

Ein ideales Trinkwasser ?

Welche sind die erwünschten und die unerwünschten Inhaltsstoffe im „idealen Trinkwasser“?

Um die Qualität eines Trinkwassers eindeutig definieren zu können, sollte man unbedingt eine hohe Anzahl an Wasserinhaltsstoffe berücksichtigen, auch diejenigen die in offenbar vernachlässigbaren Spuren anwesend sind. Es muss ausserdem nicht vergessen werden, dass die Definition eines perfekten Wasser von den Ansprüchen der einzelnen Abnehmer abhängt: beispielsweise benötigen viele Leute eine natriumarme Diät, Kinder in der Wachstumsphase brauchen ein Kalziumreiches Wasser, aber ein hartes Wasser bereitet den Benützern von Kaffee- und Waschmaschinen überhaupt keine Freude... Da das Trinkwasser der ganzen Bevölkerung verteilt wird, sind ihre Eigenschaften immer das Resultat eines Kompromisses zwischen den verschiedenen Anwendungen.

Gängigste Wasserinhaltsstoffe

Es folgt hier eine kurze Darstellung der wichtigen Parameter, mit einer Angabe des gewünschten Konzentrationsbereichs im Trinkwasser (grossenteils aus dem Schweizerischen Lebensmittelbuch).

Natrium : < 20 mg/l

Das mit Lebensmitteln täglich aufgenommene Salz reicht völlig aus für unsere Bedürfnisse. Ein hoher Natriumgehalt im Mineral- oder Trinkwasser spricht gegen die Prinzipien einer gesunden und ausgeglichenen Ernährung.

Kalium

In unserem Organismus spielt Kalium eine sehr wichtige Rolle, zum Beispiel bei der Übertragung von Nervenimpulse. Ausserdem trägt es zur Prävention von Bluthochdruck und Nierensteine zu. Da der Kaliumgehalt im Wasser vernachlässigbar klein ist, muss genug Kalium über Früchte und Gemüse aufgenommen werden.

Magnesium : 5 – 30 mg/l

Magnesium ist für die Entwicklung von Knochen und für den Metabolismus von Enzymen (Eiweisse) von Bedeutung. Es hilft gegen Muskelkrämpfe und Herzinfarkte. Ein Erwachsener sollte täglich etwa 500 mg Magnesium aufnehmen: besonders reich daran sind Getreide, Nüsse, Mandeln und Bananen.

Calcium : 40 – 125 mg/l

Calcium spielt eine wichtige Rolle bei der Bildung von Knochen und Zähne, bei der Durchblutung und für die Funktionsfähigkeit der Muskeln. Eine ausgeglichene Ernährung sieht eine tägliche Aufnahme von 800 mg Calcium vor. Zusätzliche Quellen sind Milchprodukte, verschiedene Kohlsorten, Hülsenfrüchte und Mandeln.

Chlorid : < 20 mg/l

Chloride sind breit verteilt in der Natur, üblicherweise in Form von Natrium- und Kaliumsalze (NaCl bzw. KCl). Alkalisches chloridreiches Wasser hat einen abführenden Effekt und kann negative Auswirkungen haben falls kardiovaskuläre oder renale Probleme vorliegen. Bei hohen Konzentrationen (> 200 mg/l) können Chloride dem Trinkwasser einem schlechten Geschmack übertragen und können korrosive Effekte im Verteilnetz haben.

Freies chlor : 0.05 – 0.15 mg/l

Die Zugabe von Chlor, Chlordioxid oder Ozon wird vom Gesetz reguliert. Eine kleine Menge an freiem Chlor kann die Desinfektion des Verteilnetzes gewährleisten, ohne dass das Geschmack des Trinkwassers zu stark beeinträchtigt wird.

Nitrat : < 25 mg/l

Im Trinkwasser sind Nitrate unerwünscht, weil sie sich im Organismus in Nitrite und nachfolgend in karzinogene Nitrosaminen verwandeln können. In der Schweiz liegt der Grenzwert in Trink- und Mineralwasser bei 40 mg/l.

Hydrogencarbonat

Hydrogencarbonate erleichtern die Verdauung und haben einen neutralisierenden Effekt auf sauren Körperflüssigkeiten.

Sulfat : < 50 mg/l

Die Sulfate aktivieren die Galle und den Darm. Sie helfen bei der Verdauung, haben aber einen abführenden Effekt bei höheren Konzentrationen.

pH : 6.8 – 8.2

Der pH-Wert zeigt an ob ein Wasser sauer (pH kleiner als 7) oder basisch ist (pH grösser als 7). Die Korrosion nimmt zu bei abnehmendem pH.

Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C : 200 – 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Mit der Messung der elektrischen Leitfähigkeit bekommt man eine Angabe des Salzgehalts im Wasser. Bei einer hohen Leitfähigkeit ist der Mineraliengehalt entsprechend hoch, ihr hoher Wert kann aber auch auf anormalen pH-Werten zurückgeführt werden.

Gesamthärte : 15 – 25 °F

Kalkstein kann sich einfach lösen wenn es in Kontakt mit Wasser kommt. Wenn ein Wasser viel Kalkstein enthält, dann wird es als „hart“ bezeichnet. Diese Härte ist eigentlich nicht schädlich für die Gesundheit, im Gegenteil kann sie den Geschmack des Wassers verbessern. Im Haushalt hingegen ist hartes Wasser eher unerwünscht: die Reaktion mit basischen Stoffen wie Seife führt zu Kalkablagerungen. Ein sehr weiches Wasser ist ebenfalls unerwünscht, da wird in den Leitungen keine Schuttschicht gegen die Korrosion gebildet.

Trübung : < 0.2 NTU

Suspendierte Stoffe im Wasser, die unerwünschte Schadstoffe adsorbieren und somit weitertransportieren können, werden mit einer sogenannten Trübungsmessung quantifiziert. Gewisse Ereignisse, wie Regenschauer oder das Schneeschmelzen, können die Trübung im Rohwasser stark erhöhen.

Unerwünschte Wasserinhaltsstoffe

Ein ausgezeichnetes Trinkwasser darf keine oder nur Spuren von den folgenden Substanzen enthalten (in Klammern sind die Toleranz- und Grenzwerte gemäss Fremdstoffverordnung).

Biologische Verunreinigungen

- Pathogene Keime, die auf eine fäkale Verschmutzung hinweisen (nicht nachweisbar in 100 ml)
- Andere Mikroorganismen (Cyanobakterien, Algen, Nematoden, usw. : Geschmacks- und Geruchsbeeinträchtigungen)
- Parasitische Protozoen (Amöben, Giardia, Cryptosporidium, etc. : Magen-Darm-Krankheiten)
- Pathogene Viren.

Anorganische Verunreinigungen

- Schwermetalle (Cadmium, Chrom, Kupfer, Blei, Quecksilber, usw.; toxische und/oder karzinogene Auswirkungen)
- Ammonium (0.1 mg/l, Vorläufer von karzinogenen Choraminen)
- Arsen (0.05 mg/l, karzinogen)
- Cyanid (0.05 mg/l, toxisch)
- Eisen (0.3 mg/l, Färbungsprobleme und Ablagerungen im Verteilnetz)
- Fluorid (1.5 mg/l, negative Auswirkungen auf Zähne und Knochen)
- Mangan (0.05 mg/l, Färbungsprobleme und Ablagerungen im Verteilnetz)
- Nitrit (0.1 mg/l, Vorläufer von karzinogenen Nitrosaminen)
- Selen (0.01 mg/l, toxisch).

Organische Verunreinigungen und anthropogene Mikroschadstoffe

- Natürliche organische Stoffe (Färbung, Geruch und Geschmack, Vorläufer von karzinogenen Oxydations-Nebenprodukten)
- Kohlenwasserstoffe (karzinogen, Geschmacksprobleme)
- Pestizide und phytosanitäre Produkte (0.0001 mg/l per Einzelstoff, 0.0005 mg/l für die Summe der organischen Pestiziden: toxische und/oder karzinogene Auswirkungen)
- Phenole (0.005 per Einzelstoff, Geschmacksbeeinträchtigungen auch bei tiefen Konzentrationen)
- Arzneimittelrückstände und synthetische Hormone
- Chlorierte Lösemittel (Dichlorethan, Trichlorethylen, etc. : karzinogene Auswirkungen)
- Oxydations-Nebenprodukte (Trihalomethane, Bromat, etc. : karzinogene Auswirkungen, Geschmacksprobleme)
- Radioaktive Stoffe (karzinogene Auswirkungen).