

Wasser

Der Ursprung des Lebens auf der Erde ist im Wasser zu suchen. Unser Organismus besteht zu ca.70% aus Wasser. Viele Früchte enthalten sogar mehr als 90%. Das Wasser ist einem ständigen Kreislauf des Verdampfens und Kondensierens unterworfen und sorgt bei Tier und Pflanze für den Nährstofftransport. In der Industrie ist Wasser ein unersetzlicher Rohstoff.

Zur Erzeugung von 1 kg Papier werden z.B. bis zu 400 Liter Wasser gebraucht.

Nur ein kleiner Teil der Wasserreserven der Erde sind Süßwasser und davon ist wieder nur ein kleiner Teil Trinkwasser, als Grundwasser oder Oberflächenwasser verteilt.

Eigenschaften von chemisch reinem Wasser:

- Siedepunkt 100°C
- Schmelzpunkt 0°C
- höchste Schmelzwärme und Verdampfungswärme aller Moleküle
- Dichteanomalie: Wasser besitzt nicht wie jede andere Flüssigkeit am Schmelzpunkt, sondern bei +4 °C seine größte Dichte.

Inhaltsstoffe:

Im natürlichen Trinkwasser sind verschiedene Salze in unterschiedlichen Mengen gelöst.

Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Gesteine in denen es lagert, aber auch die Verschmutzung, Wasser vom Menschen nicht nur als Lebensmittel sondern auch zum Abtransport von Abfallstoffen verwendet wird.

1 ppm (= 1 part per million) liegt vor, wenn ein Teilchen in einer Million von Teilchen vorkommt.
Ist soviel wie 1 mg/kg oder 1g/t.

Wasserhärte: „Kalk im Wasser“.

Darunter versteht man alle im Wasser gelösten Ca- u. Mg-Verbindungen.

Man unterteilt sie in:

Carbonathärte: wird durch Calciumhydrogencarbonat verursacht. Sie ist unangenehm, da sie beim Erhitzen Kalkablagerungen („Kesselstein“) bildet. Dadurch werden Heizstäbe in Boilern und Waschmaschinen zerstört, Wasserleitungsrohre verengt und Armaturen angegriffen.

Beim Erhitzen läuft folgender Vorgang ab: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Nichtcarbonathärte wird unter anderem durch die im Wasser gelösten Sulfate verursacht und kann durch Abkochen nicht entfernt werden. (= permanente Wasserhärte)

Die Einheit der Wasserhärte ist ein **Deutscher Härtegrad**.

1°d = 10 mg Kalk pro Liter Wasser

0 - 10 °d : weiches Wasser (keinerlei störende Auswirkungen)

> 20°d: hartes Wasser (deutliche Verkalkungsspuren, Zerstörung von Heißwassergeräten, erheblich größerer Waschmittelverbrauch)

Nachteile von hartem Wasser: Bildung von Kalkablagerungen,
erhöhter Waschmittelverbrauch,
Störung empfindlicher Aromen (Tee, Kaffee...)



Kriterien für die Beurteilung der Wasserqualität:

pH-Wert: soll im Bereich zwischen 6.5 – 7.5 liegen, also möglichst neutral sein.

Leitfähigkeit: gibt an, wie hoch der Gehalt aller im Wasser gelösten Ionen ist.

Über 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ spricht man von stark mineralisiertem Wasser, von Mineralwasser spricht man, wenn dieser Wert weit darüber liegt.

Wasserhärte: Wir messen die Carbonathärte und die Gesamthärte und berechnen die Nichtcarbonathärte:

$$\begin{array}{r} \text{z.B: Carbonathärte} \quad 12^\circ \\ + \text{Nichtcarbonathärte} \quad 5^\circ \\ \hline \text{Gesamthärte} \quad 17^\circ \end{array}$$

Nitrat (NO_3^-): sollte unter 30 ppm liegen.

Überhöhte Werte kommen durch Düngemittel (Gülle od. Kunstdünger) zustande.
Verschärft wird das Problem durch durchlässige Schotterböden wie im Leibnitzer Feld.
Besonders Kleinkinder leiden unter zu hohen Nitratwerten. „Blausucht“

Ammonium (NH_4^+): hat im Trinkwasser nichts verloren.

Erhöhte Ammonium-Werte werden häufig durch undichte Kläranlagen, durch Mist oder Jauchengruben verursacht.

Die folgenden Messdaten sind nur für Oberflächenwässer (Bach-, See-, Flusswasser) von Bedeutung:

Sauerstoff – Gehalt: ist wesentlich für die Lebensbedingungen der Organismen in Gewässern.

Kaltes Wasser vermag immer mehr Sauerstoff zu lösen als warmes Wasser, daher ist die Wassertemperatur bei der Entnahme zu protokollieren.

Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB 5): gibt an, wie viel Sauerstoff die im Wasser befindlichen Organismen in 5 Tagen verzehren. Ein hoher BSB 5 Wert zeigt uns, dass das Wasser viele Mikroorganismen (z.B.: Algen) beinhaltet.

Man misst den Sauerstoffgehalt einmal bei der Entnahme der Wasserprobe, bewahrt die Probe 5 Tage in einer verschlossenen Flasche auf und ermittelt dann erneut den Sauerstoffgehalt. Die Differenz ist dann der BSB 5.

Ü1: Trinkwasseranalyse:

- Bestimme die Carbonat-Härte, die Gesamthärte sowie den Nitratgehalt der mitgebrachten Trinkwasserprobe.
- Verfasse eine Gewässergütekarte der Südsteiermark indem du alle gesammelten Analysenergebnisse der Klasse in Form von graphischen Symbolen in die Karte einträgst.

