

# **Anlagen bezogener Gewässerschutz in der Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik**

Fortbildung für betrieblich verantwortliche Personen  
nach AwSV § 62 Absatz 2, Satz 2

# Agenda

- Einleitung – Wasser Synonym für Leben
- Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- Rechtlicher Rahmen Gewässerschutz
- Praktische Beispiele und pragmatische Lösungen
- Trinkwasserhygiene
- Schlussdiskussion

# Wasser Synonym für Leben



Bildquelle: [www](http://www)

# Wasser Synonym für Leben

- Das Prinzip aller Dinge ist Wasser
- Aus Wasser ist alles und ins Wasser kehrt alles zurück
- Wasser ist der Ursprung von allem
- Zitate von Thales von Milet 625-545 vor Christi, griechischer Philosoph

# Wasser Synonym für Leben

- Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.
- Zitat aus der europäischen Wasserrahmenrichtlinie

# Wasser Synonym für Leben



Wir benötigen Wasser  
zum Leben

Sauberer  
Trinkwasser!

Bildquelle: [www](http://www)

# Wasser Synonym für Leben



Rhein bei Bonn

Quelle: Eigene Aufnahme

Wir befördern Waren auf Wasserwegen

# Wasser Synonym für Leben



Quelle: Eigene Aufnahme

Wir befördern Waren auf Wasserwegen

Cosco England (Hong Kong), Länge 366 m, Breite 51,2 m, Tiefgang 12,8 m  
Baujahr 2013, Zuladung 156.618 Tonnen

# Wasser Synonym für Leben



Wir gewinnen  
Strom aus  
Wasserkraft

Bildquelle: Marc Thielmann,  
Hoover Dam  
(Nevada/Arizona USA)

# Wasser Synonym für Leben



Wir verbringen unsere  
Freizeit auf dem Wasser

Quelle: Eigene Aufnahmen



# Wasser Synonym für Leben

- Wasser wird benötigt:
  - Zur Produktion von Gütern
  - Zur Gewinnung von Rohstoffen
  - Als Wärmeträgermedium
  - Als Transportmittel
- Im menschlichen Körper
  - Als Lösungs- und Transportmittel
  - Für die Temperaturregelung
  - Antrieb für die Nieren

# Wasser Synonym für Leben



Jeden Tag durchströmen rund 1.400 Liter Wasser unser Gehirn,  
und ungefähr 2.000 Liter Wasser am Tag passieren unsere Nieren...

Bildquelle: [www](http://www)

# Wasser Synonym für Leben

- Jeden Tag verlieren wir durch Atmung, Schweiß, Stuhlgang und Urin ca. 2,5 Liter Wasser
- Unser Körper produziert kein Wasser
- Es muss also zugeführt werden



# Wasser Synonym für Leben

- Ohne Wasser keine Vegetation
  - Wasser wird benötigt zur Fotosynthese
  - Zum Aufbau von Kohlehydraten
  - Zur Lösung von Bodenmineralien
- Pflanzen nehmen über Wurzeln und Blätter Wasser auf

# Wasser Synonym für Leben

- Grund sich mit dem Thema Wasser etwas näher zu befassen
- Auf Antrag Boliviens hat die UN auf ihrer 108. Plenarsitzung am 28. Juli 2010 entschieden:
- **Das Recht auf einwandfreies und sauberes Trinkwasser und Sanitärversorgung ist ein Menschenrecht**

# Wasser Synonym für Leben

- Laut Bericht der WHO haben 90% der Weltbevölkerung Zugang zu einer grundsätzlich sauberen Trinkwasserversorgung
- 71 % haben Zugang zu einer sauberen Trinkwasserversorgung
- 844 Mio. Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser
- 32 % der Menschen haben keinen Zugang zu hygienischen Toiletten

## Population using safely managed drinking-water services (%)

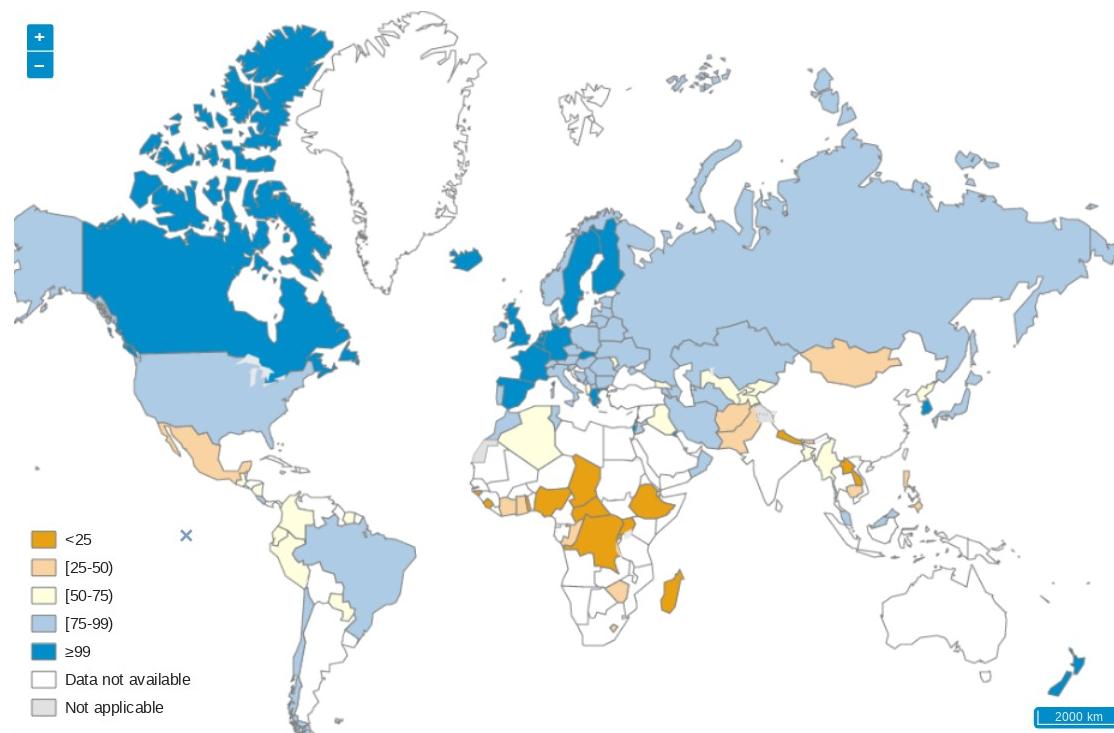
FILTERS

Year

Latest

Residence Area Type

Total



### Disclaimer

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of WHO concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.



© WHO 2023. All rights reserved.

## Population using safely managed sanitation services (%)

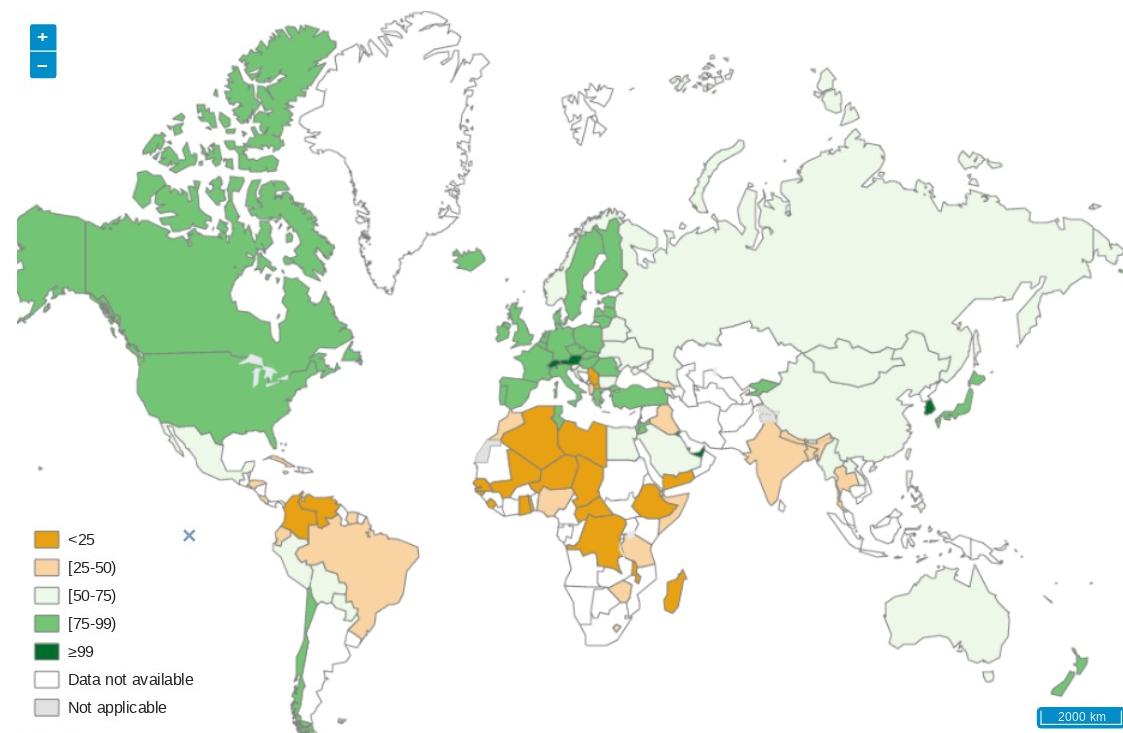
FILTERS

Year

Latest

Residence Area Type

Total



### Disclaimer

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of WHO concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.



© WHO 2023. All rights reserved.

# Wasser Synonym für Leben

- Sauberes Wasser ist auch bei uns keine Selbstverständlichkeit
- Im Wasser befinden sich:
  - Medikamentenrückstände
  - Mikroplastik
  - Cadmium, Blei, Arsen, Uran
  - Stickstoff / Phosphor

# Wasser Synonym für Leben



Über 50% der Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer, auch Grundwasser, kommen aus „Punktquellen“ landwirtschaftlicher Düngung

Bildquelle: www

# Wasser Synonym für Leben



150 Millionen Tonnen Müll schwimmen in den Gewässern  
Jährlich gelangen 400 Mio. Tonnen Schadstoffe in Gewässer

Bildquelle: [www](http://www)

Quelle: [www.worldoceanreview.com](http://www.worldoceanreview.com)

# Wasser Synonym für Leben



Ein krasses Beispiel

Bildquellen: www

# Wasser Synonym für Leben

A photograph of a coastal scene. In the foreground, dark, jagged rocks are partially submerged in the ocean. Waves are crashing against these rocks, creating white foam and spray. The ocean extends to the horizon under a clear sky. Overlaid on the upper left portion of the image is a block of text in white.

**Die Weltmeere bergen ungeahnte Schätze. Neben  
Öl und Gas wird neuerdings auch Plastik  
gewonnen**

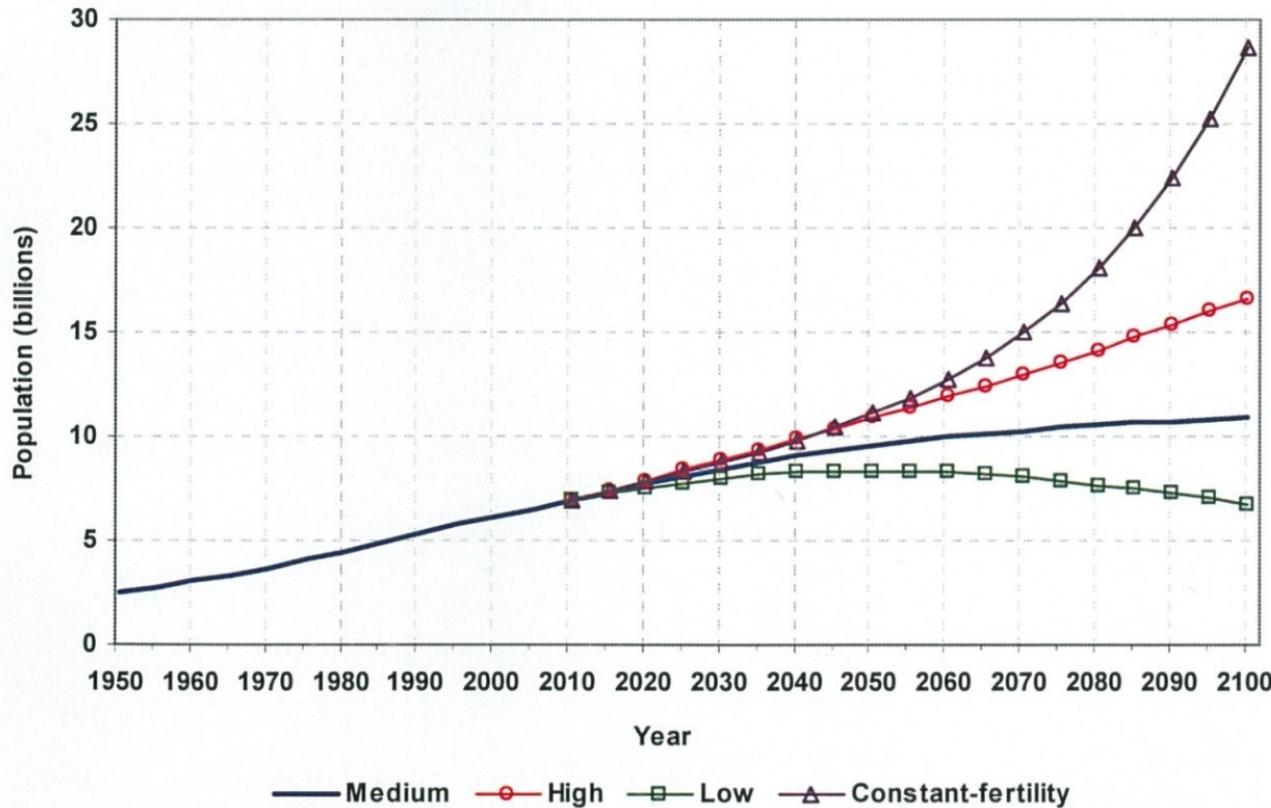
Helmut Glaßl

# Wasser Synonym für Leben

- Weltbevölkerung – ein Staudamm der zu brechen droht?
  - Die zunehmende Weltbevölkerung schafft neue soziale, politische und ökonomische Spannungsfelder
    - Ressourcenkriege
    - Armuts- Reichtumsgefälle
    - Technologiegefälle
  - Durch den gesellschaftlichen Wandel von einer traditionellen Agrarwirtschaft hin zu einer industriellen Gesellschaft ist urbanes Wachstum begründet

# Wasser Synonym für Leben

Figure 1. Population of the world, 1950-2100, according to different projections and variants



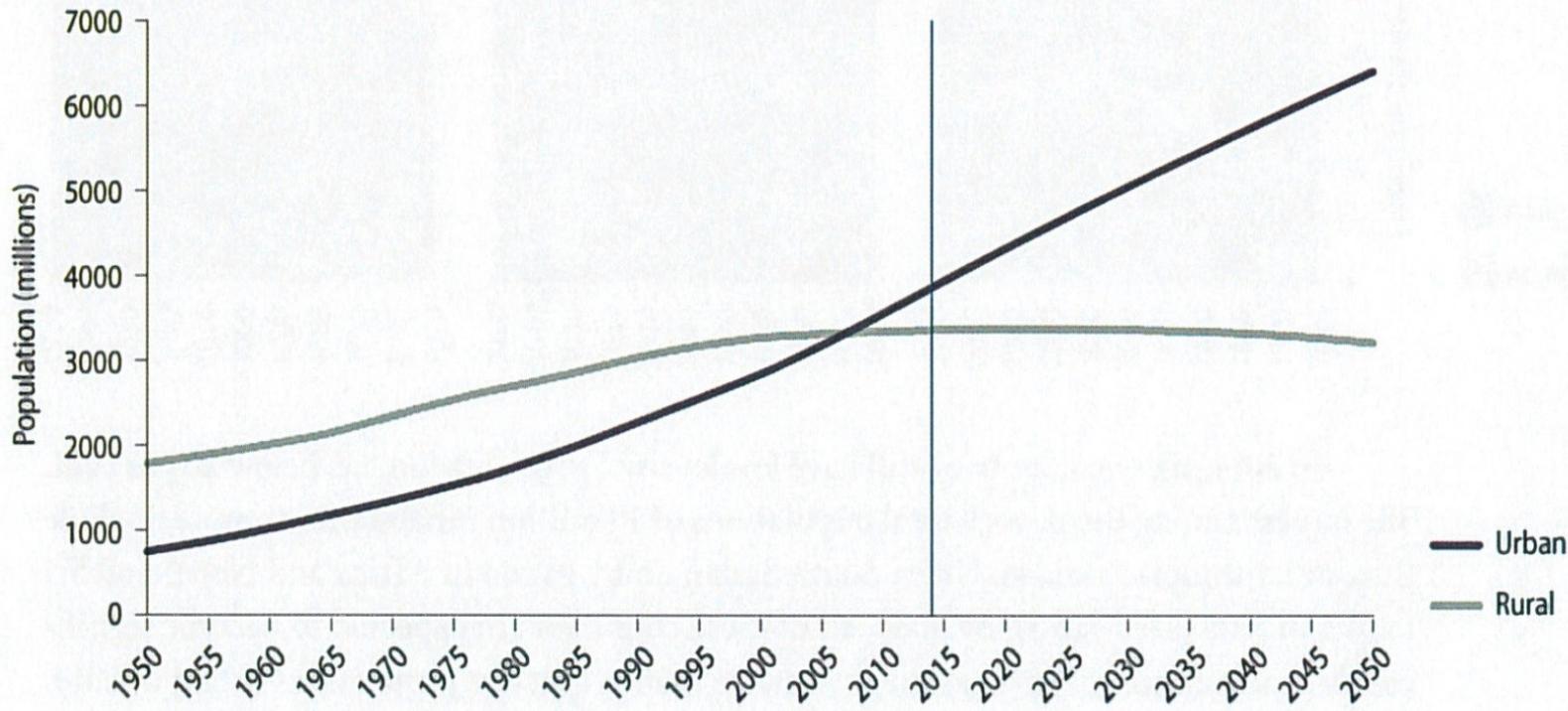
Source: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision*. New York: United Nations.

# Wasser Synonym für Leben

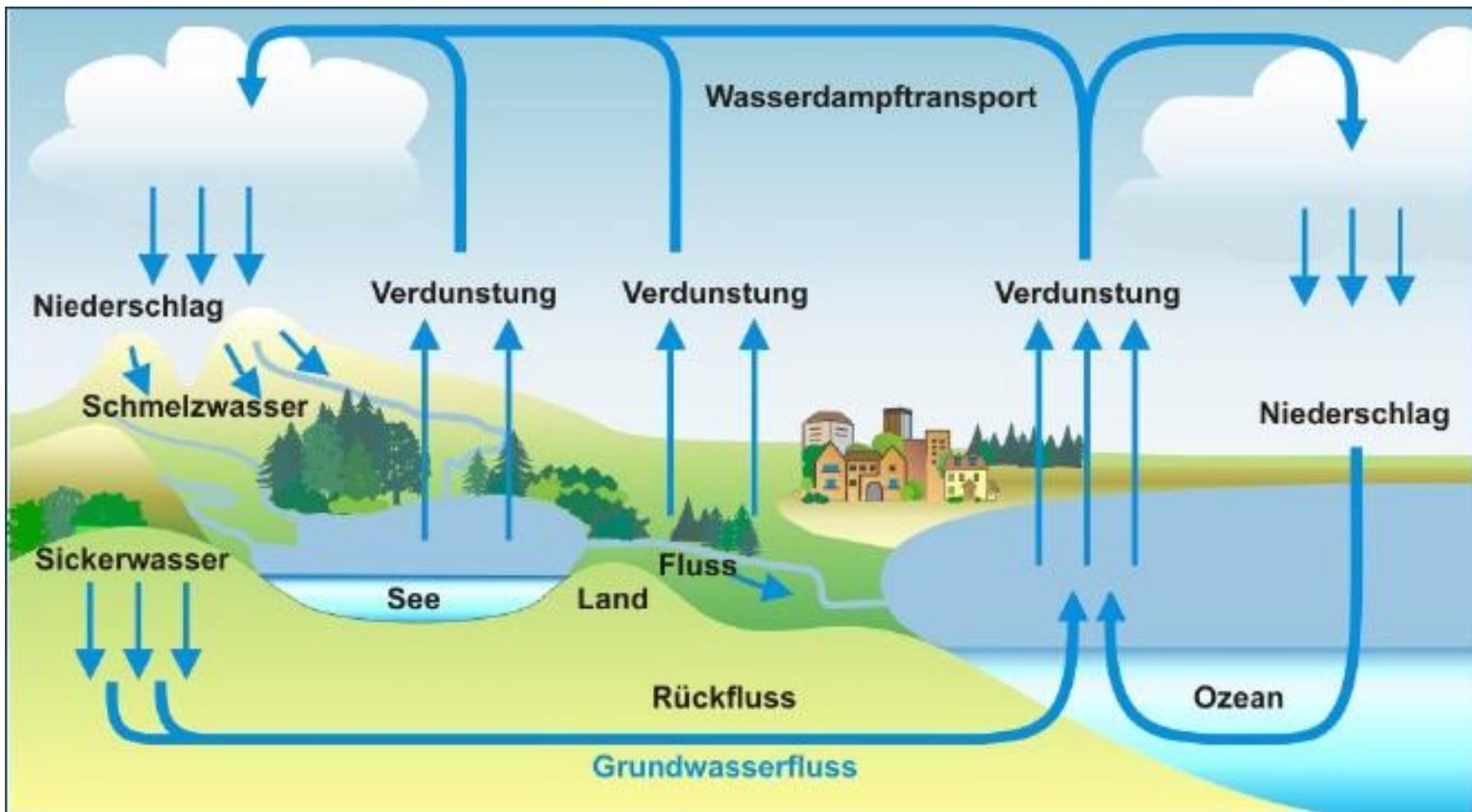
Figure 2.

Urban and rural population of the world, 1950–2050

A majority of the world's population lives in urban areas

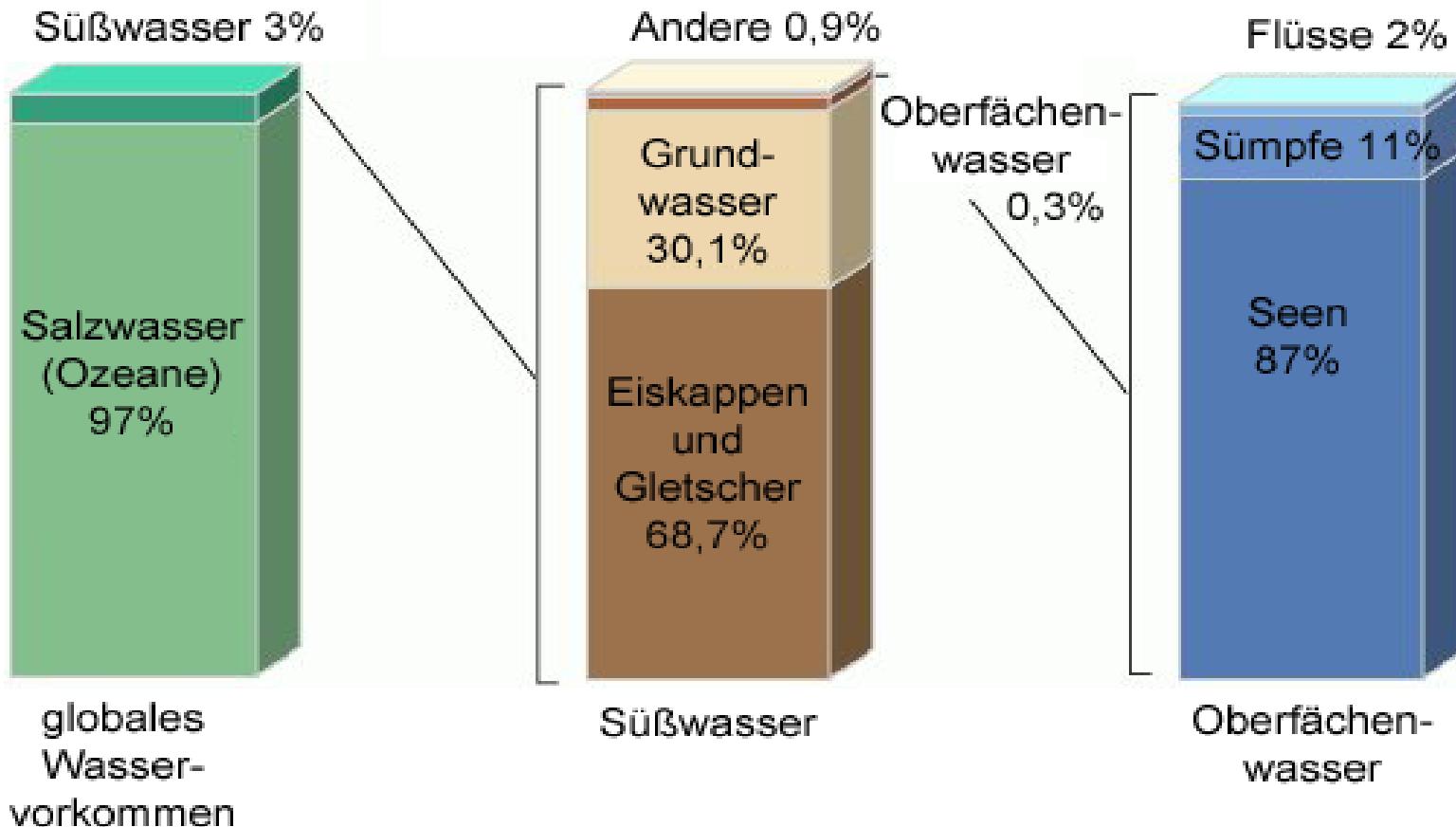


# Wasser Synonym für Leben



# Wasser Synonym für Leben

## Wasserverteilung auf der Erde



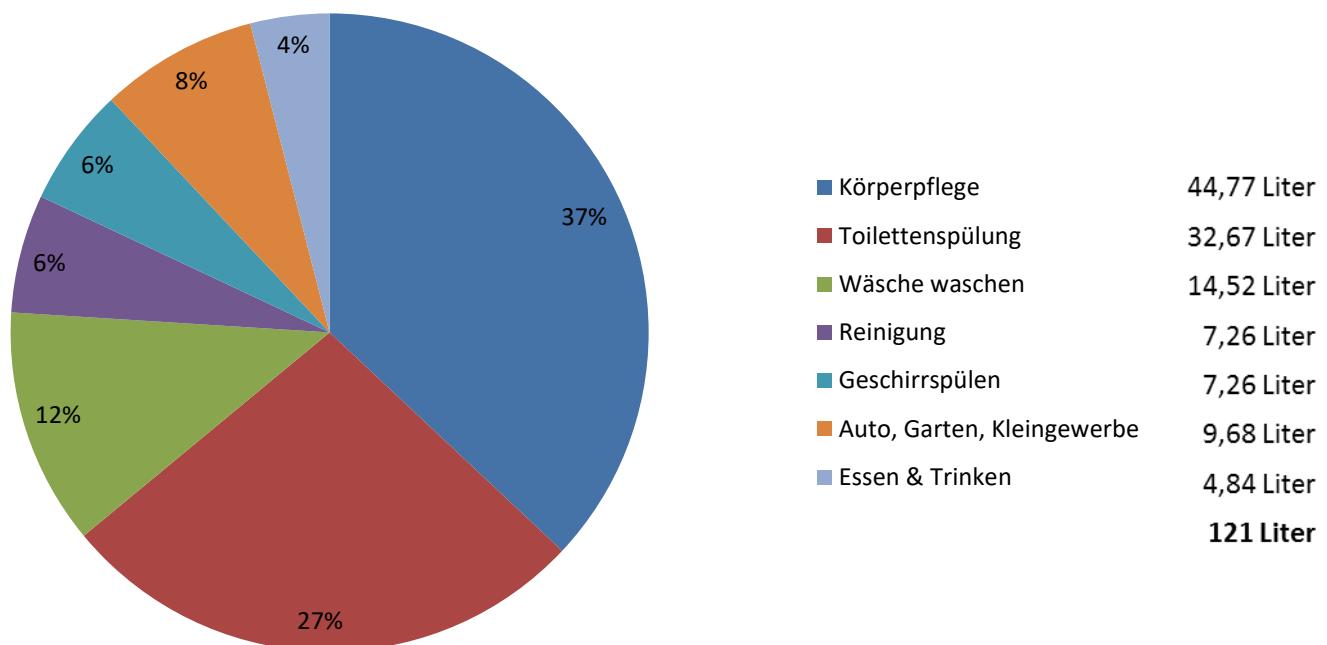
# Wasser Synonym für Leben



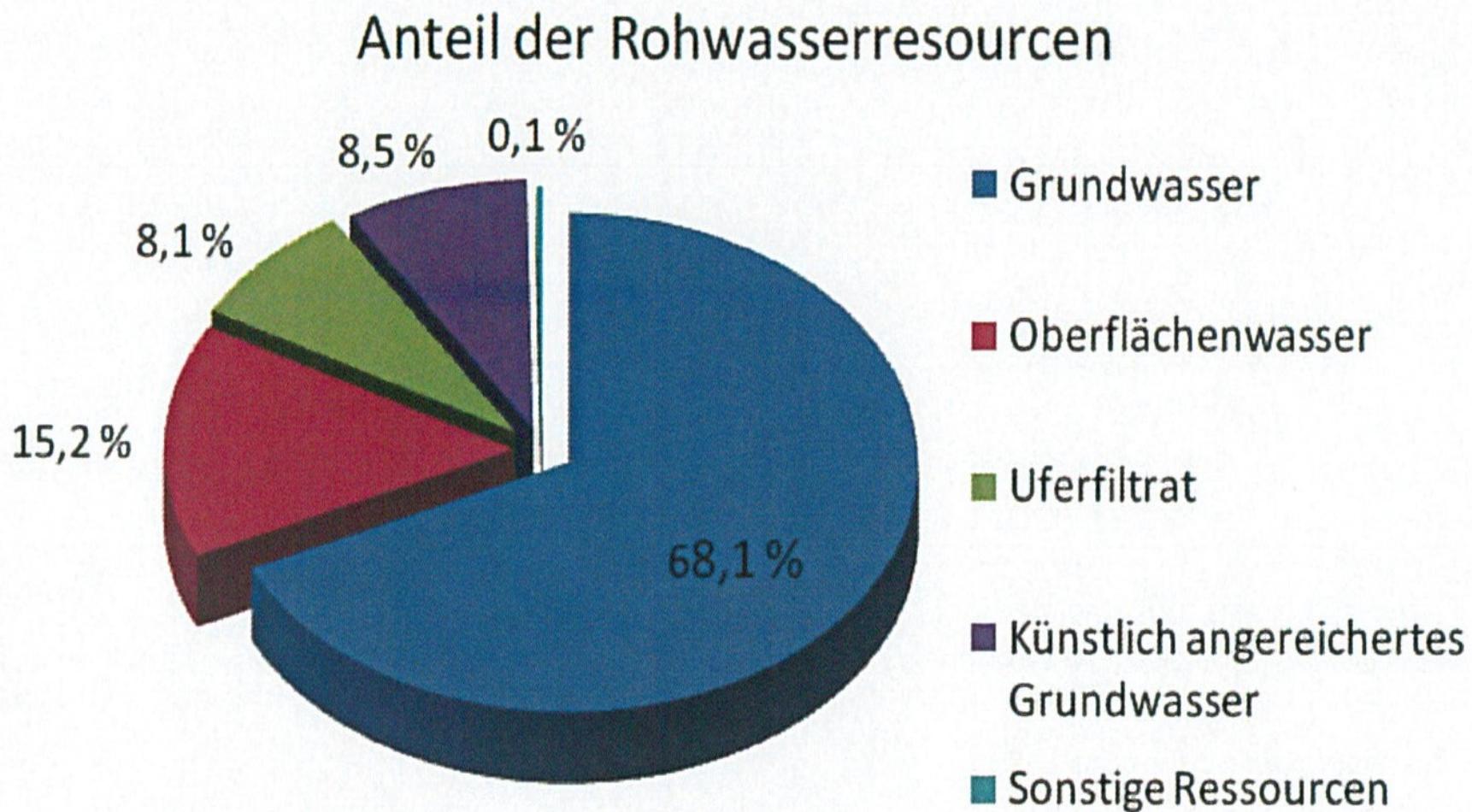
Das Meer lehrt, dass es möglich ist zu verdursten, obwohl man sich vor Wasser nicht retten kann. Matthias Leyle

# Wasser Synonym für Leben

Trinkwasserverbrauch pro Kopf + Tag in Liter  
in Deutschland



# Wasser Synonym für Leben



# Wasser Synonym für Leben



Nagold – Bad Liebenzell

**Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss....**

**Es ist erforderlich, eine integrierte Wasserpolitik in der Gemeinschaft zu entwickeln (EU WRRL)**

# Wasser Synonym für Leben



Eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen der Erde ist eine der großen umweltpolitischen Herausforderungen dieses Jahrhunderts (EU WRRL)

# Wasser Synonym für Leben

- Der Wasserfußabdruck Deutschlands
  - Direkter Verbrauch von Wasser für den täglichen persönlichen Bedarf
  - Kochen, Trinken, Waschen etc.

# Wasser Synonym für Leben

- Indirekt genutztes Wasser (Virtuelles Wasser)
  - Wasser benötigt für Produktionsprozesse
  - Herstellung von Waren und Gütern
  - Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen
  - Wasser verbraucht in anderen Ländern



# Wasser Synonym für Leben

- Direkter und indirekter Wasserverbrauch = Wasserfußabdruck Deutschlands
- Deutschlands Wasserfußabdruck = 117 Mrd. m<sup>3</sup> pro Jahr
- Deutschlands Wasserdargebot 188 Mrd. m<sup>3</sup>
- Laut WHO-Bericht leben 2025 die Hälfte der Menschheit in Gebieten mit „Wasserstress“

# Wasser Synonym für Leben

- Öffentliche Wasserversorgung 4,5 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr
  - Gesamter Verbrauch je Einwohner 3.910 m<sup>3</sup>/Jahr
  - 68 % des eingesetzten Wassers kommt nicht aus Deutschland
  - Ab 20 % Nutzung des Dargebotes spricht man von Wasserstress
- Quelle: Mekonnen + Hoekstra, UNESCO Research Report Series 50, 2011

# Trinkwasserversorgung

## Öffentliche Wasserversorgung 2010

### Anschlussgrad sowie Wasserabgabe an Haushalte, gewerbliche und sonstige Abnehmer

| Regionale Gliederung       | Bevölkerung <sup>1)</sup> |  |                      | Wasserabgabe                |   |                                      |                      |      | je Einwohner und Tag <sup>3)</sup> |  |
|----------------------------|---------------------------|--|----------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------|--|
|                            | insgesamt                 | darunter mit Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung | Anschlussgrad        | zum Letztgebrauch insgesamt | davon                                       |                                      |                      |      |                                    |  |
|                            |                           |  |                      |                             | an Haushalte und Kleingewerbe <sup>2)</sup> | an gewerbliche und sonstige Abnehmer | Mill. m <sup>3</sup> | %    |                                    |  |
|                            | 1 000                     | %  | Mill. m <sup>3</sup> | %                           | Mill. m <sup>3</sup>                        | Mill. m <sup>3</sup>                 | 1 / (E*d)            |      |                                    |  |
| Deutschland                | 81 750,7                  | 81 176,5   | 99,3                 | 4 500,0                     | 3 576,9                                     | 79,5                                 | 923,2                | 20,5 | 121                                |  |
| Westdeutsche Flächenländer | 62 974,0                  | 62 476,9   | 99,2                 | 3 583,5                     | 2 874,2                                     | 80,2                                 | 709,3                | 19,8 | 126                                |  |
| Ostdeutschland             | 12 893,7                  | 12 823,5   | 99,5                 | 583,0                       | 435,2                                       | 74,7                                 | 147,8                | 25,3 | 93                                 |  |
| Stadtstaaten               | 5 883,1                   | 5 876,1  | 99,9                 | 333,6                       | 267,5                                       | 80,2                                 | 66,1                 | 19,8 | 121                                |  |

Die regionale Zuordnung erfolgt nach dem Sitz des Wasserversorgungsunternehmens.

1) Einwohner am Ort ihrer alleinigen beziehungsweise Hauptwohnung; Stand: 30.06.

2) Zum Kleingewerbe zählen beispielsweise Bäckereien, Metzgereien, Arztpraxen oder Rechtsanwaltskanzleien.

3) Bezogen auf die angeschlossene Bevölkerung und Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe.

# Wasser Synonym für Leben

A large, solid black circle is centered on the slide. Inside the circle, there is a white text block containing a quote. The quote is written in a bold, sans-serif font. The first two lines are in white, and the last two lines are in a bright yellow color.

**Auch Wasser ist  
ein edler Tropfen,  
mischt man es mit  
Malz und Hopfen.**

# **Wasserwirtschaft**

# Wasserwirtschaft

- In Deutschland ist die Wasserwirtschaft grundsätzlich Aufgabe der Länder, sofern der Bund durch Gesetz oder Verordnung keinen Gebrauch davon gemacht hat. GG §74 Absatz 32
- Durch das Landeswassergesetz wird bestimmt, dass das WHG durch die Wasserbehörden vollzogen wird
- Gemäß LWG BW § 80 sind das
  - Umweltministerium als oberste Wasserbehörde
  - Regierungspräsidien als mittlere Wasserbehörde
  - Die Gemeinden (Landratsämter) als unter Wasserbehörde

# Wasserwirtschaft - Trinkwasser

- Das Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten, kurz Infektionsschutz Gesetz, ist die gesetzliche Grundlage zur Sicherung und Überwachung der Qualität des Trinkwassers
- § 37 Infektionsschutzgesetz
  - Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist.

# Wasserwirtschaft - Trinkwasser

- § 37 IfSG
  - Wassergewinnungs- und Wasserversorgungsanlagen  
.....unterliegen der Überwachung durch das  
Gesundheitsamt

# Wasserwirtschaft - Trinkwasser

- § 7 WRRL
  - Die Mitgliedsstaaten ermitteln für jede Flussgebietseinheit:
    - Alle Wasserkörper, die für die Trinkwasserentnahme genutzt werden
    - Ab 10 m<sup>3</sup> täglich oder wenn mehr als 50 Personen bedient werden
    - Für die, die zukünftig genutzt werden sollen
    - Dass die Ziele der WRRL § 4 eingehalten werden
    - Zu diesem Zweck können Schutzgebiete festgelegt werden

# Wasserwirtschaft – Trinkwasser

- Trinkwasser (EU Richtlinie 83/1998)
- § 2 Absatz 1
  - Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser)
  - Alles Wasser, ob aufbereitet oder im ursprünglichen Zustand, das zum trinken, kochen oder zur Zubereitung von Speisen ..... bestimmt ist

# Wasserwirtschaft - Trinkwasser

- Trinkwasser (EU Richtlinie 83/1998)
- § 4 Absatz 1 allg. Verpflichtung
  - Wasser ist genussstauglich und rein, wenn es: Mikroorganismen, Parasiten und Stoffe in einer Konzentration enthält, die ungefährlich ist.

# Wasserwirtschaft - Trinkwasser

- Trinkwasser (EU-Richtlinie 83/1998)
- § 6 Absatz 1: Stelle der Einhaltung
  - An der Zapfstelle bei Wasser aus dem Verteilnetz
  - An der Entnahmestelle bei Wasser aus Tankfahrzeugen
  - Bei Flaschen am Punkt der Abfüllung
  - Im Lebensmittelbetrieb an der Stelle der Verwendung
  - Entnommenes Trinkwasser darf nicht zurück ins Leitungsnetz fließen (DIN 1717)

# Wasserwirtschaft - Niederschlagswasser

- Niederschlagswasser ist die wichtigste Quelle zur Erhaltung des Grundwassers
- Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche .....Belange entgegen stehen (WHG § 55)

# Wasserwirtschaft - Niederschlagswasser

- Niederschlagswasser das aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließt ist Abwasser (§ 54 WHG)
- Niederschlagswasser welches von befestigten oder bebauten Flächen größer 1200 m<sup>2</sup> abfließt, ist Anzeigepflichtig (Verordnung über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser)

# Wasserwirtschaft - Niederschlagswasser

- Niederschlagswasser darf nicht dezentral beseitigt werden von:
  - Dachflächen von Gewerbe- und Industriebauten
  - Befestigten Grundflächen von gewerblich, handwerklich oder industriell genutzten Flächen
  - Fahrbahnen und Parkplätzen von mehr als zweispurigen Straßen
- (Verordnung über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser)

# Wasserwirtschaft - Niederschlagswasser

- Niederschlagswasser darf nicht dezentral beseitigt werden von:
  - Nicht beschichteten Kupfer, Zink oder Blei gedeckten Dächern
  - Im Fassungsbereich von Wasserschutzgebieten Zone 1 und Zone 2
  - Und von Verdachtsflächen
- (Verordnung über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser)

# Wasserwirtschaft - Abwasser

- Abwasser ist das durch:
  - Häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser (§ 54 WHG)
  - Als Schmutzwasser (Abwasser) gelten auch Flüssigkeiten aus Anlagen zum behandeln, lagern, ablagern von Abfällen (§ 54 WHG)
  - Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird (§ 55 WHG)

## Wasserwirtschaft - Abwasser

- Abwasser ist von den juristischen Personen des öffentlichen Rechts zu beseitigen (§ 56 WHG)
- Die Abwasserbeseitigung obliegt der Gemeinde – Landeswassergesetz BW § 46

# Wasserwirtschaft - Abwasser

- Im Mittelalter wurde der Abwasserproblematik keine Bedeutung beigemessen
- Es gab sogenannte Abtritterker in den Stadtmauern und der Stadtgraben (oder auch Schissgraben) verkam zur Kloake



# Wasserwirtschaft - Abwasser

- In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts baute man dann leistungsfähige Kanalnetze und leitete die Abwässer in die nahe gelegenen Flüsse ein
- Was wieder zu neuen Problemen für die Flüsse führte



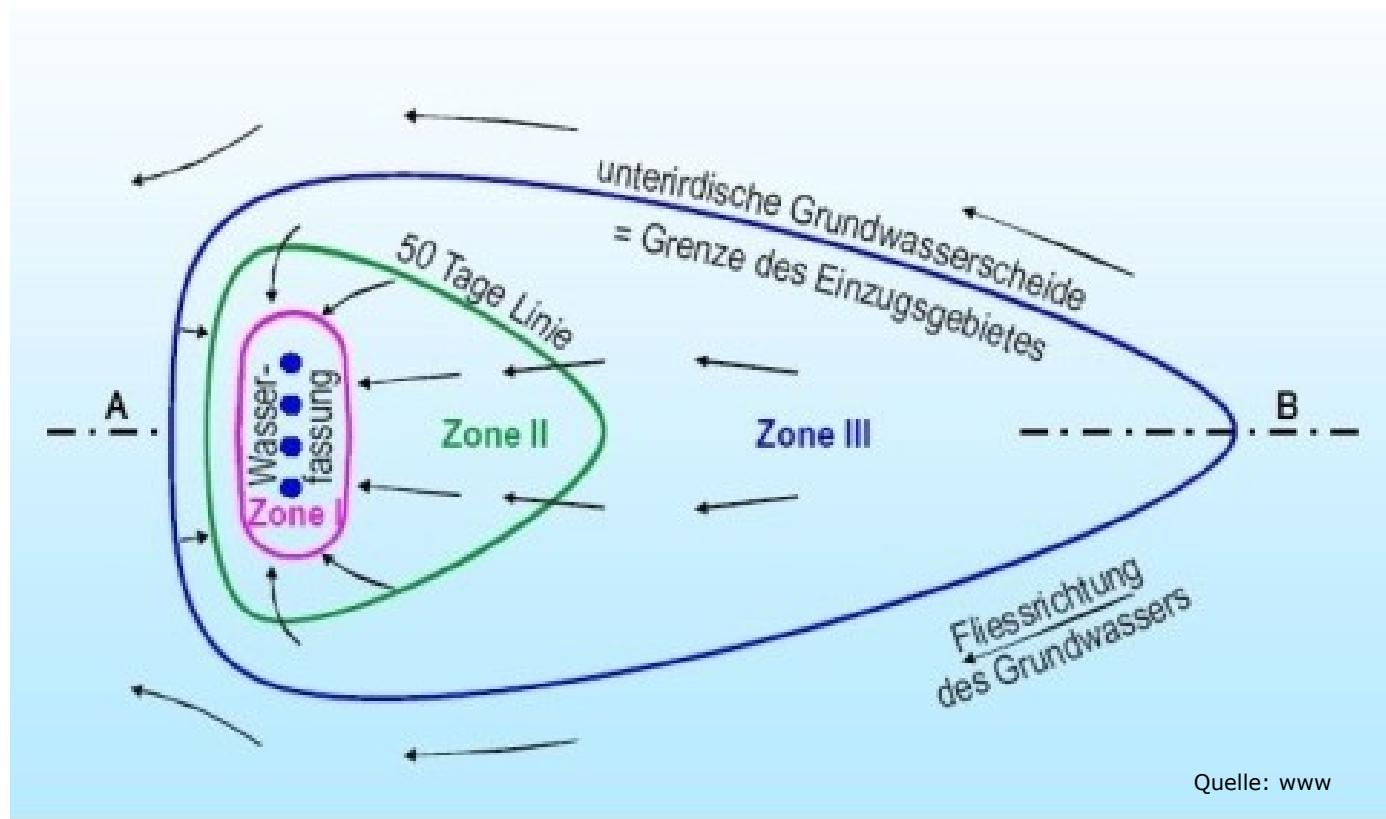
# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete

- Rechtliche Grundlage § 51 WHG
- Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, können W-schutzgebiete festgelegt werden um:
  - Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen
  - Grundwasser anzureichern
  - Schädliche Einflüsse oder Eintrag aus Dünge- und/oder Pflanzenschutzmittel zu vermeiden
  - Wasserschutzgebiete sind nach allg. anerkannten Regeln der Technik in Zonen zu unterteilen.

# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete

- Besondere Anforderungen an Wasserschutzgebiete § 52 WHG
- Handlungen können verboten oder eingeschränkt werden
- Verpflichtungen auferlegt werden (Nutzung, Duldung etc.)
- Wasserschutzgebiete werden von den unteren Wasserbehörden ausgewiesen

# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete



# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete

- Wasserschutzgebiete werden in 3 Zonen unterteilt:
- Zone 1 – Fassungsbereich / Grundwasserbrunnen
  - Eingezäunt, betreten verboten
  - Keine andere Nutzung zugelassen
  - Keine Anlagen zum Umgang mit wg. Stoffen
  - Niederschlagswasser wird zentral entsorgt

# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete

- Zone 2 – engere Schutzzzone
  - 50 Tage Linie (DIN 4049; DVGW W 107/W109)
  - Mindestens 100 m im Grundwasserzustrom
  - Keine Bebauung, kein Straßenbau
  - Keine Anlagen zum Umgang mit wg. Stoffen
  - Niederschlagswasser wird zentral entsorgt

# Wasserwirtschaft - Wasserschutzgebiete

- Zone 3 – weitere Schutzzone
  - Kein Ausbringen landwirtschaftlicher Düngemittel / Schädlingsbekämpfungsmittel, Gülle
  - Keine Kläranlage, Sand- und/oder Kiesgruben
  - Kein ablagern von Schutt, Abfall oder wg. Stoffe
  - Niederschlagswasser dezentrale Entsorgung

# Wasserwirtschaft – Heilquellen / Überschwemmungsgebiete

- Zum Schutz von staatlich anerkannten Heilquellen können Schutzgebiete festgesetzt werden (WHG §55)
- Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen werden, oder zur Hochwasserentlastung als Rückhaltung dienen (WHG § 76)

# Wasserwirtschaft – Heilquellen / Überschwemmungsgebiete

- Keine Baugebiete
- Errichtung / Erweiterung baulicher Anlagen, errichten von Mauern, Wällen verboten
- Keine Erhöhungen, keine Vertiefungen
- Kein ablagern wg. Stoffe

**Wenn der Brunnen trocken ist,  
schätzt man erst das Wasser**

Arabisches Sprichwort

# Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen



# Unfälle mit wg. Stoffen

- Auslöser für einen umfangreicherer Gewässerschutz war der Brand 1986 bei Sandoz Schweizerhalle (bei Basel)
- Aber auch Unfälle der jüngsten Vergangenheit, wie 2015 an der Jagst, sind ausgelöst worden durch einen Brand.
- Kontaminiertes Löschwasser gelangt in Gewässer

# Unfälle mit wg. Stoffen Brand



Sandoz, Schweizerhalle 1. November 1986

Bildquellen: www

# Unfälle mit wg. Stoffen - Transport



## Herborn, 07. Juli 1987

Ein mit 34.000 Litern Benzin, Diesel und Heizöl beladener LKW verunglückt in Herborn, Benzin und Löschwasser läuft in die Kanalisation und die Dill. Die Dill brennt auf 400 Metern

Bildquellen: [www](http://www)



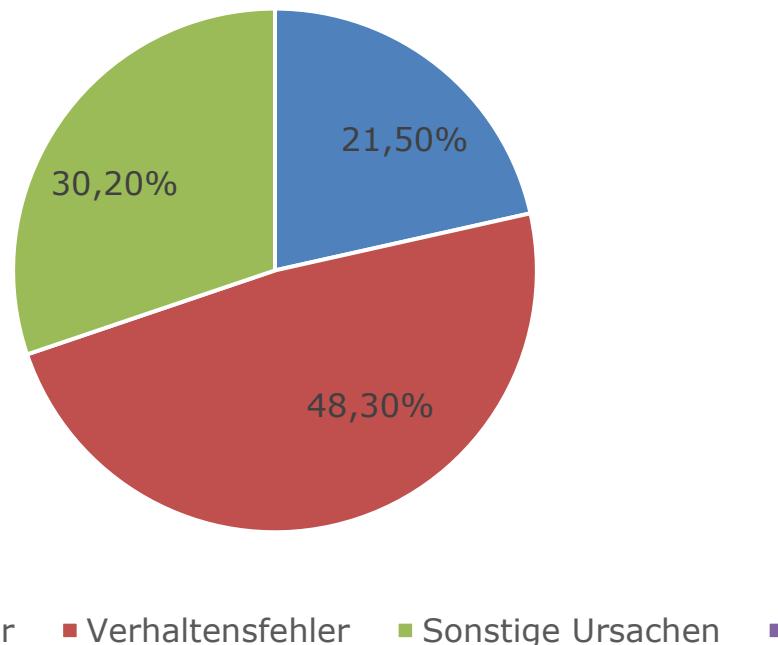
# Unfälle mit wg. Stoffen

|                | Anzahl | Freigesetztes<br>Volumen in m <sup>3</sup> | Nicht<br>wiedergewonnenes<br>Volumen m <sup>3</sup> |
|----------------|--------|--|---|
| 2023           | 1876   | 20.957                                     | 3.322   |
|                |        |  | 456   |
| Beim Umgang    | 339    | 10.017                                     |   |
| Beim Befördern | 1.537  | 500  | 170   |

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachreihe 19 Reihe 2.3; 2023

# Unfälle mit wg. Stoffen

Ursachen für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachreihe 19 Reihe 2.3; 2030

# Unfälle mit wg. Stoffen

- Nach den Erfahrungen der Behörden sind die folgenden Probleme bei Bränden am häufigsten:
  - Fachleute werden zu spät eingebunden
  - Löschwasservolumina viel größer als nach den Baurichtlinien vorgesehen
  - Probleme bei der Erstlöschwasser Rückhaltung
  - Fehlinformationen zu Überlaufbecken, Kanalisation etc.

# Unfälle mit wg. Stoffen

- Landratsämter als untere Wasserbehörde stellen Alarmpläne auf (inkl. Fortschreibung)
  - Alle beteiligten Stellen sind dort benannt
  - Informationen über Fachfirmen
  - Pläne sind mit Polizei und Kreisbrandmeister abgestimmt
  - Örtliche Feuerwehr und Polizei kennt den Alarmplan

# Unfälle mit wg. Stoffen

Was ist zu tun bei einem Unfall?



Polizei und/oder Feuerwehr benachrichtigen

Wer meldet

Wo ist was passiert

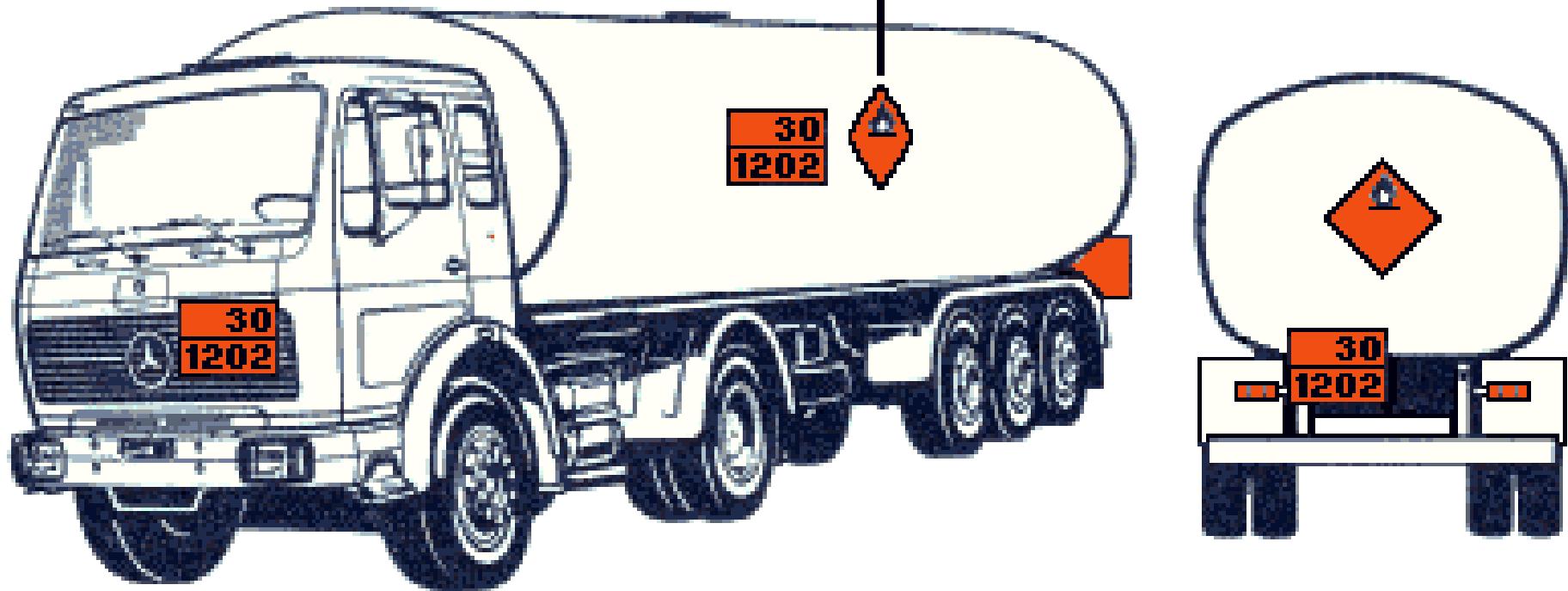
Gefährdungsabschätzung

Was für ein Stoff?

Freigesetzte Menge?

# Unfälle mit wg. Stoffen

**Entzündbare Flüssigkeit**  
**Flammpunkt 55° C – 100° C**  
**(z.B. Heizöl)**



# Unfälle mit wg. Stoffen

## Kennzeichnung von Gefahrguttransporten



### Gefahrnummer (Kemler Zahl)

Benzin = 33, Flammpunkt < 20°C

Diesel = 30, Flammpunkt > 55°C

R134a = 20

NH<sub>3</sub> = 268

R 290 = 23

### UN-Nummer (Stoffnummer)

1203 = Benzin

1202 = Dieselkraftstoff / Heizöl

3159 = R134a

1005 = NH<sub>3</sub>

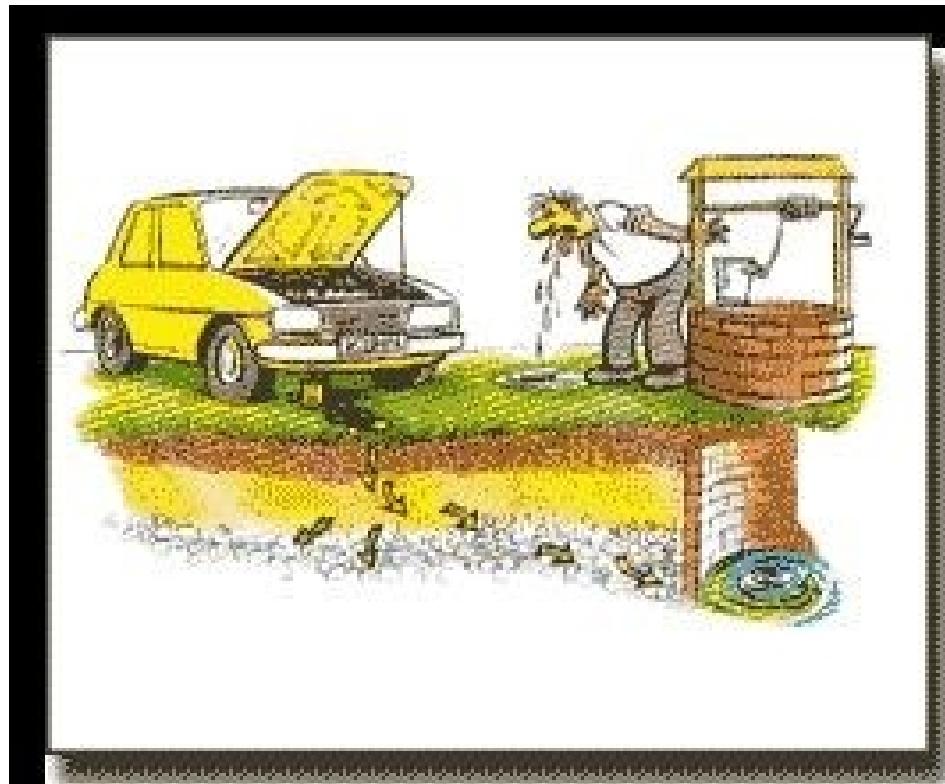
1978 = R290

Sowohl die UN-Nummer als auch die Gefahrnummer stehen im SDB

# Unfälle mit wg. Stoffen

- 1 Gefahr durch Explosion
- 2 Gefahr durch Entweichen von Gas durch Druck oder chemische Reaktion
- 3 Entzündbarkeit von Flüssigkeiten (Gase/Dämpfe) oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoffe
- 4 Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoffe
- 5 Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
- 6 Gefahr durch Giftigkeit oder Ansteckung
- 7 Gefahr durch Radioaktivität
- 8 Gefahr durch Ätzwirkung
- 9 An erster Stelle: Umweltgefährdender Stoff, verschiedene gefährliche Stoffe
- 9 An 2. oder 3. Stelle: Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion
- 0 Ohne besondere Gefahr (Platzhalter)
- X Reagiert auf gefährliche Weise mit Wasser (Der Zahl vorangestellt)

# Unfälle mit wg. Stoffen

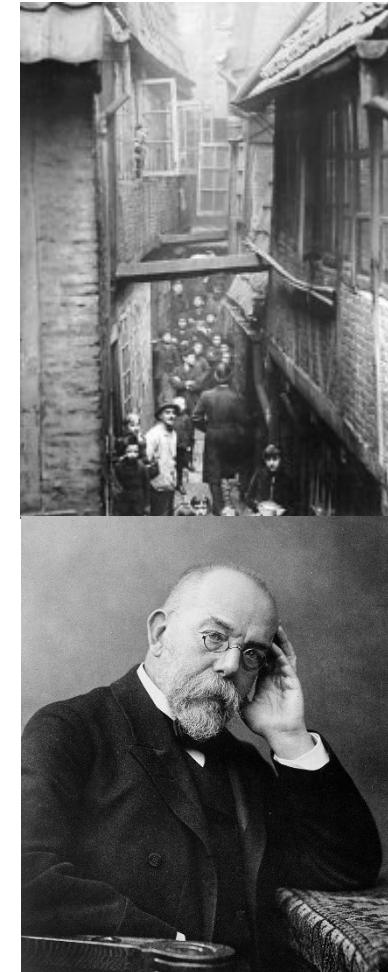


Gibt es Fragen oder Anregungen

# Rechtlicher Rahmen Gewässerschutz

# Rechtlicher Rahmen

- Im Sommer 1892 bricht in Hamburg eine Cholera Epidemie aus
- 8.600 von fast 17.000 Menschen sterben
- Auf diesem Ereignis basiert das heutige Infektionsschutzgesetz
- Das Robert Koch Institut überwacht seitdem hoheitlich die Trinkwasserqualität



# Rechtlicher Rahmen

- Infektionsschutzgesetz
  - § 4 Aufgabe des Robert Koch Instituts ist es
    - 7. Abschnitt; § 37 bis § 40
    - Die Beschaffenheit von Trinkwasser zu kontrollieren
- Das heutige WHG hat alle Gewässer als Ressource zur Trinkwassergewinnung im Focus



# Rechtlicher Rahmen

- Die EU bestimmt im Zuge der Harmonisierung in zunehmenden Maße den rechtlichen Rahmen innerhalb der EU Mitgliedsstaaten
- Entwurf und Verabschiedung von
  - Richtlinien
  - Verordnungen

# Rechtlicher Rahmen



- Europäische Richtlinien für den Gewässerschutz
  - Wasserrahmenrichtlinie (2000/60 EU)
  - Grundwasserrahmenrichtlinie (2006/118 EU)
  - Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (2010/75)



# Rechtlicher Rahmen

- § 1 Zielsetzung der WRRL
- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung der aquatischen Ökosysteme
- Nachhaltige Wassernutzung
- Reduzierung der Grundwasserverschmutzung
- Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren



# Rechtlicher Rahmen

- § 3 Koordinierung von Verwaltungsvereinbarungen
  - Definition von Einzugsgebieten
  - Zuordnung zu Flussgebietseinheiten
  - Bestimmung der zuständigen Behörde
  - Koordinierung von Maßnahmen



## Wassereinzugsgebiete



# Rechtlicher Rahmen

- § 4 Umweltziele
  - Oberflächengewässer
    - Mitgliedsstaaten schützen, verbessern und sanieren alle Oberflächengewässer
  - Grundwasser
    - Mitgliedsstaaten schützen, verbessern und sanieren Grundwasserkörper
  - Ziel nach 15 Jahren einen guten Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen – das wäre 2015 gewesen

# Rechtlicher Rahmen



- § 4 Umweltziele
  - Schutzgebiete
    - Mitgliedsstaaten erfüllen spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der WRRL alle Normen und Ziele der RL
- § 6 Verzeichnis der Schutzgebiete
  - Die Mitgliedsstaaten erstellen ein Verzeichnis mit allen Schutzgebieten innerhalb einer Flußgebietseinheit

# Rechtlicher Rahmen



- § 7 Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser
  - Die Mitgliedsstaaten ermitteln für jede Flussgebietseinheit
    - Alle Wasserkörper, die für die Entnahme von Trinkwasser genutzt werden  
Mehr als 10 m<sup>3</sup> täglich oder mehr als 50 Personen
    - Wasserkörper die zukünftig genutzt werden sollen



## Rechtlicher Rahmen

- § 7 Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser
  - Einhaltung der Richtlinie 98/83 EU und 778/80
  - Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

# Rechtlicher Rahmen



- § 9 Kosten Wasserdienstleistung
  - Die Mitgliedsstaaten berücksichtigen unter Einbeziehung der wirtschaftlichen Analyse unter Zugrundelegung des Verursacherprinzips den Grundsatz zur Deckung der Kosten für die Wasserdienstleistung
  - Anreize zu schaffen Wasserressourcen effizient zu nutzen



# Rechtlicher Rahmen

- § 11 Maßnahmenprogramm
  - Maßnahmenprogramm für jede Flussgebietseinheit
  - Verbot einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser
  - Geothermisch genutztes Wasser kann in den Grundwasserleiter aus dem es stammt, wieder eingeleitet werden
  - Regelungen für bauliche Maßnahmen, die in Kontakt zum Grundwasser kommen

# Rechtlicher Rahmen



- § 13 Bewirtschaftungspläne
  - Erstellen von Bewirtschaftungsplänen für jede Flussgebietseinheit in ihrem Hoheitsgebiet
  - Koordinierung von Bewirtschaftungsplänen bei grenzüberschreitenden Flussgebietseinheiten



## Rechtlicher Rahmen

- § 16 Strategien gegen die Wasserverschmutzung
  - EU Parlament und Rat legen Maßnahmen für einzelne Schadstoffe oder Schadstoffgruppen fest
  - Liste prioritärer Stoffe (Anhang 10 der WRRL)



# Rechtlicher Rahmen

- Anhang 2
  - Prüfen der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit auf das Grundwasser
  - Lage von Stellen im Grundwasserkörper, denen Wasser entnommen wird
  - Chemische Zusammensetzung des Grundwasserkörpers
  - Jährliche Entnahme
  - Lage und Stelle an denen Wasser direkt eingeleitet wird



# Rechtlicher Rahmen

- Anhang 5
  - Biologisch: alle 6 Monate für Plankton, alle anderen Stoffe 3 Jahre
  - Hydromorphologisch alle 6 Jahre
  - Physikalisch/Chemisch alle 3 Monate
  - Schutzgebiete:
    - Bis 10.000 versorgte Personen 4-mal jährlich
    - Bis 30.000 versorgte Personen 8-mal jährlich
    - Mehr als 30.000 versorgte Personen monatlich

# Rechtlicher Rahmen





# Rechtlicher Rahmen

- Auf nationaler Ebene sind Bundestag und Bundesrat höchste Instanz der Legislative
- Das Grundgesetz stellt die Verfassung und das Rechtsfundament des deutschen Staates dar.
- Auf dem Grundgesetz bauen alle anderen Rechtsbereiche auf
  - Verwaltungsrecht (z.B. WHG)
  - Strafrecht (Strafgesetzbuch)
  - Zivilrecht



# Rechtlicher Rahmen

- Grundgesetz
- § 2 (2) Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit
- § 20a Der Staat schützt auch, ..... die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere



# Rechtlicher Rahmen

- Strafrecht
- § 1 Keine Strafe ohne Gesetz
  - Eine Tat kann nur dann bestraft werden, wenn die Strafbarkeit gesetzlich bestimmt war, bevor die Tat begangen wurde



# Rechtlicher Rahmen

- Strafrecht
- § 324 Gewässerverunreinigung
  - (1) Wer unbefugt ein Gewässer verunreinigt oder sonst dessen Eigenschaften nachteilig verändert, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft



# Rechtlicher Rahmen

- Strafrecht
- § 329 Gefährdung schutzbedürftiger Gebiete
  - (2) Wer entgegen einer zum Schutz eines Wasser- oder Heilquellenschutzgebietes erlassenen
    - Betrieblichen Anlage zum Umgang mit wg. Stoffen betreibt
    - Rohrleitungen zum befördern wg. Stoffe betreibt oder solche Stoffe befördert oder
    - Im Rahmen eines Gewerbebetriebes Kies, Sand, Ton oder andere feste Stoffe abbaut

Wird mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder Geldstrafe bestraft



# Rechtlicher Rahmen

- Verwaltungsrecht
  - Föderalismusreform 2006 zur Umsetzung der EU Richtlinien
  - GG § 70 Gesetzgebung des Bundes und der Länder
  - GG § 71 Ausschließliche Gesetzgebung des Bundes
  - GG § 72 Konkurrierende Gesetzgebung
    - (1) Länder sind zur Gesetzgebung befugt, sofern der Bund keinen Gebrauch davon gemacht hat
    - (5) den Wasserhaushalt (Seit 01.09.2006)



# Rechtlicher Rahmen

- Verwaltungsrecht
  - GG § 73 ausschließliche Gesetzgebung
  - GG § 74 Konkurrierende Gesetzgebung
    - (11) Das Recht der Wirtschaft
    - (12) Arbeitsrecht
    - (32) Der Wasserhaushalt



# Rechtlicher Rahmen

- Verwaltungsrecht (Bund)
  - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
  - Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)
  - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen AwSV vom 01.08.2017
  - Gleichzeitig wurden die 16 Länder VAwS und die VwVwS zurück gezogen



# Rechtlicher Rahmen

- Verwaltungsrecht (Länder)
  - Landeswassergesetz (LWG)
  - Direkt- Indirekteinleiterverordnung
  - Landes Bauordnung
  - etc.



# Rechtlicher Rahmen

- Wasserhaushaltsgesetz (Stand 29.03.2017)
  - Kapitel 1 allg. Bestimmungen
  - Kapitel 2 Gemeinsame Bestimmungen
  - Kapitel 3 Öffentliche Wasserversorgung, Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutz
  - Kapitel 4 Entschädigung, Ausgleich
  - Kapitel 5 Gewässeraufsicht
  - Kapitel 6 Bußgeld und Überleitungsbestimmungen
  - 2 Anlagen



# Rechtlicher Rahmen

- Kapitel 1 allg. Bestimmungen
  - § 1 Zweck
    - Durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung, die Lebensgrundlage für Mensch, Tier und Pflanzen zu schützen



# Rechtlicher Rahmen

- § 4 Gewässereigentum, Schranken des Eigentums
  - Grundwasser und fließende Oberirdische Gewässer sind nicht eigentumsfähig
  - Grundwasser berechtigt nicht zu einer Gewässerbenutzung, die einer behördlichen Zulassung bedarf
  - Zum Ausbau eines Gewässers



# Rechtlicher Rahmen

- § 5 allg. Sorgfaltspflichten
  - Jede Person ist verpflichtet die erforderliche Sorgfalt anzuwenden
  - Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, hat geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen



# Rechtlicher Rahmen

- Kapitel 2 Bewirtschaftung von Gewässern
  - § 8 Erlaubnis; Bewilligung
    - Die Benutzung eines Gewässers bedarf der Erlaubnis oder der Bewilligung
    - Keine Erlaubnis, Bewilligung bedürfen
      - Brandereignisse
      - Übungen und Erprobungen der Bundeswehr



# Rechtlicher Rahmen

- § 10 Inhalt Erlaubnis; Bewilligung
  - Erlaubnis gewährt die Befugnis
  - Bewilligung gewährt das Recht
  - Ein Gewässer zu einem bestimmten Zweck zu benutzen



# Rechtlicher Rahmen

- § 49 Erdaufschlüsse (Erdwärmekollektoren)
  - Arbeiten, die so tief in den Boden eindringen, dass sie sich unmittelbar oder mittelbar auf die Bewegung, die Höhe oder die Beschaffenheit des Grundwassers auswirken können, sind Anzeigepflichtig
  - Wird Grundwasser erschlossen, ist dies der zuständigen Behörde anzuzeigen



# Rechtlicher Rahmen

- Kapitel 3 Besondere wasserwirtschaftliche Bestimmungen
  - § 51 Festsetzung von Wasserschutzgebieten
    - Schutz der öffentlichen Wasserversorgung
    - Anreicherung von Grundwasser
    - Eintrag von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zu vermeiden
    - Die Festsetzung von Wasserschutzgebieten ist Sache der Länder (untere Wasserbehörde)



# Rechtlicher Rahmen

- § 52 Anforderung an Schutzgebiete
  - Bestimmte Handlungen können verboten oder eingeschränkt werden
  - Die Länder sind durch Rechtsverordnung ermächtigt Anordnungen zu treffen



# Rechtlicher Rahmen

- § 62 Anforderungen an den Umgang mit wg. Stoffen
  - Anlagen müssen so beschaffen sein und errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung von Gewässern nicht zu besorgen ist
  - Gleiches gilt für Rohrleitungen
  - (2) Anlagen müssen den a.a.R.d. Technik entsprechen



# Rechtlicher Rahmen

- § 62 Anforderungen an den Umgang mit wg. Stoffen
  - Wassergefährdende Stoffe sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit herbei zu führen



# Rechtlicher Rahmen

- § 62 Anforderungen an den Umgang mit wg. Stoffen
  - Durch Rechtsverordnung kann bestimmt werden:
  - Einstufung von Stoffen entsprechend der Gefährlichkeit
  - Anforderungen an die Beschaffenheit
  - Technische Regeln
  - Pflichten bei der Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung, Überwachung, Reinigung, Stilllegung



# Rechtlicher Rahmen

- § 62 Anforderungen an den Umgang mit wg. Stoffen
  - Durch Rechtsverordnung kann bestimmt werden:
  - Durchführung bestimmter Tätigkeiten durch
    - Fachbetriebe
    - Sachverständige



# Rechtlicher Rahmen

- § 62a Nitrateinträge aus Anlagen
  - Beschaffenheit, Lage, Errichtung von JGS Anlagen
  - Strategische Umweltprüfung für JGS Anlagen



# Rechtlicher Rahmen

- § 63 Eignungsfeststellung
  - LAU Anlagen dürfen nur errichtet werden, wenn Ihre Eignung behördlich festgestellt ist.
  - Sind Anlagen oder Anlagenteile in der Bauregeliste enthalten, kann die Eignungsfeststellung entfallen.



# Rechtlicher Rahmen

- § 63 Eignungsfeststellung
  - HBV-Anlagen bedürfen keiner Eignungsfeststellung



# Rechtlicher Rahmen

- § 89 Haftung für Änderungen der Wasserbeschaffenheit
  - Wer die Wasserbeschaffenheit nachhaltig verändert, ist zu Schadenersatz verpflichtet
  - Der Betreiber einer Anlage ist zu Schadenersatz verpflichtet
  - Ausgenommen höhere Gewalt



# Rechtlicher Rahmen

- § 90 Sanierung von Gewässerschäden
  - Eine Schädigung im Sinne des Umweltschadengesetz ist jeder Schaden mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf.
  - Ökologischer, chemischer Zustand eines oberirdischen Gewässers
  - Den chemischen oder mengenmäßigen Zustand des Grundwassers

# Die neue AwSV

- Nach fast 10 Jahren Anhörungen, Debatten trat die AwSV am 01. August 2017 in Kraft.
- Eine fast nicht enden wollende Geschichte kam dann doch überraschend schnell zur Unterzeichnung

# Die neue AwSV

- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wg. Stoffen – AwSV Stand 18.04.2017
  - Kapitel 1 Zweck, Anwendung, Begriffsbestimmungen
  - Kapitel 2 Einstufung von Stoffen
  - Kapitel 3 Technisch und organisatorische Anforderung an Anlagen
  - Kapitel 4 SVO; GÜG, Fachbetriebe
  - Kapitel 5 Ordnungswidrigkeiten, Schlussvorschriften
  - 7 Anlagen

# Kapitel 1

- § 1 Zweck, Anwendung
  - Dient dem Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen durch Freisetzung von wg. Stoffen
  - Diese Verordnung findet keine Anwendung auf:
  - Nicht wassergefährdende Stoffe
  - Nicht ortsfest und nicht ortsfest benutzte Anlagen
  - Untergrundspeicher

# Kapitel 1

- § 1 Zweck, Anwendung
  - Diese Verordnung findet keine Anwendung auf:
    - Oberirdische Anlagen mit einem Volumen von nicht mehr als:
      - 0,22 m<sup>3</sup> bei flüssigen Stoffen
      - 0,2 Tonnen bei festen und gasförmigen Stoffen
    - **Außerhalb von Schutzgebieten!**

# Kapitel 1

- § 2 Begriffsbestimmungen
  - (5) gasförmig sind Stoffe und Gemische,
    - (1) die bei einer Temperatur von 20 °C und einem Druck von 1013 hPa gasförmig sind
  - (6) Flüssig sind Stoffe und Gemische
    - (1) die bei einer Temperatur von 50°C einen Dampfdruck von weniger als 3 bar haben
  - (7) Fest sind Stoffe die nicht gasförmig und nicht flüssig sind

# Kapitel 1

- § 2 Begriffsbestimmungen
  - (15) Unterirdische Anlagen
    - Sind Anlagen, bei denen zumindest ein Anlagenteil unterirdisch ist.
    - Unterirdisch sind Anlagenteile
      - Die vollständig oder teilweise im Erdreich eingebettet sind oder
      - Die nicht vollständig einsehbar in Bauteilen, die unmittelbar mit dem Erdreich in Verbindung stehen, eingebettet sind.

# Kapitel 2

- § 3 Grundsätze
  - Stoffe und Gemische werden entsprechend ihrer Gefährlichkeit eingestuft in:
  - Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend)
  - Wassergefährdungsklasse 2 (deutlich wassergefährdend)
  - Wassergefährdungsklasse 3 (stark wassergefährdend)

# Kapitel 2

- § 3 Grundsätze
  - Stoffe und Gemische werden entsprechend ihrer Gefährlichkeit eingestuft in:
  - Allgemein wassergefährdend (Wirtschaftsdünger, JGS)



# Kapitel 2

- § 3 Grundsätze
  - Stoffe und Gemische werden entsprechend ihrer Gefährlichkeit eingestuft in:
  - Nicht wassergefährdend
    - Wasser, Propan, CO<sub>2</sub>
  - Stoffe und Gemische die dazu bestimmt sind, dass sie als Lebensmittel aufgenommen werden



# Kapitel 3

- § 14 Bestimmung und Abgrenzung von Anlagen
  - Zu einer Anlage gehören alle Anlagenteile, die in einem funktionalen Zusammenhang miteinander stehen
  - Eine Rohrleitung (§ 62 WHG) die Anlagen verbindet ist der Anlage zuzuordnen

# Kapitel 3

- § 15 Technische Regeln, sind insbesondere
  - Technische Regeln wassergefährdender Stoffe (DWA)
  - Technische Regeln aus der Bauregelliste (DiBT)
  - DIN EN Normen
  - VOB Teil C

# Kapitel 3

- § 17 Grundsatzanforderungen
  - Anlagen müssen so geplant und errichtet werden, beschaffen sein und betrieben werden, dass:
    - Keine wassergefährdenden Stoffe austreten können
    - Leckagen schnell und zuverlässig erkennbar sind
    - Ausgetretene Stoffe zurück gehalten werden und ordnungsgemäß entsorgt werden können
    - Dies gilt auch für betriebsbedingte Spritz- und Tropfverluste

# Kapitel 3

- § 17 Grundsatzanforderungen
  - Anlagen müssen:
    - Dicht, Standsicher, den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen hinreichend widerstandsfähig sein
    - Einwandige unterirdische Behälter sind unzulässig
    - Bei Stilllegung sind alle wg. Stoffe aus der Anlage zu entfernen

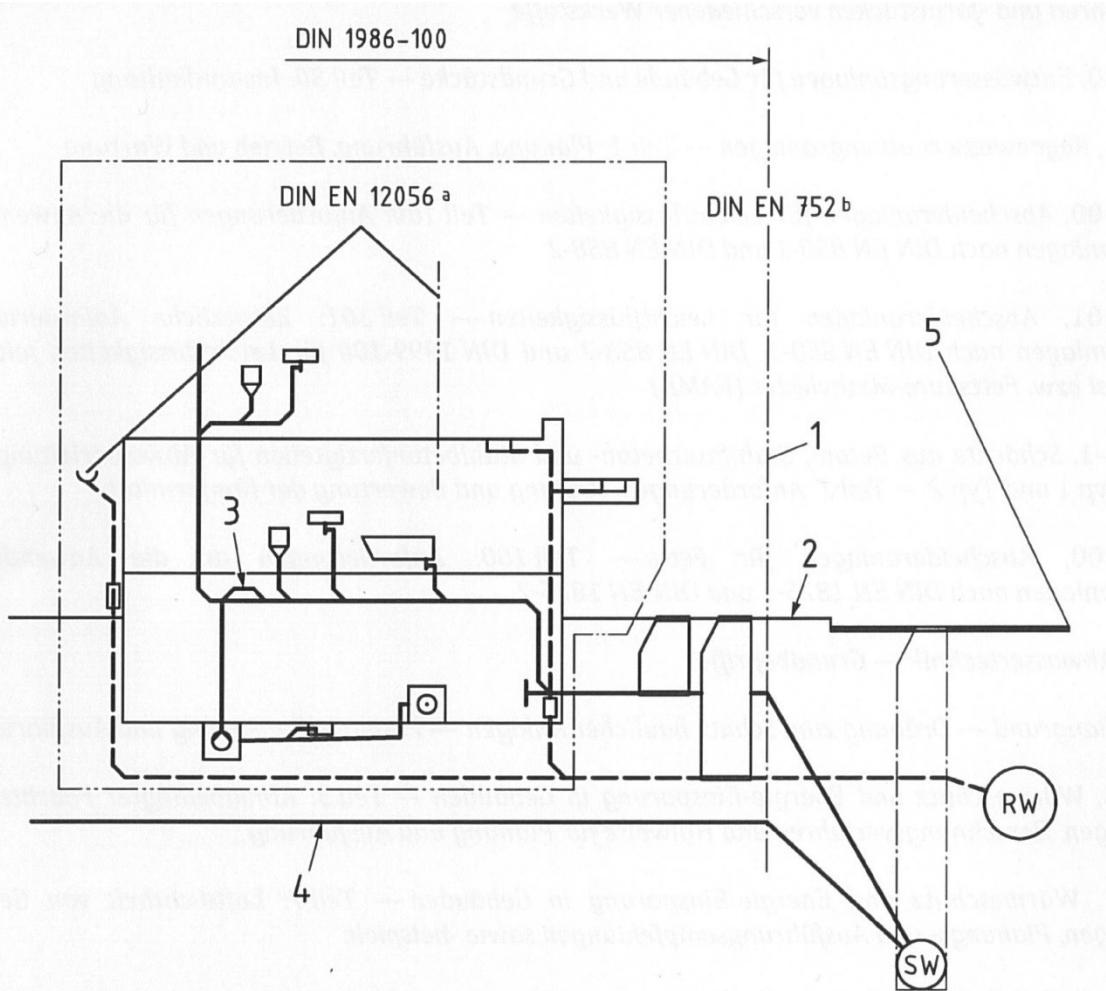
# Kapitel 3

- § 18 Anforderungen an die Rückhaltung
  - Auf ein Rückhaltevolumen bei oberirdischen Anlagen zum Umgang mit Stoffen der WGK 1 bis 1.000 Liter kann verzichtet werden, wenn:
  - Sich die Anlage auf einer befestigten Fläche befindet, die den betriebstechnischen Anforderungen entspricht, flüssigkeitsundurchlässig ist
  - Und eine Leckage Erkennung durch eine Infrastrukturmaßnahme gewährleistet ist

# Kapitel 3

- § 19 Anforderungen an die Entwässerung
  - Niederschlagswasser von Flächen auf denen Kälteanlagen mit Ethylen- oder Propylenglycol im Freien aufgestellt werden, ist in einen Schmutz- oder Mischwasserkanal einzuleiten.
  - Anforderungen an die Einleitung bleiben davon unberührt
  - Siehe auch Verordnung über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser

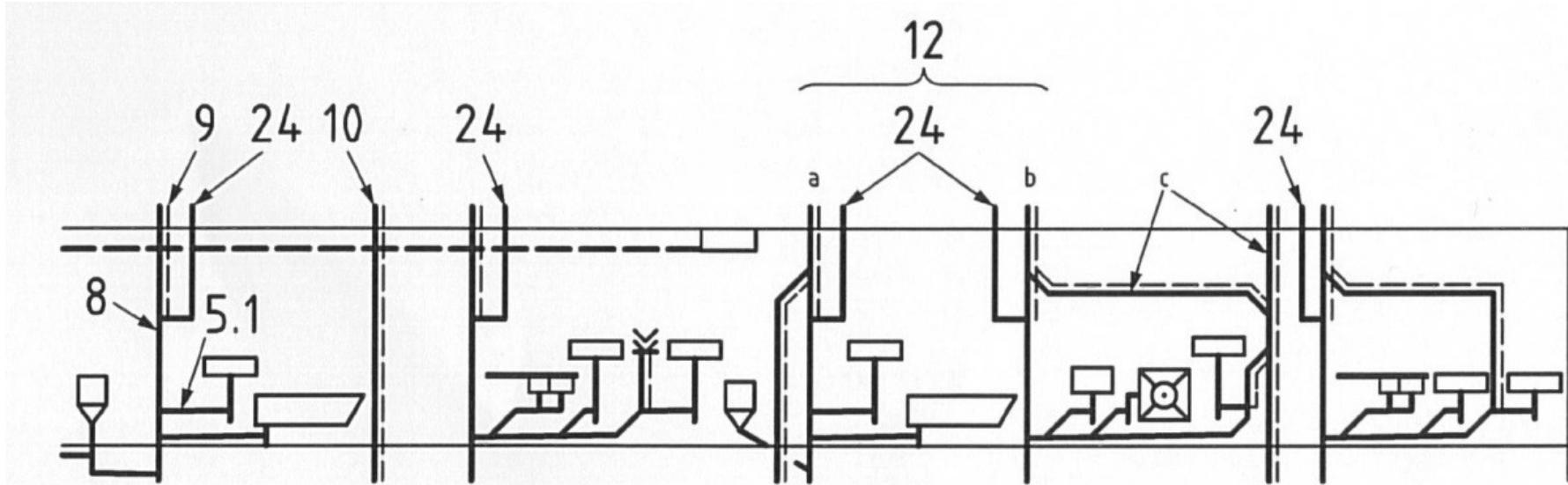
# § 19 Entwässerung DIN 1986-100



## Legende

- 1 Grundstücksgrenze
- 2 Rückstauebene
- 3 Rückstauschleife
- 4 Grundleitung

# § 19 Entwässerung DIN 1986-100



Entwässerungsleitungen bis  $\leq 1 \text{ l/s}$

Anschluss an bestehende

Entwässerungsanlage

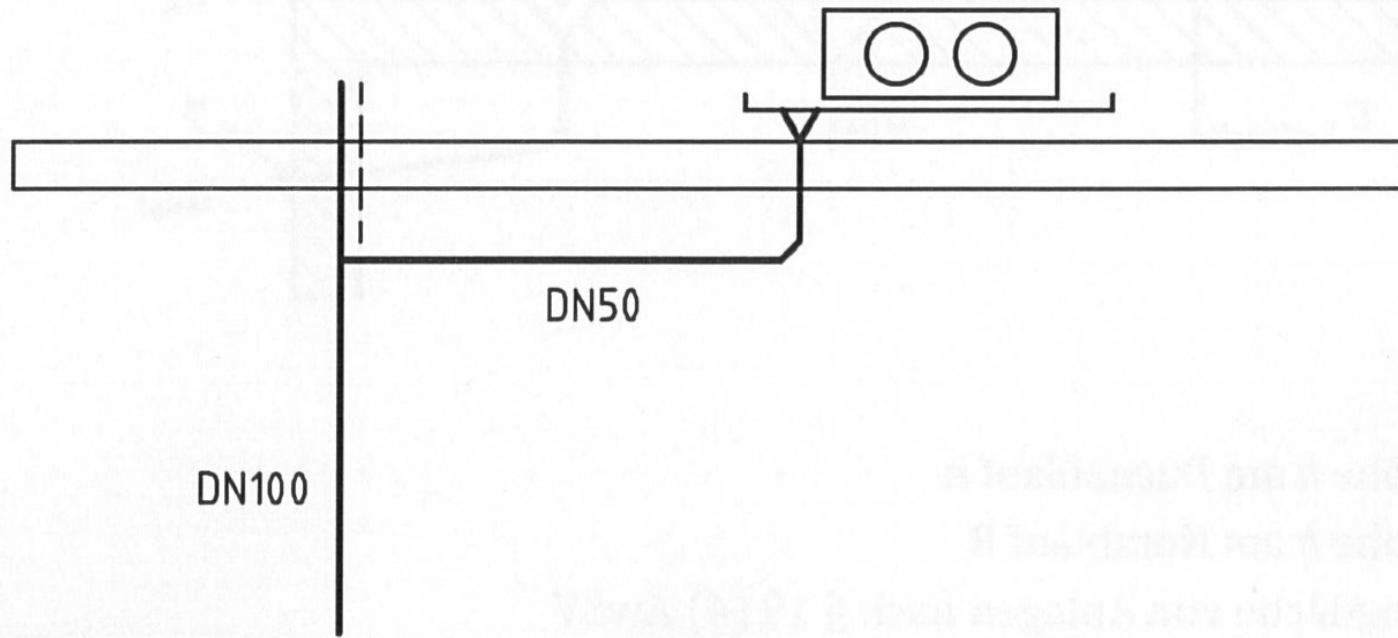
8-Lüftungsleitung

9-Hauptlüftung

10-Lüftung Fäkalien

24-Anschluss AwSV Entwässerung

# § 19 Entwässerung DIN 1986-100

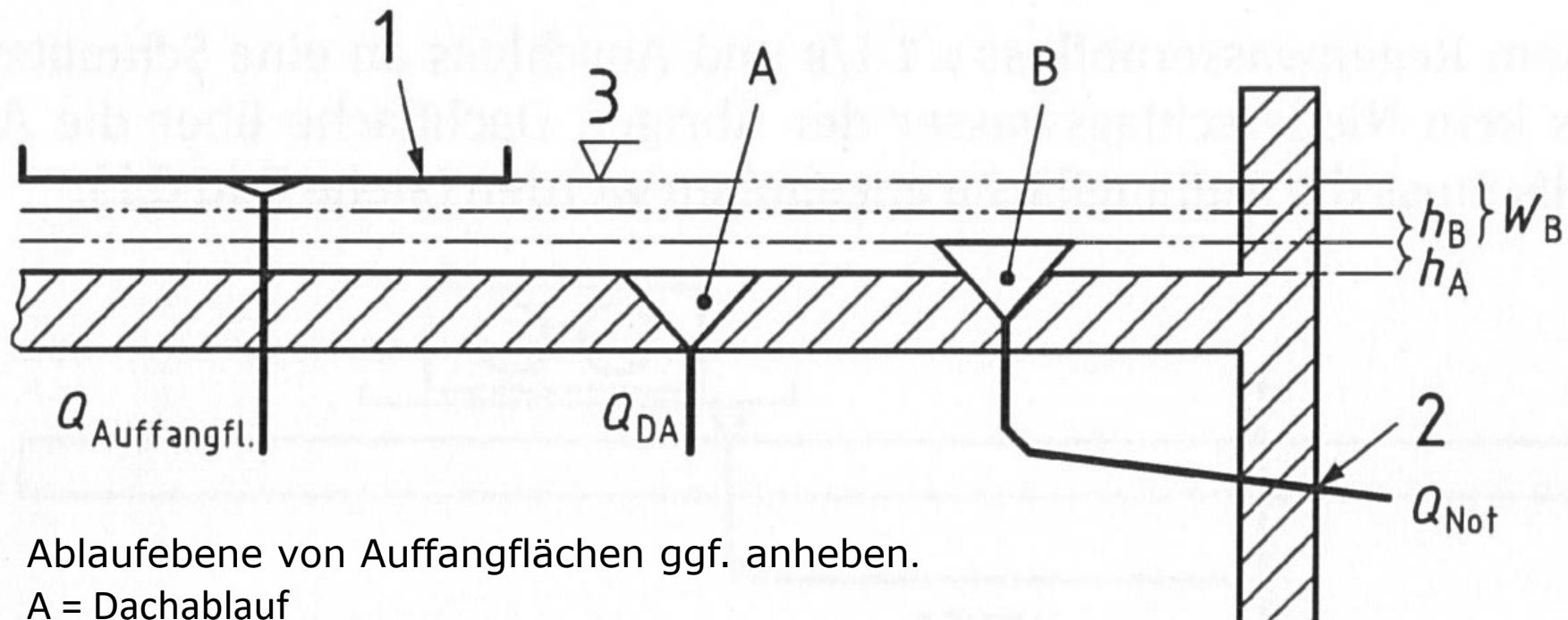


Entwässerungsleitungen über 1 l/s

Regenspenden für Frankfurt 339 l/s ha Dachflächen

250 l/s ha Grundstücksflächen

# § 19 Entwässerung DIN 1986-100



Ablaufebene von Auffangflächen ggf. anheben.

A = Dachablauf

B = Notablauf

# Kapitel 3

- § 20 Rückhaltung bei Brandereignissen
  - Austretende wg. Stoffe, Lösch-, Berieselungs- und Kühlwasser, sowie entstehende Verbrennungsprodukte mit wassergefährdenden Eigenschaften müssen nach den allg. anerkannten Regeln der Technik zurück gehalten werden.
    - Löschwasserrückhalterichtlinie
    - Austretendes Ammoniak kann zwar mit Wasser niedergeschlagen werden, muss aber vollständig zurück gehalten werden.

# Kapitel 3

- § 21 Anforderungen an die Rückhaltung von Rohrleitungen
  - (1) oberirdische Rohrleitungen
  - Können ohne Rückhaltung errichtet werden, wenn durch eine Gefährdungsbeurteilung, durch technische oder organisatorische Maßnahmen ein gleichwertiges Schutzziel erreicht wird – Siehe auch TRwS 780 Teil 1
  - Heizölverbraucheranlagen der Gefährdungsstufe A & B gilt die Gefährdungsbeurteilung als geführt, wenn die a.a.R.d.T eingehalten werden.

# TRwS 780-Teil 1

- Wichtig ist zunächst die Unterscheidung:
- Technisch dichte Verbindung
  - Leckagen sind nicht auszuschließen z.B. Flansche mit glatter Dichtleiste (DIN 1092-1)
- Technisch dauerhaft dichte Verbindung
  - Keine Leckagen zu erwarten
  - Unlösbarer Verbindungen (Schweiß- Lötverbindungen)
    - Flansche nach DIN 2695, 2696 etc.

# TRwS 780-Teil 1

- Regelwerke
  - DIN 13480 oder AD 2000 Merkblatt HP100R
  - Bauregelliste
  - Bauproduktenverordnung (EU VO 305 / 2011)

# TRwS 780-Teil 1

- Allgemeine Anforderungen
  - Planung
  - Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften
    - Kompensatoren
      - Nicht metallische Werkstoffe gelten als technisch dicht => Rückhaltevolumen R1 erforderlich
      - Metallische Werkstoffe nach AD 2000 B3 oder DIN 13445 technisch dauerhaft dicht keine Rückhaltung

# TRwS 780-Teil 1

- Prüfungen
  - Ordnungsprüfung
  - Technische Prüfung (Äußere und Funktion)
  - Wiederkehrende Prüfung
    - Wanddicke
    - Druck- oder Ersatzprüfung
    - Zustandsprüfung
    - Lebensdauerabschätzung

# TRwS 780-Teil 1

- Rückhaltung
- Nur unter technisch dauerhaft dichten Rohren, Pumpen und Armaturen kann auf eine Rückhaltung verzichtet werden.
- TRwS 780 Teil 2 regelt polymere Werkstoffe

# Kapitel 3

- § 21 Anforderungen an die Rückhaltung von Rohrleitungen
  - (2) unterirdische Rohrleitungen
  - Doppelwandig mit Leckageerkennungssystem
  - Im Schutzrohr oder in einem Kanal verlegt
  - Keine lösbar Verbindungen im Erdreich (nicht einsehbar)
  - Austretende Flüssigkeiten müssen in einem Kontrollschatz sichtbar werden.

# Kapitel 3

- § 21 Anforderungen an die Rückhaltung von Rohrleitungen
  - (3) Rohrleitungen von Sprinkleranlagen und von Heizungs- und Kühl anlagen, die in Gebäuden verlegt mit einem Gemisch aus Ethylen- oder Propylenglycol betrieben werden, ist keine Rückhaltung erforderlich

# Kapitel 3

- § 31 Besondere Anforderungen an Fass- und Gebinde Lager
- Dicht verschlossene Behälter
- Gefahrgutrechtlich zugelassene Behälter
- Gegen Beschädigung und Witterungseinflüsse geschützt
- Gegen den Inhalt beständig



# Kapitel 3

- § 31 Besondere Anforderungen an Fass- und Gebinde Lager

## **(2) Maßgebendes Volumen Rückhaltevolumen**

$\leq 100 \text{ m}^3$

10% des Volumens,  
mindestens größtes  
Einzelgebinde

$> 100 \text{ m}^3$  bis  $\leq 1000 \text{ m}^3$

3 % vom Volumen, mindesten  
 $10 \text{ m}^3$

$> 1000 \text{ m}^3$

2 % vom Volumen,  
mindestens  $30 \text{ m}^3$

## Kapitel 3 - § 31

- Altöl Rücknahme
- Rücknahme erfolgt im Rahmen einer wirtschaftlichen Tätigkeit, die nicht auf das Sammeln von Abfällen ausgerichtet ist.
- Es handelt sich um eine Anzeigepflichtige Lageranlage §40
- Ab 220 Liter bis 999 Liter ist es Gefährdungsstufe B
  - Die Lageranlage ist vor Inbetriebnahme von einem AwSV-Sachverständigen zu prüfen
- Ab 1.000 Liter ist es Gefährdungsstufe C
  - Die Lageranlage ist vor Inbetriebnahme und wiederkehrend alle 5 Jahre von einem AwSV-Sachverständigen zu prüfen.

## Kapitel 3 - § 31

- Altöl Rücknahme (gefährlicher Abfall)
- Für den Transport vom Kunden zum Fachbetrieb ist eine Anzeige nach § 53 KrWG an das Landratsamt zu richten (Formular)
- Nachweisführung
  - Bei Rücknahme bis max. 2 Tonnen jährlich reicht eine Nachweisführung durch Übernahmescheine

# Kapitel 3

- § 31 Fass- und Gebinde Lager
  - (3) ortsbewegliche Behälter bis 20 Liter oder restentleerte Behälter
    - Flüssigkeitsundurchlässige Fläche ohne definiertes Rückhaltevolumen
    - Ausgetretene Stoffe müssen einfach und schnell aufgenommen und entsorgt werden können

# Kapitel 3

- § 35 Erdwärmesonden- und Kollektoren
  - Unterirdische Ausführung der Sonden und Kollektoren nur, wenn:
    - Geschweißter Sonden Fuß
    - Endlos Rohre
    - Leckageerkennungssystem
      - Umwälzpumpe aus, Alarmmeldung
      - Nicht wassergefährdender Wärmeträger oder ein Gemisch aus Ethylen- oder Propylenglycol (WGK 1)

# Kapitel 3

- § 35 Erdwärmesonden- und -kollektoren
  - (3) Solarkollektoren und Kälteanlagen im Freien mit wg. Stoffen dürfen ohne Rückhaltung ausgeführt werden wenn:
    - Leckageerkennungssystem
    - Umwälzpumpe aus, Alarmmeldung
    - Nicht wassergefährdender Wärmeträger oder ein Gemisch aus Ethylen- oder Propylenglycol (WGK 1)

# Erdwärmekollektor



Flächenbedarf ca. 2 x Heizfläche

# Kapitel 3

- § 35 Erdwärmesonden- und -kollektoren
  - (4) Kälteanlagen mit gasförmigen wg. Stoffen der WGK 1 bedürfen keiner Rückhaltung



# Kapitel 3

## § 39 Gefährdungsstufen

Altöllager

|  | WGK 1   | WGK 2   | WGK 3   |
|--|---------|---------|---------|
| $\leq 0,22 \text{ m}^3 \text{ oder } 0,2 \text{ t}$            | Stufe A | Stufe A | Stufe A |
| $> 0,22 \text{ m}^3 \text{ oder } 0,2 \text{ t} < 1 \text{ t}$ | Stufe A | Stufe A | Stufe B |
| $> 1 \text{ t} \leq 10 \text{ t}$                              | Stufe A | Stufe B | Stufe C |
| $> 10 \text{ t} \leq 100 \text{ t}$                            | Stufe A | Stufe C | Stufe D |
| $> 100 \text{ t} \leq 1000 \text{ t}$                          | Stufe B | Stufe D | Stufe D |
| $> 1000 \text{ t}$   | Stufe B | Stufe D | Stufe D |

# Kapitel 3

- § 40 Anzeigepflicht
  - Wer eine nach § 46 Absatz 2/3 prüfpflichtige Anlage errichtet oder wesentlich verändert will, die zu einer Änderung der Gefährdungsstufe (§39) führt, hat dies der zuständigen Behörde min. 6 Wochen im Voraus anzuzeigen

# Kapitel 3

- § 43 Anlagendokumentation
  - Der Betreiber hat eine Anlagendokumentation zu führen, die:
    - Aufbau
    - Abgrenzung zu anderen Anlagen
    - Eingesetzte Stoffe
    - Schutzvorrichtungen
    - Löschwasserrückhaltung
    - Standsicherheit

# Kapitel 3

- § 44 Betriebsanweisung / Merkblatt
  - Überwachungsplan
  - Instandhaltungsplan
  - Notfallplan
  - Die Pläne sind mit der Behörde abzustimmen
  - Einschränkung
    - Anlagen WGK A
    - Heizölverbraucheranlagen (Merkblatt)

# Kapitel 3

- § 45 Fachbetriebspflicht
  - Unterirdische Anlagen
  - Oberirdische Anlagen ab Gefährdungsstufe B / C
    - (innerhalb / außerhalb von Schutzgebieten)
  - Heizölverbraucheranlagen ab Gefährdungsstufe B
  - Biogasanlagen
  - Anlagen mit aufschwimmenden wg. Stoffen (Fette etc.)

# Kapitel 3

- § 46 Überwachungs- und Prüfpflichten
  - Der Betreiber hat die Anlage zu prüfen / prüfen zu lassen
    - Auf Dichtheit
    - Funktionsfähigkeit der Sicherheitsvorrichtungen
    - Wiederkehrende Prüfungen nach Anhang 5 / 6 durchführen zu lassen

# Kapitel 3

- § 47 Prüfung durch Sachverständige
  - Prüfung von Anlagen nach § 46 Absatz 2 dürfen nur von Sachverständigen nach AwSV durchgeführt werden.

# Kapitel 3

- § 49 Anforderungen an Anlagen in Schutzgebieten
  - Im Fassungsbereich (1) und der weiteren Zone (2) dürfen keine Anlagen errichtet bzw. betrieben werden
  - In Zone 3 keine Anlagen
    - der Gefährdungsklasse D
    - Biogasanlagen über 3.000 m<sup>3</sup> Volumen (Fermenter)
    - Unterirdische Anlagen der Gefährdungsstufe C
    - Erdwärmesonden

# Kapitel 4

- § 57 Anerkennung von Güte- und Überwachungsgemeinschaften
  - GÜG bedürfen der Anerkennung durch die zuständige Behörde
    - Vertretungsberechtigte Person benennen (BGB §26)
    - Technische Leitung
    - Ausreichende Anzahl Fachbetriebsprüfer hat
    - Prüfgrundsätze festgelegt hat
    - Qualitätsmanagement hat

# Kapitel 4

- § 61 Pflichten von GÜG`S und SVO`s
  - Alle 2 Jahre den Fachbetrieb gemäß den Anforderungen des § 62 Absatz 2 zu kontrollieren
  - Daraus gewonnene Erkenntnisse auswertet
  - Kontrolle praktischer Tätigkeiten
  - Kontrolle der Teilnahme an Schulungen
  - Kontrolle von Geräten und Ausrüstung

# Kapitel 4

- § 61 Pflichten von GÜG`S und SVO`s
  - Müssen Schulungen anbieten
  - Müssen die Fachbetriebe veröffentlichen
  - Zertifizierung entziehen, wenn
    - Arbeiten fehlerhaft ausgeführt werden
    - Pflichten nach §63 Absatz 1 nicht erfüllt werden

## Kapitel 4

- § 62 Fachbetrieb; Zertifizierung
  - Zertifizierung durch GÜG
  - Geräte und Ausrüstungsteile
  - Betriebliche verantwortliche Person bestellt ist
    - Meister / Ingenieur
    - 2 Jahre Erfahrung
    - Kenntnisse mit einer Prüfung nachgewiesen hat

# Kapitel 4

- § 62 Fachbetrieb; Zertifizierung
  - Personal mit den erforderlichen Fähigkeiten einsetzt
  - Personal schult (Hersteller; GÜG; SVO etc.)



# Kapitel 4

- § 63 Pflichten der Fachbetriebe
  - Alle 2 Jahre muss die betrieblich verantwortliche Person an einer Fortbildungsveranstaltung teilgenommen haben
  - Änderungen in der Organisation der Zertifizierungsstelle mitteilt.

# Kapitel 5

- Ordnungswidrigkeiten; Schlussvorschriften

# Anhänge

- 1 – Einstufung von Stoffen
- 2 - Dokumentationsformblatt für Stoffe
- 3 – Merkblatt für Heizölverbraucheranlagen
- 4 – Merkblatt zu Betriebs- und Verhaltensvorschriften  
beim Umgang mit wg. Stoffen
- 5 – Prüfzeitpunkte außerhalb von Schutzgebieten
- 6 – Prüfzeitpunkte innerhalb von Schutzgebieten
- 7 – JGS Anlagen

# Anlage 5

- Außerhalb von Schutzgebieten
  - Unterirdische Anlagen
    - Vor Inbetriebnahme
    - Wiederkehrende Prüfung alle 5 Jahre
    - Bei Stilllegung

# Anlage 5

- Außerhalb von Schutzgebieten
  - Oberirdische Anlagen gasförmig oder Flüssig
    - Ab Gefährdungsstufe B vor Inbetriebnahme
    - Ab Gefährdungsstufe C alle 5 Jahre
    - Bei Stilllegung ab Gefährdungsstufe C

# Anlage 6

- innerhalb von Schutzgebieten
  - Unterirdische Anlagen
    - Vor Inbetriebnahme
    - Wiederkehrende Prüfung alle 30 Monate
    - Bei Stilllegung

# Anlage 6

- innerhalb von Schutzgebieten
  - Oberirdische Anlagen gasförmig oder flüssig
    - Ab Gefährdungsstufe B vor Inbetriebnahme
    - Ab Gefährdungsstufe B alle 5 Jahre
    - Bei Stilllegung

# Rechtlicher Rahmen

Gesetze sind wie Würste, man sollte besser nicht dabei sein, wenn sie gemacht werden

Otto von Bismarck

Die 10 Gebote sind deswegen so kurz und logisch, weil sie ohne Mitwirkung von Juristen zustande gekommen sind

Charles de Gaulle



## Anwendungsbeispiele

## Pragmatische Lösungen

**Man sollte alles so einfach wie möglich  
sehen**

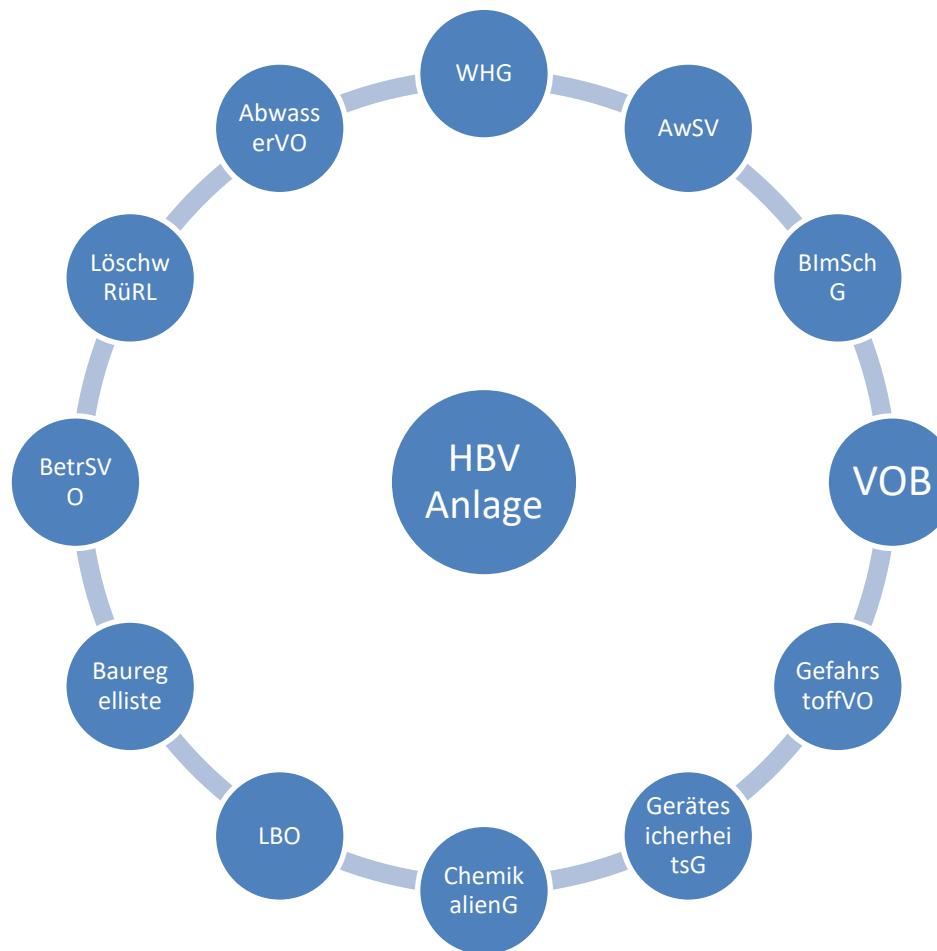
**Aber nicht einfacher**

**Albert Einstein (1879-1955)**

# Anwendungsbeispiele

- Agenda
- Allgemeine Hinweise
- Kälteanlagen im Freien aufgestellt
- Kälteanlagen im Gebäude aufgestellt
- Wärmepumpen
  - Besonderheiten nach Wärmequelle
  - Besonderheiten nach Wärmesenke

# Geltende Gesetze, Verordnungen



# Einstufung - Gefährdungsstufe



# Grundsätzliche Anforderungen

- Anlagen müssen dicht sein
- Leckagen müssen schnell und sicher erkennbar sein
- Ausgetretene wg. Stoffe müssen zurück gehalten werden und entsorgt werden
- Standsicher, mechanisch und thermisch widerstandsfähig
- Siehe hierzu auch AwSV § 17

# Betreiber Pflichten

- Regelmäßige Kontrollen der Anlagen
  - Funktion der Sicherheitsvorrichtungen
  - Dichtheit
- Siehe hierzu auch AwSV § 46

# Außen aufgestellte Kälteanlagen

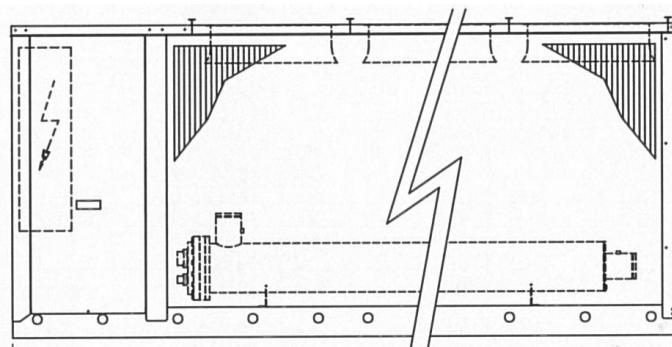
|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Art der wassergefährdenden Stoffe  | Kalt- Warmsolen<br>Kältemittel<br>Kältemaschinenöl          |
| Maßgebliches Volumen               | Bei Flüssigkeiten in Liter<br>Bei gasförmigen Stoffen in kg |
| Aufstellung                        | Innerhalb / Außerhalb von<br>Schutzgebieten                 |
| Gefährdungsstufe (A; B; C; D)      | Fachbetriebspflicht Ja / Nein                               |
| Teile (Rohrleitungen) unterirdisch | Fachbetriebspflicht   |

# Außen aufgestellte Kälteanlage

- Im Solekreislauf den Druck überwachen
  - Kaltwassersatz aus
  - Umwälzpumpe aus
  - Alarmmeldung
- Entwässerung
  - in eine Wanne mit Ablauf in einen Misch- oder Schmutzwasserkanal
  - Wenn Niederschlagswasser von der Dachfläche sowieso in einen Schmutzwasserkanal läuft auch ohne Wanne

# Außen aufgestellte Kälteanlage

## Außen aufgestellte Kaltwassersätze



Grenze AwSV (§19 AwSV)

Schmutz- oder  
Mischwasserkanal

Ab Grenze AwSV gelten:

§ 58 WHG

Indirekteinleitung in öffentl. Abwasseranlagen

§ 33 LBO BW

Beseitigung von Abwasser muss dauerhaft gesichert sein

Abwasserverordnung Anhang 31

Zulässige Schadstoffbelastung

Verordnung über die dezentrale

Beseitigung von Niederschlagswasser

Indirekteinleiterverordnung

# Außen aufgestellte Kälteanlage



# Außen aufgestellte Kälteanlage

- Kaltsoleerzeuger
  - Soleinhalt 2.500 Liter – WGK 1
  - 2 x 80 kg Kältemittel – WGK 1
  - 2 x 12 Liter Kältemaschinenöl – WGK 1
- => Gefährdungsstufe A
  - Druck im Solekreis überwachen
    - Kältemaschine aus
    - Umwälzpumpe aus
    - Alarmmeldung
    - Keine Wanne, da Dachentwässerung in einen Schmutzwasserkanal läuft

# Splitklimageräte



# Splitklimageräte

- Außenaufstellung
  - Kältemittelfüllmenge 4-5 kg WGK1
  - Kältemaschinenöl 1 x 1,2 Liter WGK 1
- => Gefährdungsstufe A
- Außerhalb von Schutzgebieten
  - Unterhalb der Bagatellgrenze
  - Keine Wanne erforderlich
  - Außerdem § 35 Absatz 4 AwSV

# Splitklimageräte

- Außenaufstellung
  - Kältemittelfüllmenge 4-5 kg WGK1
  - Kältemaschinenöl 1 x 1,2 Liter WGK 1
- => Gefährdungsstufe A
- Innerhalb von Schutzgebieten
  - Wanne mit Ölabscheider

# Kälteanlage Innen aufgestellt



# Kälteanlage Innen aufgestellt

- Grundsatzanforderungen
  - Fundament (schon wegen der Körperschallentkopplung)
  - Standsicher
  - Dicht
  - Leckageflüssigkeiten müssen leicht erkannt, aufgenommen und entsorgt werden können
  - Drucküberwachung im Solekreis
    - Kälteanlage aus
    - Solepumpe aus
    - Alarmmeldung

# NH<sub>3</sub> Kaltwassersatz

- Ammoniakanlagen sind in der AwSV nicht gesondert geregelt
- Ammoniak ist WGK 2 – ab 1.000 kg Fachbetriebspflicht
- Ab 3.000 kg Kältemittel-Füllmenge ist es eine genehmigungsbedürftige Anlage (4. BImSchV 10.15)
- Besonderheiten beachten
  - Wanne
  - Keine Abläufe
  - DIN EN 378
  - TRAS

# $\text{NH}_3$ Kaltwassersatz

- Austretendes Ammoniak darf mit Wasser niedergeschlagen werden
  - Wasser / Ammoniak Gemisch muss aber vollständig zurück gehalten werden
    - Besorgnisgrundsatz WHG § 62
    - Siehe Merkblatt zur Löschwasserrückhaltung

## Zusammenfassung (1/3)

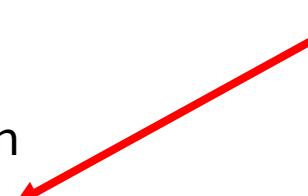
- Kälteanlagen mit einem Solekreislauf im Freien sind mit einer Auffangvorrichtung mit Ablauf in einen Schmutz- oder Mischwasserkanal auszurüsten
- Solekreisläufe müssen drucküberwacht werden und bei einer Leckage muss die Umwälzpumpe ausgeschaltet und ein Alarm ausgegeben werden.

## Zusammenfassung (2/3)

- Bei Splitklimageräten ist eine Rückhaltung nur in Schutzgebieten erforderlich



# Zusammenfassung (3/3)

- Ganz wichtig
    - Eine Risikobewertung durchführen
    - Alle möglichen Szenarien erfassen (nieder schreiben)
    - Alle Szenarien bewerten und niederschreiben
      - Wie hoch ist das Risiko, wie wahrscheinlich tritt es ein
    - Lösungen formulieren und dokumentieren
    - Gewählte Lösung überprüfen
      - Ggf. Korrekturen anbringen
      - Korrekturen dokumentieren Warum / Wieso?
- Ab jetzt Gewährdungsanalyse des Betreibers
- 

# Hinweise zu Glykol

- Ethylen- oder Propylenglykol / Wassergemische = Kälteträger
  - Typische Fehler
  - Anwendung nicht geeigneter Produkte
  - Mischungsverhältnis zu hoch
    - Erhöhung Massenstrom, Erhöhung Druckverlust
  - Zu geringe Konzentration
    - Korrosionsschutz nicht gegeben
    - Bakterienbefall

# Hinweise zu Glykol

- Korrosionsinhibitoren
  - Wirken im alkalischen Bereich ( $>\text{pH}8$ )
  - Schützen vor Korrosion und Alterung
- Sinkt der pH-Wert bedeutet das der Korrosionsschutz verringert sich
- Bei einem pH-Wert  $< 7$  sollte die Sole getauscht werden

# Hinweise zu Glykol

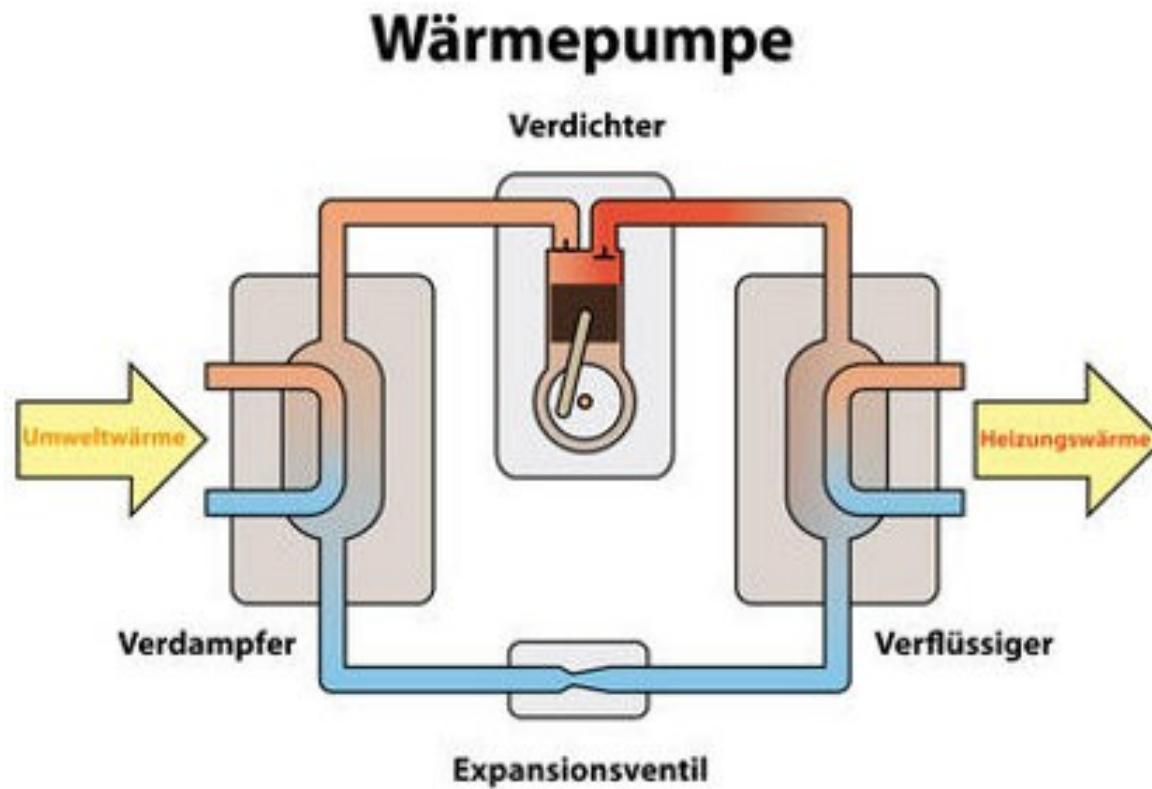
- Zink
    - Zink wird beim Kontakt mit Glykolen abgelöst
- ⇒ Keine verzinkten Rohre in Kälte- und Wärmepumpenanlagen

# Hinweise zu Glykol

- Massenstrom anpassen
    - $c_{pH20} / c_{pGlykol} = 1,16$  ( $4,18 \div 3,6 = 1,16$ )  $KJ \div kg K$
    - **Q = Massenstrom x cp x Δ T**
- ⇒ Massenstrom muss um 16 % zunehmen
- Druckverlust nimmt um 35 % zu
- Leistungsaufnahme Pumpe um 56 %

# Wärmepumpen

# Wärmepumpen



# Wärmepumpen

- Kreisprozess nach Carnot (linkslaufend)
- Kaltdampfmaschine / Wärmepumpe

$$\text{Leistungszahl (COP)} = \frac{\text{Nutztemperatur}}{(\text{Nutztemperatur} - \text{Wärmequellentemperatur})}$$

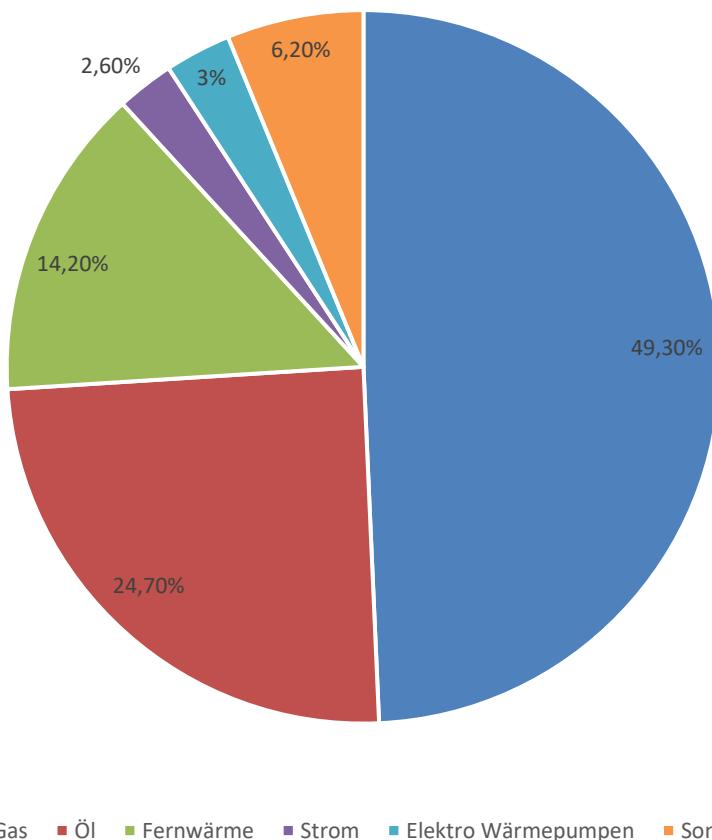
# Wärmepumpen

- Niedrige Vorlauftemperaturen auf der Wärmesenkenseite
- Pufferspeicher
  - EVU-Abschaltung
  - Laufzeiten Verdichter
- Wärmemengen- und separaten Stromzähler (JAZ)
- Kollektoren und Sonden nicht unterdimensionieren
- Regenerierung des Erdreichs

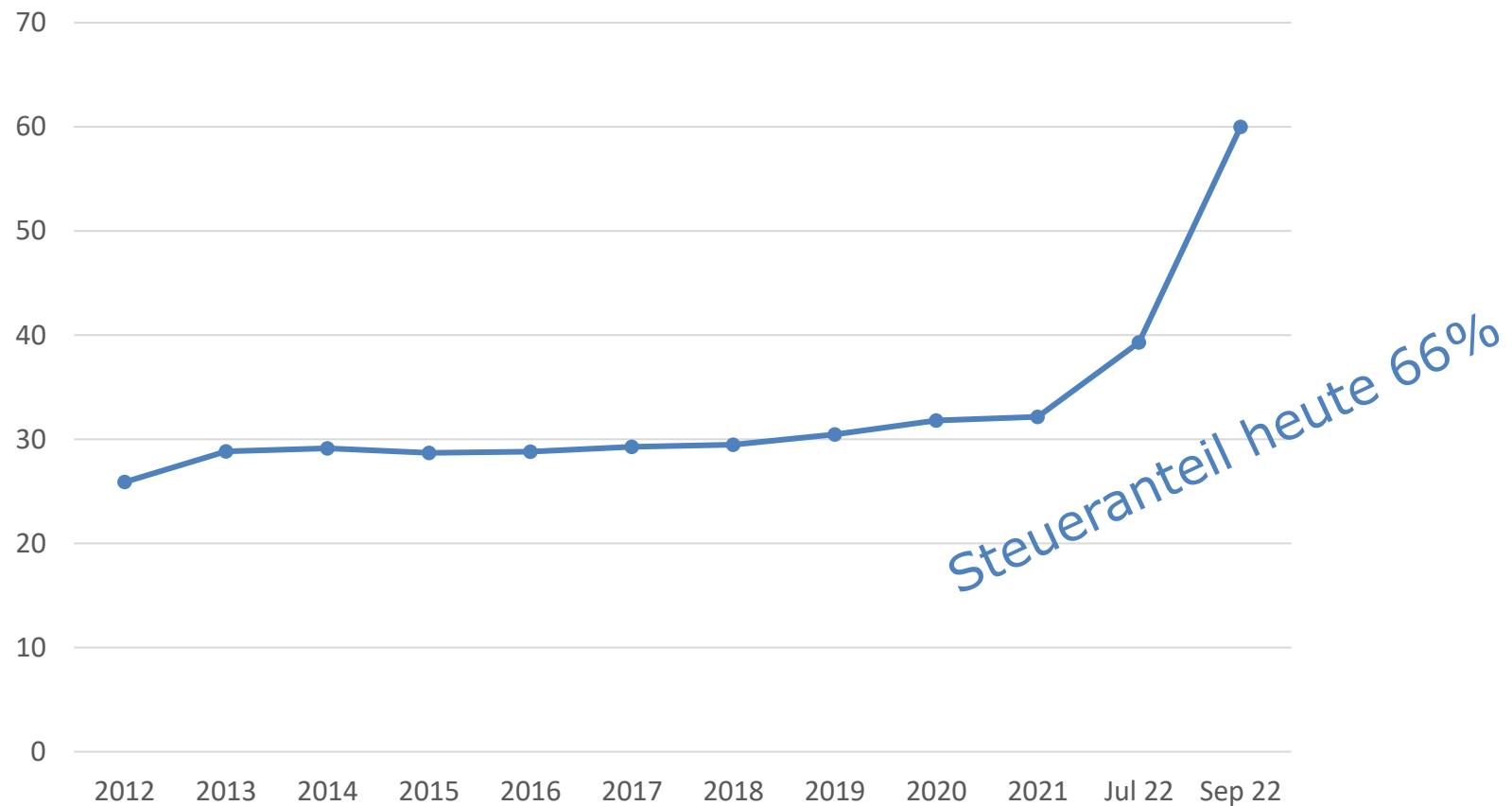
# Wärmepumpen

- Im Bestand
  - Austausch der Heizkörper (ggf. größer)
  - Bessere Dämmung (Achtung Lüftung)
  - Massenstrom erhöhen (Achtung Geräusche)
  - Wärmepumpe ggf. mit konventionellem Kessel kombinieren

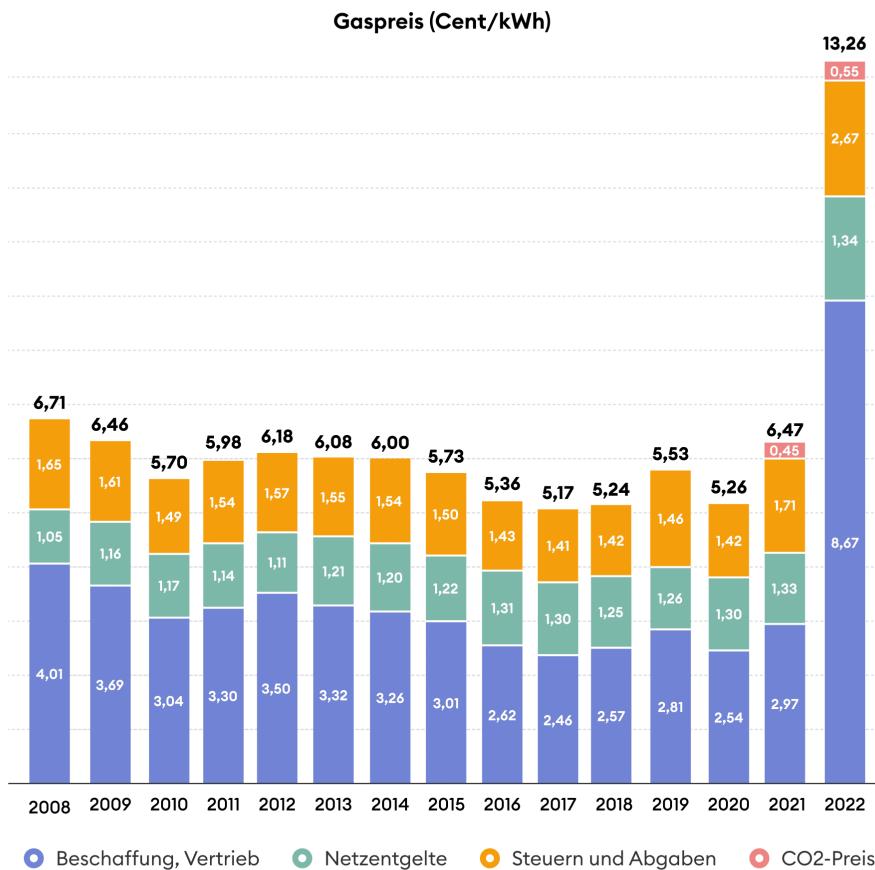
## Beheizungsstruktur im Bestand 2023



### Strompreisentwicklung in Cent/kWh



## Entwicklung des Gaspreises in Deutschland



### Gaspreiszusammensetzung für Haushalte in Mehrfamilienhäusern

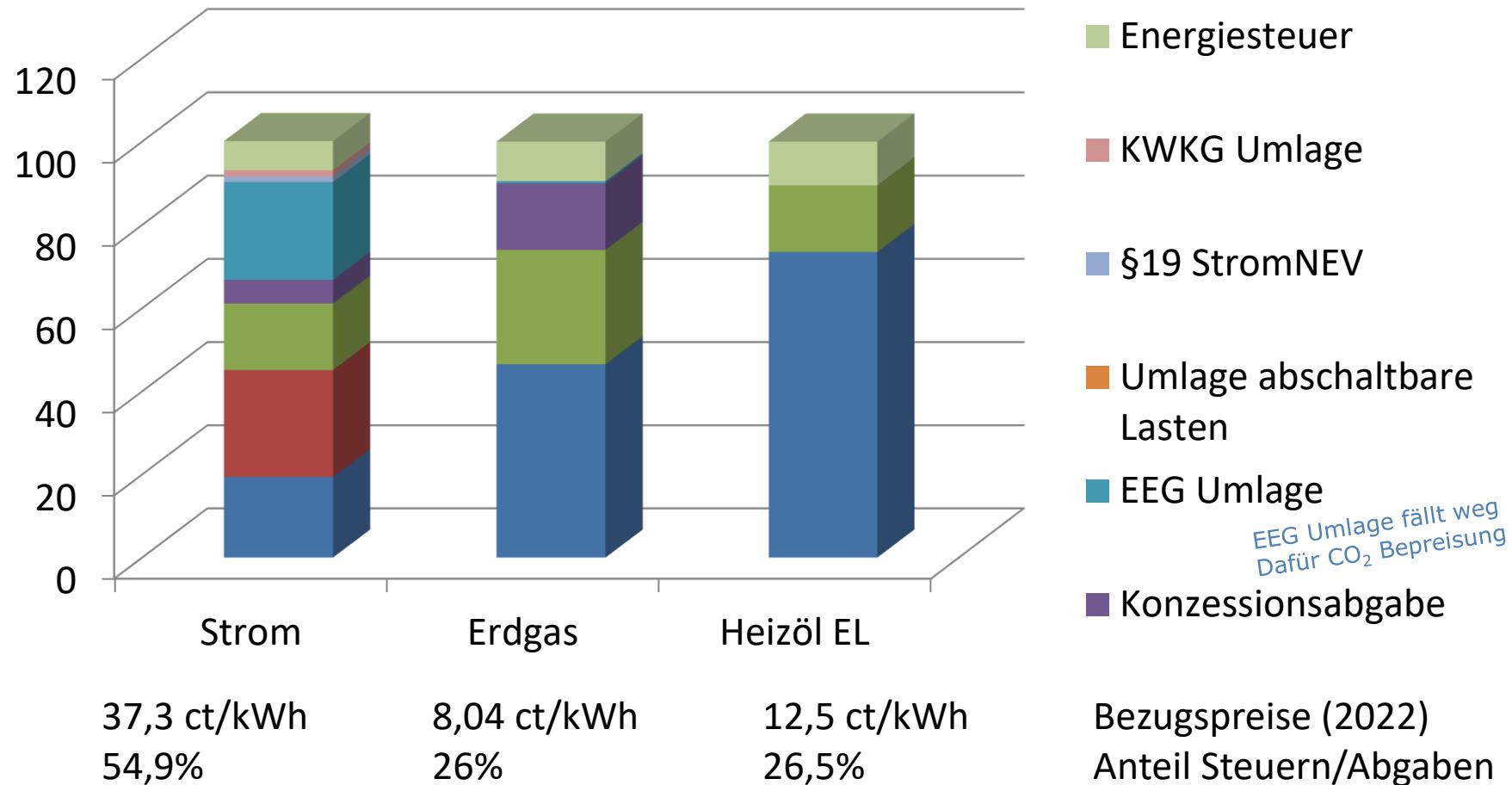
Quelle: BDEW. Stand: April 2022

**Forbes** ADVISOR



Ölpreisentwicklung 3. Quartal 2022 in Cent pro 100 Liter

# Strom – Energie für die WP



# Energiepreise im Vergleich

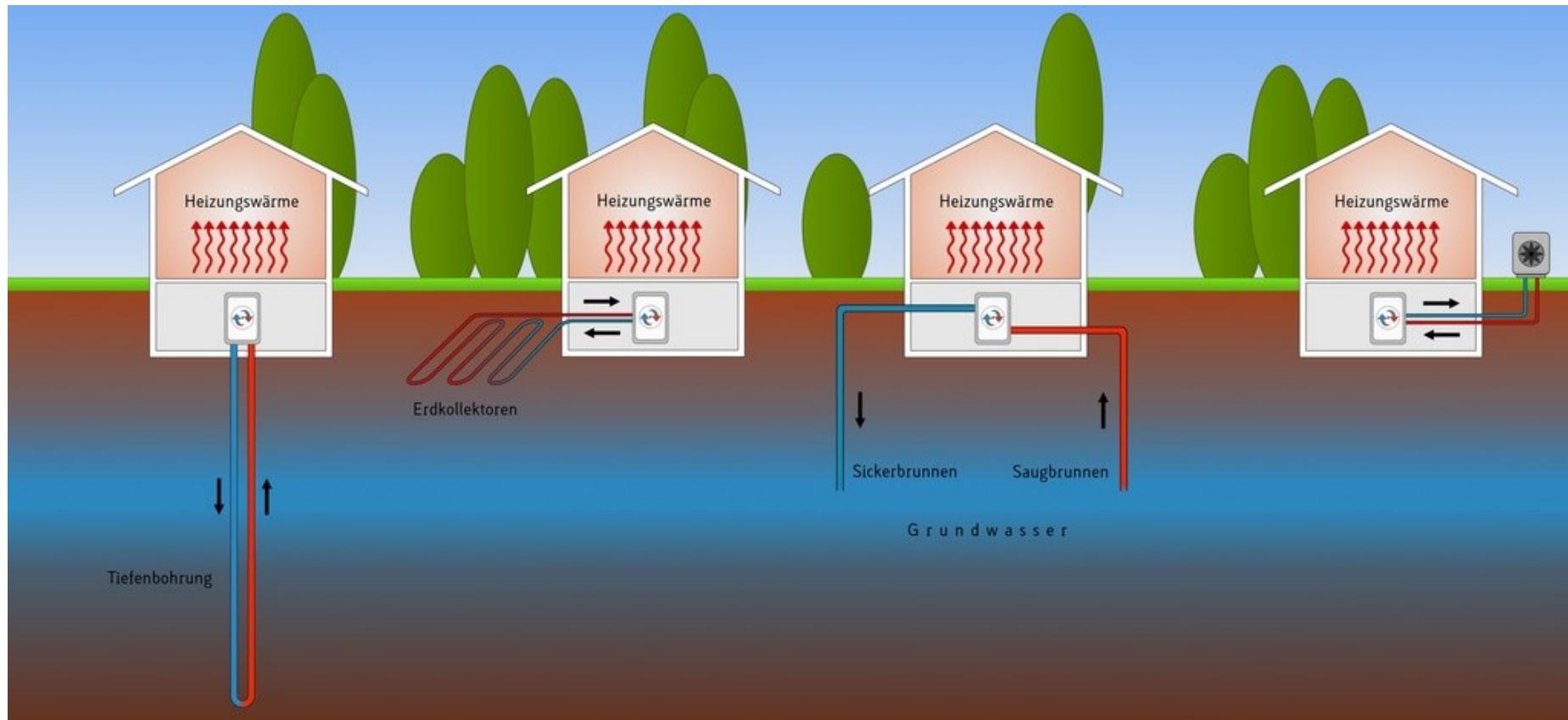
## Energiepreise Stand Ende 2021 inkl. Umsatz- und CO<sub>2</sub>-Steuer

|                 |          |      |
|-----------------|----------|------|
| Strom           | Cent/kWh | 37,3 |
| Erdgas          | Cent/kWh | 8,04 |
| Leichtes Heizöl | Cent/kWh | 12,5 |

$$\text{Jahresarbeitszahl} = 37,3 : 8,04 = 4,64$$

Jahresarbeitszahl = 17,56 : 9,03 = 1,94 für Frankreich

# Wärmepumpe nach Wärmequelle



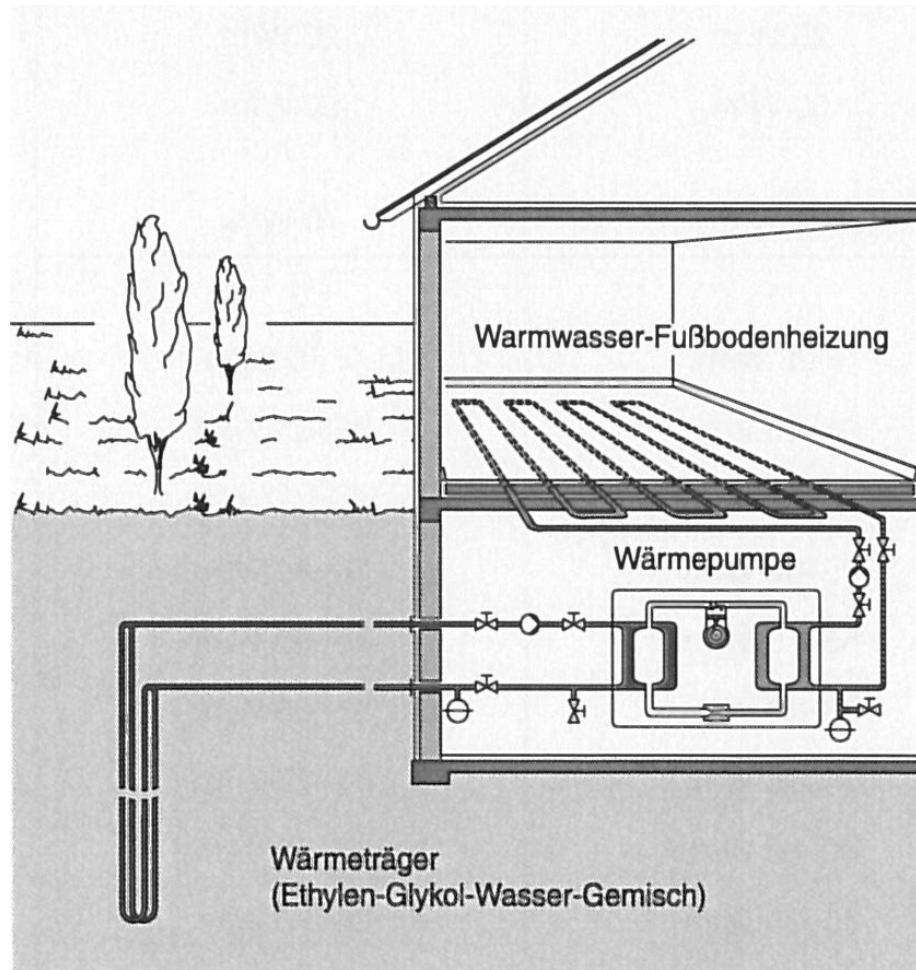
# Wärmequelle Außenluft

- Im Wohnungsbau meist unterhalb der Bagatellgrenze
- Es sei denn, die Kältemittelleitungen werden im Erdreich verlegt
- §21 AwSV
  - Kältemittelleitungen im Schutzrohr oder Kanal
  - Keine lösbar Verbindungen im Erdreich
  - Löt- und lösbar Verbindungen in einem Kontrollschatz

# Wärmequelle Außenluft

- Anforderungen aus anderen Bereichen
  - ErP Richlinie (Arbeitszahl, Schallanforderungen)
  - TA Lärm
  - DIN EN 378
  - EU VO 517/2014
  - Labeling EU VO 813/2013
  - LBO (BW §50 + Anhang) nicht genehmigungspflichtig
  - BImSchG – nicht genehmigungspflichtig

# Wärmequelle - Erdwärmesonden



# Wärmequelle - Erdwärmesonden

- Erdwärmesonden werden zwischen 10 m und 100 m Tiefe eingesetzt (Bergbaugesetz)
- Temperaturänderung im Verdampfer max. 10 K (VDI 4640 Bl. 2)
- Jährliche Entzugsleistung 100-150 kWh/m
- Sondendurchmesser Std. 32 mm (max. 40 mm)

# Wärmequelle - Erdwärmesonden

- Wasserrechtliche Genehmigungspflicht
  - WHG § 9 Absatz 2, Satz 2; LBO BW § 43)
- Werden meist auf 20 Jahre Betriebszeit genehmigt
- Sind nach Bergbaugesetz genehmigungspflichtig (§ 127 BBergG)
- In Wasserschutzgebieten Zone 1 + 2 nicht erlaubt (§ 49 AwSV)
- Wiederkehrend Prüfpflichtig alle 5 Jahre (AwSV)

# Wärmequelle - Erdwärmesonden

- Bohrungen dürfen nur von Zertifizierten Betrieben nach DVGW W 120-2 ausgeführt werden
  - Bohrungen nach DIN 18310 und DIN 18302
  - Probeentnahme alle 1-2 Meter, DIN EN 22475-1; DVGW 110 geophysikalische Untersuchung
  - Aufnahme der Schichtfolge (DIN 4022 / DIN 4023)
  - Verfüllbaustoff muss gute Wärmeleitfähigkeit haben
  - Untergrund nicht einfrieren (min. -3°C)

# Wärmequelle - Erdwärmesonden

- Sonden vor Verfüllung auf Dichtheit prüfen ( $Ps \times 1,5$ )
- Unter Druck stehen lassen
- Abstand der Bohrungen zueinander ca. 10 Meter
- Abstand zu Gebäuden 2 Meter
- Abstand zu Ver- und Entsorgungsleitungen 0,7 m
- Druck- und Strömungssensoren (Leckage Erkennung)
- Hydraulischer Abgleich!

# Wärmequelle - Erdwärmesonden

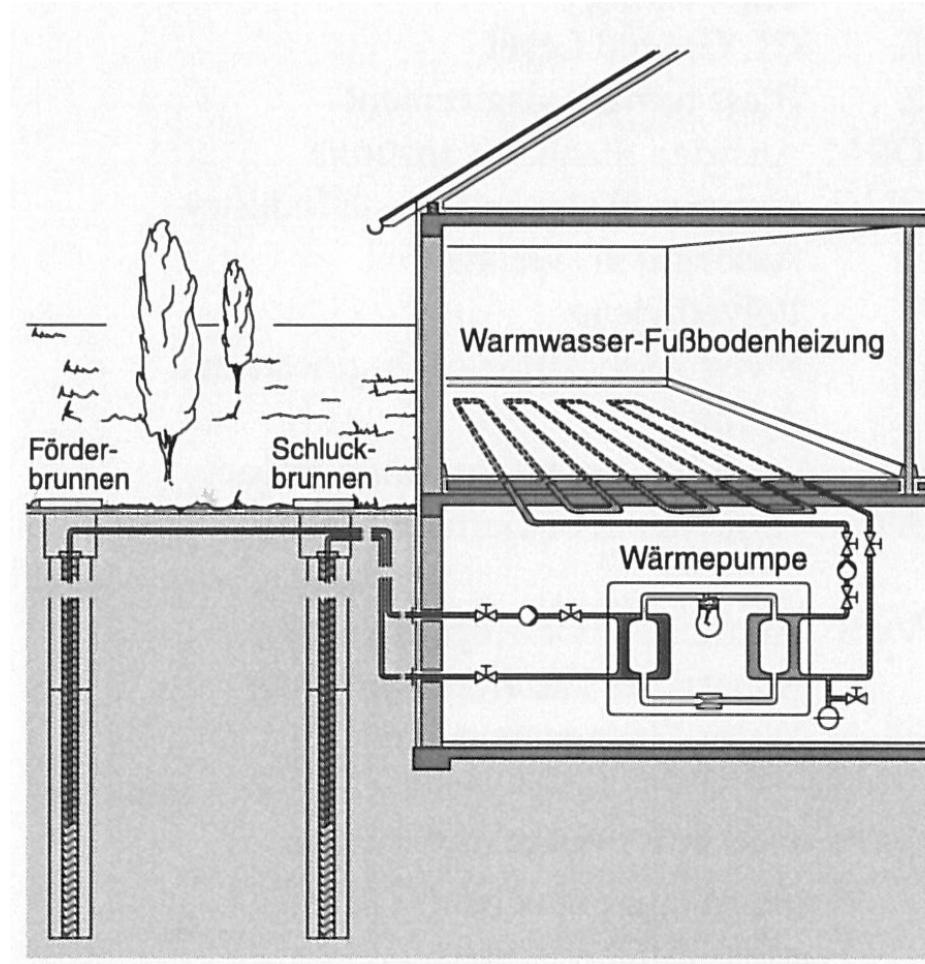
- Spezifische Entzugsleistung 20-70 W/m a
  - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau BW – Software zur Berechnung der Entzugsleistung (ISONG)
- Druckausdehnungsgefäß
- Entlüftung
- Sicherheitsventil

# Wärmequelle - Erdwärmesonden

- § 35 AwSV Anforderungen an Sonden
  - Geschweißter Sondenfuß
  - Endlos Rohre
  - Leckage Überwachung
    - Abschalten der WP
    - Abschalten der Umwälzpumpe
    - Alarmmeldung
  - Wärmeträgermedium
    - Nicht wassergefährdend
    - Gemische aus Stoffen der WGK 1, mit den Bestandteilen Etylen- oder Propylenglycol



# Wärmequelle - Grundwasser



# Wärmequelle - Grundwasser

- Entnahme von Grundwasser nur aus dem obersten Grundwasserstockwerk
- Rückleitung in den selben Grundwasserleiter
- Thermische Einflüsse auf Nachbaranlagen
- Geeignet nur für Porengrundwasserleiter (Sand/Kies)
- Ergiebigkeit durch Pumpversuche ermitteln (ca. 250 Liter/kWh)

# Wärmequelle - Grundwasser

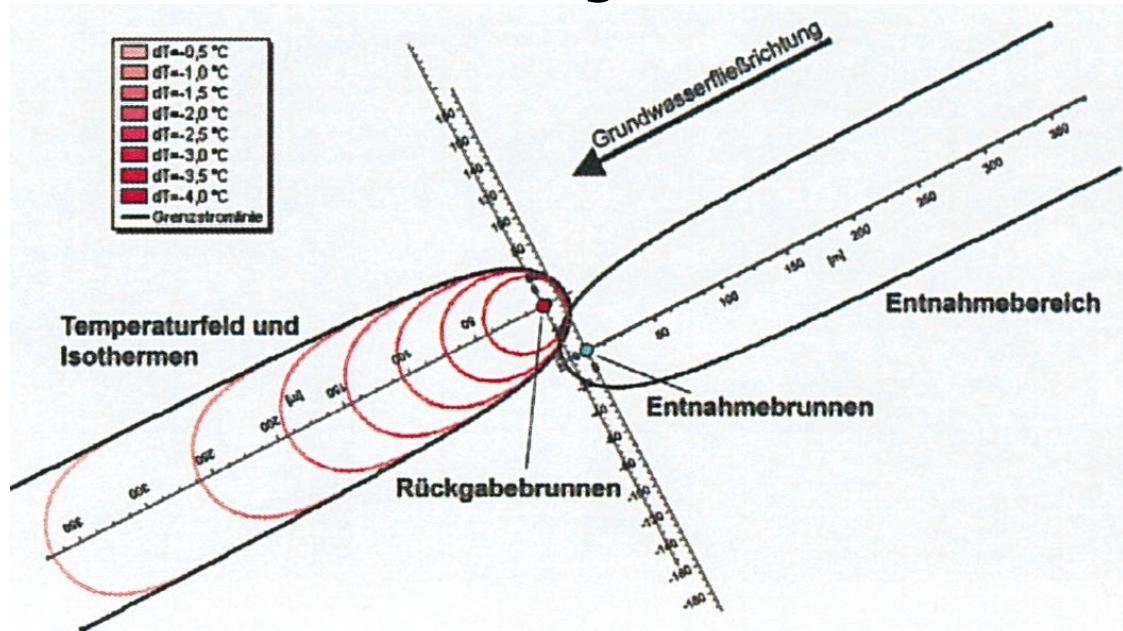
- Besonders geeignet sind sauerstoffreiche weiche Grundwasser
  - Problematik
    - Anthropogen verunreinigtes Wasser
    - Sauerstoffarm, mit hohen Eisen- und Mangankonzentrationen (Verockerung)
    - Bei relevanten Schadstoffgehalten ist eine Wiedereinleitung nicht erlaubt (§ 48 WHG)

# Wärmequelle - Grundwasser

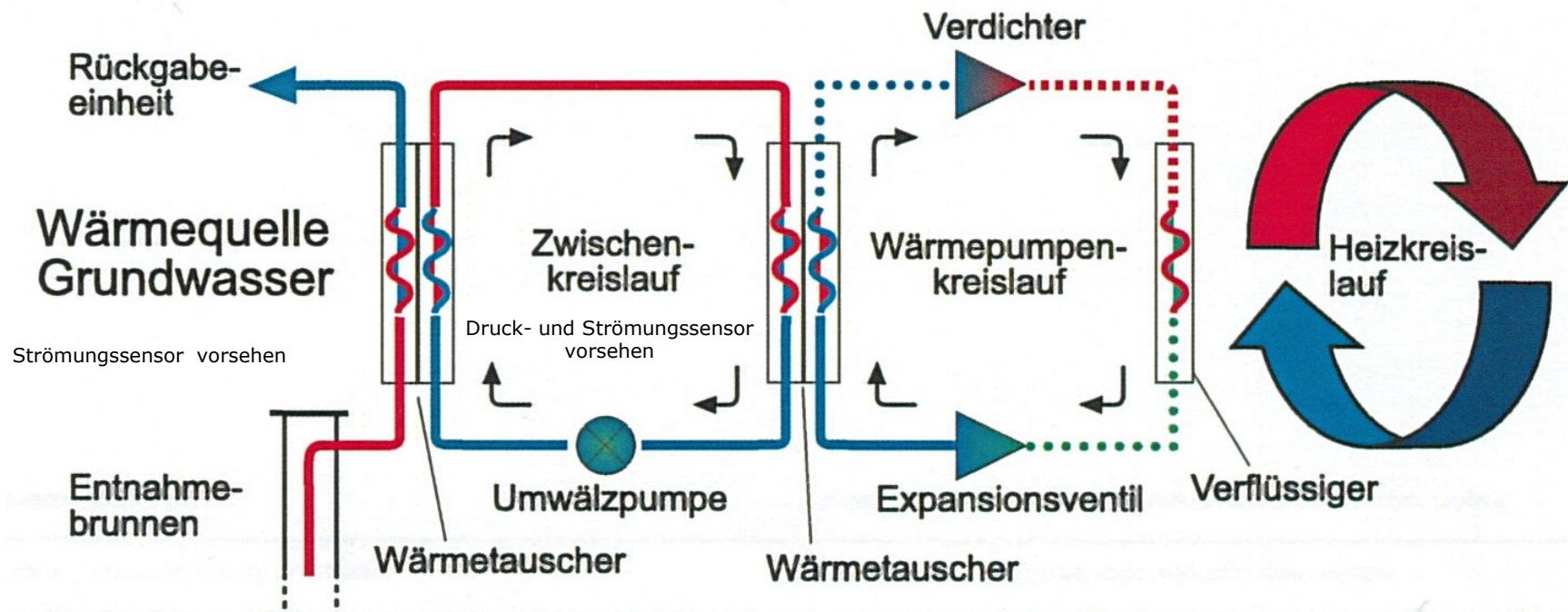
- Benutzung von Grundwasser stellt eine Benutzung gemäß § 9 WHG dar
  - Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich (§8 WHG)
    - § 10 WHG Erlaubnis ist eine Befugnis
    - Bewilligung ein Recht
  - In der Regel wird die Nutzung befristet
  - Reinhaltung des Grundwassers § 48 WHG

# Wärmequelle - Grundwasser

- Es darf keine nachhaltige Veränderung der Wasserbeschaffenheit eintreten
- Nicht erlaubt in Schutzgebieten

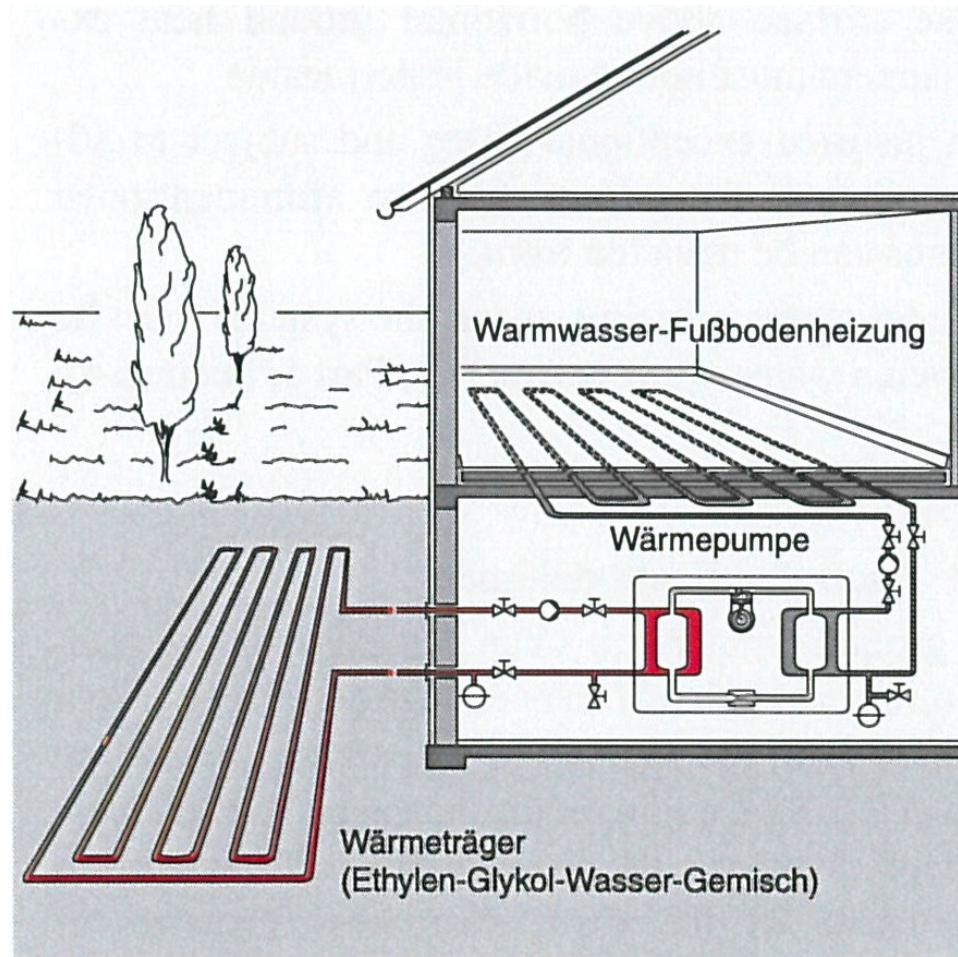


# Wärmequelle - Grundwasser



Quelle: LRA Rastatt Herr Mahler

# Wärmequelle - Erdreich



# Wärmequelle - Erdreich

- Arten der Kollektoren
  - Flächenkollektoren
  - Grabenkollektoren
  - Spiralkollektoren
  - Erdwärmekörbe
  - Thermische Bauteile (erdberührt)
- Wärmeträger
  - Nicht wassergefährdend
  - Gemische aus Ethylen- oder Propylenglycol

# Wärmequelle - Erdreich

- Kollektoren ohne Kontakt zum Grundwasser und außerhalb von Schutzgebieten sind wasserrechtlich nicht genehmigungspflichtig
- Werden als flache Erdaufschlüsse (§49 WHG, §43 LWG BW) bis max. 10 m Tiefe errichtet
- Sobald Grundwasser erschlossen wird – Anzeigepflichtig (§49 WHG; §43 LWG BW)
- In Wasserschutzgebieten Zone 1 + 2 verboten
- In Zone 3 (A+B) bis zu einer Tiefe von 5 m ohne Grundwasserkontakt

# Wärmequelle - Erdreich

- Wärmeträgerkreisläufe durch einen Druck- und Strömungssensor zur Leckageerkennung sichern (§ 35 AwSV)
  - Abschalten der Umwälzpumpe, Alarmmeldung
- Schadensfälle sind der unteren Wasserbehörde zu melden
- Abstand zu Grundstücksgrenze 1 Meter
- Materialauswahl entsprechend den a.a.R.d.T.
- VOB Teil C, DIN 8074

# Wärmequelle - Erdreich

- Erdwärmekollektoren dürfen nicht überbaut werden
- Oberfläche nicht versiegeln
- Verlegetiefe zwischen 1,2 und 1,5 Meter
- Abstand zueinander 0,3 bis 0,8 Meter
- Geschlossener Kreislauf
  - Druckausdehnungsgefäß
  - Absperrorgane
  - Hydraulischer Abgleich
  - Entlüftung

# Wärmequelle - Erdreich

Untergrund

Entzugsleistung  
bei 1800 Betriebsstunden

Entzugsleistung  
bei 2400  
Betriebsstunden

Trockener  
nichtbindender  
Boden

10 W/m<sup>2</sup>

8 W/m<sup>2</sup>

Bindiger Boden  
feucht

20-30 W/m<sup>2</sup>

16-24 W/m<sup>2</sup>

Wassergestättigter  
Sand/Kies

40 W/m<sup>2</sup>

32 W/m<sup>2</sup>

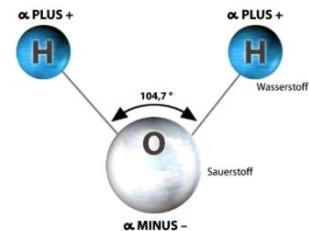
# **Wärmesenke**

## **oder auch die Hygiene der**

## **Trinkwasserbereitung**

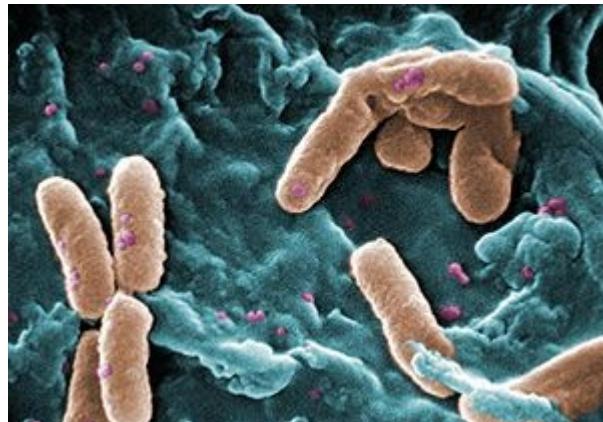
# Trinkwasser - Hygiene

- Wasser ist nicht einfach  $H_2O$
- Trinkwasser ist weder steril noch frei von Mikroorganismen
- Die Vermehrung von Mikroorganismen in der Trinkwasserinstallation ist zu begrenzen bzw. zu vermeiden
- Mikroorganismen kommen frei schwimmend vor; meistens jedoch in Biofilmen an Rohrwandungen



# Trinkwasser - Hygiene

- Die bekanntesten Vertreter der Mikroorganismen sind



Pseudomonaden (Bakterien)



Legionellen (Bakterien)

# Trinkwasser - Hygiene

- Wachstum von Mikroorganismen wird durch folgende Bedingungen begünstigt
  - Nährstoffe im Wasser; z.B. gelöster organischer Kohlenstoff
  - Temperaturen zwischen 20°C und 45°C
  - Verweildauer (Stagnation)

# Trinkwasser - Hygiene

- Über 50 Legionella Arten sind derzeit bekannt
  - Legionellose
  - Lungenentzündungen (Legionärskrankheit)
  - Pontiac Fieber (grippales Krankheitsbild)
- Pseudomonaden (*Pseudomonas aeruginosa*)
  - Wundinfektion, Atem- und Harnweginfektion
  - Bilden Biofilme in Rohrleitungen

# Trinkwasser - Hygiene

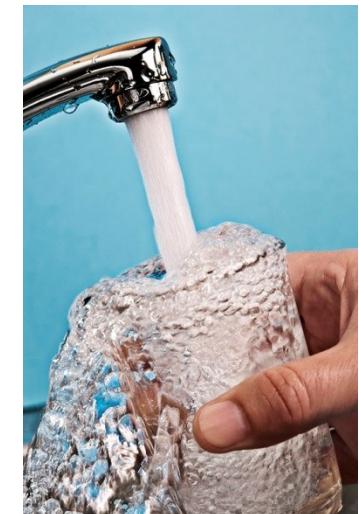
- Bewertung der Legionellenbefunde (DVGW Arbeitstblatt W551)

| <b>Legionellen KBE / 100 ml</b> | <b>Bewertung</b>              |
|---------------------------------|-------------------------------|
| < 100                           | Keine / geringe Kontamination |
| > 100                           | Mittlere Kontamination        |
| > 1.000                         | Hohe Kontamination            |
| > 10.000                        | Extrem hohe Kontamination     |

KBE = koloniebildende Einheit

# Trinkwasser - Hygiene

- Erfüllungsort der öffentlichen Wasserversorgung ist die Zapfstelle
- Wasseruhr im Haus (EU RL 83/1998); Trinkwasserverordnung § 8 (2001)
- Ab dieser Stelle ist es Aufgabe und Verantwortung des Eigentümers



# Trinkwasser - Hygiene

- Trinkwasserverordnung § 3 Begriffsbestimmung
- Großanlage zur Trinkwasserbereitung sind
  - Speicher größer 400 Liter
  - In mindestens einer Rohrleitung einen Inhalt größer 3 Liter
  - Ein- und Zweifamilienhäuser zählen nicht zu Großanlagen

# Trinkwasser - Hygiene

- § 5 Mikrobiologische Anforderungen
- Krankheitserreger nur in dem Maße, insofern keine Schädigung der Gesundheit erfolgen kann
- Mikrobiologische Grenzwerte müssen eingehalten werden (Anlage 1, Teil1 TrinkwasserVO)

# Trinkwasser - Hygiene

- § 14 Untersuchungspflicht
- < 10 m<sup>3</sup>/h Warmwasserabgabe alle 3 Jahre
- Bei größeren Anlagen bis zu 10 Untersuchungen pro Jahr, je nach abgegebener Menge

# Trinkwasser - Hygiene

- § 16 Anzeige- und Handlungspflicht
  - Absatz 7 Satz 2
  - Wird ein Grenzwert überschritten
    - Gefährdungsanalyse
    - Aufklärung der Ursachen
    - Maßnahmen durchführen

# Trinkwasser - Hygiene

- Installationsmaterial darf kein Nährboden für Bakterien sein
  - Vermeidung von Biofilmen
- Keine Stagnation von warmem Trinkwasser
- Keine unnötig großen Speicher (Volumina so gering wie nötig)
- Vermeidung von Temperaturen größer 20 °C und kleiner 60 °C

# Trinkwasser - Hygiene

- DIN 806 Teil 2 und DIN 1988-200
- Zentrale Trinkwassererwärmer müssen so geplant werden, dass am Austritt die Wassertemperatur größer 60°C ist
- Bei Austausch des Trinkwarmwasser Speichers innerhalb von 3 Tagen, sind Temperaturen  $\geq 50^\circ\text{C}$  akzeptabel
- Speichervolumina 20-30 Liter pro Person (DIN 6002)

# Trinkwasser - Hygiene

- Arten der Trinkwarmwasserbereitung nach Art der Wärmeübertragung
  - Unmittelbar (direkt) beheizter Trinkwarmwasserbereiter
  - Mittelbar (indirekt) beheizter Trinkwarmwasserbereiter
- Wärmepumpe zur Trinkwarmwasserbereitung
  - Indirekt beheizter Trinkwarmwasserbereiter

# Trinkwasser - Hygiene

- DIN 1717 – Schutz des Trinkwassers
- Diese Norm befasst sich mit den Schutzmaßnahmen, die zu ergreifen sind für:
- (5.2) Einteilung der Flüssigkeiten, die mit Trinkwasser in Berührung kommen können
- Anhang B, Bestimmung der Flüssigkeitskategorie für den erforderlichen Schutz

# Trinkwasser - Hygiene

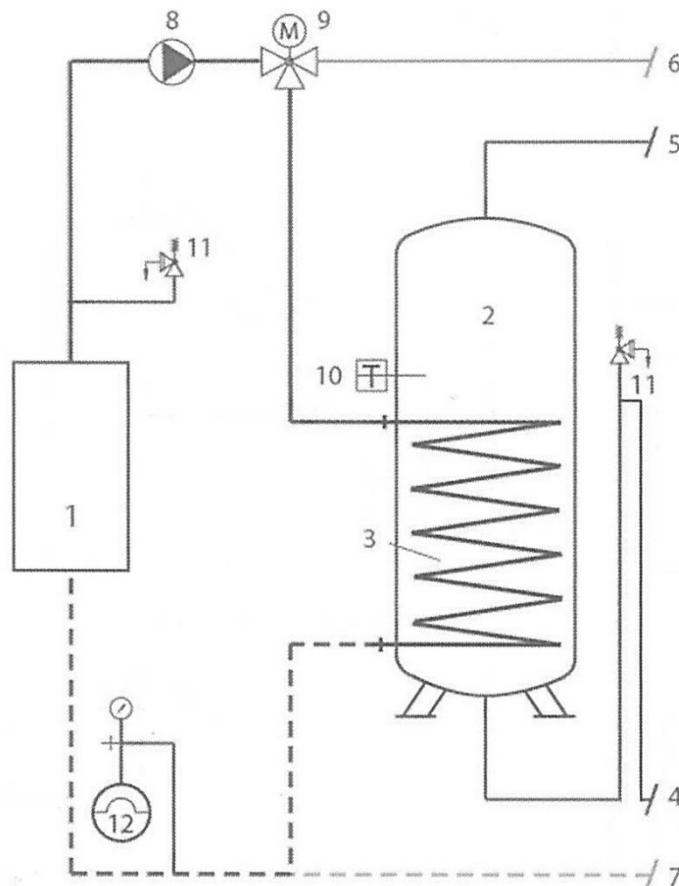
- Frage: Ist bei Wärmepumpen zur Bereitung von warmem Trinkwasser ein Zwischenkreislauf erforderlich?
- DIN 1988-100
  - Eine Schädigung des Verbrauchers kann außer durch Genuss von verunreinigtem Trinkwasser auch bei gasförmigem oder dampfförmigem Austritt des Wärmeträgers aus Entnahmestellen auftreten

Antwort: Ja

# Trinkwasser - Hygiene

- DIN 1988-100
- In derartigen Fällen ist ein Zwischenmedium-Wärmeübertrager nach DIN 4753-11 und DIN 12897 einzubauen
- Das bedeutet einen separaten Kreis betrieben mit Trinkwasser als Wärmeträgermedium
- oder einen Doppelplattenwärmeübertrager

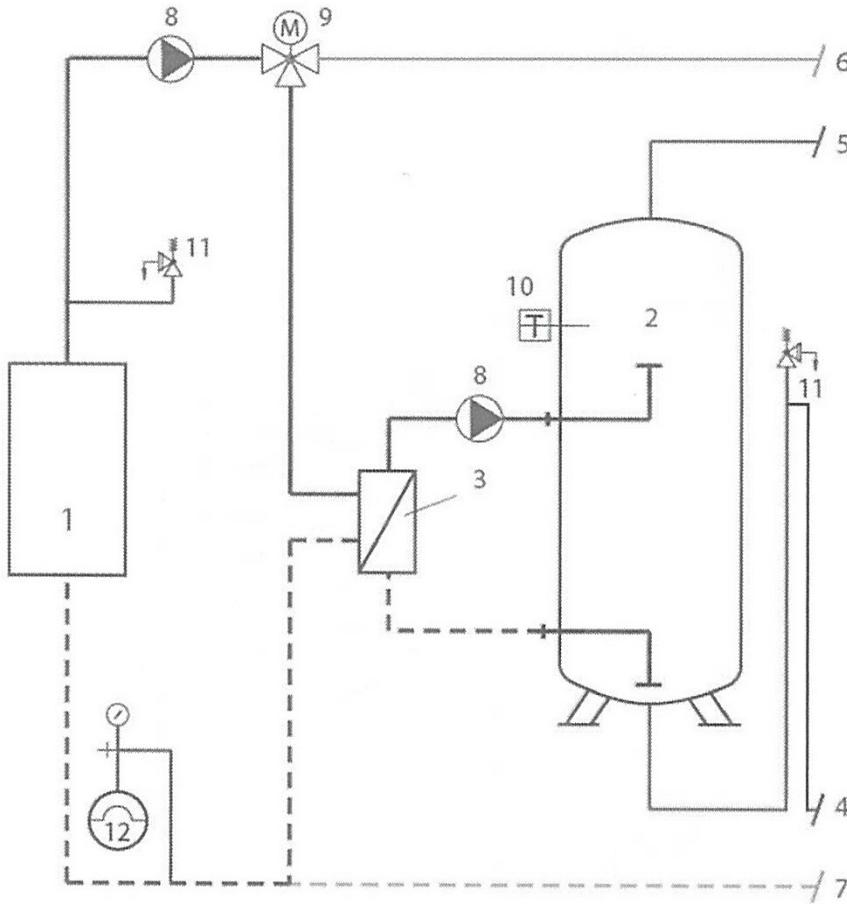
# Trinkwarmwasserspeicher



- 1 Wärmepumpe
- 2 Brauchwarmwasserspeicher
- 3 Wärmeübertrager (Innen)
- 4 Kaltwasseranschluss
- 5 Brauchwarmwasseranschluss
- 6 Heizungsvorlauf
- 7 Heizungsrücklauf
- 8 Speicherladepumpe
- 9 3-Wege Ventil
- 10 Speicherfühler
- 11 Sicherheitsventil
- 12 Ausdehnungsgefäß

Quelle: VDI 4645

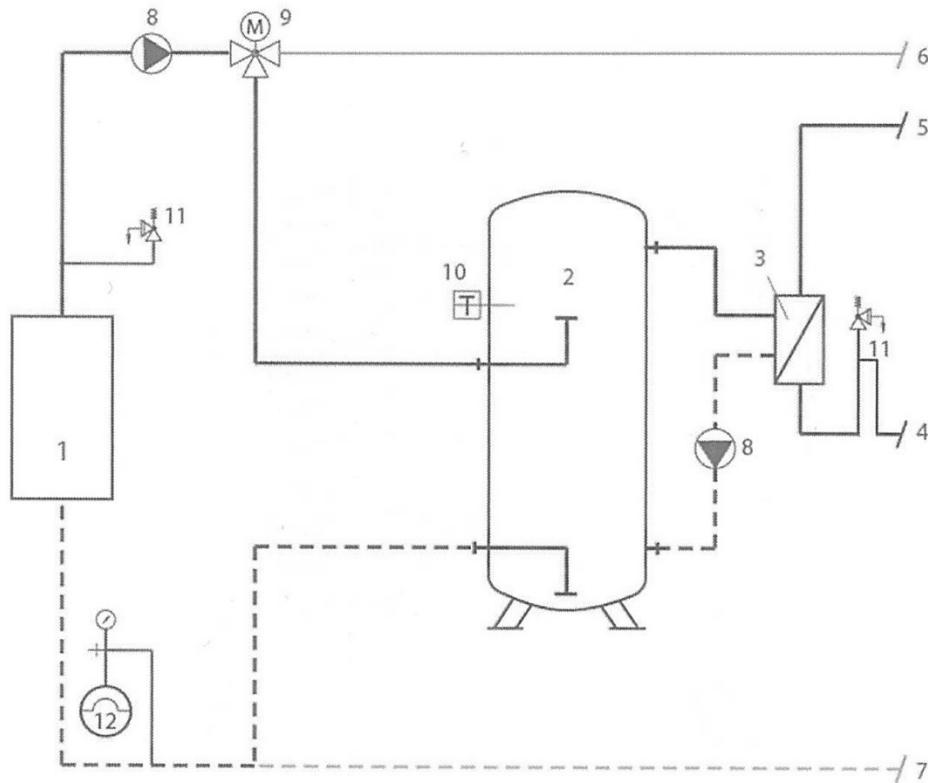
# Trinkwarmwasserspeicher



- 1 Wärmepumpe
  - 2 Brauchwarmwasserspeicher
  - 3 Wärmeübertrager (außen)
  - 4 Kaltwasseranschluss
  - 5 Brauchwarmwasseranschluss
  - 6 Heizungsvorlauf
  - 7 Heizungsrücklauf
  - 8 Speicherladepumpe
  - 9 3-Wege Ventil
  - 10 Speicherfühler
  - 11 Sicherheitsventil
  - 12 Ausdehnungsgefäß

Quelle: VDI 4645

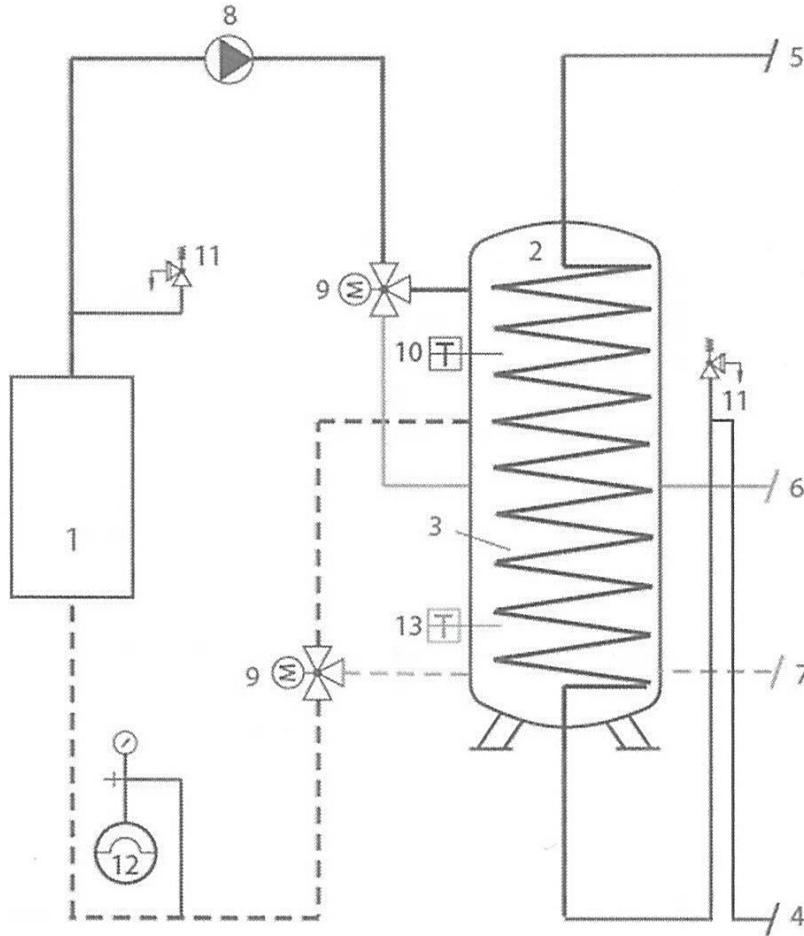
# Trinkwarmwasserspeicher



- 1 Wärmepumpe
- 2 Brauchwarmwasserspeicher
- 3 Wärmeübertrager (außen)
- 4 Kaltwasseranschluss
- 5 Brauchwarmwasseranschluss
- 6 Heizungsvorlauf
- 7 Heizungsrücklauf
- 8 Speicherladepumpe
- 9 3-Wege Ventil
- 10 Speicherfühler
- 11 Sicherheitsventil
- 12 Ausdehnungsgefäß

Quelle: VDI 4645

# Trinkwarmwasserspeicher



- 1 Wärmepumpe
- 2 Brauchwarmwasserspeicher
- 3 Wärmeübertrager (innen)
- 4 Kaltwasseranschluss
- 5 Brauchwarmwasseranschluss
- 6 Heizungsvorlauf
- 7 Heizungsrücklauf
- 8 Speicherladepumpe
- 9 3-Wege Ventil
- 10 Speicherfühler
- 11 Sicherheitsventil
- 12 Ausdehnungsgefäß
- 13 Speicherfühler

Quelle: VDI 4645

# Gewässerschutz vor 150 Jahren

Der Herr Bürgermeister gibt bekannt, dass am Mittwoch Bier gebraut wird und dass deshalb ab Dienstag nicht mehr in den Bach geschissen werden darf

Wolfgang Kreiner

# **Fremdüberwachung**

# **Eigenüberwachung**

# Überwachung - Eigenüberwachung

- Fremdüberwachung
  - durch die ÜWG
  - Erstprüfung
  - Regelprüfung
- Eigenüberwachung
  - durch die bv Person
  - Unterweisungen
  - Fortbildung (Mitarbeiter)
  - Arbeitsanweisungen
  - Prüfung der Betriebsmittel
  - Fortbildung (Eigene)

# Aufgaben der bv Person

- innerbetriebliche Organisation des Gewässerschutzes
  - Fass- und Gebinde Lager
  - Altöllager
  - Lagerung von Kältemittel
  - Lagerung sonstiger Gefahrstoffe
- innerbetrieblichen Unterweisung / Fortbildung
- Erstellen von Arbeitsanweisungen
- Überwachung der ausgeführten Tätigkeiten

# Aufgaben der bv Person

- Kontaktperson für ggf. Behörden
- Kontaktperson für die ÜWG
- Koordination der Überwachungsprüfung
  - Termin mit der zuständigen Baustelle (Anlage)
  - Innerbetriebliche Vorbereitung
    - Dokumentation (Fortbildung; Unterweisung)
    - Dokumentation von ausgeführten Anlagen

# Aufgaben der bv Person

- Dokumentation
  - Ausgeführte Anlagen (VDKF-LEC)
  - Unterweisungen (intern wie extern)
  - Entsorgung von Abfällen
- Gefährdungsbeurteilungen
- Betriebsanweisungen

# Voraussetzungen der bv Person

- Er muss die Abläufe kennen
- die internen Organisationsstrukturen
- eingebunden sein in Entscheidungsprozesse
  - Arbeitssicherheit, Arbeitsvorbereitung, Planung
- Projektkenntnis haben
- Er braucht Befugnisse und Weisungsberechtigung
  - formale Bestellung durch die GL

# Ablauf einer Betriebsprüfung - Neu

- Terminvereinbarung mit der bv Person
  - bv Person muss Termin mit Baustelle /Kunde koordinieren. Möglichst nah am Standort des Betriebes
  - bv Person muss die internen Unterlagen zusammen stellen
- 1. Treffpunkt – Baustelle | Kunde
- 2. Treffpunkt Betriebsstätte
  - Fass- und Gebindelager, Kältemittellagerung
  - Dokumentation, Arbeitsunterlagen

# Ablauf einer Betriebsprüfung - Neu

- Zeitlicher Rahmen – so kurz wie nötig
- Es sollte im Sinne des Fachbetriebes sein, eine möglichst zügige Prüfung zu ermöglichen.
- Nur so können die Kosten überschaubar bleiben
  
- Vor Ort – möglichst gute Vorbereitung (Zeitaufwand gering)
  - Werkzeuge
  - Anlage (Ausführung, soweit es beurteilt werden kann)
  - Arbeitssicherheit

# Ablauf einer Betriebsprüfung - Neu

- Zeitlicher Rahmen – so kurz wie nötig
- Wünsche der ÜWG
  - Vereinbarte Termine einhalten
    - Sonst ist die gesamte Routenplanung obsolet
    - Wir versuchen die Prüfungen sinnvoll einzutakten
    - Wir versuchen Reisezeiten zu optimieren
  - Termine gut vorbereiten
  - Versteht es als Zertifizierung nicht als Prüfung

# Zertifizierter Betrieb

- Ist ein Qualitätsmerkmal
  - Die ÜWG versteht sich nicht als Prüfinstanz
  - Wir wollen unsere Mitglieder (Kunden) in Ihrer täglichen Arbeit unterstützen
  - Gleichwohl haben wir einen Verordnungsrahmen einzuhalten
    - Wir sind Berichtspflichtig der Behörde gegenüber
    - Die Auslegung der Verordnung wird durch die Behörde bestimmt.

# Zertifizierter Betrieb

Zertifizierter Fachbetrieb nach WHG zu sein ist ein  
Alleinstellungsmerkmal



#12576935

# Abschlussdiskussion

**Danke, dass Sie mir so  
geduldig zugehört haben**