

### Inhaltsverzeichnis

- [Regenwasser](#)
- [Grundwasser](#)
- [Trinkwasser](#)
- [Mineralwasser](#)
- [Meerwasser](#)
- [Destilliertes Wasser](#)
- [Osmose-Wasser](#)
- [Reinstwasser](#)
- [Hochreines Wasser](#)
- [Leitfähigkeits-Messung \(TDS\)](#)

Lesezeit 3 Minuten

Aktualisiert 14.07.2024

Die Unterschiede der Wasserqualitäten sind einem zunächst wenig bewusst. Trinkwasser, Abwasser, Regenwasser, Grundwasser, Meerwasser, Mineralwasser und destilliertes Wasser sind die landläufig bekanntesten Klassifizierungen. Neben diesen gibt es weitere Unterschiede, wie z.B. Mineralwasser, Osmose-Wasser, Rein- und Reinstwasser.

Eingangs sei noch das „Lebendige Wasser“ erwähnt, das heute werbetechnisch Hochkonjunktur hat. Manche Hersteller bewerben ihre Anlagen mit Aussagen, wie „energetisiert“, „Bio-Energie-“ oder „Energy-Modul“, das mit „aufprogrammierten natürlichen hochenergetischen Quellwasserinformationen“ dem Wasser wieder die ursprüngliche Quellfrische, Vitalität, etc. verleihe. Belege dafür, die auch rein wissenschaftlichen Prüfungen standhalten, bleiben sie hingegen schuldig und berufen sich auf das „Firmengeheimnis“ (das man allerdings durchaus patentrechtlich schützen könnte, wenn es denn den Patentanforderungen genügen würde ...).

Im übrigen ist „Lebendiges Wasser“ ein biblisches Zitat, so z.B. in Johannes 4, 14 **„wer aber von dem Wasser trinkt, das ich ihm gebe, den wird in Ewigkeit nicht dürsten, sondern das Wasser, das ich ihm geben werde, das wird in ihm eine Quelle des Wassers werden, das in das ewige Leben quillt.“** oder in Johannes 7, 38 **„Wer an mich glaubt, wie die Schrift gesagt hat, aus seinem Leib werden Ströme lebendigen**

### Wassers fließen.“

Nun zu den Unterschieden der verschiedenen uns zur Verfügung stehenden Wasserarten ...

## Regenwasser

Regenwasser wird bereits beim Abregnen aus den Wolken verschmutzt, indem es, neben Staubpartikeln, auch irdisch erzeugte, thermisch (zersetzen sich erst bei Temperaturen größer 400 °C) und chemisch hochstabile per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), von denen viele nicht abgebaut werden können, sondern in menschlichem und tierischen Gewebe angereichert werden.

In Gebieten mit PFAS kontaminiertem Trinkwasser werden statistische signifikante Erhöhungen von Krankheitsbildern, wie Diabetes mellitus, zerebrovaskuläre Erkrankungen, Alzheimer, Herzinfarkt, wie höhere Sterblichkeitsraten verzeichnet.

Da diese Verbindungen in Kläranlagen nur unvollständig abgebaut werden können, wird für die langkettigen PFAS Aktivkohle eingesetzt.

Als Wunschvorstellung werden 100 ng/l PFAS-Belastung genannt, während als „lebenslang duldbar“ 300 ng/l angesehen werden. Ab 5 µg/l wird Trinkwasser als nicht mehr verwendbar erachtet.

Regenwasser hat eine Leitfähigkeit von etwa 30 µS/cm.

## Grundwasser

Grundwasser ist mit wasserlöslichen und flüssigen Bestandteilen unkontrolliert gelagerter Abfälle, Abwasser aus Leckagen von Abwasserleitungen, Straßenentwässerung (z.B. Reifenabrieb, Auftausalze), Dünge- und Pflanzenschutzmittel, industrieller und gewerblicher Abwässer, Mineralöle, etc. belastet.

Insbesondere die Nitrat-Belastung stellt ein großes Gesundheitsrisiko dar: Bereits eine dauerhafte Nutzung von Wasser mit über 16,75 mg/l lässt das [Risiko](#) an Darmkrebs zu erkranken deutlich steigen.

## Trinkwasser

Trinkwasser ist qualitativ hinsichtlich enthaltener Verunreinigungen in der *Trinkwasserverordnung (TrinkwV)* [BGBI. 159/2023](#) vom 24.06.2023 definiert.

Auf die Inhaltsstoffe und Grenzwerte wird auf o.g. VO verwiesen.

Die Leitfähigkeit (Parameter für die Summe aller enthaltenen Stoffe) von Trinkwasser ist in Deutschland mit einem Grenzwert von 2,79 mS/cm (milli-Siemens je Zentimeter) festgelegt.

## Mineralwasser

Die *Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung)* regelt die Begrifflichkeit, u.a. auch den Gehalt (Grenzwert) an natürlich vorkommenden Bestandteilen in natürlichem Mineralwasser.

Die ab dem 01.01.2006 gültige Verordnung wurde zum 01.01.2008 um Grenzwerte für Fluorid ergänzt. Der Wert für Nickel wurde von 0,05 auf 0,02mg/Ltr. reduziert.

Folgende Tabelle beinhaltet eine Gegenüberstellung von gesetzlich festgelegten Grenzwerten für Bestandteile in Trinkwasser und Mineralwasser. In der Tabelle in Klammern gesetzte Werte repräsentieren ab 2028, bzw. 2030 geltende Grenzwerte.

| Bestandteile | Grenzwert TrinkwV     | Grenzwert Min/TafelWV | Grenzw. f. Säuglinge |
|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Antimon      | 0,005 mg/Ltr.         | 0,005 mg/Ltr.         |                      |
| Arsen        | 0,010 (0,004) mg/Ltr. | 0,010 mg/Ltr.         | <0,05 mg/Ltr.        |
| Barium       |                       | 1,0 mg/Ltr.           |                      |
| Blei         | 0,01 (0,005) mg/Ltr.  | 0,010 mg/Ltr.         |                      |
| Borat        |                       | 30,0 mg/Ltr.          |                      |
| Chrom        | 0,025 (0,005) mg/Ltr. | 0,050 mg/Ltr.         |                      |
| Fluorid      | 1,5 mg/Ltr.           | 5,0 mg/Ltr.           | <0,7 mg/Ltr.         |
| Kadmium      | 0,003 mg/Ltr.         | 0,003 mg/Ltr.         |                      |
| Kupfer       | 2,0 mg/Ltr.           | 1,0 mg/Ltr.           |                      |
| Mangan       | 0,05 mg/Ltr.          | 0,5 mg/Ltr.           | <0,05 mg/Ltr.        |

| Bestandteile | Grenzwert TrinkwV | Grenzwert Min/TafelWV | Grenzw. f. Säuglinge           |
|--------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Natrium      | 200,0 mg/Ltr.     |                       | < 20,0 mg/Ltr.<br>(natriumarm) |
| Nickel       | 0,020 mg/Ltr.     | 0,020 mg/Ltr.         |                                |
| Nitrat       | 50 mg/Ltr.        | 50 mg/Ltr.            | <10,0 mg/Ltr.                  |
| Nitrit       | 0,5 mg/Ltr.       | 0,1 mg/Ltr.           | <0,02 mg/Ltr.                  |
| Quecksilber  | 0,0010 mg/Ltr.    | 0,0010 mg/Ltr.        |                                |
| Selen        | 0,010 mg/Ltr.     | 0,010 mg/Ltr.         |                                |
| Sulfat       | 250 mg/Ltr.       |                       | <240,0 mg/Ltr.                 |
| Uran         | 0,01 mg/Ltr.      |                       | <0,02 mg/Ltr.                  |
| Zyanid       | 0,050 mg/Ltr.     | 0,070 mg/Ltr.         |                                |

Manche Hersteller von Anlagen sog. „lebendigen Quellwassers“ (o.ä.) verweisen auf besonders schlechte Mineralwasser-Qualitäten, die oftmals nicht einmal den Anforderungen der Trinkwasser-Verordnung entsprechen. Analysen seien nicht aktuell und Angaben auf den Etiketten gäben daher u.U. nicht die tatsächlichen Daten des Inhaltes wieder.

Wie weit solche Aussagen wettbewerbsrechtlich haltbar und insbesondere zutreffend sind, lässt sich durch eine kurze Korrespondenz mit dem jeweiligen Hersteller schnell klären. Jedenfalls sollte man sich nicht ins Bockshorn jagen lassen und selbst recherchieren, um zu verifizieren, ob es sich ggf. um eine Käuferbeeinflussung in eine nicht gewünschte Richtung handelt.

## Meerwasser

Meerwasser zeichnet sich durch einen vergleichsweise hohen Salzgehalt, durchschnittlich 3,5 % aus. Die Ostsee ist mit 0,2 – 2 % im Vergleich zum Toten Meer mit 28 % geradezu salzarm. Es weist eine durchschnittliche Leitfähigkeit von 56 mS/cm auf.

Meerwasser-Entsalzungsanlagen reduzieren den Salzgehalt unter Zusatz von Calciumhydrogencarbonat auf ein trinkbares Minimum. Da die Entsalzung ein sehr energieaufwändiges Verfahren darstellt, wird häufig die Abwärme von Atomkraftwerken (auch auf Schiffen, Flugzeugträgern oder Atom-U-Booten), aber auch mit per Kohle-, Gas oder Öl betriebenen Anlagen.

## Destilliertes Wasser

Destilliertes Wasser wird durch Verdampfen und anschließende Kondensation, unter Einsatz eines sehr hohen Energieaufwandes, hergestellt. Hierdurch werden Salze, organische Stoffe und Mikroorganismen weitgehend entfernt. Die Leitfähigkeit liegt bei nur 0,5 – 5,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (mikro-Siemens je Zentimeter).

Mehrfach destilliertes Wasser wird in zwei- oder dreifach Destillaten angeboten und in Quarz- oder Platinbehältnissen aufbewahrt, weil sich aus Glasgefäßen beim Kochen Spuren von Kieselsäure lösen und so das Destillat verunreinigen würden.

## Osmose-Wasser

Wasser aus der Umkehr-Osmose-Anlage ist mehrfach gefiltert, bis hinab zu 0,02  $\mu\text{m}$  und erreicht eine Leitfähigkeit von 1 – 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Allgemein geht man davon aus, dass eine Umkehr-Osmose-Anlage etwa 10 % des Leitwertes erreicht, der eingangsseitig verfügbar ist.

Damit erreicht die Umkehr-Osmose zwar nicht den Reinheitsgrad von destilliertem Wasser, ist aber in Bezug auf Hygiene für die Trinkwassergewinnung.

## Reinstwasser

Reinstwasser wird über ein stark basisches Mischbett-System erzeugt und industriell, z.B. in der Halbleiterindustrie genutzt. Die Leitfähigkeit liegt bei 0,1 – 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

## Hochreines Wasser

Hochreines Wasser wird z.B. in der Medizin, Pharmaindustrie und Molekularbiologie benötigt und in Mischbett-Ionenaustauscher-Anlagen hergestellt. Die Leitfähigkeit beträgt nur noch 0,052 – 0,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

## Leitfähigkeits-Messung (TDS)

Um die Leitfähigkeit der verschiedenen Wasserarten zu bestimmen wird ein Leitfähigkeits-Messgerät benötigt.

Solche Geräte bieten neben der reinen Funktion der Leitfähigkeitsmessung auch die Bestimmung des TDS-Wertes (*Total Dissolved Solids*) in ppm (*parts per million*). Dieser Wert gibt Auskunft über die gelösten Feststoffe in Form von Ionen, wie z.B. Metalle, Salze, Mineralien.

Die oft in der „Szene“ anzutreffenden „Messgeräte“ im Bereich von etwa 20 – 50 Euro sind allenfalls als „Schätzseisen“ zu betrachten. Sie geben lediglich eine grobe Schätzung ab, lassen einen Trend erkennen.

Wer ernsthaft einen reproduzierbaren und vertrauenswürdigen Messwert haben möchte, der kommt nicht umhin, sich ein Gerät anzuschaffen, das es auch in einer „kalibrierten“ Ausführung, wie einer unkalibrierten gibt.

Ein Kalibrierungszertifikat sagt letztlich „nur“ aus, dass das Gerät in einem Mittenbereich bei normierter Temperatur einen, mit einem Referenzgerät exakt identischen, Wert liefert.

Bei einem unkalibrierten Gerät fehlt dieser Bezug. Es kann also einen Wert knapp unter- oder oberhalb dieses Referenzwertes anzeigen.

Wichtig ist eine Temperaturkompensation, da die Messung immer bezogen auf 25 °C elektronisch angepasst werden muss, um dem tatsächlichen Wert zu entsprechen, der Normung zu genügen.

Somit sind schon zwei Mindest-Kriterien zu erfüllen: die Funktion der Leitfähigkeits- und Temperaturmessung. Wer noch den TDS-Wert wissen möchte, benötigt die zusätzliche TDS-Mess-Funktion.

Hier liegen wir im aktuell günstigsten Fall bei ca. [390,- Euro](#), bzw. ca. [530,- Euro](#) inkl. TDS-Funktion.

Das Durchführen einer validen Messung erfordert ein exaktes Vorgehen gemäß der jeweiligen Bedienungsanleitung, insbesondere hinsichtlich der Reinigung des Sensors mit destilliertem Wasser (DAB), das eine elektrische Leitfähigkeit von  $< 1,1 \mu\text{S/cm}$  aufweist.