

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