



Sind handelsübliche Natriumsilikate zum Korrosionsschutz geeignet?

Zum korrosions-chemischen, wissenschaftlich belegten Wirkungsunterschied zwischen handelsüblichen Silikaten und carbonataktivierten oder thermisch vernetzten Silikat-Kombinationen



Seit ca. 1985 kommen die **carbonataktivierten Silikate** der Metaqua® SC-Reihe als **phosphatfreie** Flüssig-Kombinationen in der Öffentlichen Trinkwasserversorgung der Bundesrepublik Deutschland erfolgreich zum Einsatz. Der Bedeutung der carbonataktivierten Silikate trägt die gültige Trinkwasserverordnung in der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren, Teil I a, wie folgt Rechnung:

- **Natriumsilikate** ... nur in Mischung mit ...
Phosphaten, Natriumhydroxid, Natriumcarbonat
oder Natriumhydrogencarbonat

Die Auffassung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WABOLU) des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes über die korrosions-chemisch unbedeutenden Effekte handelsüblicher, also **nicht carbonataktivierter Natriumsilikate** hatte sich damit nicht geändert. Bereits **E. MEYER** bemerkte im Aufsatz: „Zusatzstoffe für die Hemmung der Korrosion und Steinablagerung“ („Die Trinkwasserverordnung“, 3. Aufl. 1991, Erich Schmidt Verlag, Berlin) auf Seite 521:

"Bisher ist in der wissenschaftlichen Literatur keine spezifische Wirkung des Silikats als Korrosionsinhibitor nachgewiesen. (...) Systematische vergleichende Untersuchungen von WEHLE (HENKEL KGaA) und FRIEHE (MANNESMANN-Forschungsinstitut) haben keinen Nachweis einer Inhibitionswirkung des Silikats über die der Anhebung des pH-Werts, die mit der Dosierung zwangsläufig verbunden ist, gefunden."

Ein über die obigen Untersuchungen hinausgehender wissenschaftlicher Beweis über die korrosions-chemische Einstufung handelsüblicher Silikate und - im Gegensatz dazu - der carbonataktivierten Silikat-Kombinationen ist in den späten 80er Jahren von **I. WAGNER** im Gutachten der DVGW-Forschungsstelle, Karlsruhe:

„Korrosionsuntersuchungen an ungeschützten Stahlrohrleitungen zum Einfluss der Wasserbeschaffenheit auf dem Transportweg (Wasserwerk Erlenhagen und Hochbehälter) und zum Einfluss verschiedener zentral dosierter Inhibitoren bzw. Inhibitorkombinationen (Wasserwerk Auchel)“ vom 20.12.1988,

das im Auftrag des Aggerverbandes, Gummersbach, gefertigt worden ist, geführt worden. Kern der Aussage:

Bezüglich der korrosions-chemischen Wirkung im Zusammenhang mit Eisen und eisengebundenen Materialien besteht zwischen handelsüblichen Natriumsilikaten und Natronlauge kein Unterschied; der Massenverlust (Eisenabtrag) in den Versuchsrohren stabilisiert sich auf sehr hohem Korrosionsniveau.

Ein Kuriosum besonderer Art: Der korrosions-chemisch bedingte Massenverlust in den Versuchsrohren ist, bei Verwendung sowohl von handelsüblichen Natriumsilikaten als auch von Natronlauge größer, als bei dem unbehandelten Wasser. Handelsübliches Natriumsilikat und Natronlauge als Korrosionsstimulanz? Es scheint so. Ganz anders hingegen zeigen sich die mit phosphatfreien, carbonataktivierten Silikat-Kombinationen der Metaqua®-SC-Reihe erzielten Ergebnisse, die in dem Korrosions-Diagramm auf Seite 3 dargestellt sind.

Die **Abbildungen 1 bis 4**, dem oben benannten Gutachten der DVGW-Forschungsstelle vom 20.12.1988 entnommen, vermitteln ein eindrucksvolles Bild über die korrosions-chemischen Auswirkungen von Inhibitionsmaßnahmen.

Der **Abbildung 1** ist die unverkennbar hohe Korrosivität des nicht inhibierten Trinkwassers auf unlegierte Eisenwerkstoffe zu entnehmen (Ausgangs-Korrosionspotential). Es bilden sich voluminöse und poröse Deckschichten mit geringem Inhibitionseffekt.

Aus der **Abbildung 2** geht hervor, dass die Restentsäuerung des Trinkwassers von pH 7,2 auf 8,5 mit Natronlauge sogar eine Erhöhung des Massenverlustes und eine noch gravierendere Anhäufung der Deckschichtmasse verursacht, die zu Rohrquerschnittsverengungen und den damit verbundenen hydraulischen Beeinträchtigungen führt; ein Ergebnis, das die übereinstimmenden Beobachtungen aus der Praxis wissenschaftlich untermauert.

Der bei Verwendung handelsüblicher, phosphatfreier Silikate über den Massenverlust des Ausgangswassers (**Abb. 1**) ebenfalls hinausgehende, korrosionsbedingte Massenverlust (Eisenabtrag) in **Abbildung 3** kommt für den Fachmann schon deshalb nicht unerwartet, weil **WEHLE** und **FRIEHE** in ihren vergleichenden, systematisch durchgeführten Untersuchungen, wie vorerwähnt, zu gleichen Ergebnissen kamen. In der nachgewiesenen korrosions-chemischen Wirkungslosigkeit reiner, handelsüblicher Silikate (Wassergläser), die im wesentlichen auf die chaotische, unstete Deckschichtbildung (siehe die Δ -Messpunkte in **Abb. 3**) zurückgeführt werden muss, ist der Grund zu sehen, warum vom zentralen Einsatz phosphatfreier, handelsüblicher Silikate zum Zwecke des Korrosionsschutzes von Eisen- und eisengebundenen Rohrmaterialien abzuraten ist.

Zu einem vollen, patentwürdigen Erfolg führten, wie die **Abbildung 4** überzeugend darlegt, erst die verfahrenstechnisch schwierig herzustellenden carbonataktivierten Silikat-Kombinationen.

Der vergleichsweise niedrige Massenverlust stimmt in etwa mit der Deckschichtmasse überein; in Anbetracht der dynamischen Prozesse, denen Deckschichten unterliegen, ein den Idealvorstellungen nahe kommendes Ergebnis.

Unter weiterer Berücksichtigung des wichtigen Faktums der ebenfalls belegten, hohen mechanischen Stabilität der mit carbonataktivierten Natriumsilikaten gebildeten Deckschichten, die bei wechselnden Fließgeschwindigkeiten eine mit Trübungen verbundene Aufeisenung des Trinkwassers infolge Deckschichtabrieb verhindern, ist der stetig steigende Einsatz der carbonataktivierten Silikat-Kombinationen der **Metaqua®-SC-Reihe** in der Öffentlichen Trinkwasserversorgung begründet.

Bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie weitere Informationen benötigen

Die Angaben dieser Druckschrift entsprechen dem heutigen Stand der technischen Kenntnisse und Erfahrungen. Sie sind keine Zusage bestimmter Eigenschaften oder Eignungen für einen konkreten Einsatzzweck und befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse nicht von eigenen Prüfungen und entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen.

AQUAKORIN-Wasser-Technologie

Peter Schmidt

Zum Tal 10

D-56288 Bell

Telefon: 06762 9369-000

Fax: 06762 9368-999

E-Mail: info@aquakorin.de

Internet: www.aquakorin.de

Handelsvertretung und Servicepartner der

→ Kurita Europe GmbH

→ Mösslein Products GmbH

→ Mösslein Wassertechnik GmbH



Korrosions-Diagramme

Abb. 1 Gummersbach
Reinwasser
ohne Inhibitor

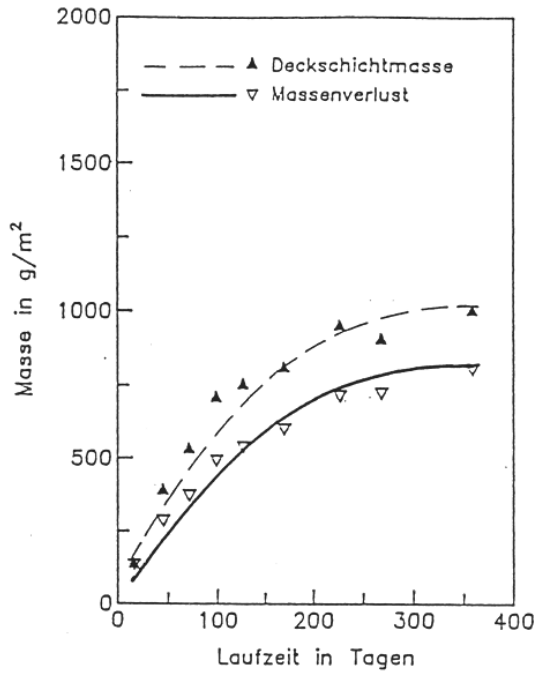


Abb. 2 Gummersbach
Erstfiltrat
+ NaOH

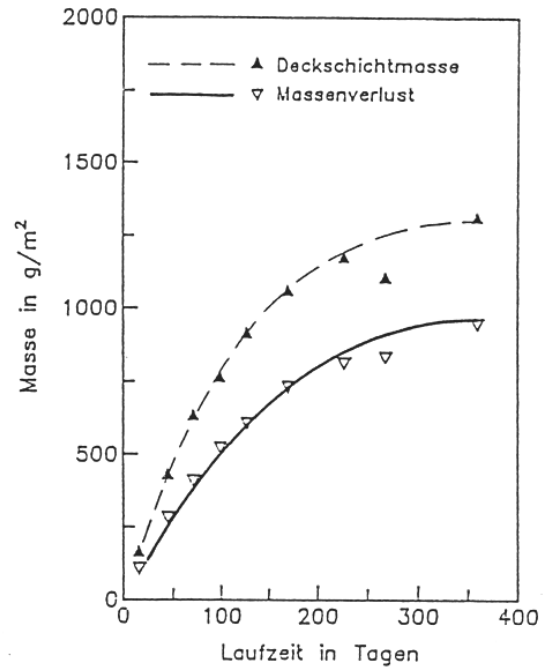


Abb. 3 Gummersbach
Erstfiltrat
+ SiO₂

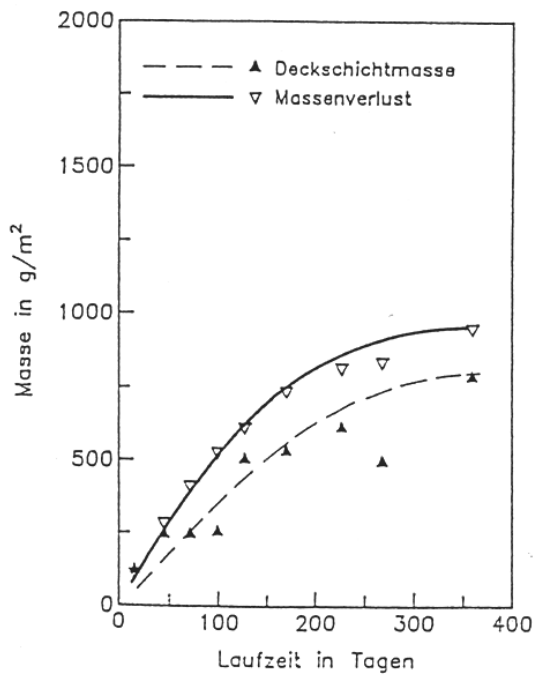
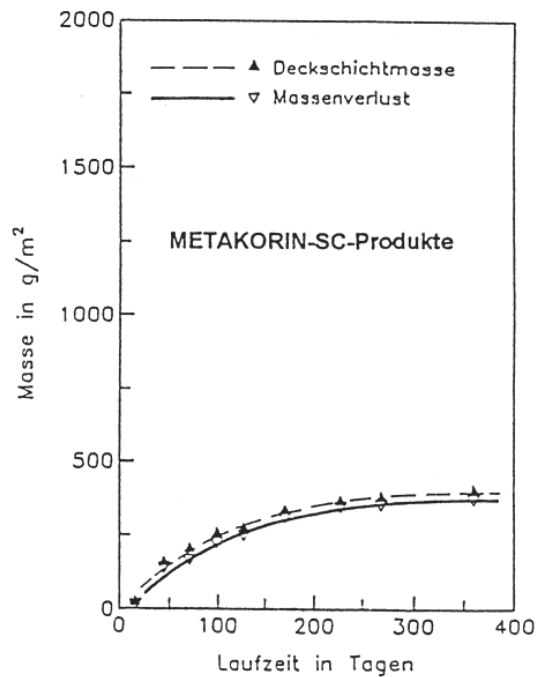


Abb. 4 Gummersbach
Erstfiltrat
+ SiO₂/CO₃²⁻



Anmerkung zu Metakorin SC-Produkte: heute ⇒ **Metaqua**[®] SC-Produkte