

Rechtsgrundlage: Verordnung EDI (Eidgenössisches Departement des Innern) über Trinkwasser vom 16.12.2016 ([817.022.11](#)).

Ausgangslage: Im Artikel 5 Information wird festgehalten, dass die Trinkwasserverteiler mindestens einmal pro Jahr ihre Kunden umfassend über die Wasserqualität informieren müssen. Rückfragen zur Wasserqualität, allgemeine Fragen zum Thema Wasser sowie Anregungen sind jederzeit willkommen.

(Anfrage bitte an Kurt Frischknecht, Profasonweg 10, 9476 Fontnas, Tel: 081-783 18 04 oder E-Mail kfrisch@rsnweb.ch).

Auslegung: Wir geben im Folgenden einen kurzen Einblick in Analysen und Resultate der jeweils am Dorfbrunnen Fontnas entnommenen Wasserproben und interpretieren diese abstrakten Messwerte.

Bei unserem Wasser handelt es sich um **unbehandeltes Quellwasser der Haberbündli-Quellfassung** oberhalb Oberschan Richtung Aufstieg, das als Trinkwasser im Verteilernetz beprobt wird.

Bei allen nachfolgend beschriebenen Qualitätsmessgrößen wurden die mikrobiologischen, chemischen und physikalischen Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung jederzeit erfüllt.

Die **Standard-Wasseranalyse** umfasst einen **chemisch (c)-physikalischen (p) Teil**.



Die dabei erfassten Messgrößen, deren Bedeutung, die gesetzlichen Toleranzwerte (TW) und die Mittelwerte (d) der DKGF-Messungen sowie eine Interpretationshilfe sind in der Tabelle in aller Kürze zusammengefasst. Die für uns Wasserkonsumenten wichtigere





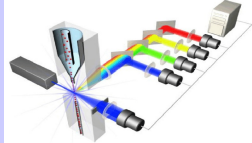

mikrobiologische Hygieneuntersuchung (m) wird periodisch (mindestens 4x/Jahr) durchgeführt, um drei verschiedene Mikroorganismengruppen (MO) zu erfassen, u.a. den wichtigsten Fäkalienindikator Escherichia coli sowie "sauerstoffverzehrende Keime" als Anzeiger der gesamten mikrobiellen Belastung. **Neu wird seit 2015 die Totalzellzahl sowie der Nukleinsäuregehalt (Erbsubstanz der Mikroorganismen, in folgender Tabelle nicht dargestellt) bestimmt sowie im privaten Labor des Aktuars zusätzliche Messungen zur Erfassung des pH-Werts und der Leitfähigkeit durchgeführt.** Zusatzinformation unter www.DKGF.ch > Links



Anzahl Beprobungen **2020: 5**

DKGF-Kontakt: 081 783 28 33 info@dkgf.ch

MESSGRÖSSEN * wichtig	Beurteilung/ Bedeutung	Toleranz- DKGF- Wert (TW) Mittelwert d	Interpretation der DKGF-Werte
PHYSIKALISCH		Abk.: TW Toleranzwert AB anderer Beurteilungswert d Mittelwert < kleiner mL Milliliter, l Liter, KBE Kolonie Bildende Einheiten ("Bakterienhaufen")	
Temperatur (p)	Je kälter, desto frischer, desto günstiger für die Wasserqualität → Verlangsamung chem. und biol. Reaktionen, z.B. geringeres Mikroorganismenwachstum. Kühles Wasser ist zudem angenehm zu trinken und wird subjektiv als "gut" empfunden.	25.0 °C 6.5-14.5* * variiert naturgemäss jahreszeitlich sehr stark, abhängig auch vom Probetag z.B. 17.12.20: 6.5°C, 17.05.20: 10.0°C, 12.08.18: 14.5°C	günstig normaler Schwankungsbereich zw. 6 - 15 °C
Färbung (p)	Summenparameter. Nicht besonders informativ, aber psychologisch sehr wichtig, da optisch wahrnehmbar. Kann Huminstoffe (= schwer abbaubare Stoffe aus Böden; blassgelb bis dunkelbraun), Eisen (gelblich), Algen (rötlich) u.a. anzeigen.	farblos keine	gut Zeichen wenn keine Färbung vorhanden, da erwähnte Ursachen abwesend
Trübung (p)	verursacht durch nicht lösliche Partikel (z.B. Sand, Sediment, Bakterien) inkl. Schmutzteilchen im Verteilernetz, u.U. Hinweise auf Mikroorganismen.	1.0 TE/F (TW) 0.10	günstig diese sehr schwache Trübung geht wahrscheinlich auf unproblematische unlösliche mineralische Partikel zurück
pH-Wert (Säuregrad) (p)	Der pH-Wert (Säuregrad) des Wassers ist ein Fundamentalerwert . Reaktionen (Stoffwechsel) in Zellen, Organen, Lebewesen inkl. Mensch laufen nur in bestimmten engen pH-Bereichen ab. Betroffen sind primär Enzyme , also die biologischen Katalysatoren in jeder einzelnen Zelle.	6.8-8.2 (AB) 7.53-8.14 (nach SLMB: Schweiz., d=7.86 Lebensmittelbuch, nach EU-Richtlinien: 6.5-8.5)	günstig liegt im schwach alkalischen (basischen) Bereich. Der pH-Wert, der unserem Körper die Voraussetzungen für ein bestmögliches, d.h. normales Funktionieren ermöglicht, liegt im Blut gemessen bei 7.4, also nahe unserem Trinkwasserwert!
Leitfähigkeit (p)	Die Leitfähigkeit (LF) ist ein Summenparameter für die Ionenkonzentration (Elektrolytgehalt). Hauptelektrolyte sind Calcium Ca ²⁺ , Magnesium Mg ²⁺ , Hydrogencarbonat HCO ₃ ⁻ , Natrium Na ⁺ und Chlorid Cl ⁻ . Je mehr dieser Salzionen* im Wasser gelöst sind, desto höher ist die elektrische Leitfähigkeit. Die LF gibt Hinweise über Mineralisationsgrad, aber auch Verschmutzung des Wassers mit Ionen wie z.B. Nitrationen NO ₃ ⁻ .	200-800 µS (AB) 170-230 d=205	neutral bis günstig besser als 2019 Der Mineralisationsgrad unseres Trinkwassers ist relativ gering. Eine Kontamination durch Fremdiionen z.B. aus Dünger kann ebenfalls ausgeschlossen werden. *Ionen sind elektrische geladene Teilchen, z.B. Calcium Ca ²⁺ , Magnesium Mg ²⁺ , Natrium ⁺ , Chlorid Cl ⁻ , Hydrogencarbonat HCO ₃ ⁻ . Salze wie Kochsalz NaCl bestehen also im festen Zustand immer aus einem Ionenpaar mit positiv und negativ geladenen Ionen: Na ⁺ Cl ⁻ ; beim Lösen von Kochsalz im Wasser "schwimmen" dann positive Ionen-teilchen Na ⁺ und negative Ionenteilchen Cl ⁻ herum.

CHEMISCH	 Beurteilung/ Bedeutung	Toleranz- DKGf-Wert (TW) Mittelwert	Interpretation 
TOC (Total Organic Carbon) (c)	gesamter organisch gebundener Kohlenstoff, ein Summenmass (erfasst z.B. Mikro- und Kleinstorganismen und organische Partikel z.B. Natur-Abbauprodukte aus Laub, Algen in Leitung)	2.00 mg/L (AB) 0.26	gut d.h. kleiner als 2019. Es sind nur ganz wenige organische Unreinheiten vorhanden [früher wurde die Oxidierbarkeit anstelle des TOC gemessen]
*Gesamthärte/ Karbonathärte (c)	Calcium-("Kalk")/Magnesiumverbindungen: fallen beim Erhitzen aus (→ weisse Rückstände in Pfannen, Verstopfung von Wasserrohren, Krusten auf Heizschlangen u.a.). Wichtig: Kalk vermindert die Waschwirkung des Wassers (mehr Info hier)	$^{\circ}\text{FH}$ Gesamthärte n.d. 12.6 $^{\circ}\text{FH}$ Karbonathärte n.d. 10.7 [$^{\circ}\text{FH}$ französische Härtegrade] [n.d.: nicht definiert]	DKGf-Wasser = weiches Wasser (Härtebereich I: 7-15 $^{\circ}\text{FH}$) → geringe bis mässige Waschmittel-Dosierung reicht!! Dosierungshinweise auf Waschmittelpackungen beachten: hängt von der Wassergesamthärte, Waschmenge und natürlich auch vom Verschmutzungsgrad der Wäsche ab!
Calcium Ca²⁺ (c)	äusserst wertvolles, für Mensch, Tier und Pflanzen essenzielles Mineral (z.B. für Knochenbau, Zähne, Blutgerinnung, Nervenimpulse u.v.m. Umsatz pro Tag: ca. 50-300 mg/Person)	mg/L n.d. 40 [n.d.: nicht definiert]	gut [seit Jahren konstanter Wert, etwas mehr wäre besser! Vergleich [mg/L]: Henniez: 106; Aproz 369; Valser: 436; Adelboden: 562; Scuol bis 800] cf. hier !
Magnesium Mg²⁺ (c)	sehr wertvolles essenzielles Mineral (z.B. für Muskeltätigkeit). Täglicher Bedarf: ca. 300 mg/Person	mg/L n.d. 6 [n.d.: nicht definiert]	mässig [sehr konstante Werte, aber mehr Mg ²⁺ wäre besser, für allem für Sporttreibende!]
Chlorid Cl⁻ (c)	Salz- und Verschmutzungsanzeiger, korrosionsfördernd	20 mg/L (AB) < 1	sehr günstig [ebenfalls sehr konstanter Wert]
*Nitrat NO₃⁻ (c)	z.T. natürlich, z.T. Verschmutzungsanzeiger (z.B. Überdüngung durch Landwirtschaft)	40 mg/L (TW) 4	sehr günstig [geringe Menge, wahrscheinlich geologisch bedingt und nicht durch die Landwirtschaft]
Sulfat SO₄²⁻ (c)	kann in landwirtschaftlichen Gegenden durch Eintrag aus Mineraldüngern vorkommen (Belastungsindikator)	50 mg/L (AB) 13	günstig [geringe Menge kann auch geologisch bedingt sein: Gips CaSO ₄]
MIKRO-BIOLOGISCH  		Hygiene  	
*sauerstoffabhängige Keime (aerobe mesophile Keime [AMK-Zahl]) im Verteilernetz (m)	allgemeine Bakterienbelastung Hinweis: mikrobiol. Untersuchungen basieren auf Kulturverfahren (Wachstum auf Nährböden, 2-3 Tage). Sie erfassen nur keimfähige MOs (im Gegensatz zur neuen Durchflussszytometrie (→ Totalzellzahl).	300 KBE/mL (TW) 0-5 [KBE: koloniebildende d=2.5 Einheiten]	sehr gut [die gesetzlichen Grenzwerte der klassischen Keimbestimmungsverfahren wurden immer bestens eingehalten!]
*Bakterium Escherichia coli (m)	Fäkalienanzeiger (wenn vorhanden, besteht Gefahr auf mögliche Krankheitserreger im Trinkwasser)	0 KBE/100 mL (TW) 0	sehr gut
*Enterokokken (m)	Hygieneanzeiger (bes. tierische Fäkalien, geeigneter als E. coli)	0 KBE/100 mL (TW) 0	0: sehr gut. Bereits 1 Enterokokkus-Keim wäre ungünstig, aber 2020 nie einer gewachsen.
Totalzellzahl	Mit der herkömmlichen AMK-Methode (Kultivierung auf Nährböden) werden nur ca. 1/100 bis 1/1000 (1.0-0.1%) der tatsächlichen Bakterienzahlen erfasst. Mit der neuen Durchflussszytometrie-Methode (DZ) werden nach Anfärbung der Erbsubstanz DNA mit einem Fluoreszenzfarbstoff die tatsächlich vorhandenen Bakterien erfasst. Zwischen den heutigen in der schweizerischen Hygieneverordnung vorgegebenen Anforderungen für Trinkwasser von weniger als 300 AMKs und der mittels Durchflussszytometrie bestimmten totalen Zahl von 100 - 200'000 Zellen pro Milliliter besteht eine grosse Diskrepanz. Bezüglich der Wahrnehmung der Bevölkerung hinsichtlich der Präsenz von natürlich vorkommenden Keimen im Trinkwasser muss also ein Umdenken stattfinden! Hygienisch einwandfrei sauberes Hahnenwasser und Mineralwasser enthalten in der Regel 10'000 bis ca. 200'000 harmlose Bakterien pro Milliliter.	Zellen/mL n.d. 10'500-8'250 d = 9'343	sehr günstig noch besser als 2019! (Vergleich: im Zürcher Trinkwasser sind 100'000-200'000 Zellen/mL normal) Diese offenbar nun plötzlich allgegenwärtig und in grosser Anzahl vorhandenen "natürlichen Wasserbakterien" dürfen nicht als "mikrobiologische Bedrohung" betrachtet werden; wir haben seit Jahrtausenden mit ihnen zusammengelebt und es sind offenbar keine Organismen unter ihnen zu finden, die ein ernsthaftes Gesundheitsrisiko darstellen. Wir müssen uns auch deren vorteilhaften Funktionen im Trinkwasser bewusst werden. Mit ihrer Fähigkeit, noch mit kleinsten Mengen an Nährstoffen zu wachsen, sorgen sie dafür, dass die bekannten Krankheitserreger im Wasser wie Cholera, Typhus, Salmonellen oder Ruhr kaum noch "Futter" finden und sie deshalb nur schlecht überleben und kaum wachsen können. Mehr Info: hier.

Fazit: Das DKGf-Trinkwasser ist einmal mehr optisch-geschmacklich, chemisch-physikalisch und mikrobiologisch absolut tadellos. Geniessen Sie es daher bewusst jeden Tag! Einige Zusatzinformationen für Wasser-Wissensdurstige: www.dkgf.ch
www.avsv.sg.ch www.trinkwasser.ch www.wasser-wissen.de www.wasser-lexikon.de www.mug-mikrobrauerei.ch DKGf-2020-Fk/23.12.2020