

Materialbeanspruchung durch thermische und chemische Desinfektionsmaßnahmen

J.W. Erning



Einleitung

Trinkwasser ist nicht steril, sondern enthält in geringen Mengen auch Mikroorganismen und Keime. Wenn bei der Verteilung des Trinkwassers und insbesondere bei Planung, Ausführung und Betrieb der Verteilungsanlagen und Hausinstallationen die allgemein Anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden, ist eine Vermehrung dieser möglicherweise schädlichen Wasserinhaltsstoffe nicht zu erwarten

Fehler bei Planung, Ausführung und Betrieb können dazu führen, dass eine unerwünschte Vermehrung eintritt.

Eine derartige Installation muss deshalb **Instand gesetzt** werden.

Die reine Desinfektionsmaßnahme dient lediglich der kurzfristigen Wiederherstellung der Trinkwasserqualität. Dauerhaft kann Abhilfe nur durch weitergehende Maßnahmen geschaffen werden.

Vermeidung von Problemen

- bei der Planung
- bei der Ausführung
- bei der Nutzung

Planung und Ausführung

Bei der Planung einer Trinkwasseranlage sind umfangreiche Vorschriften zu beachten:

Die Trinkwasserverordnung

DIN EN 1717, DIN EN 806, DIN 1988, DIN EN 12502, DIN 50930-6

Regelwerk des DVGW

VDI-Richtlinien, z.B. 6023

Regelwerk Werkstoffe

Die „altgediente“ DIN 50930 ist durch DIN EN 12502 ersetzt worden

DIN EN 12502

Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen –

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen
- Teil 3: Einflussfaktoren für schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe
- Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle
- Teil 5: Einflussfaktoren für Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle

DIN 50930-6

Korrosion der Metalle - Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer - Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit

Regelwerk Installation

Die DIN 1988 ist durch die Europäisierung nicht übersichtlicher geworden!

DIN EN 1717

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasserinstallationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

DIN EN 806

Technische Regeln für Installationen innerhalb von Gebäuden für Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch –

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Planung
- Teil 3: Berechnung der Rohringendurchmesser
- Teil 4: Installation
- Teil 5: Betrieb (Noch kein Entwurf)

Planung und Ausführung

Was nützt die Einhaltung der Vorschriften?

Eingesetzte Werkstoffe und Produkte sind geeignet

Das Wechselspiel Trinkwasser-Werkstoff „funktioniert“

Die Dimensionierung der Installation erfolgt nach hygienischen Gesichtspunkten

Der Betrieb ist im allgemeinen störungsfrei und wartungsarm möglich

Maßnahmen zur Ertüchtigung sind nicht erforderlich
(Minimierungsgebot!)

Betrieb

Eine einwandfrei geplante und erstellte Installation kann dennoch durch Fehler im Betrieb Probleme aufweisen:

Leerstand von Gebäudeteilen

Teile der Installation werden nicht oder zu selten genutzt
(Gästebad; Dusche im Keller)

Fehler bei Sparmaßnahmen (Warmwassertemperatur, Wassersparen)

Änderungen der Nutzung

Vernachlässigung der Wartung

Desinfektion

Warum wird desinfiziert?

- Abtötung bzw. Inaktivierung von Krankheitserregern
- Vermeidung einer unkontrollierten Vermehrung
- Wiederherstellung hygienisch unbedenklicher Zustände
- Akute Gefahrenabwehr

Die reine Desinfektionsmaßnahme dient lediglich der kurzfristigen Wiederherstellung der Trinkwasserqualität. Dauerhaft kann Abhilfe nur durch weitergehende Maßnahmen geschaffen werden.

Desinfektion

Wie wird desinfiziert?

- Durch erhöhte Temperatur
- Durch Zugabe von Chemikalien
 - Chlor
 - Chlordioxid
 - Hypochlorid
 - Ozon
 - Wasserstoffperoxid

Thermische Desinfektion

Prinzip der thermischen Desinfektion

- Das Wasser wird auf > 70 °C erhitzt
- Erhitztes Wasser wird in der **gesamten** Installation verteilt
 - Zirkulationsbetrieb
 - Alle Zapfstellen minimal 3 Minuten Entnahme >70 °C

Thermische Desinfektion

Vorteile der thermischen Desinfektion:

- Es wird keine aufwendige Dosiertechnik benötigt
- Es werden keine Chemikalien benötigt

Nachteile der thermischen Desinfektion

- Die Wassererwärmung muss ausreichend leistungsfähig sein
- Werkstoffe können durch erhöhte Temperaturbelastung geschädigt werden
- Vergessene Bereiche stellen Reservoir für Neuverkeimung dar

Schäden an verzinktem Stahl

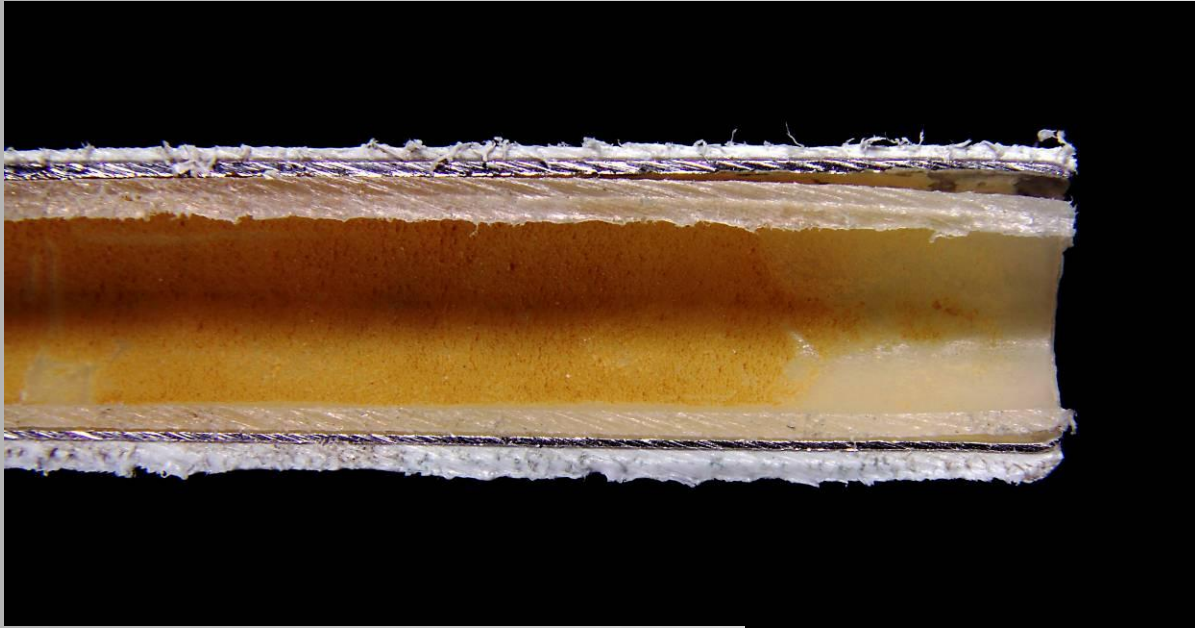


Innere Rohroberfläche im Ideal-Zustand mit gleichmäßiger Deckschicht

Betriebstemperatur zu hoch =
Ablösung der Zinkschicht



Schäden an Verbundrohren



Chemische Desinfektion

Prinzip der chemischen Desinfektion

- Dem Wasser wird ein Desinfektionsmittel zugesetzt
- Das aufbereitete Wasser wird in der **gesamten** Installation verteilt
 - Zirkulationsbetrieb
 - Kontrolle der wirksamen Konzentration an den Zapfstellen
 - Nach der gewünschten Einwirkzeit ausspülen bis Trinkwasserqualität

Chemische Desinfektion

Vorteile der chemischen Desinfektion:

- gezielte Gegenmaßnahmen gegen erkannte Probleme
- Stoßdesinfektion durch hohe Konzentrationen möglich

Nachteile der Chemischen Desinfektion

- Werkstoffe können durch die verwendeten Chemikalien geschädigt werden
- Vergessene Bereiche stellen Reservoir für Neuverkeimung dar

Zugelassene Stoffe

Alle Stoffe müssen den Anforderungen nach der Liste zu 11 TrinkWV genügen!

Aktuell unter:

<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/trinkwasser/trink11.pdf>

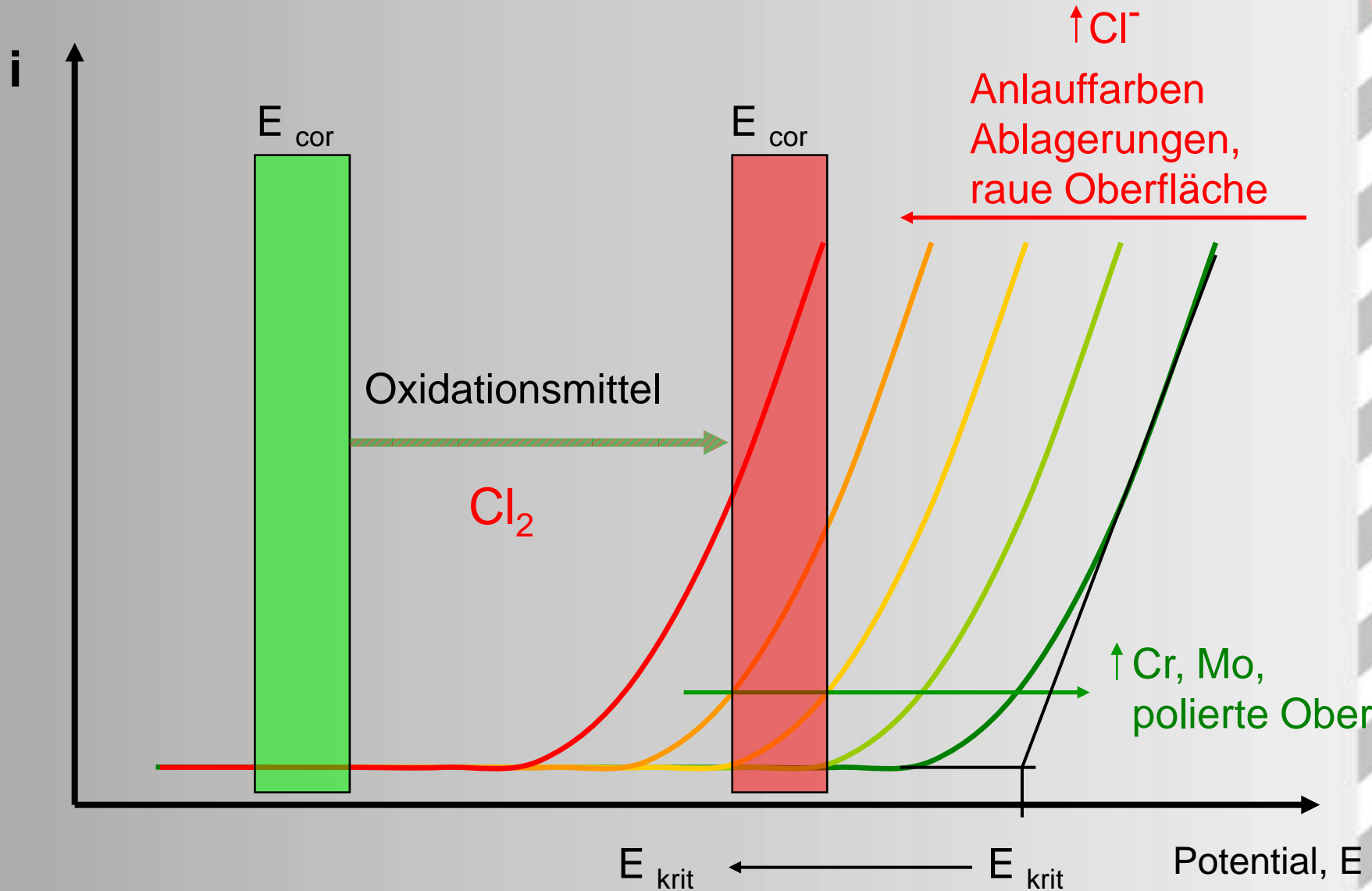
Aktuelles Thema: Dosierung von Aluminium

- Befristet bis zum 1.1.2009
- Nur für verzinkte Warmwassersysteme vor 1.1.2006
- Grenzwert von 0,2 mg/l

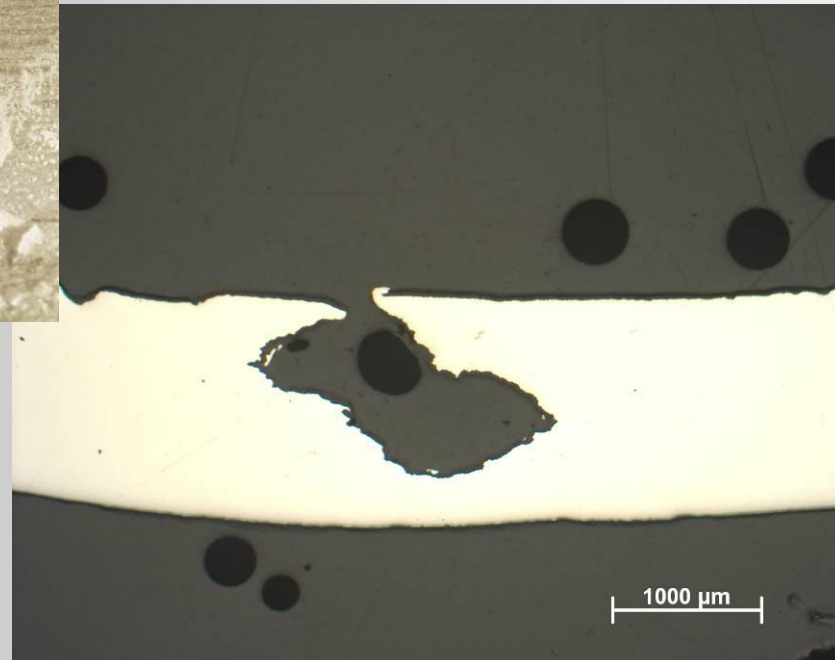
Desinfektion und Korrosion

- Oxidationsmittel erhöhen das Redoxpotential im Medium
- das freie Korrosionspotential des nichtrostenden Stahles wird erhöht
- örtliche Korrosionserscheinungen am nichtrostenden Stahl sind potentialabhängig
- die kritischen Potentiale für örtliche Korrosionserscheinungen sind abhängig von der Werkstoffzusammensetzung, dem Medium und dem Oberflächenzustand

Desinfektion und Korrosion



Korrosion durch Desinfektion

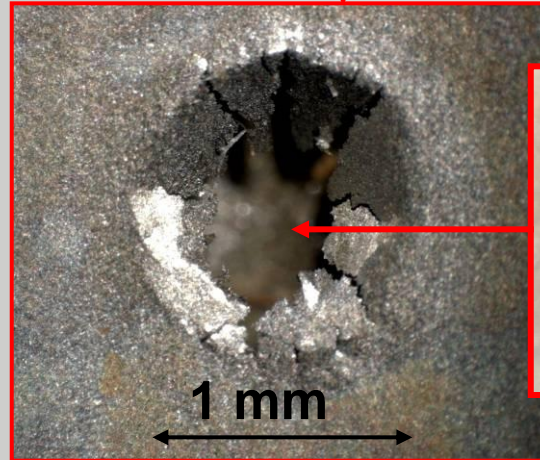
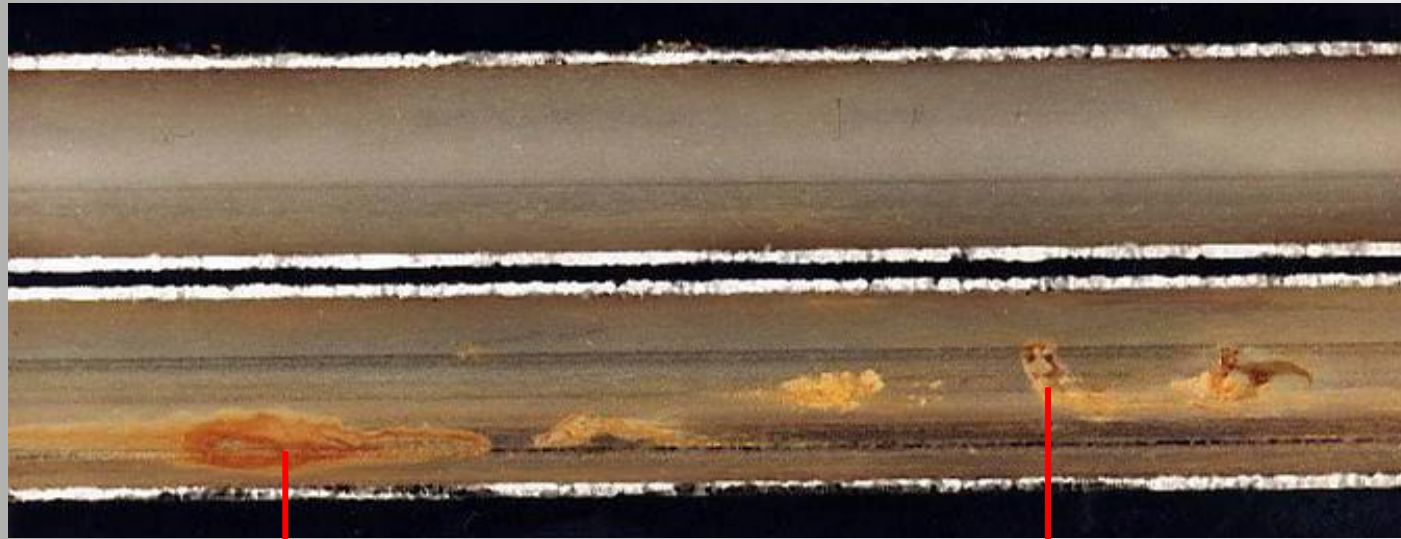


Lochkorrosion an nichtrostenden Stahlrohren, verursacht durch unsachgemäße Desinfektionsmaßnahmen.

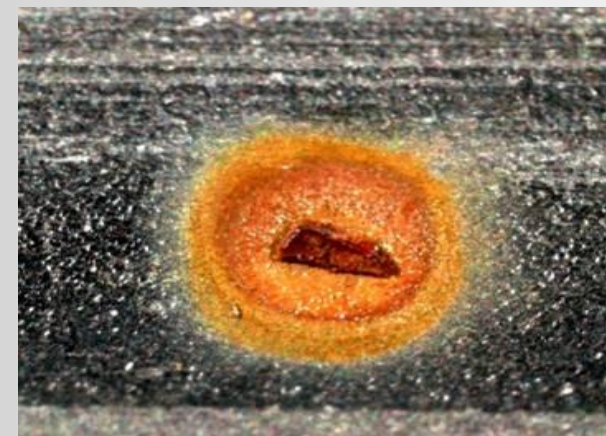
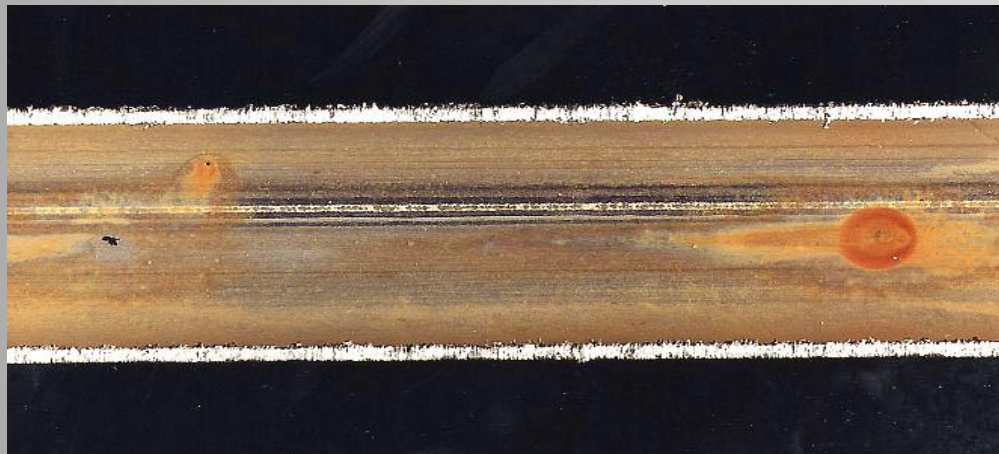
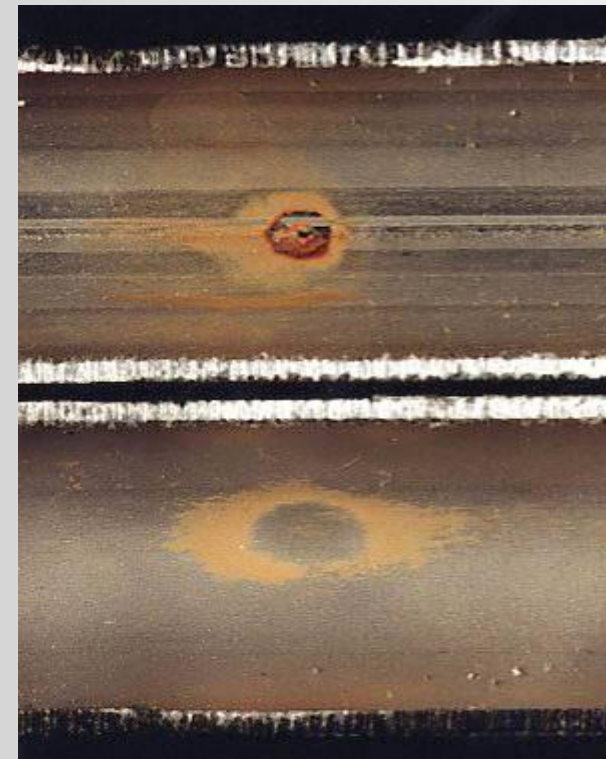
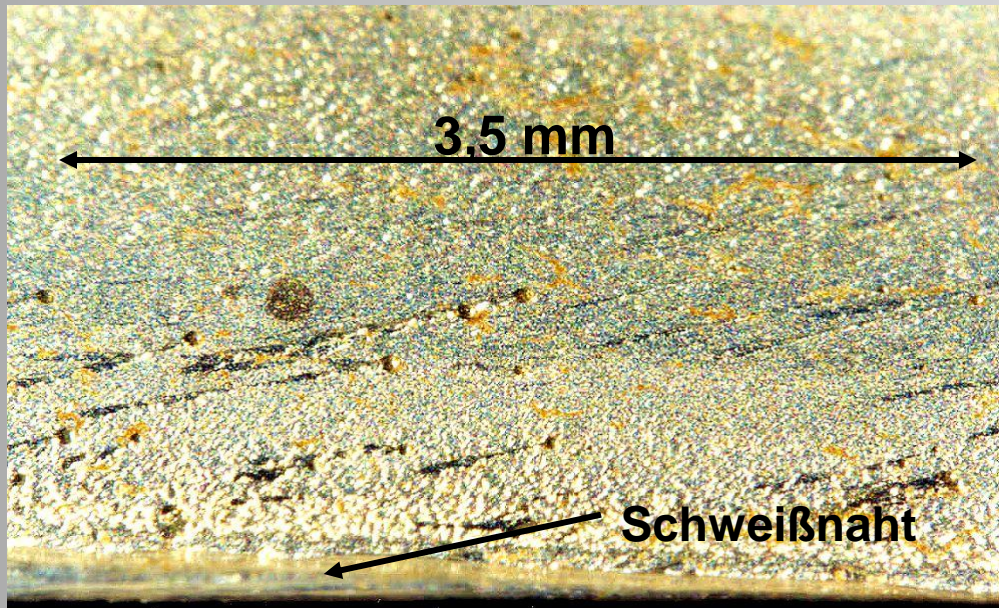
Schadensbeispiel

- Anlage mit ca. 4 Jahren Betriebszeit, hohe Eisengehalte durch alte Versorgungsleitungen (bis 140 mg/l am Wassereintritt)
- Werkstoff 1.4401, X5CrNiMo17-12-2
- permanente Desinfektion mit UV-Anlage und Chlorelektrolyse reichte teilweise nicht aus, deshalb wurde zeitweise Chlordioxid zugesetzt
- Ende 2001 erfolgte eine Grunddesinfektion mit 25 mg/l Chlordioxid, wegen hoher Chlorzehrung mehrfache Neubefüllung, dann 12 h Standzeit mit ca. 20 mg/l, abschließend Spülung bis Trinkwasserqualität
- 2-3 Tage später Rohrdurchbrüche in den waagerechten Stichleitungen in die Hotelzimmer (Kalt- und Warmwasser)
- ein Monat später erneute Grunddesinfektion, zahlreiche Rohrdefekte, auch senkrechte Steigleitungen betroffen

Schadensbeispiel



Schadensbeispiel



Problembereiche

- Desinfektionsmaßnahmen mit Oxidationsmitteln stellen ein hohes Risiko für Installationen aus nichtrostenden Stählen dar
- vorhandene Schwachstellen führen zum Versagen
- Einhaltung der Herstellerangaben, Protokollierung aller Arbeitsabläufe, Überwachung
- ausreichende Spülung
- alternative Methoden prüfen (chlorfrei, Heißwasserspülung)
- Anlagen zur dauernden Dosierung sind sehr problematisch und entsprechen **nicht** den Vorgaben der Trinkwasserverordnung
- **Desinfektionsmaßnahmen alleine stellen keine dauerhafte Instandsetzung dar!**

Ich danke Ihnen

für Ihre Aufmerksamkeit

