

Niedriglegierte, ausscheidungsfähige Kupferwerkstoffe mit Hafnium und Scandium

Julia Dölling | Wissenschaftliche Mitarbeiterin
0711 1849-xxx | julia.doelling@dhw-stuttgart.de

Betreuer

DHBW Stuttgart, Zentrum für Leistungsfähige Werkstoffe (ZLW):
Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

TU Bergakademie Freiberg, Institut für Metallformung:
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Prah

Bearbeitung

seit
2020

Vor dem Hintergrund von Megatrends wie Elektromobilität, Digitalisierung und Miniaturisierung steigen derzeit die Anforderungen und Entwicklungsinteressen in der Anwendung von reinem Kupfer sowie dessen Legierungen. Das Metall weist eine herausragende Wärmeleitfähigkeit sowie Leitfähigkeit für elektrischen Strom auf. Hinsichtlich der mechanischen Festigkeit besteht nach wie vor Optimierungspotential.

Durch geringe Zusätze von Legierungselementen können diese Eigenschaften deutlich verbessert werden. Zentraler Zielkonflikt ist es, den mit der Festigkeitssteigerung einhergehenden Abfall der Leitfähigkeit so minimal wie möglich zu halten. Dies wird durch die günstige Gestaltung der Gefügeeigenschaften angegangen. Genutzt werden daher neben verschiedenen innovativen Legierungsansätzen mit Scandium und Hafnium auch angepasste thermomechanische Behandlungsmethoden, um den Effekt der Ausscheidungsverfestigung mit möglichst geringer Beeinflussung der Leitfähigkeit zu nutzen. Weiterhin soll eine umfassendere experimentelle Charakterisierung interessanter Werkstoffsysteme mit Blick auf deren Verarbeitbarkeit und das Verhalten unter Einsatzbedingungen durchgeführt werden. Der optimierte Einsatz der kupferhaltigen Komponenten hilft hierbei die Rohstoffressourcen zu schonen und den Materialbedarf zu senken.

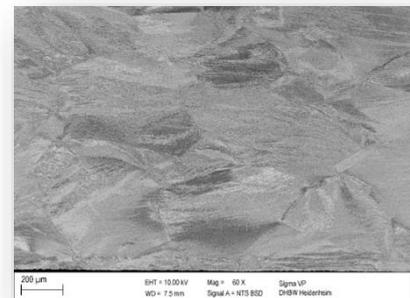


Abb.: Stark umgeformte, ausscheidungsbehandelte CuHf-Probe

Publikationen im Rahmen der Dissertation:

- Dölling, J.; Zilly, A. Niedriglegierte festigkeitsoptimierte Kupferbasislegierungen mit hohen Leitfähigkeitseigenschaften: Untersuchung des Potentials binärer CuSc-Legierungen. Metall, 2021, 75, S. 328-331.
- Dölling, J.; Henle, R.; Prah, U.; Zilly, A.; Nandi, G. Copper-Based Alloys with Optimized Hardness and High Conductivity: Research on Precipitation Hardening of Low-Alloyed Binary CuSc Alloys. Metals 2022, 12, 902. DOI: 10.3390/met12060902.
- R. Henle, J. Dölling, U. Prah, G. Nandi, A. Zilly (2022): Correlation of the thermodynamic and experimental precipitation behaviour of binary Cu-Sc alloys. In: ACATRAIN e.V. (Hg.): Alles auf Draht! extended abstracts MEFORM 2022. MEFORM. TU Bergakademie Freiberg, 17.03.–18.03.2022. Institut für Metallformung, S. 67–70.
- Dölling, Julia; Kracun, Stefanie Felicia; Prah, Ulrich; Fehlbier, Martin; Zilly, Andreas (2023): A Comparative Differential Scanning Calorimetry Study of Precipitation Hardenable Copper-Based Alloys with Optimized Strength and High Conductivity. In: Metals 13 (1), S. 150. DOI: 10.3390/met13010150.