

**Rechtsgrundlage:** Verordnung EDI (Eidgenössisches Departement des Innern) über Trink-, Quell- und Mineralwasser vom 23.11.2005, Stand 01.01.2014 ([SR 817.022.102](#)).

**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](mailto: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.**

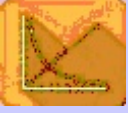

Die **Standard-Wasseranalyse** umfasst einen **chemisch (c)-physikalischen (p) Teil**.





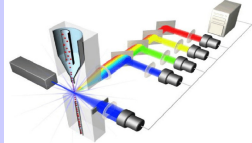

Die dabei erfassten Messgrössen, deren Bedeutung, die gesetzlichen Toleranzwerte (TW) und die Mittelwerte (d) der DKGF-Messungen sowie eine Interpretationshilfe sind in der Tabelle in aller Kürze zusammengefasst. Die für uns Wasserkonsumenten wichtigere **mikrobiologische Hygieneuntersuchung (m)** wird 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 mikro-biellen Belastung. **Neu wird seit 2015 die Totalzellzahl sowie der Nukleinsäuregehalt (Erbsubstanz der Mikro-organismen, 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](http://www.DKGF.ch) > Links



Anzahl Beprobungen **2018: 4**

**DKGF-Kontakt:** 081 783 28 33 [info@dkgf.ch](mailto:info@dkgf.ch)

MESSGRÖSSEN * wichtig	Beurteilung/ Bedeutung	Toleranz- DKGF- Wert (TW) Mittelwert d	Interpretation der DKGF-Werte
<b>PHYSIKALISCH</b>		Abk.: TW Toleranzwert AB anderer Beurteilungswert d Mittelwert < kleiner mL Milliliter, L Liter, KBE Kolonie Bildende Einheiten ("Bakterienhaufen")	
<b>Temperatur</b> (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      6.0-14.5* * variiert naturgemäss jahreszeitlich sehr stark, abhängig auch vom Probetag z.B. 03.02.18: 6.5°C, 16.05.18: 11.0°C, 12.08.18: 14.5°C, 26.11.18: 8.5°C	<b>günstig</b> im heissen Sommer 2018 wäre allerdings kühleres Wasser manchmal als angenehmer empfunden worden als 14-15 °C
<b>Färbung</b> (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	<b>gut</b> Zeichen wenn keine Färbung vorhanden, da erwähnte Ursachen abwesend
<b>Trübung</b> (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)      < 0.15	<b>günstig</b> diese sehr schwache Trübung geht wahrscheinlich auf unproblematische unlösliche mineralische Partikel zurück
<b>pH-Wert (Säuregrad)</b> (p)	Der pH-Wert (Säuregrad) des Wassers ist ein <b>Fundamentalwert</b> . Reaktionen (Stoffwechsel) in Zellen, Organen, Lebewesen inkl. Mensch laufen nur in bestimmten engen pH-Bereichen ab. Betroffen sind primär <b>Enzyme</b> , also die biologischen Katalysatoren in jeder einzelnen Zelle.	6.8-8.2 (AB)      7.52-8.06 (nach SLMB: Schweiz., d=7.78 Lebensmittelbuch, nach EU-Richtlinien: 6.5-8.5)	<b>günstig</b> liegt im leicht 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!
<b>Leitfähigkeit</b> (p)	Die Leitfähigkeit (LF) ist ein Summenparameter für die Ionenkonzentration (Elektrolytgehalt). Hauptelektrolyte sind Calcium Ca <sup>2+</sup> , Magnesium Mg <sup>2+</sup> , Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Natrium Na <sup>+</sup> und Chlorid Cl <sup>-</sup> . Je mehr dieser <b>Salzionen*</b> 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 <sub>3</sub> <sup>-</sup> .	200-800 µS (AB)      202-227 d=211	<b>neutral bis günstig</b> besser als 2017 Der Mineralisationsgrad unseres Trinkwassers ist relativ gering. Eine Kontamination durch Fremdlionen z.B. aus Dünger kann ebenfalls ausgeschlossen werden.  *Ionen sind elektrische geladene Teilchen, z.B. Calcium Ca <sup>2+</sup> , Magnesium Mg <sup>2+</sup> , Natrium <sup>+</sup> , Chlorid Cl <sup>-</sup> , Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> . Salze wie Kochsalz NaCl bestehen also im festen Zustand immer aus einem Ionenpaar mit positiv und negativ geladenen Ionen: Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> ; beim Lösen von Kochsalz im Wasser "schwimmen" dann positive Ionen-teilchen Na <sup>+</sup> und negative Ionenteilchen Cl <sup>-</sup> herum.

CHEMISCH	 Beurteilung/ Bedeutung	Toleranz- DKGf-Wert (TW) Mittelwert	Interpretation 
<b>TOC</b> (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) 0.34	<b>gut</b> d.h. ganz leicht höher als 2017. Es sind trotzdem nur wenig organische Unreinheiten vorhanden [früher wurde die Oxidierbarkeit anstelle des TOC gemessen]
<b>*Gesamthärte/ Karbonathärte</b> (c)	Calcium-("Kalk")/Magnesiumverbindungen: fallen beim Erhitzen aus (→ weisse Rückstände in Pfannen, Verstopfung von Wasserrohren, Krusten auf Heizschlangen u.a.).  <b>Wichtig: Kalk vermindert die Waschwirkung des Wassers</b> (mehr Info <a href="#">hier</a> )	°fH Gesamthärte n.d. 12.5 °fH Karbonathärte n.d. 11.0 [°fH französische Härtegrade] [n.d.: nicht definiert]	DKGf-Wasser = <b>weiches Wasser</b> (Härtebereich I: 7-15 °fH) → <b>geringe bis mässige Waschmittel-Dosierung reicht!!</b> Dosierungshinweise auf Waschmittelpackungen beachten: hängt von der Wassergesamthärte, Wäschemenge und natürlich auch vom Verschmutzungsgrad der Wäsche ab!
<b>Calcium Ca<sup>2+</sup></b> (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]	<b>gut</b> [konstanter Wert, aber mehr wäre besser! Zum Vergleich [mg/L]: Henniez: 106; Aproz 369; Valser: 436; Adelboden: 562; Scuol bis 800] cf. <a href="#">hier!</a>
<b>Magnesium Mg<sup>2+</sup></b> (c)	sehr wertvolles essenzielles Mineral (z.B. für Muskeltätigkeit). Täglicher Bedarf: ca. 300 mg/Person	mg/L n.d. 6 [n.d.: nicht definiert]	<b>mässig</b> [sehr konstante Werte, aber mehr Mg <sup>2+</sup> wäre besser, für allem für Sporttreibende!]
<b>Chlorid Cl<sup>-</sup></b> (c)	Salz- und Verschmutzungsanzeiger, korrosionsfördernd	20 mg/L (AB) < 1	<b>sehr günstig</b> [ebenfalls sehr konstanter Wert]
<b>*Nitrat NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b> (c)	z.T. natürlich, z.T. Verschmutzungsanzeiger (z.B. Überdüngung durch Landwirtschaft)	40 mg/L (TW) 4	<b>sehr günstig</b> [geringe Menge, wahrscheinlich geologisch bedingt und nicht durch die Landwirtschaft]
<b>Sulfat SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b> (c)	kann in landwirtschaftlichen Gegenden durch Eintrag aus Mineraldüngern vorkommen (Belastungsindikator)	50 mg/L (AB) 14	<b>günstig</b> [geringe Menge kann auch geologisch bedingt sein: Gips CaSO <sub>4</sub> ]
<b>MIKRO-BIOLOGISCH</b>  		<b>Hygiene</b>  	
<b>*sauerstoffabhängige Keime</b> (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]	<b>sehr gut</b> [die gesetzlichen Grenzwerte der klassischen Keimbestimmungsverfahren wurden immer bestens eingehalten!]
<b>*Bakterium Escherichia coli</b> (m)	Fäkalienanzeiger (wenn vorhanden, besteht Gefahr auf mögliche Krankheitserreger im Trinkwasser)	0 KBE/100 mL (TW) 0	<b>sehr gut</b>
<b>*Enterokokken</b> (m)	Hygieneanzeiger (bes. tierische Fäkalien, geeigneter als E. coli)	0 KBE/100 mL (TW) 0-1	<b>I: bereits 1 Enterokokkus-Keim ist ungünstig, aber nur bei einer einzelnen Probe, sonst immer 0.</b>
<b>Totalzellzahl</b>	Mit der herkömmlichen AMK-Methode (Kultivation 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 <b>100 - 200'000 Zellen pro Milliliter</b> besteht eine grosse Diskrepanz.  Bezüglich der Wahrnehmung der Bevölkerung hinsichtlich der Präsenz von natürlich vorkommenden Keimen im Trinkwasser muss also ein Umdenken stattfinden!  <b>Hygienisch einwandfrei sauberes Hahnenwasser und Mineralwasser enthalten in der Regel 10'000 bis ca. 200'000 harmlose Bakterien pro Milliliter.</b>	Zellen/mL n.d. 10'100-23'200 d = 16'645	<b>sehr günstig</b> etwas weniger gut als 2017 (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. <a href="#">Mehr Info: hier.</a>

**Fazit: Das DKGf-Trinkwasser ist einmal mehr optisch-geschmacklich, chemisch-physikalisch und mikrobiologisch absolut tadellos. Geniessen Sie es bewusst jeden Tag!** Einige Zusatzinformationen für Wasser-Wissensdurstige: [www.dkgf.ch](http://www.dkgf.ch)  
[www.avsv.sg.ch](http://www.avsv.sg.ch) [www.trinkwasser.ch](http://www.trinkwasser.ch) [www.wasser-wissen.de](http://www.wasser-wissen.de) [www.wasser-lexikon.de](http://www.wasser-lexikon.de) [www.mug-mikrobrauerei.ch](http://www.mug-mikrobrauerei.ch)  
 DKGf-2019-Fk/04.03.2019