



# Stagnation

- Die größte Sünde wider die Hygiene -

Institut für Hygiene  
Prof.Dr.Werner Mathys

[mathys@uni-muenster.de](mailto:mathys@uni-muenster.de)

*Vor mehr als 500 Jahren..*

“Eisen rostet, wenn nicht genutzt,  
**Wasser verliert seine Reinheit durch  
Stagnation...**

genauso wie Stillstand die Kraft des Geistes  
zehrt...”

*Leonardo da Vinci*

# Der Komfort hat ohne Zweifel zugenommen...



...aber die Systeme werden immer größer und komplexer.

Dazu kommt...

# ...die Ebbe beim Verbrauch.

27.09.2010

Drucken | Senden | Feedback | Merken

Verbraucher

## Schwacher Strahl

Von Guido Kleinhubbert



DPA

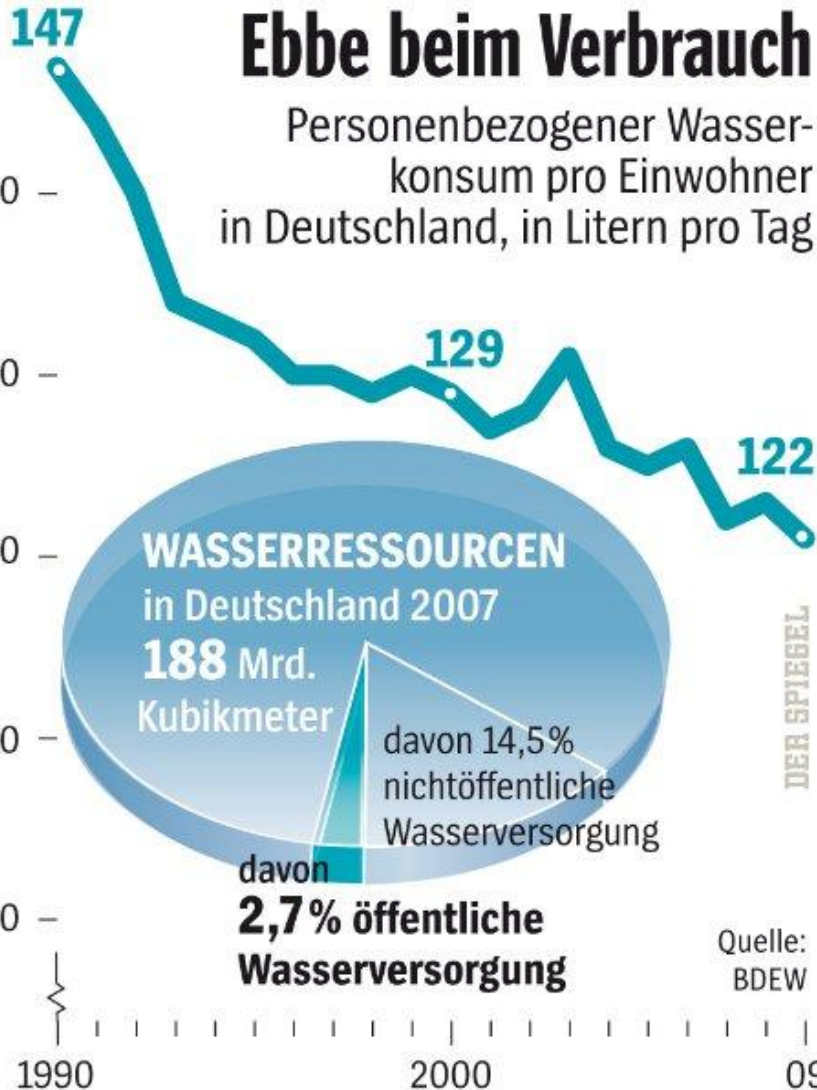
Jugendliche beim Duschen: Wassersparen eine Überlebensaufgabe?

Die Deutschen verbrauchen zu wenig Wasser und richten damit Schäden an.

„Dennoch lernen deutsche Schulkinder noch immer im Unterricht, dass Wassersparen auch hierzulande eine Art Überlebensfrage ist.“

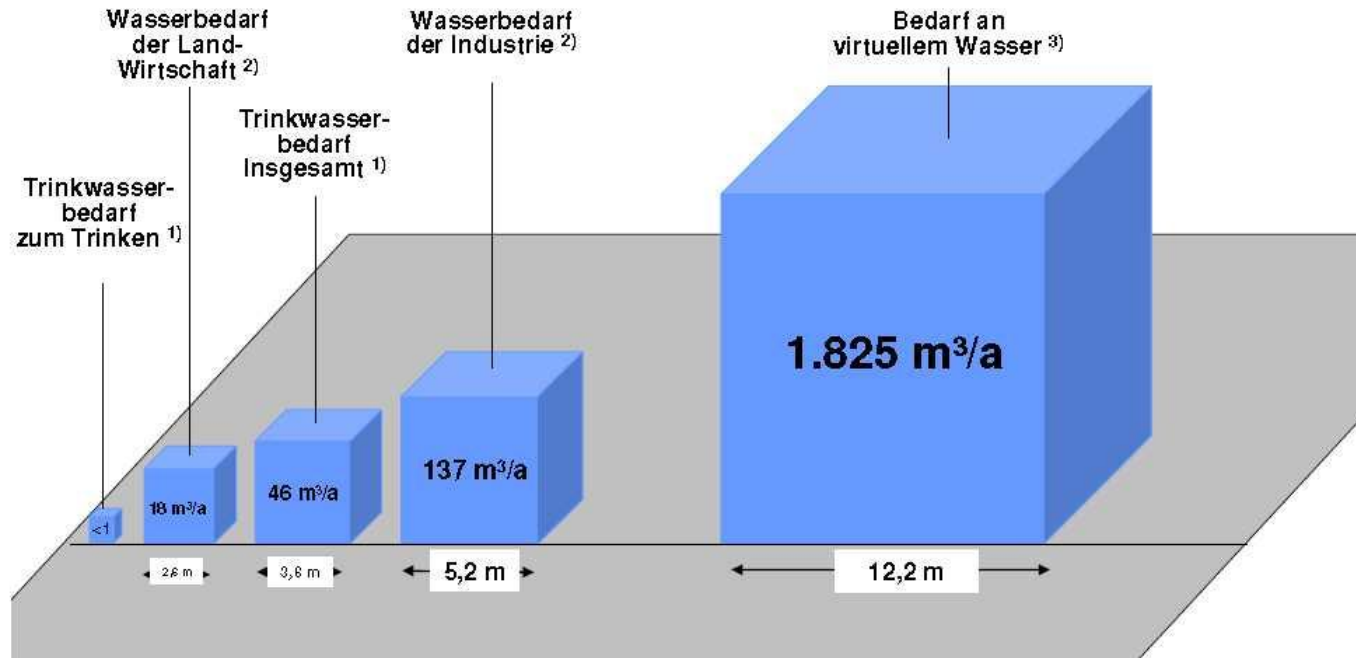
## Ebbe beim Verbrauch

Personenbezogener Wasserkonsum pro Einwohner in Deutschland, in Litern pro Tag



# Darüber hinaus sparen wir an der falschen Stelle

## Wasserbedarf in Deutschland in m<sup>3</sup> je Einwohner und Jahr – dargestellt als Würfelvolumen in Metern



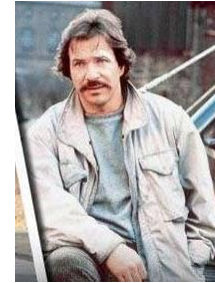
<sup>1)</sup> Eigene Berechnung

<sup>2)</sup> LW-Unternehmenspräsentation; S. 5; Grundlage: Wasserbilanz Deutschland; Zweckverband Landeswasserversorgung, Schützenstrasse 4, 70182 Stuttgart; August 2009

<sup>3)</sup> Mittelwert aus verschiedenen Quellen, u. a. VDG-Broschüre „Virtuelles Wasser“; LW-Wasserspiegel 12\_09

© Haakh, Zweckverband Landeswasserversorgung

„Außerdem helfe man dürregeplagten afrikanischen Hirsebauern, wenn man der Mama zu Hause das wöchentliche Vollbad ausrede.“



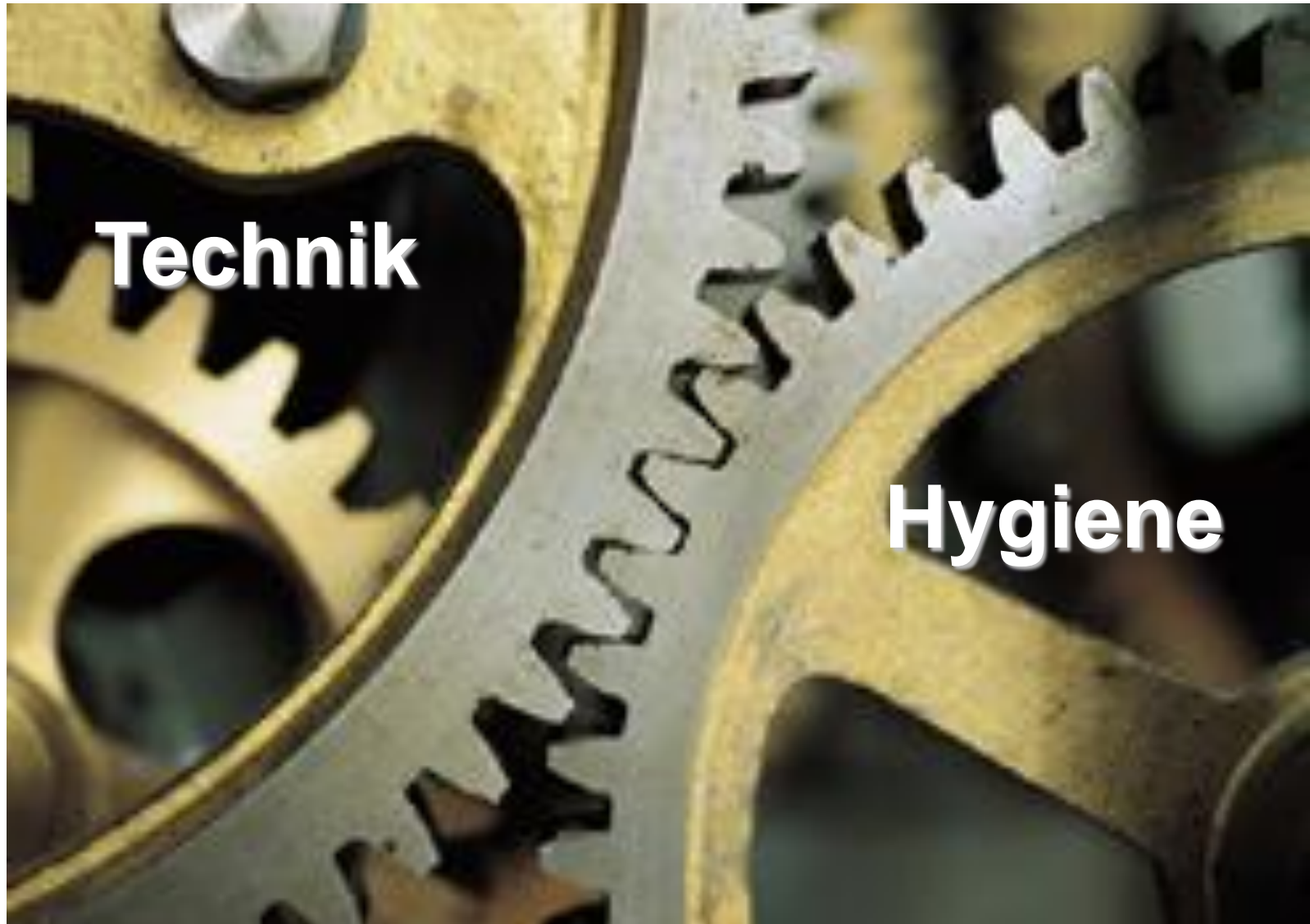
Vom Tatort...

Öffentliche Wasserversorgung zum...

Neuen Tatort... **Hausinstallation**



An keiner Stelle des Systems ist die  
Verzahnung größer...



# Sekundäre Minderung der Qualität von Trinkwasser in der Hausinstallation

---

- Verschlechterung der **ästhetischen Qualität**: Geruchsbildung (z.B. „muffig“, „eklig“), Trübstoffbildung, Verfärbungen (rostig, blaugrün)
- Migration von **Schwermetallen** (Pb, Cu, Ni, Cd, Fe) in das Trinkwasser
- Vorkommen von **erhöhter Biomasse und Krankheitserregern**

Folge: Trinkwasserqualität nicht mehr gewährleistet!



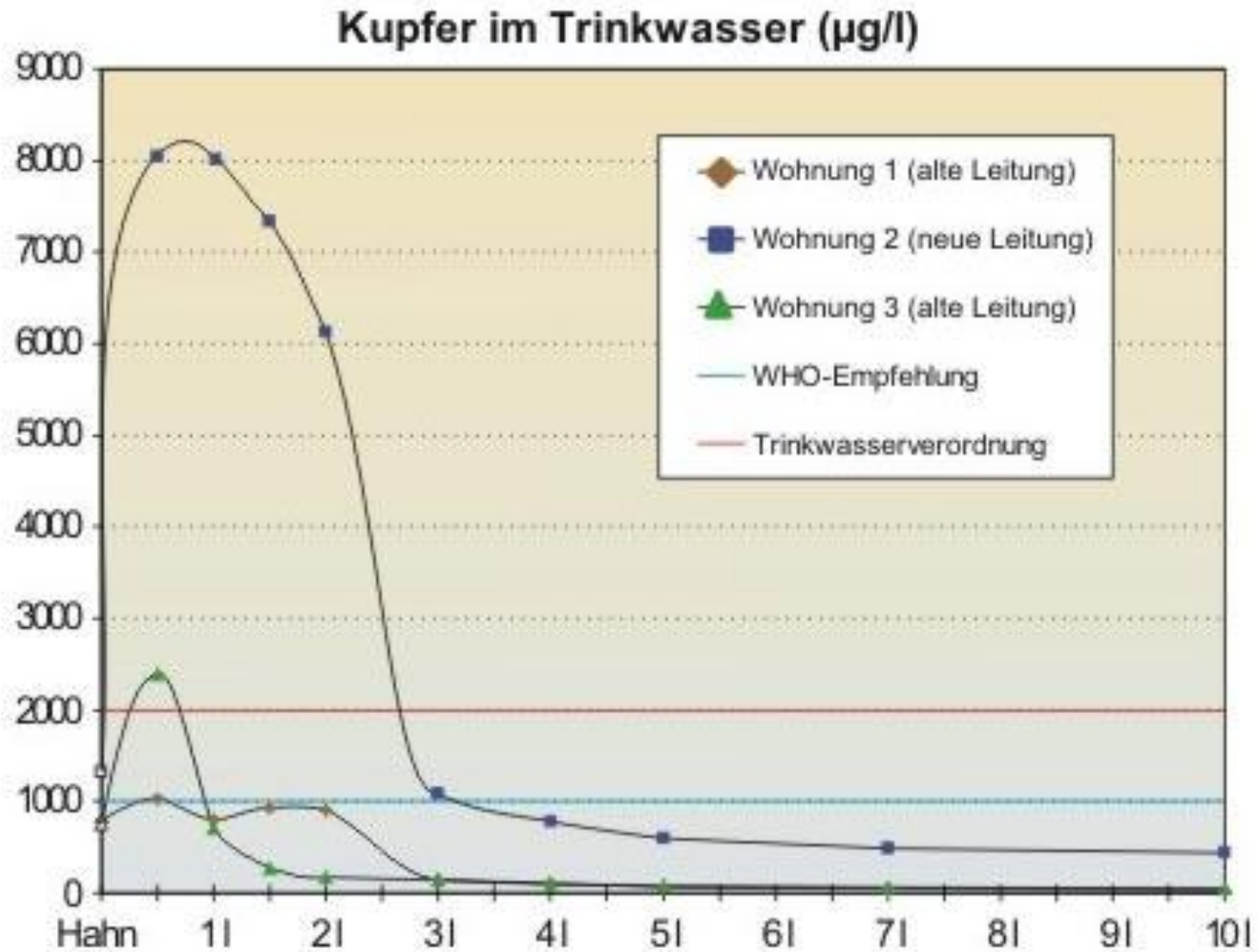
# § 8 TrinkwV Stelle der Einhaltung

1. bei Trinkwasser, das auf Grundstücken oder in Gebäuden und Einrichtungen oder in Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen auf Leitungswegen bereitgestellt wird, **am Austritt aus denjenigen Zapfstellen, die sich in einer Trinkwasser-Installation befinden und die der Entnahme von Trinkwasser dienen**



2. *bei Trinkwasser in einem an die Trinkwasser-Installation angeschlossenen Apparat, der entsprechend den a.a.R.d.T. nicht Teil der Trinkwasser-Installation ist, **an der nach den a.a.R.d.T. notwendigen Sicherungseinrichtung,***

# Beispiel: Stagnation und Kupfer



# Empfehlung des Umweltbundesamtes

---



Trinkwasser, das länger als vier Stunden in der Trinkwasser-Installation "stagniert" - also gestanden hat, sollte grundsätzlich nicht zur Zubereitung von Speisen und Getränken genutzt werden. Auf jeden Fall ist solches Stagnationswasser zur Verwendung bei der Ernährung von Säuglingen ungeeignet. Das Wasser sollte zunächst einige Zeit laufen, ehe es als Lebensmittel verwendet wird. Das frische Wasser erkennen Sie daran, dass es die Leitung merklich kühler verlässt als das Stagnationswasser.

TRINK WAS - TRINKWASSER  
AUS DEM HAHN.  
GESUNDHEITLICHE ASPEKTE  
DER TRINKWASSER-  
INSTALLATION --  
INFORMATIONEN UND TIPPS  
FÜRMIETER, HAUS- UND  
WOHNUNGSBESITZER, UBA  
Juni 2006

# Stagnation füttert den Bioreaktor Hausinstallation

---

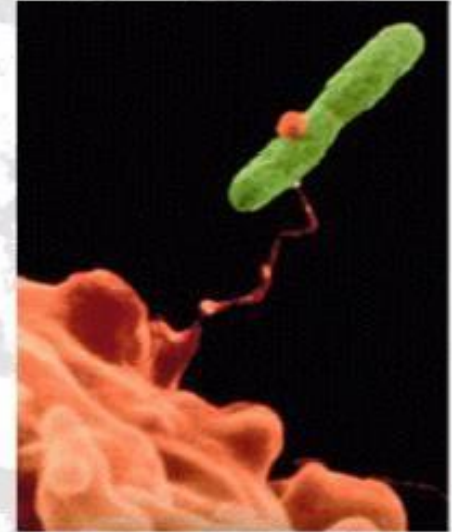
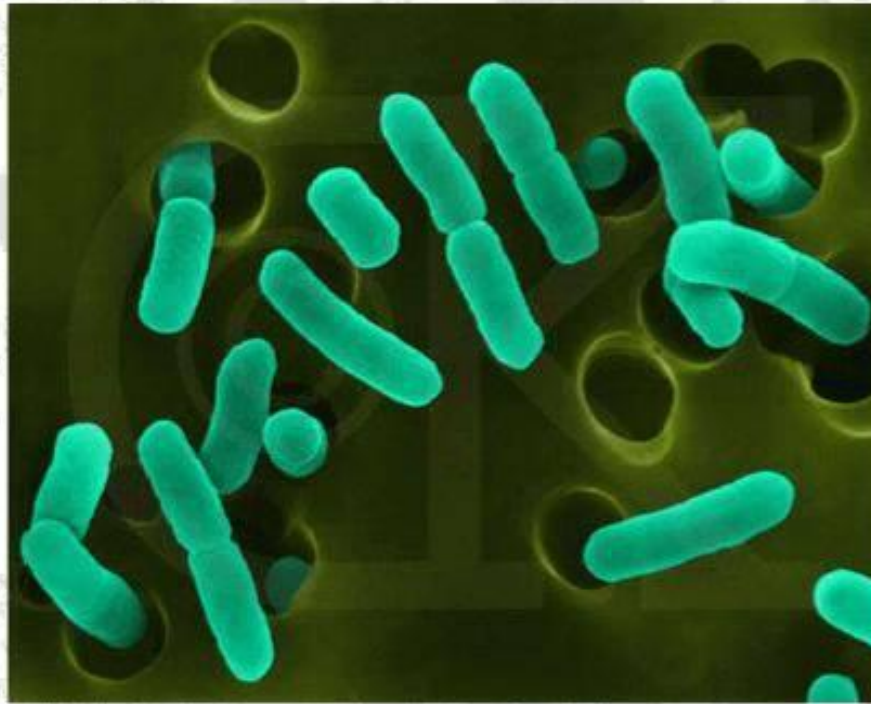
- bakterienfreundliche Temperaturniveaus
- Eintrag von Nährstoffen
- lange Verweilzeit von Wasser → lange Kontaktzeit
- Zu geringe Entnahme, Totleitungen
- Überdimensionierung

→ **Stagnation: Wasser steht**

→ **Fünfsterne-Hotel für Bakterien**

→ **Biomasse wird produziert**

# And the winner is: Legionella



**„The Millenium Bug“**



**„Silent Killer“**

# Die Temperatur: der Faktor No 1

Lauwarmes Wasser (30°C-48°C)

Kaltwasser  
<20°C (25°C)

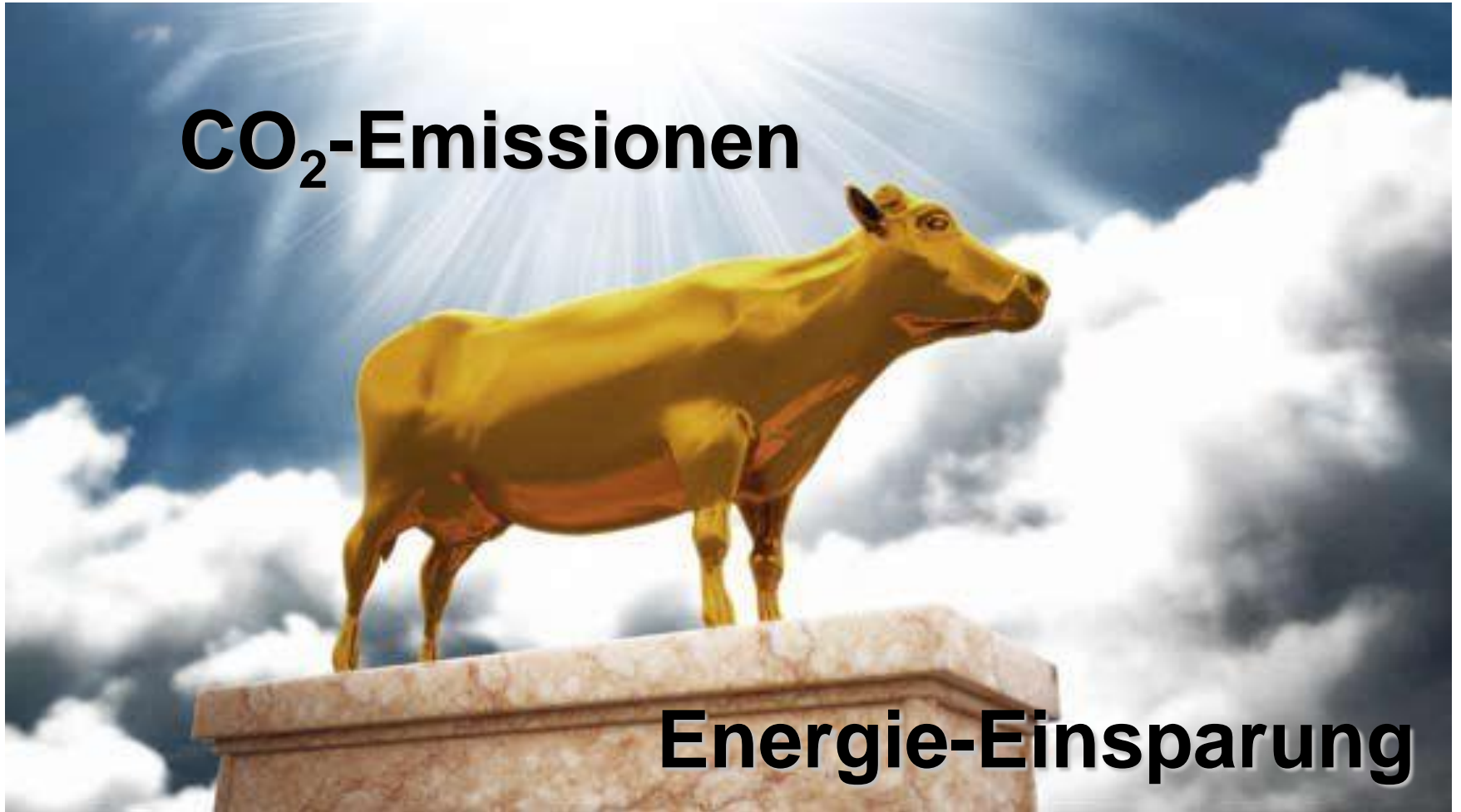


Warmwasser  
>55°C

Keine einäugige Sichtweise



# Der Tanz um das Goldene Kalb



**CO<sub>2</sub>-Emissionen**

**Energie-Einsparung**

# Legionellen im Kaltwasser

---

- Vermehrt positive Befunde im Kaltwasser

Gründe:

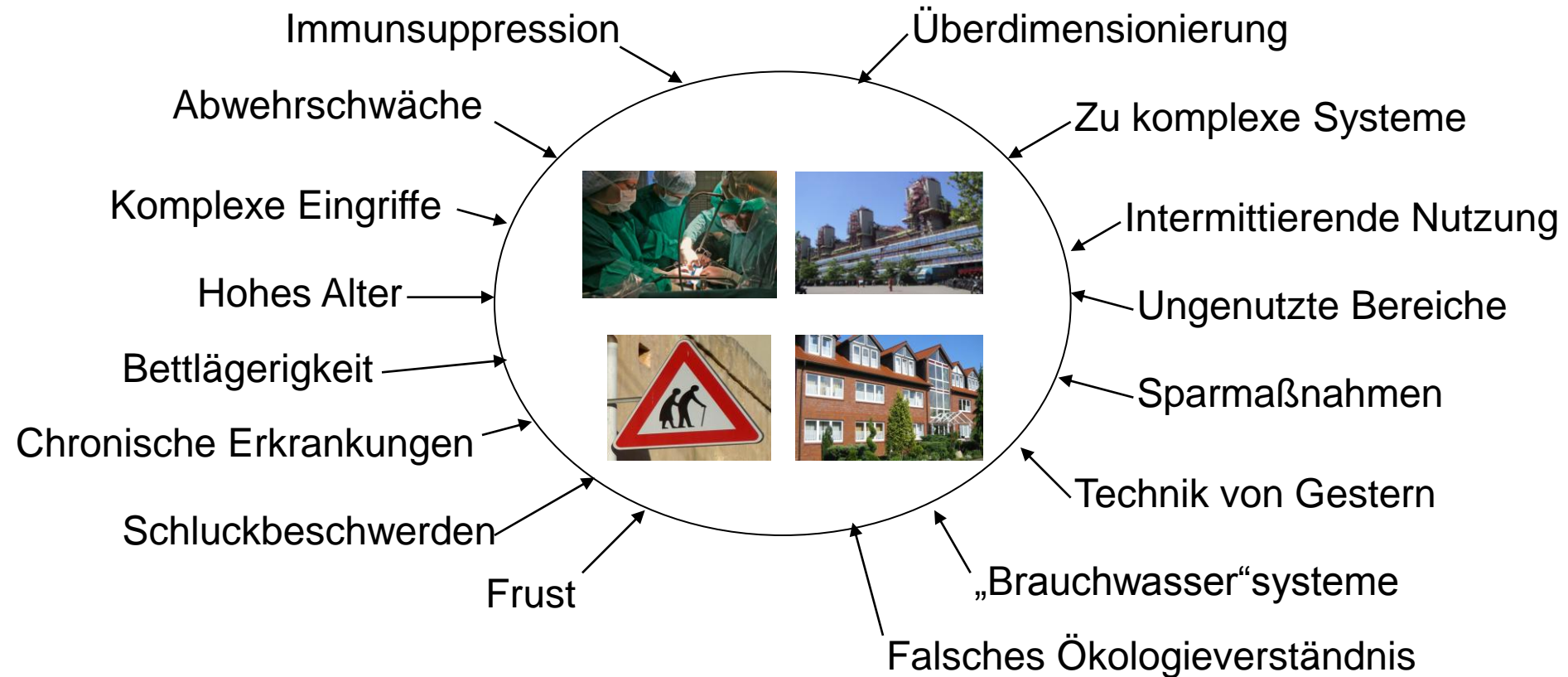
- Wärmeübergang Warm → Kalt
- Gemeinsame Kanalführung Warm / Kalt
- Nicht innovative Leitungsführung und Dimensionierung
- Rückgang der Kaltwasserentnahme durch Sparen und Komfortansprüche
  - Stagnation im Kaltwasser
- Lange Stillstandzeiten (z.B. Wochenende, Urlaub)



# Legionellenausbrüche weltweit

- [Wales'largest outbreak, Sept. 2010](#)
- [Bali vacationers, 2 cases, Aug. 2010](#)
- [Maryland assisted living facility, 2 cases, Aug. 2010](#)
- [US military base in Michigan, 6 cases, August 2010](#)
- [Whirlpool spa in France, 3 cases, 1 death, May 2010](#)
- [Water wall, 8 cases, March 2010](#)
- [Germany's largest outbreak, Dec. 2009](#)
- [Hospital in UK, Dec. 2009](#)
- [Retirement community in Illinois, Fall 2009, 2 Deaths](#)
- [Hotel in Miami, Fall 2009, 3 cases](#)
- [Senior apartment complex in Baltimore, Oct. 2009, 6 cases](#)
- [Hong Kong, 2 Cases, July 2009](#)
- [Alcov, Spain, 11 cases, Summer 2009](#)
- [Meat plant pressure washer, UK, 2 cases](#)
- [LD cases among fans at world handball championships, Croatia, Feb. 2009](#)
- [Hospital, Atlanta \(USA\), 4 Cases, Jan. 2009](#)
- [Hotel in Dubai, 3 cases, 1 death, Jan. 2009](#)
- [Fitness club members in Orlando, 2008](#)
- [Eleven infant cases and 3 deaths, Cyprus hospital, Dec. 2008](#)
- [NJ Hospital, 8 cases, Sept. 2008](#)
- [Chicago suburb, 6 cases, Sept. 2008](#)
- [Scarborough, UK, 3 cases, Sept. 2008](#)
- [Las Vegas resort, August-Oct. 2008](#)
- [Oneida County, NY, 7 cases, July-Sept. 2008](#)
- [Rochester, NY, Nursing Home, 2 Cases, Sept. 2008](#)
- [Ontario, 7 Cases, August 2008](#)
- [Elmira, NY, 13 Cases, 1 Death, August 2008](#)
- [Norway, 5 Cases, 2 Deaths, July 2008](#)
- [Syracuse, NY, 13 Cases, 1 Death, July 2008](#)
- [Barcelona, 9 Cases, July 2008](#)
- [Charleston, WV, 3 cases, 1 Death, June 2008](#)
- [Dublin Office Workers, 2 Cases, June 2008](#)
- [Illinois Hotel Guests, 5 Cases, June 2008](#)
- [Michigan, 3 Cases, May 2008](#)
- [Malaysia, 3 Cases, Oct. 2006](#)
- [UK, 3 Cases, Oct. 2006](#)
- [France, 12 Cases, Sept. 2006](#)
- [Pennsylvania Senior Citizen Center, 3 Cases, April-Sept. 2006](#)
- [Allegheny County, PA, 2 Cases, April, Sept. 2006](#)
- [Paris, 26 Cases, 2 Deaths, August 2006](#)
- [Uk, whirlpool spa, August 2006](#)
- [Upstate New York nursing home, 6 Cases, August 2006](#)
- [Venice, 15 Cases, July-August 2006](#)
- [Switzerland, Pontiac fever, July 2006](#)
- [Netherlands, 30 cases, July 2006](#)
- [Spain, 139 cases, June 2006](#)
- [San Antonio hospital, 10 cases, 3 deaths, April-June 2006](#)
- [Spain, Hotel, 15 Cases, March-April 2006](#)
- [NZ Beachlands Area, 2 Cases, 1 Death, March 2006](#)
- [Sydney, 10 Cases, 1 Death, Feb.-March 2006](#)
- [Ohio Nursing Home, 2 Cases, Feb. 2006](#)
- [Illinois Hotel, 2 Cases, Jan.-Feb. 2006](#)
- [Rochester, N.Y. Hospital, Jan.-May 2006](#)
- [Florida Hotel, 3 Cases, 1 Death, Jan. 2006](#)
- [Spain shopping center, 20 Cases, Dec. 2005](#)
- [Melbourne, Australia, 5 Cases, Nov. 2005](#)
- [Pennsylvania Nursing Home, 4 Cases, Oct-Nov 2005](#)
- [NYC Correctional Facility, 2 Cases, Oct. 2005](#)
- [Barcelona, 19 cases, 2 deaths, Oct. 2005](#)
- [Christchurch, New Zealand, 4 Cases from Potting Mix, Oct. 2005](#)

# Krankenhaus und Pflegeheim: Schlaraffenland für Killerkeime



**Gefährdete Personen + Stagnation / Biofilm**

**Hohes Infektionsrisiko**

# Legionellenpneumonie in Deutschland

---

- Nach Auswertung der CAP-Net Studie (**C**ommunity **A**cquired **P**neumonia) werden in der BRD nur 1-10% aller Legionellenfälle gemeldet. **Dunkelziffer: 90-99%!**
- Man geht man von ca. **800.000 ambulant erworbenen Pneumonien pro Jahr** in Deutschland aus. Die Sterblichkeit liegt bei ambulant erworbenen Lungenentzündungen insgesamt bei 6 bis 8%. **Damit handelt es sich um die sechsthäufigste Todesursache.**
- **Der Anteil der durch Legionellen verursachten Lungenentzündungen liegt bei etwas über 4 %.** Das wären etwa **32.000 Erkrankungen** im Jahr durch Legionellen. Bei 6 % mit Todesfolge wären das **1920 Todesfälle** im Jahr.

*(Kommentar BR-Drucksache 530/10)*

# Keine Stagnation beim Gesetzgeber???

Revision der TrinkwV wurde 11-2010 vom Bundesrat beschlossen.

Aber: Kommen die innovativen Ansätze der Revision? Oder siegt wieder der Stillstand?



# § 4 neu

## Allgemeine Anforderungen

---

(1) Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit **insbesondere durch Krankheitserreger nicht** zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein.

**Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn beim Schutz des Wassereinzugsgebietes, bei der Wassergewinnung, der Wasseraufbereitung **und der Wasserverteilung****

**mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik**

**eingehalten werden** und das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht.

# Anlage 3

## Teil II

- Neu:  
**technischer Maßnahmenwert**  
**für Legionellen 100/100 ml**

Spezielle Anforderungen an Trinkwasser in Anlagen der Trinkwasser-Installation

Parameter	Technischer Maßnahmenwert
Legionella spec.	100/100 ml

# Begriffsbestimmungen § 3 neu

---

- 9: ist „**technischer Maßnahmenwert**“ ein Wert, bei dessen Erreichen oder Überschreitung eine von der Trinkwasser-Installation ausgehende vermeidbare Gesundheitsgefährdung zu besorgen ist und **Maßnahmen zur hygienisch-technischen Überprüfung der Trinkwasser-Installation im Sinne einer Gefährdungsanalyse** eingeleitet werden;

# §14 neu Untersuchungspflichten

- (3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nr. 2 Buchstabe d oder **Buchstabe e, in der sich eine Großanlage zur Trinkwassererwärmung** nach der Definition der a.a.R.d.T. befindet, haben unter Beachtung von Absatz 6, **sofern sie Trinkwasser**

**im Rahmen einer gewerblichen oder öffentlichen Tätigkeit**

abgeben, das Wasser durch ergänzende **systemische** Untersuchungen gemäß Satz 3 **an mehreren repräsentativen Probennahmestellen** auf den in Anlage 3 Teil II festgelegten Parameter zu untersuchen oder untersuchen zu lassen.

*Begründung: Der Schutz vor einer möglichen Legionelleninfektion muss, neben dem öffentlichen auch den gewerblichen Bereich umfassen, soweit die Anlagen dem definierten Standard entsprechen und Infektionen auslösen können....**Im Vordergrund muss der Gesundheitsschutz der Verbraucher stehen...***



# Welche Objekte müssen untersucht werden?

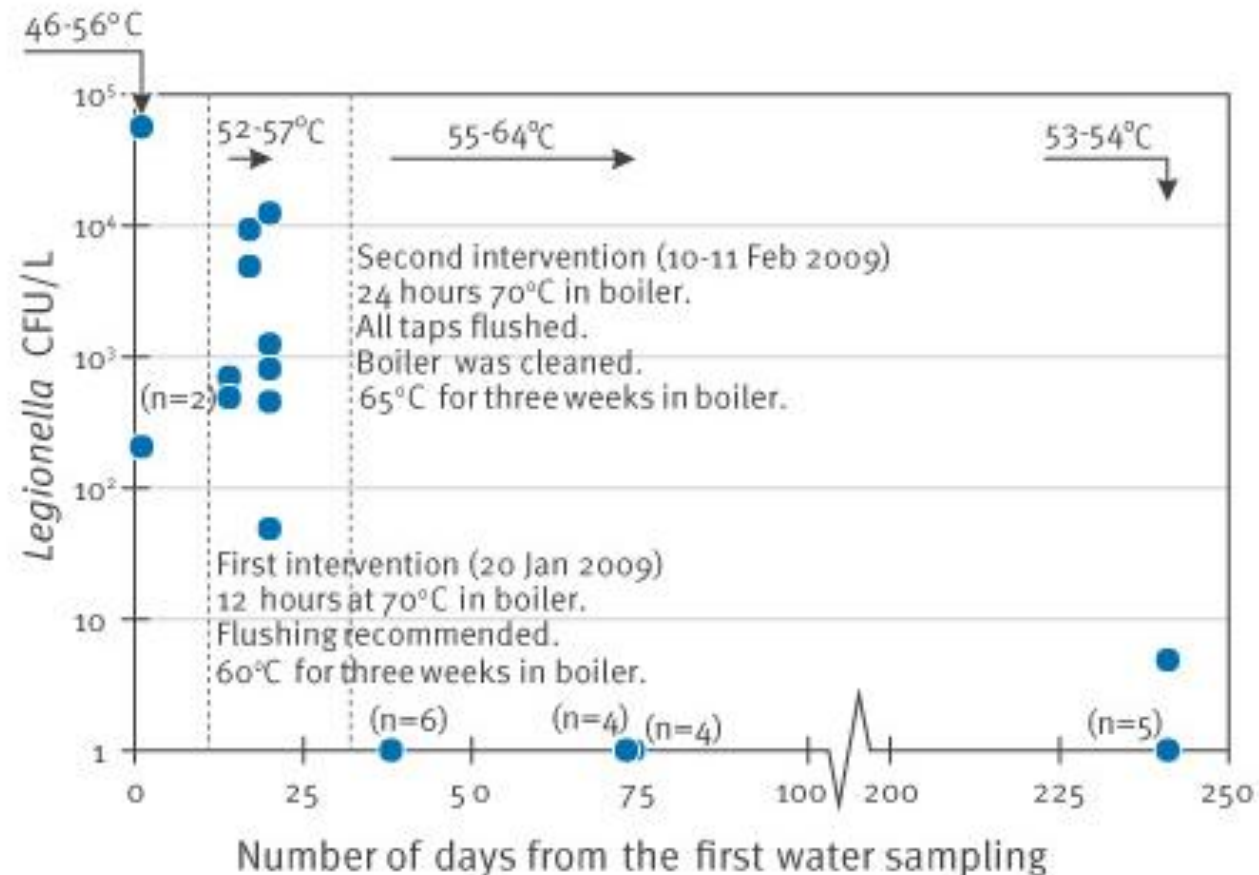
- Die Regelung sieht vor, dass nur **Großanlagen im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik** (hier DVGW-Arbeitsblatt W 551) in die Überwachung einbezogen werden, weil aus technischen Gründen das Risiko einer Kontamination mit Legionellen in Großanlagen eher gegeben ist. Zudem wird klargestellt, dass nicht alle Anlagen zur Trinkwassererwärmung einer regelmäßigen Untersuchung bedürfen.

Als Großanlagen gelten Warmwasser-Installationen mit mehr als 400 Liter Speichervolumen und/oder Warmwasserleitungen mit mehr als drei Liter Inhalt zwischen dem Trinkwassererwärmer und der Entnahmestelle. Zudem gilt die Regelung nur für Anlagen mit Duschen oder andere Anlagen, in denen es zur Vernebelung von Trinkwasser kommt.

- Warum große gewerbliche Anlagen keiner regelmäßigen Untersuchung bedürfen, ... ist fachlich nicht zu begründen.

# Erkrankungen Mietshaus Kopenhagen 2009

Concentration of *Legionella* spp. in the hot water system (B-samples<sup>a</sup>), data collected from seven different apartments, Copenhagen, Denmark, January – September 2009



Diese hohen Anforderungen an den Gesundheitsschutz können nur durch innovative Denkprozesse und innovative Techniken erfüllt werden, die verkrustete Strukturen verlassen!



Konzepte für die Zukunft?  
Wasser zum Leben bedeutet:



**Prävention statt Reaktion**

**Water**  
H<sub>2</sub>O=Life





# Water Safety Plan

Step-by-step risk management  
for drinking-water suppliers



**Innovation**



~~Stagnation~~

„...genauso wie Stillstand die Kraft des Geistes zehrt“

Die 9 Stagnations-Argumente



1. Wir haben es doch immer so gemacht.
2. Wir haben es noch nie so gemacht.
3. Wir sind noch nicht bereit dazu.
4. Es funktioniert doch gut ohne.
5. Wir haben es schon früher damit versucht.
6. Es ist zu teuer.
7. Das liegt nicht in unserer Verantwortung.
8. Es wird nicht funktionieren.
9. Unser Objekt ist viel zu klein dazu.