

# Messmethoden zur Ermittlung von Nährstoffen im Wasser



**Die Analyse von Wasser** jeglicher Art ist eine wichtige Methode, um den Nährstoffgehalt und die Nährstoffbelastung in Wässern zu ermitteln. So kann ein Nährstoffeintrag über die Atmosphäre, wie auch ein Nährstoffaustrag über den Boden gemessen werden. Durch Industrie, Landwirtschaft und weitere Umwelteinflüsse kann Wasser stark kontaminiert sein, welches in weiterer Folge negative Einflüsse auf das gesundheitliche Wohlbefinden des Menschen nehmen kann. Auch Tiere (Fischsterben) leiden bei einer Gewässereutrophierung (Eutrophierung = Nährstoffanreicherung). Um den Zugang zu genügend und sauberem Trinkwasser zu gewährleisten, ist ein achtsamer Umgang und Schutz unseres kostbaren Guts Wasser unumgänglich.

## Bedeutung von Wasser

Wasser ist die grundlegende Voraussetzung von Leben auf unserer Erde, unverzichtbar für Mensch, Tier und Pflanze. Von den weltweiten Wasserreserven entfallen nur knapp 3% auf Süßwasser. Nur ein geringer Anteil des Süßwassers ist tatsächlich nutzbar, ein Großteil davon ist nicht zugänglich, da Süßwasser auch in Eis, Schnee und Permafrost gebunden ist. Zudem sind Süßwasservorräte global ungleichmäßig verteilt. Wasser steht nicht allen Menschen in ausreichender Qualität und Menge zur Verfügung. Schätzungen zufolge haben mehr als 1 Milliarde Menschen weltweit keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Österreich besitzt, verglichen mit anderen Ländern, aufgrund seiner geographischen Lage und Topographie große Trinkwasservorkommen und -reserven.

## Wasserverbrauch

70% des Wassers weltweit gehen in die Landwirtschaft, 20% in die Industrie und 10% in Haushalte.

Österreichweit sieht die Situation vollkommen anders aus. 70% des Wassers gehen in Industrie und Gewerbe, 24% in die Wasserversorgung für Haushalte, lediglich 4% benötigen die Landwirtschaft und 2% entfallen an ausgewählte Dienstleistungen, wie Wasserbedarf für Beschneidung und Bewässerung von Golfanlagen.

## Landwirtschaft und Nitrat

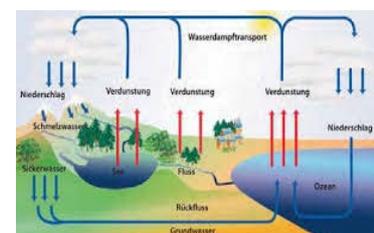
In Gebieten intensiver Landwirtschaft bringen Landwirte stickstoffhaltige Dünger in Form von mineralischem Dünger, Gülle, Jauche, Mist, Kompost wie auch Substrate aus Biogasanlagen auf ihre Felder aus, um damit das Wachstum der Pflanzen zu fördern. Da Nitrat wasserlöslich und im Boden mobil ist und schlecht gespeichert wird, gelangt jener Anteil von Nitrat, welcher nicht von den Pflanzen verbraucht wird, mit dem Sickerwasser ins Grundwasser und letztendlich auch ins Oberflächengewässer. Hohe Nitratwerte im Trinkwasser können zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit führen. Nitrat kann unter bestimmten Umständen im Körper zu Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) umgewandelt werden und so für Säuglinge in den ersten Lebensmonaten gefährlich werden, es kann zu Blausucht führen. Auch für die Umwelt ist zuviel an Nitrat ungünstig, Stickstoffeinträge in Oberflächengewässer und Meere wirken eutrophierend. Die eingetragenen Nährstoffe fördern das Pflanzenwachstum, die Folge sind Algenblüten und Sauerstoffmangel. Der aktuelle Grenzwert für Nitrat im Trinkwasser liegt laut der österreichischen Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001 idGF) bei 50 mg/l.

## Wasserarten aus dem Wasserkreislauf

Niederschlag als Schnee, Regen, Hagel, Graupel, Tau, Nebel

Stehende und fließende Gewässer - Bäche, Flüsse, Seen, Teiche

Grundwasser (Trinkwasser) aus Versickerung durch den Boden



# Messmethoden von Wasserproben

## INDOOR im Labor

Ionenchromatographie IC für Anionen und Kationen

pH Meter für pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit

TOC – Analyser multiN/C für Kohlenstoff und Stickstoff

Photometer für Phosphor und Ammonium



Bild: Ionenchromatograph IC

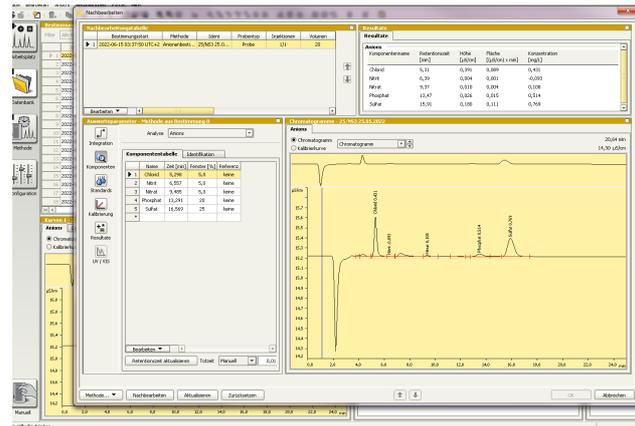


Bild: Chromatogramm mit Analyseergebnissen

## OUTDOOR mit mobilen Messsonden

Wasserqualitäts – Multiparametersonde Hydrolab S5



Bild: Multiparametersonde Hydrolab S5 mit Sensoren

## Parameter

Im **Wasserlabor** der HBLFA Raumberg-Gumpenstein werden folgende Parameter gemessen:

pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Anionen (Chlorid, Nitrit, Nitrat, Phosphat und Sulfat), Kationen (Natrium, Ammonium, Kalium, Calcium, Magnesium), Phosphor, Ammonium, Hydrogencarbonat, Gesamt-Kohlenstoff, gelöster Kohlenstoff und Stickstoff.

Parameter die Outdoor über die **Wasserqualitäts - Multiparametersonde** Hydrolab S5 gemessen werden:

pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Temperatur, Ammonium, Nitrat, Sauerstoffsättigung, Salzgehalt und ORP-Redoxpotential

## Elektrische Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit des Wassers ist eine wichtige Eigenschaft, aus der Rückschlüsse auf die Qualität des Wassers geschlossen werden können. Grundsätzlich ist reines Wasser nicht leitfähig, d.h. es leitet keinen elektrischen Strom. Erst im Wasser gelöste Stoffe, wie Chloride, Sulfate oder Carbonate machen das Wasser leitfähig. Durch die Messung dieser Leitfähigkeit kann also auf die Menge der im Wasser gelösten Teilchen geschlossen werden. Je mehr Teilchen im Wasser gelöst sind, desto höher ist die Leitfähigkeit des Wassers. Man könnte auch sagen, je verschmutzter das Wasser ist, desto höher ist der Leitwert.

Der Leitwert des Wassers ist also ein guter Indikator für die Reinheit des Wassers. Alle Verunreinigungen wie Mineralien, Salze oder Schadstoffe erhöhen den Leitwert bzw. senken den Widerstand. Beispielsweise hat Quellwasser als Inbegriff eines reinen und gesunden Wassers einen Leitwert von 80 bis 130 Mikrosiemens und einen Widerstand zwischen 7.700 bis 12.500 Ohm.

## Aktive Teile für unsere Schülerinnen und Schüler am Science Day

→ ...Messen von Parametern (el. Leitfähigkeit, pH-Wert...) in unterschiedlichen Wässern

→ ...Beurteilung von Messwerten und ihren Grenzwerten nach der Trinkwasserverordnung

**HBLFA Raumberg-Gumpenstein**

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning

[raumberg-gumpenstein.at](http://raumberg-gumpenstein.at)