

FUNKTIONELLE OBERFLÄCHEN

Das Forschungsteam beschäftigt sich intensiv mit der Entwicklung von Prozessen zur Beschichtung und Oberflächenmodifikation von Bauteilen, Komponenten und Produkten mit Hilfe von plasma- und laserunterstützten Dünn- und Dickschichttechnologien.

Die Aufgabe der Beschichtungen und Oberflächenbehandlungen ist es unter anderem, Reibung und Verschleiß von Werkzeugen oder Bauteilen des Maschinenbaus zu reduzieren oder spezielle funktionelle Eigenschaften zu gewährleisten.

Die plasma- und laserunterstützte Oberflächentechnik schafft die Voraussetzung für die Entwicklung von Komponenten mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Im Rahmen des Research Studios Austria „Surface Engineering“ stehen bei den Partnern Montanuniversität Leoben und JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH modernste Verfahren zur Beschichtung und Oberflächenmodifikation sowohl im Labor- als auch im Produktionsmaßstab zur Verfügung.

Hier einige industriell umgesetzte Entwicklungen:

Monitore und Bildschirme

Monitore und Bildschirme sind aus Glasplatten aufgebaut, zwischen denen sich das technologische Herzstück, die Dünnschicht-Transistoren, befinden. Sie schalten die einzelnen Pixel zur Bild Darstellung. Rund 200 Nanometer dicke Mo-

lybdän-Schichten auf den Glasplatten sorgen dafür, dass die Transistoren besser auf dem Glas haften; weitere Molybdänschichten in den Transistoren verhindern, dass durch Diffusion in den Siliziumhalbleiter der Transistor zerstört wird. In Kooperation mit PLANSEE wurde gezielt versucht, diese korrosionsbeständiger und damit resistenter gegenüber dem Ausfall einzelner Pixel zu machen. Dazu wurden einzelne Legierungselemente eingebracht, wobei Zusätze aus Chrom, Tantal und Niob die besten Ergebnisse lieferten und die Korrosionsbeständigkeit auf das Zwei- bis Fünffache verbesserten.

Fräswerkzeuge

Wenige Mikrometer dünne Hartstoffschichten auf der Basis von TiAlN (Titanaluminiumnitrid) werden in der Hochleistungszerspannung verwendet, um die Lebensdauer von Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl zu verbessern. Für einen von Böhler neu entwickelten, höher temperaturbeständigen Stahl für Hochleistungswerkzeuge wurde einerseits ein Hochtemperaturbeschichtungsprozess basierend auf einem Sputterverfahren entwickelt, andererseits die für gute Schichthaftung notwendige Vorbehandlung des Stahles optimiert. Dazu wurde ein sogenanntes Duplexverfahren entwickelt, das auf einem Plasmanitrieren des Stahles mit Nitrierschichtdicken von wenigen Nanometern und der anschließenden Abscheidung von TiAlN-Schichten in einem Hochtemperaturbeschich-

tungsprozess besteht. Gemeinsam mit einem Böhler-Kunden konnten Fräswerkzeuge erfolgreich hergestellt und mit dem entwickelten Duplex-Prozess beschichtet werden, die herkömmliche Werkzeuge in ihrer Zerspanungsleistung deutlich übertreffen.

Fahrzeugtechnik und Straßenbahnen

Auch in der Fahrzeugtechnik wurden Anwendungen von dünnen Hartstoffschichten erfolgreich realisiert. Für die Firma H&P Trading, einem Zulieferer der Wiener Linien, wurde eine verschleiß- und korrosionsbeständige, wenige Mikrometer

DATEN & FAKTEN RSA SURF ENG

Trägerorganisation 1:

MU Leoben, Metallkunde u.

Werkstoffprüfung

RSA-Leitung 1:

Dr. Christian Mitterer

christian.mitterer@unileoben.ac.at

<http://www.unileoben.ac.at/content/view/1913/1983>

Trägerorganisation 2:

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH

8712 Niklasdorf

RSA-Leitung 2:

Dr. Wolfgang Waldhauser

wolfgang.waldhauser@joanneum.at

<http://www.joanneum.at>



„Die im RSA durchgeführten und mit Fördermittel unterstützten Vorfeldentwicklungen haben teilweise schon während der Projektlaufzeit zu technisch und wirtschaftlich nutzbaren Prozessen und Produkten im Bereich der Oberflächentechnik für unsere österreichischen Industriepartner geführt.“

Studioleiter Wolfgang Waldhauser



„Das RSA hat zu einer neuen Qualität der Zusammenarbeit zwischen uns und den Industriepartnern geführt, die sich im Aufbau von hochqualifizierten Mitarbeitern für Kundenaufträge und in Folge in einer steigenden Anzahl von längerfristigen Projekten niedergeschlagen hat.“

Studioleiter Christian Mitterer

dicke Chrombasis-Schicht, die mit einem Vakuumbeschichtungsverfahren hergestellt wird, für Führungsrohre aus Stahl entwickelt. Die Führungsrohre werden in den Radgestellen der neuen Niederflurstraßenbahnzüge eingebaut und ermöglichen ein vertikales Absenken und Anheben der Portale, um z.B. verschiedene Gehsteighöhen auszugleichen. Ziel ist es, Standzeiten von mindestens 8 Jahren für diese mechanisch hochbeanspruchten und sehr ungünstigen Umwelteinflüssen (Streusand, Streusalz, Temperaturwechsel, Feuchtigkeit) ausgesetzten Komponenten zu erreichen. Nach erfolgversprechenden Prüfstandtests wurden Feldversuche gestartet und erste Straßenbahnzüge mit diesen beschichteten Führungsrohren ausgestattet. Die Entwicklung bringt vor allem eine signifikante Reduzierung bei den Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Müllverbrennungsanlagen

Bei der Herstellung von Schutzschichten gegen Verschleiß und/oder Korrosion konzentrierten sich die Tätigkeiten hauptsächlich auf die Entwicklung von Schichtsystemen, welche extremen Umgebungen standhalten müssen. Ein Beispiel hierfür stellen „Flossenwände“ dar, die als Wärmetauscher in Verbrennungskammern von Müllverbrennungsanlagen zum Einsatz kommen. Die aggressive korrosive Umgebung in den Verbrennungskammern verursacht aufgrund der hohen Temperaturen von über 1000 °C sowie der hohen



Foto: Wiener Linien

Partikelgeschwindigkeiten kostenintensive Schäden an den Flossenwänden. Für die Firma Terolab Surface wurden Teile solcher Flossenwände großflächig mit einer Ni-Cr-Mo-Legierung^{*)} mittels Laserauftragschweißen dickwandig beschichtet, wobei auch die Herausforderungen des thermischen Herausforderungen des thermischen Herausforderungen der komplexen Oberflächengeometrie gelöst wurden. Die Prototypen sind seit ca. 1½ Jahren in der Müllverbrennungsanlage Dürnrohr erfolgreich im Einsatz.

Unterwasserpumpen

Ein weiteres Beispiel für Anwendungen in extremer Umgebung sind auf Nickelbasis

aufbauende Schutzschichten, welche der Korrosion in einer Unterwasserumgebung standhalten. Hier wurden Schutzhülsen für Unterwasserpumpen beschichtet, die zurzeit als Prototypen in Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung an verschiedenen Orten weltweit installiert werden.

Know-how-Transfer

Neben diesen wissenschaftlich/technologischen Erfolgen wird auf Öffentlichkeitsarbeit und Know-how-Transfer wie Kurse und Seminare gesetzt.

^{*)} Nickel-Chrom-Molybden-Legierungen finden dort Anwendung, wo eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit gefordert wird.