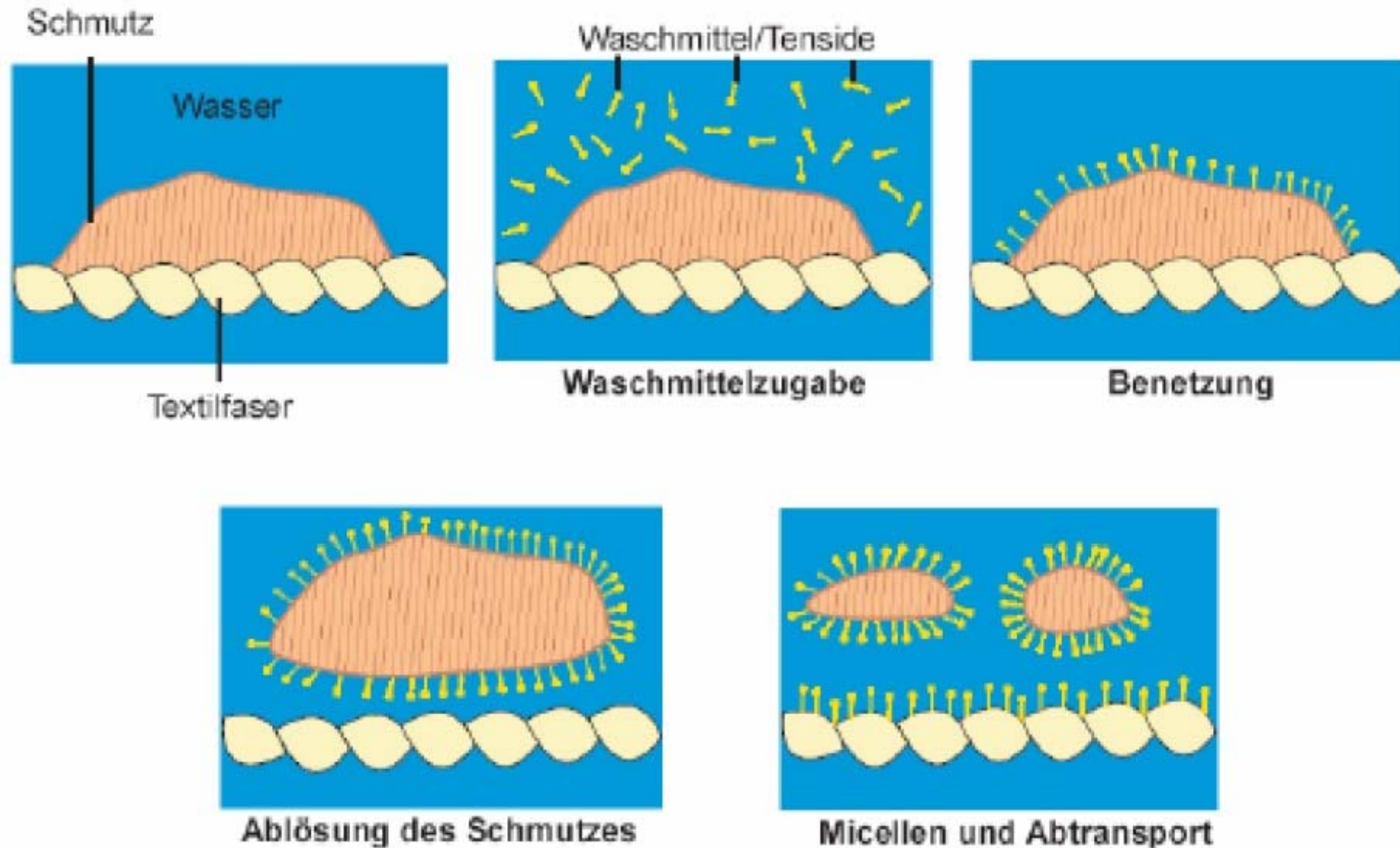
- Stellmittel:
 - Halten das Waschmittel rieselfähig
 - Dienen als Streckmittel
- Korrosionshemmer:
 - Schützen das Metall vor der Zersetzung

Inhaltsstoffe

- Inhibitoren:
 - Verhindern die Wiederablagerung von Schmutz schützen vor Verfärbungen
- Duftstoffe:
 - Überdecken den Laugengeruch
 - „Frische Wäsche“



Wirkungsweise eines Waschmittels

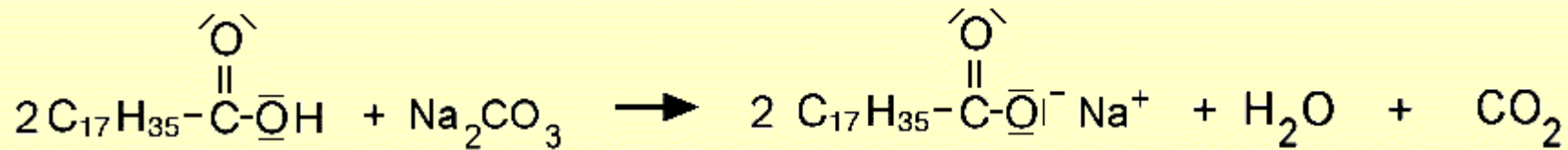


Herstellung

- Seifenherstellung → Fettsäure-Verseifung
 - 1. Schritt: Hydrolytische Spaltung von Fetten durch heißen Wasserdampf, hohen Druck und Katalysator zu Glycerin und Fettsäure. Anschließende Abtrennung der wasserunlöslichen Fettsäuren vom wasserlöslichen Glycerin
 - 2. Schritt: Verseifung der Fettsäure durch Carbonat- oder Laugenverfahren

Herstellung

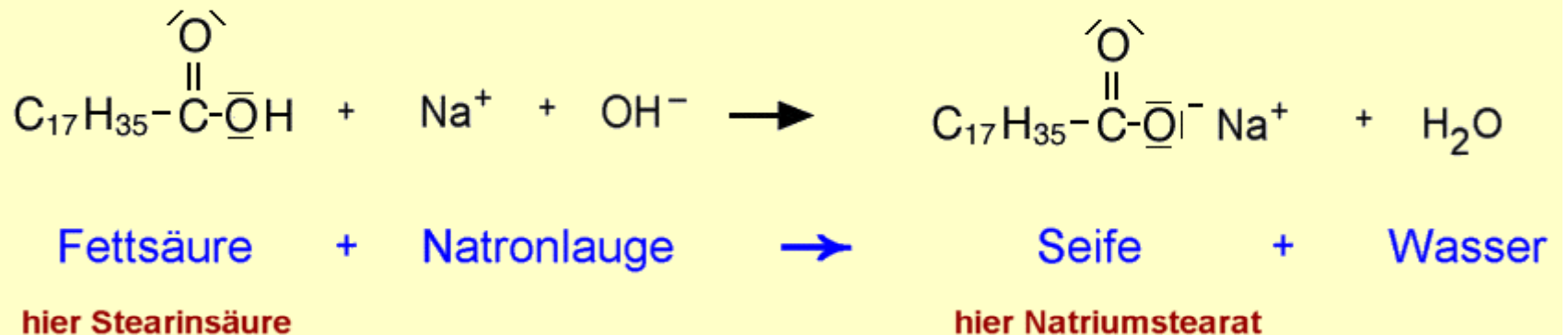
- Carbonatverfahren:
 - Fettsäure wird in siedende Lösung mit Natriumcarbonat gegeben



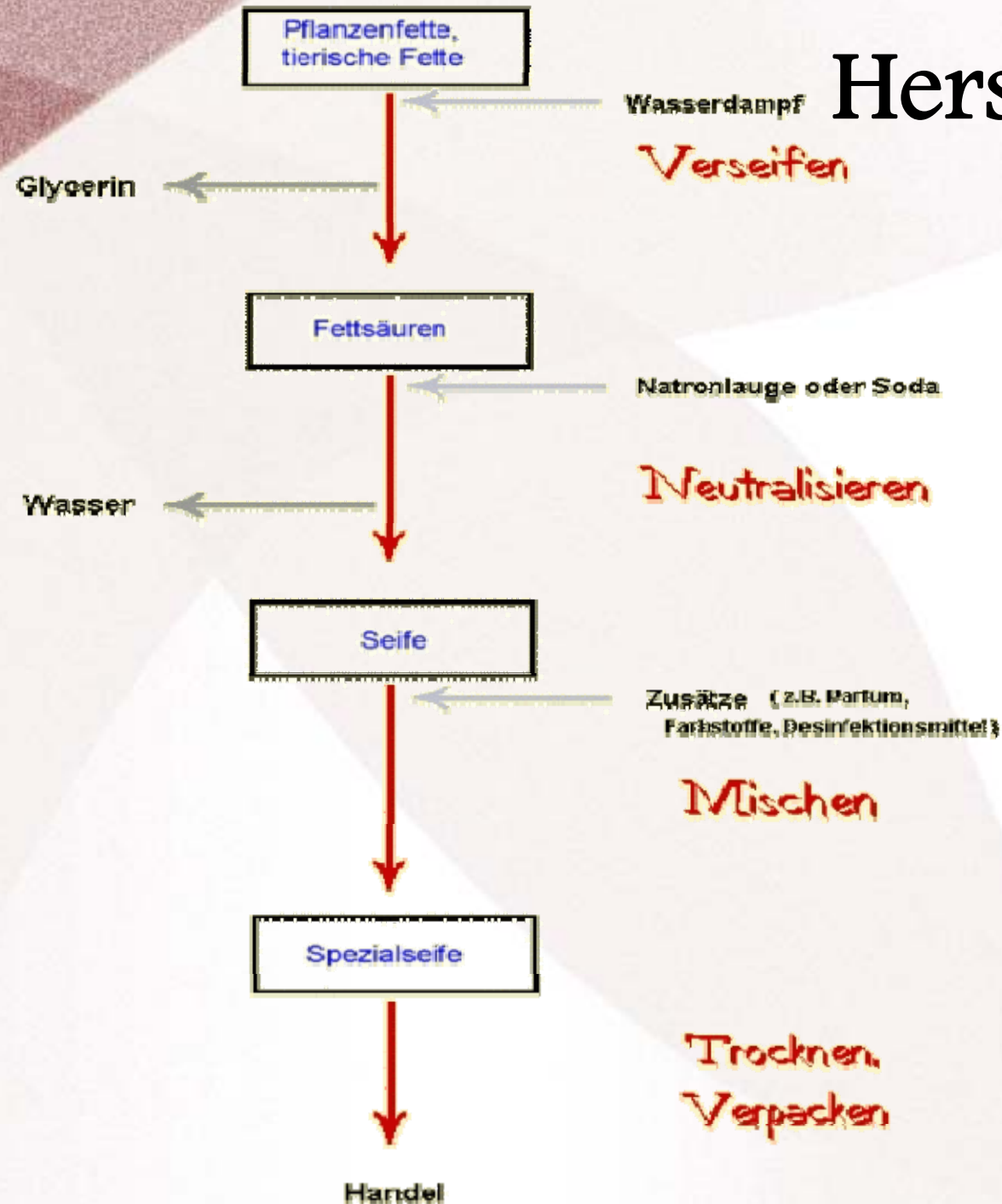
Fettsäure + Natriumcarbonat → Seife + Wasser + Kohlenstoffdioxid

Herstellung

- Laugenverfahren:
 - Identisch dem Carbonatverfahren, allerdings wird Natronlauge zur Neutralisation verwendet



Herstellung



Herstellung

- Produktion von 9 Mio. Tonnen jährlich
- Allein in Deutschland ein Verbrauch von 120.000 t Seife jährlich
- Seife wird größtenteils nur zur körperlichen Hygiene verwendet und nicht zur Reinigung von Textilien → Waschmittel mit optimierten Tensiden

Herstellung

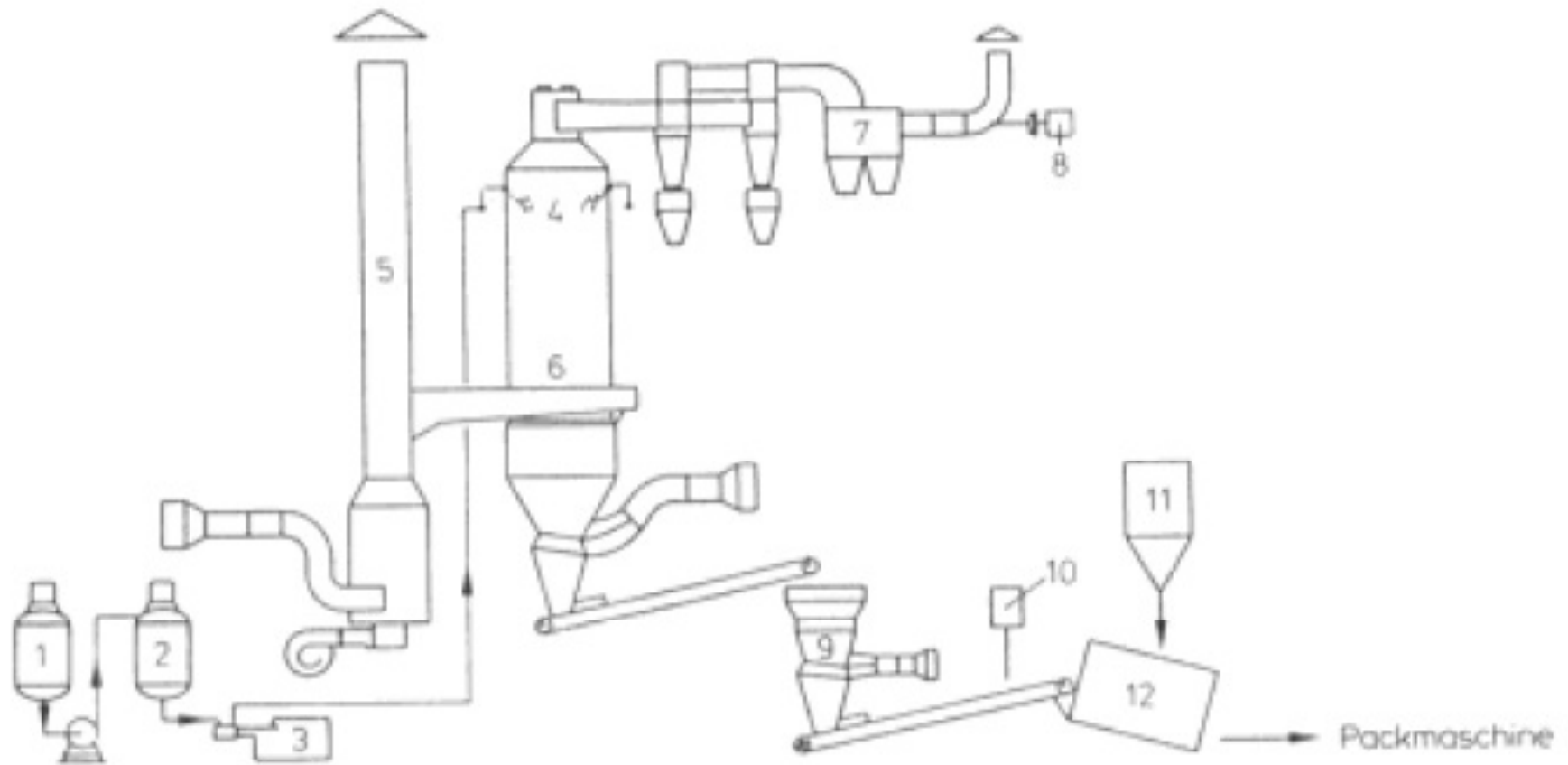


Abb. 48. Herstellung von Waschpulver (Heißluft-Sprühverfahren). 1, 2, Ansatz- u. Mischbehälter; 3, Pumpe; 4, Sprüh-Düsen; 5, Heizofen; 6, Sprühturm, Heißlufteintritt; 7, Filter; 8, Saug-Gebläse; 9, Sieb; 10, Parfümzugabe; 11, Perboratzugabe; 12, Mischtrommel

Auswirkung auf die Umwelt

- 50er Jahre: Anzahl der Waschmaschinen in den Haushalten stieg enorm → hoher Verbrauch an Waschmittel, Wasser und Strom
- Einfach und günstig zu synthetisierende Tenside waren schwer abbaubar und verschmutzten Flüsse und Seen



Auswirkung auf die Umwelt

- 1964: Detergentengesetz in Deutschland
 - 80% eines Waschmittels mussten biologisch abbaubar sein
- 70er Jahre: Eutrophierung der Gewässer
 - 1980: Phosphathöchstmengenverordnung
- Aktuell: Weiterentwicklung der Tenside
 - 1986: Tensidverordnung

Exklusiv!

Tipps und Tricks zur fixen Fleckenentfernung

Fleckenart	Hausmittel
Fett	Spül- oder Feinwaschmittel, eventuell Salmiakgeist
Eiweiß	Fleck immer mit kaltem Wasser behandeln Spülmittel, eventuell Salmiakgeist
Wasserlösliches, z. B. Zucker, Honig	mit warmem Wasser ausspülen
Gerbstoffhaltiges und Bleichbares, z. B. Kaffee, Tee, Gemüse, Obst, Limo, Wein	Fleck mit Essig oder Zitronensaft betupfen, anschließend mit Bleichmittel behandeln

Quellenverzeichnis

- Fachliteratur:

- A.F. Hollemann, N. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter, 102. Auflage, 2007
- Mortimer, Müller, Chemie, Teubner-Verlag
- M. Binnewies, M. Jäckel, Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum 1. Auflage, 2004

- Internetrecherche:

- <http://www.seilnacht.com/waschm/vollw.html>
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.unidue.de/~hc0014/S+WM/Index/Index.htm>



Danke für's Zuhören!