

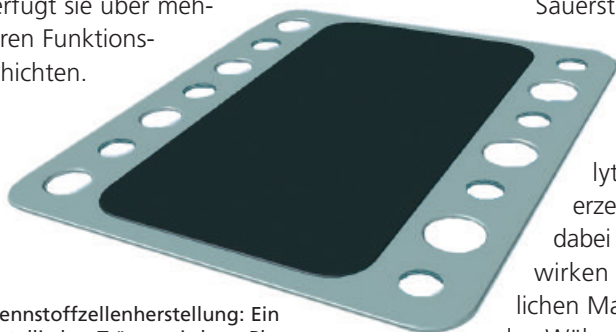
Schichtweise zum Erfolg

Sputter-Anlage zum Auftragen ultradünner Materialbeläge

Von Johannes Arnold und Uwe Schulz

In einer harten Schale steckt ein weicher Kern. Das ist mit dem menschlichen Charakter so und in der Oberflächentechnologie auch: Empfindliches Inneres wird abgeschirmt, indem eine Schutzschicht angelegt wird. Schützende Beschichtungen begegnen uns im Alltag in vielfältiger Weise. Sie halten warm, bringen Farbe ins Leben, erleichtern das Pflegen von Oberflächen, verhindern Korrosion und Zerstörung. Sie tragen nicht unwesentlich zur Ressourcenschonung und damit zum Umweltschutz bei. Zum Beispiel verringern strömungsoptimierte Hochtemperaturschutzschichten den Treibstoffverbrauch sowie die Schadstoffemissionen von Flugtriebwerken und verlängern deren Lebensdauer deutlich.

Schichtsysteme, die mehrere Aufgaben gleichzeitig erfüllen, wie in Hochtemperatur-Brennstoffzellen, spielen als hocheffiziente Energiewandler zukünftig eine wichtige Rolle für die Energieversorgung. Im Gegensatz zum stationären Einsatz müssen Brennstoffzellen im mobilen Einsatz hohe elektrische Leistung bei minimalem Eigengewicht liefern. Dazu verfügt sie über mehreren Funktionsschichten.



Brennstoffzellenherstellung: Ein metallischer Träger wird per Plasma-Spritzverfahren mit keramischem Pulver beschichtet.

Sie werden im so genannten Plasma-Spritzverfahren erzeugt.

Dabei bringt man keramische Pulver im Plasmastrahl zum Schmelzen und scheidet es auf einem metallischen Träger ab. Die einzelnen Schichten haben dabei nicht nur die Funktion, die gleichmäßige Verteilung des Brenngases in der Anode und des

Sauerstoffs in der Kathode zu regulieren.

Sie dienen auch als elektronischer Isolator (Elektrolyt) und als Stromerzeuger. Wichtig dabei ist das Zusammenwirken der unterschiedlichen Materialien miteinander. Während dies im

Labormaßstab schon gut gelingt, stellt eine für die Industrie inter-

essante Fertigung von mehreren Millionen Brennstoffzellen pro Jahr noch einmal neue Anforderungen an die Prozesstechnik.

Das DLR trägt dieser Herausforderung mit einem „Center of Excellence“ Rechnung. Dieses Qualitätssiegel verlieh es den Arbeiten an „Schicht- und Oberflächentechnologien für fortschrittliche Anwendungen im Hochtemperaturbereich von Luftfahrt bis Energie – SURFACE“. Unter Leitung des Kölner Instituts für Werkstoffforschung werden darin zusammen mit dem Institut für Technische Thermodynamik in Stuttgart die Beschichtungskompetenzen des DLR gebündelt. Der Industrie und der Wissenschaft stehen damit sowohl ein umfassender Wissensfundus als auch eine moderne Ausrüstung für Beschichtungsprojekte zur Verfügung.

Dazu zählt unter anderem die Multiquellen-Magnetron-Sputter-Anlage MEGA. In ihr kommen neben modernster Prozessanalytik verschiedenste Verfahrenstechnologien wie Hohlkathoden-Gasfluss-, Magnetron- und Hochfrequenz-Sputtern zum Einsatz. Damit können neben klassischen Schichtsystemen für Wärmedämmung und Oxidationsschutz auch neue Anwendungen entwickelt und erprobt

„ Der Einsatz von Schichten ist so vielfältig wie ihre Erscheinungsformen. “

werden. Dies gewährleistet, dass das DLR auch weiterhin eine weltweit führende Rolle beispielsweise beim Erforschen von Beschichtungen für Flugturbinenkomponenten einnimmt.

Gute Zukunftsperspektiven bietet die Schicht- und Oberflächentechnik aber nicht nur den technischen Fortschritt, sondern auch für die persönliche Karriere. Dies gilt besonders für den motivierten Nachwuchs, der an den DLR-Großanlagen erste wissenschaftliche und technische Erfahrungen in Form von Praktika, Diplom- oder Doktorarbeiten sammeln kann. Neben der Begeisterung für das Thema erfordert dies allerdings auch Willensstärke und Energie, um etwas Neues zu schaffen. Denn manchmal steckt in einer harten Schale eben auch ein harter Kern ...

Autoren:

Dr.-Ing. Johannes Arnold ist Fachgebietsleiter Schichttechnologie am Stuttgarter DLR-Institut für Technische Thermodynamik mit Arbeitsschwerpunkt: Plasmabeschichtungstechnologie; Dr.-Ing. Uwe Schulz leitet das Beschichtungszentrum am DLR-Institut für Werkstoffforschung in Köln, Arbeitsschwerpunkt: PVD-Beschichtungstechnologie.



Unterschiedlichste Schichten und Verfahren können mit der DLR-Anlage MEGA erprobt werden

Funktionsschichten einer Brennstoffzelle. Bei ausreichend Raum: Jede der hauchdünnen Schichten einer Brennstoffzelle hat ihre definierte Funktion

