

Herzlich willkommen!

Nachbehandlung von Trinkwasser, Korrosionsschutz und Desinfektion - Möglichkeiten und Grenzen -

Anlaß einer Sanierung und Desinfektion



Korrosion und Organismenwachstum

- **Korrosionspartikel fördern das Wachstum von Mikroorganismen (Anhaftung und Nährstoffe)**
- **Maßnahmen zur Prophylaxe?**
 - Filter einbauen
 - Luft-/Wasserspülung
 - Enthärtung
 - Dosierung von Mineralstoffen
- **Dosierung auch bei Sanierungen einsetzbar**
- **Mineralstoff-Lösungen für verschiedene Materialien**



Anlaß einer Sanierung

- **Funktionsbeeinträchtigung**
 - Leckage
 - Verminderung des Durchflusses
 - Fließgeräusche
 - **Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität**
 - Färbung
 - Trübung
 - Geruch
 - Geschmack
 - Hygiene
- **mögliche Ursache**
 - Korrosion
 - Steinbildung
 - Ablagerungen
 - **mögliche Ursache**
 - Korrosion
 - nicht fachgerechte Installation
 - nicht bestimmungsgemäßer Betrieb
 - keine Wartung

Sanierungsmaßnahmen

- **Wasserbehandlung**
 - Enthärtung
 - Mineralstoffdosierung
 - Änderung der Wasserzusammensetzung
 - Elektrolytische Verfahren
 - Enteisung / Entmanganung
- **Reparatur**
 - partieller Austausch der defekten Bauteile
- **Austausch der Installation**
 - Neuinstallation der Trinkwasserinstallation mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe



Korrosion in verzinkten Stahlleitungen

- **Sanierungsbeispiel**

-Istzustand:



Bild: AWV - Dr. Busse GmbH, Plauen

- **Wasserqualität:**

- pH-Wert: 7,5
- pH: 8,2
- Sulfatgehalt: 130 mg/l
- Chloridgehalt: 38 mg/l
- $K_{S_{4,3}}$ 0,6 mol/m³
 - S_1 : 3,6
 - Soll: < 1
 - $K_{S_{4,3}}$: 0,6
 - Soll: > 2 mol/m³
 - $c(\text{Ca}^{2+})$: 1,6
 - Soll: > 0,5 mol/m³

➤ **Ergebnis: verzinkter Stahl ungeeignet!**

Korrosion in verzinkten Stahlleitungen

Beispiel

- nach Spülen



- nach 1 Jahr Mineralstoffdosierung



Bilder: AWW - Dr. Busse GmbH, Plauen

Praktisches Beispiel



Quelle: AWV - Dr. Busse GmbH, Plauen

Korrosion in verzinkten Stahlleitungen

- **Sanierungsbeispiel**
 - Kalk- und Rostablagerungen
- **Druckabfall in Installation**
- **nach Sanierung**



Bilder: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Härteauffällungen in Edelstahlleitungen

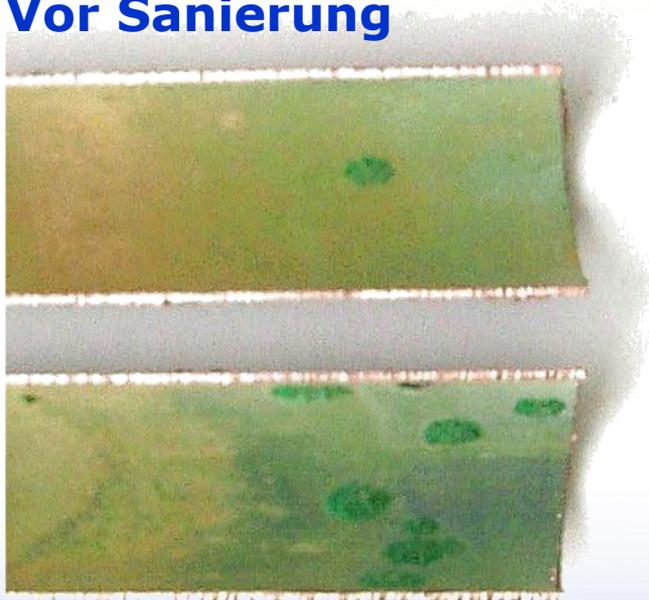
- **Vorkommen**
 - Warmwasserleitungen
 - *Edelstahl*
 - *Kunststoff*
- **Maßnahme**
 - Suche nach der Stelle
 - Ausschneiden der Verstopfung
 - Begutachten, ob weitere Ablagerungen vorhanden
- **Abhilfe:**
 - EXADOS®-gelb Dosierung im Warmwasser



Korrosion in Kupferleitungen

- **Sanierungsbeispiel**

- **Vor Sanierung**



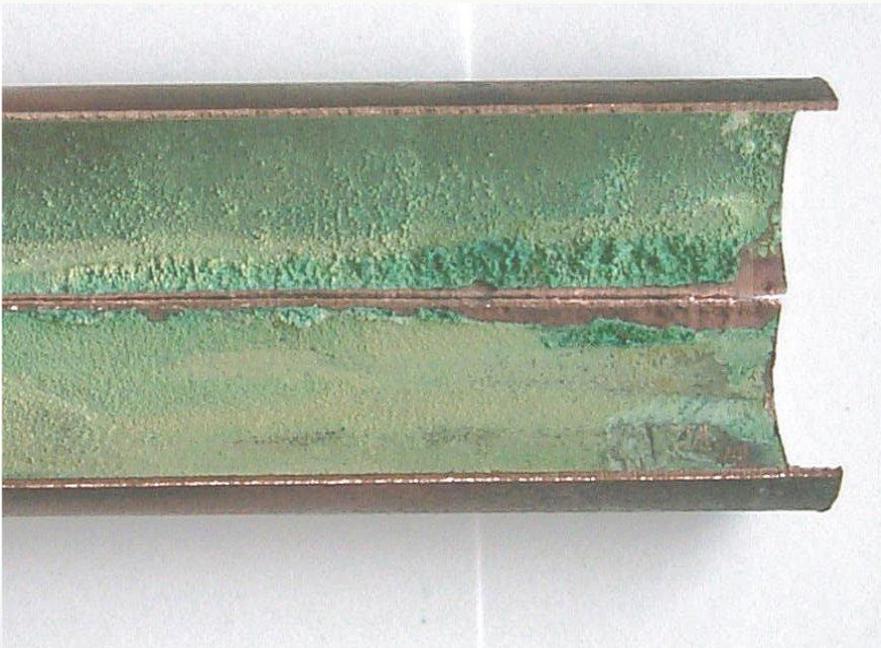
- **nach Sanierung mit Mineralstoffdosierung**



Bilder: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Korrosion in Kupferleitungen

- **Sanierungsbeispiel**



Bilder: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

- **Wasserzusammensetzung**

- pH-Wert 6,7 - 7,3
- $Ks_{4,2}$: 0,4 - 0,1 mol/m³
- Lf: 158 - 174 μ S/cm
- Härte: 1,8 - 3,2 °dH

- **Sanierungsmaßnahme**

- Spülen der Rohrleitungen
- Sanierung mit EXADOS®-blau

Übersicht – Hygiene-Lösungen

- **Filtration**
 - Filtereinbau
 - Membrantechnik
- **Enthärtung**
 - Weiches Wasser aus Hygienegründen sinnvoll
- **Dosierung**
 - Zur Prophylaxe und Sanierung von Rohrleitungen
- **Spülung**
 - Luft-/Wasserspülung mit Druck in Kombination mit Desinfektion
- **Desinfektion**
 - Mit UV oder zugelassenen Desinfektionsmitteln

STAGNATION VERMEIDEN!!!

Luft-/Wasserspülung – absolut notwendig

- **Mechanische Entfernung von Feststoffpartikeln**
- **Einsatz bei Neu-Installationen und Sanierungen**
- **Spülung vor einer (Grund-) Desinfektion einsetzen**
- **Verbessert die Desinfektionswirkung**
- **Durchführung in kürzeren Abständen**
- **Entfernt Biofilme**



Trinkwasser-Check

- **Temperatur nach dem Warmwasseraufbereiter?**
- **Jede Zapfstelle jeden Tag benutzen?!**
- **Zirkulation im Warmwasserkreislauf?**
- **Temperatur am entferntesten Zapfhahn?**
- **Tot-/Stichleitungen vorhanden?**
- **Unterbrechungszeiten (Winter-/Sommerbetrieb)**
- **Verbindungen TW mit Gartenbew. Oder Feuerlöschl.**
- **Rohrleitungsmaterial (Zustand)?**
- **Verkalkungen? Enthärtung notwendig?**

Aufbereitungsstoffe zur Desinfektion von Wasser - § 11-Liste

Teil I c **Aufbereitungsstoffe zur Desinfektion**
Calciumhypochlorit
Chlor
Chlordioxid
Natriumhypochlorit
Ozon

CAS: **Chemical Abstracts Service Registry Number**

EINECS: **European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances**

Desinfektionsverfahren - § 11-Liste

Teil II Desinfektionsverfahren

UV-Bestrahlung

Dosierung von Chlorgaslösungen

Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit-Lösung

Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlor vor Ort

Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung

Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort

UV-Behandlung

Vorteile

- Anlage kann in Neu- und Altgebäuden integriert werden
- Sofortige Abtötung der Legionellen nach der Behandlung
- Keine Veränderung der Wasserqualität
- Betriebsweise auch bei niedrigeren Warmwassertemperaturen möglich
- Abtötung der frei vorkommenden Legionellen

Nachteile

- Keine Abtötung von Legionellen in Amöben
- Keine Depotwirkung

Chlordioxid-Dosierung

Auswahl der Herstellungsmethode (Konform der Liste § 11 TrinkwV)

1. Natriumchlorit (NaClO₂) + Chlor (Cl₂)
2. Natriumchlorit (NaClO₂) + Natriumperoxodisulfat (Na₂S₂O₈)
- 3. Natriumchlorit (NaClO₂) + Salzsäure (HCl)**
4. Kombination aus Methode 1 und 3

Reaktionsgleichung Säureverfahren



**Natriumchlorit + Salzsäure → Chlordioxid + Wasser
+ Natriumchlorid**

Chlordioxid-Dosierung

Vorteile

- Kurzfristiger Einsatz zur Sofort-Desinfektion
- Keine Geruchsbildung, keine Bildung von THM`s, Bromaten, Ammoniumverbindungen
- Tötet Bakterien und Algen
- in Trink-, Betriebs- und Abwasser einsetzbar
- auch bei höherem pH-Wert einsetzbar
- Bei Hochdosierung Oxidation von Eisen und Mangan und Ausfällung
- Chlordioxid in Liste Desinfektionsmittel nach § 11 TrinkwV aufgeführt

Nachteile

- Wärme, Licht, Staub, hohe Metall- und DOC-Konzentrationen beschleunigen den Abbau von Chlordioxid

Membrantechnik zur Legionellen-Entfernung

Vorteile

- Komplette **Entfernung aller Organismen**
- Einsatz im Kaltwasserbereich, d. h. im Zulauf
- Auch Amöben mit Legionellen werden entfernt
- Einsatz auch im Ein- und Mehrfamilienhausbereich

Nachteile

- Wassermengenverlust durch Abgabe des Konzentrats

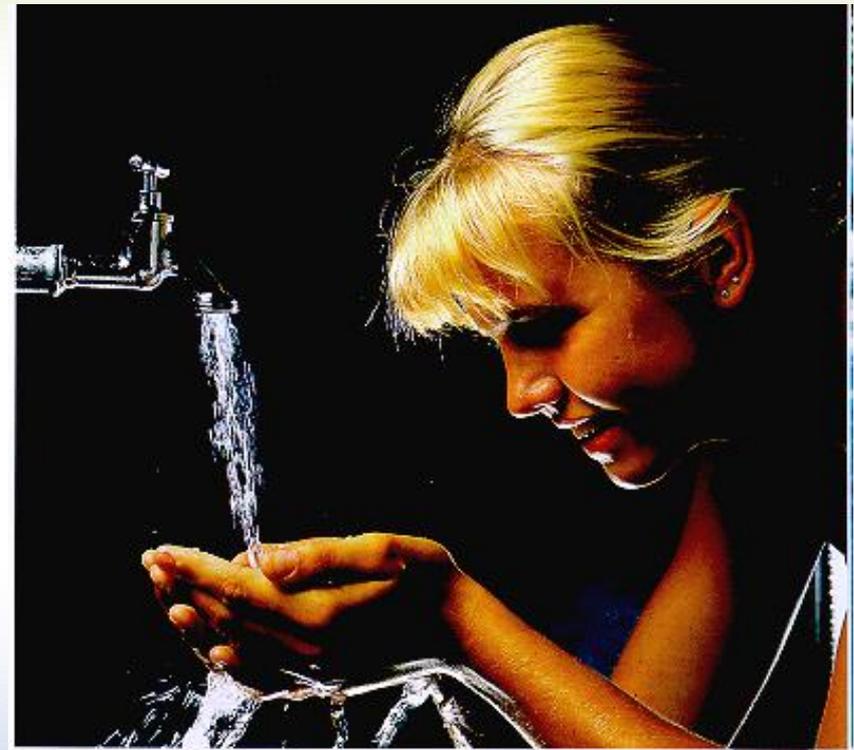
Erfahrungen bei Projekten – Reha Klinik

- **Neubau Mitte der 90er Jahre**
- **300 Betten**
- **Elektrolyseanalgen und thermische Desinfektion**
- **Keine Trennung Feuerlöschleitung, Gartenbew. + Trinkwasserleitung**
- **Kein hydraulischer Abgleich**
- **Erhebliche Korrosion (Druckprobe abgebrochen)**
- **Vier- bis fünfstellige Legionellenzahlen pro 100 ml**
- **Verzinkte Rohrleitungen**
- **Aufmerksamer Gesundheitsamt**
- **Einsatz endständiger Filter**

Ziel nach einer Sanierung:

Trinkwasser:

- muss appetitlich sein und zum Genuss anregen
- muss farblos, kühl, sowie geruchlich und geschmacklich einwandfrei sein





**Wasser ist unsere
Leidenschaft!**