



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

WASSER WASSERHÄRTE WASSERENTHÄRTUNG TESTS

Von
Dr. Rudolf Herbers

© Hb. Profatec AG, Vaduz (FL)
jegliche Verwendung, besonders Verfielfältigungen, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung
der PROFATEC AG.

Tel. +41 (0)44-939 11 13
Fax +41 (0)44-939 11 66

1



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

INHALTVERZEICHNIS

Wasser.....	3
Wasserhärte.....	5
Wasserenthärtung	7
1. (Themporäre Härte)	7
2. Chemische Verfahren zur Beseitigung der Gesamthärte.....	7
3. Physikalisch - chemische und rein pysikalische Verfahren zur Enthärtung.....	9
Skizze 1 KRISTALLGITER DES CALCITS	11
Skizze 2 KRISTALLGITTER DES ARAGONITS	12
TEST.....	13



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Wasser

Wasser ist einer der lebensnotwendigen Stoffe für Mensch, Tier und Pflanze. Ohne Wasser kein Leben, aber nicht mit jedem Wasser kann man gut leben.

Chemisch gesehen ist Wasser eine Verbindung der beiden Elemente Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) mit der Formel "H₂O", die als die bekannteste chemische Formel gilt. Wasser ist ein sehr gutes Lösungsmittel für viele Stoffe, dementsprechend reichert es sich beim Kreislauf

Meer - Wolken - Regen - Grundwasser - Flüsse - Meer

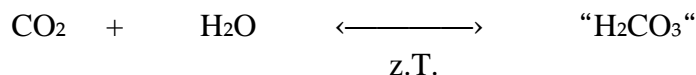
mit den verschiedensten Stoffen an. Manche sind Physiologisch abträglich, andere dagegen sehr willkommen.

Geht man von verdunstetem Wasser aus, so ist dieses sehr rein. Kondensiert es aber zu Tropfen, so lösen sich die berüchtigten Gase Schwefeldioxid (SO₂) und nitrose Gase (NO_x) und es bildet sich "SAURER REGEN".

Daneben löst sich auch noch Kohlendioxid (CO₂) (vgl. unten). Beim Einsickern ins Erdreich lösen sich weitere Stoffe und schliesslich werden die verschiedensten Materialien durch das Abwasser eingebracht, die wenn sie nicht abgebaut werden, sich entweder im Flussbecken absetzen oder ins Meer gelangen und dort Flora und Fauna bedrohen.

Je nachdem wofür man Wasser braucht, muss es einen bestimmten Reinheitsgrad besitzen. So wie das Wasser in unseren Flüssen aussieht, kann man es nur noch als Industriebrauchwasser (z.B. für Kühlzwecke) benutzen, wobei es sogar physiologisch abträgliche Stoffe enthalten kann. Deutlich höhere Reinheitsqualitäten fordert man beim Leitungswasser, da sowohl Trinkwasser als auch Waschwasser für uns darstellt. Während Trinkwasser vor allem keine gesundheitsschädigenden Stoffe (z.B. organische Lösungsmittel, Schwermetallverbindungen) enthalten darf, sollte Waschwasser vor allem wenig gelöste Salze (z.B. Kalk) enthalten. Höchste Reinheitsansprüche stellt man schliesslich bei Laborversuchen, daher wird hier mit destilliertem Wasser gearbeitet, das keine Fremdstoffe enthält. Aus diesem Grund ist es als Trinkwasser ungeeignet.

Das normale Leitungswasser enthält, wie oben angedeutet, eine Reihe gelöster Stoffe. Wie kommt es im Einzelnen dazu? Im Regenwasser löst sich zum Beispiel Kohlendioxid (CO₂) das zum Teil Kohlensäure bildet:

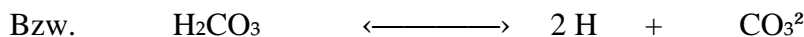
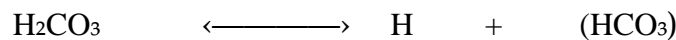




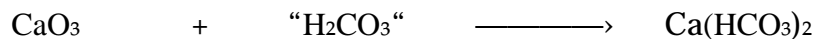
Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Kohlensäure ist eine Schwache Säure, was sich darin zeigt, dass nur ein kleiner Teil der Säure in Ionen zerfällt.



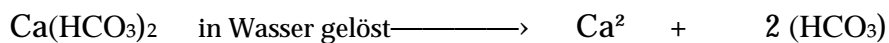
Beim Einsickern ins Erdreich zersetzt die im Wasser gelöste Kohlensäure das Kalkgestein und löst es als Calciumhydrogencarbonat (Bicarbonat) auf



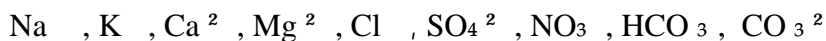
Unlöslich

gut löslich

Löslichkeit von Salzen im Wasser bedeutet Aufspaltung in Ionen (Ladungsträger). Deshalb sollte man Stoffe besser in Ionenschreibweise darstellen.



Gleiches geschieht mit Magnesiumcarbonat (MgCO_3). Die im Erdreich vorhandenen Salze, wie Chloride und Sulfate, werden einfach, ohne vorherige Zersetzung gelöst. Ein ausgewogenes Verhältnis dieser Mineralien bzw. Spurenelemente sorgt für eine gute Verträglichkeit, ja sogar für therapeutische Einsatzmöglichkeiten. Auf Mineral- und Reinwasserflaschen werden Konzentrationsangaben für folgende Ionen (aus den gelösten Salzen) als Analysenwerte aufgedruckt:



Neben diesen begrüßenswerten Eigenschaften machen aber ein Teil dieser Salze das Wasser hart. Hierzu gehören die Chloride, Sulfate und Hydrogencarbonate von Magnesium und Calcium:



Hartes Wasser führt zu Kesselstein, hässlichen Kalkflecken, harter Wäsche, es erhöht den Waschmitteleinsatz, es lässt Hülsenfrüchte schlecht weich kochen und verändert den Geschmack von Kaffee und Tee. Je mehr o.g. Salze im Wasser gelöst sind, desto harter ist es.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Die das Wasser auch hart machenden gelösten Chloride und Sulfate lassen sich so nicht ausfällen. Folglich setzt sich die GESAMTHÄRTE des Wassers aus der PERMANENTEN (bleibenden) HÄRTE, bedingt durch die Hydrogencarbonate zusammen. Der verbindliche Vorteil, durch Kochen weiches Wasser zu bekommen, stellt sich schnell als Trugschluss heraus. wenn man bedenkt, wo der ausgefällte Kalk zurück bleibt, nämlich als Kesselstein vor allem an den Heizstäben von Boilern, Kaffee -, Spül - und Waschmaschinen.

Die auf diese Weise verkalkten Geräte verbrauchen nicht nur bis zu 50% mehr Energie sondern werden letztendlich zerstört, was zu hohen Unkosten führt. Die verbleibende Resthärte (PERMANENTE HAERTE) bindet dabei immer noch grosse Anteile der Waschmittel, so dass nur ein Teil zum eigentlichen Waschen benutzt wird, zusätzlich sind Weich- oder Klarspüler und spezielle Kalkbinder (z.B. Calgon) zuzusetzen.

Diese Chemikalien, die in die Abwässer gelangen und z.t. schwer abgebaut werden, belasten die Umwelt und die Brieftaschen der Verbraucher.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Wasserenthärtung

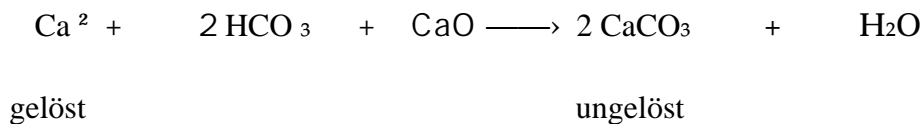
Aus o.g. Gründen denkt man schon lange über Methoden der Wasserenthärtung nach, von denen einige, meist chemische Verfahren, seit langer Zeit praktiziert werden.

1. (Themporäre Härte)

Chemische Verfahren zur Beseitigung der Carbonathärte Härte

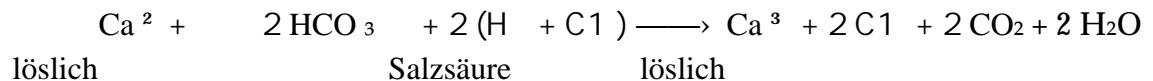
1.1 Kalkverfahren

Durch Zusatz von Xtzkalk wird das gelöste Hydrogencarbonat in unlösliches Carbonat umgewandelt :



1.2 Impfverfahren

Durch Zusatz einer genau berechneten Menge einer Säure (z.B. Salz- säure wird das lösliche Hydrogencarbonat in Kohlendioxid und Wasser zersetzt.

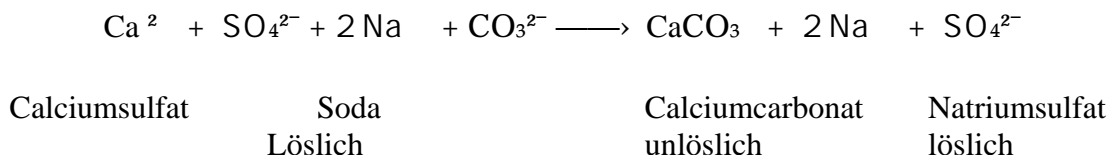


Das gebildete lösliche Calciumchlorid (CaCl₂) wird nicht durch Hitze ausgefällt, kann sich also nicht an den Heizstäben absetzen. Der Anteil der permanenten Härte wird grösser.

2. Chemische Verfahren zur Beseitigung der Gesamthärte.

2.1 Kalk - Sade - Verfahren

Zunächst wird wie unter 1.1 der Carbonathärteanteil umgesetzt. Die Resthärte durch Zusatz von Soda (Na₂CO₃) als unlösliches Carbonat ausgefällt.



Tel. +41 (0)44-939 11 13
Fax +41 (0)44-939 11 66

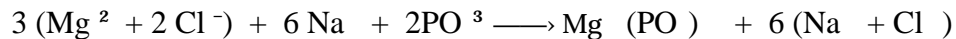


Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

2.2 Triatiumphosphat (TNP) Verfahren

Durch Zusatz des relativ teuren TNP (Na_3PO_4) werden die Härtebildner Calcium u. Magnesium als schwerlösliche Phosphate ausgefällt :



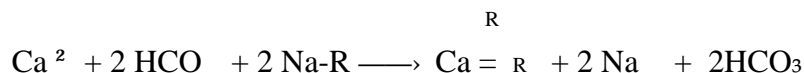
löslich TNP löslich unlöslich Kochsalz löslich

Das Wasser kann mit diesem Verfahren bis auf 0.1 - 0.3 °d enthärtet werden. Die Zusätze an Phosphaten in den Waschmitteln führten in der Vergangenheit bereits zu einer Überdüngung der Gewässer, was grosse ökologische Probleme mit sich brachte, deswegen werden heute verstärkt phosphatfreie Waschmittel auf den Markt gebracht, die andere (nicht ganz so wirksame) Kalkbinder enthalten.

2.3 Ionenaustauschverfahren

Das Verfahren führt zu einer Teil - oder Vollentsalzung. So gibt es heute Anlagen die in die Hauswasserversorgung eingebaut werden. Beim Durchlaufen einer solchen Anlage werden die Härtebildner (Calcium- und Magnesiumionen) im Ionentauscher gegen Natriumionen ausgetauscht.

(Ionentauscher bestehen oft aus einem Kunststoff /R), der an der Oberfläche Ionen binden kann)



Das sich bildende Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3 , löslich) wird in der Hitze zwar auch zum Carbonat umgesetzt, aber im Gegensatz zum Calciumcarbonat ist das Natriumcarbonat (Soda) löslich. Das bei diesem Verfahren gewonnene weichere Wasser ist geschmacklich nur noch bedingt einsetzbar. Es schmeckt fad, was wegen des entstehenden Sodas (s.o.) nicht verwunderlich sein dürfte. Physiologisch bedenklich ist zudem die Anreicherung mit Natriumionen im Hinblick auf Herz - und Bluthochdruckpatienten. Bedenklich ist auch die Tatsache, das erschöpfte Ionentauscher durch Regeneriersalz (grobkörniges Kochsalz) regeneriert werden müssen, was zu einer sich wiederholenden Salzbelastung der Abwässer führt.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

3. Physikalisch - chemische und rein physikalische Verfahren zur Enthärtung

3.1 Destillation

Durch Destillation kommt es zu einer Vollentsalzung des Wassers bei sehr hohem Energie- und Arbeitsaufwand.

3.2 Ausfrierverfahren

Wird teilweise geschmolzenes Wasser filtriert, das Gefrorene dann geschmolzen, so enthält das Schmelzwasser deutlich weniger Salze als das ursprüngliche.

3.3 Elektrische Verfahren

Durch Anlegen einer genau definierten Gleichspannung fallen Härtebildner als Kalkschlamm aus.

3.4 Magnetische Verfahren

Die Härtebildner des Wassers fallen auch hier als Kalkschlamm aus, falls die magnetischen Kraftlinien senkrecht zur Strömungsrichtung des Wassers verlaufen. An dieser Stelle ist man beim

ANTICARO Kalkschutzgerät

angelangt. Die Speziallegierung des Gerätes arbeitet auf der Basis magnetischer Felder und lässt die Härtebildner z.t. als Kalkschlamm ausfallen. Dies hat zur Folge, dass die gelösten Stoffe nicht erst durch Hitzeeinwirkung ausfallen. Aber auch die restlichen gelösten Calcium - Magnesiumsalze wirkt das ANTICARO.

Während der Rückstand von unbehandeltem Wasser festsetzenden Rückstand (harten Kesselstein) bildet, führt das mit 'ANTICARO' behandelte Wasser zu einem Kalkrückstand mit deutlich weicherer Konsistenz, der leicht mit einem Lappen von glatten Oberflächen, ansonsten mit einer Bürste entfernt werden kann. Gleiches gilt für den o.g. Kalkschlamm, der wegen der geringen Mengen mit dem Auge nicht wahrnehmbar ist. Also, nicht Entkalkung, sondern Umwandlung des Kalkes findet statt. ANTICARO ist ein Kalkschutzgerät und kein Entkalkungsgerät. Wie geschieht diese Umwandlung?

Durch Polarisierungseinflüsse weist der sich absetzende Kalk eine andere Kristallgitterstruktur auf. Der ausgefallene Kalk (Calciumcarbonat) besitzt normalerweise eine rhomboedrische Gitterstruktur (s.Skizze 1). Er wird Kalkspat oder CALCIT genannt. Das instabilere und deswegen in der Natur seltener vorkommende Calciumcarbonat wird ARAGONIT genannt und besitzt eine Schichtgitterstruktur.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Nun führt Polarisation (elektrisches Feld, magnetisches Feld) zur Ausfällung von Salzen in Schichtgitterstrukturen, wobei in diesem Fall jede Schicht entweder nur aus Calciumionen (Ca^{2+}) oder aus Carbonationen (CO_3^{2-}) besteht. Dabei wird jede Calciumionenschicht oben und unten von je einer Carbonationenschicht (mit geringer Ionendichte) umgeben (s. Skizze 2). Während die Abstände zwischen Calciumionenschicht und Carbonationenschicht klein sind weisen die übereinanderstehenden Carbonatschichten einen grösseren Abstand auf. Hier ist demnach eine Sollbruchstelle installiert. Schichtgitter sind wesentlich instabiler als rhomboedrische Strukturen, weil es in der zu den Schichten senkrechten Richtung schwächere Anziehungskräfte gibt als innerhalb der Schichten selbst. Hohe Bindungskräfte besitzen symmetrisch aufgebaute Strukturen, da die Ionenabstände gleichmässig kurz sind und positive bzw. negative Ionen abwechselnd eingebaut sind.

Dies ist eine Begründung dafür, dass sich Kalkrückstand aus ANTICARO behandeltem Wasser, leicht, quasi Schicht für Schicht entfernen lässt, während es bei unbehandeltem Wasser zu Bildung von Kesselstein kommt, der sehr hart und widerstandsfähig ist.

Neben Kalkschutz bietet Anticaro aber auch Rostschutz. Untersuchungen haben gezeigt, dass behandeltes Wasser weniger Sauerstoff gelöst hat. In korrosionsfähigen Systemen bilden sich parallel dazu Eisen II Ionen (Fe^{2+}). In unbehandeltem Wasser findet man neben Eisen II - aber auch Eisen III Ionen (Fe^{3+}). Das gleichzeitige Vorhandensein von Eisen II - Eisen III Ionen stellt ein stark oxidierendes System dar (Standardpotential + 0,77 V), dessen Potential nicht nur ausreicht um Eisenrohre schneller rosten zu lassen sondern sogar ausreicht Kupferrohre zur Korrosion zu bringen. Durch ANTICARO wird die Korrosionsfähigkeit des Wassers deutlich vermindert. Im übrigen bilden die Eisen II Ionen relativ leicht Eisencarbonat (FeCO_3), das die Kalkschlammförmung fördert da es die gleiche Kristallgitterstruktur wie Calciumcarbonat besitzt.

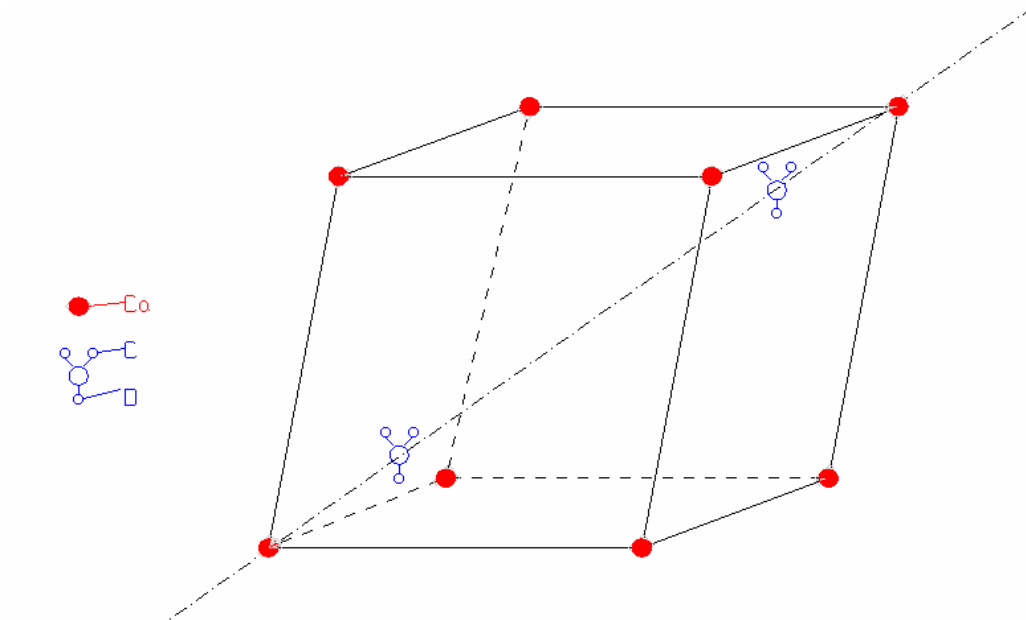
DAS ANTICARO KALK-UND ROSTSCHUTZGERÄT IST KEIN EISENMAGNET, DER ERMÜDEN KANN UND KEIN ELEKTROMAGNET, DER STÄNDIG ENERGIE VERBRAUCHT. DAS ANTICARO - GERÄT BESTEHT AUS EINER SPEZIALLEGIERUNG. DAS NACH EINEM BESONDEREN VERFAHREN GEGOSSEN WIRD. ANTICARO ARBEITET PERMANENT OHNE DASS FOLGEKOSTEN ENTSTEHEN. UND WAS NOCH WICHTIGER IST. OHNE DASS DIE NATUERLICHE WASSERZUSAMMENSETZUNG UND DAMIT DIE QUALITÄT NACHTEILIG VERÄNDERT WIRD.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Skizze 1 KRISTALLGITER DES CALCITS



Kristallstruktur: trigonal rhomboedrisch

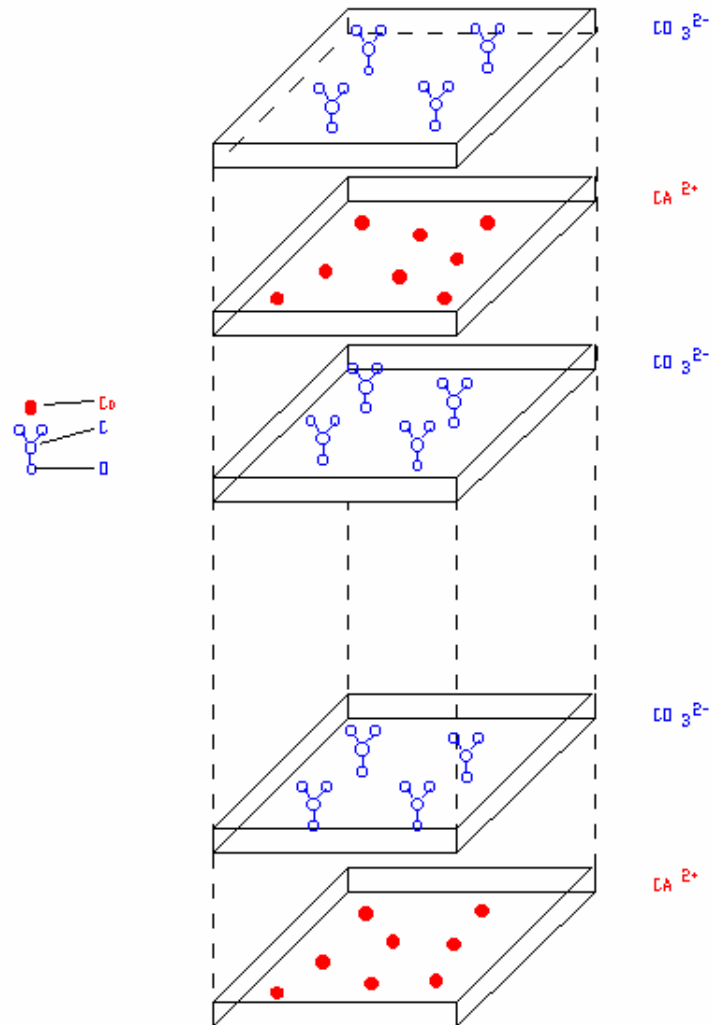
Kalkspattyp: räumlich vernetzt, hoch symmetrisch,
gleichmässige Abstände, gleichmässige Bindungskräfte



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Skizze 2 KRISTALLGITTER DES ARAGONITS



Kristallstruktur: Schichtgitter

Aragonittyp:

Ein Ca^{2+} - Schicht liegt eingebettet in zwei CO_3^{2-} - Schichten, die nur halb so dicht besetzt sind. Auf eine CO_3^{2-} - Schicht folgt in kurzem Abstand eine Ca^{2+} - Schicht, darauf wieder in kurzem Abstand eine CO_3^{2-} - Schicht und dann in erhebliche grösserem Abstand noch eine CO_3^{2-} - Schicht usw.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

TEST

TEST

von

Dr. Rudolf Herbers

Tel. +41 (0)44-939 11 13
Fax +41 (0)44-939 11 66

13



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

1. Zusammenfassendes Ergebnis der Untersuchungen
 - 1.1 Einsatzgebiet
In Gebieten, die zu den Härtebereichen 3 und 4 gehören (entsprechend den Härtegraden ab 14 °dH), ist es empfehlenswert, ein ANTICARO Kalk- und Rostschutzgerät einzubauen, wenn der Anteil der temporären Härte (Carbonathärte) mindestens 50 % der Gesamthärte (temporäre und permanente Härte) beträgt. In kritischen Gebieten sollte vor dem Einbau eine Härtebestimmung durchgeführt werden.
 - 1.2. Kalkablagerungen bzw. Kesselsteinbildung an Heizstäben geht bis zu 80 % zurück.
 - 1.3. Bis auf eine hauchdünne, allerdings festsitzende Kalkschicht die man als Schutzschicht vor der freien Kohlensäure ansehen kann, lässt sich die übrige Kalkabscheidung leicht und ohne Chemikalien entfernen.
 - 1.4. Der Seifenschaumtest zeigt, das ANTICARO behandeltes Wasser eine stärkere und längerandauernde Schaumbildung aufweist.
 - 1.5. Qualitativ zeigt sich, dass ANTICARO behandeltes Wasser weniger Aufheizenergie benötigt.
 - 1.6. Der Härtegrad nimmt sowohl im temporären als auch im permanenten Bereich, wenn auch wenig, ab.
 - 1.7. Kalkflecken auf Glas- und Keramikfliesen lassen sich nach der Behandlung leichter entfernen.
 - 1.8. Es lässt sich qualitativ zeigen, dass es beim Durchlaufen des ANTICARO-Gerätes zu einer Kalkausfällung (Kalkschlamm-Bildung) kommt.
 - 1.9. Die Wirkung der ANTICARO Geräte ist sowohl auf Eisenrohren als auch auf Kupferrohren vorhanden. Bei Eisenrohren ist sie nach dem Ausbau, wegen der Magnetisierung der Eisenrohre, eine Zeitlang weiter vorhanden.
 - 1.10. ANTICARO Wasser weist eine geringfügig kleinere Leitfähigkeit auf.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

2. Versuchsdurchführung und Einzelergebnisse

2.1 Bestimmung der Härtegrade des eingesetzten Laborwassers

Die Untersuchungen wurden des öfteren mit unterschiedlichen Ergebnissen wiederholt. An 90 % der Versuchstage wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

Gesamthärte (Summe der Erdalkalien)	29 0 dH
Carbonathärte	16 0 dH

2.2 Kalkablagerungen an Heizstäben

In einer Messapparatur wurden definierte Mengen Wasser mittels Tauchsieder zum Verdampfen gebracht. Dabei wurde streng auf gleiche Einsatzmengen ANTICARO behandelt und unbehandeltes geachtet.

In allen Fällen wurden die Tauchsieder vor Beginn der Experimente gründlich gereinigt und genau gewogen. Nach Abschluss der Eindampfzeit wurden sie gut getrocknet und erneut gewogen. Die daraus resultierenden abgeschiedenen Kalkmengen wurden in Relation gesetzt.

Beim Eindampfen von 30 l kam es im Mittelwert zu folgendem Ergebnis:

	ANTICARO	ohne
M (Tauchsieder + Kalkabscheidung)	263,55	266,93
M (Tauchsieder)	262,68	262,30
M (Kalk)	0,87	4,63

Dies entspricht einer Minderabscheidung von ca. 80 %.

Untersucht man die abgeschiedenen Kalkschichten, so stellt sich heraus, dass das ANTICARO Wasser nur eine dünne allerdings sehr festsitzende Schicht hinterlässt, während das unbehandelte Wasser dicke, spröde und harte Kalkabscheidungen hervorruft.

2.3 Kalkablagerung an Gefässen

In einer Versuchsanordnung wurden in gleichen Gefässen gleiche Mengen Untersuchungswasser mit identischen Heizgeräten eingedampft. Die Apparatur war so gestaltet, dass eine immer konstante Menge Wasser siedete (automatische Wassernachfuhr). Insgesamt wurden 30 l Wasser je Versuchseinheit eingedampft.



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Die Kalkrückstände waren in beiden Gefässen nach allen Reiben nahezu identisch, die optische Untersuchung zeigte auch keinen Unterschied. Die Reinigungsarbeiten aber zeigten deutliche Unterschiede in der Beschaffenheit der jeweiligen Kalkablagerungen. Beim ANTICARO Rückstand konnte mit einem Tuch bis auf eine dünne Schicht der gesamte Kalk weggewischt werden, während dies in dem Vergleichsgerät nicht gelang. Hier blieben festhaltende dickere Ablagerungen zurück.

2.4. Seifenschaumbildung

Mit Hilfe einer alkoholischen Seifenlösung (Boutron-Boudet) soll durch Schütteln ein beständiger feinporiger Seifenschaum erzeugt werden. Neben den beiden zu untersuchenden Wasserproben wurde destilliertes Wasser zum Vergleich herangezogen.

Bei den eingesetzten 5 ml Wasser kam es beim dest. Wasser bereits nach 2 Tropfen Seifenlösung zu einem feinporigen langlebigen Schaum. Beim Zutropfen der Seifenlösung in die zu untersuchen den Wasserproben kam es zunächst zur Trübung (Kalkseifenbildung) wobei es keinen Unterschied gab. Ab 23 Tropfen zeigte sich jedoch eine stärkere Schaumbildung beim ANTICARO-Wasser. Ab 27 Tropfen waren beide Proben wieder gleich. Das Ergebnis kann so gedeutet werden, dass die Bindung der gelösten Erdalkalien im ANTICARO-Wasser früher abgeschlossen ist, d.h. ANTICARO Wasser enthält weniger gelöste Härtebildner.

2.5 Energiebedarf beim Aufheizen

Gefässen mit gleichen Heizgeräten aufgeheizt, so stellen sich geringe Temperaturdifferenzen ein. Ausserdem hat man subjektiv den Eindruck, dass ANTICARO Wasser heftiger brodelt. In den verschiedenen Versuchsreihen ergaben sich zwar unterschiedliche Messwerte, in der Regel aber waren es immer zwischen 1 und 3 °C zugunsten des ANTICARO Wassers.

Bei vergleichenden Untersuchungen wurden sofort hintereinander Test- und ANTICAROWasserproben auf den Härtegrad hin untersucht. Man muss feststellen, dass die Werte sowohl absolut als auch in der Relation nicht immer konstant bleiben. So wurden z.B. für die Gesamthärte des Testwassers 31 °dH und für entsprechendes ANTICARO Wasser 27 °dH gemessen. Im Carbonathärtebereich lag das Verhältnis bei 19 zu 16.

Lässt man sowohl eine Probe des Testwassers als auch des ANTICARO Wassers auf einer Glasscheibe oder Fliesen verdunsten, so bleibt in beiden Fällen Kalk zurück. Diese Kalkflecken stellen ein dauerndes Übel beim Putzen dar. Bei einem subjektiven Vergleich bemerkt man schon einen Unterschied, d.h. ANTICARO Kalkflecken sind längst nicht so hartnäckig wie die gewöhnlichen. Bei der Objektivierung der Untersuchung wurde mit gleichem Material und gleichem Druck über eine parallele Kalkfleckenstrecke beider Wassersorten gefahren. Auch hier zeigte sich der o.g. Unterschied Selbst wenn man mit erhöhtem Druck beide Sorten



Anticaro

Mühlestrasse 9
CH-8344 Bäretswil

Kalkflecke entfernt hat, so verbleiben beim Testwasser Kalkränder, die besonders hartnäckig sind. Dies ist bei Anticaro nicht so ausgeprägt.

Bei der Überprüfung der "Kalkschlambildung" wurde zunächst eine quantitative Überprüfung versucht, wobei mit Glasfiliertiegeln (G2) gearbeitet wurde. Selbst bei erhöhtem Durchsatz waren die Rückstandsmengen zu gering um eine quantitative Aussage machen zu können. Deswegen wurden anschliessend je 30l Test- bzw. ANTICARO Wasser durch eine Nutsche mit Schwarz Band Filter gesaugt. Hier stellte sich dann ein optischer Unterschied heraus. Eingefärbt durch Eisensalzspuren blieb ein grösserer Rückstand beim ANTICARO Wasser auf dem Rundfilter zurück. Dies ein Hinweis auf die Ausfällung gelöster Salze in Form von "Kalkschlamm" auch wenn es sich nur um sehr geringen Mengen handelt.

Leitfähigkeitmessung

Um einen Vergleich der Leitfähigkeiten von Test- und ANTICAROWasser zu bekommen, wurde mit konstant 2 Volt Wechselspannung gearbeitet. Betrag der Leitwert des Testwassers unter diesen Bedingungen 0,5 mS, so waren es unter den gleichen Bedingungen für das ANTICARO Wasser 0,4 mS. Ein kleiner aber beobachtbarer Unterschied.

Bei einigen Versuchen (z.b. Seifenschaumbildungstest) wurde das ANTICARO auch auf Kupferrohr montiert. Erste und einfache Beobachtungen deuten daraufhin, dass die Wirkung auch auf Kupfer vorhanden ist, wahrscheinlich ist sie hier grösser als auf Eisen. Einen Effekt nach der Demontage wird es nicht geben.