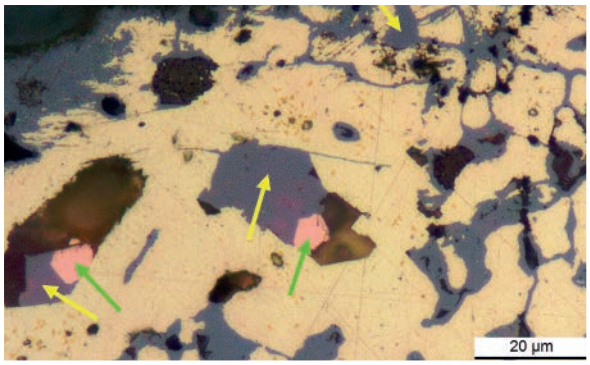
Analytisch Chemisches Labor ACL

ACL NEWSLETTER № 72 // Mai 2018

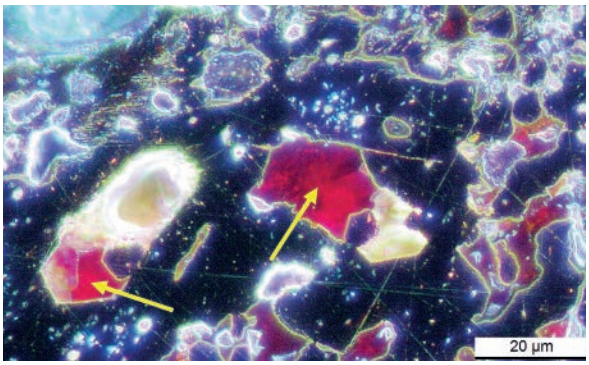
Eine schmale Gratwanderung

Entzinkung von Messingbauteilen

Entzinkung als bekannte Form der selektiven Korrosion kann mit einem metallographischen Schliff durch die Probenoberfläche zuverlässig erkannt werden (s. nachfolgende Bilder mit gleichem Bildausschnitt): Die angegriffene gelbliche Messingmatrix ist mit Korrosionsprodukten durchsetzt. Im mikroskopischen Hellfeld (linkes Bild) erkennt man grau aussehende Kupferoxide CuO/Cu_2O (gelbe Pfeile) sowie rötliches Kupfer (grüne Pfeile). Im mikroskopischen Dunkelfeld (rechtes Bild) zeigt sich Kupferoxydul (Cu_2O) mit weinroter Farbe (gelbe Pfeile).



Mikroskopie des Querschliffs im Hellfeld: graue und rote Korrosionsprodukte



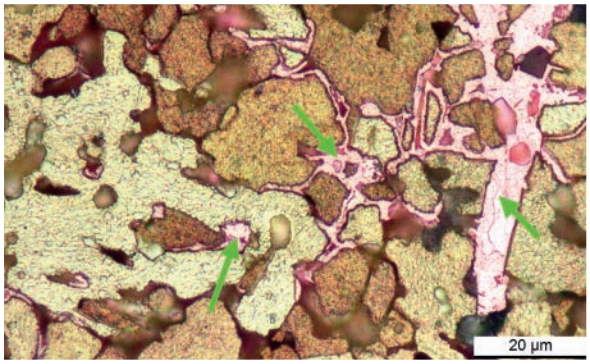
Mikroskopie im Dunkelfeld: weinrote Korrosionsprodukte

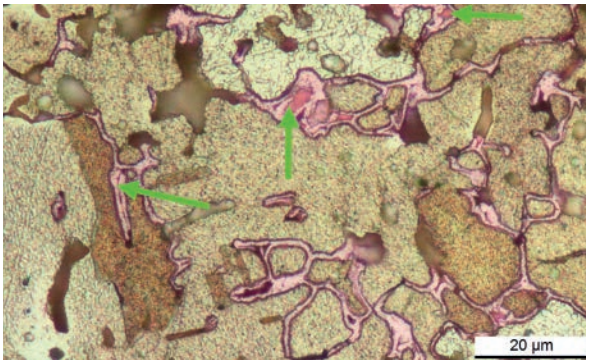
Messing ist ein vielfach eingesetzter Werkstoff. Die Legierung besteht vor allem aus Kupfer und Zink. Die beiden Hauptbestandteile wechselwirken je nach Kontaktmedium miteinander und müssen daher in ihrer Ausprägung gut aufeinander abgestimmt sein, sowohl in der chemischen Materialzusammensetzung als auch im Gefüge.

So steigert die Zugabe von Zink im Allgemeinen Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung, wobei die beiden letzteren Materialeigenschaften ab einem Zinkanteil von > 40 % wieder abnehmen. Kupfergehalte > 60 % sind für die Korrosionsfestigkeit günstig (insbesondere mit Arsenzusatz).

Durch die Wahl der Legierungszusammensetzung lassen sich verschiedene Materialeigenschaften einstellen, eine gewisse Sorgfalt vorausgesetzt.

Die Werkstoffeigenschaften hängen vom Verhältnis der für Messing typischen Gefügebestandteile (α- und β-Phasen) ab. So sind die im Gefüge vorliegenden β-Mischkristalle zinkreicher (dementsprechend härter und spröder) sowie korrosionsempfindlicher (durch den höheren Gehalt an unedlerem Zink). Die Zerspanbarkeit wird durch Anteile an β-Phase zusammen mit feinen Bleiausscheidungen zusätzlich begünstigt.





Entzinkung bis zum Kupfer (rot): Korrosionsangriff auf die zinkreichere β-Mischkristalle (dunkelbraun)

Bei Zinkgehalten < 40 % kann bei guter Temperaturführung der Schmelze (vor allem langsame Abkühlung) der korrosionsfestere α-Mischkristall gebildet werden. Ein Verhältnis von α-Mischkristall zu unedlerem β-Mischkristall von 60:40 wäre sinnvoll.

In wässrigen Medien besteht die Gefahr der selektiven Korrosion, die von Chlorid induziert wird. Dabei geht vor allem das unedlere Zink in Lösung, während sich die angelösten Kupferionen wieder als poröses Kupfer abscheiden (grüne Pfeile in obigen Bildern). Die Festigkeit des Materials an der Korrosionsstelle nimmt dadurch dramatisch ab. Dies ist vor allem in Wasser mit geringer Carbonathärte der Fall. Eine chlorwasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion ist in der → ACL News Nr. 71 beschrieben. Entzinkung entsteht im Gegensatz zur Spannungrisskorrosion ohne Einfluss von mechanischen Spannungen oder Eigenspannungen im Material (→ ACL News Nr. 8).

Die Anfälligkeit einer Messingprobe gegenüber Entzinkung können wir mittels metallographischer Schliffuntersuchung im Anschluss an einen genormten Korrosionstest nach DIN EN ISO 6509 feststellen. Dabei darf eine maximale Entzinkungstiefe nicht überschritten werden.

Sie wollen die Korrosionsursache klären?
Sie wollen entzinkungsbeständige Bauteile?

Wir führen metallographische Gefügeanalysen durch und überprüfen die chemische Materialzusammensetzung. Kontaktieren Sie uns.

Weitere Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage:

Links: → *Metallographie* → *ICP-OES-Spektroskopie* → *Korrosionsanalyse*

ACL GmbH // Hailfingen
Etzwiesenstr. 21 // 72108 Rottenburg

T +49 7457 74-0 // **F** +49 7457 74-26
M info@acl-online.de // **W** www.acl-online.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17773-01-00