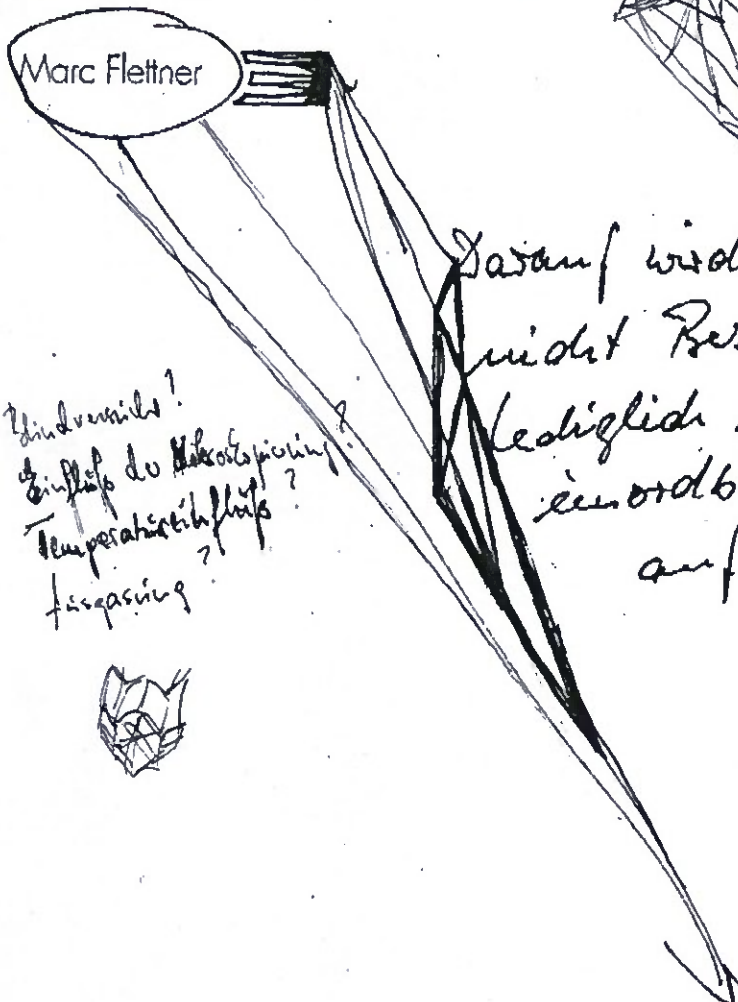
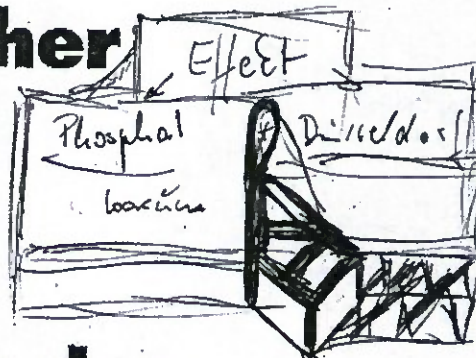


# Wirksamer Physikalischer Kalk- und Rostschutz durch das ION CLEAN mit Funktionstest durch den TÜV Rheinland.



*Einfluss des Mikrospinnens?  
Temperaturerhöhung?  
Ausgasung?*

*Darauf wird im Aufsatz nicht Bezug genommen. Lediglich in einer nicht einordbaren Fußnote auf Seite 884.*



Vertrieb durch: ION Devices Deutschland GmbH  
 Mühlenbergweg 18  
 4000 Düsseldorf 12  
 Telefon: 0211 / 29 64 13  
 Telefax: 0211 / 29 90 68



# PHYSIKALISCHE WASSERENTHÄRTUNGSANLAGE

## Funktionsweise

Durch den Kontakt mit dem Medium Wasser bildet sich über eine Elektrode im ION-Clean SF-Modell eine kontinuierliche Spannung von 0,7 Volt aus. Eine zusätzliche Energieeinspeisung zur Ionisierung des Wassers ist nicht nötig. Die gelösten Wasserinhaltsstoffe wie z. B. Kalzium, Magnesium und Silicium kristallisieren aus und bleiben im Wasser suspendiert. Eine Schichtenbildung am inneren Leitungssystem wird somit verhindert.

Bei bestehenden Schichten durchdringen ionisierte OH-Elektronen die Oberfläche und brechen den Adhäsions-effekt auf. Die abgelösten Bestandteile werden mit dem strömenden Medium Wasser ausgetragen.

## Einfluß auf bestehende Kalk-Rostschichten Prüflauf-Kühlwasserdurchlaufsystem

Das zu prüfende Bauteil Ion-Clean-Gerät SF 50 wurde in ein Kühlwasserleitungssystem einer Hydraulikprüfstandsanlage eingebaut. Unmittelbar hinter dem Bauteil wurde eine Versuchsstrecke, bestehend aus einem 280 mm langen Leitungstahlrohr (Durchmesser 0,5"), angeordnet. In der Versuchsstrecke befand sich auf der Leitungsinne-Seite eine 1,5 mm dicke Kalk-/Rostschicht. Diese Schicht hatte sich über eine Zeit von etwa einem Jahr in der industriellen Praxis in einem Kühlwasserleitungssystem langsam aufgebaut. Über eine Prüfzeit von 38 Tagen wurden durch das Gerät 76 m<sup>3</sup> Stadtwasser geleitet. Der Netzdruck betrug 6 bar, die mittlere Wassertemperatur lag bei 18°C.

Nach der Prüfzeit konnte ein Massenverlust von 3,3 g Kalk-/Rostablagerungen registriert werden. Auf der Leitungsinne-seite der Prüfstrecke befanden sich nur noch geringe Restmengen an Kalk-/Rostablagerungen. Bezogen auf eine Oberfläche von 1 m<sup>2</sup> wurden unter dieser Prüfanordnung durch das Bauteil etwa 250 g der aus Wasserinhaltsstoffen und Eisenverbindungen bestehenden Ablagerungen von der Leitungsröhrenoberfläche entfernt.

Marc Flettner\*, 4000 Düsseldorf

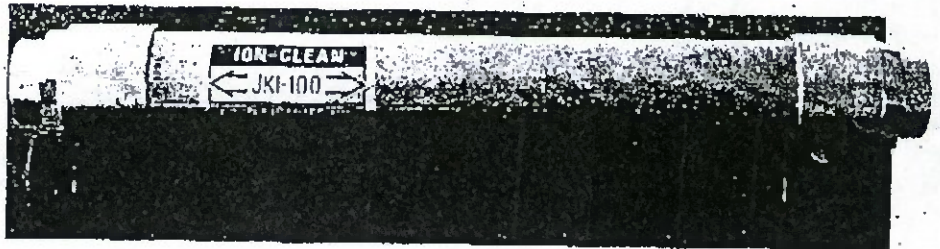
Das im folgenden vorgestellte Verfahren dient zur vorbeugenden Maßnahme gegen die Ausbildung von Rost- und Kesselstein in wasserführenden Leitungssystemen. Vorhandene Schichten; bestehend aus Wasserinhaltsstoffen, werden bei einem Einsatz des Gerätes abgebaut.

Nach einer Prüflaufzeit von 54 Tagen waren auf allen Bauteilen die relativ festen (harten) Ablagerungen fast vollständig abgelöst worden. Bezogen auf die einzelnen Bauteile wurden die abgelösten Ablagerungen als Massenverlust pro Bauteil registriert:

- Rohrleitungsteilstück 5,5 g Ablagerungen
- Leitungskrümmen 1,6 g Ablagerungen
- Leitungsdoppelnippel 5,0 g Ablagerungen

Auf allen Innenoberflächen der Bauteile hatte die Werkstoffoberfläche die typische Schwarzfärbung eines Eisenoxids (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) angenommen.

Wasseranalysen (s. Tabelle auf Seite 1.2) verdeutlichen, daß die abgelösten



Wasserenthärtungsgerät

## Prüflauf - geschlossener Wasserumlauf

Für diese Prüfung wurde ein Wasserumlaufsystem eingerichtet. Mittels einer Pumpe wurden zwei Liter Stadt-wasser mit einem Volumenstrom von 6 l/min kontinuierlich umgepumpt. Der Systemdruck betrug 6 bar, die mittlere Betriebstemperatur 35°C.

Neben dem systemintegrierten Wasserenthärtungsgerät waren zur Beurteilung der Wirkungsweise des Gerätes Halb-Zoll-Bauteile, wie Leitungskrümmen, Leitungsdoppelnippel und Rohrleitungsteilstücke, in das Umlaufsystem montiert worden. Alle Bauteile stammten aus einem Kühlwasserleitungssystem der industriellen Praxis. Über eine Einsatzzeit von etwa einem Jahr hatten sich erhebliche Kalk-Rostablagerungsschichten auf den Oberflächen der wasserführenden Bauteilinnenflächen ausgebildet.

Ablagerungen teilweise vom Wasser wieder gelöst werden. Die verbliebenen ungelösten Stoffe im Umlaufwasser wurden isoliert und identifiziert.

## Rohstoffe nach Umlauf

	Massen %
Natrium	29,1
Aluminium	1,1
Silicium	1,44
Phosphat	2,11
Schwefel	5,32
Chlor	0,76
Kalium	< 0,23
Kalzium	0,58
Eisen	26,08
Zink	7,02
Molybdän	2,8

Die ungelösten Stoffe zeigen in ihrer Zusammensetzung einen Überhang an Natrium und Eisenverbindungen.

\* Marc Flettner ist Mitarbeiter der ION Devices Deutschland

Handwritten notes in the left margin: "12x3=36", "x180", "44", "14.000", "=14cm<sup>3</sup>", "x 2,5", "=35g", "97% der", "Fehlertab", "ab wäre", "das", "Del", "auf".





Unter den vorgegebenen Prüfbedingungen wurden durch das Bauteil ausgebildete Ablagerungen aus Wasserinhaltsstoffen und Eisenverbindungen von Bauteilen, die in wasserführenden Systemen eingesetzt waren, fast vollständig entfernt.

Aufgrund der Untersuchungen ist das Gerät ION-Clean SF 30 für den praktischen Einsatz zu empfehlen.

Um eine Aussage über die Verhinderung von sich aufbauenden Ablagerungen in Form von Oberflächenschichten in wasserführenden Systemen in Neuanlagen machen zu können, wird eine kontrollierte Langzeitprüfung in der industriellen Praxis unter Einsatz des Gerätes vorgeschlagen.

Diese physikalische Wasserenthärtungsgerät verhindert harte Kesselsteinablagerung in neuen Rohren, beseitigt bereits vorhandene Ablagerungen, verhindert die Bildung von Rost auf Metalloberflächen z. B. der Innenseite der Rohre und der Heizkörper sowie der Metalloberfläche von Geräten die Wasser verwenden wie Kessel, Boiler, Durchlauferhitzer etc., beseitigt bereits vorhandene Oxydation und verhindert die Algenbildung in Schwimmbädern, Aquarien etc.

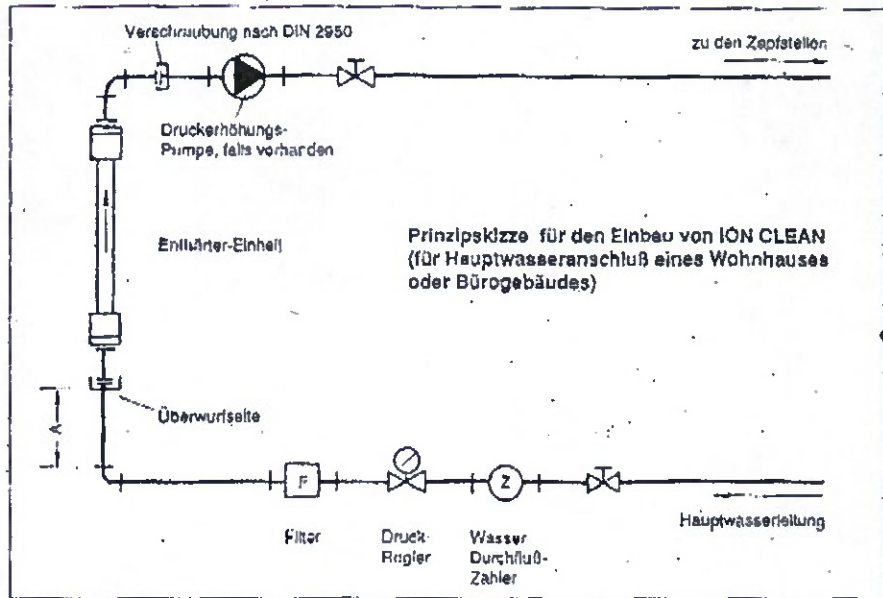
Salze und Mineralien, die für die Gesundheit vorteilhaft sind, werden dem Wasser nicht entnommen. Maschinen und Geräte, die Wasser verwenden, arbeiten mit optimalem Wirkungsgrad, bis zu 70% Energiekosten können gespart werden.

Der Verschleiß von Wasserhähnen, Duschköpfen und Ventildichtungsringen ist gering. Wartungskosten fallen nicht an. Es darf eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren, bei einer fünfjährigen Garantiezeit erwartet werden<sup>1)</sup>.

### Installation

Das Gerät wird so nah wie möglich am Absperrhahn der Hauptkaltwasserleitung (oder unmittelbar vor einer Maschine, die geschützt werden soll), d. h. in einer Linie mit dem Haupteinlaß der Wasserleitung angeschlossen.

Ion-Clean muß vertikal installiert werden. Die Wasserflußrichtung ist unwichtig, d. h. es ist bei der Installation egal, welche Seite nach oben oder nach unten zeigt. Alle Modelle haben Verbindungsstücke mit Schraubengewinde.



Ergebnisse der Wasseranalyse

Filteriertes Umlaufwasser		nach einmaligem Systemdurchlauf ohne Kontakt mit dem Enthärter	nach einer Kontaktzeit von 54 Tagen mit dem Enthärtungsgerät
Natrium	mg/l	45,1	53,40
Magnesium	mg/l	7,1	1,45
Zink	mg/l	0,20	12,6
Eisen	mg/l	< 0,005	0,035
Kalzium	mg/l	41,5	77,3
Kupfer	mg/l	1,21	0,055
Sulfate	mg/l	57,2	114
Chloride	mg/l	34,7	85
pH-Wert		7,08	7,52
el. Leitfähigkeit	µS/cm	436	730

Das Bauteil beginnt sofort nach der Installation zu arbeiten. Es funktioniert durchgehend, ob das Wasser fließt oder stillsteht.

Soll ein zentrales Heizungssystem geschützt werden, muß erst das sich im Heizkörper befindende Wasser abgelassen werden, damit das ionisierte Wasser in das separate System einlaufen kann, um das Heizsystem zu schützen. Nachdem das ionisierte Wasser ungefähr zwei bis vier Wochen im Heizungssystem gearbeitet hat, müssen Sie das System erneut durchspülen und das Wasser ableiten, um die nun lose Kesselsteinablagerung zu entfernen.

Jetzt muß erneut ionisiertes Wasser in das Heizungssystem gegeben werden. Ähnliche Durchspülvorgänge sind bei geschlossenen Wasserheizgeräten und Heizkesseln nötig, wenn das Gerät so mit dem Heizsystem verbunden ist, daß sich das Sediment auffangen kann, besonders in Gebieten von extremer

Wasserhärte, jedoch immer nach der Installation des Wasserenthärters.

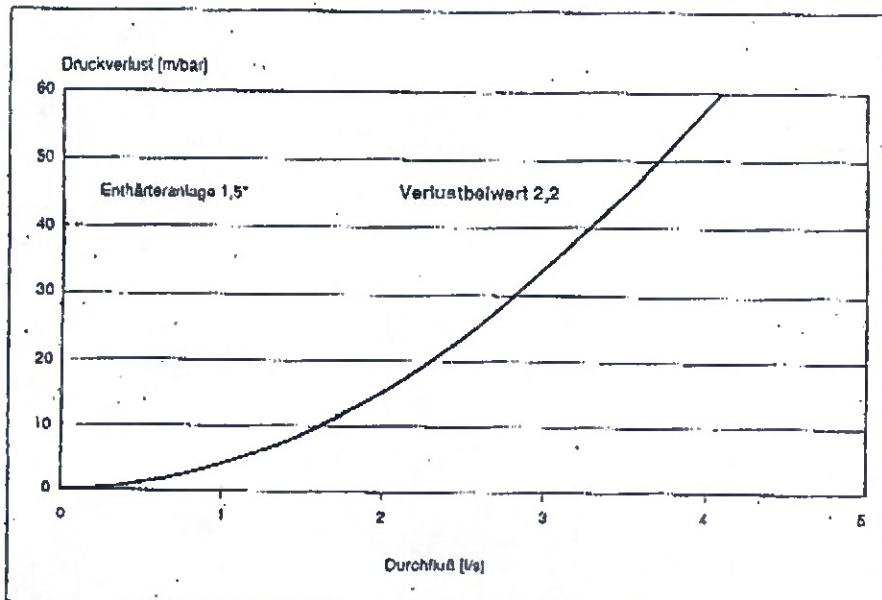
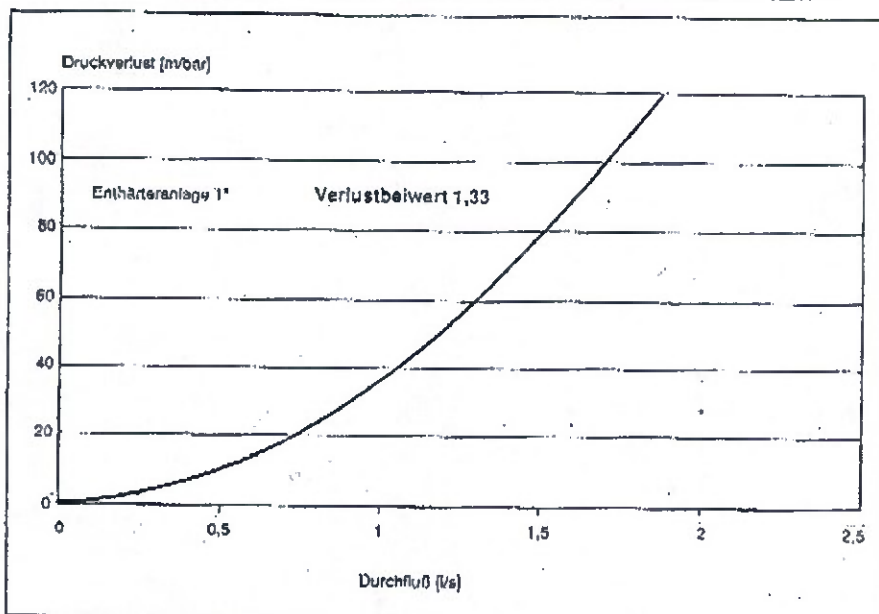
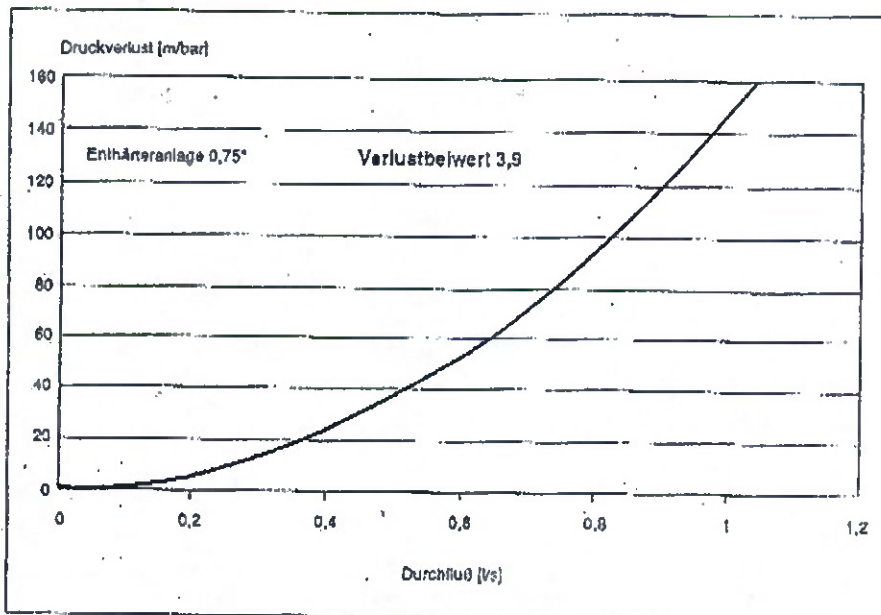
Das Gerät ist bei Trinkwasser, Grundwasser, Quellwasser, Flußwasser, Meerwasser, Kesselspeisewasser, Kühlwasser, Prozeßwasser, Hausabwasser und ähnlichen Abwässern ab einem pH-Wert von 5,5 oder größer - sowohl bei einmaligem Durchfließen als auch bei Zirkulation oder im Ruhezustand des Wassers, wirksam.

Es ist permanent funktionstüchtig ohne Fremdspannung und hat keine beweglichen Einbauten.

Die im Wasser befindlichen Salze werden zu Hydroxyden -  $Ca(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Si(OH)_4$  verwandelt, es entstehen keine Karbonate; die Hydroxydteilchen nehmen freie elektrische Ladungen auf und bilden kolloide Formen.

Schleim- und Algenbildung in Schwimmbädern, Aquarien sowie in Kühlwasserkreisläufen werden verhin-

Siehe folg. Seite (Verminderung trotz Auflösung?)  
 Wo ist denn das ganze Mg geblieben? wird? wenn eine Verarmung?



der; es erübrigt somit Dosierungseinrichtungen und umweltschädliche Additive.

Der Enthärter bewirkt – im Gegensatz zu bekannten magnetischen Systemen – eine kontinuierliche Ionisierung des Wassers durch Erzeugung eines konstanten Spannungspotentials von 0,7 Volt und zwar in fließendem als auch in ruhendem Wasser, die Wirkung ist also permanent vorhanden.

Die Kühlleistung von Industriekühlern und Kühlwasserkreislaufsystemen bleibt erhalten.

Die Verarmung an Calcium und Magnesium im Trinkwasser wird verhindert.

Sp. Tabelle  
S. 882

## Einbau

Ion Clean ist für einen maximalen Wasserdruck von 10 bar ausgelegt und muß ggf. vor der Druckerhöhungspumpe angeordnet werden. Das Gerät darf auf keinen Fall bei Temperaturen über 100°C eingesetzt werden. Dies muß auch bei der Installation berücksichtigt werden, falls im Bereich des Gerätes geschweißt oder gelötet werden sollte. Der pH-Wert darf nicht unter 5,5 sinken.

Sollte das Gerät im Freien installiert werden, so ist eine vorschriftsmäßige Erdung erforderlich, weil es durch Blitzeinschlag zerstört werden kann.

Der Anschluß hat nach dem Filter bzw. vor der Druckerhöhungspumpe (bei Hochhäusern) in der Hauptwasserleitung zu erfolgen. Kleinere Geräte werden in die Wasserzuführungsleitung des jeweiligen Gerätes eingesetzt.

Sollte in der Leitung bereits ein ionisierendes Gerät eingebaut sein, so muß dieses entfernt werden.

Der Netzanschluß muß den Sicherheitsvorschriften gemäß abgeklemmt und feuchtraumisoliert werden.

Nach dem Einbau kann bis zum Ende des Selbstreinigungsprozesses das Wasser milchig oder rötlich verfärbt sein.

Nach diesem Reinigungsprozeß wird sich kein harter Kesselstein oder Rost mehr bilden.

Die weichen Ablagerungen in Wasserheizgeräten, Wasserkesseln usw. sollten in regelmäßigen Abständen weggespült werden, um einen etwaigen Aufbau von aufgelösten Ablagerungen zu vermeiden.



B e r i c h t  
über die Verhaltensweise des  
"ION-Clean SF 50"-Gerätes  
in wasserführenden Leitungssystemen

Das von der Filtron GmbH vertriebene ION-Clean-Gerät dient zur vorzuziehenden Maßnahme gegen die Ausbildung von Rost- und Kesselstein in wasserführenden Leitungssystemen. Vorhandene Schichten, bestehend aus Wasserinhaltsstoffen, werden bei einem Einsatz des Gerätes abgebaut.

Nach Herstellerangabe ist das ION-Clean SF-Modell SF 50 für den Hausgebrauch mit einer maximalen Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s gedacht.

Durch den Kontakt mit dem Medium Wasser bildet sich über eine Elektrode im ION-Clean SF-Modell eine kontinuierliche Spannung von 0,7 Volt aus. Eine zusätzliche Energieeinspeisung zur Ionisierung des Wassers ist nicht nötig. Die gelösten Wasserinhaltsstoffe wie z. B. Kalzium, Magnesium und Silicium kristallisieren aus und bleiben im Wasser suspendiert. Eine Schichtenbildung am inneren Leitungssystem wird somit verhindert.

Bei bestehenden Schichten durchdringen ionisierte OH-Elektronen die Oberfläche und brechen den Adhäsionseffekt auf. Die abgelösten Bestandteile werden mit dem strömenden Medium Wasser ausgetragen.