

**FORSCHUNGSVORHABEN**

## Standardisierung der mechanischen Charakterisierung und Quantifizierung von Materialkennwerten zur Modellierung des zeitabhängigen Verformungsverhaltens von Halbzeugen aus hochleitfähigen Cu-Legierungen

Hersteller von stromleitenden Bauteilen, wie zum Beispiel Steckverbinder, sind bestrebt, immer kleinere Geometrien umzusetzen, um die gewünschten Funktionen zu erfüllen. Durch die Miniaturisierung dieser Elemente können Bau- raum und Gewicht eingespart werden, aber das leitende Material muss dadurch mit immer kleineren Querschnit- ten elektrische Ströme und mechanische Kräfte übertra- gen. Damit steigen die Stromdichte und die mechanische Spannung. Eine Vorhersage des Werkstoffverhaltens un- ter gesteigerten Anforderungen an das Material wird im- mer häufiger über die Simulation des Werkstoffverhaltens getroffen. Gerade bei Steckverbindern spielt dabei die Spannungsrelaxation eine entscheidende Rolle, denn die Erwärmung durch die Umgebungsbedingungen etwa im Motorraum und die Eigenerwärmung durch die Leitung hoher Ströme durch kleine Querschnitte führen dazu, dass Spannungsrelaxation in Steckverbindern auftritt und die kraftschlüssige Verbindung mit der Zeit nachlassen kann. Die Zuverlässigkeit von Steckverbindern kann aber nur dann über eine Werkstoffsimulation beurteilt werden, wenn die einfließenden Werkstoffkennwerte mit hoher Genauigkeit und standardisiert ermittelt werden. Derzeit gibt es für Kupferwerkstoffe in Deutschland noch keinen einheitlichen Standard, mit dem branchenübergreifend Werkstoffkenndaten wie quasistatische Zugversuchsdaten und Relaxationsdaten ermittelt werden.

Das gemeinsam von *fem* und *Fraunhofer IWM* durchge- führte Forschungsprojekt erhebt Werkstoffkenndaten für den Beispielwerkstoff CuNi1.5Si, aus denen am *IWM* das

Werkstoffmodell, das im Vorgängerprojekt IGF 17278N erstellt wurde, weiterentwickelt und präzisiert wird. Vali- diert wird die aus den Arbeiten abgeleitete Simulation der Spannungsrelaxation an einem Validierungsbauteil. Zu- sammen mit dem projektbegleitenden Ausschuss wird aus den im Projekt erarbeiteten Ergebnissen und der vali- dierten Vorgehensweise ein Entwurf für eine Prüfrichtlinie erarbeitet, mit der die standardisierte Werkstoffdatener- hebung auf alle gängigen Kupferlegierungen übertragbar sein wird und die an die branchentypischen Herstellver- fahren von Kupferhalbzeug angepasst ist. Der Richtlinien- entwurf orientiert sich dabei an der Vorgehensweise, die in der Stahlbranche bereits etabliert ist.

### Danksagung

Das IGF-Vorhaben 18597 N der Forschungsvereinigung Verein für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Met- allchemie (*fem*) wird über die AiF im Rahmen des Pro- gramms zur Förderung der Industriellen Gemeinschafts- forschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deut- schen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Projekt:** IGF 18597 N

**Laufzeit:** 1.12.2015 – 31.5.2018

### Projektbegleitender Ausschuss

Herborner Drahtbüro | Wieland Werke AG | Robert Bosch GmbH | DMA Sundwiger Messingwerk GmbH & Co. KG  
Gebrüder Kemper GmbH & Co. KG | Lumberg Connect GmbH | Schaltbau GmbH | Berkenhoff GmbH | KMD Group  
KME Germany GmbH & Co.KG | Aurubis Stolberg GmbH & Co. KG | DKI Deutsches Kupfer Institut | Multi-Contact  
Stepper GmbH & Co.KG | Sensoplan GmbH | Feindrahtwerk Adolf Edelhoff GmbH & Co. KG

### Forschungspartner

IWM | Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik | Wöhlerstraße 11 | 79108 Freiburg

### Ansprechpartner

*fem* | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd  
Dr. Miriam Eisenbart, eisenbart@fem-online.de, T 07171 1006-704