

advancer[®]

NEWSLETTER 2/2014

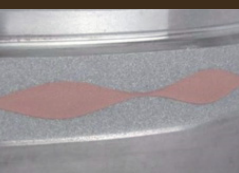
Der Begriff AdvanCer beinhaltet Vorwärtsorientierung, Fortschritt und Gewinn. Keramikhersteller und -anwender finden in dem Namen darüber hinaus ihren Hochleistungswerkstoff »Advanced Ceramics« wieder – den Werkstoff, der uns viele Zukunftschancen bietet. AdvanCer möchte Ihnen innovative Anwendungen von Hochleistungskeramik vorstellen: Systemlösungen mit »Ceramics inside« von heute und morgen.

INHALT

Seite 1/2
Plasmagel-Schichten
mit vielseitigen Eigenschaften

Seite 3
Erfolgsgeschichten zur
Hochleistungskeramik

Seite 4
Highlights
Sigmar Gabriel
besucht CEEC



PLASMAGEL-SCHICHTEN MIT VIELSEITIGEN EIGENSCHAFTEN

Die Kombination aus plasmagespritzten Schichten und Sol-Gel-Versiegelung eröffnet zahlreiche neue Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau oder der Medizintechnik. Am Fraunhofer IKTS wurden dazu die entsprechenden Werkstoffe und Verfahren entwickelt und optimiert.

Unter dem Begriff »Plasmagel« versteht das Fraunhofer IKTS die Kombination aus einer Plasmaspritzschicht und einer Nanokomposit-Versiegelung. Dabei bestehen die durch atmosphärisches Plasmaspritzen (APS) erzeugten Schichten aus Oxiden, Carbiden und Metallen. Diese dienen als Verschleiß- oder Korrosionsschutz, Wärmebarrieren, Antihafschichten, biomedizinische Schichten oder zur Formkörperherstellung. Als Ausgangsstoff für die Sol-Gel-Synthese der Nanokomposite werden Alkoxysilane verwendet. Diese kondensieren bei saurer Katalyse in wässrig-alkoholischer Lösung zu Siloxanen. Die gegen Wasserangriff stabilen organischen Gruppen bleiben im Nanokompositlack erhalten. Nach Trocknung und Härtung der versiegelten Spritzschichtoberfläche entsteht ein stabiler Antihafteffekt. Die Plasmagel-Schichten sind hydrophob und deutlich verschleißfester



Plasmaspritzanlage am Fraunhofer IKTS in Hermsdorf.

als die nicht versiegelten Spritzschichten. APS-Beschichtungen werden seit Jahrzehnten erfolgreich zur Verbesserung von Produktoberflächen eingesetzt. Die APS-Beschichtung führt in der Regel zu dicken Schichten (Schichtdicke größer als 40 µm) mit einer Restporosität von 5 bis 10 %, die durch eine nachträgliche Versiegelung mit



Sleeves mit verschiedenen keramischen Beschichtungen.

beispielsweise Epoxidharz geschlossen wird. Mit Hilfe der Sol-Gel-Technik lassen sich dichte, dünne Nanokompositschichten (Schichtdicke kleiner als 10 µm) herstellen. Die große Vielfalt der Substitutionsmöglichkeiten gestattet die gezielte Einstellung von Schichteigenschaften, wie z. B. Hydrophobie, Leitfähigkeit, Brechungsindex und Farbe.

In diesem Bereich hat das Fraunhofer IKTS in den letzten Jahren bereits verschiedene Anwendungen erschlossen:

- Bauteile von Windkraftanlagen (chemische und mechanische Beständigkeit sowie elektrische Isolation)
- Transportwalzen (Verschleißbeständigkeit und Antihafteigenschaften)
- Zangenspitzen für die Hochfrequenzchirurgie (Antihafteigenschaften und elektrische Isolation)

Transportwalzen

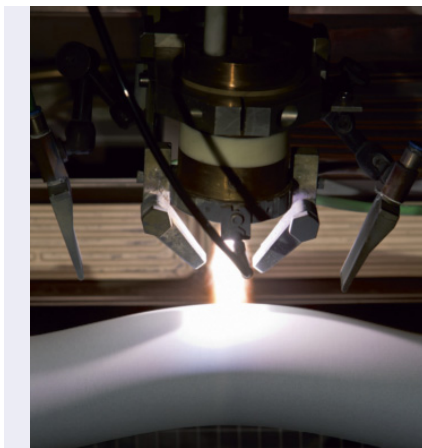
Transportwalzen unterliegen einem extremen Verschleiß, speziell in der Zementindustrie beim Abfüllen und Abpacken von Säcken. Die Beschichtung verbessert die Standfestigkeit um ein Vielfaches und reduziert maßgeblich das Wartungsintervall der Anlagentechnik.

Viruzide Beschichtungen

Ein neuer Ansatz liegt in viruziden Beschichtungen. Ein hoher Anteil der epidemischen Krankheitsereignisse wird durch Tröpfchen- oder Schmierinfektionen ausgelöst (Influenza, Vogelgrippe, Schweine-

grippe, HIV, SARS, Geflügelpest, Masern). In der Krankenversorgung oder Notfallmedizin treten viele Komplikationen durch Infektionen auf, die erst im Krankenhaus erworben werden. Eine interessante Strategie wäre die Verminderung kontaminierter Oberflächen bzw. die Funktionalisierung von häufig berührten Gegenständen als viruzide Oberflächen, die durch ihre Eigenschaften die Übertragungskette unterbrechen.

Seit 2010 werden am Fraunhofer IKTS viruzide Oberflächenbeschichtungen entwickelt (EFRE-TNA: AVIRO). Die Herausforderung besteht vor allem darin, viruzide Materialien so als Beschichtung aufzubringen, dass die virenzerstörende Wirkung beim Beschichtungsprozess nicht verloren geht. Die Schichten müssen alltagstauglich und die Prozesse auf verschiedene Substrate anwendbar sein – bei vertretbaren Kosten. Durch die Kombination der viruziden Materialien mit Kupfer gelang es Schichten zu erzeugen, die sowohl Viren als auch Bakterien zerstören.



Im 15 000 Kelvin heißen Plasmastrahl werden die Spritzpulver eingeblasen, beschleunigt und aufgeschmolzen.

Im Test auf die virenzerstörende Wirkung erreichten bei pulverförmigen Ausgangsmaterialien die logarithmischen Virenreduktionsfaktoren (VRF) Werte größer 4 (Testvirus: Modifizierter Vaccinavirus Ankara). Das ist für die meisten Anwendungen ausreichend. Schichten konnten bereits mit VRF größer 2 realisiert werden. Die Wissenschaftler des Fraunhofer IKTS

untersuchten unterschiedliche Beschichtungsverfahren und Schichtzusammensetzungen. Das Plasmaspritzen ist auch für diese Art der Beschichtung eine favorisierte Methode.



Plasmagespritzte Schichten mit viruziden und bakteriziden Eigenschaften.

Im Jahr 2013 wurden dann die Voraussetzungen geschaffen, um kleinste Pulvermengen im APS verarbeiten zu können. Zudem wurde es möglich, Plasmaspritzen im Schutzgasmantel durchzuführen, damit empfindliche metallische Komponenten vor der Oxidation geschützt sind. So soll es gelingen, die hohen Virenreduktionsfaktoren der Pulver bei der Schichtherstellung zu erhalten.

Das Anwendungsspektrum ist sehr breit gefächert. In Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen könnten beispielsweise Türgriffe, Haltegriffe, Fußböden, medizinische Hilfsmittel oder chirurgische Instrumente beschichtet werden. In Tierzuchtbetrieben spielen Viruserkrankungen ebenfalls eine große Rolle, z. B. Maul- und Klauenseuche (MKS) oder Geflügelpest. Viruzide Oberflächen könnten in der Stalleinrichtung dazu beitragen, die vielfältigen Übertragungswege zu blockieren. Auch ein Einsatz in der Lebensmittel- und pharmazeutischen Produktion ist denkbar, um die Keimfreiheit von Produkten sicherzustellen.

KONTAKT

Dr. Thomas Hoyer

Fraunhofer-Institut für Keramische
Technologien und Systeme IKTS
thomas.hoyer@ikts.fraunhofer.de

ERFOLGSSTORIES

MIT KERAMIK AN DIE SPITZE

Was 1851 mit einer Werkstatt für optische und mechanische Instrumente begann, hat sich längst zu einem weltweit führenden Unternehmen für Chirurgesysteme entwickelt. ERBE Elektromedizin GmbH beschäftigt heute über 850 Mitarbeiter weltweit und verfügt über ein Vertriebsnetz in über 100 Ländern. An seinen Produktionsstandorten in Tübingen und Rangen-lingen fertigt das Familienunternehmen heute Geräte und Instrumente für die Elektro-, Kryo- und Wasserstrahlchirurgie. Damit trägt das Unternehmen dazu bei, dass operative Eingriffe möglichst schnell, sicher und schonend vorgenommen werden können. Schmerzen und Komplikationen können reduziert werden und bessere Heilungsprozesse verkürzen die notwendigen Klinikaufenthalte.



Reiner Thede (links) und Christian O. Erbe (rechts) leiten das Unternehmen seit 1996 als Geschäftsführer in der fünften Generation.

Bei offenchirurgischen Eingriffen ist das Verschließen von Blutgefäßen und ganzen Gewebebündeln nicht mehr wegzudenken. Gefäße können ohne Clip oder Naht vor der Durchtrennung verschlossen werden. Zum Halten des Gewebes nutzt der Operateur eine bipolare Koagulationsklemme, die gewöhnlich mit Kunststoff beschichtet ist. Nach der Operation wird diese vorgereinigt, gereinigt, desinfiziert und sterilisiert. Allerdings schädigt dieses häufige Aufbereiten die distale Kunststoffoberfläche und die Klemme kann nicht wiederverwendet werden. Hier macht sich ERBE die positiven Eigenschaften der Keramik zu nutze. Keramische Werkstoffe sind nicht nur extrem verschleißfest und bioverträglich, sondern auch chemisch inert. Zudem kann ihre elektrische Leitfähigkeit gezielt eingestellt werden. Mit einem speziellen thermischen Spritzverfah-



Bipolare Koagulationsklemme BiClamp® Longlife der Firma ERBE mit keramisch beschichteten Maulteiltrücken.

ren lässt ERBE die Maulteiltrücken der bipolaren Koagulationsklemme BiClamp Longlife mit einer elektrisch isolierenden Keramikschicht beschichten. Um die erforderliche Spannungsfestigkeit zu garantieren, wird die Keramikschicht zusätzlich mit einem anorganisch-organischen Nanokomposit versiegelt. Die Farbe der Keramik wurde dabei speziell eingestellt, da eine weiße Keramik zur Überblendung im OP führt und eine schwarze Schicht nicht elektrisch isolierend ist. Dank der grauen Keramikschicht können die Klemmen sehr gut aufbereitet werden. Die Antihafteigenschaften der Sol-Gel-Versiegelung führen zusätzlich dazu, dass koaguliertes Blut und Gewebe viel leichter entfernbar sind. Das garantiert höchste Hygienestandards und einen effizienten Instrumenteneinsatz.

INNOVATIVE BESCHICHTUNGEN VERLEIHEN BAUTEILEN NEUEN GLANZ

Die obz innovation gmbh mit Sitz in Bad Krozingen ist Spezialist in der Lohnbeschichtung von Bauteilen mit unterschiedlichen thermischen Spritzverfahren. Dazu zählt neben der Schicht- und Verfahrensentwicklung auch die mechanische Vor- und Nachbearbeitung durch Dreh-, Fräs- und Schleifprozesse. Zusätzlich zu den klassischen Verfahren des Thermischen Spritzens wie beispielsweise Plasma-, Hochgeschwindigkeitsflam- und Lichtbogenspritzen hat das Unternehmen seit der industriellen Einführung der Kaltgasspritztechnik zur Jahrtausendwende frühzeitig in diese Technologie investiert. Mittlerweile ist die obz weltweit führend in diesem Bereich. Thermische Spritzschichten werden unter anderem in der Automobil-, Pumpen-, Textil-

oder Haushaltswarenindustrie, der Medizintechnik, der Leistungselektronik oder auch im dem Bereich der regenerativen Energien eingesetzt. Neben den typischen Hauptanwendungsfeldern wie Verschleißschutz, Korrosionsschutz oder elektrische Isolation, hat die obz das Ziel, individuelle Lösungen und Eigenentwicklungen für attraktive Produkte zu schaffen. Die FuE-Abteilung des Unternehmens begleitet den Kunden bei längerfristigen Entwicklungsprojekten und plant bereits frühzeitig eine mögliche Serienfertigung ein. Ebenso werden öffentlich geförderte Forschungsprojekte durchgeführt, deren Ziel immer eine industrielle



Geschäftsführer Dipl.-Ing. Sven Hartmann (links) und FuE-Leiter Dr.-Ing. Fabian Trenkle (rechts).

Umsetzung ist. So entstehen bei obz Schichtlösungen, die neue Anwendungsfelder eröffnen. Ein Beispiel für ein aktuelles Entwicklungsprojekt sind elektrisch isolierende Keramikbeschichtungen, welche beispielsweise im Plasmaspritzverfahren beschichtet werden. Darauf aufbauend können Kontaktflächen oder Verbindungen aus gut leitfähigem Metall (z. B. Aluminium oder Kupfer) im Kaltgasspritzverfahren aufgebracht werden. Für diese Schichtsysteme aus Keramiken mit Metallkontakten bestehen viele Anwendungsmöglichkeiten im Automobil- oder Anlagenbau, zum Beispiel wenn Wärme von elektrischen Schaltungen abgeführt werden muss.



Wellen-schutzhülse mit schwarzer Chromoxid-Beschichtung zum Reduzieren der Reibverluste und zur Verlängerung der Lebensdauer von Wellen.



Foto: Fraunhofer IKTS



Foto: Fraunhofer IKTS

TERMINE

AdvanCer-Schulung »Keramische Hochleistungswerkstoffe«

- Teil 1: Werkstoffe, Verfahren
4./5. März 2015, Dresden
- Teil 2: Bearbeitung
6./7. Mai 2015, Berlin
- Teil 3: Konstruktion, Prüfung
12./13. November 2015, Freiburg

www.advancer.fraunhofer.de

Weitere Veranstaltungen

- Vision Keramik 2015
15./16. Januar 2015, Dresden
- CIO-Campus Wasser und Wertstoffe
20. Januar 2015, Hermsdorf
- Optical Coherence Tomography for Non-Destructive Testing OCT4NDT
25./26. März 2015, Dresden

www.ikts.fraunhofer.de

NEWS

VISION KERAMIK 2015

Am 15. und 16. Januar 2015 findet zum neunten Mal die Symposiumsreihe »Vision Keramik« am Fraunhofer IKTS in Dresden statt. In einem hochkarätigen Programm mit eingeladenen Vorträgen aus Industrie und Wissenschaft wird auf neue Entwicklungen und Innovationen auf dem Gebiet der Hochleistungskeramik aufmerksam gemacht. Schwerpunkt bildet diesmal die struktur- und funktionskeramische Werkstoffentwicklung insbesondere im Bereich

der Oxidkeramik und Smart Materials. Diese Themenfelder sind eine wesentliche Kernkompetenz des Fraunhofer IKTS und wurden seit Gründung des Fraunhofer IKTS von Dr. Andreas Krell und Dr. Andreas Schönecker geprägt, die 2015 in den »Unruhestand« treten. Im Rahmen des Symposiums sprechen beide Abteilungsleiter über zukünftige Herausforderungen und Visionen.

CIO-CAMPUS ZUM THEMA WASSER UND WERTSTOFFE

In Zusammenarbeit mit der Cleantech Initiative Ostdeutschland (CIO) veranstaltet das Fraunhofer IKTS am 20. Januar 2015 in Hermsdorf den CIO-Campus zum Thema Wasser und Wertstoffe. Dieser schlägt eine Brücke zwischen Forschung und Industrie, um die Bedeutung von Wasser und Wertstoffen als Wachstumstreiber zu verdeutlichen. Die Teilnehmer erhalten einen Einblick in neueste Ansätze zur Schließung von Ressourcenkreisläufen, praktische Erfahrungen aus Unternehmensperspektive und Möglichkeiten zur Förderung ressourceneffizienter Technologien im eigenen Unternehmen.

ANWENDUNGLABOR FÜR BIO-NANOTECHNOLOGIE GEGRÜNDET

Das Fraunhofer IZI und das Fraunhofer IKTS haben mit Unterstützung des Freistaats Sachsen ein gemeinsames Anwendungslabor zur Forschung in der Bio-Nanotechnologie in Leipzig gegründet. Die Dresdner und Leipziger Forscher wollen analytische und diagnostische Verfahren optimieren, therapeutische Substanzen untersuchen, Biosensoren entwickeln, aber auch die

Prozess- und Qualitätskontrollen für die Biotechnologie verbessern.

SIGMAR GABRIEL BESUCHT CEEC IN JENA

»Die Energieforschung ist ein wichtiger strategischer Schlüssel für die Energiewende. Dies gilt insbesondere für systemorientierte Forschungsprojekte wie die Entwicklung neuer Speichertechnologien«, sagte Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel bei seinem Besuch im Zentrum für Energie und Umweltchemie CEEC in Jena. Am Stand des Fraunhofer IKTS informierte er sich über die neuesten Entwicklungen im Bereich von Natrium-Nickel-Chlorid-Batterien. Diese sind aus ökonomischer und ökologischer Sicht hervorragend für die stationäre Energiespeicherung geeignet. Kernkomponente dieser Batterien ist ein keramischer Elektrolyt aus β -Aluminat, der am Fraunhofer IKTS mit besonderem Augenmerk auf Werkstoffauswahl, Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung neuentwickelt wird.

IMPRESSUM

Herausgeber: Fraunhofer-Allianz AdvanCer
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7504
advancer@ikts.fraunhofer.de
www.advancer.fraunhofer.de

Redaktion: Susanne Freund, Andrea Gaal

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung der Fraunhofer-Allianz AdvanCer. Bildnachweis auf Anfrage.