

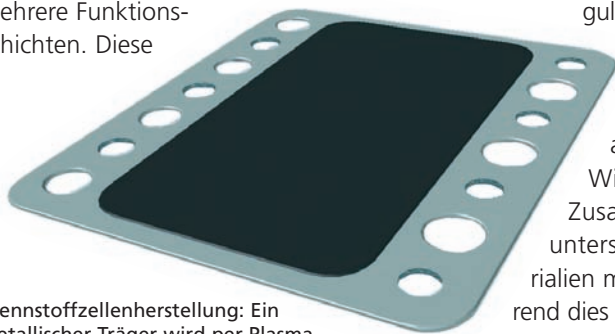
Schichtweise zum Erfolg

Sputter-Anlage zum Auftragen ultradünner Materialbeläge

Von Dr. Johannes Arnold und Dr. 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 mit minimalem Eigengewicht kombinieren. Dazu verfügen sie über mehrere Funktionsschichten. Diese



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

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 elektro-nischer 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 interessante Ferti-

gung 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 Werkstoff-Forschung 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 Multi-quellen-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 werden. Dies gewähr-

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

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

Aber nicht nur bezüglich des technischen Fortschritts, auch für die persönliche Karriere bietet die Schicht- und Oberflächentechnik gute Zukunftsperspektiven. 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 Werkstoff-Forschung in Köln, Arbeitsschwerpunkt PVD-Beschichtungstechnologie.



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

Schichten einer Brennstoffzelle: Jede hat ihre definierte Funktion.

