



## Was ist Wasser – ein kurzes Impressum

### Wissenswertes zum Thema Wasser – unserem wichtigsten Lebensmittel

#### WASSER IST LEBEN

Für jeden von uns stellt Wasser ein Element dar, das zunächst als Regen vom Himmel fällt und danach als unerlässlicher Bestandteil in alle biologischen Aktivitäten eingeht. Es ist als Lebensmittel unentbehrlich, durch nichts zu ersetzen und nicht ergänzbar. Wasser ist auch Betriebsmedium für die Industrie und im Haushalt.

Für den Chemiker ist Wasser eine Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff ( $H_2O$ ), das eine Vielfalt variierender Substanzen in gelöster oder schwebender Form enthalten kann. Durch Sonneneinstrahlung verdunstet Wasser und es steigt in die Atmosphäre, bildet Wolken und gelangt in Form von Niederschlägen wieder zurück zur Erde. In der Atmosphäre werden Verunreinigungen, wie z.B. Staub, aufgenommen. Industrieabgase, jedoch auch Gase aus der Luft, wie Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid, geben dem Regen vielfach einen sauren Charakter.

Der Niederschlag durchfließt zunächst die humusreiche obere Erdschicht und nimmt Humusstoffe, Fäulnisprodukte und Kohlensäure auf. Je nach Bodenstruktur werden danach unterschiedliche Mineralien gelöst und aufgenommen. In Gegenden, wo wir das Urgestein - Basalt oder Granit - vorfinden, bleibt das Wasser salzarm und weich, aber sauer. So kommen beispielsweise im Südschwarzwald Wasserhärten von  $1^\circ$  dH vor. Im Gegensatz hierzu verursachen die Kalksteinschichten im Würzburger Raum Wasserhärten von mehr als  $30^\circ$  dH.

---

**Aqua-Protect GmbH • Bad Kreuznacher Str. 27 – 29 • D 68309 Mannheim**

www.aqua-protect.org • Tel.: 0621-77777-0 • E-Mail: info@aqua-protect.org



**Wir sind nach den DVGW-Arbeitsrichtlinien und von namhaften und bekannten Prüfinstituten geprüft.**

Selbst Metalle wie Eisen und Mangan können im Erdreich gelöst werden. Das Wasser liegt mehr im neutralen Bereich. Dieses Grundwasser kommt über Brunnen von den Wasserwerken aus der Tiefe oder als natürliches Quellwasser zutage. Somit ist der Kreislauf des Wassers geschlossen.

## Was sind die Ursachen der Wassersteinbildung?

Im Wasser lösen sich viele Stoffe gut auf. Es nimmt die in der Luft gelösten Gase Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid an. Im Erdreich löst es die Salze des Kalziums und Magnesiums und viele weitere Stoffe, die je nach Menge den Charakter des Wassers bestimmen. Ein entscheidender Faktor ist dabei die Härte des Wassers, die anzeigt, wie viel Härtebildner im Wasser gelöst sind.

Verbinden sich Kalzium und Magnesium mit dem gelösten Kohlendioxid (Kohlensäure), entstehen Bikarbonate. Diese Verbindungen werden bei der Aufheizung des Wassers wieder zerstört, da die Kohlensäure entweicht und kalziumhaltige Ablagerungen in amorpher oder kristalliner Form ausfallen.

## Was sind die Folgen der Wassersteinbildung?

Der Wasserstein lagert sich zuerst an der Stelle mit der höchsten Temperatur, also an der Wärmeübertragungsfläche ab, führt hier zu einem Wärmestau, einer Beeinträchtigung der Wärmeübertragung und zur vorzeitigen Zerstörung des Wasserbereiters.

Weiterhin kommt es durch Ablagerungen in den Rohren zu einer Querschnittsverengung mit einer Reduzierung der Durchflussleistung, so dass schließlich die ganze Wasserversorgung in Frage gestellt ist.

## Inhaltsstoffe des Wassers und ihre Bedeutung

Die Kenntnis des Wassers ist neben der Werkstoffbeschaffenheit und den Betriebsbedingungen eine wesentliche Voraussetzung zur Beurteilung der Art und des Umfangs von empfehlenswerten Behandlungsmaßnahmen.

Bei dem zuständigen Wasserwerk kann man normalerweise die erforderliche Wasseranalyse erhalten. Folgende Wasserinhaltsstoffe sind für die Beurteilung wesentlich:

- **Gesamthärte:**  
Setzt sich zusammen aus der Carbonathärte und der Nichtcarbonathärte

---

**Aqua-Protect GmbH • Bad Kreuznacher Str. 27 – 29 • D 68309 Mannheim**

www.aqua-protect.org • Tel.: 0621-77777-0 • E-Mail: info@aqua-protect.org



**Wir sind nach den DVGW-Arbeitsrichtlinien und von namhaften und bekannten Prüfinstituten geprüft.**

➤ **Carbonathärte:**

Wird auch vorübergehende oder temporäre Härte genannt und umfasst alle an die Kohlensäure gebundenen Kalzium- und Magnesium-Ionen. Sie ist für die Wasserhärte verantwortlich. Für die Schutzschichtbildung ist ein Mindestgehalt von ca. 5°dH erforderlich. Die heute gebräuchliche Säurekapazität  $HK_6$  4,3 entspricht dem m-Wert und ergibt mit 0,8 multipliziert die Carbonathärte.

➤ **Nichtcarbonathärte:**

Wird auch bleibende oder permanente Härte genannt. Die Verbindungen von Kalzium und Magnesium mit Salz-, Salpeter- oder Schwefelsäure ergeben Chloride, Nitrate und Sulfate. In höheren Konzentrationen können sie zu Korrosionen führen. Chloride, Nitrate und Sulfate scheiden erst beim Verdampfen oder Verdunsten des Wassers aus.

➤ **Kohlensäure:**

Setzt sich aus der gebundenen sowie freien und aggressiven Kohlensäure zusammen. Für eventuelle Schutzmaßnahmen sind nur freie und aggressive Kohlensäure von Bedeutung. Die freie zugehörige Kohlensäure hält die Carbonathärte in Lösung. Die darüber hinaus im Wasser vorhandene Kohlensäure greift Metalle an und wird als aggressive Kohlensäure bezeichnet.

➤ **pH-Wert:**

Der pH-Wert zeigt an, ob das Wasser sauer, neutral oder alkalisch reagiert. Er wird durch das Verhältnis der im Wasser enthaltenen Mengen an Säuren und Alkalien bestimmt.

➤ **pH- Wert-Neutralpunkt:**

Ist der Idealwert. Das Wasser befindet sich im Kalk-Kohlensäure-pH-Gleichgewicht. Der pH-Wert-Neutralpunkt liegt z.B. bei 7,0 wenn die Carbonathärte ca. 20° dKH beträgt. Wird der pH-Wert-Neutralpunkt überschritten, besteht im Wasser ein Kohlensäuredefizit und das neigt bereits im Kaltwasserbereich zur Kalkausscheidung. Selbst wenn sich das kalte Wasser im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht befindet, zerfällt das Kalzium- und Magnesium-Bikarbonat bei zunehmender Erwärmung des Wassers. Es kommt zu Wassersteinablagerungen bei gleichzeitiger Entstehung von aggressiver Kohlensäure, die freigesetzt wird.

