

Projektarbeit der DGO

CLEANPROD, IONMET, PROSURF Fortschritt durch Forschung

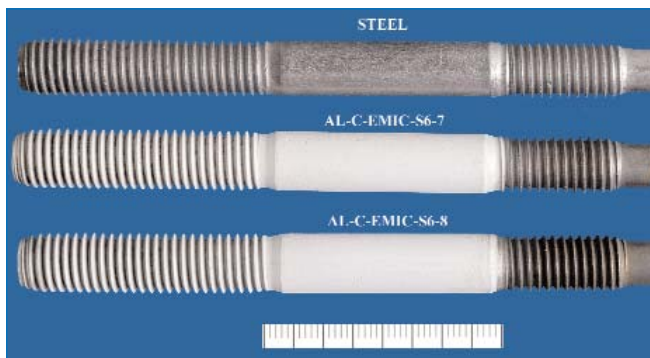
Die DGO hat seit einiger Zeit die Gelegenheit, im Rahmen europäischer und nationaler Projekte die technologischen Entwicklungen in der Oberflächentechnik zu begleiten. Neben Projekten, die ein gezielt anwendungsorientiertes Thema behandeln, sind auch solche von Bedeutung, die eine Definition von technologischen Zielsetzungen zum Thema haben.

Im europäischen Forschungsraum wird die industrielle Landschaft regelmäßig auf wirtschaftlich wichtige Themen untersucht. Diese Initiativen sind langfristig angelegt, um durch rechtliche und förderpolitische Maßnahmen möglichst rechtzeitig auf gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen zu reagieren.



CLEANPROD

Neben dem seit 2005 bearbeiteten Projekt PROSURF, das sich den Möglichkeiten der Unterstützung der Umsetzung von technologischen Entwicklungen befasst, ist nun zum 1. Oktober 2006 ein weiteres Projekt mit dem Akronym CLEANPROD zur Integration der DGO in diesen Bereichen hinzugekommen. Das durch die französische Oberflächenorganisation CETIM (Centre Technique des Industries Mécaniques) koordinierte Vorhaben befasst sich mit der Nachhaltigkeit von industriellen



Aluminium-
beschichtungen von
Stahlsubstraten

Fertigungszweigen. Nachhaltigkeit von Fertigungs- und Produktionsprozessen bedeutet die Optimierung und Effizienzsteigerung von etablierten Verfahren zur Marktsicherung. Dabei steht die Verbindung aller Fertigungsschritte von der mechanischen Bearbeitung, Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenbeschichtung sowie einer notwendigen Nachbehandlung im Mittelpunkt der Untersuchungen. Da alle Industriesektoren betroffen sind (zum Beispiel Luftfahrt, Kfz-Produktion, Energiegewinnung, Landwirtschaft), wird hierdurch auch die Bedeutung der Oberflächenbehandlung und damit das Potenzial der Galvanotechnik herausgestellt.

In acht europäischen Staaten werden die Aktivitäten in Forschung und Entwicklung beobachtet und verknüpft sowie die Aktivitäten koordiniert und zusammengeführt. In einem ersten Schritt werden aufbauend auf der Erfahrung abgeschlossener bzw. laufender Projekte in Europa und in den USA Hemmnisse identifiziert, die einer Umsetzung der gewon-

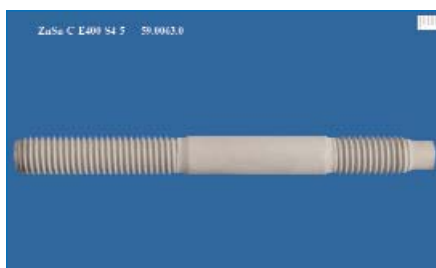
nenen Ergebnisse im Wege stehen. Aufbauend auf den europäischen FUTMAN (FUTURE of MANUFACTURING) Plänen für 2020 wird eine Forschungsstrategie für die drei Sektoren vorgeschlagen, die hervorhebt, welche Aktivitäten auf europäischer Ebene und welche auf nationaler Ebene koordiniert werden sollten.

In einem zweiten Schritt werden Visionen für das Jahr 2020 für die Entwicklung nachhaltiger Fabrikationsprozesse auf den drei Sektoren entwickelt, unter Beteiligung von professionellen Verbänden, Umweltagenturen und technologieorientierten Forschungseinrichtungen. Es wird eine europäische Beobachtungsplattform für nachhaltige Produktionstechnologien entwickelt, die später für die betroffenen Industriezweige zu einer dauerhaften Wissensbasis werden wird.

Die ersten Ergebnisse werden auf der europäischen CLEAN MECA Konferenz präsentiert, die von CETIM 2008 ausgerichtet wird. Hier sollen auch die ersten FuE-Programme auf europäischer Ebene ge-



Dekorative Chrombeschichtung aus ionischen Flüssigkeiten



Zn/Sn-Beschichtungen von
Stahlsubstraten



Zn/Sn Beschichtungen
von Schrauben

F und Co –

startet werden, um die neu gebildete Wissensplattform auf eine neue Dimension zu heben und mit einer permanent eingerichteten Arbeitsgruppe eine Erweiterung auf weitere Industriezweige zu ermöglichen.

Für eine erfolgreiche Vertretung der deutschen galvanotechnischen Industrie ist eine möglichst vollständige Identifikation deren Interessen und Aktivitäten notwendig. Die DGO stellt die Informationen auf dem Gebiet der Oberflächentechnik zusammen, vertieft sie und stellt die Ergebnisse aus der Forschung der Praxis wieder zur Verfügung. Mit den Ergebnissen des Vorhabens sollen vor allem kleine und mittlere Unternehmen bei der Einführung nachhaltiger Methoden in der Produktion unterstützt werden indem der Zugang auf die erforderlichen Informationen erleichtert wird.



Chancen von ionischen Flüssigkeiten – Fortschritte von IONMET

Neben dem Schwerpunkt der Abscheidung von Zn/Ni und Zn/Sn-Schichten zum Vergleich der Leistungsfähigkeit dieser neuen Elektrolytklasse mit den derzeit technisch genutzten wässrigen Elektrolyten ist die Abscheidung von Metallen wie Magnesium und Aluminium sowie Chrom aus Cr(VI)-freien Elektrolyten Ziel des Projektes.

In einem ersten Schritt wurden aufgrund der Bedeutung von Aluminiumschichten ionische Flüssigkeiten herangezogen, die eine Abscheidung von Aluminium zulassen, wie beispielsweise 1ethyl-3-methylimidazolium chloride ([EMIm]Cl). Als Träger des Metalls dient Aluminiumchlorid. Für die Herstellung ist es besonders wichtig, den Eintrag von Wasser zu vermeiden, sowohl durch entsprechende

Präparation der ionischen Flüssigkeit als auch durch sorgfältiges Entwässern des Aluminiumchlorids. Hintergrund ist die Erhaltung des Abscheidefensters. Während wässrige Lösungen nur einen Potenzialbereich zwischen etwa -1 V und +1V zulassen, reicht das Abscheidefenster bis zu -6 V und ermöglicht so die Abscheidung der interessanten Metalle wie Lithium, Magnesium, Titan, Aluminium oder Tantal. Während bei Überschreiten des Abscheidefensters in wässrigen Lösungen nahezu nur noch Wasserstoff abgeschieden wird, findet bei den ionischen Flüssigkeiten die Zersetzung der organischen Komponenten statt.

Ein wichtiger Punkt bei der Abscheidung aus einer ionischen Flüssigkeit ist die Auswahl der Art und Konzentration des verwendeten Metallsalzes. So liegt das Aluminiumion als abscheidbare Form ($Al_2Cl_7^-$) erst bei einem molaren Verhältnis $AlCl_3 / [EMIm]Cl$ von mehr als 1 vor. Durch die angelegte Stromdichte (beziehungsweise die Abscheidespannung) lässt sich die Struktur der Abscheidung beeinflussen.

Eine interessante Anwendung von Aluminiumschichten ist der kathodische Korrosionsschutz, den heute Zink- und Zinklegierungsschichten beispielsweise im Automobilbau oder Kadmiumschichten in der Luftfahrt erfüllen. Vor allem in der Luftfahrt wird seit Längerem nach Alternativen für das giftige Kadmium gesucht. Abscheideversuche auf Stahl führen zwar zu einer Aluminiumschicht, die allerdings bei konventioneller Vorbehandlung nicht.

Um den Verhältnissen in der Praxis näherzukommen, soll mit größeren Elektrolytvolumina in der Größenordnung von 10 bis 15 Litern gearbeitet werden. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Änderung der Morphologie der Schicht. So erfolgt die Abscheidung nach bisherigen Erkenntnissen in drei Stufen: Nach einer anfänglichen Bildung von Kristallinseln wird zunächst eine relativ glatte und geschlossene Schicht aufgebaut. In der dritten Stufe bilden sich nadelförmige Kristalle, durch welche die Rauheit drastisch zunimmt. Dabei spielt die Art der anwesenden Kationen eine große Rolle. Neben deren Einfluss soll der Zusatz von Einebnern oder Glanzbildnern untersucht werden. Dabei spielt sehr wahrscheinlich auch die Art der Stromform (Gleich- oder Pulsstrom) eine Rolle, ebenso wie die Temperatur.

In Bezug auf die ionische Flüssigkeit

selbst ist auf eine möglichst hohe Leitfähigkeit und eine geringe Viskosität zu achten. Die Leitfähigkeit beeinflusst beispielsweise die Abscheidegeschwindigkeit und Metallverteilung, die Viskosität wirkt sich auf die Menge an ausgeschleppter Lösung sowie die Benetzbarkeit der Kathodenoberfläche aus.

Die Abbildungen zeigen die Erfolge in den Beschichtungen der Stahlsubstrate aus ionischen Flüssigkeiten.



Technologisch wichtige Zukunftsthemen – PROSURF

In der europäischen Forschungslandschaft der Oberflächentechnik werden wesentliche Entscheidungen für zukünftige Arbeiten im Rahmen der Forschungsrahmenprogramme entschieden. Dies betrifft auch die Etablierung von Fördermaßnahmen, durch welche die kleinen und mittleren Unternehmen einen engeren Kontakt zu den Forschungsergebnissen erhalten sollen, um diese auch in ihrem eigenen Betrieb nutzen zu können. Neben den Informationen über Fördermöglichkeiten sind die Kontakte zu Hochschulen oder Forschungseinrichtungen nicht in ausreichender Form gegeben.

PROSURF zeigt Wege auf, diese Kontakte zu erweitern und damit den im Bereich der Oberflächentechnik arbeitenden und produzierenden Betrieben Informationen über aktuelle technologische Entwicklungen zu vermitteln und wie diese im praktischen Betrieb umgesetzt werden können. Neben dem Zugang zu den nationalen Hightech-Initiativen sind auch Weiterentwicklungen und Umsetzung von etablierten Technologien von Bedeutung.

Der Vorteil von PROSURF und CLEANPROD ist die Benennung von für die deutsche Galvanotechnik wichtigen technologischen Themen zur Umsetzung von bestehenden und zukünftigen Herausforderungen im Umwelt- und Produktionsbereich. Gerade hier ist die Abstimmung im europäischen Rahmen von wesentlicher Bedeutung.

Gerade durch die Benennung der technologischen Notwendigkeiten werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen stark beeinflusst. ◀