

# Objektanalysen für Wasser und Heizung

**Objektanalysen nach VDI 6001 bzw. nach den Hygienevorschriften der VDI 6023 und den gesetzlichen Vorschriften der Trinkwasserverordnung bedeuten, dass Vorsorge betrieben wird, wie es der Gesetzgeber vorgibt.**

**Die Probleme in den Objekten werden damit viel früher erkannt und das heißt:**

- **verschiedene Lösungsansätze für die Instandhaltung sind noch möglich**
- **dadurch geringere Kosten und Risiken in der Instandhaltung**
- **die Substanz wird in einem frühest möglichen Status erhalten und gepflegt**
- **die gesetzlichen Vorschriften werden erfüllt**
- **eine Sanierung mit dem Austausch der Leitungen und somit die höchst möglichen Kosten werden frühzeitig vermieden.**

# Objektanalyse Wasser



# Bewertungskriterien bei der Objektanalyse

- Entnahme von Wasserproben durch geprüfte Wasserprobennehmer, eine davon am Wasserzähler, eine nach dem Warmwasserbereiter und jeweils eine an einer Entnahmestelle, die am Ende der Zirkulationsleitung ist (meist im obersten Stockwerk) Untersuchung entsprechend der TrinkwV auch auf Legionellen
- Feststellung der Korrosionswahrscheinlichkeit durch Rohrprobenentnahmen im Kalt- und Warmwasserbereich vor der Steigleitung im Kellerbereich
- Endoskopie an verschiedenen Stellen der Kalt- und Warmwasserleitungen im Keller- und Wohnbereich, die Voraussetzungen dafür sind bauseits zu schaffen (Öffnen/Schließen der Leitungen)
- Äußere Bewertung der Rohrleitungen im sichtbaren Bereich (in der Regel im Keller)
- Hygienische Kontrolle nach VDI 6023 zur Feststellung des Standes der Technik
- Dokumentation der Trinkwasserinstallation im Anlagenbuch für das Gebäude

Bericht mit Aufstellung der Sanierungs- und Behandlungsmöglichkeiten sowie, falls erforderlich, Erstellung von entsprechenden Angeboten.

# Chemische Anforderungen

## Vorbemerkungen

## Chemische Anforderungen:

### Vorbemerkungen

- Neu in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) ist, dass jetzt zwischen wasserchemischen Parametern unterschieden wird, die sich nach Abgabe durch den örtlichen Wasserversorger im Leitungsnetz des Gebäudes ändern können. Siehe dazu auch unter „Wasserforum“ die rechtlichen Empfehlungen und unter „Wasserforum“ die „Trinkwasserverordnung“
- Dies schließt mit ein, dass alle Anforderungen der TrinkwV an den Entnahmestellen der Hausinstallation einzuhalten sind, an denen Wasser für den menschlichen Gebrauch entnommen wird.
- Damit ist zukünftig nicht nur das Wasserversorgungsunternehmen, sondern auch der Hauseigentümer, das ausführende Fachunternehmen und der Planer verantwortlich für die Wasserbeschaffenheit an der Entnahmestelle.

## Chemische Anforderungen:

- **Der Auswahl von geeigneten Sanierungsmaßnahmen und Werkstoffen und einer fachgerechten Planung und Bauausführung kommt daher große Bedeutung zu. Es ist Nachweis nach § 17 der TRWVO zu erbringen.**
- **Eine Veränderung der Wasserbeschaffenheit ist bei metallischen Werkstoffen insbesondere von dem Zustand der inneren Deckschichten des Werkstoffes abhängig.**
- **Der Aufbau der Deckschichten ist wiederum von den Strömungsgeschwindigkeiten, der Dauer von Stagnationszeiten des Wassers und von weiteren Parametern der Installation sowie von den chemischen Inhaltsstoffen des Wassers abhängig.**

## Chemische Anforderungen:

- Wenn Trinkwasser über einen längeren Zeitraum in den Leitungen steht (stagniert) ist mit einer Aufnahme von chemischen Stoffen aus dem Installationsmaterial in das Wasser zu rechnen.
- Bei Edelstahl-, Kupfer-, verzinkten Stahl- oder etwa Bleirohren werden durch Kontaktkorrosion, elektrolytische Korrosion oder durch Erosionskorrosion Metall-Ionen gelöst und in das Wasser eingetragen.
- Bei Installationsmaterialien aus Kunststoffwerkstoffen (z.B. PE oder PP) können organische Verbindungen, z.B. so genannte Weichmacher (Phthalate) oder Chlorparafine (Flammschutzmittel) in das Wasser eingetragen werden. Dabei ist wiederum der Nachweis nach § 17 der TRWVO zu beachten.

## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

- Der chemische Charakter eines Metalls wird weitgehend davon bestimmt, wie leicht es sich oxidieren, d.h. in positiv geladene Ionen überführen lässt. Metalle, die sich leicht oxidieren lassen, werden als unedle Metalle bezeichnet (z.B. Natrium, Aluminium, Eisen, Blei). Metalle, die sich schwer oxidieren lassen, werden als edle Metalle bezeichnet (z.B. Kupfer, Silber, Edelstahl, Gold).
- Je unedler ein Metall ist, um so schneller wird dieses durch Korrosion angegriffen (s. elektrochemische Spannungsreihe) . Hierbei werden dann meist Metall-Ionen an das Wasser abgegeben, oder in die Deckschicht eingelagert.

## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

- Zu unterscheiden ist Korrosion durch direkt metallische Verbindung von unterschiedlichen metallischen Materialien (Kontaktkorrosion), sowie die elektrolytische Korrosion, welche durch die Eigenschaften des Trinkwassers gegeben ist.
- Werden unterschiedliche metallische Werkstoffe direkt metallisch verbunden liegt ein galvanische Element vor, in dem stets das unedlere Metall aufgelöst wird. Bei der Verbindung von einem Kupferrohr mit einem verzinkten Stahlrohr wird dementsprechend das verzinkte Stahlrohr angegriffen. Bei der Verbindung von einem Kupferrohr mit einem Messingwerkstoff wird der Messingwerkstoff angegriffen, wodurch dann z.B. Zink-, Cadmium-, Antimon- und Blei-Ionen gelöst werden können.

## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

➤ Die elektrolytische Korrosion durch das Medium Wasser überlagert zusätzlich die vorhandene galvanische Korrosion und wird durch die Eigenschaften des Trinkwassers hervorgerufen. Die Korrosivität eines Trinkwassers wird im wesentlichen durch die folgenden Parameter beeinflusst bzw. hervorgerufen:

- elektrische Leitfähigkeit (Korrosionsrate (Korr.) steigt mit zunehmenden Werten),
- pH-Wert (Korr. steigt mit abnehmenden Werten),
- freie Kohlensäure (Korr. steigt mit zunehmenden Werten),
- gelöster Sauerstoff (Korr. steigt mit zunehmenden Werten),
- Summe Erdalkalien (Härte), (Korr. steigt mit abnehmenden Werten),
- sowie Anionen wie Chloride, Sulfate und Nitrate (Korr. steigen mit zunehmenden Werten),
- freies Chlor (Korr. steigt mit zunehmenden Werten)

## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

- Die Trinkwasser führende übliche Hausinstallation stellt grundsätzlich ein aktives Korrosionssystem dar, von dem für Fachleute bekannt ist, dass ständig Metall-Ionen durch Korrosionserscheinungen in das Trinkwasser abgegeben werden.

## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

- Die Korrosionsreaktionen können bei Stagnationszeiten (keine Wasserentnahme) in einen Gleichgewichtszustand übergehen, in dem die Auflösung von Metall-Ionen zum Stillstand kommt.
- Dies ist meist dadurch zu erklären, dass die meisten Korrosionserscheinungen durch den stets anwesenden Sauerstoff (eventuell auch durch freies Chlor) hervorgerufen werden. Der gelöste Sauerstoff muss zu der Werkstoffoberfläche diffundieren, um dort zur Triebkraft der Korrosionsreaktionen werden zu können.
- Die Nachdiffusion des Sauerstoffes zur Werkstoffoberfläche stellt daher den Geschwindigkeitsbestimmenden Schritt für die Korrosionsreaktion dar.

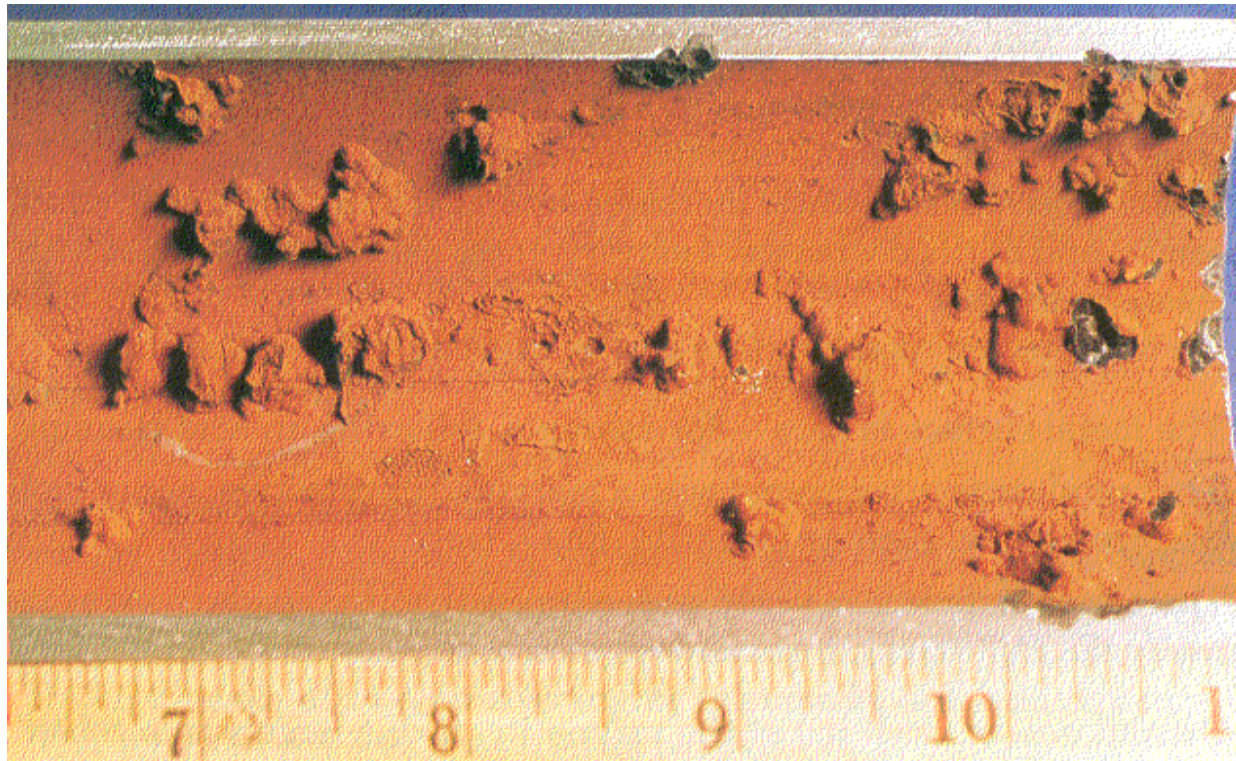
## Warum ist stets mit Korrosionserscheinungen in Trinkwasserinstallations-Systemen zu rechnen ?

- In Stagnationszeiten kann sich deshalb meist ein Gleichgewichtszustand einstellen, bei dem die Korrosionsrate stark abnimmt bzw. ganz zum Stillstand kommt.
- Der Gleichgewichtszustand, der zu einer bestimmten Metallkonzentration im Trinkwasser führt, hat sich manchmal schon nach einigen Stunden eingestellt, stellt sich allerdings nicht grundsätzlich ein.
- Bei Installation von Bleiwerkstoffen kann der Grenzwert von 0,025 mg/l schon nach 3 h Stagnation überschritten werden.

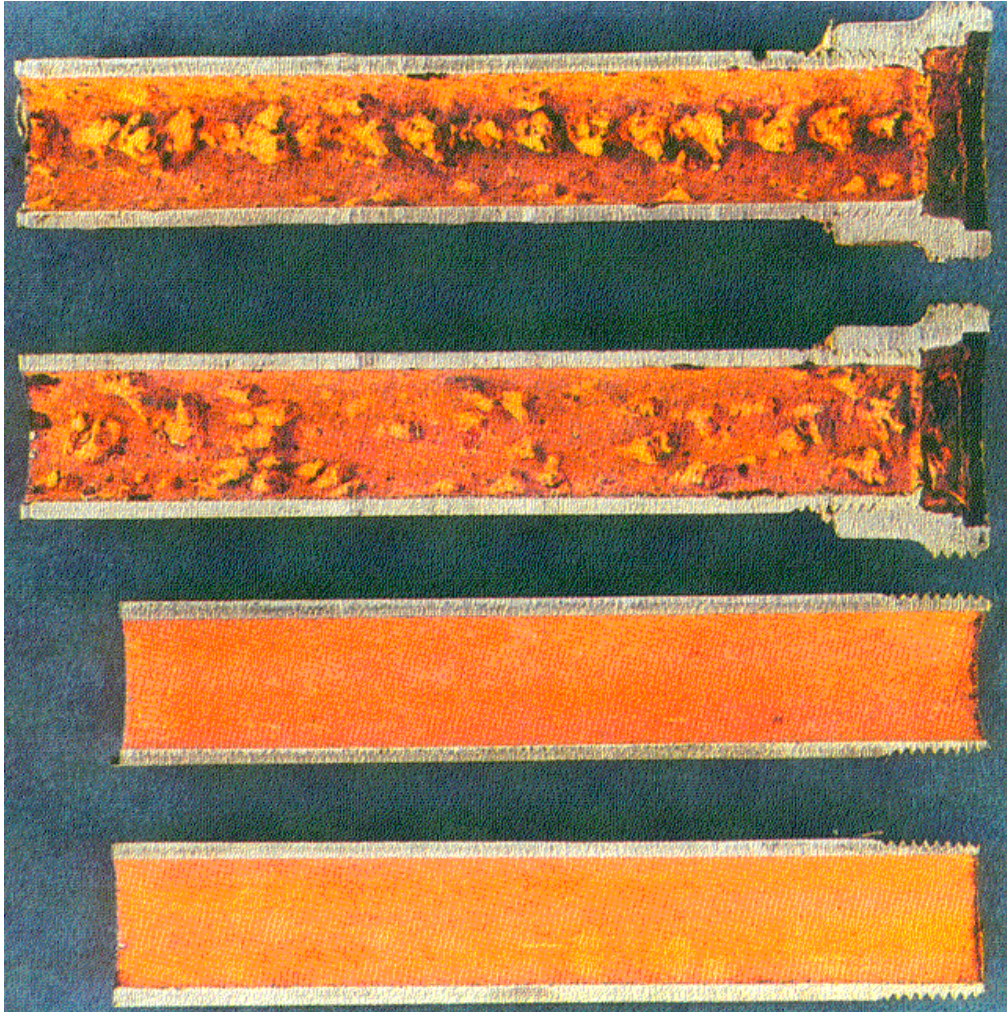
## Wasserseitige Ablagerungen durch Verschiebung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes



## Sauerstoffkorrosion, typische Korrosionspusteln, Ausbildung von Belüftungselementen



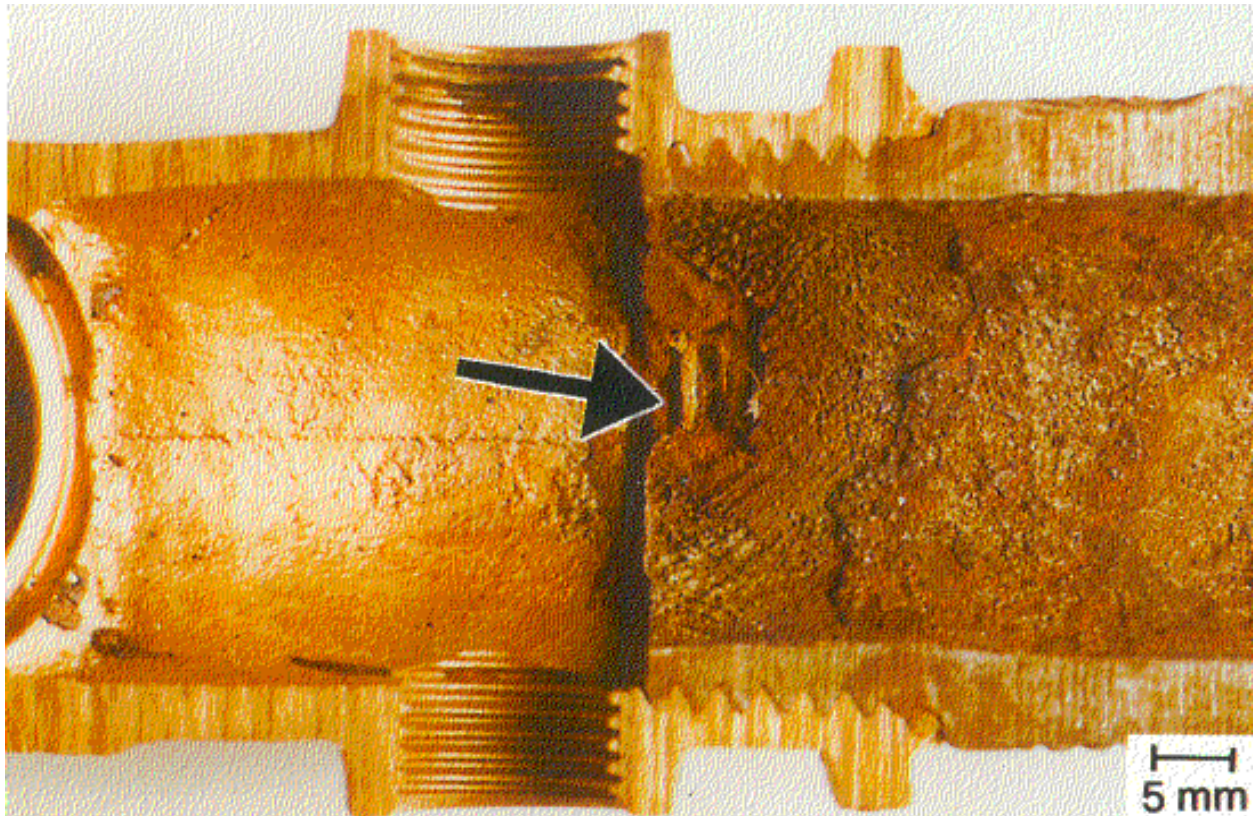
# Korrosionsschäden an feuerverzinktem Stahl,



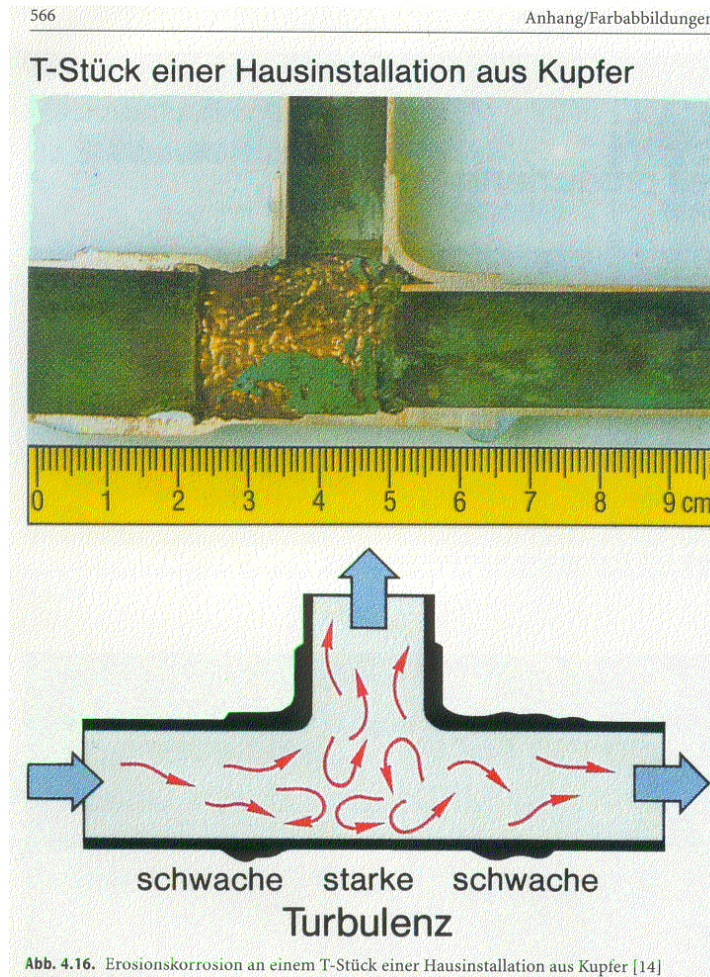
**obere Rohre**  
**Betriebszeit 8 Monaten 80 °C**

**untere Rohre**  
**Betriebszeit 3 Monaten 50 °C**  
**und 5 Monaten 60 °C**

## Kontaktkorrosion bei Mischinstallation unlegierter Stahl/CuZn-Legierung in der Hausinstallation



# Erosionskorrosion an einem T-Stück aus Kupfer



## § 6-1/2: Chemische Anforderungen

- Im Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen **chemische Stoffe nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.**
- Im Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen die (...) festgesetzten **Grenzwerte für chemische Parameter nicht überschritten** werden.\*
  - o *Anlage 2, Teil I: Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallation in der Regel nicht mehr erhöht*
  - o *Anlage 2, Teil II: Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallation ansteigen kann*

\* spezielle Übergangsfristen für Blei und Bromat (verlängert/gestaffelt)

**Wir hoffen, dass es bis hierher interessant für Sie war.**

### **Wasserinstallationen**

**sind kompliziert mit physikalischen, chemischen/hygienischen und verfahrenstechnischen Anwendungen. Unsere Erläuterungen zu Objektanalysen haben hier noch ca. 75 weitere Folien mit unserem know how in der Anwendung aller notwendigen Planungs- und Wartungsvorschriften nach dem Stand der Technik.**

**Aber: Alles können und wollen wir hier nicht offenlegen.**

**Fragen Sie uns doch einfach an, und wir untersuchen Ihr Projekt! ..... Und das auch im Heizungsbereich, denn dort können die gleichen Risiken auftreten.**

**Wir leben Wasser - Ihr Aqua-Protect-Team**