



# **Winterthurer Trinkwasser**

**Chemisch-physikalische Zusammensetzung  
des Tössgrundwassers**

**Mittelwerte der Jahre**

**2015 - 2019**

## Chemisch-physikalische Zusammensetzung des Trinkwassers in Winterthur (Tössgrundwasserstrom)

Diese Angaben sind Mittelwerte, berechnet aus allen Untersuchungsergebnissen im Trinkwassernetz der vergangenen fünf Jahre (2015 - 2019).

Mikrobiologische Parameter	Einheit	Untersuchungs-Ergebnisse	Höchstwerte gemäss TBDV
		Im Verteilnetz	Im Verteilnetz
Aerobe mesophile Keime	KbE/ml	1.5	300
Escherichia Coli	KbE/100 ml	nn	nn
Enterokokken	KbE/100 ml	nn	nn
Noroviren, Enteroviren, Parasiten	Genom-Nachweis	nn	

KbE – Koloniebildende Einheiten  
 nn – nicht nachgewiesen

Allgemeine Physikalische-, Chemische-Parameter	Einheit	Untersuchungs-Ergebnisse	Höchstwerte gemäss TBDV
Wassertemperatur (Fassung/ Verteilnetz)	°C	10.7 /12.5	
pH		7.46	
pH im Gleichgewicht		7.30	
Sättigungsindex		0.19	
Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm	480	
Kohlensäure aggressiv	mg CO <sub>2</sub> /l	-11.3	
Kohlensäure frei	mg CO <sub>2</sub> /l	21.0	
Kohlensäure im Gleichgewicht	mg CO <sub>2</sub> /l	32.3	
Hydrogenkarbonat	mmol/l	5.41	
Karbonat-Härte	mmol/l	2.71	
Calcium-Härte	mmol/l	1.98	
Calcium	mg Ca/l	79.2	
Magnesium-Härte	mmol/l	0.84	
Magnesium	mg Mg/l	20.4	
Gesamt-Härte	mmol/l	2.80	
Gesamt -Härte	°fH	28.0	
Kieselsäure	mg SiO <sub>2</sub> /l	5.0	
Chlorid	mg/l	9.3	
Fluorid	mg/l	0.060	1.5
Ammonium	mg NH <sub>4</sub> /l	< 0.003	0.1
Nitrit	mg NO <sub>2</sub> /l	< 0.001	0.1
Nitrat	mg NO <sub>3</sub> /l	6.9	40
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	4.1	
Phosphat-Phosphor	mg PO <sub>4</sub> -P/l	<0.002	
Sauerstoff	mg O <sub>2</sub> /l	7.8	
Sauerstoff-Sättigung	%	75.0	
UV-Extinktion 245 nm	Ext./m	0.9	
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg C/l	0.53	

Metalle	Einheit	Untersuchungs- Ergebnisse	BG (Bestim- mungs- grenze)	Höchstwerte gemäss TBDV
Aluminium	µg/l	< 5	5	200
Arsen	µg/l	< 0.5	0.5	10
Blei	µg/l	< 0.5	0.5	10
Cadmium	µg/l	< 0.05	0.05	3
Chrom	µg/l	< 0.2	0.05	50
Chrom III	µg/l	< 0.05	0.05	
Chrom VI	µg/l	0.17	0.05	20
Eisen	µg/l	< 5	5	200
Kalium	mg/l	1.4	0.2	
Kupfer	µg/l	1.0	0.5	1000
Mangan	µg/l	< 0.5	0.5	50
Natrium	mg/l	6.0	0.7	200
Nickel	µg/l	< 0.5	0.5	20
Quecksilber	µg/l	< 0.009	0.009	1
Selen	µg/l	< 1	1	10
Zink	µg/l	< 5	5	5000
<b>Spurenstoffe</b>				
NTA Nitrilotriessigsäure	µg/l	< 0.5	0.5	200
EDTA Ethylendiamionotetra- essigsäure	µg/l	< 0.2	0.2	200
Pestizide (Total)	µg/l	< 0.035		0.5
Atrazin	µg/l	< 0.006	0.005	0.1
Desethylatrazin	µg/l	< 0.008	0.005	0.1
Chlorothalonilsulfonsäure	µg/l	< 0.02	0.02	0.1
Abbaustoff R47181: in der Regel	µg/l	< 0.05	0.05	0.1
vereinzelte Nachweise bis max.	µg/l	0.055	0.05	0.1
Weitere 75 Parameter: unter der Bestimmungsgrenze				
FHKW Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (Summe)	µg/l	< 0.28	0.28	10
1,1-Dichlorethylen	µg/l	< 0.02	0.02	
Dichlormethan	µg/l	< 0.02	0.02	20
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0.02	0.02	3
cis-1,2-Dichlorethylen	µg/l	< 0.02	0.02	
Tetra- und Trichlorethylen (Total)	µg/l	< 0.06	0.02	10
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	< 0.02	0.02	2
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0.02	0.02	
Vinylchlorid	µg/l	< 0.02	0.02	0.5
THM Trihalomethane (Summe)	µg/l	< 0.08	0.08	50
Bromdichlormethan	µg/l	< 0.02	0.02	
Dibromchlormethan	µg/l	< 0.02	0.02	
Bromoform, Chloroform	µg/l	< 0.02	0.02	
ETBE + MTBE (Summe)	µg/l	< 0.02	0.02	5

Spurenstoffe	Einheit	Untersuchungs-Ergebnisse		Höchstwerte gemäss TBDV
BTEX Aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe)	µg/l	< 0.1	0.1	3
Benzol	µg/l	< 0.02	0.02	1
PAK Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (Summe)	µg/l	< 0.050	0.050	0.1
Arzneimittel, Endokrine Stoffe, Röntgenkontrastmittel	ng/l	Alle Parameter unter der Bestimmungsgrenze von 0.030-50 ng/l		

mg/l (Miligramm pro Liter) = 0.001 Gram pro Liter

µg/l (Mikrogramm pro Liter) = 0.000'001 Gram pro Liter

ng/l (Nanogramm pro Liter) = 0.000'000'001 Gram pro Liter

**Höchstwerte** Berücksichtigen in erster Linie die «potenzielle Gefährdung der menschlichen Gesundheit». Wird ein Höchstwert für mikrobiologische Parameter überschritten, sind geeignete Verbesserungsmassnahmen zu treffen, um akzeptable Hygienebedingungen wiederherzustellen.

Für die Beurteilung der Trinkwasserqualität sind die Höchstwerte der Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) vom 16. Dezember 2016 massgebend.

## Erklärungen zu einzelnen Parametern

### pH-Wert

Der negative Logarithmus der Wasserstoff-Ionen-Konzentration. Sauers Wasser wirkt aggressiv, alkalisches Wasser neigt wegen des Defizits an Kohlensäure zur Kalkausscheidung.

pH < 7 = saure Lösung      pH > 7 = alkalische Lösung

### Sättigungsindex

Er zeigt an, ob der pH-Wert dem pH-Neutralpunkt entspricht bzw. um wie viel dieser durch Säureüberschuss unterschritten, oder durch Kohlensäuredefizit überschritten wird.

Bei Sättigungsindex unter 0 ist das Wasser aggressiv, neigt zu Korrosionen. Bei Sättigungsindex über 0 ist das Wasser kalkabscheidend.

### Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Mass für den Ionengehalt des Wassers (Mineralisation). Je niedriger der Wert der elektrischen Leitfähigkeit desto geringer ist der Salzgehalt des Wassers.

### Wasserhärte

Die Gesamthärte ist ein Mass für den Gehalt an Erdalkalien (Härtebildner). Als Härtebildner im Wasser bezeichnet man allgemein die Calcium- und Magnesiumsalze.

Das Wasser kann wie folgt eingestuft werden:

Gesamthärte in mmol/l	Gesamthärte in franz. Härtegraden	Bezeichnung
0,0 bis 0,7	0 bis 7	sehr weich
0,7 bis 1,5	7 bis 15	weich
1,5 bis 2,5	15 bis 25	mittelhart
2,5 bis 3,2	25 bis 32	ziemlich hart
3,2 bis 4,2	32 bis 42	hart
über 4,2	über 42	sehr hart

### Calcium und Magnesium

Calcium und Magnesium gehören zu den häufigsten Elementen unserer Erdkruste. Magnesium- und Calciumsalz bilden zusammen die Härte des Wassers. Calcium gehört für Mensch und Tier zu einem wichtigen Element (Knochen, Zähne Zellteilung, Blutgerinnung usw.).

### Chloride

Salze der Salzsäure (z.B. Kochsalz)

Kommen in der Natur meistens als Natrium-, Kalium- und Calciumchlorid vor. Eine erhöhte Chlorid-Konzentration kann in Verbindung mit anderen chemischen Verschmutzungsindikatoren ein Hinweis für eine eventuelle Fäkalverunreinigung sein.

### Ammonium

Ammonium-Ionen treten insbesondere bei der mikrobiellen Zersetzung organischer Substanzen auf. Dies ist im Trinkwasser ein wichtiger chemischer Indikator für hygienische Bedenken.

### Nitrate

Salze der Salpetersäure

Ein erhöhter Nitratgehalt kann als Hinweis für eine Belastung des Bodens mit Düngestoffen dienen. Als grossflächige Belastungsquellen kommen in Betracht:

- Niederschläge
- Infiltration von Oberflächenwasser
- Düngemittel
- Organisch gebundener Stickstoffvorrat des Bodens

Nitrat-Ionen können, im Wesentlichen in der Mundhöhle, mikrobiell zu Nitrit-Ionen reduziert werden.

### Nitrite

Nitrite sind giftig. Sie können im Darm-Trakt mit nitrierbaren Aminen zu Nitrosaminen umgesetzt werden. Bei Säuglingen kann Nitrit eine Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin bewirken (Blausucht).

### Sulfate

Salze der Schwefelsäure

Sulfate kommen in der Natur als Salze insbesondere in Verbindung mit den Härtebildnern Calcium und Magnesium vor.

**Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)**

Summenparameter für organische Stoffe. Der DOC-Wert umfasst natürliche und künstliche Kohlenstoffe, die im Wasser gelöst sind.

**NTA/EDTA**

Komplexbildner, die besondere Bedeutung als Enthärter in Waschmitteln haben. EDTA ist schlecht biologisch abbaubar und ist in vielen durch Uferinfiltrat angereicherten Grundwasservorkommen nachweisbar.

**Atrazin**

Atrazin ist ein Mittel zur Unkrautbekämpfung. Atrazin ist in der Schweiz seit 2008 verboten (Bis Ende 2011 durfte Atrazin noch eingesetzt werden). Der Wirkstoff wurde in der Schweiz vorwiegend im Maisanbau verwendet. Hauptabbauprodukt von Atrazin ist Desethylatrazin. In Gewässern wird Atrazin deutlich langsamer als im Boden abgebaut. Im Grundwasser sind Atrazin und seine Metaboliten in geringen Konzentrationen immer noch nachweisbar.

**Chlorothalonilsulfonsäure und R471811**

Chlorothalonilsulfonsäure und R471811 sind Abbauprodukte des Pestizids Chlorothalonil. Chlorothalonil wurde seit den 1970er Jahre gegen Pilzbefall als sogenanntes Fungizid v.a. im Getreide-, Gemüse-, Wein- und Zierpflanzenbau eingesetzt. Seit Januar 2020 ist die Anwendung von Chlorothalonil in der Schweiz verboten.

**FHKW Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe**

Halogenierte Kohlenwasserstoffe sind keine natürlichen Stoffe, sondern vom Menschen synthetisiert. Sie werden aus diesem Grund auch von der Natur nicht abgebaut. Diese Stoffe finden Anwendung vor allem bei der Metallentfettung, Textilreinigung und im Strassenbau. Die meisten der halogenierten Kohlenwasserstoffverbindungen werden für den Menschen als giftig eingestuft.

**ETBE/MTBE** - Antiklopfmittel, die heute anstelle des giftigen Bleis dem Benzin beigemischt werden.

**BTEX** - Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol), die bei Öl- und Benzinunfällen bevorzugt im Wasser gelöst werden.

**PAK** - Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, die bei unvollständigen Verbrennungsprozessen von Kohle, Heizöl, Treibstoff, Holz oder Tabak entstehen. An Russpartikel gebunden gelangen sie in die Umgebungsluft.

Weitere Informationen zur Wasserqualität unter [www.trinkwasser.ch](http://www.trinkwasser.ch).

Technik Gas und Wasser  
Anlagen und Betrieb