

## Flüssigmetallbeständigkeit galvanischer Beschichtungen

Beim Rollenahtschweissen wird das Flüssigmetall Galinstan als Wärme- und elektrischer Leiter eingesetzt. Galinstan wirkt auf andere Metalle jedoch sehr korrosiv, was zu schnellem Versagen des Bauteils führen kann.

In dieser Arbeit wurde der Einfluss von Galinstan auf die Grundsubstrate Kupfer (Werkstoffnr. 2.0040) und Stahl (1.0338) sowie auf mit Chrom und Nickel beschichtetes Kupfer untersucht. In einem ersten Schritt wurden sowohl die Chrom- als auch die Nickelschichten galvanisch auf das Grundsubstrat Kupfer aufgebracht, wobei die Dicke der Chromschichten  $28.8 \pm 0.5 \mu\text{m}$  und die der Nickelschichten  $31.5 \pm 0.3 \mu\text{m}$  betrug.

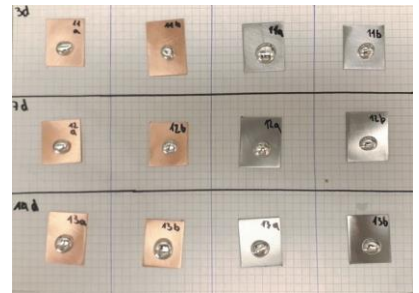
Anschliessend wurden die vier Substrate (Cu, Fe, Cr und Ni) auf ihre Korrosionsbeständigkeit gegenüber Galinstan geprüft. Dazu wurden Testreihen bei unterschiedlichen Temperaturen (Raumtemperatur, 200 °C und 300 °C) über einen Zeitraum von 331 Stunden durchgeführt. Hierbei stellte sich heraus, dass höhere Temperaturen den Korrosionsfortschritt begünstigen. Von allen untersuchten Metallen war bei Kupfer der grösste Materialverlust sowie die grösste Schichtdicke an Korrosionsprodukten zu beobachten. Die beste Beständigkeit gegenüber Galinstan zeigten das Stahlsubstrat sowie das mit Chrom beschichtete Kupfersubstrat. Die Beständigkeit von mit Nickel beschichtetem Kupfer ist dazwischen einzuordnen.

Der Korrosionsangriff bei den untersuchten Metallen setzt sich hauptsächlich aus zwei Teilmechanismen zusammen: Einerseits handelt es sich um die Auflösung des Substratmetalls im flüssigen Galinstan, andererseits um die Legierungsbildung zwischen dem Substratmetall und Gallium, welches Hauptbestandteil von Galinstan ist. Dabei überwiegt ein Teilmechanismus je nach dem, um welches Substratmetall es sich handelt.

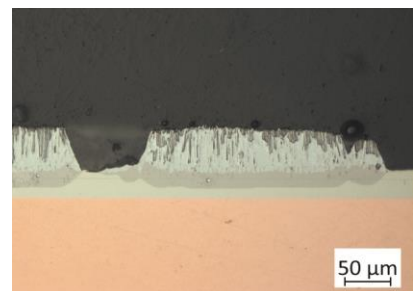


Diplomierende  
Michael Henzi  
Florian Weissnar

Dozent  
Arnd Jung



Versuchsaufbau der  
Korrosionsversuche für verschiedene  
Zeitintervalle und unterschiedliche  
Substrate.



Querschliffaufnahme einer  
Nickelbeschichtung nach erfolgtem  
Korrosionsversuch.