



>> <http://www.chemie.de/news/63000/>

Entwicklung neuer metallischer Superlegierungen für Höchsttemperaturen

22.03.2007 - Mit der Entwicklung und Charakterisierung von metallischen Werkstoffen für Anwendungen bei extrem hohen Temperaturen, wie sie bei Kraftwerksturbinen, Flugzeugtriebwerken oder auch in automobilen Verbrennungsmaschinen auftreten können, befassen sich in den nächsten Jahren Wissenschaftler von fünf deutschen Universitäten, unter ihnen auch der Lehrstuhl Metallische Werkstoffe (Professor Dr.-Ing. Uwe Glatzel) der Universität Bayreuth. Die Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert diese Forschergruppe 727 "Beyond Nickelbase Superalloys", an der weiterhin Wissenschaftler aus Magdeburg, Braunschweig, Bochum und Siegen beteiligt sind, in den nächsten drei Jahren mit rund 1,6 Millionen Euro. Die geplante Gesamtlaufzeit beträgt sechs Jahre.

Werkstoffe, die Oberflächentemperaturen unter Hochtemperaturbedingungen bei gleichzeitiger hoher mechanischer Belastung in Luftatmosphäre dauerhaft widerstehen können, werden Superlegierungen (Superalloys) genannt. Diese sind nicht nur aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten, sondern auch unter dem Aspekt der Schonung fossiler Ressourcen und der Verringerung der Schadstoffbelastung von großem Interesse. Die bereits seit einigen Jahrzehnten industriell verwendeten Superlegierungen auf Basis von Nickel ermöglichen heute Einsatztemperaturen bis 1.100°C. Daher ist das übergeordnete Projektziel die Entwicklung neuer Legierungen, die eine Einsatztemperatur im Bereich von

bis zu 1.400°C ermöglichen, um einen gesteigerten Wirkungsgrad und somit erhöhte Leistung von Turbinen und ähnlichen Anwendungen zuzulassen.

Zunächst ergibt sich für die Werkstoffwissenschaft und angrenzende Disziplinen die Aufgabe, mit metallurgischen bzw. metallphysikalischen Prinzipien nach solchen Legierungen zu suchen, die das bereits angesprochene Anforderungsprofil erfüllen können. Andererseits müssen diese neu zu entwickelnden Legierungssysteme eingehend charakterisiert werden, um ihre Eignung hinsichtlich der gestellten Aufgabe unter Beweis zu stellen und im Rückschluss mit den Legierungsentwicklern optimierte Lösungen zu finden.

Dieser Aufgabe wird mit der Zusammensetzung der Forschergruppe Rechnung getragen: während sich zwei Teams aus Magdeburg (Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier, zugleich Koordinator) und Braunschweig (Prof. Dr. Joachim. Rösler) mit der Entwicklung zweier neuartiger Legierungssysteme (auf Molybdän- bzw. Kobalt-Basis) beschäftigen, übernehmen die drei weiteren beteiligten Forschergruppen die detaillierte Charakterisierung der relevanten Eigenschaften.

So werden an der Universität Bayreuth unter der Leitung von Professor Dr.-Ing. Uwe Glatzel die benötigten physikalischen Eigenschaften wie z.B. die Wärmeausdehnung und -leitfähigkeit bestimmt so-



>> <http://www.chemie.de/news/63000/>

wie das so genannte "Kriechverhalten" - die langsame, plastische Verformung der Werkstoffe bei hohen Temperaturen unter mechanischer Belastung - untersucht. An der Ruhruniversität Bochum (Professor Dr.-Ing. Gunther Eggeler) steht die quantitative Analyse des Gefüges (Mikrostruktur), insbesondere mit hoher Auflösung im Nanometerbereich mittels der analytischen Transmissionselektronenmikroskopie im Vordergrund. An der Universität Siegen wird schließlich das Phänomen der Hochtemperaturoxidation, d.h. die Bildung von Oxidschichten auf dem Werkstoff unter hohen Temperaturen, experimentell charakterisiert und physikalisch begründet beschrieben.