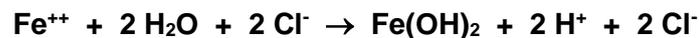




**Chlorid-Einwirkung auf die Bildung natürlicher  
Deckschichten in wasserführenden Systemen  
aus unlegierten Eisenwerkstoffen**

Die Induzierung von Korrosionsangriffen an Kohlenstoffstählen durch Chloride ist bekannt. Dabei spielt gerade unter annähernd neutralen bis schwach alkalischen Bedingungen die Chlorid-Konzentration eine hervorgehobene Rolle. Zumeist wird die gefährliche Lochfraßkorrosion beobachtet, d.h. der Werkstoffabtrag ist unter der aktivierenden Wirkung der Chlorid-Ionen (aber auch anderer Lochfraßstimulatoren wie Bromid-, Jodid- und Hypochloritionen) auf kleine lokalisierte Flächen begrenzt.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass an einigen Stellen der Metalloberfläche - dies gilt insbesondere für Oberflächen mit strukturellen, mechanisch oder chemisch bedingten Inhomogenitäten - lokale aktive Korrosionsbereiche entstehen. Dabei werden aus Gründen der Elektroneutralität passivierende Ionen, z.B. OH<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup> usw., an die Anode geführt, die eine Repassivierung bewirken können. Konkurrieren mit den passivierenden Ionen z.B. Chlorid-Ionen, die besonders stark adsorbiert werden, so verdrängen sie vielfach die ebenfalls angelagerten, oberflächengebundenen Anionen des Passivfilms, sodass es zur Koexistenz eines stabilen Passivfilms mit einer instabilen, hydrolysierbaren Eisenchloridstelle kommt. Die durch Ionenaustausch entstandene lokale Salzanreicherung fungiert dabei als aktive Lochfraßstelle. Als Folge der Eisenauflösung sind Hydrolysevorgänge in der Lochfraßstelle entsprechend:



zu erwarten, wobei die entstehenden Protonen (H<sup>+</sup>) den autokatalytischen Auflösungsprozess einleiten und stabilisieren. Der Grund der oftmals rasanten Durchlöcherung von Rohr- und Behälterwänden ist in einer Vielzahl von Schadensfällen auf die reguläre Salzsäureproduktion innerhalb des wachsenden Loches (Anodenbereich) zurückzuführen, die um so stärker wird, je intensiver die Lochanode arbeitet. Mit steigendem pH-Wert nimmt die Zahl der Lochanoden normalerweise ab, weil die zur Entstehung und Stabilisierung erforderliche Salzsäurekonzentration nur noch schwer erreicht wird.

Enthält das Wasser nicht genügend Chloridionen, so kommt es häufig wieder zur Inaktivierung frisch gebildeter Anoden. Hierbei kann auch der im Wasser vorhandene Sauerstoff mitwirken, der an die noch nicht voll ausgebildete Anode diffundiert und durch Oxidationsvorgänge die Anodenfläche blockiert. Sind jedoch die Anoden erst einmal voll arbeitend und damit stabilisiert, so kommt der Sauerstoff nicht mehr an die Aktivbereiche heran, da die aus dem Anodenraum heraus diffundierenden Eisenionen bzw. Eisenhydroxidmoleküle den Sauerstoff abfangen (Abschirmeffekt).

Die Lochfraßkorrosionen lassen sich also in bestimmten Grenzen über pH-Wert-Erhöhungen, insbesondere aber mit geeigneten Inhibitoren, die sowohl die Hydroxid-Ionen-Konzentration erhöhen, als auch Deckschichten bzw. Diffusionssperrschichten bilden, einschränken oder ganz unterdrücken.

Lochkorrosionen können jedoch nicht ausschließlich auf Chloride im Trinkwasser zurückgeführt werden, da der Gesamtsalzgehalt, also auch Sulfate (bei verzinkten Rohren auch der Nitratgehalt), auf die Korrosion und die Korrosionsgeschwindigkeit einen bisher vielfach unterbewerteten, in Wirklichkeit jedoch erheblichen, bei den sogenannten Gleichgewichtswässern sogar den maßgeblichen Einfluss im Zusammenhang mit der **instationären Korrosion (KUCH)** und der damit verbundenen, rostwasserverursachenden Aufeisung hat. Der Wichtigkeit dieses Faktums trägt die **Deutsche Norm, DIN 50 930, Teil 6**, Rechnung.

"Ungleichmäßige Flächenkorrosion unter Ausbildung von Mulden- und Lochfraß tritt immer auf, wenn keine Schutzschichten, aber unvollständig schützende Deckschichten entstehen. Das ist bei den meisten sauerstoffhaltigen Wässern der Fall. Das Ausmaß des örtlichen Angriffs hängt von zahlreichen Einflussgrößen, insbesondere von den geometrischen Abmessungen des Bauteils sowie von der Oberflächenbeschaffenheit und von den Anfangsbedingungen der Korrosion ab.



Die Korrosionswahrscheinlichkeit ist verringert, wenn

$$Q1 = c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{--}) / K, S 4,3 < 1 \text{ ist.}$$

In Wässern mit relativ geringen Werten für K,S 4,3 kann bei sehr hohen Quotientenwerten die örtliche Korrosion in eine gleichmäßige Flächenkorrosion ohne Ausbildung von Schutzschichten übergehen."

Die Praxis hat ergeben, dass bereits Quotienten ab 0,8 kritisch bewertet werden müssen.

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 Zusicherung 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](mailto:info@aquakorin.de)  
Internet: [www.aquakorin.de](http://www.aquakorin.de)

**Handelsvertretung und Servicepartner der**

- Kurita Europe GmbH
- Mösslein Products GmbH
- Mösslein Wassertechnik GmbH

