

Kalkschutzsysteme Ulrich Lauritzen
z.Hd. Herrn Ulrich Lauritzen
Am Südhang 8
D-24837 Schleswig

Prof. Christian Kossack
Nature4us AG
Im Bösch 23
CH-6331 Hünenberg
Fon (0041) – (0) 41 781 577 4
Fax: (0041) – (0) 41 781 577 3
Gutachtenrolle 1003/2009

Gutachten

Wirksamkeit der physikalischen Kalkschutzgeräte „Profikalk plus x“

Aufnahmezeitpunkt der Tests: 15. Dezember 2008

Abschlussdatum der Tests: 10. März 2009

Beim physikalischen Gerät „Profikalk plus x“ von Ulrich Lauritzen – Kalkschutzsysteme handelt es sich nach Aussagen von Herrn Lauritzen um ein elektronisches Gerät, welches über kapazitive Spulen elektromagnetische Wellen an das Wasser abgibt und somit die Neubildung von Kalkablagerungen verhindern soll.

Das Gerät wird mit Netzspannung (230 Volt AC) betrieben, diese wird intern auf ~24Volt DC (Gleichstrom) transformiert.

Das Gerät soll verwendungsgemäß am zuführenden Wasserrohr befestigt werden, wobei die Spulen um das Wasserrohr gewunden werden sollen. Hierbei soll durch „elektromagnetische Wellen“ die postulierte Wirkung auf das Abscheidungsverhalten von kalkhaltigem Wasser erreicht werden.

Die Aufgabendefinition des Testes war es, einen Beweis für die Wirksamkeit des Gerätes gegen Kalkablagerungen zu führen und falls möglich, eine physikalische Erklärung hierfür anzubieten.

Eine Beweisführung stellte sich in soweit als nicht unproblematisch dar, da für die Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Feldern und der Kristallisation (in diesem Falle hauptsächlich des Bestandteiles Kalk) kaum wissenschaftliche Untersuchungen und somit bisher kein wissenschaftlich beschriebener und bewiesener Mechanismus für die Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern auf das Kristallisationsverhalten von wasserlöslichen Salzen existiert.

Somit war es für den Test nötig, wiederholbare Bedingungen zu schaffen, die direkte Auswirkungen von den vom Testgerät erzeugten, elektromagnetischen Feldern auf die Kristallisation beobachtbar machen, um die erzielten Ergebnisse vergleichend bewerten zu können.

Beschreibung Testgerät:

Zur Begutachtung für den proklamierten Anwendungsbereich wurden dem Labor zur Verfügung gestellt:

Zwei Geräte „Profikalk plus-x“ nebst Bedienungsanleitung

Sicht- und Funktionsanalyse: Das Gerät besteht aus einem nichtleitenden Gehäuse mit Netzspannungsstecker und zwei aus diesem herausgeführten, isolierten Leitern mit 143 cm Länge (+- 0,8 cm), die als kapazitive Spulen dienen.

Weiterhin befinden sich auf dem Gerät sechs Leuchtdioden, die zur Anzeige der verschiedenen Betriebszustände, die Frequenz betreffend, dienen.

Eine weitere LED zeigt den korrekten Netzanschluss an, sobald das Netzkabel angeschlossen wird.

Ein Folientaster hat die Funktion manuell verschiedene Betriebsmodi aufzurufen, hierbei kann zwischen verschiedenen Frequenzbereichen oder einem Automatikmodus gewählt werden, der alle Frequenzbereiche innerhalb eines bestimmten Zeitfensters „durchlaufen“ lässt.

Diese Frequenzbereiche sind laut Beschriftung:

1. 1 bis 4 kHz
2. 4 bis 8 kHz
3. 8 bis 12 kHz
4. 12 bis 16 kHz
5. 16 bis 32 kHz

Nach der allgemeinen Sichtanalyse wurde das Gerät geöffnet. Es besteht im wesentlichen aus einem Netzteil, welches die Netzspannung auf eine Niederspannung transformiert (gemessen 17 Volt AC, 21 Volt DC nach Brückengleichrichter), einer Timereinheit und einer Einheit zur Erzeugung der verschiedenen Frequenzen auf Mikroprozessorbasis. Die Ausführung der Platine / Lötungen ist RoHS konform ausgeführt.

Nach Inbetriebnahme des Gerätes wurde eine Messung der angegebenen Frequenzen mittels eines Oszilloskopes durchgeführt.

Hierbei wurde festgestellt, dass die angegebenen Frequenzbereiche ohne größere Abweichungen mit den tatsächlich gemessenen Frequenzen übereinstimmen.

Beim Automatikmodus wurde die Sweepdauer (ein kompletter Zyklus eines kompletten Frequenzdurchlaufes) mit 5 Sekunden gemessen.

Wirksamkeit :

Grundsätzliches:

Da durch dieses Verfahren dem Wasser weder Stoffe hinzugefügt, noch entfernt werden, erscheint es naheliegend, dass lediglich eine rein physikalische Veränderung in Frage kommt, die das Kristallisationsverhalten verändert. Dies wurde im folgenden Test näher untersucht.

Experimenteller Test:

Testbedingungen:

Test Nr. 1 „Kristallisationsverhalten“

Aufgrund der Vermutung, dass das Gerät das Kristallisationsverhalten von in Wasser gelösten Salzen verändert, wurde für den folgenden Test Kupfersulfat (CuSO_4) verwendet, weil dieser Stoff wasserlöslich ist und die Eigenschaft hat in großen Kristallen in einer makroskopisch beobachtbaren Form innerhalb einer kurzen Zeit auszufallen, bzw. zu kristallisieren. Hierbei wurde durch Verwendung einer ursprünglich heißen und beim Abkühlen ständig übersättigten Lösung die Lösungsenthalpie zugunsten eines schnellen und beobachtbaren Ergebnisses beeinflusst.

Zwei identische Versuchsbehältnisse (Glassäulen), Durchmesser 80 mm, Höhe 800 mm, wurden zeitgleich und gleichmäßig mit einer gesättigten, 80 °C heißen, wässrigen Lösung aus Kupfersulfat (CuSO_4) beschickt. Die Lösung enthielt zum Zeitpunkt der initialen Verwendung keinerlei ausgefallenes / bereits kristallisiertes Kupfersulfat (Ausschluss von Kristallisationskeimen).

Die Säule Nr. 1 wurde vor Versuchsbeginn analog zum Wasserleitungsrohr nach Bedienungsanleitung mit den Spulen des Profikalkgerätes versehen und das Gerät eingeschaltet (Automatikmodus), während Säule Nr. 2 als Vergleich (ohne „Profikalk“) diente.

Um eine Einflussnahme durch elektromagnetische Felder des Testgerätes auf die Vergleichssäule zu verhindern, war Säule Nr. 2 während des Test in einem anderen Raum untergebracht und mit Lochblech abgeschirmt worden.

Die beim Abkühlen zwanghaft entstehenden Ausfällungen und Kristallbildungen, insbesondere deren Konsistenz, sollten als Indikator für die Wirksamkeit des Gerätes dienen.

Der Beobachtungszeitraum von 48 Stunden erbrachte folgende Ergebnisse:

Optisch:

In beiden Gefäßen hatte sich erwartungsgemäß ein Bodensatz aus Kupfersulfat abgeschieden.

Während sich im Gefäß Nr.2 (ohne Profikalk) sehr große, regelmäßig geformte blaue Kupfersulfatkristalle gebildet hatten, war dies im Gefäß Nr.1 (mit Profikalk) nicht zu beobachten. Hier bildete sich eine annähernd amorphe (nichtkristalline) Kupfersulfatablagerung.

Kalkschutz.org



Bodensatz aus Gefäß Nr.2 (ohne Profikalk) , deutlich sichtbare, große und regelmäßige Kristalle

Eigen



Bodensatz aus Gefäß Nr.1 (Mit Profikalk) deutlich sichtbare nichtkristalline Ausbildung

Mechanisch:

Während die großen, regelmäßig ausgebildeten Kristalle (aus Säule Nr. 2) eine hohe mechanische Stabilität bewiesen und nur sehr schwer aus dem Gefäß zu entfernen waren, ließ sich das „quasi“ amorphe Substrat (aus Säule Nr.1) leicht aus dem Gefäß entfernen und zerfiel dabei in viele kleine unregelmäßig geformte Stückchen.

Bei Testende wurde der Inhalt beider Testgefäße gefiltert, getrocknet (Temperatur 22 °C) und die ausgefallenen Stoffmengen gewogen. Hierbei ergaben sich, wie zu erwarten war, keine signifikanten Unterschiede.

Mikroskopische Untersuchung

Die genauere Untersuchung mittels Vergrößerungsinstrumenten ergaben bei der Probe aus Säule Nr. 1 (mit Profikalk) viele kleine Mikrokristalle mit unregelmäßig ausgebildeten Kristallflächen die keine geordnete räumliche Orientierung zueinander aufwiesen.

Hingegen bestand die Probe Nr. 2 (ohne Profikalk) aus großen, regelmäßig geformten Kristallen mit geordneter räumlicher Zuordnung der Kristallflächen.

Beide Proben sind als Beleg diesem Gutachten beigelegt:

Probe „1“ enthält das mit Profikalk gewonnene quasi-amorphe Substrat

Probe „2“ enthält das ohne Profikalk gewonnene kristalline Substrat.

Interpretation des Tests:

Mit Sicherheit kann gesagt werden, dass das Profikalk-Gerät das Kristallisationsverhalten von Salzen beeinflusst bzw. verändert. Insbesondere wird die Bildung von regelmäßigen Kristallen verhindert, es bilden sich hauptsächlich unregelmäßige, quasi-amorphe Formen, die wenig eigenen strukturellen Zusammenhalt haben.

Test Nr. 2 „Kristallisationsgeschwindigkeit“

Hier sollte überprüft werden, ob das Gerät Profikalk einen Einfluss auf die Kristallisationsgeschwindigkeit hat.

Anordnung:

Versuchsanordnung wie Test Nr. 1 („Kristallisationsverhalten“) mit dem Unterschied, dass hier der Beobachtungszeitraum auf 120 Minuten reduziert wurde.

Nach zwei Stunden wurde der Test zeitgleich bei beiden Säulen unterbrochen. Hierbei ist zu bemerken, dass beide Lösungen noch eine Temperatur von ~36° C aufwiesen. Die Ausfällungen / Kristallisationen / Feststoffe wurden abgefiltert, getrocknet (22°C) und gewogen.

Ergebnis:

Gewicht	nach 120 Minuten
Feststoffe mit Profikalk (Säule Nr. 1)	76,4 Gramm
Feststoffe ohne Profikalk (Säule Nr. 2)	31,6 Gramm

Es ergibt sich ein hochsignifikanter Unterschied in der Menge der ausgefallenen / auskristallisierten Menge an Kupfersulfat.

Interpretation des Tests:

Das Profikalkgerät begünstigt die Kristallisationsgeschwindigkeit von in Wasser gelösten Salzen.

Test Nr. 3 „Wischtest“

Vorbereitende Maßnahme:

Das Gerät wurde nach mitgelieferter Bedienungsanleitung an einer Hauswasserleitung installiert. Vor Inbetriebnahme wurde eine Wasserprobe von einem Liter nach einem Vorlauf von fünf Minuten entnommen.

Nach Inbetriebnahme des Gerätes wurde ebenfalls nach einem Vorlauf von fünf Minuten eine weitere Probe entnommen.

Das entnommene Wasser wies einen Härtegrad von 14 (2,5mmol/l) auf, was der allgemeinen Definition von hartem Wasser entspricht.

Test:

In direktem zeitlichen Anschluss wurden jeweils zwei identische Edelstahlplatten mit einer Oberflächenrauigkeit, die mit handelsüblichen Küchenspülen vergleichbar ist, mit behandeltem und unbehandeltem Wasser durch Besprühen bis zur Ablaufgrenze benetzt und bei ~30° C getrocknet. Dieser Vorgang wurde zehn mal wiederholt, wodurch sich deutlich sichtbare Kalkablagerungen auf beiden Edelstahlplatten ausbildeten.

Anschließend wurde mit einem angefeuchteten Mikrofaser Tuch bei einem Anpressdruck von 50 Newton einmal „gewischt“.

Für einen gleichmäßigen Anpressdruck wurde ein Metallgewicht mit definierter Oberfläche verwendet, welches mittels eines Getriebemotors über einen Seilzug in definierter Geschwindigkeit über das Probestück gezogen wurde.

Der Anpressdruck ist vergleichbar mit dem, der durchschnittlich von einem Menschen bei einem Reinigungsvorgang ausgeübt wird.

Hierbei zeigte sich deutlich, dass die Kalkablagerungen des behandelten Wassers einfacher und schneller zu beseitigen waren.

Um die gleiche Reinigungswirkung wie bei dem mit „behandeltem Wasser“ besprühten Probestück zu erzielen, mussten auf dem mit unbehandeltem Wasser besprühten Probestück im Durchschnitt 10 mal so viele Wischvorgänge durchgeführt werden.

Test Nr. 4 "Spültest"

Der Aufbau erfolgte wie in Test Nr. 3, jedoch wurde anstatt des Wischens lediglich mit Wasser gespült (1 Minute, Temp. 45° C, Spüldruck 1,3 bar, Düsenabstand ~25cm). Hierdurch konnten die Ablagerungen auf dem „behandelten Probestück“ fast restlos entfernt werden, während sich die Ablagerungen auf dem unbehandelten Probestück nicht sichtbar relevant entfernen ließen.

Der Test wurde unter gleichen Bedingungen mit verschiedenen Abschnitten gängiger Wasserrohre unterschiedlicher Materialien mit gleichem Ergebnis wiederholt.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Es hat sich zweifellos erwiesen, dass das Gerät „Profikalk“ eine Veränderung des Kristallisationsverhalten von in Wasser gelösten Stoffen bewirkt.

Somit ergibt sich ein direkter Kausalzusammenhang zwischen dem Einsatz des Gerätes und der erzielten Wirkung.

Die Wirkung des Gerätes manifestiert sich in:

- a.) einer massiven Störung der regelmäßigen Kristallbildung.**
- b.) einer Beschleunigung des zeitlichen Verlaufes der Kristallisation.**

Im Test hat sich weiterhin gezeigt, dass diese Wirkung auch auf die im Wasser gelösten Calcium/ Magnesium-Salze ausgeübt werden, was dazu führt, dass durch das Gerät induzierte Unregelmäßigkeiten und Störstellen im Kristallgitter erzeugt werden.

Dies führt zu einem unregelmäßigen und eher amorphen Wachstum der Kalkabscheidungen und dadurch wird im Vergleich zu regelmäßigen Kristallen die innere strukturelle Integrität und Stabilität dieser Kalkabscheidungen deutlich geschwächt, weswegen diese weniger Haftvermögen an Oberflächen aufweisen.

Weiterhin hat sich aber auch gezeigt, dass das Gerät die Kristallisationsgeschwindigkeit in Wasser gelöster Salze deutlich beschleunigt bzw. die Kristallisation begünstigt, allerdings in einer amorphen Form.

Höchstwahrscheinlich basieren die vorgenannten Ergebnisse auf einer Wechselwirkung der elektromagnetischen Felder mit den Wassermolekülen (Dipol) und den gelösten Inhaltsstoffen durch Resonanz.

In Folge kann es zu einer Auflösung der durch die Wassermoleküle gebildeten Käfige (decaging) und einer erhöhten Bereitschaft der Calcium/ Magnesium-Salze zur Kristallisation durch Steigerung der Wahrscheinlichkeit von Zusammenstößen kommen.

Die Bildung von Wasserkäfigen ist wissenschaftlich bereits hinreichend beschrieben und bedürfen daher keiner näheren Betrachtung.

Durch die energetisch hohe Eigenresonanz sind nun die Moleküle offensichtlich nicht in der Lage symmetrische, kristalline Formen auszubilden, was zu amorphen (weichen) Strukturen führt.

Diese sind leichter zu entfernen, sei es mechanisch oder auch nur durch den Wasserfluss.

Vereinfacht ausgedrückt:

wird durch das getestete Gerät „Profikalk“ der Kalk beschleunigt ausgefällt und in eine andere „weichere und instabilere Form“ umgewandelt, welche erwiesenermaßen an Oberflächen weniger Anhaftungen bildet und durch mechanische Reinigung deutlich leichter entfernt werden kann.

Die mechanische Reinigung kann auch durch den natürlicherweise erfolgenden Wasserdurchfluss eines Rohrleitungssystems erzeugt werden.

Abschließende Beurteilung:

Aufgrund der vorstehenden Untersuchungen und Recherchen kann dem Gerät „Profikalk plus x“ von Herrn Lauritzen eine hohe Wirksamkeit gegen Kalkablagerungen bescheinigt werden.

Die Tests zeigten deutlich eine Umwandlung des Kalkes durch das Gerät in eine „amorphe“ Form, welche sich wesentlich leichter von Oberflächen entfernen lässt und sich nicht in Leitungssystemen ablagert.

Prof. Christian Kossack

Vereidigter Sachverständiger