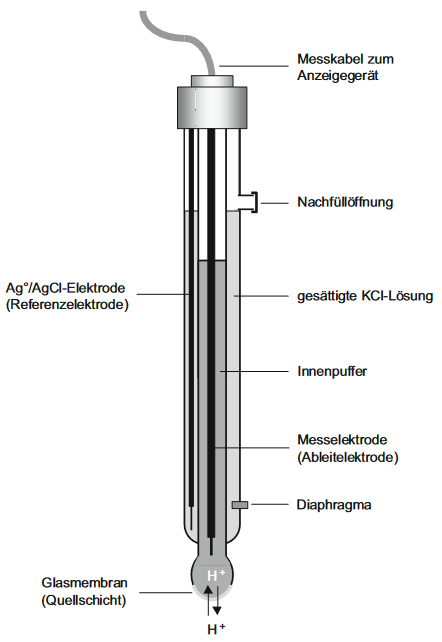
# 1 Messwerte für Abwasser

In einfachen Worten beschreibt der pH-Wert wie sauer oder basisch Wasser oder eine wässrige Lösung ist. Die Messskala geht von 0 -14, wobei 7 der neutrale Mittelwert ist. Liegt der Wert über 7 ist er basisch, liegt er darunter ist er sauer.

Damit geht einher, dass mit ihm die Wasserstoffionen-Konzentration c(H+) festgestellt werden kann. Wasser ist zu einem geringen Teil in Ionen dissoziiert (10-7 mol/ pro Liter). Wenn man die Zehnerpotenz der Wasserstoffionen-Konzentration kennt, lässt sich daraus der PH Wert ableiten (Zahl hinter dem Minus).

Die Eigendissoziation des Wassers beeinflusst das Gleichgewicht der Ionen. Durch die Eigendissoziation geben die Wasserstoffe ihr Elektron ab (H+), wenn es also mehr (H+) Ionen gibt, gibt es daher weniger (OH-) Ionen. Das Überwiegen eines dieser beiden Ionen bestimmt, ob die Lösung sauer oder basisch ist. Eine Veränderung um eine Einheit bewirkt einen Unterschied um eine Zehnerpotenz in der Anzahl von (H+) oder (OH-) -Ionen. In der Praxis kann man den pH-Wert auch mit Indikatorlösung oder Papier herausfinden (Verschiedene Farben, daneben eine Skala zum Vergleichen).

Mit einer Glas Elektrode kann man das Ergebnis viel genauerer bestimmen. Die Glas Elektrode besteht aus zwei Elektroden, einer Elektrolytlösung, einem Diaphragma und einer Glasmembran. Man steckt die Glasmembran in die zu messende Lösung, man muss es so tief in die Lösung stecken, bis das Diaphragma bedeckt ist. Die (H+) Ionen sind dann zueinander im Gleichgewicht. Durch die Messelektrode und der Referenzelektrode wird demnach eine die Differenz (negative Spannung) ermittelt. Durch die Spannung kann man den pH-Wert am genauesten herausfinden.



2. Was ist die Härte des Wassers

Die Wasserhärte drückt aus, wieviel Kalzium Ca 2+ und Magnesium Mg2+ im Wasser enthalten sind. Die Härte des Wassers entsteht durch gelöste Salze, wobei in zwei verschiedene Härten unterschieden wird. Die permanente Härte und temporäre Hälfte. Die temporären Härte (Carbonat-Härte) enthält Erdalkalimetalle(Calcium, Magnesium) und ist temporär, weil sie durch Erhöhung der Temperatur Co2 zum entweichen bringt. Durch das Ausfallen der schweren löslichen Carbonate verringert sich die Härte des Wassers. Deshalb wird der Anteil der Wasserhärte, der durch die gelösten Hydrogencarbonate verursacht wird als temporäre Härte bezeichnet. Bei der permanenten Härte hingegen liegt die Härte an den gelösten Sulfaten, Nitraten und Chloride, also(Nichtcarbonat-Härte). Weil man sie nicht durch Erhitzung entfernen kann wird sie die permanente Hälfte bezeichnet. Das Wiener Trinkwasser liegt zwischen 6 und 11 °dH (in seltenen Fällen wenn in manchen Bezirken Grundwasser eingespeist wird sogar bis zu 16 °dH).

# 3. Erkläre, was der Unterschied zwischen einem Summenparameter und einer Einzelstoffanalyse ist. Nenne jeweils ein Beispiel im Zusammenhang mit der Abwasseranalytik.

Summenparameter fassen eine Gruppe von unterschiedlichen Stoffen aufgrund einer gemeinsamen Eigenschaft zusammen. Ein Beispiel für die Summenparameter wäre der BSB5 (Biologischer Sauerstoff bedarf.

Eine Einzelstoffanalyse beschränkt sich ausschließlich auf einzelne chemische Stoffe. Beispiele dafür wären Stoffe, die man gut analysieren kann, wären Chlorid, Ammonium und Nitrat.

Die summen Parameter analysieren eine Gruppe von Stoffen, anschließend wird mit dem Analyse verfahren eine spezielle Eigenschaft der Stoffgruppe hervorgehoben.

4.Erkläre den Aufschluss – was ist das Oxidationsmittel? Warum wird Silber zugegeben und was entsteht daraus? Welches Oxidationsmittel wurde früher benutzt.

Ein Oxidationsmittel ist eine Substanz, die andere Substanzen oxidieren kann und dabei selbst reduziert wird. Oxidationsmittel können Elektronen aufnehmen, während Reduktionsmittel Elektronen abgeben. Damit man den CSB (Chemische Sauerstoff Bedarf) bestimmen kann gibt man der Probe Silber (Ag+) als Katalysator und Quecksilber um Verfälschungen durch Chlorid (Cl-) zu vermindern. Dadurch sind dann die Proben voll mit Schwermetallen, die man fürsorglich entsorgen muss. Damals wurde Kaliumpermanganat (KMnO4) als Oxidationsmittel verwendet.

# 5. Beschreibe zur Bestimmung von BSB5 (BOD, Seite 38). Was bedeutet der Index 5? Warum wird im Dunkeln inkubiert? Welcher (empirische) Zusammenhang besteht zwischen BSB5 und CSB in kommunalem Abwasser?

Das Kürzel BSB5 steht für den Biochemischen Sauerstoffbedarf. Er beschreibt wie viel Sauerstoff für den biologischen Abbau von organischen Verbindungen erforderlich ist. Bei der Bestimmung des BSB5 vermehren sich Mikroorganismen, die einen Teil der organischen Stoffe zum Aufbau ihrer Biomasse nuten. Der Index 5 steht für die Anzahl der Tage, die man die Probe in einem dunklen Raum stehen lassen muss. Der CSB oder auch Chemischer Sauerstoff Bedarf genannt beschreibt wie viel Sauerstoff zur kompletten Oxidation von organischen Stoffen zu CO2 und Wasser erforderlich ist. Er ist auch in Summenparameter Der BSB5 und der CSB sind sich ähnlich, weil sie beide etwas mit einer benötigten Sauerstoffmenge zu tun haben.

Was sind TOC, DOC und POC (Seite 40)? Ist POC direkt messbar?

Organisch gebundene Kohlenstoffe sind Summenparameter, welche alle organisch Verbindungen erfasst.

Es gibt verschiedene Arten von organisch gebundenen Kohlenstoffen darunter der Totale organische gebundener Kohlenstoff (TOC), gelöster organischer gebundener Kohlenstoff (DOC) und partikulärer organisch gebundener Kohlenstoff (POC).

Der TOC ist ein Summenparameter, welcher die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Probe angibt.

Der DOC wird analog zum TOC bestimmt, jedoch wird das Abwasser zuerst mit ein Membranfilter mit 0.45µm Porenweite filtriert.

Der partikuläre organische Kohlenstoff ist ein maß für die Summe aller abfiltrierbaren organischen Verbindungen. Er ist nicht direkt massbar sondern wird durch POC = TOC – DOC beschreiben, also muss man zuerst DOC und TOC bestimmen um ihn ausrechnen zu können.

Stickstoffverbindungen (Seite 40-43) sind für die Qualität von Trinkwasser aber auch in der Abwasserreinigung entscheidend. Welcher Zusammenhang besteht zwischen organisch gebundenem Stickstoff (TKN) und Ammonium (NH4-N)? Beschreibe das [Gleichgewicht von Ammonium und Ammoniak](http://www.ewert-consult.de/fileadmin/_processed_/8/a/csm_Ammionium-Ammoniak-Diagramm_db3cd4f00d.png). Warum ist das Vorliegen von Ammonium in Gewässern problematisch? Welche weiteren Stickstoffformen kennst Du?

Der organisch gebundene Stickstoff (TKN) oder auch Totaler Kjeldahlstickstoff beschreibt die Menge an Ammonium und Stickstoff die in organischen Stoffen enthalten sind wen er mit der dazugehörigen Analytik erfasst wurde.

Nachdem der TKN aus der Summe aus Ammonium und Stickstoff besteht lässt sich daraus die Ammoniak Konzentration herleiten.

Bei hohem pH-Wert entsteht viel Ammoniak. Zwischen Ammonium und Ammoniak besteht in Hinsicht des pH-Wertes ein Gleichgewicht. Daher wenn man die Menge an Ammonium kennt, weis man auch die Menge an Ammoniak. Liegt der pH-Wert über 9.3 dann überwiegt die Ammoniakkonzentration.

Das Gleichgewicht ist entsprechen:



Ammonium sollte nicht in Gewässern zu stark konzentriert sein, weil es in das Grundwasser Absickern kann und die dortige Stickstoffkonzentration drastisch erhöht. Wenn ich von meinem eigenen Wissen aus die Stickstoffarten beschreiben müsste, dann wären dies der Flüssige Stickstoff, der gasförmige Stickstoff und der organisch gebundene Stickstoff.

Auch Phosphate (Seite 44-45) sind im Abwasser enthalten. [Woher kommen sie](https://www.abwasser-analysezentrum.de/parameteruebersicht/phosphat) und wieso müssen sie entfernt werden?

Phosphor ist genauso wie Stickstoff ein Nährstoff. Er hemmt die Produktion von Algen. Es liegt im Wasser vor allem in Form von gelöstem ortho-Phosphat(Salze der Phosphorsäure) und als organisch gebundener Phoshphor, als Anteil der Nukleinsäuren (DAN, RNA). Früher wurde auch eine Polymerisierte Form der Phosphate in Waschmitteln verwendet. Da sie aber in größeren Mengen (Bäche, Flüsse und Seen) zu Eutrophierung führen können müssen sie entfernt werden.

# Was ist ein [Einwohnergleichwert](https://elearning.tgm.ac.at/pluginfile.php/332312/mod_folder/content/0/3-Siedlungswasserwirtschaft%20-%206.Schmutzstoffanfall%20und%20Temperatur.pdf) (EW)? Welche Werte sind typisch? Wie werden Gewerbe- und Industriebetriebe quantifiziert? Beschreibe den Tagesgang des Abwasseranfalls. Was für einen Einfluss hat die Temperatur des Abwassers? Denke dabei auch an die Löslichkeit von Gasen im Wasser.

Der Einwohnergleichwert gibt an, wieviel Schmutzstoffe und Abwasser ein durchschnittlicher Einwohner beiträgt. Die Schmutzstoffe von Ein typischer wert dafür wäre ab den 2000er 1.8 g P d -1

Der Tagesgang des Abwassers beschreibt wie viel Abwasser und die damit einhergehenden Schadstoffe an einem Tag in die Kläranlage gebracht werden. Die Temperatur ist dabei auch ein entscheidender Faktor, weil sich die Biologischen Prozesse pro 10 Grad um den Faktor 2-3 beschleunigen können. Und nicht nur das, je wärmer Gewässer sind desto mehr gase geben sie auch frei. Daher wird auch durch höhere Temperaturen mehr CO2 ausgestoßen.