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.

Aqua-Protect GmbH • Bad Kreuznacher Str. 27 – 29 • D 68309 Mannheim

www.aqua-protect.org • Tel.: 0621-77777-0 •E-Mail: info@aqua-protect.org

Wir sind nach den DVGW-Arbeitsrichtlinien und von namhaften und bekannten Prüfinstituten geprüft.

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 TrinkwW 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

- 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 „Trinkwasserverodnung“

- 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 Werk-stoffen insbesondere von dem Zustand der inneren Deckschichten des Werkstoffes abhängig.
- Der Aufbau der Deckschichten ist wiederum von den Strömungs-geschwindigkeiten, der Dauer von Stagnationszeiten des Wassers und von weiteren Parametern der Installation sowie von den chemischen Inhaltsstoffen des Wassers abhängig.
- 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, umso schneller wird dieses durch Korrosion angegriffen (s. elektrochemische Spannungsreihe). Hierbei werden dann meist Metall-Ionen an das Wasser abgegeben, oder in die Deckschicht eingelagert.
- 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.

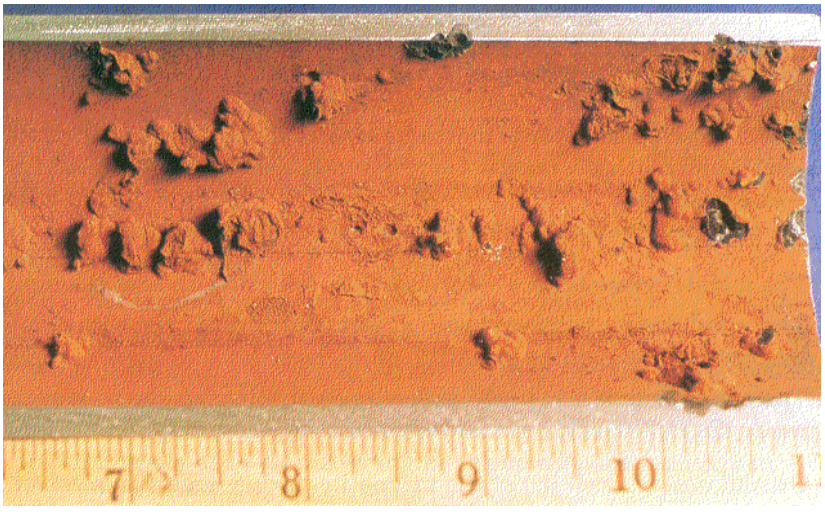
- Werden unterschiedliche metallische Werkstoffe direkt metallisch verbunden liegt ein galvanisches Element vor, in dem stets das unedlere Metall aufgelöst wird. Bei der Verbindung von einem Kupferrohr mit einem verzinkten Stahlrohr wird dementsprechend das verzinkte Stahlrohr angegriffen. Bei der Verbindung von einem Kupferrohr mit einem Messingwerkstoff wird der Messingwerkstoff angegriffen, wodurch dann z.B. Zink-, Cadmium-, Antimon- und Blei-Ionen gelöst werden können.
- 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)
- 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.
- 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 Korrosions-erscheinungen 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.
- 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 Korrosions-erscheinungen 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.

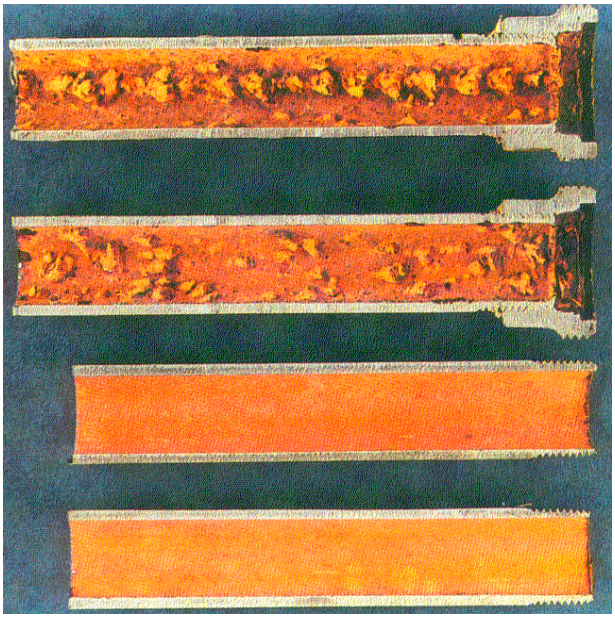
- Die Nachdiffusion des Sauerstoffes zur Werkstoffoberfläche stellt daher den Geschwindigkeitsbestimmenden Schritt für die Korrosionsreaktion dar.
- In Stagnationszeiten kann sich deshalb meist ein Gleichgewichts- zustand einstellen, bei dem die Korrosionsrate stark abnimmt bzw. ganz zum Stillstand kommt.
- 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



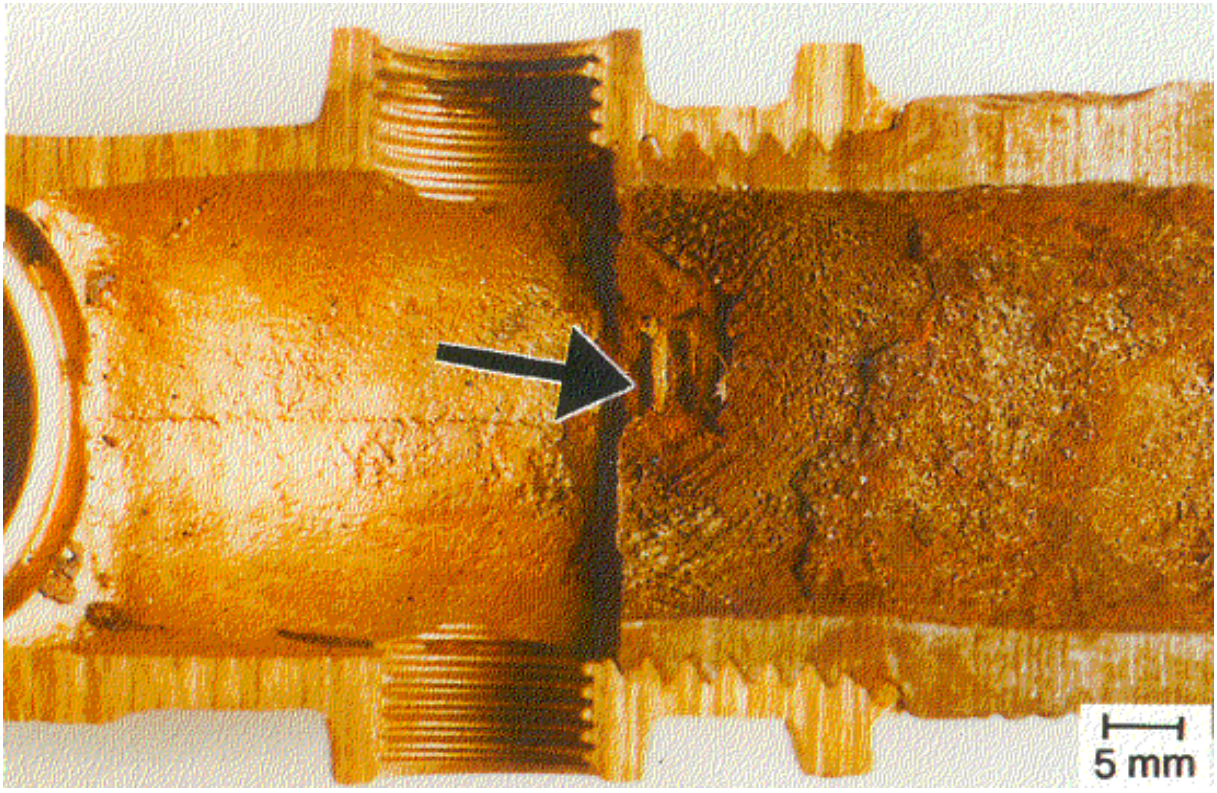
Korrosionsschäden an feuerverzinktem Stahl,



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



Aqua-Protect GmbH • Bad Kreuznacher Str. 27 – 29 • D 68309 Mannheim

www.aqua-protect.org • Tel.: 0621-77777-0 •E-Mail: info@aqua-protect.org

Wir sind nach den DVGW-Arbeitsrichtlinien und von namhaften und bekannten Prüfinstituten geprüft.

Erosionskorrosion an einem T-Stück aus Kupfer

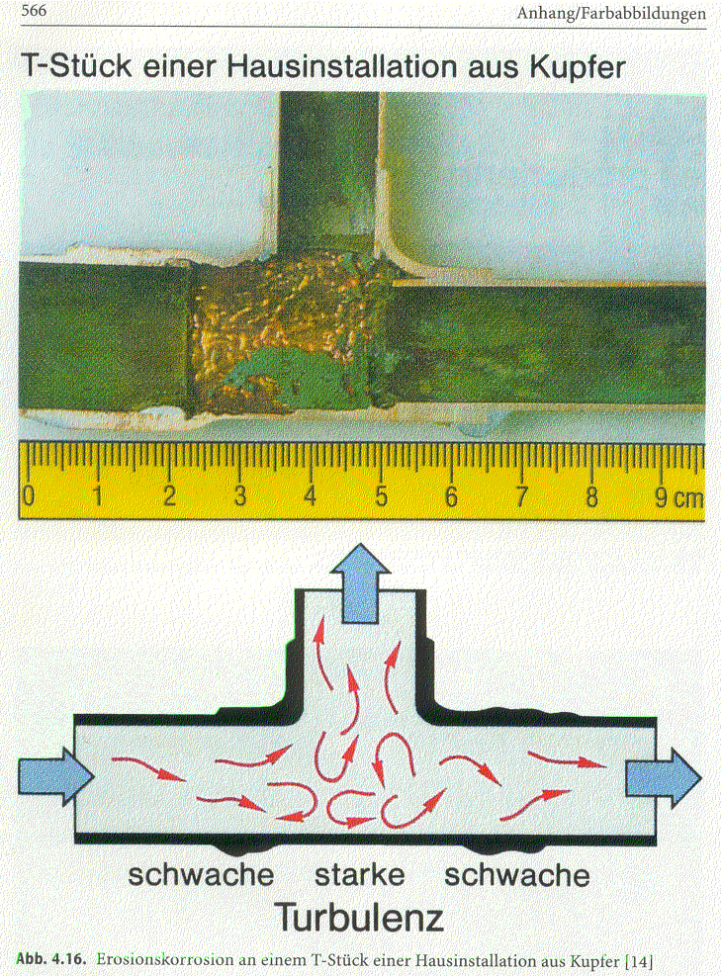


Abb. 4.16. Erosionskorrosion an einem T-Stück einer Hausinstallation aus Kupfer [14]

§ 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.*
    - Anlage2, Teil I: Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallation in der Regel nicht mehr erhöht
    - Anlage 2, Teil II: Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallation ansteigen kann

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

Wasserinstallationen sind kompliziert mit physikalischen, chemischen/hygienischen und verfahrenstechnischen Anwendungen. Sie interessieren unsere Erläuterungen, Objektanalysen mit unserem Knowhow in der Anwendung aller notwendigen Planungs- und Wartungsvorschriften nach dem Stand der Technik.

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

Aqua-Protect GmbH • Bad Kreuznacher Str. 27 – 29 • D 68309 Mannheim

www.aqua-protect.org • Tel.: 0621-77777-0 •E-Mail: info@aqua-protect.org

Wir sind nach den DVGW-Arbeitsrichtlinien und von namhaften und bekannten Prüfinstituten geprüft.