

"Haifischhaut" für Turbinen

DFG fördert Materialforschung an der BTU / Neue Beschichtungsverfahren

RÜDIGER BRAUN

COTTBUS "Adaptive Oberflächen für Hochtemperaturanwendungen" heißt das neue Schwerpunktprogramm an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) in Cottbus. Es ist Teil der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) über die kommenden drei Jahre mit insgesamt 5,5 Millionen Euro geförderten 13 Einzel- und Verbundprojekte. Die BTU-Forscher wollen Oberflächen schaffen, die sich bei Beschädigungen selbst heilen, Flüssigkeiten besonders gut abweisen und dank eingebauter Sensoren vor Schäden warnen. Die Koordinierung des gesamten Programms hat Christoph Leyens, Lehrstuhlinhaber Metallkunde und Werkstofftechnik an der BTU, übernommen. Die große Herausforderung für den Ingenieur: All diese Materialeigenschaften sollen auch bei Temperaturen über 400° Celsius erhalten werden.

"Diese Forschung ist für die Region auf jeden Fall von Bedeutung", betont Leyens. Zwar müssten DFG-Projekte zunächst der Grundlagenforschung dienen, aber die für die Entwicklung der neuen Oberflächen angewandten Beschichtungstechniken seien auch für Zulieferer der Luftfahrtindustrie, der Automobilbranche und der Medizintechnik von Interesse. Leyens rechnet außerdem damit, dass mittelfristig – vielleicht schon in sieben Jahren – völlig neue Triebwerke entstehen.

Leyens selbst entwickelt in einem Teilprojekt gemeinsam mit Forschern der RWTH Aachen Oberflächen, die Hitzebeständigkeit und Härte von Keramik mit der Bearbeitbarkeit und Robustheit von Metallen vereinen. Mit Forschern des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln, der Dechema in Frankfurt am Main sowie der Technischen Universität Berlin schafft Leyens außerdem spezielle Oberflächenstrukturen für hoch belastete Turbinenschaufeln. Solche "Haifischhäute", die wegen des verminderten Luftwiderstands erhebliche Mengen Kerosin einsparen, wurden bereits erfolgreich getestet. Der BTU-Professor und seine Forscherkollegen streben mit ihrer Neuentwicklung nun Einsatztemperaturen bis etwa 1200° Celsius an. So heiß ist es nämlich in einem Flugzeugtriebwerk.

"Das Problem ist, dass bei hohen Temperaturen die feinen Strukturen erhalten werden müssen", erklärt Leyens. Ein Kniff sei die chemische Zusammensetzung der Oberflächen. "Durch eine chemische Reaktion mit der Umgebung sollen Strukturen entstehen, die sich bei hohen Temperaturen in einem Gleichgewichtszustand befinden." Diese zu schaffen solle die aufwändige Forschung leisten.

Ein weiteres an der BTU Cottbus gefördertes Projekt wird von Michael Scheffler, Inhaber des neu gegründeten Lehrstuhls Leichtbaukeramik, geleitet. In enger Kooperation mit Wissenschaftlern der Universität Bayreuth arbeitet er an der Entwicklung von Silikonbeschichtungen, die sich wie Kunststoffe verarbeiten lassen. Als wasserabweisende Schichten könnten sie in chemischen Großreaktoren zur Treibstoffherstellung genutzt werden. Insgesamt haben viele Firmen ihr Interesse an dem eigentlich wissenschaftlich angelegten Schwerpunktprogramm angemeldet.

Dass die BTU gleich drei Projekte des DFG-Programms an Land ziehen konnte, ist nicht zuletzt einem an deutschen Universitäten bislang einzigartigen Beschichtungsgerät zu verdanken, für dessen Anschaffung im vergangenen Dezember sich Leyens stark gemacht hat. Mit dem Großgerät wird Metall zerstäubt und elektrisch geladen und dann von einem elektrischen Feld so gelenkt, dass es gewünschte Strukturen ausbildet.