

NEUE, ELEKTROLYTISCH ABSCHIEDBARE KORROSIONSSCHUTZSCHICHTEN AUF KUPFERBASIS

Elektrolytisch abgeschiedene Nickelschichten werden wegen ihrer guten Korrosions- und tribologischen Eigenschaften vielseitig eingesetzt. Aufgrund seiner Glanzbildung und seines Einebnens von Oberflächen wird Nickel auch als Zwischenschicht für dekorative Schichten verwendet. Allerdings können sogar verchromte Flächen mit Nickel als Zwischenschicht bei empfindlichen Personen allergische Reaktionen auslösen. Zudem verhindern der komplexe elektrolytische Abscheidungsprozess und die bisher cyanidhaltigen Elektrolyte momentan eine größere Anwendungsbreite. Am Fraunhofer IWM werden zusammen mit dem Fraunhofer IPA neue Schichtsysteme auf der Basis von Kupfer, Zinn und Zink entwickelt, die vergleichbar interessante Eigenschaften und eine gute Umweltverträglichkeit besitzen.

Schichtentwicklung im Labormaßstab erfolgreich

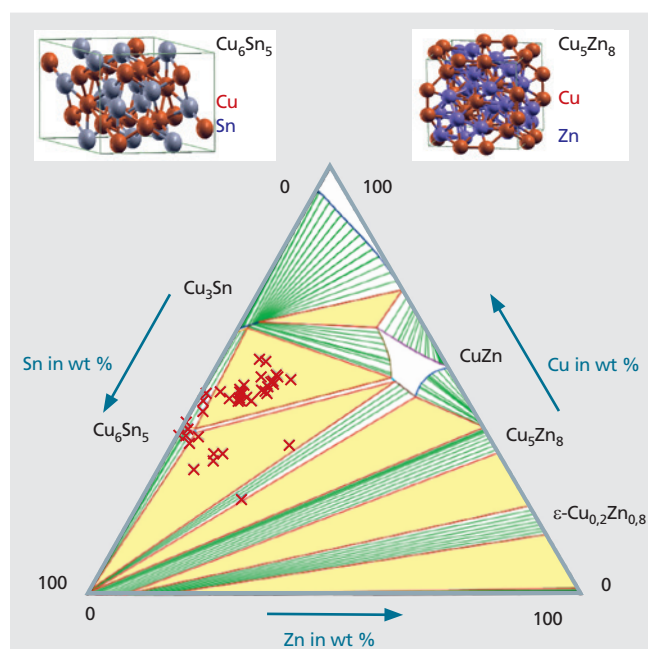
Ziel der aktuellen Forschung ist es, rissfreie Schichten mit ausreichender Dicke und guten mechanischen Eigenschaften herzustellen, um damit Bauteile gegen Korrosion und Verschleiß zu schützen. Für Anwendungen mit dekorativen Oberflächen spielt die Ebenheit der Schicht und damit der Glanzgrad eine große Rolle. Im vom Land Baden-Württemberg geförderten Projekt »Umweltverträgliche und leistungsfähige galvanische CuSnZn-Beschichtungen« wurden bisher Schichten in Dicken bis zu 30 µm erfolgreich cyanidfrei abgeschieden.

Begleitende Simulation und metallurgische Betrachtungen

Um Schichten anwendungsspezifisch optimal einstellen zu können, wird das Legierungssystem CuSnZn grundlegend untersucht. Mit atomistischen Simulationsmethoden berechnen wir die Bildungsenthalpien der Mischphasen sowie den Einfluss von Schwankungen der Stöchiometrie. Auf atomarer Ebene können wir Diffusionsprozesse untersuchen und damit Phasenumwandlungen und Korrosion verstehen.

Mithilfe thermodynamisch-kinetischer Modelle ist es möglich, aufgrund der chemischen Mischung die Phasenzusammensetzung temperatur- und zeitabhängig vorherzusagen. Damit lassen sich Rückschlüsse auf die von der Legierungszusammensetzung abhängigen Eigenschaften ziehen. Auch die Langzeitstabilität der Schichten lässt sich mithilfe von thermodynamisch-kinetischen Rechnungen und wenigen stichprobenartigen Versuchen abschätzen.

Dr. Johannes Preußner, Dr. Daniel Urban



1 Thermodynamisch berechnetes Phasendiagramm für das Legierungssystem CuSnZn; Kreuze: chemische Zusammensetzungen einzelner hergestellter Schichten; Simulationzellen (oben) für die Berechnung der physikalischen Eigenschaften der beiden dominierenden intermetallischen Phasen.