

Messingwerkstoffe welche bei der Herstellung von Armaturen und Fittingen der Versorgungstechnik in Gebäuden zur Anwendung gelangen sind international standardisiert und die Legierungsbestandteile nach Verarbeitung- und Einsatzzweck genormt.

Für die verschiedensten Produktionsverfahren ist die Anwendung nachstehender Normen für Hersteller von qualitativ hochwertigen Produkten Bedingung:

Messing für Kokillenguss nach EN 1982, für Gesenkschmieden nach EN 12164 und für Drehteile nach EN 12165. Nach diesen Normen und Herstellungsprozessen wird jeweils zwischen Standardmessing und entzinkungsbeständigem Messing unterschieden.

Kokillenguss

Messing für Kokillenguss - ein Verfahren, welches unter anderem auch von der österreichischen HERZ - Armaturen GmbH zur Produktion angewendet wird - ist als Kupferlegierung mit ca. 62 % Kupfer und +30 % Zink beschrieben. (Standardmessing mindestens 58 %, entzinkungsbeständiges Messing mindestens 61,5 % Kupferanteil.)

Die restlichen Legierungsbestandteile sind Aluminium, Nickel, Blei, Zinn, Eisen, Mangan, Phosphor und Silizium - mit unterschiedlich hohen Anteilen - jedoch nicht höher als jeweils von 0,02 bis max. 1%, ausgenommen Blei mit weniger als 2,5%.

Für entzinkungsbeständiges Messing sind zusätzlich Arsen und Antimon zusammen mit max. 0,15% beigemischt. Obwohl nur in Promillebereichen messbar haben alle Inhaltsstoffe wesentliche und wichtige Einflüsse auf die Güte und Qualität der Legierung.

Welche Legierungsqualität zum Einsatz gelangt, ist nicht nur beim Herstellungsverfahren von Belang, selbstverständlich ist auch der Verwendungs- und Anwendungsbereich der erzeugten Produkte bedeutend.

Standardmessing in der Haustechnik

In der Haustechnik ist es Stand der Technik, z. B. für Heizungsanlagen Produkte aus Standardmessing zu fertigen, da bei Einhaltung relevanter Normen (wie z.B. der ON H5195) und der Richtlinien für die Planung, Errichtung, Betrieb und Wartung in geschlossenen Kreisläufen üblicherweise kein nennenswerter Sauerstoffeintrag stattfindet - wodurch auch Korrosion vermieden wird.

Im Gegensatz zu Heizungsanlagen, wo üblicherweise ausschließlich technische Regelwerke beachtet werden, gibt es für Anlagen mit kaltem oder erwärmtem Trinkwasser auch internationale und/oder nationale Verordnungen und Gesetze. Diese charakterisieren chemische und mikrobiologische Eigenschaften bezogen auf Lebensmittelqualitäten und die Gesundheit von Menschen.

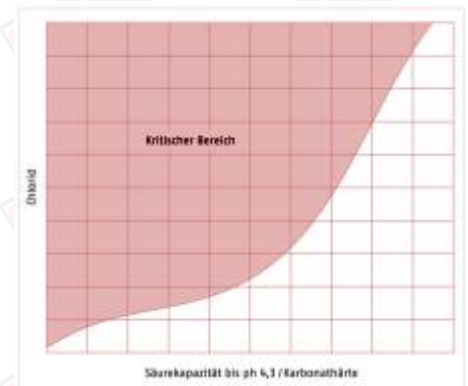
Das erklärt auch, warum Armaturen und Fittinge zum Einsatz in Trinkwasser- und Trinkwassererwärmungsanlagen gesonderten Regelwerken wie z.B. der EN 1717 unterliegen und oftmals auch national zugelassen und in Zulassungsregistern angeführt werden müssen.

Von besonderer Bedeutung: die Messingqualität

Besondere Messingqualitäten, wie das vorher benannte und dem Rotguss (Bronze) sehr ähnliche entzinkungsbeständige Messing, mit z. B. in der EN 12164 beschriebenen maximal zulässigen Entzinkungstiefen sind in Trinkwasseranlagen Bedingung. (Gehäusebezeichnung DR oder CR "dezincification resistant")

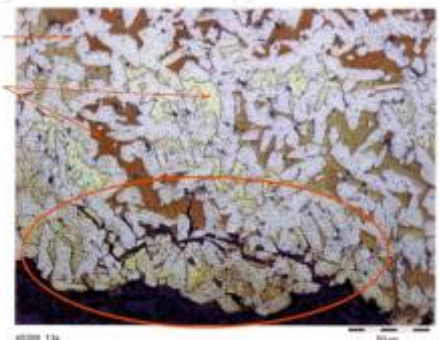
Entzinkung ist ein Mechanismus bei welchem durch selektive Korrosion sowohl Kupfer als auch Zink aufgelöst werden. Das Zink wird durch das Wasser weggeschwemmt, das elektrochemisch edlere Kupfer wird wieder abgeschieden und es kommt zur Verarmung an Zink. Entscheidend für das Auftreten einer Entzinkung sind die Wasserhältnisse.

Von Einfluss sind insbesondere der Neutralsalzgehalt sowie die Säurekapazität bis pH 4,3 (ehemals Karbonathärte). Tendenziell nimmt die Wahrscheinlichkeit einer Entzinkung mit fallender Säurekapazität und zunehmendem Neutralsalzgehalt zu. Von besonderem Einfluss hat sich auch der Gehalt an Chloridionen erwiesen.



Turner-Diagramm

Kupferlegierungen sind Schmelzen welche bei Abkühlung ein Gefüge aufbauen. Dabei werden mehrere Phasen gebildet; u.a. eine Alpha und Beta Phase, wobei Alpha für einen höheren Kupferanteil und Beta für einen höheren Zinkanteil stehen. Der Zusatz von Arsen als Inhibitor kann die Neigung des alpha-Messings zur Entzinkung vermindern. Die beta-Phase lässt sich durch Arsen gegenüber einer Entzinkung nicht inhibieren. Durch Temperaturbehandlung kann die Beta-Phase aber in die Alpha-Phase eingebettet werden.



Gefügeaufnahme, Spannungsriss sowie Entzinkungsspuren sichtbar

Versagensursache bei Armaturen und Fittingen ist jedoch meistens ein Zusammenwirken zweier unterschiedlicher Korrosionsmechanismen, der Spannungsrisskorrosion und der Entzinkung.

Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass es nach der primären Schädigung eines Bauteiles durch Spannungsrisskorrosion in den Rissen zu einer lokal erhöhten Konzentration von entzinkungsfördernden Elementen kommt und der Bauteil zusätzlich korrodiert.

Spannungsrisskorrosion

Bei der Spannungsrisskorrosion kommt es zur Rissbildung unter Spannung in Kombination mit einem Angriffsmittel. Es genügen bereits geringste Mengen an Ammoniak, Aminen, Nitrit oder Schwefeldioxid - entweder im Wasser oder im umgebenden Medium.

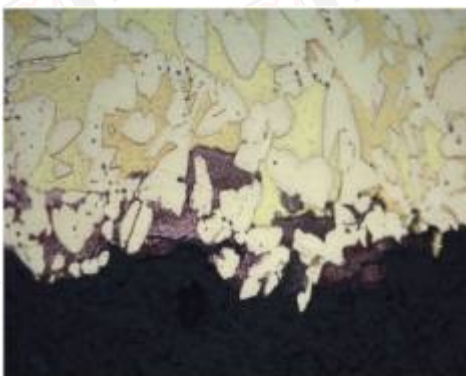
Mögliche Eintragsquellen der genannten korrosiven Medien können sein: Ammoniakhaltige Putzmittel, das Einwirken von Harnsäure oder ammoniumhaltiger Atmosphäre (evtl. Einbaunähe zur Toilette bzw. deren Abluft, aber auch schwacher Ammoniak- bzw. SO₂-Gehalt einer evtl. vorhandenen Industrielatmosphäre oder Substanzen, die aus dem Bau- oder Isoliermaterial stammen können).

In diesen Fällen bildet sich aus dem Kupfer das Spannungsrisskorrosion-auslösende Kupfer(II)-tetraminhydroxid $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ dann, wenn Feuchtigkeit und Sauerstoff vorhanden sind.

Besonders kritisch sind auch aschehaltige Böden, saurer Torf und saurer Lehm. Des Weiteren bergen alle Böden, gleich welcher Beschaffenheit, ein Gefahrenpotential in sich, sofern sie Ammoniak oder Schwefelwasserstoff enthalten bzw. entwickeln können.

Vorbeugung

Um Spannungsrisskorrosion vorzubeugen müssen Zugspannungen im Werkstoff beseitigt werden. Für höhere Festigkeiten kann durch eine einfache



Entzinkung an der Bruchfläche

Wärmebehandlung nach der spannenden Bearbeitung mit einer Anlassbehandlung von ca. 280 °C entspannt werden.

Wanddurchbrüche

Bauteileversagen durch Wanddurchbrüche hat jedoch meist Betriebs- und Planungsbedingte Ursachen.

Dieser als Erosionskorrosion bezeichnete Verschleiß bildet sich in Strömungsrichtung hinter Ventilsitzen als mulden- oder hufeisenförmige Vertiefungen in der Ventilgehäusewand. Vorwiegend tritt diese Korrosionsform dort auf, wo durch starke Volumenstromdrosselung (Querschnittsverminderung und Umlenkung) an den Ventilsitzen die Strömungsgeschwindigkeit stark zunimmt. Durch zusätzlich auftretende örtliche Turbulenzen ergeben sich große Scherkräfte an der Oberfläche der Gehäusewand, wodurch immer wieder sich bildende Oxidschichten weggerissen werden. Dieser Prozess endet zwangsläufig mit einem Wanddurchbruch.

Verstärkt kann diese Korrosionsform durch Kavitation werden, bei der Mikrojets und Stoßwellen, die Werkstoffoberfläche angreifen. Abhilfe oder Besserung ist durch planerische Maßnahmen möglich, nämlich durch Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit im Drosselquerschnitt.

Geringerer Förderdruck von Umwälzpumpen ergibt zwangsläufig bei gleichem Volumenstrom durch die Rohrleitung einen größeren Strömungsquerschnitt im Sitzbereich und damit dort eine geringere Strömungsgeschwindigkeit.

Um bei Armaturen Wanddurchbrüche, welche nicht auf Produktions- oder Materialfehler sondern eindeutig auf einen Verschleiß in Folge hoher Strömungsgeschwindigkeit zurückzuführen sind, zu vermeiden, sind bei der Dimensionierung und Auslegung die Betriebsbedingungen von Bedeutung.

Herz-DR-Armaturen

Herz Rohrarmaturen für Warm- und Kaltwasseranlagen werden aus entzinkungsbeständigem Messing hergestellt - für Trinkwasseranlagen nach den Richtlinien des ÖVGW. Zur Unterscheidung zu älteren Bauformen und Modellen sind alle Produkte aus entzinkungsbeständigem Messing mit den Buchstaben „DR“ gekennzeichnet.



Fazit

Entzinkung, Spannungskorrosion und Wanddurchbrüche müssen nicht sein! Schäden lassen sich durch eine sachgerechte Auswahl des Messings ausschließen. Mehrere Hundertmillionen von Messingbauteilen sind bereits jahrzehntelang erfolgreich im Einsatz. Mit DR-Messing steht für kritisches Wasser eine Alternative zum bekannten und bewährten Standard-Messing zur Verfügung. Beide sind gemäß DIN 50930-6 einsetzbar. Messing erweist sich erneut als besonders wirtschaftlicher und funktionsgerechter Werkstoff.

