

[Teljes méretű kép megtekintése](#)

[www.calcfine.ch/images/CFgr/vergleidia.jpg](http://www.calcfine.ch/images/CFgr/vergleidia.jpg)

411 x 254 - 20 kB

Előfordulhat, hogy a kép kicsinyítve látható, illetve hogy szerzői jog által védett.

[Keret eltávolítása](#)

[Képtalálatok »](#)

Alul látható a kép az **eredeti környezetében**, a következő oldalon: [www.calcfine.ch/cf/pri.htm](http://www.calcfine.ch/cf/pri.htm)



**CALCFINE**



*Der optimale Kalkschutz*



## Prinzip

[Home](#)

[Nach oben](#)

[Inhalt](#)

[Suchen](#)

[Ausdrucken](#)

[Kontakt](#)

[Service](#)

[Sauerstoffwasser](#)

[Wasseralarm](#)

[Auf einen Blick](#)

[Katalog / Warenkorb](#)

[Home](#)

[Nach oben](#)

[Prinzip](#)

[Elektronik](#)

[Katalog /  
Warenkorb](#)

[Nach oben](#)

[Ausdruck  
Dokumente](#)

## Das Wasser: Lebensmittel für alle

Wasser berührt uns alle. Wasser ist Leben. Es wird - von der offiziellen Wasserversorgung garantiert - in hygienisch einwandfreiem Zustand jedem Verbraucher zugeführt. Je nach Herkunft enthält es mehr oder weniger Kalk, ist also unterschiedlich "hart". Hartes Wasser ist sehr kalkhaltiges Wasser.

Wachsendes Umweltbewusstsein macht uns die Notwendigkeit klar, unsere Gewässer sauber zu halten (möglichst auch die Abwässer) und mit Wasser sparsamer als noch vor wenigen Jahren umzugehen.

Das komplexe Geschehen ums Wasser, das von uns getrunken, in Speisen mitgekocht, zum Duschen und Baden, zum Putzen und Spülen verwendet wird, ist uns dennoch kaum bekannt. Bekannt und gefürchtet ist ein Bestandteil des Wassers:



[Hits](#)

## Kalk



### Chemie des Wasserkreislaufs

Kalzium ist ein silberweisses, weiches Metall, welches mit Wasser stark reagiert. Es ist das massgebliche Element zur Bildung von Kalk (Kalziumkarbonat  $\text{CaCO}_3$ ).

Wichtige Verbindungen mit Kalzium sind Zement und Kreide. Darüber hinaus ist das Kalzium lebensnotwendig für den Knochenbau des Menschen und der Tiere. Entfernt man den Kalk aus dem Trinkwasser z.B. mittels Ionenaustauscher (Salzanlage), entfällt eine wichtige Kalziumquelle, was durchaus zu gesundheitlichen Schäden führen kann.






Im Wasser ist das  $\text{CaCO}_3$  in gelöster Form, d.h. als Ionen  $\text{Ca}^{++}$  und  $\text{CO}_3^{--}$  vorhanden. Bei geringsten physikalischen Veränderungen des Wassers (z.B. Erwärmung, Verwirbelung) fällt das Kalziumkarbonat aus. Beim Ausscheiden binden sich die einzelnen  $\text{CaCO}_3$ -Moleküle, gemäss ihrer Polarität Schicht um Schicht an der Gefässwand (Ionenbindung oder metallische Bindung). Wenn allerdings die  $\text{CaCO}_3$ -Moleküle im Wasser isoliert werden können, so bilden sich amorphe Kalkkomplexe, welche unter sich keine Ionenbindung (elektrisch geladene Teilchen) mehr eingehen können. Die Kalkkomplexe manifestieren sich (in hoher Konzentration) in Form eines weissen, leicht fliessenden, nicht haftenden, kreidenartigen "Staubschlammes".

Übrigens: Kalkablagerungen sind bereits ab ca. 2 °dH resp. 3,6 °fH möglich, also auch bei "weichem" Wasser.

## Freisetzung der $\text{CaCO}_3$ - Moleküle

Prinzipiell wären die  $\text{CaCO}_3$ -Salz-Ionen sehr verbindungs- und reaktionsfreudig. Sie brauchen aber zum reagieren einen sog. Kristallisationspunkt. Diese sind im Leitungswasser in Form von Schwebekörpern auch genügend vorhanden, aber von einem Wasser-Käfig aus 100-200 Wasser-Molekülen umgeben. Dieser Käfig muss nun aufgebrochen werden, um eine Reaktion zu ermöglichen. Es entstehen sodann kreisförmige amorphe  $\text{CaCO}_3$ -Komplexe, welche elektrisch neutral sind und sich somit nicht mehr an den Rohrwandungen festsetzen können.

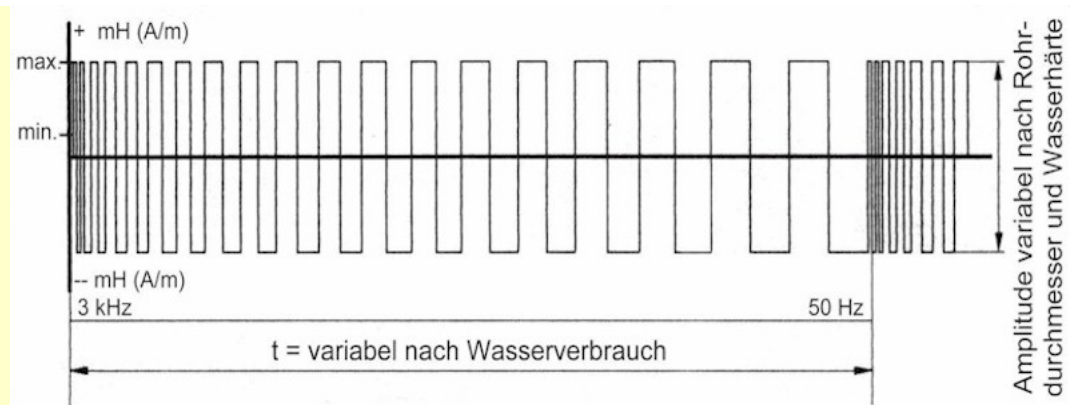
Aufgebrochen werden können die Wasser-Käfige mittels

-  eines Dauermagneten oder
-  elektro-physikalischen Methode (E-Feld) oder
-  elektromagnetischen Methode ohne Wechselfelder oder
-  elektromagnetischen Methode mit Wechselfelder oder
-  variabler Resonanzfrequenz-Technologie (unser **CALCFINE** - Verfahren)

Die 4 ersten Verfahren gelten zur Zeit als unausgereift, technisch überholt und in der Wirksamkeit sind deutlich schlechtere Resultate bekannt, die meistens auch nicht positiv korrigiert werden können.

Da davon ausgegangen werden kann, dass jeder  $\text{H}_2\text{O}$ -Käfig mit 100 bis 200  $\text{H}_2\text{O}$ -Molekülen eine individuelle, spezifische Resonanzfrequenz besitzt, muss demzufolge ein Frequenzband angelegt werden; gemäss der Kronenberg-Studie 100 Hz bis 10 kHz, abhängig von der Grösse und Form.

Dies geschieht **am effizientesten** mittels eines **variablen elektromagnetischen Wechselfeldes**, welches die **Resonanzfrequenzen sehr vieler Wasserkäfige trifft**.



[Zum Anfang](#)

## Arbeitsweise verschiedener Kalkschutzgeräte

Alle bekannten neueren Kalkschutzgeräte arbeiten entweder mit

■ einem elektrostatischen E-Feld (Einheit [V/m])

$$\mathbf{F} = \mathbf{E} \times \mathbf{Q} \quad [\text{Newton} = \text{Wattsek/Meter}]$$

**Kraft** = elektr. Feldstärke x Ladung

oder einem elektromagnetischen H-Feld (Einheit [A/m]).

$$\mathbf{F} = \mathbf{kM} \times \mathbf{H}^2 \times \mathbf{A} \quad [\text{Newton} = \text{Wattsek/Meter}]$$

**Kraft** = Materialkonstante x magnetische Feldstärke im Quadrat x Fläche

$$F = E \times Q$$

[Ws/m = Newton]

Kraft = elektrische Feldstärke mal Ladung

$$F = kM \times H \times A$$

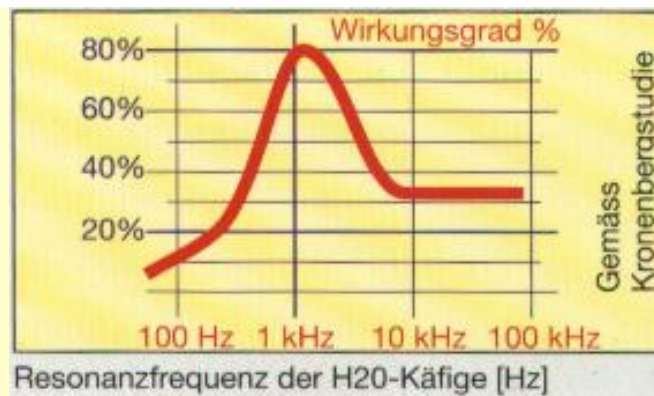
[Ws/m = Newton]

Kraft = Materialkonstante mal magnetische Feldstärke im Quadrat mal Fläche

Die Wirkungsweise beider Gerätetypen beruht auf der Auslenkung der H<sub>2</sub>O-Käfige mittels fernwirkender Kraftlinien. Im Unterschied zur variablen Resonanzfrequenz- Technologie setzen die anderen Hersteller allerdings auf eine einzige starre Frequenz. Diese, aus der Sicht der H<sub>2</sub>O-Käfige, sogenannte "erzwungene Frequenz" hat jedoch zwei wesentliche Nachteile:

- Die Amplitude (Leistungsdichte) bleibt klein
- die Energie wird nur selektiv eingesetzt

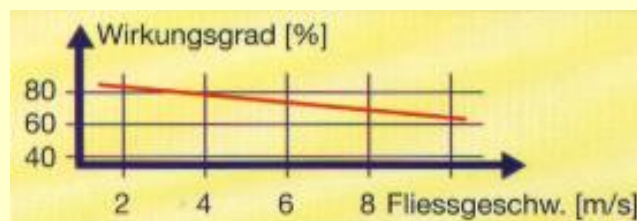
Das Diagramm in der Kronenberg-Studie verdeutlicht exakt diesen Sachverhalt, wenn als Ordinate der Wirkungsgrad und als Abszisse die Resonanzfrequenz der unterschiedlichen H<sub>2</sub>O-Käfige gegeneinander aufgetragen wird.



Das Diagramm zeigt klar den Nachteil einer einzigen elektromagnetischen Welle von **konstanter Frequenz**. Der Wirkungsgrad sinkt mit zunehmender Entfernung von der Resonanzfrequenz rapide und ist nur bei ca. 1 kHz befriedigend; zudem hängt der Wirkungsgrad von der Fließgeschwindigkeit des Wassers ab. Mit einer in der Zeit variablen Frequenz verbessert sich der Wirkungsgrad in dem Sinne, dass die Kurve flacher wird und nie schlechter als 60%. Dies allerdings auch nur unter der Voraussetzung, dass die **variable Frequenz** genügend rasch das ganze Frequenz-Spektrum von 80 Hz bis 10 kHz abdeckt.

Bei linearer Intensität und gleichmässig verteiltem Frequenzverlauf nimmt der Wirkungsgrad mit steigender Fließgeschwindigkeit leicht und stetig ab. Auf den ersten Blick manifestiert sich die Tatsache, dass pro durchflossene Menge Wasser immer weniger Energie eingesetzt werden kann. Das Wasser ist bei zunehmender Fließgeschwindigkeit den elektromagnetischen Feldern weniger lang ausgesetzt.

Durch einen geeigneten variablen Frequenzverlauf lässt sich allerdings der Wirkungsgrad über den gesamten Geschwindigkeits-Bereich von 0,1 - 10 m/s auf höchstem Niveau stabilisieren.



Der Frequenzverlauf ist bei stehendem und langsam fließendem Wasser linear und gleichmässig verteilt. Durch Einstellung der Durchflussmenge wird der Frequenzverlauf aufgrund von Messergebnissen so verändert, dass dieser zunehmend die tieferen

Frequenzen in Form einer Gauss-Verteilung bevorzugt und somit wieder optimal effizient arbeitet. Tatsächlich liessen sich daraus Schlüsse über Form und Grösse der umschliessenden H<sub>2</sub>O-Käfige ziehen.

### **Der Korrekte theoretische Ansatz:**

Gemäss der Kronenberg-Theorie bewirkt erst die Resonanz-Frequenz das Aufbrechen der Wasserkäfige. Somit muss ein "weisses Rauschen" mit begrenztem Frequenzgang angelegt werden.



[Zum Anfang](#)

### **Wasserhärte**

Die Wasserhärte ist ein Mass für die Anzahl CaCO<sub>3</sub>-Moleküle im Wasser. Sind wenige vorhanden, spricht man von weichem Wasser, bei hoher Konzentration spricht man von hartem Wasser. Die magnetische Feldstärke muss proportional zur Anzahl der CaCO<sub>3</sub>-Moleküle im Wasser sein. Die Einstellung der Wasserhärte bewirkt somit eine Veränderung der Stromstärke und arbeitet aufgrund von Messergebnissen leistungsoptimal mit der richtigen magnetischen Feldstärke.

Die Wasserhärte wird in französischen oder deutschen Härtegraden gemessen.

Dabei gilt:  $1\text{ }^{\circ}\text{dH} = 1,79\text{ }^{\circ}\text{fH}$  oder  $1\text{ }^{\circ}\text{fH} = 0,56\text{ }^{\circ}\text{dH}$



[Zum Anfang](#)



## KALK im Wasser - ein kostspieliges Problem

### **Warum belastet zu hartes Wasser die Umwelt?**

Ein Grund ist auf den Waschmittelpackungen zu erkennen: Bei sehr hartem Wasser brauchen Sie bis zu 100% mehr Waschmittel. Das belastet natürlich das Abwasser entsprechend. Das gleiche gilt auch für Duschgel, Haarshampoo und Seife.

Zum Entfernen von Kalkflecken auf Fliesen, Armaturen und Sanitär-Keramik sind säurehaltige Reinigungsmittel oder Essig notwendig. Auch dadurch wird das Abwasser belastet.

Ausserdem wird mehr Energie verbraucht, da jeder Millimeter Kalkablagerung an den Heizflächen von Kesseln, Wassererwärmern etc. ca. 10% Energieverlust bedeutet. Und mehr Energieverbrauch heisst mehr Luftverschmutzung bei der Energiegewinnung.

### **Ungewollte Auswirkungen bei viel Kalk im Wasser**

Das Zuviel an Kalk im Wasser gefährdet also besonders:

- Boiler, Heisswasser-Aufbereitungen
- Wasch- und Spülmaschinen, Kaffeemaschinen usw.
- Alle warmwasserführenden Leitungen, Brauseköpfe, usw.
- Alle Rohrbiegungen und Verengungen, auch im Kaltwasserbereich.

Dies bedeutet:

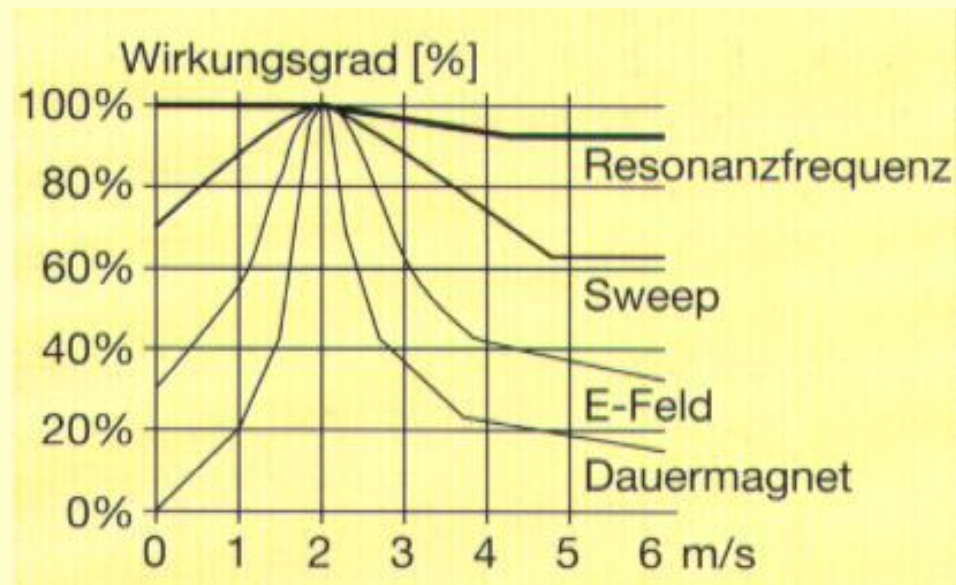
- Energieverluste (pro Millimeter Schichtdicke ca. 10%)
- Störungen oder gar Zerstörung der Geräte
- Durchbrennen von Heizelementen
- Reparaturen und regelmässige Entkalkungen evt. sogar Auswechseln von Ventilen, Messapparaturen, Leitungen, usw.
- In der Badewanne bildet sich Kalkseife, die als Schmutzrand zurückbleibt
- In den privaten Schwimmbädern entstehen durch Verdunsten richtige Kalkränder.



[Zum Anfang](#)



## Vergleichendes Diagramm umweltfreundlicher Verfahren



Bei einer angenommenen Fließgeschwindigkeit eines Mediums (z.B. Wasser) von 2 m/s sind die Resultate aller verglichenen Verfahren optimal, sofern die angewandte Verfahrenstechnik korrekt gewählt wurde. Nimmt die Fließgeschwindigkeit jedoch zu oder ab, lässt die Wirkung bezogen auf das zu lösende Problem **sehr unterschiedlich** nach.

Um die optimale Wirkung zu erzielen, müssen also bestimmt werden

- Der maximale Verbrauch einer Flüssigkeit
- Die Anzahl Kalkanteile im Wasser (Wasserhärte)

In der Praxis heisst das: Unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten innerhalb des gewählten Einsatzspektrums müssen zwingend berücksichtigt werden. Gerät oder Anlage müssen die Mechanismen für Fließgeschwindigkeit resp. Verbrauch und Wasserhärte aufweisen. Nur so können unterschiedliche Verbrauchsverhalten und stetig zunehmende Wasserhärten auch in Zukunft berücksichtigt werden. Gerät oder Anlage werden einfach auf die veränderten Einsatzprofile eingestellt. Die optimale Wirkungsweise ist innert 48 Stunden wieder hergestellt.



[Zum Anfang](#)

***CALCFINE***

**Der optimale Kalkschutz**

**Ohne Wartung, ohne Folgekosten, Problemlos !**

***CALCFINE...***

**... und es funktioniert!**

---

**[ [Home](#) ] [ [Methode](#) ] [ [Lösung](#) ] [ [Beweise](#) ] [ [Kosten](#) ]**

**[ [Nach oben](#) ] [ [> > >](#) ]**

Mobil: (+41) 079 312 28 88 / Tel (+41) 033 438 16 33

Kalk Service WASNER, Zugstr. 106/ PF 26, CH-3613 Steffisburg-Thun


Neue Fax Nummer (+41) 033 438 75 35

[Kontakt](#)

[Impressum](#)

[Datenschutzerklärung](#)

[AGB](#)

Copyright © all right by Wasner CH seit 1991 Alle Rechte vorbehalten. Aktuell: 16. November 2007  
Swiss  Made