Weiches Wasser - Bovenden

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

GLIEDERUNG

1. **Wasserhärte**
2. **Inhibitor-Dosierung**
3. **Chlorung**

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Wasserhärtebereiche

Härtebereich	Gesamthärte (Calciumcarbonat je Liter)	Härtegrad (Deutsche Härte)
weich	unter 1,5 mmol/l	unter 8,4 °dH
mittel	1,5–2,5 mmol/l	8,4–14 °dH
hart	über 2,5 mmol/l	über 14 °dH

www.desangosse.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Gesamthärte ***GW Bovenden*** aus der Bestimmung im August 2015:

Brunnen Osterberg + Weendespring	23,4 °dH	hart
Brunnen Lenglern	25,2 °dH	hart
Quelle Schneebreite	21,0 °dH	hart

Gesamthärte ***SW Göttingen*** aus Bestimmungen in 2015/16:

Mischwasser aus 20 % Eigengewinnungen und 80 % Wasser aus der Sösetalsperre (Harzwasserwerke)	6,5-7,0 °dH	weich

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Calcium-Gehalte ***GW Bovenden*** (August 2015):

Brunnen Osterberg + Weendespring	128 mg/l
Brunnen Lenglern	136 mg/l
Quelle Schneebreite	120 mg/l

Calcium-Gehalte ***SW Göttingen*** (Bestimmungen in 2015/16):

Mischwasser aus 20 % Eigengewinnungen und 80 % Talsperrenwasser (Harzwasserwerke)	35-41 mg/l

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Differenz im Calcium-Gehalt (Bovenden aktuell zu Mischwasser aus Göttingen):

ca. 80-100 mg/l.

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Calcium-Bedarf: empfohlene Tagesmengen in mg

Jugendliche und Erwachsene	
15 bis unter 19 Jahre	1200
19 bis unter 25 Jahre	1000
25 bis unter 51 Jahre	1000
51 bis unter 65 Jahre	1000
65 Jahre und älter	1000
Schwangere[b]	1000
Stillende[c]	1000

[a]Hierbei handelt es sich um einen Schätzwerte.
[b]Schwangere < 19 Jahre 1200 mg
[c]Stillende < 19 Jahre 1200 mg

www.dge.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

1. Wasserhärte

Die wichtigsten calciumreichen Lebensmittel

200 ml Milch 3,5 % (1 Glas)	240 mg Ca
200 ml Milch 1,5 %	250 mg Ca
200 ml Buttermilch	240 mg Ca
150 g Joghurt (1 kleiner Becher)	170 mg Ca
200 g Speisequark	130 mg Ca
2 Scheiben Emmentaler	612 mg Ca
2 Scheiben Gouda	490 mg Ca
2 Scheiben Edamer	475 mg Ca
2 Scheiben/ 60 g Camenbert	342 mg Ca
200 g Grünkohl	424 mg Ca
200 g Broccoli	220 mg Ca
200 g Lauch	240 mg Ca
200 g Fenchel	218 mg Ca
2 Esslöffel Kräuter	300 – 400 mg Ca
1 Liter Mineralwasser	150 – 600 mg Ca

www.osteoporose.org

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Erfordernis:

Weiche Wässer neigen zu erhöhter Korrosion, erkennbar an

- Korrosionsquotient S1, der unter 0,5 liegen sollte
(Harzwasser: 2,1; Mischwasser Göttingen: 0,8);

- Pufferungsintensität, die über 0,5 mmol/l liegen sollte
(Harzwasser: 0,04 mmol/l, Mischwasser Göttingen: 0,12 mmol/l).

Das Calcitlösevermögen ist nur bedingt aussagekräftig; Grenzwert: + 5 mg/l
(Harzwasser: 1,3 mg/l, Mischwasser Göttingen: 2,4 mg/l.

Entfernung der Härtebildner (dezentral oder zentral) führt zu

- Zerstören des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts;

- Übergang von zugehöriger in aggressíve Kohlensäure mit pH-Wert-Absenkung.

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Tabelle 1 – In der Regel erforderliche Zugabemengen

Werkstoff	Behandlungsziel	Silikat	Silikat-Phosphat
Eisenwerkstoffe	Sanierung [1]	8–12 mg/l SiO_2	2–6 mg/l SiO_2 und 3–5 mg/l PO_4
	Erhaltung	4–6 mg/l SiO_2	2–6 mg/l SiO_2 und 0,2–1 mg/l PO_4
Verzinkter Stahl	Sanierung [1]	8–12 mg/l SiO_2	2–6 mg/l SiO_2 und 3–5 mg/l PO_4
	Erhaltung	4–6 mg/l SiO_2	2–6 mg/l SiO_2 und 0,2–1 mg/l PO_4
Kupfer	Sanierung [1]		3–5 mg/l PO_4
	Erhaltung	6–12 mg/l SiO_2 [2]	2–6 mg/l SiO_2 und 0,5–1 mg/l PO_4

[1] Sanierungsmaßnahmen ausschließlich mit Silikaten sind nur in Ausnahmefällen sinnvoll.
[2] Die Erhaltungsdosierung nur mit Silikaten sollte vorher überprüft werden (z. B. Ringsäulenversuch)

www.aquakorin.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Phosphate

Umweltbundesamt

Umwelt Bundesamt

Bekanntmachung
der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung
– 18. Änderung –
(Stand: Oktober 2015)

www.umweltbundesamt.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Phosphate

Umwelt Bundesamt

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung

Stand: Oktober 2015,

gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung

Teil I a

Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden

www.umweltbundesamt.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung [2]	Zu beachtende Reaktions-produkte	Bemerkungen
9	Dikaliummonohydrogenphosphat	7758-11-4	231-834-5	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1202 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
10	Dinatriumdihydrogendiphosphat	7758-16-9	231-835-0	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1205 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
11	Dinatriummonohydrogenphosphat	7558-79-4	231-448-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1199 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
21	Kaliumtripolyphosphat	13845-36-8	237-574-9	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung	DIN EN 1211 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
24	Monocalciumphosphat	7758-23-8	231-837-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1204 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
25	Monokaliumdihydrogenphosphat (Kaliumorthophosphat)	7778-77-0	231-913-4	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1201 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
26	Mononatriumdihydrogenphosphat (Natriumorthophosphat)	7558-80-7	231-449-2	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1198 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
37	Natriumpolyphosphat	68915-31-1	272-808-3	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung, Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 1212 Tab. 1 und 2 DIN EN 15041	2,2 mg/L P	-	-	

2,2 mg/l P entsprechen 6,7 mg/l PO_4

Umwelt Bundesamt

www.umweltbundesamt.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Umwelt Bundesamt

2,2 mg/l P entsprechen 6,7 mg/l PO_4

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung [2]	Zu beachtende Reaktions-produkte	Bemerkungen
41	Natriumtripolyphosphat	7758-29-4	231-838-7	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Stein-ablagerung bei de-zentraler Anwendung, Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 1210 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
55	Tetrakaliumdiphosphat	7320-34-5	230-785-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1207 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
56	Tetranatriumdiphosphat	7722-88-5	231-767-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1206 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
57	Trikaliumphosphat	7778-53-2	231-907-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1203 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P	-	-	-
58	Trinatriumphosphat	7601-54-9 10101-89-0	231-509-8	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1200 Tab. 1 und 2 bezogen auf das wasserfreie Produkt	2,2 mg/L P	-	-	-

www.umweltbundesamt.de

AWIA Umwelt GmbH

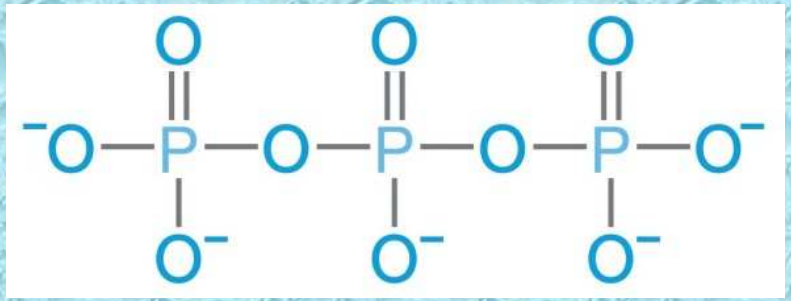
2. Inhibitor-Dosierung

Phosphatierung als Härtestabilisierung:

- **Löslichkeit der Härtebildner sinkt mit steigender Temperatur: Calcium- und Magnesium-Hydrogencarbonat wird in Calcium- und Magnesium-Carbonat überführt;**

- **Hemmung der Steinablagerung bei Gesamthärten zwischen 14 und 21 °dH durch kettenförmige kondensierte Polyphosphate;**

- **Abscheidung von Calcium- und Magnesium-Carbonat durch Bildung löslicher Komplexverbindungen stark verzögert.**

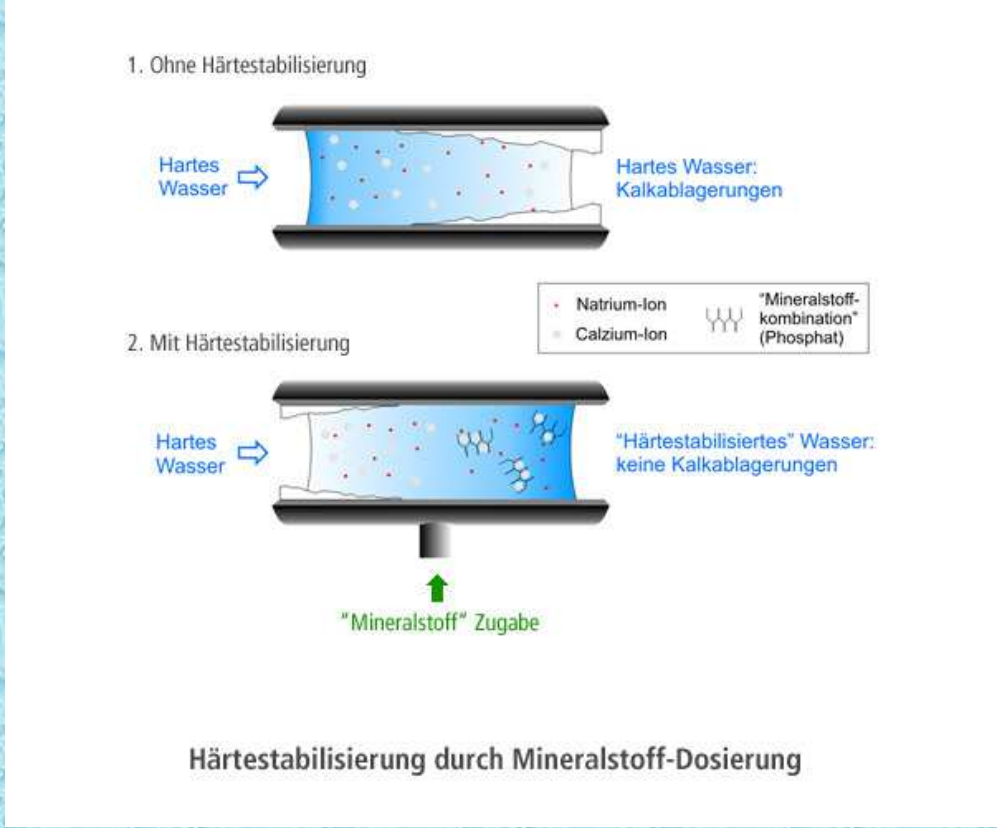


www.sbz-online.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

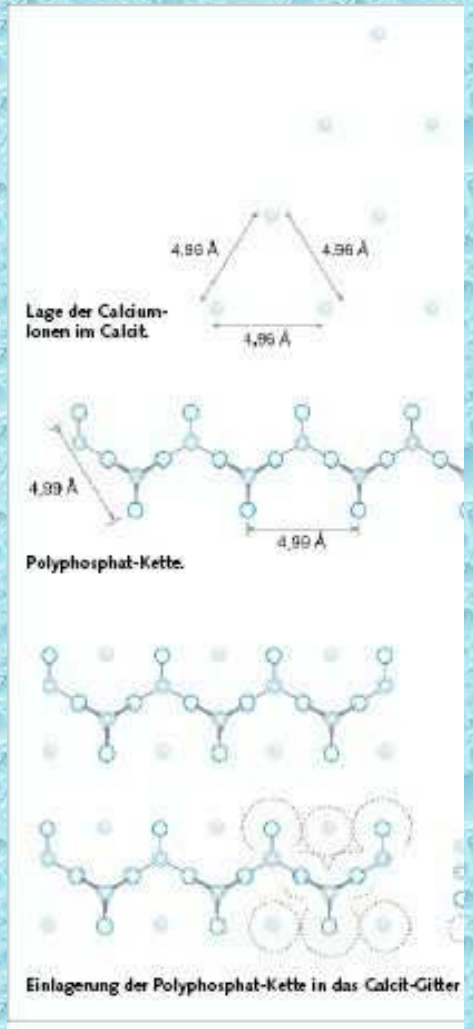
2. Inhibitor-Dosierung



Härtestabilisierung durch Mineralstoff-Dosierung

www.vonhebel-wasseraufbereitung.de

www.sbz-online.de



AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Phosphat-Dosierung in weichem Wasser:

- **Anpassung des Deckschichtaufbaus zur Verhinderung einer Wechselwirkung zwischen Trinkwasser und metallischen Werkstoffen;**

- **Anfangsdosierung nicht unter 3 mg/l PO_4, ideal 3-5 mg/l PO_4; zulässige Zugabe von 2,2 mg/l P entspricht 6,7 mg/l PO_4**

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Phosphor ist ein essenzieller Mineralstoff:

- **Bestandteil der Zellwände (Phospholipide) und Nukleinsäuren (DNS)**
- **lebenswichtige Rolle im Energiestoffwechsel des Körpers: entscheidend an der Energieproduktion und -speicherung beteiligt**
- **Phosphor-Mangel führt in jedem Alter zu Gewichtsverlust, Knochenabbau und Müdigkeit**
- **Über- und Unterversorgung mit Phosphat (Hyper-/Hypophosphatämie) sind losgelöst von Phosphat-Gehalten im Trinkwasser zu betrachten**

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

- Phosphor-Bedarf: empfohlene Tagesmenge ca. 700 mg;

- Phosphor ist in fast allen Lebensmitteln enthalten;
  besonders gute Quellen sind eiweißhaltige Produkte, Nüsse, Hülsenfrüchte, Obst und Gemüse;

- Tagesration enthalten in:

- 55 g Weizenkleie
- 120 g Sojabohnen
- 120 g Gouda (30 % Fett)
- 160 g Ölsardinen
- 170 g Linsen
- 180 g weiße Bohnen
- 350 g Mischbrot
- 390 g Schweinebraten
- 760 g Joghurt (3,5 % Fett)
- 1400 g Kohlrabi

www.gesundheit.de

- Phosphor-Gehalt im Körper: ca. 700 g (entspricht ca. 2.1 kg Phosphat)

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Silikate

Umwelt Bundesamt

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung [2]	Zu beachtende Reaktions-produkte	Bemerkungen
38	Natriumsilikat	1344-09-8	215-687-4	Hemmung der Korrosion	DIN EN 1209, Tab. 1	15 mg/L SiO_2	-	-	Einsatz nur in Mischung mit hier gelisteten Phosphaten, Natriumhydroxid, Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat

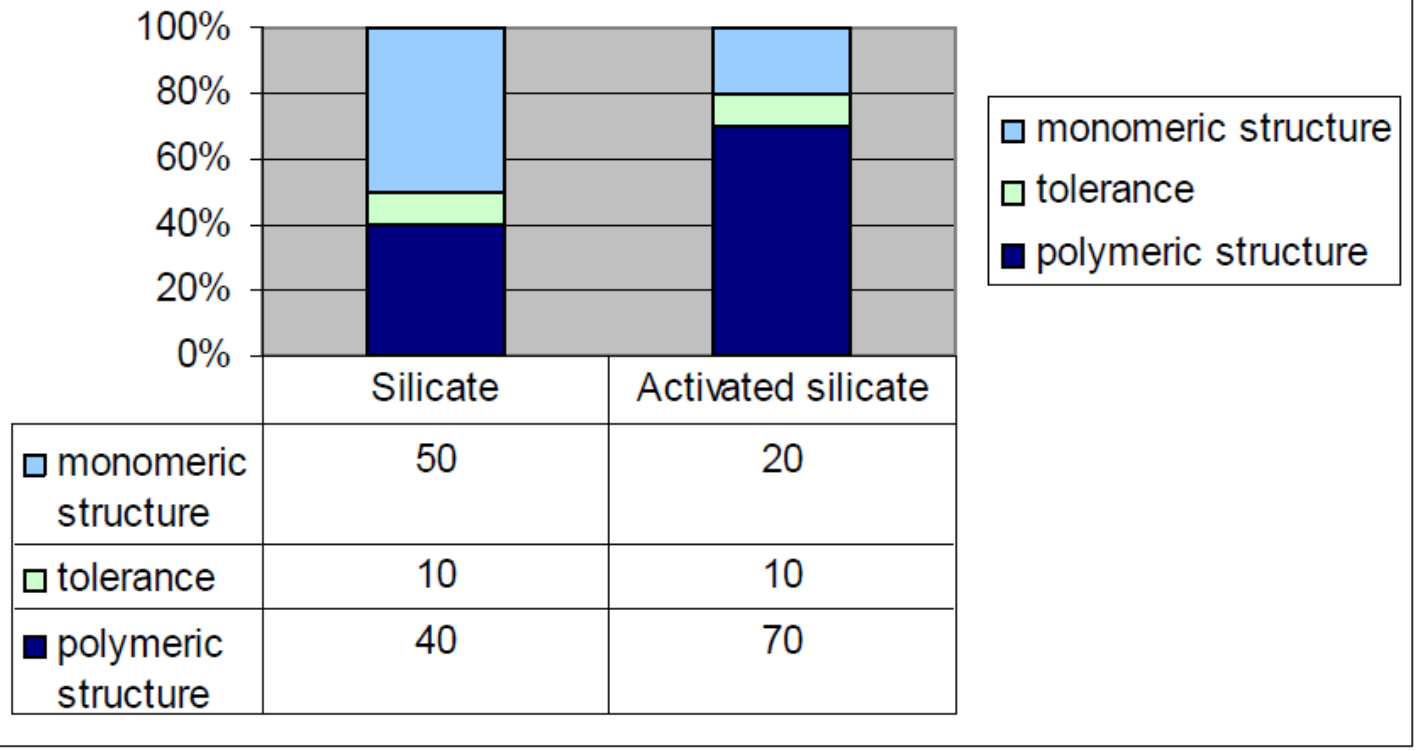
www.umweltbundesamt.de

- Silikat-Gehalt im Mischwasser Göttingen: ca. 12-14 mg/l (Harzwasser weist bereits ca. 6 mg/l Silikat auf); Zudosierung ca. 6 mg/l.

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung



	Silicate	Activated silicate
monomeric structure	50	20
tolerance	10	10
polymeric structure	40	70

Vergleich der Vernetzung von Silikaten durch die Carbonataktivierung

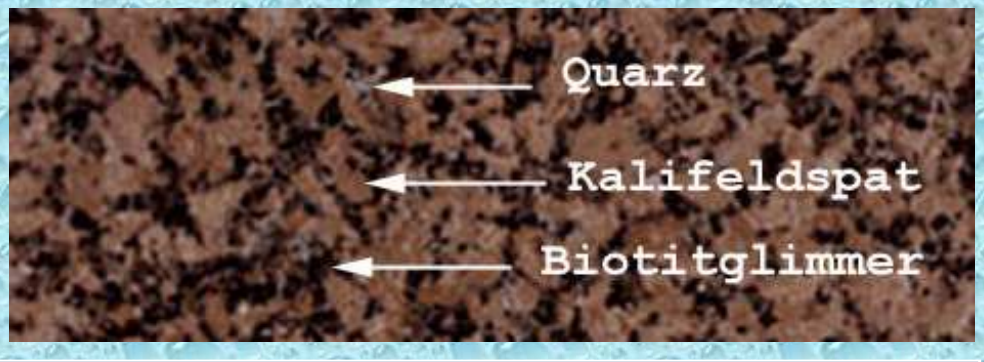
www.aquakorin.de

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Silikate

- Salze und Ester der ortho-Kieselsäure ($Si(OH_4)$) und mit Ausnahme der Alkalisilikate unlöslich in Wasser;
- die Erdkruste besteht zu 90 %, der Erdmantel fast vollständig aus Silikaten;
  mit 50-60 Vol.-% häufigstes Silikat: Feldspat;
  weitere: Tonminerale, Glimmer, Granat, Olivin;
- alle erdähnlichen Planeten bestehen zum größten Teil aus Silikaten;
- das Mineral Quarz (SiO_2), eigentlich ein Oxid, wird im Angloamerikanischen ebenfalls zu den Silikaten gezählt;



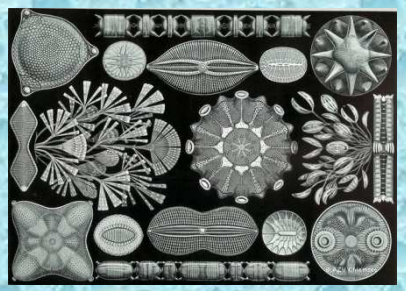
www.wieland-naturstein.de

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

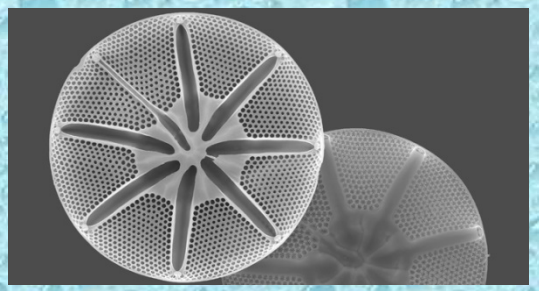
Silikate

- Silikate kommen in allen Wässern in geringer Konzentration vor;
- Bestandteil des kieseligen Gerüsts mancher Schwämme; Hauptproduzenten: Kieselalgen (Diatomeen) und Strahlentierchen (Radiolarien);

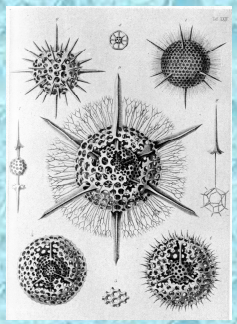


aus: E. Haeckel: Kunstformen der Natur

Bild: Friedel Hinz, AWI



www.sezession.de



- technische Silikate: z. B. Gläser und Glaskeramiken, Wassergläser als Füllstoff in der Papierindustrie u. a.;
- als Korrosionsinhibitor kommen Silikat-Phosphat-Gemische oder phosphatfreie carbonataktivierte Silikate zur Anwendung

AWIA Umwelt GmbH

2. Inhibitor-Dosierung

Silizium

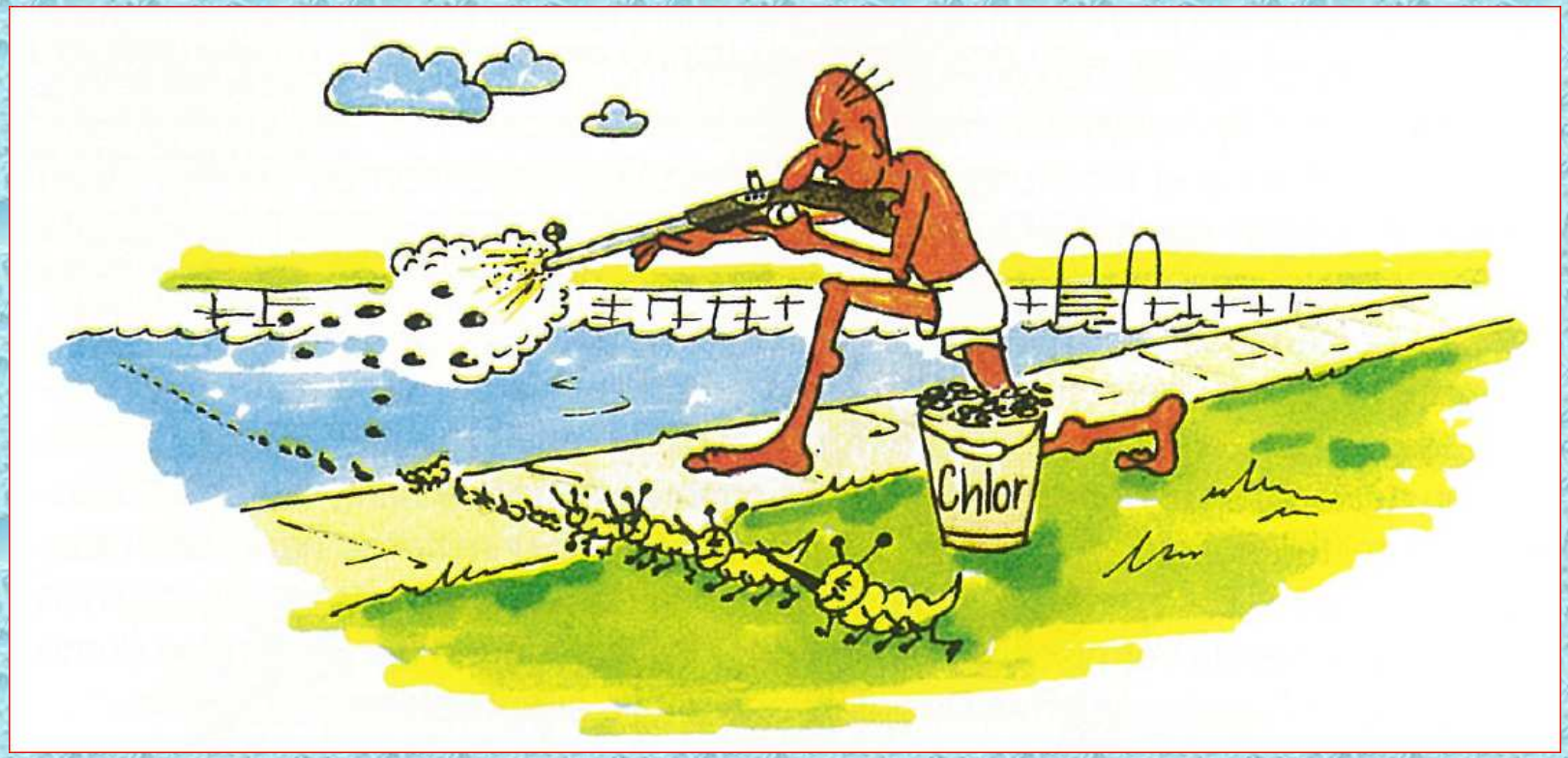
- Silizium-Gehalt im Körper: ca. 1.000 mg, Abnahme mit dem Alter;
- essenzielle Funktion beim Knochenaufbau wird diskutiert (in Tierversuchen nachgewiesen);
- Unterstützung der Aluminium-Ausscheidung beobachtet.

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Wirkungsweise von Chlor in der Desinfektion



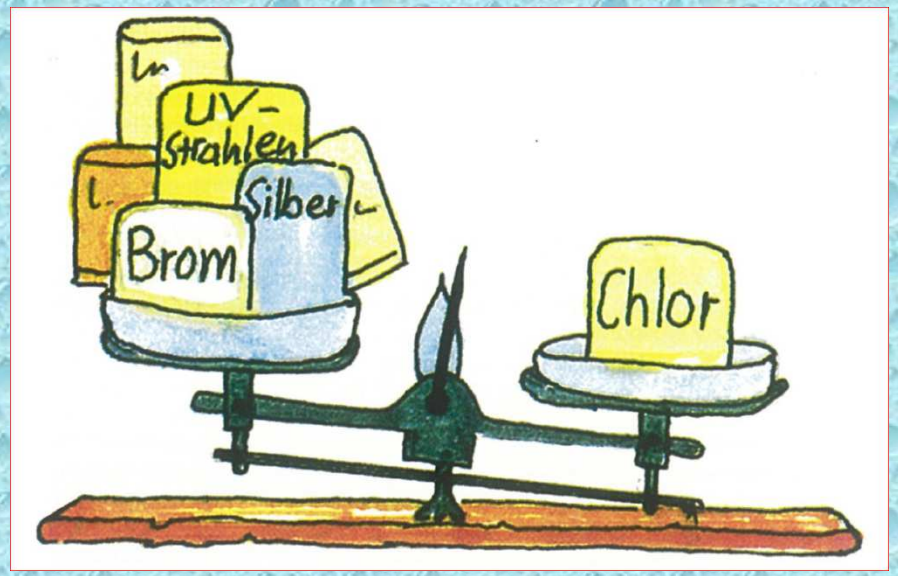
aus: „Das Schwimmbad und der Hot-Whirl-Pool", Lovibond-Handbuch, Hrsg. Titrometer GmbH, Dortmund

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Wirkung

- sehr starkes Oxidations- und Desinfektionsmittel;
- weltweit größter Anteil unter den angewandten Desinfektionsverfahren (andere: UV, Ozon, Membranfiltration);
- Prinzip: Oxidation der mit Chlor reagierenden Stoffe; Durchdringen und Degenerieren der Zellmembran sowie Störung oder Unterbrechung des Stoffwechsels der Mikroorganismen.



aus: „Das Schwimmbad und der Hot-Whirl-Pool", Lovibond-Handbuch, Hrsg. Titrometer GmbH, Dortmund

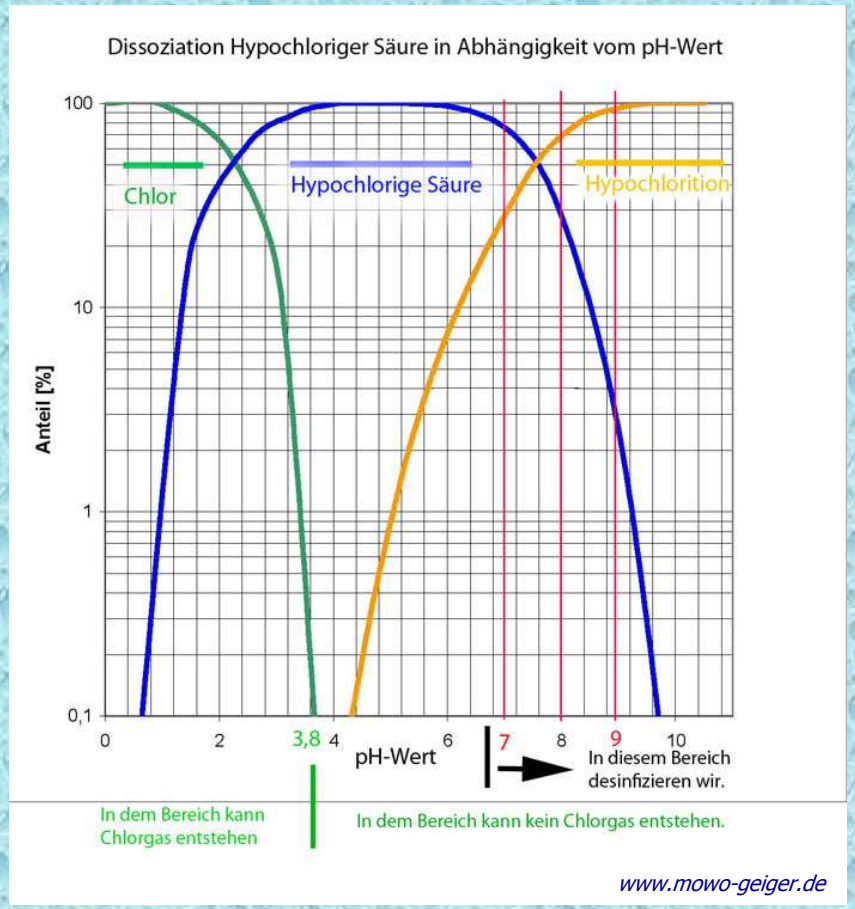
Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Wirkung

- Cl_2 nur bei pH-Werten < 3 stabil;
- im Trinkwasser- und Badebecken-wasser-pH-Bereich überwiegend HClO als für die Desinfektion maßgebliche Komponente;
- HClO-Anteil bei
  pH 6,0: 96,8 %,
  pH 7,0: 75,2 %,
  pH 8,0: 23,2 %,
  pH 9,0: 2,9 %.



Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Umwelt Bundesamt

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung

Stand: Oktober 2015,
gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung

Teil I c

Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden

www.umweltbundesamt.de

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

www.umweltbundesamt.de

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden								
Stoffname	**CAS-Nummer**	**EINECS-Nummer**	**Verwendungszweck**	**Reinheitsanforderungen**	**Zulässige Zugabe**	**Konzentrationsbereich nach Abschluss der Aufbereitung** [2)]	**Zu beachtende Reaktionsprodukte**	**Bemerkungen**
Calciumhypochlorit	7778-54-3	231-908-7	Desinfektion	DIN EN 900 Tab. 1: Typ1	1,2 mg/L freies Cl_2	max. 0,3 mg/L freies Cl_2 min. 0,1 mg/L freies Cl_2	Trihalogenmethane, Bromat	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl_2 und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl_2 nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird
Chlor	7782-50-5	231-959-5	Desinfektion, Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 937 Tab. 1 Bei Herstellung des Chlor nach dem Amalgam-Verfahren: Hg-Gehalt max. 0,1 mg/kg Cl_2	1,2 mg/L freies Cl_2	max. 0,3 mg/L freies Cl_2 min. 0,1 mg/L freies Cl_2	Trihalogenmethane	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl_2 und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl_2 nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird
Chlordioxid	10049-04-4	233-162-8	Desinfektion	DIN EN 12671 Nur Angaben zu den Ausgangsstoffen (EN 937, 938, 939, 12678, 12926)	0,4 mg/L ClO_2	max. 0,2 mg/L ClO_2 min. 0,05 mg/L ClO_2	Chlorit	Ein Höchstwert für Chlorit von 0,2 mg/L ClO_2^- nach Abschluss der Aufbereitung muss eingehalten werden. Der Wert für Chlorit gilt als eingehalten, wenn nicht mehr als 0,2 mg/L Chlordioxid zugegeben werden. Möglichkeit von Chloratbildung beachten
Natriumhypochlorit	7681-52-9	231-668-3	Desinfektion	DIN EN 901 Tab. 1: Typ 1 Grenzwert für Verunreinigungen mit Chlorat ($NaClO_3$): < 5,4 % (m/m) des Aktivchlors	1,2 mg/L freies Cl_2	max. 0,3 mg/L freies Cl_2 min. 0,1 mg/L freies Cl_2	Trihalogenmethane, Bromat	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl_2 und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl_2 nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird
Ozon	10028-15-6	233-069-2	Desinfektion, Oxidation	DIN EN 1278 Anhang A.3.2	10 mg/L O_3	≤ 0,05 mg/L O_3	Trihalogenmethane, Bromat	Siehe auch Liste Teil I a

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Umwelt Bundesamt

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung

Stand: Oktober 2015,

gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung

Teil II

Desinfektionsverfahren

www.umweltbundesamt.de

Teil II: Desinfektionsverfahren					
Desinfektionsverfahren [5]	**Verwendungszweck**	**Technische Regeln**	**Mindesteinwirkdauer**	**Anforderungen an das Verfahren**	**Bemerkungen**
UV-Bestrahlung (240-290 nm)	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 294-1, W 294-2, W 294-3	Anlagenspezifisch	Es sind nur UV-Desinfektionsgeräte zulässig, für die nach DVGW W294-2 (A) eine Desinfektionswirksamkeit von mindestens 400 Joule/m^2 (bezogen auf 254 nm) erfolgreich nachgewiesen wurde. Die für das jeweilige Gerät im Prüfbericht sowie im DVGW-Zertifikat angegebenen Betriebs-kennwerte (max. Durchfluss und zugehörige Mindestbestrahlungsstärke) sind im Betrieb einzuhalten.	Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz (vgl. § 5 Absatz 5 Satz 2 TrinkwV 2001).
Dosierung von Chlorgaslösungen	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623	-	Einsatz erweiterter Vakuumchlorgasdosieranlagen	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasser-werkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten
Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit-Lösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623	-	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasser-werkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten
Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlor vor Ort	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623, W 229	-	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasser-werkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten
Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224, W 624	-	-	-
Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort	Desinfektion, Oxidation	DVGW-Arbeitsblätter W 225, W 296, W 625	-	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasser-werkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten. Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz (vgl. § 5 Absatz 5 Satz 2 TrinkwV 2001).

Legende:

5) Bei Einsatz der Verfahren für die Desinfektion von Oberflächenwasser oder von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Wasser ist auf eine weitestgehende Partikelabtrennung vor der Desinfektion zu achten. Dabei sind Trübungswerte im Ablauf der partikelabtrennenden Stufe im Bereich von 0,1 - 0,2 FNU anzustreben, wenn möglich zu unterschreiten. Auf die Mitteilung des Umweltbundesamtes: *"Anforderungen an die Aufbereitung von Oberflächenwässern zu Trinkwasser im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten"* (veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 12/97) wird ausdrücklich hingewiesen.

\- keine

AWIA Umwelt GmbH

3. Chlorung

Anwendungs-Konzentrationen (Beispiel: Natriumhypochlorit bzw. Chlordioxid)

Trinkwasser (TrinkwV 2001, § 11)

- zulässige Zugabe an freiem Chlor (Hypochlorit): 1,2 mg/l (max. 6 mg/l*), (bei Chlordioxid: 0,4 mg/l);

- freies Chlor nach Abschluss der Aufbereitung (Hypochlorit): 0,1-0,3 mg/l (max. 0,6 mg/l*), (bei Chlordioxid: max. 0,2 mg/l);

*wenn die Desinfektion anders nicht zu gewährleisten ist oder wenn sie zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird

Weiches Wasser - Bovenden

AWIA Umwelt GmbH

Foto: Heller, Göttinger Tageblatt 16.04.16