

Schweiflige Atmosphären

An mit BrazeTec Hartlot Silfos 15 gelöteten Kupferrohr-Verbindungen sind Schäden in einem Kühlaggregat für Schneidöl aufgetreten. Gibt es hierfür eine Erklärung, und welche Möglichkeiten bestehen, solche Schäden zu vermeiden?

Alle Hartlote auf Basis Silber-Kupfer-Phosphor oder Kupfer- Phosphor sind ähnlich aufgebaut. Wenn man sich die Gefüge der BrazeTec Silfos-Lote, die zu dieser Lotgruppe gehören, näher ansieht, so erkennt man, dass diese Lote aus größeren rundlichen Kupfer- und Silbermischkristallen bestehen, die eingebettet sind in eine eutektische Grundmasse aus kleinen Kupfer- und Silbermischkristallen und dem Kupferphosphid (Cu_3P) (Bild 1).

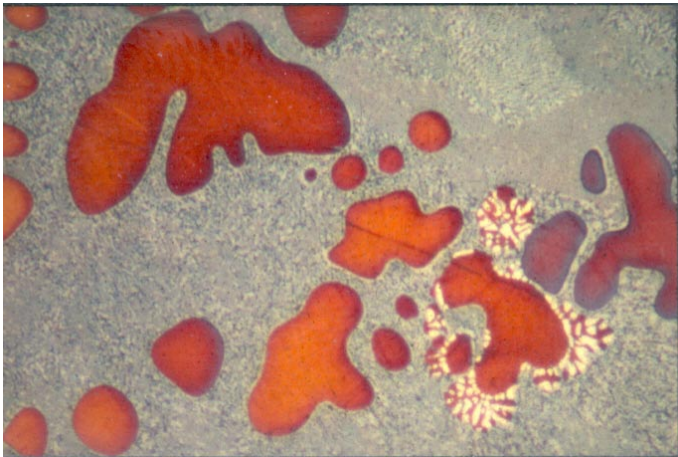


Bild 1: Gefüge von Hartlot BrazeTec Silfos 15, V = 350 : 1

Die Korrosionsbeständigkeit dieser Lotgruppe ist für die meisten Anwendungsfälle ausreichend gut. Dies wird bestätigt durch die umfangreiche Anwendung dieser Lote für das Hartlöten von wasser- und kältemittelführenden Kupferrohrleitungen sowie für Kupferlötungen aller Art. Werden derartige Lötstellen jedoch zugleich einem oxidierenden und schwefelabspaltenden Medium ausgesetzt, so erleiden bevorzugt die Kupfermischkristalle des phosphorhaltigen Lotes einen oftmals rasch fortschreitenden Korrosionsangriff. Der Fachmann spricht dann von einer selektiven Korrosion des Kupferbestandteiles im Gefüge des Silfos-Lotes. Ein solcher kritischer Korrosionsvorgang kann in wässriger, dampfförmiger oder ölarziger Umgebung stattfinden.

Moderne Hochleistungsschneiden haben meist spezielle schwefelhaltige Zusätze, die zu der geschilderten gefährlichen Korrosion an Silfos-Lötstellen führen können. In Bild 2 ist wiedergegeben, wie sich das Gefüge des Silfos-Lotes zu Beginn eines Korrosionsangriffs durch schwefelhaltige Flüssigkeiten oder Gase verändert. Im Vergleich zu einem gesunden Lotgefüge erkennt man, wie die großen rundlichen primären Kupfermischkristalle wie auch der Kupferanteil in der eutektischen Grundmasse bevorzugt angegriffen werden und sich in Kupfersulfid und Kupferoxid umwandeln "verschlacken". Dadurch wird das Lot fortschreitend geschädigt, und die Lötstelle wird undicht und bricht.

Gleichartige Schäden an Kupferverbindungen können auch durch Medien wie beispielsweise Sulfitablauge bei der Papierherstellung oder durch feuchte schwefelhaltige Backofenabgase hervorgerufen werden. Ebenso kann die Luft in Tieraufzuchtbetrieben aufgrund von Eiweißzersetzung schweflige Stoffe enthalten, die die Kupferrohrverbindungen schädigen.

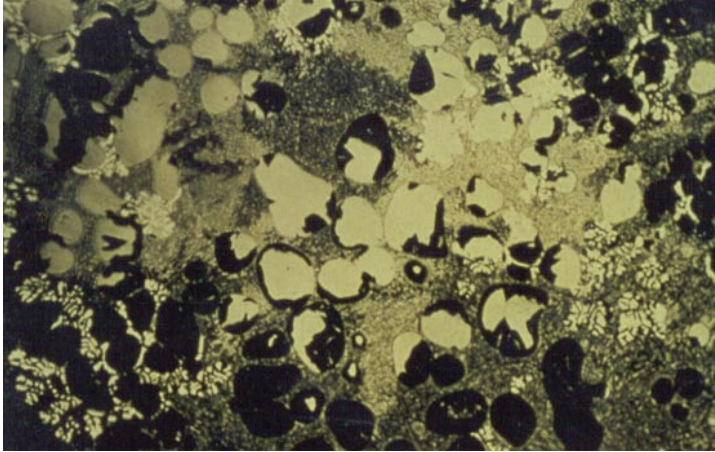


Bild 2: Selektiv verschlackte Kupfermischkristalle (sowohl die primären als auch die eutektischen Anteile) im Silfos-Gefüge einer Silfos-Lötstelle nach Einwirkung eines schwefelhaltigen Korrosionsmittels. Vergrößerung 250: 1.

Schlussfolgerungen

In schwefelhaltigen Medien wie z. B. in sulfidischen Dämpfen, Sulfitablaugen, schwefelhaltigen Gasen und Ölen, fallen alle mit phosphorhaltigen Lötmetallen hergestellten Hartlötverbindungen einer mehr oder minder raschen Zerstörung durch selektive Korrosion des Kupferbestandteiles im Lotgefüge anheim. Eine solche Korrosion hat auch in dem geschilderten Schadensfall stattgefunden. Werden Verbindungen, die schwefelhaltigen Medien ausgesetzt sind, anstelle von Silfos-Lötmetallen mit den phosphorfreien, niedrigschmelzenden BrazeTec-Silberhartloten gelötet, kann die beschriebene gefährliche Korrosion nicht eintreten. Mit diesen Lötmetallen hergestellte Lötverbindungen sind auch gegen schwefelhaltige Medien gut beständig.

Schweflige Stoffe finden sich aufgrund von Eiweißzersetzung auch in der Luft von Tieraufzuchtbetrieben. In solchen Betrieben ist es ebenfalls schon zu den oben geschilderten Korrosionsschäden gekommen. Daher empfehlen wir zum Löten in Tieraufzuchtbetrieben ebenfalls die Verwendung niedrigschmelzender, phosphorfreier BrazeTec-Silberhartlote.