

KURZBERICHT

Qualifizierung von standardisierten Langzeitversuchen an Kupferwerkstoffen zur wirtschaftlichen Bestimmung von Materialparametern für CAE-Anwendungen

Die in der Praxis eingesetzten Langzeitversuche zu Charakterisierung des Materialverhaltens von Kupferwerkstoffen sind nur begrenzt geeignet, um daraus belastbare Eingangsdaten für CAE-Anwendungen (bspw. Finite Elemente Methode, FEM) zu ermitteln. Aufgrund steigender Anforderungen an Bauteile aus Kupferwerkstoffen, z.B. bei elektrischen Steckverbindern, ist für die sichere und ressourceneffiziente Bauteilauslegung eine genauere Kenntnis dieser Eingangsdaten jedoch unerlässlich. Das Ziel dieses Vorhabens bestand darin, eine Methode zur wirtschaftlichen Bestimmung von Materialparametern für Kupferwerkstoffe aus den Langzeitversuchen in Anlehnung an die ASTM [AST13] zu entwickeln. Die daraus ermittelten Parameter können den Kupferwerkstoff genauer beschreiben und sind als direkter Input für die simulative Bauteilauslegung nutzbar.

Im Vorhaben wurde davon ausgegangen, dass ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den Messgrößen der ASTM-Versuche (z.B. Cantilever-Versuch) und den zeit- und temperaturabhängigen Eigenschaften von Kupferwerkstoffen existiert. Dieser ist jedoch aus diesen Versuchen nicht direkt bestimmbar. Mittels numerischer Methoden und basierend auf maschinellen Lernverfahren sollte dieser Zusammenhang ermittelt werden. Zur Ermittlung der hierfür erforderlichen experimentellen Daten wurde ein geeigneter Versuchsstand entwickelt. Damit wurde es möglich, aus den Messgrößen eines ASTM-Versuchs das zeit- und temperaturabhängige Materialverhalten bzw. die Materialparameter für ein gewähltes Werkstoffmodell direkt und kostengünstig zu bestimmen.

Der Nutzen des Vorhabens besteht darin, dass aus bereits etablierten Standardversuchen deutlich genauere Informatio-

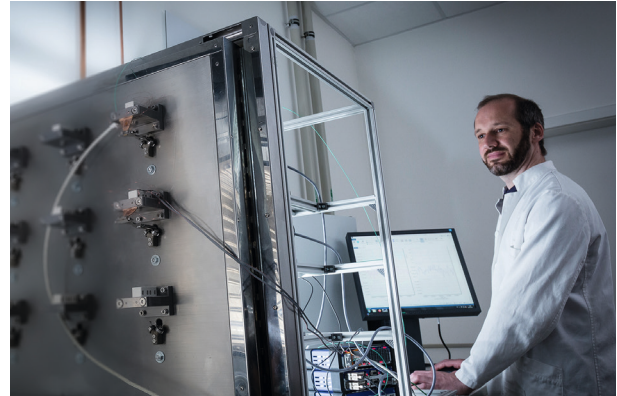


Abb. 1: Prüfstand Relaxomat 9000 für Langzeitmessungen

nen über das Langzeitverhalten von Kupferwerkstoffen ermittelt werden können, ohne dass der experimentelle Aufwand dafür steigt. Von KMUs können die Ergebnisse als direkter Input für CAE-Anwendungen genutzt werden. Zudem können KMUs durch die genauere Beschreibung des Werkstoffverhaltens Bauteile besser, kosteneffizienter und ressourcenschonender auslegen, als es bisher möglich war. Die Ergebnisse des Vorhabens können auf andere Werkstoffe übertragen werden, bei denen das Langzeitverhalten ebenfalls relevant ist.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 21114 N der Forschungsvereinigung Verein für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie (fem) wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IGF 21114 N

1.5.2020 – 30.4.2023

INDUSTRIEPARTNER

Robert Bosch GmbH | Berkenhoff GmbH | Deutsches Kupferinstitut e.V. | Dynardo GmbH | Herborner Drahtbüro | Gebrüder Kemper GmbH & Co. KG | iwis smart connect GmbH | KME Germany GmbH & Co. KG | Lumberg Connect GmbH | Nonnenmacher GmbH | Stäubli Electrical Connectors AG | Stepper GmbH & Co. KG | Telegärtner Karl Gärtner GmbH | Wieland Electric GmbH

FORSCHUNGSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg

ANSPRECHPARTNER

fem Forschungsinstitut | Katharinenstraße 13–17 | 73525 Schwäbisch Gmünd | Deutschland
Dr. Ulrich Klotz, klotz@fem-online.de | Karin Pfeffer, pfeffer@fem-online.de, T +49 7171 1006-721