

Wasseranalyse -Grundlagen-



Rico Helm

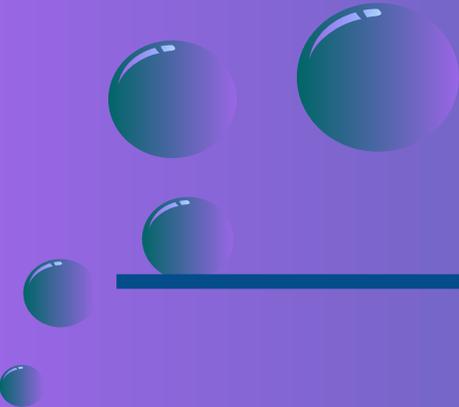
Gefahrstoffzug SOK

Inhalt

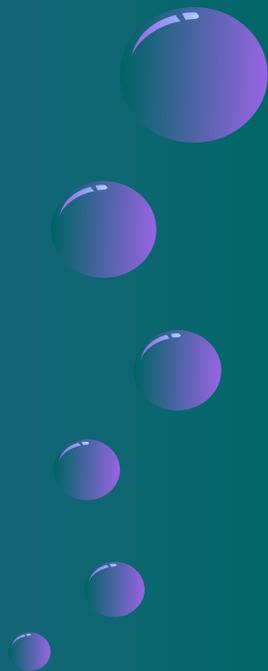
- **Wasser ist Leben !**
- **Wasserarten**
- **Gewässerverschmutzung**

1. Wasser ist Leben !

- Der Mensch besteht zu 60 % aus Wasser
- Der menschliche Körper benötigt täglich ca. 3 Liter Wasser
- 132 Liter Wasser pro Einwohner und Tag (Haushalts- und Hygienezwecke)
- Wasserbedarf für 1 Liter Bier - 20 Liter Wasser
- Wasserbedarf für 1 Dose Bier - 40 Liter Wasser
- Wasserbedarf für 1 Pkw - 380.000 Liter Wasser



2. Wasserarten

- Grundwasser
 - Quellwasser
 - Oberflächenwasser
 - Niederschlagswasser
 - Meerwasser
 - Abwasser
- 

2.1 Grundwasser

- **Alles unter der Erdoberfläche befindliches Wasser**
- **Entsteht aus Niederschlagswasser, das beim Durchsickern der Bodenschichten verschiedene Bestandteile aufnimmt und gereinigt wird**

2.2 Quellwasser

- An der Oberfläche austretendes Grundwasser
- Mineral- und Heilwässer sind Quellwässer, die einen Salzgehalt von mindestens 1.000 mg/kg aufweisen und meist auch große Mengen CO_2 aufgenommen haben (mindestens 250 mg/kg)

2.3 Oberflächenwasser

- **Stehende Gewässer und fließende Gewässer**
- **Oberflächenwasser ist praktisch ein Gemisch aus Grund-, Quell-, Regen- und Abwasser und dementsprechend in seiner Zusammensetzung großen Schwankungen unterworfen**
- **Die Aufbereitung dieser Gewässer zur trinkwassergewinnung bereitet beträchtliche Kosten**

2.4 Niederschlagswasser

- Niederschlagswasser (Regen, Schnee, Tau, Hagel, Rauhreif) ist an sich die reinste Wasserart, da sie durch Verdunstung gereinigt wurde
- Es nimmt jedoch die in der Luft enthaltenen Schadstoffe auf und wird somit wieder verschmutzt
- Indirekte Bestimmung der Luftverschmutzung durch Niederschlagsanalyse

2.5 Meerwasser

- 97,4 % der Gesamtwassermenge der Erde
- Durch den hohen Salzgehalt von 35 g/kg nicht als Trinkwasser für den Menschen geeignet

2.6 Abwasser

- **Alles vom Menschen benutzte Wasser fließt als Abwasser zurück**
- **Vor allem industrielle Abwässer enthalten bedenkliche Stoffe, die das biologische Gleichgewicht gefährden können**
- **Grundsätzlich müssen Abwässer in Kläranlagen gereinigt werden !**

2.8 Trinkwasser

- Trinkwasser wird im Durchschnitt zu 64% aus Grundwasser, 28% Oberflächenwasser und 8% Quellwasser gewonnen
- Trinkwasser ist also aufbereitetes natürliches Wasser
- Es soll klar, farb- und geruchlos, möglichst keimarm und frei von Kolibakterien sein

2.9 Trinkwasseraufbereitung

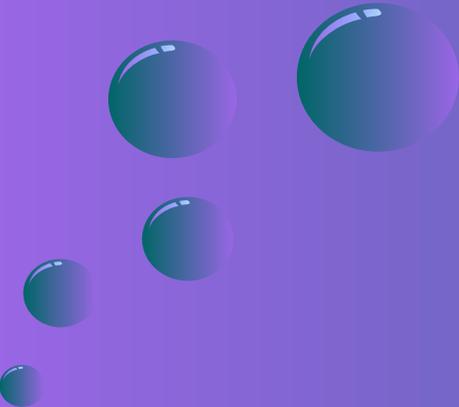
2.9.1 Entkeimung

- Einblasen von Chlorgas ("Chlorung") oder ozonreichem Sauerstoff ("Ozonierung")
- Filtration über Kies, der mit einem Bakterienrasen bedeckt ist

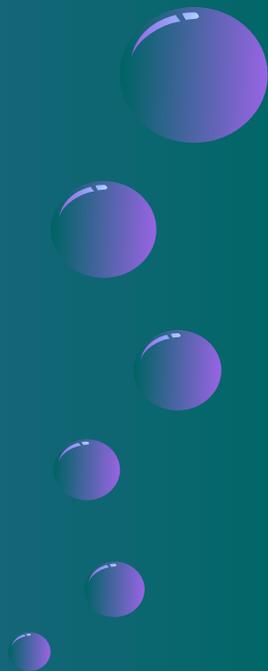
2.9.2 Enteisung

- Versprühen und Verdüsen unter Zuführung von viel Luft, eventuell nach Zugabe von Kalkmilch - das ausfallende braune Eisen(III)-hydroxid wird durch Kieselfiltration entfernt:



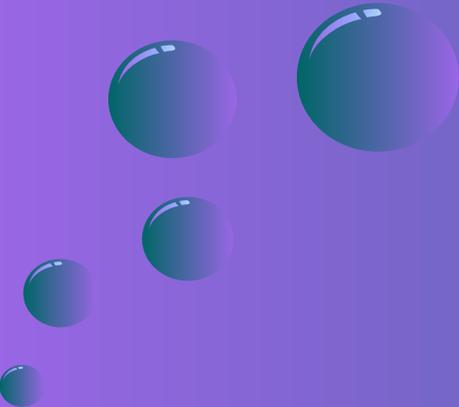


2.9.3 Entmanganung

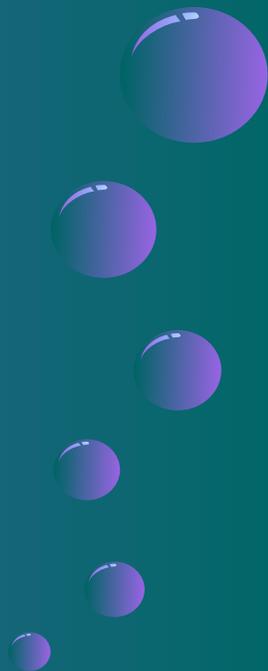
- Erfolgt gleichzeitig mit der Enteisung
- 

2.9.4 Entsäuerung

- Entfernung überschüssiger Kohlensäure
- Durch Filtration über Marmorkalk oder “Decarbolith”
- $\text{MgO} + \text{CaCO}_3$



2.9.5 Desodorierung

- Entfernung unangenehmer Geruchs- und Geschmacksstoffe
 - Durch Filtration über Aktivkohle
- 

2.9.6 Fluoridierung

- Wird mancherorts zur Bekämpfung der Zahnkaries durchgeführt
- Zugabe von Natriumhexafluorosilicat $\text{Na}_2(\text{SiF}_6)$

3. Gewässerverschmutzung

- Meist auffallende Veränderungen:
 - Tiersterben (Fische, Vögel)
 - Verfärbungen
 - Ölfilm
 - Schaumbildung
- Mögliche Ursachen für Schadstoffeintragung in Gewässer:
 - Private Haushalte
 - Befestigte Flächen (Verkehrsflächen)
 - Landwirtschaft
 - Industrie
 - Sicherwasser aus Altlasten
 - Unfälle mit gefährlichen Stoffen und Gütern
 - Kontaminiertes Löschwasser

3.1 Fischsterben

- **Fischkrankheiten**

 - Meist nur eine Fischart betroffen**

 - Kann mehrere Tage und Wochen andauern**

- **Sauerstoffmangel**

 - Stark jahreszeitabhängig**

 - Enger Zusammenhang mit organischer Vorbelastung des Gewässers, Wassertemperatur und Wasserstand**

 - Kann ausgeschlossen werden, wenn auch niedere sesshafte Wassertiere, Amphibien und Wasservögel betroffen sind**

- **Einwirkung toxischer Substanzen**

 - Chemische und physikalische Eigenschaften der Schadstoffe**

 - Konzentration der Schadstoffe im Gewässer**

 - Einwirkungsdauer (akutes Ereignis oder schleichender Prozess durch Dauereinleitung)**

 - Örtliche Besonderheiten (Vorbelastung, Temperatur, Sauerstoffgehalt)**

 - Empfindlichkeit der Fische**

3.2 Kontaminiertes Löschwasser

■ Beurteilungsparameter:

Physikalische Summenparameter

- PH-Wert
- Leitfähigkeit
- SAK_{256} (spektraler Absorptionskoeffizient bei 256 nm)

Chemische Summenparameter

- CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)
- TOC (gesamtes organisches gebundenes Halogen)
- AOX (absorbierbares organisches Halogen)

Biologische Summenparameter

- BSB_5 (biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen)
- G_L -Wert (Hemmwirkung auf die Lichtemission von Leuchtbakterien)

Quellennachweis

- **A.Rempe “Feuerlöschmittel”**
Kohlhammerverlag 1990
- **J.Rönnfeldt “Messtechnik im
Feuerwehreinsatz”**
Kohlhammerverlag 1995
- **Schröder/Lautenschläger/Bibrack “Chemie”**
Bechtermünz-Verlag 1998
- **Eigene Unterlagen**