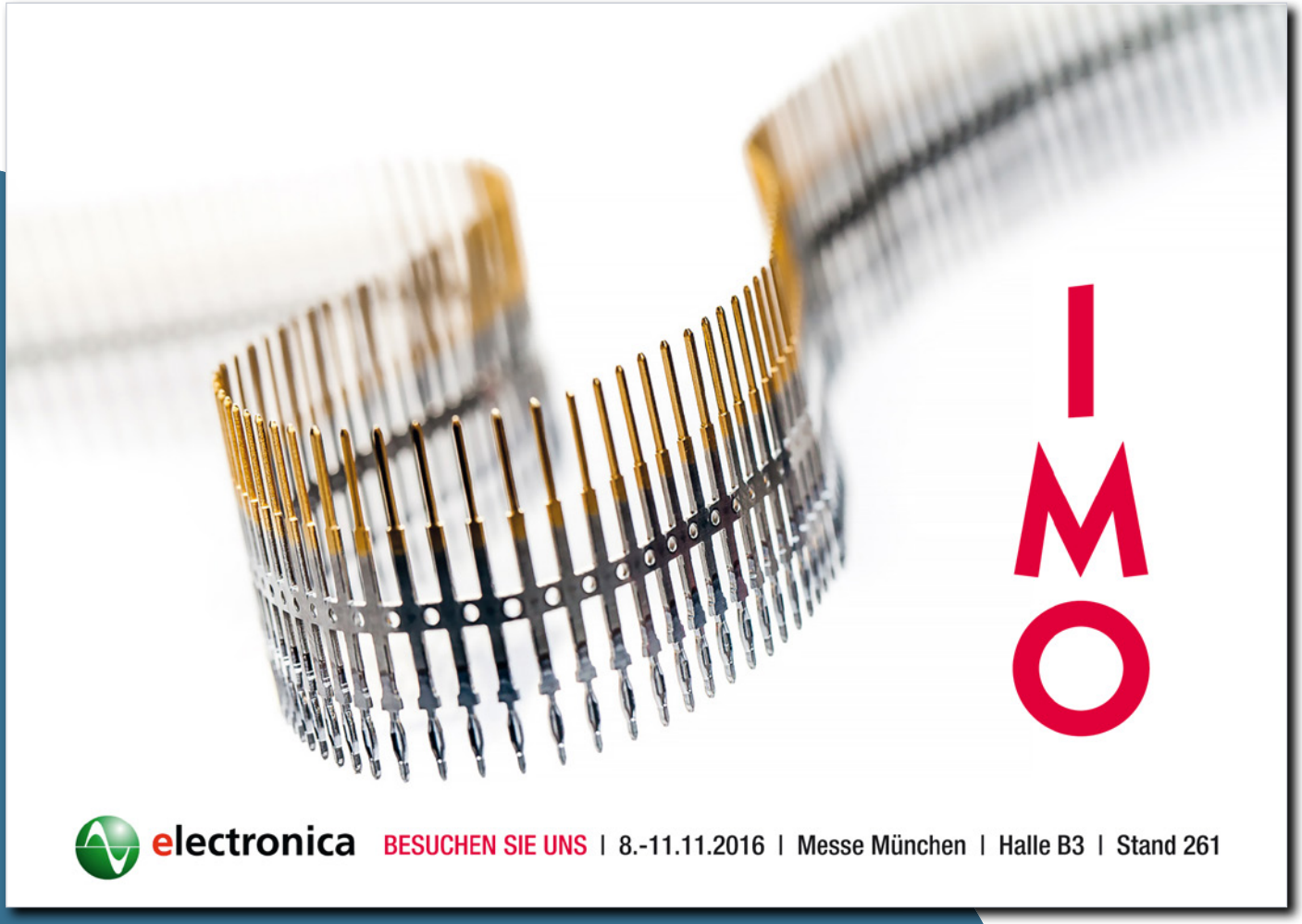
WOMag

BAND 5
ISSN 2195-5905

Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche | 10 / 2016



Partielle galvanische Beschichtung für hochwertige elektrische Kontakte

Entwicklungstrends bei der plasmaelektrolytischen Oxidation von Magnesium

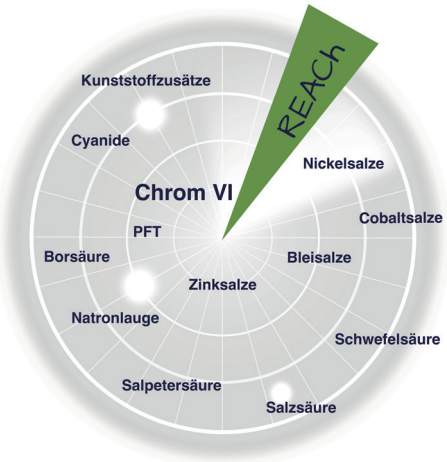
Grundmaterial für elektrische Kontakte – Vorgaben für die optimale Beschichtung

Dispersionsabscheidung von Nickel-Schwefel für Batteriekathoden

Rekordbeteiligung bei den ZVO-Oberflächentagen 2016

WOTECH Technical Media
www.wotech-technical-media.de

REACh kommt näher



Wie nahe, zeigen wir Ihnen:

Alles über Chromtrioxid, Stand der Autorisierungen und weiteren Substanzen erfahren Sie unter: www.vecco.de

VECCO

we will REACh the future...

Korrosion und Korrosionsschutz – mehr als nur Dekoration

Derzeit jagt beim VW-Konzern eine schlechte Nachricht die andere. Die Hiobsbotschaften über die Dieselaffäre sind kaum in den Hintergrund gerückt, da folgt schon die nächste: Beim Betanken eines Erdgasfahrzeug ist der Hochdrucktank explodiert mit lebensbedrohlichen Folgen für die tankende Person und erheblichem Schaden für die Tankstelle. Als gute Alternative für ein ressourcen- und umweltschonendes Antriebskonzept ist jetzt der Tank die Achillesferse. Derartige Behälter für Gas unter hohem Druck sind auch für Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb (bei Betrieb mit Wasserstoffgas) erforderlich. Brennstoffzellenantriebe sind eine der aussichtsreichsten Alternativen für Antriebe mit geringsten Emissionen – vor wenigen Tagen hat in Stuttgart sogar das erste Personenflugzeug mit Brennstoffzellenantrieb seinen Jungfernflug absolviert.

Fachleute für Korrosionsschutz werden vermutlich erstaunt sein, dass Behälter für Gas unter Hochdruck von bis zu 200 bar nicht ausreichend gegen Korrosion geschützt sind. Als Auslöser für das Bersten des Behälters bei einem VW-Caddy könnte interkristalline Korrosion in Frage kommen, bei der durch geringste Mengen an aufgelöstem Eisen oder einem der Legierungsbestandteile eine dramatische Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften auftritt. Möglich wäre auch die Bildung von Wasserstoff aus dem Korrosionsvorgang, der in den Stahl eindiffundieren kann und zu Wasserstoffversprödung führt – eine Möglichkeit, die von Zeit zu Zeit Inhalt von wissenschaftlichen Untersuchungen war und ist.

Andererseits verfügen wir heute über Verfahren zum Korrosionsschutz, die – unter wesentlich aggressiveren Bedingungen als sie in einem Fahrzeug vorliegen – hervorragende Schutzwirkungen besitzen. So liefern bereits die umfangreich eingesetzten galvanischen Zinkschichten auf Stahl langfristigen Schutz. Die deutlich dickeren Schichten aus dem Feuerverzinken schützen Stahlkonstruktionen in maritimer Umgebung über Jahre hinweg gegen den Korrosionsangriff. Die neuen Duplexschichten steigern diese Beständigkeit nochmals; je nach Umgebungsatmosphäre wird hier von Schutzzeiten von mehreren Jahrzehnten gesprochen.

Es lohnt sich für die Konstrukteure von Gasdruckbehältern sicher, den Blick auf andere Branchen zu richten. Lösungen hierfür dürften durchaus vorhanden sein. Natürlich muss abgewartet werden, welche Ursachen die Werkstoffspezialisten für den zerstörten Behälter des VW-Caddy identifizieren.

Eine optimale Oberflächenbehandlung hat also auch hier eine hohe Priorität. Dies wird sicher alle Kollegen freuen, die mit großem Engagement auch gegen die Widerstände, beispielsweise durch REACh, für den Erhalt der bestmöglichen Technologien kämpfen. Zur Erinnerung: In weniger als einem Jahr wird die Autorisierung für die Verwendung von Chrom(VI) in der Galvanotechnik unumgänglich. Auch Chromschichten leisten noch einen wichtigen Beitrag zum Korrosionsschutz.

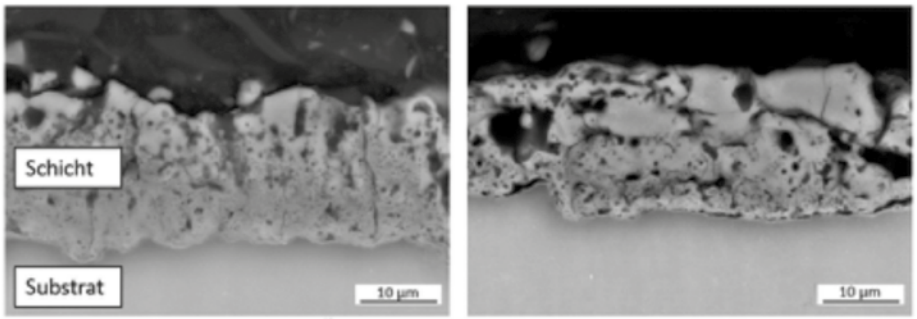
Herbert Käszmann
Dipl.-Ing. (FH)
WOTech GbR

Bandgalvanik bis 360 mm Breite/4 mm Dicke
Drahtgalvanik von 0.10 bis 12 mm
Stangengalvanik bis 6 m Länge
Rohrgalvanik als Coil

BRENSCHEIDT
Spezialfabrik für galvanisierte Drähte und Bänder
seit 1919

Otto Brenscheidt GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 18
DE- 59846 Sundern
+49 29 33 90 22 0
www.brenscheidt.com

Inhalt



Plasmaelektrolytische Oxidation von Magnesiumwerkstoffen 16

Oberflächenbehandlung von 3D-Objekten 6

Galvanikpark in China 29

Strahlen von Aluminiumoberflächen 12

Bandgalvanische Beschichtung von Kontaktbauteilen für die Elektrotechnik 21

AMB 2016 erfolgreich beendet 5

Werkstoffe

Potenziale von Werkstoffen besser ausnutzen: Makroskopische Anrissüberwachung in Bauteilen 4

AMB 2016: Gute Stimmung im Maschinenbau 5

Elektronenstrahlbehandlung von 3D-Objekten 6

Neue Möglichkeiten für die 3D-Bauteilbeschichtung 6

Composites Europe 2016 7

Den Aushärtungsprozess von Faserverbundbauteilen künftig besser im Blick 8

Mit moderner Schadensanalytik verstehen, wie Kunststoffe altern 10

Werkstoffe

Chemetall führt silikat- und boratfreien Reiniger ein 11

Strahlen von Bauteilen aus Aluminium 12

Medizintechnik

Neuartige Titanlegierungen für lasttragende Knochenimplantate 14

3D-Druck-Material fördert Knochenregeneration 15

Oberflächen

Entwicklungstrends bei der plasmaelektrolytischen Oxidation von Magnesiumwerkstoffen 16

Nickel-Schwefel-Dispersionsabscheidung auf Nickelschäumen für den Einsatz als Kathode in Lithium-Schwefel-Batterien 18

Grundmaterial für elektrische Kontakte – eine wichtige Größe für eine optimale Bandbeschichtung 21

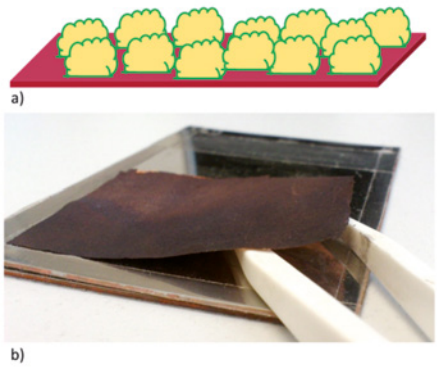
Anlaufschutz für Elektronikbauteile: einfach, schnell, sicher – optimierte Nachbehandlungsverfahren für die Bandgalvanik 24

Erweiterungsbau Technikum 2 beim ifo 26

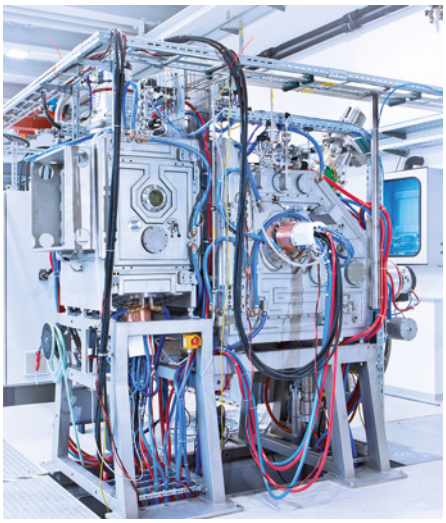
Regenerationsservice für beste Wasserqualität 26

Inhalt

ZVO-Oberflächentage als überzeugendes Forum für die Oberflächentechnik 32



Dispersionsbeschichtung für Batterien 18



Vakuumbeschichtung von 3D-Bauteilen 6

Oberflächen

Effizient und prozesssicher zu partieller Sauberkeit 27

Der Automobilmarkt im Wandel – Ein Blick auf die weltweiten Zahlen 28

Galvanikpark als Vorbild für ganz China 29

Schönere Oberflächen und feinere Strukturen 30

Rekordbeteiligung bei den ZVO-Oberflächentagen 32

Verbände

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM) 38

Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V. (DGO) 38

Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (GDA) 38

Rubriken

Neuer Vertriebsleiter bei H2O GmbH 39

Neuer Gesellschafter bei Bekum 39

Richard Tscherwitschke 80 Jahre 40

Amortisationsrechner für Anoden 40

Neue Vertriebsstruktur bei Mafac 40

Zum Titelbild: Kontakte für die Elektrotechnik, beispielsweise in USB-Verbindungen, sind ein unverzichtbarer Bestandteil moderner Kommunikation, deren Herstellung in höchster Qualität mittels Bandgalvanikverfahren erfolgt; Beitrag auf Seite 21ff.

Impressum

WOMag – Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche –
Internationales Fachmagazin in deutscher und (auszugsweise) englischer Sprache
www.womag-online.de
ISSN: 2195-5891 (Print), 2195-5905 (Online)

Erscheinungsweise
10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2015 angegeben

Herausgeber und Verlag
WOTech – Charlotte Schade –
Herbert Käszmann – GbR
Am Talbach 2
79761 Waldshut-Tiengen
Telefon: 07741/8354198
www.wotech-technical-media.de

Verlagsleitung
Charlotte Schade
Mobil 0151/29109886
schade@wotech-technical-media.de
Herbert Käszmann
Mobil 0151/29109892
kaeszmann@wotech-technical-media.de

Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo
siehe Verlagsleitung

Bezugspreise
Jahresabonnement Online-Ausgabe:
149,– €, inkl. MwSt.
Die Mindestbezugszeit eines Abonnements beträgt ein Jahr. Danach gilt eine Kündigungsfrist von zwei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 5
vom 1. Oktober 2015

Inhalt
WOMag berichtet über:
– Werkstoffe, Oberflächen
– Verbände / Institutionen
– Unternehmen, Ausbildungseinrichtungen
– Veranstaltungen, Normen, Patente

Leserkreis:
WOMag ist die Fachzeitschrift für Fachleute des Bereichs der Produktherstellung für die Prozesskette von Design und Konstruktion bis zur abschließenden Oberflächenbehandlung des fertigen Produkts. Im Vordergrund steht die Betrachtung der Werkstoffe und deren Bearbeitung mit Blickrichtung auf die Oberfläche der Produkte aus den Werkstoffen Metall, Kunststoff und Keramik.

WOMag-Beirat
WOMag wird von einem Kreis aus etwa 20 Fachleuten der Werkstoffbe- und -verarbeitung sowie der Oberflächentechnik beraten und unterstützt.

Bankverbindung
BW-Bank, IBAN: DE71600501010002344238
BIC: SOLADEST; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

Das Magazin und alle in ihm enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Bei Zusendung an den Verlag wird das Einverständnis zum Abdruck vorausgesetzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages und ausführlicher Quellenangabe gestattet. Gezeichnete Artikel decken sich nicht unbedingt mit der Meinung der Redaktion. Für unverlangt eingesandte Manusikripte haftet der Verlag nicht.

Gerichtsstand und Erfüllungsort
Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung
WOTech GbR

Druck
Holzer Druck + Medien GmbH & Co. KG
Fridolin-Holzer-Straße 22+24, 88171 Weiler

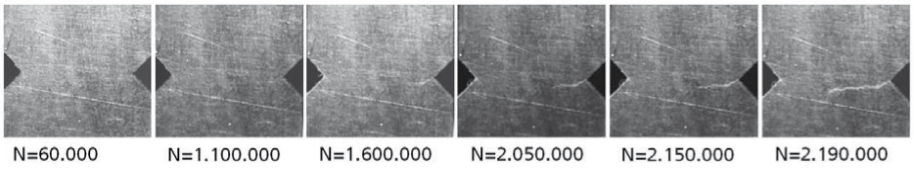
© WOTech GbR, 2016

Potenziale von Werkstoffen besser ausnutzen: Makroskopische Anrissüberwachung in Bauteilen

Häufig sind an Bauteilen konstruktionsbedingte Kerben vorhanden. Unter Betriebsbelastung können sich an diesen Stellen Risse entwickeln, die die Zuverlässigkeit und Sicherheit beeinflussen. Wachsen Anrisse plötzlich mit einer hohen Geschwindigkeit, versagen technische Produkte schlagartig – höchst unerwünscht, insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen. Es ist also erstrebenswert, Anrisse frühzeitig zu detektieren und überwachen zu können. Allerdings sind materialspezifische Kennwerte meist nicht vorhanden, um das Anriss- und Risswachstumsverhalten von Bauteilen und Werkstoffen zu charakterisieren. Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF hat daher eine neue Methode entwickelt, um bei Schwingfestigkeitsversuchen das Anriss- und Risswachstumsverhalten von Probenkörpern und Bauteilen aus metallischen und polymeren Werkstoffen zu bestimmen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse lassen sich zur zuverlässigen Auslegung von Bauteilen und Identifikation der Schädigungsmechanismen verwenden. Dies eröffnet die Möglichkeit, Leichtbau- und Werkstoffpotenziale besser auszunutzen.

Schwingungen allgemein und Schwingfestigkeitsversuche im Besonderen sind ein Tätigkeits- und Forschungsschwerpunkt im Fraunhofer-LBF. Um das Leistungsangebot bei Schwingfestigkeitsuntersuchungen zu erweitern, haben die Wissenschaftler eine neue Methode zur Ermittlung der Rissausbreitung während der schwingenden Beanspruchung in Bauteilen und Proben entwickelt. Diese kann mit wenig Mehraufwand bei typischen Schwingfestigkeitsversuchen appliziert werden. Mit dieser Methode können die Wissenschaftler schnell identifizieren, bei welcher Schwingspielzahl ein makroskopischer Anriss auftritt und wie schnell das Risswachstum voranschreitet. Darüber lassen sich an komplexen Bauteilen verlässliche Aussagen über den Ort der Schadeninitiierung und die Schädigungsmechanismen ermitteln, die anschließend in einer Schwingfestigkeitsbewertung berücksichtigt werden können.

Die Anwendungsgebiete der Methode sind vielfältig. Sie wurde bis jetzt erfolgreich an kurzglasfaserverstärkten Thermoplasten sowie Schweiß- und Lötverbindungen angewandt. Insbesondere an Faserverbunden ist das Versagensverhalten komplex, aber für die Bauteilbewertung von hoher Bedeutung. Dort kann die Methode zur Untersuchung von Delaminationsvorgängen verwendet werden. Während der zyklischen Prüfung stoppten die Forscher die Schwingfestigkeitsversuche nach einer bestimmten Anzahl von Lastwechseln und fotografierten den augenblicklichen Zustand der Probe mit einer hochauflösenden Kamera unter optimierter Ausleuchtung. Auf diese Weise konnten sie den betroffenen Bereich detailliert überwachen. Die zahlreichen, aufeinander folgenden Aufnahmen ließen sich zu einer Bildreihe zusammensetzen, die den Verlauf der Rissentwicklung film-ähnlich wiedergibt. Den Versuchsaufbau hat das Fraunhofer-LBF so gestaltet, dass die Anrissüberwachung vollautomatisch online vonstattengeht.



Rissausbreitung an einer gekerbten Probe aus kurzglasfaserverstärktem Polyamid, längsorientiert, Bruchschwingspielzahl NB=2.200.000 Foto: Fraunhofer-LBF

Neuartig für Kunststoffe ist, dass die Darmstädter Forscher mit Hilfe von Bildverarbeitungsprogrammen die aufgetretenen Risslängen in Abhängigkeit der Schwingspiele ermitteln konnten. Daraus konnten die Risswachstumsgeschwindigkeit und die Spannungsintensität ermittelt werden, die anzeigen, ab wann vorhandene Risse kritisch anwachsen. Bei der Verwendung dieser Kennwerte in einer industriellen Anwendung lassen sich Wartungsintervalle besser steuern (Maintenance-on-demand) und die Restlebensdauer exakter bestimmen. Auch an Bauteilen mit komplexem Versagensverhalten konnte das System durch die Überwachung der hochbelasteten Bereiche den Ort der Rissinitiierung und das Risswachstum bestimmen.

Fazit der LBF-Wissenschaftler: Die Anrissüberwachung bei Betriebsfestigkeitsversuchen ermöglicht es, das Versagensverhalten genau zu detektieren. Damit ist es möglich, mit nur geringem Mehraufwand einen signifikanten Mehrwert zu generieren, mit dem letztendlich die Bauteilsicherheit und die Zuverlässigkeit erhöht werden können. So konnten sie herausfinden, dass bei gekerbten Proben aus kurzglasfaserverstärktem Thermoplast die Anrissschwingspielzahl bei rund der halben Bruchschwingspielzahl liegt. Gleichzeitig kann bei der Berücksichtigung des Anrissverhaltens bei der Bauteilauslegung das Leichtbaupotenzial der Werkstoffe besser ausgenutzt werden.

Über das Fraunhofer-LBF

Das Fraunhofer-LBF entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Dies geschieht in den Leistungsfeldern Schwingungstechnik, Leichtbau, Zuverlässigkeit und Polymertechnik. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und prototypisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt. Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der chemischen Industrie und weiteren Branchen.

➲ **www.lbf.fraunhofer.de**

AMB 2016: Gute Stimmung im Maschinenbau

Hohe Besucherqualität und Investitionsfreude begeisterten die Aussteller

Ulrich Kromer, Geschäftsführer der Messe Stuttgart freut sich über das Ergebnis der diesjährigen AMB: Eine durchweg positive Stimmung und strahlende Gesichter seien eindeutige Zeichen für den Erfolg der AMB 2016. Das bestätigten auch die 1469 Aussteller der internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung, die vom 13. bis 17. September 2016 in Stuttgart stattfand. Insgesamt wurden in den fünf Tagen knapp 90000 Fachbesucher gezählt, von denen 16 Prozent (2014: 15 %) aus 83 (68) Ländern zur AMB nach Stuttgart kamen. Neben Delegationen aus dem Iran und China, reiste eine Gruppe von 170 Besuchern per Charterflug aus Linz an. Die Aussteller präsentierten zahlreiche Innovationen und Weiterentwicklungen, die erstmals zu sehen waren. Sie belegten das gesamte Stuttgarter Messegelände mit seinen 105 200 Quadratmetern Bruttofläche.

Der Hydromat der FFG Werke GmbH

Was bei der Eröffnungskonferenz am 13. September 2016 von den beiden Verbänden VDW, Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, und VDMA, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, bereits prognostiziert wurde, bestätigte die Stimmungslage am letzten Messetag. Die AMB ist laut Dr. Wilfried Schäfer, Geschäftsführer VDW, als eine der wichtigsten Branchenmessen gesetzt und konnte auch 2016 die Erwartungen der Verbandsmitglieder erfüllen. Vom Start weg volle Messehallen, eine hohe Besucherqualität in Bezug auf Entscheidungskompetenz und Investitionsfreudigkeit sowie die durchweg positive Stimmung bei Ausstellern und Besuchern, setzen nach seinen Worten den vom VDW erwarteten Impuls für eine weiter positive Entwicklung in der zweiten Jahreshälfte. Er geht daher davon aus, dass die vom VDW im Vorfeld prognostizierte Werkzeugmaschinenproduktion von plus 2 Prozent erreicht werden wird.

Lothar Horn, Vorsitzender des Fachverbandes Präzisionswerkzeuge im VDMA, schloss sich dieser Einschätzung an: Das sehr hohe Niveau der Vorveranstaltung sei gehalten worden. Die Gespräche auf den Ständen hätten extrem Spaß gemacht und die Messehallen seien zum Bersten voll gewesen. *Wir fühlten uns richtig wohl, die AMB ist in Stuttgart genau am richtigen Ort*. Wie Markus Heseding, der Geschäftsführer des Fachverbandes, ergänzte, sei das erstmalig vom Verband veranstaltete Forum Industrie 4.0 auf dem Gemeinschaftsstand in Halle 1 hervorragend angenommen worden. *Wir hatten starken Zulauf und viele interessierte Besucher bei den Expertenvorträgen. Dieses Format werden wir in Zukunft ausbauen und fortführen*.

Die Besucherqualität blieb ebenfalls auf hohem Niveau. Rund drei Viertel gaben an, bei Einkaufs- und Beschaffungsentscheidungen beteiligt zu sein und 75 Prozent (72 %) kamen mit konkreten Kauf- und Investitonsabsichten zur Messe. Mit 37 Prozent (2014: 33%) machte der Maschinenbau den größten Anteil der Besucherbranchen aus. Danach folgten die metallbe- und verarbeitende Industrie mit 24 Prozent (23%), die Automobilindustrie/Fahrzeugbau mit 17 Prozent (18 %), der Werkzeug- und Formenbau mit zwölf Prozent (13 %) und Metallbaubetriebe mit neun Prozent (10 %). Mehr als ein Drittel der Besucher gaben an, nur die AMB und sonst keine andere Messe

Fräsen und Bohrer der Nagel GmbH

Junge Tüftler montieren Formel 1-Modellwagen auf der Sonderschau Jugend der VDW-Nachwuchsstiftungt

zu besuchen. Rund die Hälfte ist sich sicher, dass die Bedeutung der AMB weiter steigen wird. Weiterempfehlen würden die AMB 98 Prozent (99 %) der Besucher.

Neben der Maschine der Zukunft, also allen Entwicklungen unter dem Begriff Industrie 4.0 und den Innovationen der Aussteller, prägten Nachwuchs- und Fachkräfteförderung die Angebote im Rahmenprogramm. Von Sonderschau Jugend, veranstaltet von der VDW-Nachwuchsstiftung, über WorldSkills, die Aktion Kunst trifft Technik und den Wettbewerb Dreherin des Jahres, bis hin zur parallel veranstalteten European MINT Convention, reichte bei den beruflichen Angeboten die Palette.

Im technischen Bereich begeisterten die AMB Experten Lounge powered bei mav, das VDMA Forum Industrie 4.0, die Innovationstour Metallbearbeitung vom PTW Darmstadt und zahlreiche Live-Vorführungen, geführte Touren und Veranstaltungen wie dem Leichtbautag. Meinolf Gröpper, VDMA Fachverband Software und Digitalisierung, fasst zusammen: *Digitalisierung und Virtualisierung im Sinne von Industrie 4.0 fanden nicht nur in Halle 4 statt. Das Thema war in Hallen präsent und man spürte das hohe Interesse der Besucher.*

Die nächste AMB In Stuttgart findet vom 18. bis 22. September 2018 statt. Dann mit neuer Paul Horn Halle (Halle 10) und zusätzlichen 15000 Quadratmetern Bruttoausstellungsfläche.

(Bilder: Messe Stuttgart)

➲ **www.messe-stuttgart.de/amb**

Elektronenstrahlbehandlung von 3D-Objekten

Durch einen neuen Miniaturelektronenstrahler der Schweizer Firma ebeam by COMET hat das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP nun die technische Möglichkeit, 3D-Objekte sehr flexibel zu behandeln.

Elektronenstrahlen sind in vielen unterschiedlichen Anwendungen nützliche Helfer: Sie desinfizieren zuverlässig Saatgut, können feinste Strukturen zuverlässig verschweißen oder härten Dekorlacke aus. Meistens handelt es sich dabei um plane, flexible oder leicht gebogene Oberflächen. Die Behandlung von 3D-Objekten beliebiger Form und Größe mit homogenen Dosen von Elektronenstrahlen ist jedoch bis jetzt nicht so einfach möglich.

Am Fraunhofer FEP kombinierten nun Wissenschaftler einen Miniaturelektronenstrahler mit einem sechsachsigen Roboter, um beispielsweise auch Substrate mit komplexen Formen oder kugelförmige Objekte behandeln zu können. Der Miniaturelektronenstrahler bleibt bei diesem Verfahren stationär, wie Javier Portillo, Wissenschaftler am FEP, erklärt. Die Objekte werden vom Roboter in der Bestrahlungszone so bewegt, dass die Oberfläche homogen behandelt wird. Hiermit wird eine höchstmögliche Flexibilität bei der Nutzung von Elektronenstrahlen für 3D-Objekte generiert.

Normalerweise werden für die Behandlung von 3D-Objekten mehrere Elektronenstrahlquellen benötigt. Die Behandlung verläuft bei dieser Vorgehensweise nicht an allen Stellen zuverlässig homogen. Das Verfahren, ein Objekt vor dem Elektronenstrahler mehrachsig zu bewegen, kann hierbei einen Vorteil generieren. Auch die Elektronenstrahlbearbeitung von optischen Komponenten ist denkbar. Hier sind es vor allem hydrophile Oberflächen, die ein breites Anwendungsspektrum beispielsweise in Schutzbrillen mit Antibeschlageffekt, in Streuscheiben oder für den Antibeschlageffekt für Klimaanlagen und Sensoren in der Medizintechnik finden. Mit der neuen Technologie können die Wissenschaftler für Industriekunden maßgeschneiderte Prozesse entwickeln und unterschiedlichste, bereits bestehende Produktionslinien an die jeweiligen Anforderungen anpassen, um 3D-Objekte mit verschiedenen Geometrien bearbeiten zu können.

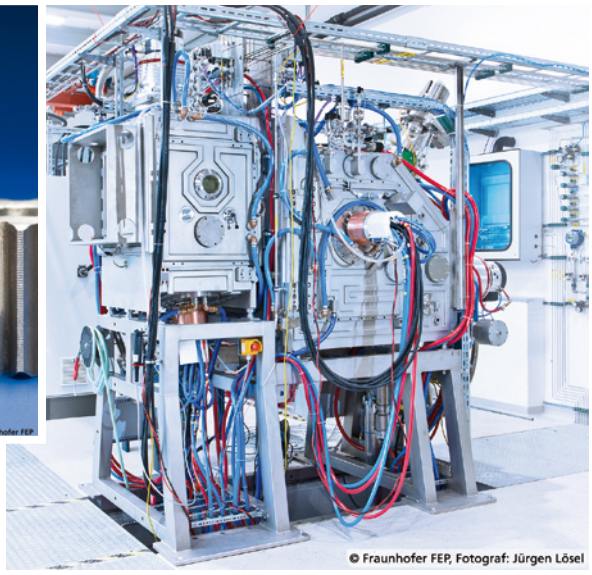
Austrittsfenster des Miniaturelektronenstrahlers und Roboterhandling zur 3D-Elektronenstrahlbehandlung

➲ www.fep.fraunhofer.de

Neue Möglichkeiten für die 3D-Bauteilbeschichtung

Das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP, als eines der führenden Forschungs- und Entwicklungspartner zur Entwicklung von Oberflächentechnologien, bietet nach erfolgreicher Inbetriebnahme der neuen 3D-Bedampfungsanlage NOVELLA völlig neue Möglichkeiten für die effiziente Hochrate-Elektronenstrahlbedampfung von 3D-Bauteilen.

Beschichtungen spielen eine wesentliche Rolle bei der Verbesserung der Funktionalität von Bauteilen. Leistungsfähige Schichtaufbauten schützen Bauteile vor vorzeitigem mechanischem Verschleiß, chemischer und thermischer Degradation oder minimieren Reibungsverluste in bewegten Systemen. Im Einsatz sind Bauteile oftmals extremen Belastungen ausgesetzt, da Wirkungsgrade durch höhere Temperaturen und höhere Drücke maximiert werden oder Teile mit reduziertem Gewicht gleiche Lasten aufnehmen müssen. Bauteil und Beschichtung müssen daher optimal aufeinander abgestimmt sein, um diesen Lastbedingungen standzuhalten, was zunehmend Schichtsysteme mit komplexem Aufbau erfordert.



Anlage zur Beschichtung von 3D-Bauteilen (rechts) und beschichtete 3D-Bauteilen (© Fraunhofer FEP)

Im Bestreben der Entwicklung ressourcenschonender und effizienzsteigernder Technologien im Maschinen- und Anlagenbau steht die Industrie auch bei der Beschichtung von Komponenten dreidimensionaler Geometrie zur Funktionsoptimierung vor der Herausforderung der Kosteneffizienz.

Mit der vom Fraunhofer FEP und der Creavac GmbH entwickelten Versuchsanlage NOVELLA steht eine Plattform zur effizienten Hochrate-Elektronenstrahlbedampfung von 3D-Bauteilen zur Verfügung. Die Anlage erlaubt die Realisierung von Vorbehandlungs-, plasmaaktivierten Verdampfungs- sowie auch Hybridprozessen, in denen die Elektronenstrahltechnologie mit dem Magnetronsputtern und der plasmaaktivierten chemischen Dampfabscheidung kombiniert werden kann.

Dr. Jens-Peter Heinß, Gruppenleiter für Bauteilbeschichtungen am Fraunhofer FEP, erläutert, dass der Aufbau der Anlage den Forschungspartnern und Industriekunden derzeit einzigartige Möglichkeiten für die Durchführung von Machbarkeitsstudien und Materialentwicklungen bietet. Mit den hohen Beschichtungsraten, die erzielt werden, lassen sich die Beschichtungsprozesse produktiver und im Endeffekt wirtschaftlicher gestalten. In die Ausgestaltung der Versuchsanlage NOVELLA flossen wichtige Ergebnisse aus einem von der Europäischen Union und dem Freistaat Sachsen geförderten Verbundprojekt *3DEB* (Förderkennzeichen 100146071) ein.

Das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP arbeitet an innovativen Lösungen auf den Arbeitsgebieten der Vakuumbeschichtung, der Oberflächenbehandlung und der organischen Halbleiter. Grundlage dieser Arbeiten sind die Kernkompetenzen Elektronenstrahltechnologie, Sputtern, plasmaaktivierte Hochratebedampfung und Hochrate-PECVD sowie Technologien für organische Elektronik und IC-/Systemdesign. Fraunhofer FEP bietet damit ein breites Spektrum an Forschungs-, Entwicklungs- und Pilotfertigungsmöglichkeiten, insbesondere für Behandlung, Sterilisation, Strukturierung und Veredelung von Oberflächen sowie für OLED-Mikrodisplays, organische und anorganische Sensoren, optische Filter und flexible OLED-Beleuchtung. Ziel ist, das Innovationspotenzial der Elektronenstrahl-, Plasmatechnik und organischen Elektronik für neuartige Produktionsprozesse und Bauelemente zu erschließen und es für die Kunden nutzbar zu machen. Das COMEDD (Center for Organics, Materials and Electronic Devices Dresden) führt seit 2014 alle bisherigen Aktivitäten im Bereich der organischen Elektronik unter dem Dach des Fraunhofer FEP weiter.

➲ **www.fep.fraunhofer.de**

Composites Europe 2016

Premiere des Composites Germany Pavillon

Auf der diesjährigen Composites Europe vom 29. November bis 1. Dezember 2016 in Düsseldorf zeigt sich die Wirtschaftsvereinigung Composites Germany erstmals im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes. Die Dachorganisation der deutschen Faserverbundindustrie mit den Mitgliedern AVK, CCeV, CFK-Valley Stade und VDMA AG Hybride Leichtbau Technologien präsentieren sich auf dem 350 Quadratmeter großen Gemeinschaftsstand mit insgesamt 18 Mitgliedsunternehmen.

Zu den Ausstellern auf dem Composites Germany Pavillon gehören unter anderem KraussMaffei Technologies, Dassault Systems Deutschland, Siemens, Olin Epoxy Stade, das Institut für Verbundwerkstoffe und das Leichtbauzentrum Sachsen. Insgesamt werden zur diesjährigen Composites Europe 350 Aussteller aus 20 Nationen erwartet. Im Mittelpunkt der Messe stehen Technologien und Trends aus den Bereichen Glas-, Kohle- und Biofaserverstärkter Kunststoffe.

Messeauftakt: 2nd International Composites Congress (ICC)

Nach dem großen Erfolg des 1st International Composites Congress im Rahmen der vergangenen Composites Europe in Stuttgart, veranstaltet die Wirtschaftsvereinigung Composites Germany nun ihren nächsten Kongress vom 28. bis 29. November in Düsseldorf – erneut zum Auftakt der Messe. Partnerland ist in diesem Jahr Japan, das mit mehreren exklusiven Rednern vertreten sein wird.

Unter dem Motto *Composites – On the path to becoming a key industry* präsentieren über 30 internationale Referenten die aktuellsten Trends und Entwicklungen im Industriesegment Faserverbundwerkstoffe/Composites. Neue Anwendungen und Technologien sowie ein umfassender Überblick über Marktentwicklungen in Europa und weltweit zeigen auf, dass Composites für den Leichtbau eine immer bedeutendere Rolle spielen.

Das Kongress-Programm und die Anmeldemöglichkeit zum ICC sind unter *www.composites-germany.org* zu finden.

Über die Composites Europe

Die Composites Europe, europäische Fachmesse und Forum für Verbundwerkstoffe, Technologie und Anwendungen, zeigt die ganze Bandbreite faserverstärkter Kunststoffe, von Rohstoffen über Verarbeitungsprozesse bis zu Leichtbau-Innovationen im Automobilbau, der Luftfahrt, dem Bootsbau, der Windenergiewirtschaft und im Bausektor. Organisiert wird die Composites Europe vom Messeveranstalter Reed Exhibitions in Kooperation mit dem europäischen Branchenverband EuCIA und der Wirtschaftsvereinigung Composites Germany, einem Zusammenschluss der Branchenverbände und Cluster AVK, CCeV, CFK-Valley Stade und VDMA AG Hybride Leichtbau Technologien.

➲ **www.composites-europe.com**

Den Aushärteprozess von Faserverbundbauteilen künftig besser im Blick

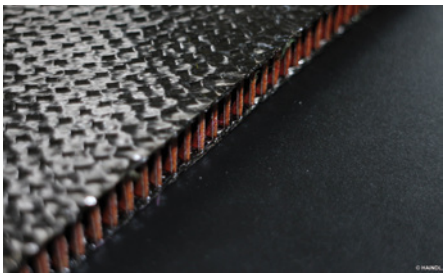
Faserverbundbauteile wie sie zum Beispiel im Flugzeug-, Boots-, Fahrrad-, oder Sportgerätebau eingesetzt werden, sind sehr leicht und halten extremen Belastungen stand. Diese Composite-Bauteile bestehen aus einer Verbindung von Fasern und Harzen, die über Stunden unter Hitze und Druck aushärten müssen. Während dieses Prozesses ist es noch immer ein Problem, den Grad der Aushärtung zu überwachen. Ein kleiner Transponder, das ist ein Funkkommunikationsgerät, soll hier künftig helfen. Ihn zu entwickeln ist Aufgabe eines neuen Forschungsprojektes, in dem das Faserinstitut Bremen (FIBRE) und das BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik an der Universität Bremen zusammenarbeiten.

Curing-Transponder heißt das Vorhaben (Curing – Aushärten). Es läuft drei Jahre, hat ein Volumen von knapp 900.000 Euro und wird vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Neben dem BIBA und dem FIBRE als wissenschaftliche Partner sind die Unternehmen tagItron, Hersteller und Zulieferer von RFID-Spezialtranspondern aus Salzkotten, und Haindl Kunststoffverarbeitung aus Bremen an dem Projekt beteiligt.

Bei seinen Forschungen hat das Konsortium Glas- und Kohlenstofffaserbauteile (GFK und CFK) im Fokus. Sie setzen an mehreren Punkten entlang deren Fertigungs- und Produktzyklen an und nutzten die RFID-Technik (Radio Frequency Identification) als Basis für eine intelligente Optimierung von Prozessen.

Verkürzung der Prozesszeiten

Projektziel ist es, einen sogenannten RFID-Curing-Transponder zu entwickeln, der in Composite-Bauteile integriert werden kann, um stets aktuell, online und aus dem Bauteil heraus Auskunft über den Aushärtegrad des Faser-Harz-Systems erhalten zu können. Möglich wird das durch eine Messmethode, die den in das Bauteil eingebetteten Transponder als Sensor nutzt.



Composite-Bauteile bestehen aus einer Verbindung von Fasern und Harzen, die über Stunden unter Hitze und Druck aushärten müssen (Bild: Haindl Kunststoffverarbeitung)

Die Informationen werden so gespeichert und bereitgestellt, dass sie für die Analyse und Optimierung von Fertigungsprozessen wie zum Beispiel für die Verkürzung der Prozesszeiten im Autoklaven eingesetzt werden können. Der Autoklav ist ein Druckbehälter, in dem die Faserverbundbauteile bei Temperaturen bis 200 °C und Drücken bis 8 bar über etliche Stunden aushärten müssen. Nach BIBA-Wissenschaftler Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt muss der RFID-Curing-Transponder auch unter schwierigsten Bedingungen zuverlässig arbeiten. Das zu realisieren, ist eine der größeren technischen Herausforderungen in dem Projekt.

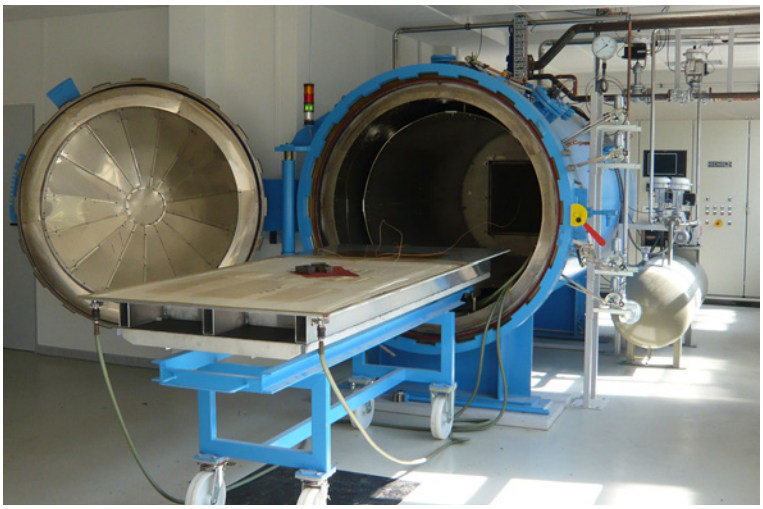
Informationen dienen auch Qualitätssicherung und Plagiatschutz

Der Transponder kann nicht nur detaillierte Informationen über den inneren Bauteilzustand speichern und senden, sondern auch über den gesamten Lebenszyklus des Bauteils wichtige Informationen in einer digitalen Bauteillebensakte speichern und abrufbereit halten. Mit dieser digitalen Akte können zum Beispiel auch Qualitätsnachweise, die Erkennung von Plagiatbauteilen, Logistikprozesse oder das Ersatzteilmanagement beim Endanwender deutlich vereinfacht werden.

Für Industrie 4.0: System liefert Daten zum ganzen Produktleben

Die Daten, die über den Herstellungsprozess gesammelt werden, gehen an ein wissensbasiertes Expertensystem. Auch dieses wird im Projekt entwickelt. Es soll später dazu in der Lage sein, weitere Informationen wie Position, Temperatur, Bauteilkennzeichnung und Fertigungsrestriktionen von verschiedenen Bauteilen in Zusammenhang zu setzen und darüber die Produktionsschritte effizient steuern können.

Durch die Möglichkeit, den Aushärtegrad zu überwachen, werden sich die Prozesszeiten im Autoklav verkürzen lassen. Mit den Entwicklungen in diesem Projekt können zudem auch weitere Prozessschritte digitalisiert und das gesamte Produktleben im Sinne von Industrie 4.0 dargestellt werden. Dadurch ergibt sich nicht nur ein Mehrwert für die Bauteilhersteller, sondern unter anderem auch für die Bauteilkunden und für die Logistiker.



In einem Autoklav müssen die Faserverbundbauteile bei Temperaturen bis 200 °C und Drücken bis 8 bar über Stunden aushärten. Ein RFID-Curing-Transponder soll diesen Prozess künftig überwachen (Bild: Haindl Kunststoffverarbeitung)

➲ **www.biba.uni-bremen.de**

ALUMINIUM 2016

11. Weltmesse & Kongress

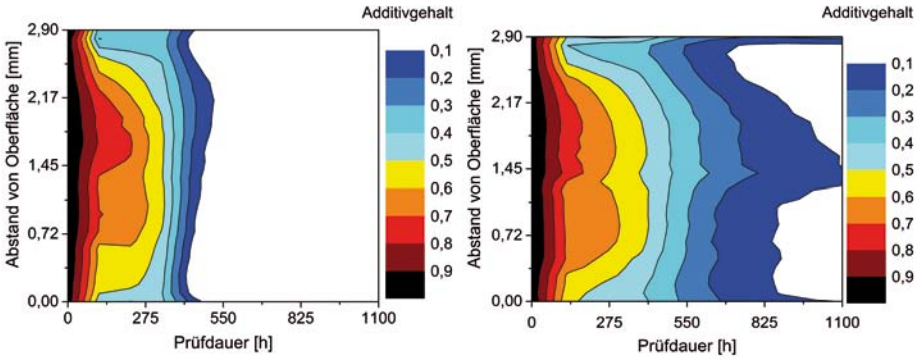
Organised by
Reed Exhibitions

Partners
GDA Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.
EUROPEAN ALUMINIUM

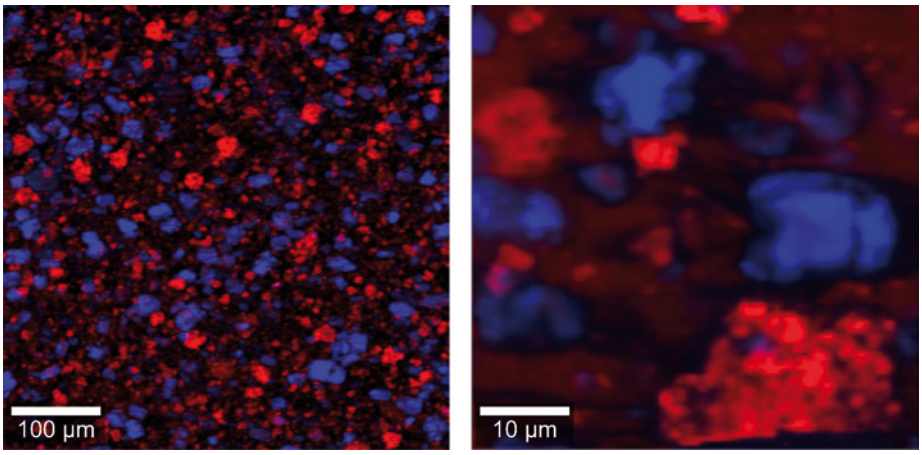
Mit moderner Schadensanalytik verstehen, wie Kunststoffe altern

Viele Sicherheitsbauteile bestehen aus Kunststoffen. Im täglichen Gebrauch müssen sie nicht nur aggressiven Medien standhalten, sondern auch hohe mechanische Lasten ertragen. Die Frage, wie haltbar sie dabei sind, untersucht das Fraunhofer LBF mit bildgebenden analytischen Techniken. Diese Verfahren verbessern die Schadensanalytik an Kunststoffprodukten, weil sie aufgrund einfacher Probenvorbereitung, hoher Empfindlichkeit und Ortsauflösung frühzeitig Materialveränderungen erkennen. Durch die direkte Verknüpfung des sichtbaren Bilds mit spektroskopischer Information lassen sich Parameter wie Abbaugrad des Polymeren, Additivgehalt und Morphologie ortsaufgelöst mit hoher Präzision untersuchen

Moderne bildgebende Analysemethoden sind leistungsfähige Hilfsmittel bei der Ursachenklärung von Schadensfällen an Kunststoffkomponenten. Sie sind ein wertvolles Instrument bei der Statusanalyse von Bauteilen, die belastenden Betriebsbedingungen wie korrosiven Medien, Wärme oder Strahlung ausgesetzt waren. Das Fraunhofer LBF hat in intensiver Forschungsarbeit Messprotokolle für eine große Bandbreite von Compounds thermoplastischer Kunststoffe und Elastomeren erarbeitet, die es ermöglichen, mit höchster Ortsauflösung die räumliche Verteilung von Materialparametern in Bauteilen zu bestimmen. Dies hat die Aufklärung von Schadensfällen deutlich verbessert. Durch Nutzung der aufgebauten Datenbanken und der umfassenden Expertise auf dem Gebiet der Materialanalytik lassen sich die Einsatzmöglichkeiten von Polymeren in hoch belastenden Anwendungen zukünftig sehr viel zuverlässiger abschätzen. Die neuen Möglichkeiten der ortsaufgelösten Materialanalyse werden am Fraunhofer LBF systematisch zur Entwicklung neuer Polymerrezepturen eingesetzt. Dies reicht von der Auswahl der geeigneten Additivierung über die Optimierung der Verarbeitung bis hin zum Einsatztest.



Orts- und zeitaufgelöster Gehalt von stabilisierendem Additiv in einem Bauteil (Grafik: Fraunhofer LBF)



Kristallite von Additiven in unterschiedlich verarbeiteten Compounds (Grafik: Fraunhofer LBF)

Schädigungsprozesse besser erfassen

Polymere sind häufig Betriebsbedingungen ausgesetzt, die zu einem Materialabbau führen können. Zu den chemischen Einflussfaktoren zählen flüssige und gasförmige Umgebungsmedien, zu den physikalischen Größen die Temperatur und mechanische Last (Druck, Spannung). Sie können aufgrund der Extraktion stabilisierender Additive, eindringender Medien und Veränderungen der Molekulargewichtsverteilung des Polymeren zu Materialveränderungen führen. Ein klassischer Analyseansatz mit mechanischer Probenpräparation, gefolgt von molekularanalytischen Techniken, wie Gelpermeationschromatografie (GPC) und Messung der oxidativen Induktionszeit (OIT) der einzelnen Proben, ist nicht nur arbeitsaufwendig, sondern wird vor allem der notwendigen Ortsauflösung nicht gerecht.

In den vergangenen Jahren ist eine erhebliche Verbesserung der ortsaufgelösten Materialanalytik durch bildgebende analytische Methoden erreicht worden. Sie wurden so angepasst, dass die bei der Schädigung von Polymeren ablaufenden Teilreaktionen detailliert untersucht werden können. Grundsätzlich wird dazu Lichtmikroskopie mit einer spektroskopischen Technik gekoppelt, deren Wahl von der jeweiligen Fragestellung bestimmt wird.

Die Extraktion von Additiven und das Eindringen von Medien lassen sich gut mittels Infrarotmikroskopie verfolgen. Dabei wird ein vorgegebenes Areal auf der Probe gerastert und an jedem Punkt ein Spektrum aufgenommen. Je nach Messmethode sind Transmissions- und Reflexionsspektren möglich. Zur Auswertung wird aus den hyperspektralen Datensätzen die Intensität eines charakteristischen Wellenzahlbereiches über der Fläche in Konturplots abgebildet. Auf diese Weise ermöglicht IR-Mikroskopie eine Ortsauflösung bis in den Mikrometerbereich.

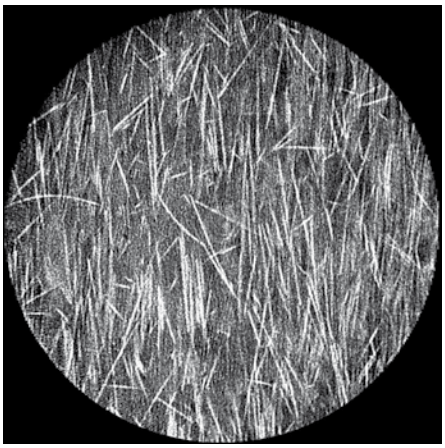
Ortsauflösungen im Nanometerbereich liefert die Ramanmikroskopie, so dass einzelne Sphärolithe von Polymeren und Additiv-Agglomerate einer eingehenden Untersuchung zugänglich werden. Hier ist die Ramanmikroskopie in der Lage, die flächige Verteilung interessierender Merkmale wie etwa der chemischen

Zusammensetzung oder der Morphologie des Polymeren detailliert abzubilden. Die Längenskala im Nanometerbereich erlaubt es dabei Materialveränderungen bereits im Frühstadium zu erkennen. Auch Materialstrukturen in Fügenähten werden hierdurch einer eingehenden Bewertung zugänglich.

Mittels der TrueSurface Option wird vor der Messung das Oberflächenrelief der Probe aufgenommen. Während der mikroskopischen Messung wird dann der Fokus kontinuierlich angepasst. Hierdurch ist die Ramanmikroskopie in der Lage Proben mit unregelmäßiger Topografie, wie beispielsweise Bruchflächen, problemlos zu untersuchen. Auch dünne Beschichtungen können sehr detailliert betrachtet werden. Aufgrund ihres konfokalen Messprinzips ermöglicht die Ramanmikroskopie sogar eine dreidimensionale Analyse auf zerstörungsfreiem Weg.

Ein Teilschritt der Schädigung als Folge von Medienbelastung ist häufig auch die Extraktion von Füllstoffen und Pigmenten oder das Eindringen von ionischen Kontaminationen. Dies wird oft mittels der Kombination von Elektronenmikroskopie und energiedispersiver Röntgenspektroskopie (REM-EDX) untersucht. Eine weitere Technik dafür ist Röntgenfluoreszenzmikroskopie (µRFA). Dabei wird die Probe mittels eines motorisierten Probentischs im Elektronen- bzw. Röntgenstrahl platziert. Die eigentliche Messung erfolgt im Reflexionsmodus. Zur Auswertung werden die für die interessierenden chemischen Elemente charakteristischen Fluoreszenzlinien ausgewertet und ihre Intensität über einer Fläche als farbcodierter Konturplot dargestellt.

Eine Begleiterscheinung alterungsbedingter Materialveränderungen ist häufig die Rissbildung. Größe und Struktur von Rissen sind für die Beurteilung der Schädigung wichtig. Eine zerstörungsfreie Analyse der Risse im gesamten Bauteil erlaubt die Computertomografie. Sie gestattet es, ganze Bauteile zu untersuchen. Die Röntgen-Computertomografie basiert auf materialspezifischer Absorption von Röntgenstrahlung. Ein beliebig geformtes Objekt kann damit schichtweise erfasst werden. Ausgewählte Querschnitte werden als Verteilung des röntgenografischen Absorptionskoeffizienten (röntgenografische Dichte) bildhaft als Matrix dargestellt. Aus diesen Einzelschichten lässt sich die Absorptionsstruktur eines Objekts vollständig dreidimensional rechnergestützt rekonstruieren. Im Zusammenspiel mit dem minimalen



Mikro-Computertomografisches Schnittbild einer spritzgegossenen Platte aus PA6FG30

Aufwand zur Probenvorbereitung ist Computertomografie daher ein vielseitiges zerstörungsfreies Prüfverfahren am Fraunhofer LBF für Proben im Mikromaßstab (2 x 2 x 2 mm^3) bis hin zu vollständigen Bauteilen (750 x 600 mm^2).

Auf der Messe **K 2016** in Düsseldorf vom 19. bis 26. Oktober 2016 beteiligt sich das Fraunhofer LBF in **Halle 7** am Fraunhofer-Stand SC01.

➲ **http://www.lbf.fraunhofer.de**

Chemetall führt silikat- und boratfreien Reiniger ein

Neuartige Reinigungstechnologie bei Automobilherstellern

Chemetall, ein weltweit tätiges Unternehmen der Oberflächentechnik und eine Geschäftseinheit der Albemarle Corporation, führt eine neuartige Reinigungstechnologie bei Automobilherstellern ein. Das multimetallfähige Produkt Gardoclean® S 5411 ist silikat- und boratfrei und verfügt über eine sehr gute Reinigungsleistung besonders auf Stahlsubstraten. Es eignet sich gleichermaßen für die Zinkphosphatierung und Oxsilan®-Dünnfilmtechnologie, ist einfach in der Anwendung und erhöht die Arbeitssicherheit und Nachhaltigkeit.

Umweltfreundlich mit höherer Produktivität

Substanzen wie Borsäure und Natriumtetraborat stehen nach Aussage von Dr. Dietmar Chmielewski, Vice President Technology bei Chemetall, bereits auf der REACh-Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe und es droht ein Verbot von Reinigern, die diese Stoffe enthalten. Mit Gardoclean® S 5411 hat Chemetall ein innovatives Produkt entwickelt, das die Marktanforderungen auch von morgen erfüllt und Unternehmen zusätzliche Vorteile verschafft. So erlaubt die sehr gute Reinigungswirkung von Gardoclean® S 5411 sowohl die Reduzierung der Arbeitstemperaturen als auch der Reinigungszeiten. Zusammen mit einem geringeren Chemikalienverbrauch und einer hohen Prozessstabilität kann somit die Produktivität gesteigert werden.

Automobilindustrie zeigt großes Interesse

Das neue Reinigungsmittel eignet sich für alle Industriezweige, erfüllt aber in besonderem Maße eine wichtige Anforderung der Automobilindustrie: Automobilhersteller sehen Silikate besonders kritisch und setzen sie teilweise nicht mehr ein. Einerseits verfügen Silikate über hervorragende Reinigungseigenschaften, andererseits führen sie aber auch oft zu Lackfehlern, wenn sie auf der Metalloberfläche antrocknen. Diese Defekte müssen dann manuell und kostenaufwendig entfernt werden. Zudem sind silikathaltige Reiniger für die Vorbehandlung von Aluminiumsubstraten mit Dünnfilmtechnologien, wie beispielsweise Oxsilan®, ungeeignet, da diese den gewünschten Beizabtrag auf Aluminium verhindern. Für die Automobilhersteller und alle Unternehmen, die ihren Reinigungsprozess effektiver und nachhaltiger gestalten möchten, ist Gardoclean® S 5411 eine zukunftsweisende Technologielösung.

➲ **www.chemetall.com**

Strahlen von Bauteilen aus Aluminium

Neue Schleuderräder mit gekrümmten Wurfschaufeln reduzieren die Bearbeitungsdauer

Auf der Aluminium 2016 (29. 11. 1. 12.) in Düsseldorf zeigt Walther Trowal erstmals die Muldenband-Strahlanlagen der Serie THM mit neuen Strahlrädern. Beim Strahlen von Teilen aus Leichtmetallen wie Aluminium, Zink und Magnesium erhöhen sie die Abwurfgeschwindigkeit des Strahlmittels und senken die Bearbeitungsdauer. Damit entspricht Walther Trowal dem Trend, dass viele bisher aus Stahl gefertigte Teile heute aus Aluminium, Zink und Magnesium bestehen. Sie benötigen oftmals Aluminium als weiches, schonendes Strahlmittel.

Beim Strahlen von Guss- oder Schmiedeteilen aus Aluminium, Zink und Magnesium gehen Anwender verstärkt auf weiche Strahlmittel über. Wegen des geringeren spezifischen Gewichts ist jedoch der Impuls des Strahlmittelkorns beim Aufprall auf die Werkstückoberfläche im Vergleich mit anderen Strahlmitteln erheblich geringer. Deshalb hat Walther Trowal gekrümmte Wurfschaufeln entwickelt, die eine deutlich höhere Abwurfgeschwindigkeit erzeugen.

Da hierfür ein vielfach größeres Volumen an Strahlmittel durch die Strahlanlage gefördert wird, ergeben sich trotz des geringen spezifischen Gewichts des Strahlmittels deutlich kürzere Bearbeitungszeiten – bei gleichzeitig schonender Behandlung der Werkstückoberfläche. Die Wurfschaufeln der neuen Schleuderräder sind beidseitig gekrümmt. So können die Räder in beiden Drehrichtungen verwendet werden.

Die THM Muldenbandanlagen sind für Schüttgut als auch für komplexe, empfindliche Einzelteile konzipiert. Sie ersetzen wegen des einfacheren Werkstückhandlings und der besseren Strahlergebnisse immer häufiger konventionelle Chargenanlagen.

Die neue THM Muldenband-Strahlanlage mit gekrümmten Wurfschaufeln reduziert die Bearbeitungsdauer

Besonders bei empfindlichen Werkstücken haben die Durchlaufanlagen deutliche Vorteile: In der Mulde kollidieren die einzelnen Teile nicht miteinander, sondern touchieren höchstens leicht. Außerdem fallen sie nicht aufeinander, sondern rollen sanft auf der Polyurethanbeschichtung der Muldenstäbe ab. Das ist speziell für sehr filigrane Teile wichtig, die heute zunehmend gestrahlt werden, und die besonders schonend transportiert werden müssen. Das System gewährleistet, dass die Werkstücke die Anlage ohne Beschädigungen verlassen.

Auch im Vergleich mit Hängebahnanlagen erzielen Muldenbandanlagen besonders bei komplex geformten Werkstücken bessere Ergebnisse: Beim Transport durch die Mulde drehen sich die Werkstücke, so erreicht das Strahlmittel die Werkstücke gleichmäßig von allen Seiten und immer aus dem gleichen Abstand. Das Ergebnis ist ein rundum gleichmäßiges Strahlbild.

Das Strahlen von Schmiede- oder Druckgussteilen aus Aluminium erfordert ein weiches Strahlmittel. Typische Schmiedeteile, die gestrahlt werden, sind beispielsweise Achsschenkel oder Schwenklager. Zu den behandelten Aluminium-Druckgussteilen zählen zum Beispiel Gehäuse, Deckel, Kappen oder Hebel.

Auch bei der Bearbeitung von Werkstücken aus Magnesium-Druckguss steigt der Anteil von Aluminium-Strahlmitteln beständig, vor allem in der Automobilindustrie. Viele Strukturbauteile – beispielsweise Armaturenträger – werden heute aus Magnesium gefertigt, denn der Werkstoff ist leicht und zugleich sehr fest. Für diese Anwendungen setzt sich Aluminium als Strahlmittel zunehmend durch. Da sich das Schleuderrad in den Mulden-Durchlaufanlagen nah am Werkstück befindet, erzielen die Anlagen eine hohe Effektivität, obwohl das Strahlmittel sehr leicht ist.

Für Anlagen, die weiterhin mit Stahl- oder Edelstahlstrahlmittel betrieben werden, stehen neue, gekrümmte Wurfschaufeln aus hochfestem Werkzeugstahl zur Verfügung, mit denen auch hier eine höhere Standzeit der Schleuderräder erzielt wird.

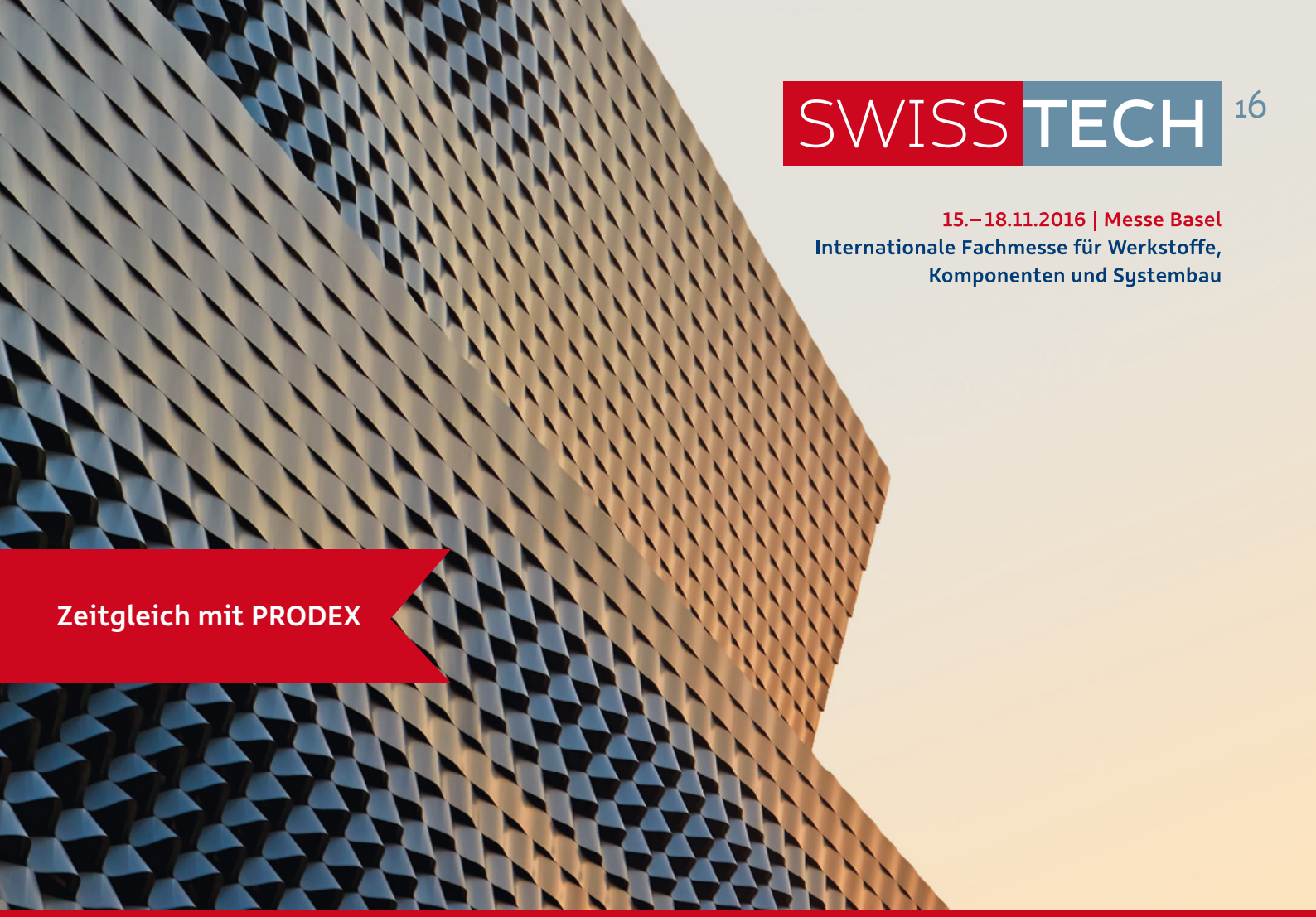
Vorher-nachher: Typische Werkstücke aus Aluminium-Druckguss (ob.) und Schmiedewerkstück (u.)

Die erste Anlage der neuen Generation wird in Kürze ausgeliefert. Viele Anwender, die bereits Maschinen der Baureihe THM betreiben, können ihre Anlagen mit den neuen Schleuderrädern ausstatten. So steigern sie die Effizienz beim Strahlen und senken gleichzeitig Kosten.

Walther Trowal konzipiert, produziert und vertreibt seit über 85 Jahren modularisierte und individuelle Lösungen für vielfältige Herausforderungen der Oberflächentechnik. Ausgehend von der Gleitschleiftechnik hat Walther Trowal das Angebotsspektrum kontinuierlich erweitert. Hieraus entstand ein breites Spektrum von Anlagen und Dienstleistungen für das Vergüten von Oberflächen, das Gleitschleifen, das Reinigen, Strahlen und Trocknen von Werkstücken sowie das Beschichten von Kleinteilen. Durch Automatisierung und Verkettung unterschiedlicher Module passt das Unternehmen die Verfahrenstechnik optimal an die kundenspezifischen Anforderungen an. Dazu zählen auch Peripherieeinrichtungen wie die Prozesswassertechnik. Umfangreiche Serviceleistungen wie die Musterbearbeitung oder der weltweite Reparatur- und Wartungsservice runden das Programm ab. Beliefert werden Kunden in unterschiedlichsten Branchen weltweit, so beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugindustrie, der Medizintechnik und der Windenergieindustrie.

Aluminium 2016, Halle 12 / Stand G50

➲ **www.walther-trowal.de**



SWISS TECH 16

15.–18.11.2016 | Messe Basel
Internationale Fachmesse für Werkstoffe, Komponenten und Systembau

Zeitgleich mit PRODEX

SWISSTECH: DAS NEUSTE AUS DEN BEREICHEN METALL UND KUNSTSTOFF LIVE UND AUS NÄCHSTER NÄHE.

Als wichtigster Schweizer Meeting Point der Zulieferindustrie bietet die SWISSTECH mit einem einzigartigen Mix von Aktualität, Innovation und zukunftsweisenden Technologien den besten Überblick über die gesamte Branche. Hier kommen alle Fachbereiche, Branchen und Wertschöpfungsstufen der Zulieferindustrie zusammen, hier erleben Sie Innovationen und spannende Diskussionen rund um Industrie 4.0 und 3D-Printing live und aus nächster Nähe! **Bestellen Sie jetzt Ihren Besucherprospekt mit Gratis-Ticket auf www.swisstech-messe.ch!**

Doppelte Messepower: SWISSTECH und PRODEX mit einem Ticket.

BOSSARD Proven Productivity
ESTECH INDUSTRIES www.estech.ch
GOETHE BLECHBEARBEITUNG IM FOKUS
GUTMANN
Hertsch AG Edelstähle/Aciers fins
KUBO
KUNDERT
mügeli METALLTECHNIK
proto labs Real Parts. Really Fast.
ringele
SIGNER AG Metallverarbeitung www.signerag.ch von A-Z
UIKER UND DIE UNTERNEHMEN DER UIKER-GRUPPE

Exhibit & More AG // CH-8117 Fällanden // Hotline +41 44 806 33 55 // **www.swisstech-messe.ch**

EXHIBIT & MORE

Neuartige Titanlegierungen für lasttragende Knochenimplantate

Knochenbrüche – ob durch Unfall oder Osteoporose verursacht – werden oft operiert und durch eine Osteosynthese versorgt, um die Bruchstücke zusammenzuführen und zu fixieren. Dabei kommen metallische Implantate wie Platten, Drähte, Nägel oder Schrauben zum Einsatz. Als Material für solche lasttragenden Implantate sind Titanlegierungen die erste Wahl. Sie besitzen bessere Biokompatibilität als andere metallische Implantatmaterialien und ihre mechanischen Eigenschaften kommen denen des Knochens am nächsten. Wichtig ist das richtige Verhältnis zwischen hoher Festigkeit und einer niedrigen Steifigkeit. Das Material muss also sehr stabil und bruchfest, aber gleichzeitig auch elastisch sein.

Die derzeit verwendeten Legierungen für langfristig Last übertragende orthopädische Implantate haben den Nachteil, steifer als Knochen zu sein, was zur Schwächung und sogar zur Rückbildung des Knochens führen kann. Die Folge: Nach zehn bis 15 Jahren muss erneut operiert werden, um das Implantat zu ersetzen; das ist besonders problematisch für ältere Patienten. Deshalb wird vor allem in der Orthopädie dringend nach einem metallischen Ersatzmaterial gesucht, das sich besser mit dem Knochen verträgt. Das betrifft sowohl die mechanischen Eigenschaften als auch die chemische Zusammensetzung. Eine besonders wichtige Eigenschaft ist der niedrige Elastizitätsmodul, auch Youngscher Modul genannt, der in Giga-Pascal (GPa) gemessen wird. Er beschreibt die Steifigkeit von Material. Knochen liegen bei 10–30 GPa. Der E-Modul von herkömmlichen kommerziellen metallischen Legierungen ist mit etwa 110–120 GPa zu hoch. Ein niedriger Elastizitätsmodul des Implantatmaterials ist erwünscht, da er zu einer verbesserten Lastenverteilung zwischen Knochen und Implantat führen kann.

Mikrostrukturen mit besten Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften von metallischen Materialien werden weitgehend von ihrer Mikrostruktur bestimmt, der inneren Architektur der kleinsten Bausteine. Die Arbeitsgruppe am Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW) untersuchte unterschiedliche Strukturen von Titan-basierten Materialien. Neben neuen Titanlegierungen des beta-Typs erwiesen sich metallische Gläser als besonders vielversprechend. Dabei handelt es sich um Legierungen, die auf atomarer Ebene keine kristalline, sondern eine amorphe Struktur aufweisen. Ihre speziellen Eigenschaften machen sie als Implantatmaterial besonders attraktiv. Bisher werden metallische Gläser in der Biomedizin aber selten verwendet, denn ihre Herstellung in massiver Form und in Zusammensetzungen mit guter biologischer Verträglichkeit ist schwierig.

Zur Glasbildung dienen herkömmlicherweise Elemente wie Nickel und Kupfer, die für den menschlichen Körper schädlich sind. Den Dresdner Wissenschaftlern ist es nun gelungen, biokompatible metallische Gläser ohne Nickel oder andere schädliche Legierungszusätze herzustellen. Zuvor untersuchten sie 27 Elemente im Hinblick auf deren biologische Verträglichkeit und deren Neigung zur Glasbildung in Titanlegierungen. Die neu entwickelten Legierungen bestehen aus Titan, Zirkon und Silicium, eine Variante enthält zusätzlich das Element Niob. Die Legierungen übertreffen die etablierten Materialien in entscheidenden Punkten. Sie besitzen eine weit höhere Bruch- und Verschleißfestigkeit, geringes spezifisches Gewicht und sind äußerst korrosionsbeständig sowie präzise und vielseitig zu formen. Sie sind hart wie Stahl, zugleich aber weniger steif und hoch elastisch wie Kunststoff. Dieses Eigenschaftsspektrum prädestiniert die neu entwickelten Titan-basierten Gläser für den Einsatz in der Biomedizin.

Jedoch können die amorphen Ti-Legierungen aufgrund ihrer geringen Glasbildungsfähigkeit bis jetzt nicht in Form von Platten oder Nägeln hergestellt werden. Sie sind eher als verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtungen von metallischen Implantaten interessant. Weitere Experimente sind nötig, die zur Verbesserung der Glasbildungsfähigkeit der Nickel-freien Titan-basierten metallische Gläser führen sollten.

Für die Veröffentlichung dieser Arbeit wurde das IFW-Forschungsteam 2016 mit einem Preis des Editors-in-Chief des wissenschaftlichen Journals Materials Science & Engineering C: Materials for Biological Applications ausgezeichnet. Die Forschungsergebnisse können als Grundlage dienen für die zukünftige Gestaltung von amorphen Titanlegierungen für Implantate, insbesondere für Osteosynthese-Systeme.

Dem Knochen sehr ähnlich

Dass sich durch den Zusatz von anderen biokompatiblen Elementen die mechanischen Eigenschaften von Titan gezielt manipulieren lassen, zeigt eine weitere Neuentwicklung der Forscher am IFW Dresden. Mit dem Ziel, die Steifigkeit des Materials zu reduzieren, untersuchten sie verschiedene Beta-Typ-Legierungen auf Titan-Niob-Basis. In abhängig von der Zusammensetzung und Prozessierung kann diese Legierungsklasse niedrige E-Module, erhöhte Festigkeit, sowie Superelastizität oder Formgedächtniseffekt aufweisen. Durch Zugabe von Indium (bis zu 5 mass %) gelang es, den Elastizitätsmodul auf etwa 50 GPa zu senken. Auch der Zusatz von Zinn hatte diese Wirkung. Diese Werte nähern sich stark an die Steifigkeit des Knochens an. Obendrein sind Niob und Indium unschädlich für den Körper. Die derzeit in der Orthopädie verwendete Titanlegierung enthält Aluminium und Vanadium. Nach neuen Studien könnten sie toxische Effekte erzielen oder neurodegenerative Erkrankungen verursachen.

Neben den biomechanischen Eigenschaften steht die Modifizierung der Materialoberfläche im Fokus der Wissenschaftler. Denn die Nanostruktur der Oberfläche ist mit entscheidend für die optimale Wechselwirkung mit dem Knochengewebe und eine hohe Implantatlebensdauer. Untersucht werden außerdem Shape Memory Effects der neuen Legierungen. Werkstoffe mit einem *Formgedächtnis* lassen sich – etwa durch eine Temperaturveränderung – zurück in die ursprüngliche Form bringen. Beta-Titan besitzt dieses Potenzial und zählt damit zu den *Smart Materials*. Das macht es auch für andere Anwendungen, wie für Stents in der Kardiologie oder für Zahnprothesen, interessant.

Die Forschungen sind Teil eines überregionalen interdisziplinären Projekts mit dem Titel *Werkstoffe für die Geweberegeneration im systemisch erkrankten Knochen* (SFB/Transregio 79), das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird. Ziel ist es, neue Knochenersatzmaterialien und Implantate für einen langzeitstabilen Gewebeersatz zu entwickeln und zu testen.

➲ **www.ifw-dresden.de**

3D-Druck-Material fördert Knochenregeneration

Forscher an der Northwestern University haben ein Material für den 3D-Druck künstlicher Knochen entwickelt. Damit lassen sich dem Team zufolge nicht nur leicht persönlich angepasste Implantate herstellen. Das Material fördert zudem sehr gut die Heilung und das Wachstum natürlicher Knochen. Davon sollen insbesondere Kinder profitieren, die klassischen Implantaten, beispielsweise aus Metall, irgendwann entwachsen.

Teil des Knochens

Während klassische Implantate Erwachsenen oft helfen können, sind sie für Kinder meist nur schlecht geeignet. Wenn man ihnen ein permanentes Implantat verpasst, muss man weitere Operationen vornehmen, wenn sie wachsen, so Ramille N. Shah, Professorin für Materialwissenschaften an der Northwestern. Sie können über Jahre Probleme haben. Ihr Team hofft, mit dem neuen, hyperelastischen Material Abhilfe zu schaffen. Denn es ist als Tinte für 3D-Drucker nicht nur geeignet, Implantate jeder Form zu drucken. Es integriert sich auch gut in den Körper.

Das Material ist eine Mischung aus zehn Prozent eines biokompatiblen Polymers und 90 Prozent Hydroxylapatit, ein Kalziummineral, das die Knochenregeneration begünstigt. Dieses ist an sich zu hart und brüchig, um wirklich ideal für Implantate zu sein – doch die Mischung ist flexibel, stabil und zudem sehr porös. Porosität ist wichtig für die Geweberegeneration, denn man will, dass Zellen und Blutgefäße das Gerüst durchdringen. Zudem können der Tinte andere Substanzen beigemengt werden, beispielsweise Antibiotika gegen Infektionsrisiken oder das Gewebewachstum zusätzlich begünstigende Wirkstoffe.

Drucker für Spitäler

Die Forscher konnten zeigen, dass Stammzellen auf 3D-gedruckte Gerüste aus ihrem Material reagieren, indem sie zu Knochenzellen werden. Auch die Ergebnisse von Tests an lebenden Tieren waren vielversprechend. Dementsprechend groß ist die Hoffnung der Forscher, dass das neue Material tatsächlich zur klinischen Anwendung kommen wird.

Gedruckte Wirbel: Diese könnten Patienten helfen (Bild: Adam E. Jakus)

So wäre in Zukunft vorstellbar, dass Ärzte in Spitälern die nötige Form für ein Knochenimplantat einfach mittels 3D-Körperscan ermitteln und es nur noch drucken müssen. Die Durchlaufzeit für ein Implantat, das speziell an einen Kunden angepasst ist, könnte unter 24 Stunden liegen. Prof. Shah hält eine 3D-Druck-Revolution in der orthopädischen Chirurgie für möglich, die letztlich allgemein bessere Heilungserfolge bedeutet.

➲ **http://northwestern.edu**

Entwicklungstrends bei der plasmaelektrolytischen Oxidation von Magnesiumwerkstoffen

Von Frank Simchen, Maximilian Sieber und Thomas Lampke, TU Chemnitz, Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik, Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik

Die plasmaelektrolytische Oxidation ist ein vielversprechender, umweltschonender Prozess für die Oberflächenveredelung von Magnesiumwerkstoffen. Die Elektrolytkomposition spielt für den Prozess eine entscheidende Rolle und ermöglicht es, die Zusammensetzung der erzeugten oxidkeramischen Schichten zu Gunsten deutlich härterer Bestandteile zu verändern. Die stark fehlstellenbehaftete Morphologie solcher Schichten schränkt deren praktische Anwendungsmöglichkeiten jedoch ein und erfordert weitere Forschungstätigkeit.

Trends in Plasmachemical Oxidation of Magnesium Materials

The plasma eletrolytic oxidation is a promising, environmentally friendly process for the surface refinement of magnesium materials. The electrolyte composition plays a decisive role for the process and allows to change the composition of the produced oxide-ceramic layers in favour of significantly harder components. However, the strongly defect-rich morphology of such layers restricts their practical applications and requires further research.

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund der internationalen Klimaschutzanstrengungen gewinnt die ingenieurtechnische Herausforderung der Gewichts- und somit Kraftstoffverbrauchsreduzierung im Fahrzeugbau sowie in der Luft- und Raumfahrttechnik zunehmend an Bedeutung. Magnesium ist mit einer Dichte von 1,7 g/cm^3 der leichteste metallische Konstruktionswerkstoff und bietet daher im Vergleich zu Stahl ($\rho \approx$ 7,9 g/cm^3) und Aluminiumlegierungen ($\rho \approx$ 2,7 g/cm^3) ein deutliches Einsparungspotential. Anderen Leichtbauwerkstoffen auf Polymerbasis ist das Metall aufgrund seiner Temperaturbeständigkeit und Recyclingfähigkeit überlegen. Zudem ist das Material wegen seines guten mechanischen Dämpfungsvermögens sowie seiner hervorragenden Gießbarkeit für den Bau von Motorblöcken und Getriebegehäusen geeignet.

Jedoch stellen gerade die zuletzt genannten Anwendungsfelder Anforderungen an die tribologische Beständigkeit, denen der Werkstoff bisher nicht gerecht wird. Zudem weist Magnesium aufgrund seines sehr niedrigen elektrochemischen Standardelektrodenpotentials (φ_{0Mg} = -2,34 V) eine hohe Korrosionsanfälligkeit auf. Diese kommt vor allem in Verbundkonstruktionen mit anderen metallischen Werkstoffen unter witterungsbedingter Benetzung durch Spritzwasser als Kontaktkorrosion zum Tragen [1].

Daher wird das Metall im Fahrzeugbau bisher vornehmlich im Bereich innenliegender Karosserieteile angewendet. Beispiele hierfür sind die Innenbereiche der Heckklappe des VW Lupo [2] sowie der Rückwandtür des Mercedes E-Klasse T-Modells [3]. Magnesiumgehäuse wurden bisher in Hybridbauweise mit Zylinderlaufflächen aus Aluminium unter anderem in Motoren von Audi, BMW und Daimler verbaut [4, 5]. Zudem wird das Metall aufgrund seines guten elektromagnetischen Abschirmvermögens sowie seiner hochwertigen Haptik als Gehäusewerkstoff für portable Elektronik genutzt.

2 Weiterentwicklung des konventionellen Anodisierens

Die aufgeführten Unzulänglichkeiten von Magnesiumwerkstoffen sind für die Oberflächentechnik eine interessante Herausforderung. Die plasmaelektrolytische Oxidation (PEO) gilt als vielversprechender Prozess, um eine umweltbewusste Lösung hierfür anzubieten. Das Verfahren kann als Weiterentwicklung des konventionellen Anodisierens verstanden werden, das im deutschen Sprachraum in Anwendung auf Aluminiumwerkstoffen auch unter der Bezeichnung Eloxieren (Eloxal – **el**ektrolytische **Ox**idation von **Al**uminium) bekannt ist. Die plasmaelektrolytische Oxidation unterscheidet sich hiervon durch deutlich höhere Prozessspannungen und -ströme. Diese ermöglichen das Auftreten von Funkenentladungen entlang der Bauteiloberfläche und begründen einen einzigartigen Schichtbildungsmechanismus.

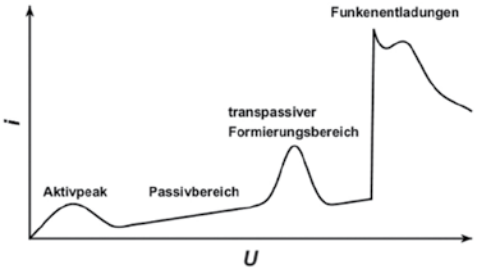


Abb. 1: Stadien der Endladungsinitiierung bei PEO-Prozessen nach Krysmann und Kurze [8, 9]

Die einzelnen Stadien der Endladungsinitiierung lassen sich anhand der in *Abbildung 1* dargestellten, für den PEO-Prozess charakteristischen Stromdichte-Potenzial-Kurve beschreiben.

Das zu beschichtende Bauteil wird innerhalb eines wässrigen Elektrolyten einer Kathode gegenübergestellt und erfährt anschließend eine rasch zunehmende anodische Polarisation. Diese führt zunächst zur Oxidation der anfangs noch blanken Metalloberfläche, die mit einer kurzzeitig erhöhten, im $i(U)$-Diagramm als Aktivpeak bezeichneten Stromdichte einhergeht. Darauffolgend führen fortgesetzte Konversionsprozesse zu einem Schichtdickenwachstum des Passivfilms, wobei die Grenzfläche Oxidschicht/Metall in das Substrat hinein wandert. Stromdichte und Potenzial stehen während dieses Passivbereichs in einem annähernd linearen Verhältnis. Anschließend führt die zunehmende anodische Polarisation zur Bildung molekularen Sauerstoffs und zur Entwicklung einer die Bauteilgeometrie umhüllenden

Gas-Dampf-Phase. Die *i*(*U*)-Kurve zeigt einen erneuten Peak, der den sogenannten transpassiven Formierungsbereich kennzeichnet.

Der Spannungsabfall zwischen den Elektroden konzentriert sich nun auf den Bereich zwischen der Anodenoberfläche und dem Gas-Elektrolyt-Interface. Jene, auch als Quasikathode bezeichnete, Äquipotenzialfläche wird zum Ausgangspunkt von Funkenentladungen, die ausgehend vom Elektrolyt sowohl die Gasdampfhülle als auch den Passivfilm auf der Substratoberfläche durchschlagen. Diese Funkenentladungen beginnen zunächst statistisch verteilt, anschließend in Form von Entladungslawinen, die Bauteiloberfläche abzurastern. Hierbei hinterlassen sie oxidierte Brennflecke und erzeugen im Verlauf des weiteren Prozessgeschehens durch fortgesetzte Oxidneubildungs-, Auf- und Umschmelzprozesse eine oxidkeramische Schicht [8, 9]. Die Fotostrecke in *Abbildung 2* zeigt einen derartigen Prozess am Beispiel einer Magnesiumprobe in einem stark alkalischen Phosphatelektrolyten (Elektrolyt 1 in *Tabelle 1*).

3 Besonderheiten bei Magnesiumoxid

Plasmalektrolytisch oxidierte Schichten bestehen überwiegend aus dielektrischen, oxidkeramischen Phasen und sind daher organischen Beschichtungen in Bezug auf Härte und thermische Beständigkeit überlegen. Außerdem basiert der PEO-Prozess auf weitgehend umweltverträglichen Prozessmedien, was dem Verfahren auf dem Gebiet der Abwasserproblematik einen Vorteil gegenüber den galvanischen beziehungsweise chemischen Metallabscheidungen verschafft. Vor allem auf Aluminium können nach dem aktuellen Stand der Technik über 100 Mikrometer dicke, gut haftende, verschleiß- und korrosionsbeständige PEO-Schichten aus Aluminiumoxid erzeugt werden.

Magnesium hingegen stellt für die plasmaelektrolytische Oxidation einen wesentlich anspruchsvolleren Substratwerkstoff dar. Der Werkstoff zeigt in wässrigen Lösungen erst ab einem pH-Wert von 11 passivierende Reaktionen (*Abb. 3*) und bildet nur im sehr alkalischen Milieu stabile Passivfilme, die auch bei stärkerer anodischer Polarisation eine anodische Metallauflösung verhindern und somit die Initiierung eines PEO-Prozesses ermöglichen. Ausnahmen hiervon sind fluoridhaltige Elektrolyte, die durch Ausbildung eines beständigen Films aus Magnesiumfluorid (MgF_2) auch Prozesse in neutralen und sauren Lösungen ermöglichen [6]. Diese Verfahrensvarianten sind aber aufgrund der Abwasserproblematik als kritisch zu betrachten.

Die plasmachemische Umwandlung des Grundmetalls in alkalischen Elektrolyten führt zu Schichten, die vor allem die Verbindungen Magnesiumoxid (MgO) und Magnesiumhydroxid ($Mg(OH)_2$) enthalten. Dieses Oxid-Hydroxid-Gemisch bietet einen begrenzten Korrosionsschutz und ermöglicht nur eine unzureichend gesteigerte Verschleißbeständigkeit. Ein Ansatzpunkt ist es daher, durch hochkonzentrierte Elektrolyte den Einbau von Elektrolytkomponenten in die PEO-Schicht zu forcieren und somit die Phasenzusammensetzung zu Gunsten härterer Bestandteile zu verändern.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden die Besonderheiten von Magnesiumoxid aufgezeigt und Ansätze zur Optimierung des Oxids vorgestellt.
Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 3,5 Seiten mit 6 Abbildungen.

Tab. 1: Vergleich der Phasenzusammensetzungen und Härten von PEO-Schichten auf AZ31 aus einem niedrig konzentrierten Phosphat- sowie aus hochkonzentrierten Aluminat- und Silikatelektrolyt

Elektrolyt		*Schicht*	
Nr.	*Zusammensetzung*	*Zusammensetzung in At.-%*	*Härte**
1	KOH, Na_2HPO_4	kristallin	≈ 2190 Nmm^{-2}
	$c\Sigma$ = 0,16 mol/l	100 % MgO	(entspricht etwa 280 HV)
2	KOH, Na_2AlO_2, Na_3PO_4	kristallin	≈ 4500 Nmm^{-2}
	$c\Sigma$ = 5,83 mol/l	100 % $MgAl_2O_4$	(entspricht etwa 700 HV)
3	Na_2SiO_3, $CH_5(OH)_3$	röntgenamorph	≈ 3750 Nmm^{-2}
	$c\Sigma$ = 2,02 mol/l	62 % O, 21 % Si, 14 % Mg	(entspricht etwa 650 HV)

* Das unbeschichtete AZ31-Substrat verfügt über eine Martenshärte von ≈ 740 Nmm^{-2}, was etwa 84 HV entspricht.

POETON
Coating Technology Worldwide

Apticote Coating solutions for wear, corrosion, heat and friction problems **worldwide**

Poeton are surface coating specialists in hard chrome, anodising, electroless nickel, polymers, plasma spraying and metal/polymer composites. We also offer design and R&D support to all major industrial sectors worldwide.

For more information call
(+44) 1452 300 500
or sales@poeton.co.uk
Poeton Industries Ltd, Eastern Avenue,
Gloucester, GL4 3DN England

www.poeton.co.uk
Precision surface engineering excellence since 1898

Accredited Nadcap™

Nickel-Schwefel-Dispersionsabscheidung auf Nickelschäumen für den Einsatz als Kathode in Lithium-Schwefel-Batterien

Von O. Kesten[a]), A. Wengel[a]), Ş. Sörgel[b]) und T. Sörgel[a])

Am Forschungsinstitut für Innovative Oberflächen (FINO) der Hochschule Aalen liegt der Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe um Professor Dr. Timo Sörgel auf der galvanischen Dispersionsabscheidung. Dabei ist es ein Ziel, für dieses vielseitige Verfahren neuartige Anwendungsbereiche zu erschließen. Ein schnell wachsender Forschungsbereich ist die Entwicklung von neuen mobilen und stationären Energiespeichern (Post-Li-Ionen-Technologien) mit besseren Energie- und Leistungsdichten für beispielweise die Elektromobilität oder mobile Endgeräte. Eine aussichtsreiche Technologie stellt das System Lithium/Schwefel (Li/S) dar. Der Arbeitsgruppe ist es zusammen mit dem Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie (fem) in Schwäbisch Gmünd gelungen, durch die Anwendung und Kombination etablierter galvanotechnischer Verfahren, wie Galvanoformung und Dispersionsabscheidung, neuartige Kathodenkonzepte für Lithium-Schwefel-Akkumulatoren umzusetzen. In einer Dispersionsabscheidung kann dazu ein offenporiger Nickelschaum als 3D-Stromsammlersubstrat mit dem Aktivmaterial Schwefel in einer Nickelmatrix beschichtet werden. Dabei gelingt es, das 3D-Substrat mit einer hohen Menge an Schwefel homogen zu beladen und die für die spätere Funktion als Batteriekathode essentielle Porosität und damit die Elektrolytzugänglichkeit zu erhalten. Die Aktivmaterialbeladung pro nominaler Kathodenfläche der neuartigen Kathoden übertrifft den in der Fachliteratur an kommerziell konkurrenzfähige Li/S-Akkumulatoren gestellten Wert um ein Vielfaches. Durch die Aufbringung einer 50 nm dicken NiS_x-Legierungsschicht kann die spezifische Kapazität nochmals gesteigert werden.

Electrodeposition of Nickel-Sulphur Composites onto Nickel Foams for use as Cathodes in Lithium-Sulphur Batteries

At the Research Institute for Innovative Surfaces (FINO) based at the Aalen Technical College, the research focus of the group led by Prof. Timo Sorgel, centres on the electrodeposition of composite coatings. The aim is to develop new applications of this versatile process. One area of rapid growth is the development of improved electrical energy storage devices both for mobile and stationary applications (post existing lithium ion technology) with improved energy density and power density performance. One promising system is the technology based on lithium – sulphur (Li/S). Working together with the F E M Research Group for Noble Metals and Metal Chemistry based at Schwabisch Gmund, processes such as electroforming and electrodeposition of composite's are being investigated for manufacture of new types of cathode for lithium-sulphur batteries. Thus an electrodeposited composite over an open-pored nickel foam provides a 3D current collecting substrate with sulphur as the active material coated onto a nickel matrix. This allows the 3D substrate to be loaded homogeneously with large amounts of sulphur as well as providing the porosity which is essential to its functioning as a battery cathode thus maintaining electrolyte access. Results obtained to date with the novel cathode indicate an approximately tenfold increase in charging rate over that normally required. By application of a 50 nm thick NiSx- alloying layer, the specific capacity can be increased even further.

1 Einleitung

Zur Reduktion des CO_2-Ausstoßes soll die Elektromobilität gemäß den Wünschen der Bundesregierung in Zukunft einen höheren Stellenwert einnehmen. Der *Wegweiser Elektromobilität*, der auf der Nationalen Plattform Elektromobilität im Juni 2016 veröffentlicht wurde, zeigt Ziele bezüglich des Ausbaus der Elektromobilität und dafür notwendige Handlungsempfehlungen auf [1]. Ein Ziel ist dabei, Deutschland als Leitanbieter für die Elektromobilität zu etablieren. Dies soll zum Beispiel durch die Durchdringung des Fahrzeugmarkts mit einer Million Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2020 erreicht werden (*Abb. 1*) [1]. Bisher jedoch scheint das Erreichen dieses Ziels an

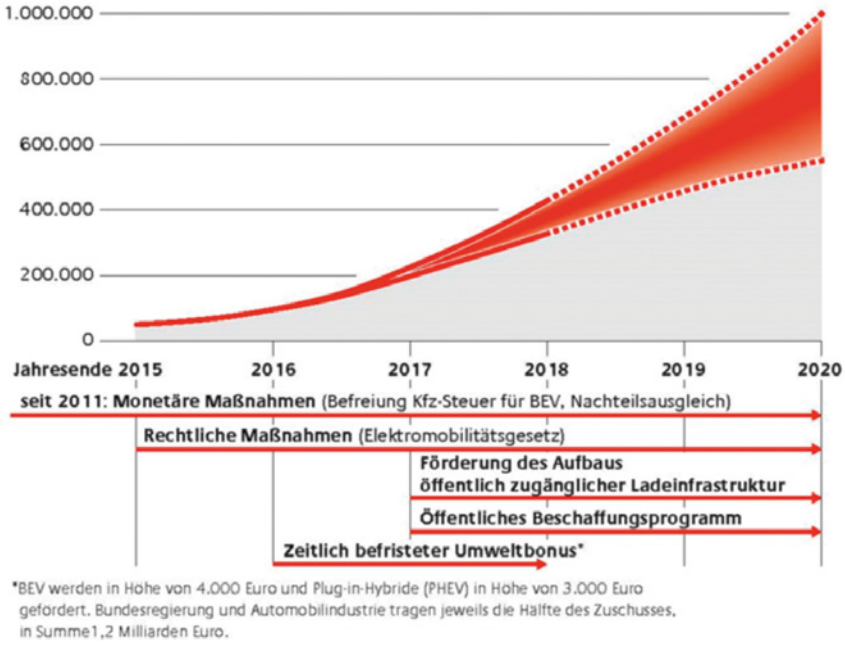


Abb. 1: Prognose des Elektromobilitätsmarktes bis 2020 [1]

[a]) Hochschule Aalen, Forschungsinstitut für Innovative Oberflächen (FINO), Aalen

[b]) Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie (fem), Schwäbisch Gmünd

der mangelnden Akzeptanz der potentiellen Käufer gegenüber Elektrofahrzeugen zu scheitern. Als Kaufhemmnis haben sich die Kosten und die Reichweite der Elektrofahrzeuge sowie die nicht ausreichend vorhandene Ladeinfrastruktur erwiesen [2].

Diese drei Probleme können strategisch in Angriff genommen werden. Um einen Kaufanreiz zu setzen, wurde eine Prämie für den Kauf eines Elektroautos oder eines Plug-in-Hybridautos eingeführt. Empfohlen wird, die Ladeinfrastruktur in Deutschland von bisher circa 6000 Ladestationen auf circa 77 000 Ladestationen im Jahr 2020 sukzessive auszubauen (*Abb. 2*) [1]. Wesentlich für die Verbesserung der Fahrzeugreichweite sind jedoch die zur Verfügung stehenden Akkumulatoren. Hier kann die Bundesregierung ausschließlich über die Vergabe von Fördermitteln (*Abb. 3*) einen Anreiz schaffen, um Forschungsaktivitäten anzuregen und somit in Deutschland eine wettbewerbsfähige Forschungslandschaft rund um die Energiemobilität zu etablieren.

Nach bisherigem Stand der Technik sind Elektrofahrzeuge mit Lithiumionenbatterien ausgestattet. Diese Technologie ist jedoch als Ergebnis einer über zwei Jahrzehnte währenden erfolgreichen Entwicklung nahezu an die Grenzen der theoretischen Kapazität gestoßen [3]. Sie bietet somit keinen weitreichenden Spielraum mehr (*Abb. 4*), um die für die breite Akzeptanz nötige Steigerung der Reichweite von Elektrofahrzeugen zu gewährleisten.

Lithium als Metall hat jedoch für Batterien ein enormes Potential. Es besitzt ein sehr negatives Standardreduktionspotential und eine sehr geringe molare Masse, sodass auf Lithiumanoden basierende Akkumulatoren je nach verwendetem Kathodenmaterial ein hohes Zellpotential und eine hohe spezifische Kapazität aufweisen können [5]. Elementarer Schwefel als Kathode besitzt eine theoretische spezifische Kapazität von 1673 mAh/g [6]. Bei einer vollständigen Umwandlung zu Lithiumsulfid (Li_2S) ergibt sich für Lithium-Schwefel(Li/S)-Batterien eine theoretische Energiedichte von 2500 Wh/kg beziehungsweise 2800 Wh/L [7]. Neben diesen deutlich höheren Werten gegenüber Lithiumionenbatterien [5] sind

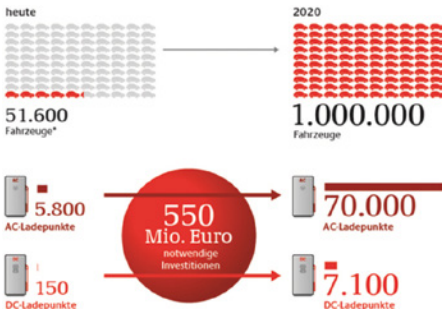


Abb. 2: Empfohlene Maßnahmen zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur [1]

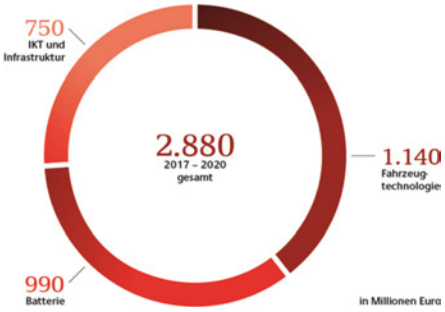


Abb. 3: Empfohlene Maßnahmen zur Forschung und Entwicklung in der Elektromobilität für den Zeitraum 2017 bis 2020 [1]

Umicore Sealing 691
Schutz für technische Edelmetall-Oberflächen

umicore Electroplating

kurze Behandlungszeiten

hervorragend geeignet für Durchlaufanlagen

einfache Anwendung

elektrolytisch oder im Tauchverfahren

Ihre Vorteile

+ speziell für technische Komponenten entwickelt
+ lang anhaltender Schutz vor Anlaufen und Verfärbung
+ frei von umweltschädigenden Stoffen wie FCKW, CKW, KW und Chrom
+ kein Einfluss auf Farbe oder Glanz der Endschicht
+ erhöhte Gleitfähigkeit, reduzierte Steckkräfte
+ sehr gutes Ergebnis im K_2S-Test: Perfekter Anlaufschutz für Silberoberflächen

ep.umicore.com

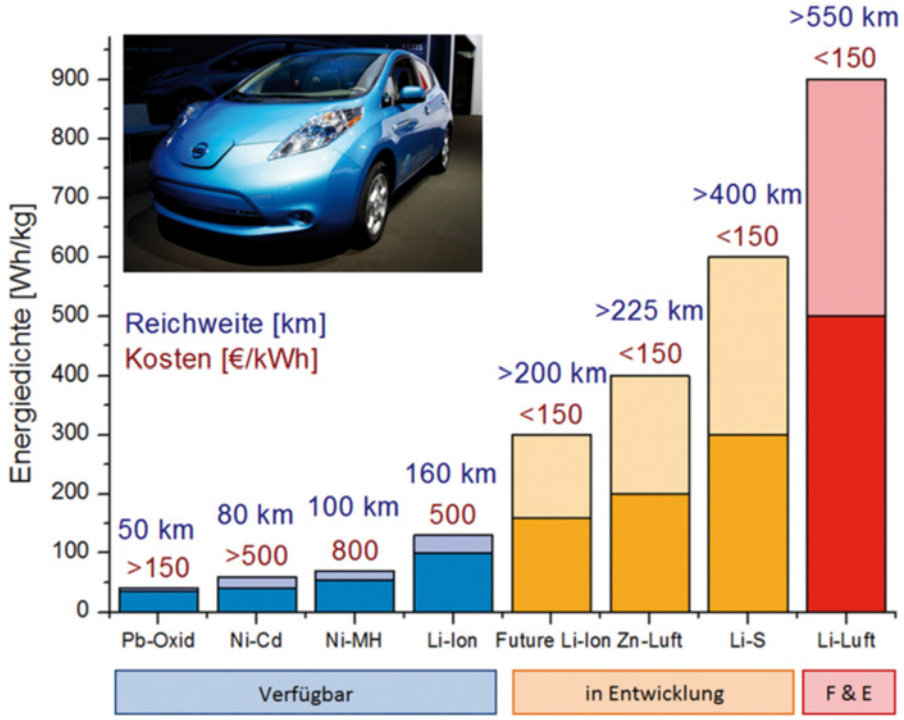


Abb. 4: Vergleich verschiedener Akkumulatorkonzepte hinsichtlich der Reichweite eines Elektrofahrzeugs nach [4]

auch das große Vorkommen an Schwefel und die Kostengünstigkeit sowie Umweltverträglichkeit dieses Aktivmaterials vorteilhaft. Die genannten Aspekte machen die Lithium-Schwefel-Akkumulatoren zu einer aussichtsreichen Post-Li-Ionen-Technologie (*Abb. 4*).

Nach Stand der Technik basieren Lithium-Schwefel-Akkumulatoren auf Kathodenmaterialien, bei denen das nicht leitfähige Aktivmaterial Schwefel mit einem Leitfähigkeitsadditiv wie Kohlenstoff vermengt und zusammen mit einem meist polymeren Bindematerial auf eine Stromsammlerfolie appliziert wird [8], wie schematisch in *Abbildung 5* gezeigt ist. Dieses Konzept birgt den Nachteil, dass ein großer Teil der Kathodenmasse – je nach konkretem Kathodenaufbau zwischen 30 Gew.-% und 60 Gew.-% [10] – auf nicht aktive Additive entfällt. Durch die großen Morphologieänderungen, die eine solche Kathode während der Zyklisierung erfährt, verringert

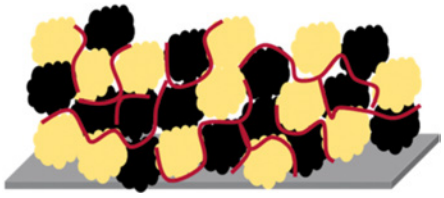


Abb. 5: Herkömmlicher Kathodenaufbau für Lithium-Schwefel-Akkumulatoren mit Binder, Kohlenstoff und Schwefel [9]

sich die Integrität des Kathodenverbunds, was dann eine nachlassende Kapazität zur Folge hat und die Lebensdauer der Zellen limitiert [11]. Um durch eine feinere Verteilung des Schwefels eine Steigerung der elektrochemischen Zugänglichkeit und demzufolge eine höhere spezifische Kapazität zu erreichen, werden in der aktuellen Forschung vermehrt poröse und strukturierte Kohlenstoffmaterialien wie Kohlenstoffnanoröhren [12–14], Kohlenstoffhohlkugeln [15] oder mesoporöser Kohlenstoff eingesetzt [16].

2 Elektroden mittels galvanischer Dispersionsabscheidung

Für eine breite Anwendbarkeit eines Akkumulatorsystems sind jedoch eine weniger aufwendige Produktion und massentaugliche Ausgangsmaterialien erforderlich [16]. Um kommerziell konkurrenzfähig zu werden, müssen die enthaltene Aktivmaterialmenge sowie die Kapazität und Zyklenfestigkeit von Lithium-Schwefel-Akkumulatoren gesteigert werden [16].

Am FINO wird an diesen Herausforderungen unter Anwendung von etablierten galvanotechnischen Verfahren gearbeitet. So ist es gelungen, eine Kathodenfolie durch Galvanoformung und gleichzeitige Dispersionsabscheidung von Schwefelpartikeln in einem Prozessschritt herzustellen (*Abb. 6*) [9]. Die metallische Matrix fungiert

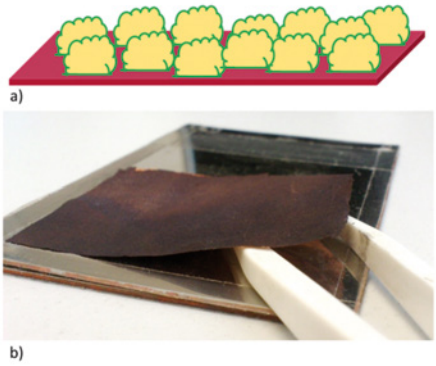


Abb. 6: Schema und Lichtbild einer durch Dispersionsabscheidung galvanogeformten Kathodenfolie [9]

gleichermaßen als Stromsammler wie auch als mechanische Anbindung und elektrische Kontaktierung des Aktivmaterials. Auf diese Weise kann auf weitere nichtaktive Kathodenbestandteile verzichtet werden. Durch eine Partikelfunktionalisierung und die Wahl der Abscheideparameter entstehen strukturierte Folien mit hoher Oberfläche und dadurch verringerten lokalen Stromdichten und geringerer Überspannung während der Zyklisierung sowie einer guten Aktivmaterialausnutzung durch gesteigerte Zugänglichkeit.

Diese Vorteile sollen sich in einem weiteren vielversprechenden Lithium-Schwefel-Kathodenaufbau durch die Verwendung eines 3D-Stromsammlersubstrats noch verstärken. Solche Substrate werden zur Vergrößerung der spezifischen Elektrodenoberflächen in Form von beispielsweise metallischen Schäumen in der Batterietechnologie verwendet [18]. Eine dreidimensionale Strukturierung führt zu einer signifikanten Erhöhung der Oberfläche eines gegebenen Körpers.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Weitere Abschnitte des Aufsatzes sind:
– Elektrolyt
– Dispersoide
– Stromsammlersubstrat Nickelschaum
– Abscheidungsaufbau
– Elektrochemische Charakterisierung
– Ergebnisse

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 6,5 Seiten mit 14 Abbildungen, 2 Tabellen und 22 Literaturverweisen.

Grundmaterial für elektrische Kontakte – eine wichtige Größe für eine optimale Bandbeschichtung

Von Thomas Frey, Vertriebsleiter, IMO Oberflächentechnik GmbH

Zur Herstellung eines qualitativ hochwertigen Kontakts tragen, neben der galvanischen Beschichtung, sehr viele Punkte zum Erfolg bei. Unter anderem ist die Qualität des Rohmaterials und dessen Konstruktion, speziell bei der Bandbeschichtung, ein entscheidender Faktor, welcher oft vernachlässigt wird und die Kosten der galvanischen Bearbeitung erhöht beziehungsweise die Beschichtung oft unmöglich macht. Dazu werden die verschiedenen Anforderungen des Rohmaterials und dessen Konstruktion zur Erlangung galvanisierfähiger Materialien für die Bandbeschichtung dargestellt. Bei der Rohmaterialkonstruktion werden neben den Eigenschaften der Materialoberfläche auch allgemeinen Eigenschaften von Bändern für die Beschichtung, wie zum Beispiel Rollkrümmung, Säbelkrümmung, Torsion, Breite oder Dicke angesprochen. Im Speziellen werden die verschiedenen Selektivtechniken der Bandgalvanik vorgestellt und die konstruktiven Besonderheiten des Rohmaterials in Verbindung mit diesen Techniken beim Galvanisieren von Bändern und deren Toleranzen diskutiert.

Basis Material for Electrical Contacts – an Important Parameter for Optimal Reel-to-Reel Plating

For the manufacture of high-quality electrical contacts, a number of factors are essential apart from the electrodeposition itself. These include the quality of the material being used and its construction, especially in the case of reel-to-reel plating, a fact too often neglected and one which can increase the cost of the electroplating process or even, in some cases, make this impossible. With this in mind, the various requirements in terms of the incoming material and its construction, making it suitable for reel-to-reel plating are set out here. In terms of construction, apart from the properties of the metal surface, other properties of belts used in plating such as for example its coiling properties, camber properties, torsion, width or thickness must all be appropriate. In particular, the various processes used in selective reel-to-reel plating are described together with special constructive aspects of the material used in terms of belt electroplating and the tolerances demanded in a particular case.

1 Qualitätskreis für galvanisch beschichtete Kontakte

Abbildung 1 zeigt einen Qualitätskreis für einen galvanischen Prozess. Jeder Schritt im Gesamtprozess der Herstellung eines qualitativ hochwertigen Produkts in der Galvanotechnik unterliegt Kontrollen und Prozeduren. Jeder Teilprozess bedarf für sich der Optimierung. Dies beginnt bereits bei der Konstruktion. Schon hier sind die Erfahrungen des Galvaniseurs hinsichtlich der Formgebung einzubeziehen. Je später die Einbeziehung des Galvaniseurs in den Produktentstehungsprozess erfolgt, desto vielfältiger können die zu lösenden Probleme der folgenden Teilprozesse werden. Dies wirkt wieder weiter in Richtung Produktkosten aufgrund verringerter Ausbeute (Qualitätsmängel) und späterer Produktausfälle (wegen später erforderlicher Kompromisse in der Kette Konstruktion – Werkstoffauswahl – galvanischer Prozess).

Erst die Qualität aus der Summe der Teilprozesse ergibt die Konstanz des Gesamtprozesses und damit der Produkte. Unter Qualität ist in diesem Hinblick folgendes zu verstehen: ein den Anforderungen des Kunden entsprechendes Produkt zu liefern, das sich durch eine hohe Produktgüte und zuverlässige Funktionalität über die Produktlebensdauer auszeichnet und kostengünstig hergestellt werden kann [1].

Im Folgenden werden die Anforderungen der Konstruktion in der Bandgalvanik diskutiert, die einen entscheidenden Faktor zur Kostenreduzierung der galvanischen Beschichtung darstellt beziehungsweise die Beschichtung erst möglich macht.

2 Anforderungen an das Rohmaterial

2.1 Allgemeine Vorgaben

2.1.1 Galvanisierbare Oberflächen

Vor Beginn des galvanischen Prozesses ist durch eine Prüfung sicherzustellen, dass

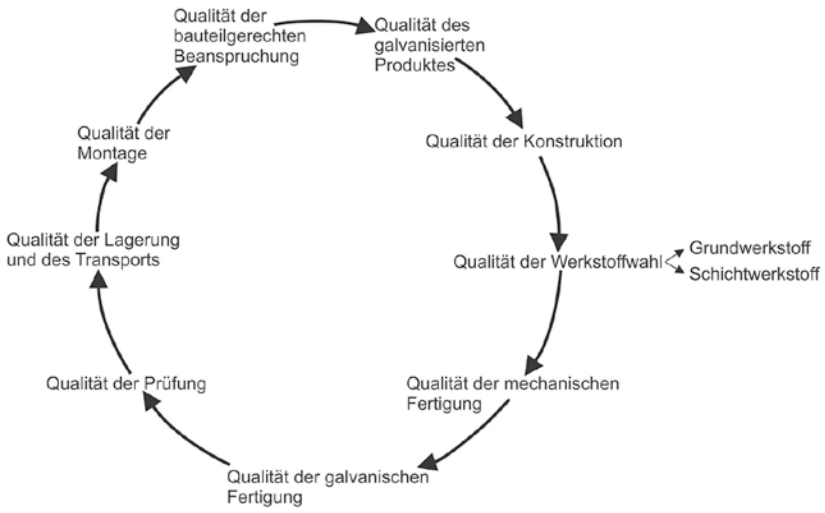


Abb. 1: Qualitätskreis für galvanische Produkte [1]

das Vormaterial eine Oberflächenbeschaffenheit aufweist, die das Beschichten grundsätzlich zulässt. Die Oberflächenbeschaffenheit kann einen entscheidenden Einfluss auf die Galvanisierbarkeit haben und zu späteren Oberflächenfehlern führen. Sie ergibt sich durch das Herstell- und Verarbeitungsverfahren des Vormaterials. Fehler im Herstellprozess können zu Inhomogenitäten der Oberfläche führen (Lunker, Materialüberlappungen, Einschlüsse, Kerben). Dazu gehören auch Walz- und Oxidhäute, Rückstände von Lötprozessen, Glasstrahlen sowie schwer entfernbare Öle und Fette [1]. Stanzöle sollten wässrig entfettbar sein und das Grundmaterial einen geringen Befettungsgrad aufweisen. Zusätzlich sollten die Oberflächen frei von Silizium sein.

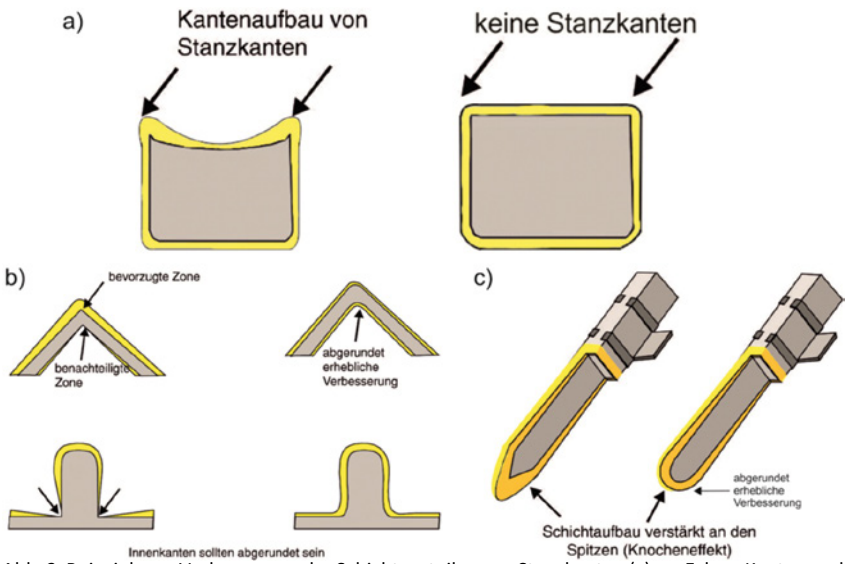


Abb. 3: Beispiele zur Verbesserung der Schichtverteilung an Stanzkanten (a), an Ecken, Kanten und engen Winkeln (b) sowie an Kontaktspitzen (c) [3, 7]

2.1.2 Hundeknocheneffekt

Bei der elektrolytischen Metallabscheidung müssen grundsätzlich bestimmte Gesetzmäßigkeiten beachtet werden. Für den Fall der galvanischen Bandbeschichtung ist dies vor allem die Niederschlagsdicke der Abscheidung, die nicht gleichmäßig über die Oberfläche des galvanisierten Werkstücks verteilt ist. Allgemein ist die Kathodenstromdichte und somit die Dicke des Niederschlags an Ecken, Kanten und hervorspringenden Flächen oder Punkten höher, in Vertiefungen sowie in mittleren Zonen großer Flächen niedriger, als die rechnerisch zu erwartende Schichtstärke [2].

Abbildung 2 zeigt schematisch die Verdichtung der Stromfeldlinien und damit die Erhöhung der Stromdichte auf den Ecken eines Werkstücks [3]. Aus dieser höheren Kathodenstromdichte ergibt sich an diesen Stellen eine verstärkte Metallabscheidung, der sogenannte *Hundeknochen*-Effekt [4]. Dieser spielt speziell beim Design von Messer- und Stiftkontakten, Stanzkanten, gebogenen Teilen, Ecken, Kanten, engen Winkeln sowie bei der Wartung der Stanzwerkzeuge eine wichtige Rolle. Um eine erhöhte Schichtdicke an Kanten aufgrund des Hundeknochen-Effekts zu reduzieren und eine gleichmäßige Abscheidung in engen Winkeln zu gewährleisten, sollten Kontaktspitzen, Ecken, Kanten und Winkel möglichst abgerundet ausgeführt werden.

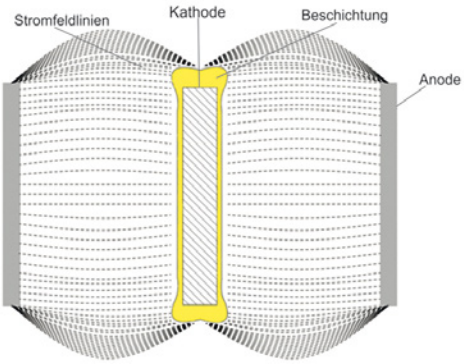


Abb. 2: Schematische Darstellung des *Hundeknochen*-Effekts [3]

Auch schlecht gewartete Stanzwerkzeuge können zu ausgeprägten Stanzkanten führen, die den Aufbau von Metallen an diesen Stellen fördern. Zur Vermeidung sollten Stanzwerkzeuge deshalb regelmäßig gewartet werden. In *Abbildung 3* sind einige Beispiele zur Verbesserung der Schichtverteilung aufgezeigt [3].

2.1.3 Verformbarkeit

Viele Bauteile im Bereich der Steckverbinder werden im Rohzustand oder nach der galvanischen Beschichtung verformt, beispielsweise durch das Abwinkeln von Anschlusspfosten, das Ausbiegen von Kontaktkuppen oder Rollen von Kontaktbuchsen und Steckern. Findet diese Verformung nach der galvanischen Beschichtung statt, beispielsweise bei der Veredelung von Vollbändern oder vorgestanzten Bändern, kann es durch die unterschiedliche Verformbarkeit der Grund- und Schichtwerkstoffe zur Rissbildung in der Oberfläche kommen. Im Grenzfall kann sogar bei guter Haftung und hoher Festigkeit des Schichtwerkstoffs das Grundmaterial mit einreißen. Es besteht die Gefahr eines Bruchs an den Biegestellen, eines Schwingungsrisses und Spannungsrisskorrosion an Federstellen.

Kontaktkorrosion kann auftreten durch den elektrochemischen Potentialunterschied zwischen Grund- und Schichtwerkstoff [1]. Typische Beispiele für die Schichtwerkstoffe sind hierbei Nickel-, Hartgold-, Palladium- und Palladium-Nickel-Legierungsschichten, die bei Verformung zur Rissbildung neigen. Bei Einsatz dieser Schichten oder Schichtsysteme ist es sinnvoll, das Vorstanzen und Biegen von kritischen Stellen vor der Veredelung durchzuführen (z. B. Kontaktkuppen, Prägungen, gerollte Buchsen/Stecker). *Abbildung 4* zeigt das Schliffbild einer gerissenen Nickel-Hartgold-Schicht (vor der Präparation wurde Schutzkupfer aufgebracht).

2.2 Funktionsweise einer Bandanlage

Die Vielfältigkeit des heutigen Bedarfs an Bändern für die Bauteilefertigung erfordert ein Maximum an Flexibilität bei der Konzeption von Bandanlagen. *Abbildung 5* zeigt in einer schematischen Darstellung den Aufbau einer Bandgalvanikanlage [1].

Der beste Fall ist die Anpassung der Bandanlage an ein entsprechendes Produkt. Dies ist jedoch in der Praxis sehr oft nicht möglich, da vor allem im Bereich der Lohnbeschichtung mit den unterschiedlichsten Produkten zu rechnen ist. Grundsätzlich ist alles technisch zu realisieren, jedoch unter dem Gesichtspunkt Kostenaufwand und Wirtschaftlichkeit oft nicht durchführbar.

Tabelle 1 zeigt den Prozessablauf einer Bandanlage anhand des Beschichtungsbeispiels aus galvanischem Vernickeln, Vergolden und Verzinnen [1]. Zwischen den einzelnen Prozessschritten wird jeweils mit deionisiertem Wasser gespült.

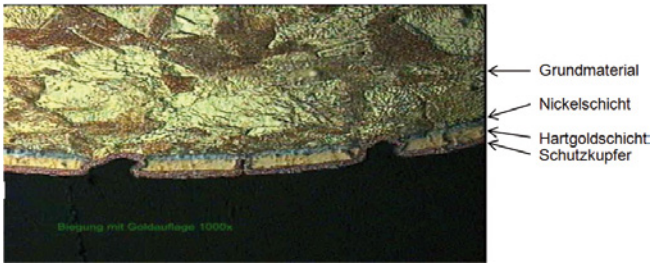


Abb. 4: Schliffbild einer gerissenen Nickel-Hartgold-Schicht (1000-fach mit Schutzkupfer)

Tab. 1: Prozessablauf einer Bandanlage zur Beschichtung mit Nickel, Gold und Zinn [1]

Prozessschritt	*Verfahren*
1.	Abhaspelung
2.	Reinigung / Vorbehandlung
3.	Vernickelung
4.	Vorvergoldung
5.	Hartvergoldung
6.	Verzinnung
7.	Endbehandlung
8.	Aufhaspelung

2.3 Geometrische Anforderungen

Bei der Beschichtung von gestanzten Bändern oder Vollbändern sind allgemein einige spezielle, geometrische Voraussetzungen zu beachten, damit eine Bearbeitung mit den bekannten Selektivtechniken wie Tauchen, Brush, Streifen und Spot überhaupt ermöglicht wird. Die maximale Bandbreite beträgt hierbei 150 mm bei einer Banddicke von maximal 1,5 mm, in bestimmten Fällen bis 2 mm (für die Anlagen bei der IMO Oberflächentechnik GmbH). Die geometrische Dicke (3D) eines Stanzbandes (*Abb. 6*) darf maximal 6 mm betragen, in gewissen Konstruktionen sind bis zu 10 mm möglich. Weiterhin sollte das Bandmaterial frei von Roll- und Säbelkrümmung sein. Torsion oder Drehung des Bandes müssen ebenfalls vermieden werden, da sie generell Probleme bei der Bandführung bereiten.

Neben einer geeigneten Teilegeometrie sind ein minimaler Stanzgrat und eine stabile Anbindung der Teile am Band unbedingt notwendig. Einkerbungen des Bandes (Sollbruchstellen) sowie verbogene oder fehlende Teile sind zu vermeiden, da sie die Führung des Bandes durch die Anlage ebenfalls erschweren können. Innenmesspunkte von Buchsenkontakten sollten im Bereich zwischen 0,2 mm und 0,4 mm vom Rand liegen, da die Abscheidung in einer Buchse gehemmt ist (Hundeknocheneffekt) und durch den Messpunkt (0,2 mm–0,4 mm vom Rand) eine unnötig dicke Außenschicht vermieden wird.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden die verfahrensbedingten Vorgaben aus den Bandtechnologien wie Eintauch-, Brush-, Klebe- oder Spot-Technologie behandelt.
Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 6,5 Seiten mit 22 Abbildungen, 2 Tabellen und 7 Literaturhinweisen.

Anlaufschutz für Elektronikbauteile: einfach, schnell, sicher

Umicore Galvanotechnik optimiert Nachbehandlungsverfahren für die Anwendung in der Bandgalvanik

Von Friedrich Talgner und Robert Ziebart, Umicore Galvanotechnik GmbH

Die Preise für Edelmetalle sind in den letzten Jahren enorm gestiegen. Unter anderem haben sich die Beschaffungskosten für Gold in den vergangenen zehn Jahren drastisch erhöht. Lag der Preis für ein Kilogramm Gold vor rund zehn Jahren noch unter 20 000 Euro, so liegt er mittlerweile auf einem Niveau von 40 000 Euro.

Insbesondere in den wettbewerbsintensiven Märkten für Elektronikprodukte sind daher fast alle Hersteller bemüht, ihre Edelmetallkosten zu reduzieren. Dazu werden beispielsweise Schichtdicken reduziert, neue Legierungszusammensetzungen getestet, Elektrolyte mit selektiverer Abscheidung verwendet oder Teile der Komponenten, die keinen Edelmetallauftrag benötigen, werden immer aufwändiger maskiert.

Außerdem setzen Produzenten zunehmend auf Anlaufschutzverfahren. Diese Nachbehandlungsprozesse müssen – bei deutlich geringeren Schichtdicken – die sensibleren Oberflächen schützen. Dabei dürfen sich technische Eigenschaften der Endoberflächen – wie Kontaktübergangswiderstand, Verschleißbeständigkeit sowie Löt- und Bondbarkeit – nicht verschlechtern. Außerdem gilt: Viele standardisierte Elektronikprodukte, vor allem Steckverbinder und Smartcards, werden in hohen Stückzahlen gefertigt. Das Gesetz der Serienproduktion fordert auch für die galvanische Beschichtung einen möglichst kurzen Zeitaufwand, also hohe Volumina pro Zeiteinheit.

Dies lässt sich auch in automatisierten Durchlaufanlagen bei kurzen Kontaktzeiten erzielen. Herkömmliche Nachbehandlungsverfahren kommen unter derartigen Bedingungen an ihre Grenzen. Nach einer umfangreichen Produktentwicklung bietet die Umicore Galvanotechnik eine neue, optimierte Generation von Anlaufschutzprozessen an.

Hervorragende Ergebnisse mit elektrolytischen Verfahren

Im Zuge der Neuentwicklung erfolgte ein Benchmark-Vergleich bekannter Verfahren und Wirksubstanzen bei Umicore. Die Optimierung der Wirkstoffe und neue Zusätze steigerten die Schutzleistung deutlich. So zeigte speziell die elektrolytische Anwendung erhebliche Vorteile. Im Vergleich zum reinen Tauchverfahren lassen sich Schichten mit Strom sehr viel dichter und kompakter abscheiden. Zudem sorgen die Additive dafür, dass die Schutzschicht in wenigen Sekunden vollständig ausgebildet ist. Damit ist das Verfahren ideal für Bandgalvaniken.

Weitere Untersuchungsergebnisse belegen, dass die neue Anlaufschutzgeneration die Leistungsfähigkeit von herkömmlichen Verfahren deutlich übertrifft.

Korrosionstests bestätigen hervorragende Schutzeigenschaften

Um Korrosions- und Anlaufschutzleistung zu prüfen, wurden Silberoberflächen getestet. Silber reagiert generell sehr sensibel auf schwefelhaltige korrosive Medien und ist somit ideal zur Bewertung von Schutzleistungen geeignet. Üblicherweise werden in der Industrie Sulfidtests (z. B. mit 2 % bis 5 % Kaliumsulfid oder 2 % bis 3 % Ammoniumsulfid) bei unterschiedlichen Prüfzeiten verwendet; Verfärbungen der Silberoberfläche sind nicht zulässig.

Bei Umicore konnten die Prüfzeiten, bedingt durch die verbesserte Anlaufbeständigkeit, deutlich verlängert werden, um stärkere Belastungen des Schichtsystems zu simulieren. Zur Bewertung der Anlaufschutzleistung wurden silberbeschichtete, passivierte Teile in zweiprozentigen Kaliumsulfidlösungen geprüft. Beim Standardprodukt (Umicore Anlaufschutz 614) zeigen sich nach zwei Minuten erste Verfärbungen der Oberflächen. Im Vergleich dazu bestanden Teile mit dem neuen Anlaufschutzverfahren deutlich längere Prüfzeiten von sieben Minuten, bis erste Anzeichen von Verfärbungen erkennbar waren und das Korrosionsmedium einen Angriff auf die Silberoberfläche bewirkte.

Geringerer Reibkoeffizient – verbesserte Gleiteigenschaften

Um den Reibkoeffizient auf Steckkontakten zu ermitteln, wurden unbehandelte und nachbeschichtete Silberoberflächen mit einem Hartgoldniet als Gegenpartner geprüft. Die Messung erfolgte mit einem UNAT-Nanoindenter von Zwick/Asmec. Mit dem neuen Anlaufschutz sank der Reibkoeffizient um bis zu 95 % und somit konnten die Gleiteigenschaften enorm verbessert werden.

Eine grundlegende Anforderung an Anlaufschutzsysteme ist, dass die elektrische Funktionalität, zum Beispiel eines Steckverbinders, durch die zusätzliche Schicht nicht verändert wird. Daher wurde untersucht, wie die Anlaufschutzschichten – je nach Tauchzeit und Konzentration – den Kontaktwiderstand beeinflussen. Die Messung erfolgte mit dem Messgerät Kowi 3001 (WSK-Messtechnik). Als maximal zulässiger Grenzwert wurde ein Wert von 10 mΩ definiert. Sowohl das Referenzmuster als auch die passivierten Oberflächen mit unterschiedlichen Konzentrationen und Zeiten blieben alle deutlich unter diesem Grenzwert. Eine spürbare Zunahme des Übergangswiderstands wurde nicht beobachtet.

Keinen Einfluss auf Bond- und Lötbarkeit

Auch bei der Untersuchung der Bond- und Lötbarkeit ließen sich überzeugende Ergebnisse erzielen. Bei Golddraht-Bond-Abzugstests übertrafen alle Versuchsmuster die Zielvorgaben der DVS-Spezifikation 2811

mit mehr als der doppelten Abzugskraft. Der Einfluss auf die Lötbarkeit wurde über Lötwaagentests ermittelt. Als Referenz wurde die Zero-Cross-Time betrachtet. Sie belegt, dass alle passivierten Silberoberflächen die Anforderungen von IEC-60068-2-58 erfüllen. Im Vergleich zu unbeschichteten Referenzproben zeigt sich keine Veränderung durch die Passivierungsschicht. Der Anlaufschutz hat somit keinen Einfluss und ist daher für Lötanwendungen bestens geeignet.

Schließlich erfolgte noch eine eingehende Prüfung der optischen Eigenschaften, wie Reflexion, GAM-Wert und Farbe. Die Messungen zeigen eindeutig, dass die optischen Eigenschaften durch die neuen Anlaufschutzverfahren nicht beeinflusst werden.

Verbesserter Korrosionsschutz für Hartgoldschichten

Im Verlauf der Untersuchungen betrachtete Umicore auch passivierte Hartgoldschichten im neutralen Salzsprühnebeltest (NSS-Test nach DIN-EN ISO 9227-NSS). Zur Simulation wurden Prüflinge mit Nickel-Gold-Schichten bei typischen Prozesszeiten für Bandgalvanikeinsatz von nur 5 s mit Sealing 691 elektrolytisch nachbehandelt.

Bereits sehr dünne Hartgoldschichten (nur 0,05 µm) zeigten nach 72 Stunden im neutralen Salzsprühtest (NSS) noch einen guten Oberflächenzustand, während die Referenzproben ohne Nachbehandlung mit deutlich ausgeprägten Korrosionserscheinungen komplett ausfielen.

Die neue Generation von Umicore-Anlaufschutzprozessen bietet dem Anwender daher ein bislang nicht erreichtes Maß an Korrosionsbeständigkeit. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die elektrischen Eigenschaften der Funktionsoberflächen unbeeinflusst bleiben und sich zusätzlich mechanische Eigenschaften, wie zum Beispiel das Gleitverhalten, sogar deutlich verbessern lassen.

Das Produkt Umicore Sealing 691 enthält keine Additive wie FCKW, CKW, KW und Chrom. Es wird in einem wässrigen System verwendet und ist komplett frei von Lösemitteln.

➲ **www.ep.umicore.com**

Erweiterungsbau Technikum 2 beim Ifo

Das Ifo, Institut für Oberflächentechnik GmbH, mit Sitz in Schwäbisch Gmünd vergrößert seine Institutsräume durch einen weiteren Anbau

Ende 2013 wurde der erste Anbau, mit modernem Korrosionslabor und einer Versuchsgalvanik, fertiggestellt, nun folgt 2016 mit dem Technikum 2 die zweite bauliche Erweiterung des Unternehmens. Auf der Südseite des Gebäudes im Technologiepark Gmünd West wird dafür ein moderner Technikanbau mit einer Grundfläche von 400 Quadratmetern angeschlossen. Hier entstehen bis Jahresende neue Labors für Restschmutzbestimmungen auf Bauteilen, Beschichtungsprüfungen für Gas- und Ölpipelines, Korrosions- und Klimaprüfungen. Besonders der Prüfung von größeren Bauteilen und Baugruppen wird durch begehbare Klimaprüfkammern Rechnung getragen.

Laut Geschäftsführer Michael Müller ist die Baumaßnahme zudem darauf ausgerichtet, neben der Prüfung von beschichteten Bauteilen, den Bereich Industrieforschung und Sachverständigenwesen weiter auszubauen. Auch für diesen Bereich entstehen im Anbau neue Laborräume. Besonders die industrienahe Forschung bei

Neubau und Bestandsgebäude Ifo GmbH und Qubus GmbH mit geplantem Anbau Technikum 2
Bild: id architekten

Verfahrens- und Produktentwicklungen mit Verfahrenslieferanten und Lohnbetrieben hat in den letzten Jahren starken Zuspruch erfahren. Hier schätzt die Kundschaft die praxisorientierte Arbeitsweise des Instituts und die partnerschaftliche Zusammenarbeit. Im Frühsommer wurden mit dem Bau begonnen, die komplette Fertigstellung soll bis Ende 2016 erfolgt sein.

Gemeinsam mit dem Schwesterunternehmen Qubus – Planung und Beratung Oberflächentechnik GmbH, und Unternehmensstandorten in Dubai, China und Holland bietet das Ifo weltweit ein einzigartiges Netzwerk an Dienstleistungen für oberflächentechnische Unternehmen an. Mehr als 80 qualifizierte Ingenieure und Techniker sind in den Geschäftsfeldern Anlagen- und Fabrikplanung, Umweltrecht, Managementsysteme, Gutachten, Auftragsforschung und Labordienstleistungen tätig.

➲ **www.ifo-gmbh.de**

Regenerationsservice für beste Wasserqualität

Geht es um die Herstellung von Wasseraufbereitungsanlagen zählt EnviroFALK heute zu den ersten Adressen. Je nach Anwendungsbereich und Bedarfsspitzen erfolgt die Wasseraufbereitung über Ionenaustauschpatronen. Sind diese erschöpft, bedürfen sie einer fachgerechten Regeneration.

Komplexe Produktionsprozesse in der Oberflächentechnik stellen nicht nur hohe Anforderungen an die Spülwasserqualität, sondern auch an eine ressourcenschonende Kreislauftechnik, die das Wasser systematisch wieder in den Prozess zurückführt. Spülwasserkreislaufanlagen von EnviroFALK bereiten das Wasser in der Rezirkulation für Spülungen und Feinspülungen auf. Je nach Anwendungsbereich und Bedarfsspitzen erfolgt die Aufbereitung des Spülwassers über Ionenaustauschpatronen.

Mit zunehmender Verwendung erschöpfen die Patronen und bedürfen einer Aufbereitung. Als Kriterium für den Beladungsgrad eignet sich die Leitfähigkeit des Wassers, die über ein Leitfähigkeitsmessgerät angezeigt wird. Bei Überschreitung eines festgelegten Grenzwerts muss die Wasservollentsalzungspatrone aufbereitet werden. Denn nur eine konstant hohe Spülwasserqualität führt zu optimalen Ergebnissen in der Oberflächenbearbeitung.

Arno Espanion, Leiter der hauseigenen Regenerierstation von EnviroFALK

Ionenaustauscher und Harzfässer zur Wasservollentsalzung

Regenerationsservice Ionenaustausch

Die Abholung von allen gängigen Patronentypen erfolgt innerhalb von zwei Werktagen durch den EnviroFALK Service-Mitarbeiter oder einen Logistikpartner. Arno Espanion, Leiter der hauseigenen Regenerierstation von EnviroFALK, betont, dass mit der Abhol- und Anlieferlogistik auch Kunden, die in sensiblen Anwendungsbereichen tätig sind, betreut und zertifizierte Prozesse unterstützt werden. Denn die Regeneration und der Austausch der Harze erfolgen bei EnviroFALK auf der Grundlage zertifizierter Prozesse. Bei einem Vor-Ort-Austausch ist das qualitativ so nicht möglich.

Regenerationsservice: Die Abholung aller gängigen Patronentypen erfolgt innerhalb von zwei Werktagen

Spülwasserkreislaufanlage

Mischbett-Ionenaustauscher – Das Verfahrensprinzip

Im Trinkwasser befinden sich Salze in unterschiedlich hohen Konzentrationen, die aus Metallionen (Kationen) und einem Säurerest (Anionen) bestehen. Zur Entfernung dieser Kationen und Anionen werden spezielle Ionenaustauscherharze eingesetzt. So bindet ein Kationenaustauscher selektiv Kationen, wie zum Beispiel Natriumionen, Calciumionen und Kaliumionen, und gibt dafür Wasserstoffionen an das Wasser ab. Ein Anionenaustauscher bindet selektiv Anionen, wie zum Beispiel Sulfationen und Chloridionen, und gibt dafür Hydroxidionen an das Wasser ab. Das Ergebnis dieses Austauscherverfahrens ist vollentsalztes Wasser (H_2O). Die Ionenaustauscherharze nehmen die gelösten Salze bis zu einer maximalen Menge auf. Durch die Regeneration werden sie wieder in den Ursprungszustand versetzt und damit für den Einsatz wieder aktiv.

EnviroFALK bereitet die Ionenaustauscherharze in einer behördlich überwachten Regenerationsanlage auf. Daneben entsteht derzeit im Rahmen einer Neuinvestition eine der modernsten Regenerationsanlagen Deutschlands. Die Behälter werden professionell gereinigt und auf Wunsch desinfiziert. Branchenspezifische Mischbettharze unterliegen einer strengen Trennung und werden nach Produktionsanwendung sortenrein regeneriert.

Für eine dokumentierte Qualitätssicherung wird jede Charge im hauseigenen Labor untersucht, auf Leitfähigkeit, Kapazität und TOC-Wert überprüft und mit einem Chargenprüfzertifikat versehen. Durch die strengen Ein- und Ausgangskontrollen in puncto Qualität und Quantität setzt das Unternehmen auf maximale Leistung und Sicherheit.

Für Anwendungsbereiche, die einen konstant hohen Spülwasserbedarf erfordern, kann eine stationäre Ionenaustauschanlage vor Ort eine mögliche Alternative sein. Die Experten von EnviroFALK entwickeln hierfür genau abgestimmte Lösungskonzepte.

Über EnviroFALK

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1989 steht die Idee, Wasseraufbereitungsanlagen für Industrie, Gewerbe, Krankenhäuser, Labor- und Medizintechnik zu entwickeln. EnviroFALK steht für branchenspezifische Verfahren und Anlagen der Wasseraufbereitung und -behandlung. Das Produktangebot umfasst Lösungskonzepte für die Optische-, Metall-, Glas-, Solar- und Grafische Industrie bis hin zu Medizintechnik, Energieerzeugung oder dem Werkzeug- und Formenbau. Zu den speziellen Wasseraufbereitungsverfahren des Unternehmens gehören Filtrationsanlagen, Ionenaustausch mit Harzregenerationsservice, Membrantechnologien wie Umkehrosmose, Ultrafiltration und Elektrodeionisation.

➲ **www.envirofalk.com**

Effizient und prozesssicher zu partieller Sauberkeit

Zahlreiche Fertigungsprozesse, wie beispielsweise Beschichten, Kleben, Schweißen, Bonden, Abdichten, optisches Messen oder Montieren, erfordern häufig partiell sehr saubere Bauteilbereiche. Mit welchen neuen technischen Lösungen für eine partielle Bauteilreinigung sich bei steigendem Automatisierungsgrad eine stabile Qualität erzielen lässt, thematisiert die Fachtagung *Partielle Bauteilreinigung an Funktions- und Verbindungsflächen*. Sie wird von fairXperts am 24. November 2016 in der Messe Ulm durchgeführt.

Neue Werkstoffe und Materialkombinationen, effizientere Produktions-, Füge- und Montageprozesse, höhere Anforderungen an die Qualität von Funktionsflächen sowie innovative dekorative beziehungsweise funktionelle Beschichtungen stellen meist besondere Anforderungen an die relevanten Bereiche von Bauteiloberflächen. Sie müssen üblicherweise einen deutlich höheren Sauberkeitsgrad aufweisen als der Rest des Werkstücks.

Unternehmen stehen hier vor der Frage, wie sich die erforderliche partielle Sauberkeit stabil und gleichzeitig effizient erreichen lässt. Je nach Folgeprozess und Werkstoff kann zusätzlich eine Aktivierung der Oberfläche erforderlich sein. Im günstigen Fall lässt sich diese zusammen mit dem Reinigungsschritt automatisiert realisieren. Diesen Themen widmet sich die Fachtagung *Partielle Bauteilreinigung an Funktions- und Verbindungsflächen* in Ulm.

Eine Vortragsreihe beschäftigt sich unter anderem mit den Anforderungen an partiell zu beschichtende Oberflächen aus Sicht des physikalisch-technischen Aufbaus, der Bauteilverschmutzung und der Folgeverfahren Kleben, Schweißen, Beschichten und Montieren. Ein Überblick über die zur Verfügung stehenden Verfahren für die partielle Bauteilreinigung steht hier ebenfalls auf der Agenda. Darüber hinaus werden Messverfahren und Techniken zur Oberflächenkontrolle vorgestellt.

Im Weiteren steht die Auswahl der zweckmäßigen Reinigungstechnologie zur Diskussion. Es werden dabei die Grundlagen, Funktionsprinzipien sowie Möglichkeiten und Grenzen der Laserstrahl- und Plasmareinigung detailliert präsentiert.

Schließlich berichten Anwender über ihre Erfahrungen. So geht es um den Einsatz der Laservorbehandlung beim Kleben in elektrischen Antrieben für Automobilanwendungen sowie die partielle Reinigung und Funktionalisierung in einem Schritt. Weitere Vorträge beschäftigen sich mit der Oberflächenvorbereitung mittels Plasma beim Auftrag von geschäumten Dichtungen, der selektiven Reinigung und Beschichtung von Klebe- und Dichtverbindungen sowie der Qualitätskontrolle von Bauteiloberflächen.

Das Programm richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Prozessvalidierung, Technologie, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Qualitätssicherung. Zu den angesprochenen Branchen zählen die Automobilindustrie, der Maschinenbau, die Elektronik und Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik, Weiße Ware, Medizintechnik, Life Science sowie Oberflächen- und Beschichtungstechnik. D. Schulz

➲ **www.fairXperts.de**

Der Automobilmarkt im Wandel

Ein Blick auf die weltweiten Zahlen

Von Christina Lücke, Coventya GmbH, Gütersloh

Der Automobilmarkt befindet sich mitten im Wandel. Bis zum Jahr 2020 soll die weltweite Produktion um knapp 22 Prozent wachsen und somit die 100-Millionen-Marke übersteigen. Während die Absätze in China und Europa stetig ansteigen, befinden sie sich in Brasilien und Russland weiter im Sinkflug. Regional größter Fahrzeugproduzent wird die Asien-Pazifik-Region bleiben, wo große Chancen abseits der etablierten Märkte bestehen. Unterdessen steht das Thema Elektromobilität, das ohne staatliche Subventionen nicht auskommen wird, immer mehr im Fokus der Hersteller.

Wachstumsmärkte Europa und Asien

Ein deutlich positiver Trend ist bei den Absatzzahlen in Europa zu verzeichnen. Mit 13,2 Millionen Neuzulassungen wurde Anfang 2016 der höchste Stand seit der Krise 2009 gemessen. Die höchsten Wachstumsraten sind in Spanien und Italien zu verzeichnen, wo vor allem die alten Fahrzeugbestände ausgetauscht werden. Die positive Entwicklung wird gestützt durch die sich stabilisierenden Rahmenbedingungen und die niedrigen Zinsen.

In Deutschland müssen die Werte genauer unter die Lupe genommen werden, da hier die Entwicklung durch die sogenannten Eigenzulassungen verzerrt wird. Automobilhersteller melden Neuwagen kurzfristig auf dem Markt an, um diese nach kürzester Zeit zu einem deutlich vergünstigten Preis als Gebrauchtwagen wieder zu verkaufen.

China wird unangefochtener Spitzenreiter in der weltweiten Automobilproduktion bleiben. Die Nachfrage von chinesischen Konsumenten steigt weiter an. Dies liegt zum einen an der überaus geringen Fahrzeugdichte, zum anderen entwickeln sich die Autos im Land der Mitte mehr und mehr zum Statussymbol.

Trotz der im Folgenden aufgeführten schlechten Situation in Brasilien, gilt auch Südamerika, mit einem erwarteten Wachstum von 57 Prozent auf 4,8 Millionen Fahrzeuge, als interessanter Wachstumsmarkt. Nordamerika wird in den kommenden Jahren die Produktionszahlen von Europa voraussichtlich übersteigen, gilt aber aufgrund der hohen Fahrzeugdichte als nahezu gesättigt.

Sinkflug für Brasilien und Russland

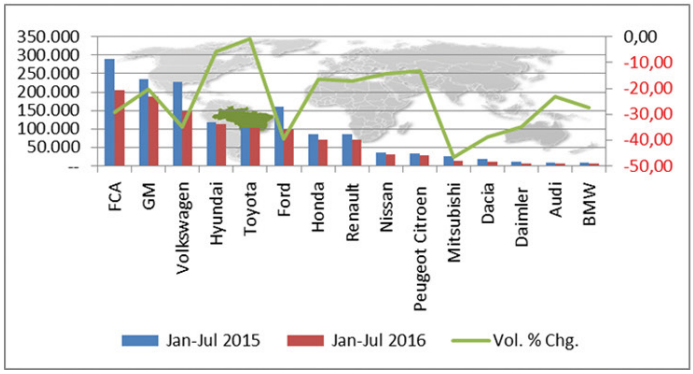
Auch in den ersten sieben Monaten des Jahres sind die Neuzulassungszahlen in Brasilien weiter geschrumpft. Die anhaltend schlechten konjunkturellen Rahmenbedingungen, die schwache Wirtschaft, die hohen Inflationsraten und die hohen Zinsen halten die Käufer von Neuanschaffungen ab. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Absatz von Januar bis Juli um 24,4 Prozent eingebrochen. Die Automobilhersteller Mercedes, Ford und VW haben ihre Produktion in Brasilien bereits teilweise eingestellt. Trotz einer Förderung der Automobilindustrie von umgerechnet 253 Millionen Euro durch die Regierung im ersten Halbjahr 2016 verbleibt auch die Lage des russischen Automarkts weiterhin auf sehr schwachem Niveau.

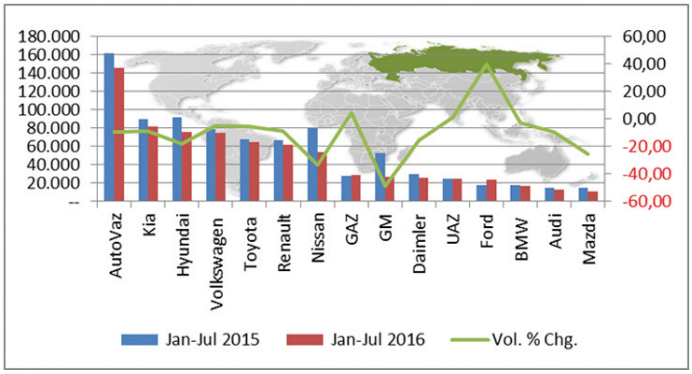
Die größten Hersteller heute und morgen

Auch wenn der weltweite Automobilmarkt durch die Märkte Russland und Brasilien etwas gestoppt wird, ist die Gesamtentwicklung weiterhin positiv. Mit dem anvisierten Ziel, 2020 mehr als 100 Millionen Fahrzeuge zu produzieren, werden bei allen TOP-20-Autobauern mehr Fahrzeuge vom Band laufen als heute. Derzeit liegt die Toyota-Gruppe an der Spitze der Autoindustrie. Bis zum Jahr 2020 ist jedoch davon auszugehen, dass der VW-Konzern trotz der Abgasaffäre die Top-Position übernehmen wird. Mit einem Anstieg von 66 Prozent wird die indische Tata-Group in den kommenden vier Jahren den größten Zuwachs verzeichnen.

Globaler Fahrzeugmarkt – Entwicklung der Elektromobilität

Weltweit könnten im Jahr 2020 bis zu sieben Millionen Elektrofahrzeuge sowie Plug-in-Hybride und 18 Millionen Hybridfahrzeuge verkauft werden. Damit sich die Elektrofahrzeuge durchsetzen und das Ziel der Bundesregierung, 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zu haben, erreicht wird, müssten entsprechende Rahmenbedingungen aktiv geschaffen werden. Allen voran wird der Wandel zur Elektromobilität nicht ohne





Absatzentwicklung in Brasilien (links) und Russland, jeweils angegeben in Absolutzahlen sowie prozentualer Veränderung

Subventionen auskommen. Auch wenn die bisherigen Zuschüsse für Elektrofahrzeuge in Deutschland bislang keine Marktbelebung gebracht haben, sind monetäre Kaufanreize und scharfe Emissionsgrenzen unabdingbar. Der Fortschritt der Technologie hin zu günstigeren Batteriepreisen und die Erhöhung der Energiekosten, insbesondere eines Anstiegs des Ölpreises, sind die Voraussetzungen, um den Anteil von Elektrofahrzeugen am Gesamtmarktvolumen zu steigern. Das Institut für Automobilwirtschaft geht daher eher davon aus, dass auch im Jahr 2030 noch 90 Prozent aller Fahrzeuge durch einen Verbrennungsmotor angetrieben werden.

➲ www.coventya.com

Galvanikpark als Vorbild für ganz China

Fraunhofer-IPA begleitet Leuchtturmprojekt in der Metal Eco City

Das Galvanikzentrum wird in mehreren Etappen gebaut und umfasst eine Fläche von 530 000 Quadratmetern; der erste Bauabschnitt ist inzwischen abgeschlossen

Ein Galvanikpark als Leuchtturmprojekt – in der Metal Eco City (MEC) in Jieyang, China, entsteht ein Plating Park mit Vorbildcharakter für ganz China. Die Stadt Jieyang hat jetzt einen Maßnahmenkatalog verabschiedet, der Förder- und Investitionsmittel für Unternehmen ebenso berücksichtigt wie die Ausbildung von Fachkräften und Forschungsmaßnahmen. Ziel ist es, einen deutsch-chinesischen Standort für umweltfreundliche Galvanikproduktion aufzubauen. Begleitet wird der Prozess vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart. Die Abteilung Galvanotechnik entwickelt aktuell in enger Abstimmung mit der ZhongDe Metal Group ein Büro für Qualitäts- und Sicherheitsmanagement.

In Kooperation mit dem Fraunhofer-IPA wird ein Büro für Qualitäts- und Sicherheitsmanagement aufgebaut

Im Wesentlichen geht es nach Aussage von Dr.-Ing. Martin Metzner, Abteilungsleiter Galvanotechnik am IPA, darum, elektrochemische Prozesse, galvanische Arbeitsprozesse und galvanische Anlagen der angesiedelten und anzusiedelnden Unternehmen so zu prüfen und zu ertüchtigen, dass die umwelttechnischen Gesamtziele erfüllt werden. Im Ergebnis soll ein funktionierendes komplexes System aus vielen einzelnen Betrieben, Anlagen und einer gemeinsamen Infrastruktur entstehen. Eine interne Zertifizierungsstelle für galvanische Betriebe in der MEC gehört ebenso zum Konzept wie der Aufbau eines Regelwerks und Prozesskatasters für elektrochemische Prozesse und Spülmethoden. Arbeitssicherheit, Qualifizierung und die ökologische Gesamtoptimierung des Galvanikzentrums stehen im Mittelpunkt des Vorhabens.

Das Galvanikzentrum in der Metal Eco City soll zum Vorreiter *grüner* Galvanikindustrie werden

Der Galvanikpark ist eines der Herzstücke der Metal Eco City; Jieyang gilt als Metall-Mekka Chinas – mehr als 7600 Metallunternehmen mit 400 000 Arbeitskräften zählt die Branche in der Millionen-Metropole. Innovative Umwelttechnologie ist für die vielen mittelständischen Unternehmen ein ganz großes Thema – der Transformationsprozess ist in vollem Gang, wie Mike de Vries, Vorsitzender der Geschäftsführung der ZhongDe Metal Group GmbH, erläutert. Ziel ist es, ein Galvanikzentrum mit nationaler Strahlkraft aufzubauen – umweltfreundliche Galvanikproduktion ist in ganz China von Bedeutung. Jieyang soll zum Vorreiter *grüner* Galvanikindustrie werden. Bei der Umsetzung setzt die ZhongDe Metal Group auf deutsches Know-how.

Das Galvanikzentrum wird in mehreren Etappen gebaut und umfasst eine Fläche von 530 000 Quadratmetern. Der erste Bauabschnitt ist bereits abgeschlossen. Die gesamte Investitionssumme beträgt 2,4 Milliarden RMB.

Die ZhongDe Metal Group GmbH begleitet deutsche Mittelständler bei einer Ansiedlung in der Sino-German Metal Eco City (MEC) in Jieyang. Chinesischen Unternehmen eröffnet sie den Zugang zum deutschen Markt. Die MEC befindet sich im Norden der Millionenstadt Jieyang und erstreckt sich über eine Fläche von 25 Quadratkilometer. Das Investitionsvolumen beträgt mehr als 21 Milliarden Euro. Betreiber, Entwickler und Investor ist die ZhongDe Metal Group Co., Ltd.

Hinter der Metal Eco City stehen 700 chinesische Metallunternehmen. Sie ist der erste Industriepark Chinas, der von Unternehmern initiiert wurde und von einem deutschen Management begleitet wird. Die ZhongDe Metal Group GmbH wurde Anfang 2015 als deutsche Tochtergesellschaft gegründet. Firmensitz ist Stuttgart – weitere Standorte sind Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, München und Dresden. Den Aufsichtsrat bilden Prof. Dr. Dieter Hundt (Aufsichtsratsvorsitzender), Ehrenpräsident Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, und Dr. Eric Schweitzer, Präsident des Deutschen Industrie- und Handelskammertages.

➲ www.metal-eco-city.com

Schönere Oberflächen und feinere Strukturen

Hotset stellt auf der K 2016 in Düsseldorf neue High-Speed-Lösung zur zyklischen Werkzeug-Temperierung vor

Erstmals präsentiert hotset auf der diesjährigen K-Messe in Düsseldorf sein innovatives Z-System einem größeren Fachpublikum. Mit dieser Neuentwicklung für die partielle und zyklische Werkzeugtemperierung richten sich die Engineering-Experten des Lüdenscheider Herstellers an alle Spritzgießer, die sich nicht länger über sichtbare Bindenähte oder matte Höfe auf den Oberflächen ihrer Produkte ärgern wollen. Neue Perspektiven eröffnet das Z-System auch für die Realisierung von dünnwandigen Bauteilen und Mikrostrukturen. Ähnlich wie in der Heißkanaltechnik wird es als einbaufertige Komponente ins Werkzeug integriert.

Das neue Z-System ist eine innovative Systemlösung für die gezielte partielle und zyklische Temperierung von Spritzguss-Werkzeugen, mit der sich sowohl optisch einwandfreie Oberflächen als auch sehr dünne Wandstärken und filigrane Mikrostrukturen realisieren lassen. Der Anwender erhält diese Neuentwicklung von Hotset als individuell ausgelegtes und einbaufertiges System inklusive der darauf abgestimmten Regeltechnik.

Formwerkzeuge beziehungsweise Kavitäten lassen sich damit punktuell oder bereichsweise erwärmen und abkühlen, wobei vor allem ein Leistungsparameter des Z-Systems Maßstäbe setzt: Die Heizrate von 60 Kelvin pro Sekunde (an der Werkzeugwand). *Mit diesem beeindruckenden Wert stellen wir sicher, dass unser neues Z-System eine echte High-Speed-Lösung ist, mit der sehr schnelle Temperaturwechsel in kurzen Zyklen gefahren werden können*, erklärt Hotset-Projektmanager Andreas Filler.

Schnelle und gezielte Temperierung

Abgesehen von der schnellen Heizrate von 60 K/s sind zwei weitere technologische Merkmale entscheidend für die hohe Effizienz des neuen Z-Systems: die linien- oder punktförmige dynamische Temperierung von kleinen Massen mit nur geringen Wärmemengen und die thermische Trennung innerhalb des Werkzeugs. Darüber hinaus kann die Heizleistung durch eine detaillierte Parametrierung sowohl präzise auf die Geometrie des Bauteils als auch auf die Anforderungen des Produktionsverfahrens abgestimmt werden. Bei alledem kommt das Z-System nicht nur mit einem minimalen Energiebedarf aus, sondern ermöglicht im Optimalfall sogar eine Absenkung der Grundtemperatur des Werkzeugs. Das bedeutet in letzter Konsequenz: Die Zykluszeit beim Spritzgießen lässt sich reduzieren, was einer Steigerung der Produktivität entspricht.

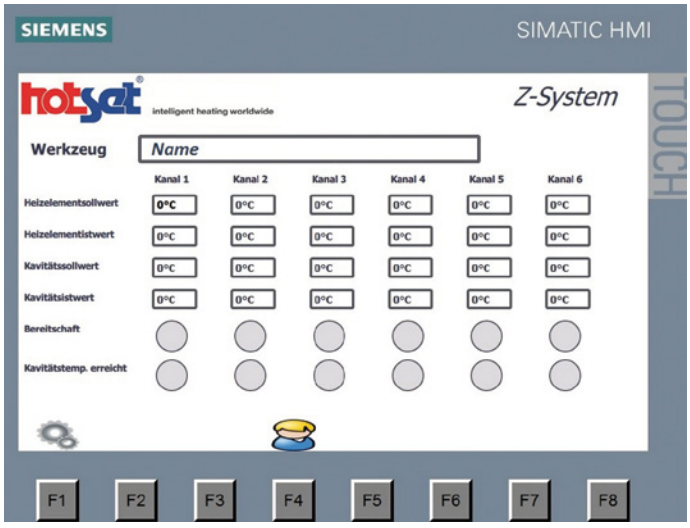
Das Z-System von Hotset besteht aus verschiedenen Hard- und Softwarekomponenten und wird – ähnlich wie ein Heißkanalsystem – individuell ausgelegt und als einbaufertige Lösung für das Werkzeug bereitgestellt. Vor der Fertigstellung erhält

Hotset-Geschäftsführer Ralf Schwarzkopf sieht neue Perspektiven für die Abformung von Mikrostrukturen in der Spritzgießtechnik

der Anwender von Hotset ein 3D-Modell des auf sein Werkzeug angepassten Z-Systems. Den Einbau kann er nach den Worten von Andreas Filler selbst vornehmen oder gerne auch mit Unterstützung von Hotset durchführen. Auf jeden Fall könne der Anwender sicher sein, dass er von der Systemintegration über die Inbetriebnahme bis hin zur Anwenderschulung begleitet werde. Das gehöre zum All-inclusive-Paket des Unternehmens und gewährleiste, dass der Anwender beim Systemstart einfach nur noch der Menüführung am Touchscreen des Z-System-Controllers folgen muss.

Die Engineering-Experten von Hotset haben das Z-System unter anderem in

Mit dem neuen Z-System präsentiert Hotset auf der diesjährigen K (Halle 1/ Stand C10) eine einzigartige Temperierlösung für Spritzguss-Werkzeuge, mit der sich Oberflächenfehler vermeiden und sehr dünne Wandstärken realisieren lassen; zum Vergleich: Der linke Bereich (Pfeil) des abgebildeten Eiskratzers wurde konventionell temperiert und zeigt eine unschöne Bindenaht; der rechte Bereich hingegen wurde mit dem Z-System von Hotset gefertigt



Touchscreen-Oberfläche des neuen Z-Systems für die schnelle und gezielte partielle und zyklische Temperierung von Spritzgieß-Werkzeugen

Zusammenarbeit mit dem Kunststoff-Institut Lüdenscheid entwickelt. Primäres Ziel war es dabei, vorrangig den Spritzguss-Werkzeugbauern eine ebenso effiziente wie prozesssichere Komplettlösung zu bieten, mit der sich sowohl typische Oberflächenmakel an den Bauteilen (Bindenähte, matte Höfe, Freistrahlbildung) ausschließen als auch besonders dünne Wandstärken (Dünnwandspritzguss) verwirklichen lassen. Inzwischen hat sich im Prozess dargestellt, dass sich mit dem Z-System auch der Durchfluss der Gießmasse an designbedingten Engstellen erheblich verbessern lässt. Und laut Ralf Schwarzkopf, Geschäftsführer von Hotset, eröffnet die neue High-Speed-Temperierlösung außerdem völlig neue Perspektiven für die Abformung von Mikrostrukturen und Miniaturbauteilen.

Eine neue Generation

Mit seinem einzigartigen Z-System stellt Hotset auf der diesjährigen K in Düsseldorf eine intelligente und flexible Komplettlösung vor, die nicht nur viele aktuelle Probleme des Spritzguss-Werkzeugbaus löst, sondern auch offen ist für zukünftige Herausforderungen – etwa die Variantenfertigung immer kleinerer Losgrößen und den Trend zu immer kürzeren Produktlebenszyklen. Da das Z-System im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen schneller ist, sich gezielt anwenden lässt und außerdem sehr energiesparend arbeitet, sieht Firmenchef Ralf Schwarzkopf in dieser Innovation von Hotset den technologischen Vorreiter einer neuen Generation von hochflexiblen, dynamischen Temperiersystemen.

Hotset Heizpatronen und Zubehör GmbH

Die Lüdenscheider Hotset Heizpatronen und Zubehör GmbH zählt international zu den führenden Herstellern von industriellen Heizelementen, Temperatursensoren und Temperaturregeltechnik. Das Unternehmen wurde 1973 gegründet und beschäftigt heute insgesamt 350 Mitarbeiter an sechs Standorten in Lüdenscheid (Hauptsitz), auf Malta sowie in Georgia (USA), Singapur, Suzhou (China) und Bidadi (Indien).

Hotset bedient Kunden weltweit mit innovativen Produkt- und Systemlösungen rund um die industrielle Beheizungs- und Wärmetechnik. Zu den Hauptabsatzgebieten des Unternehmens gehören die Kunststoffverarbeitung, der Werkzeugbau, das Gießereiwesen, die Lebensmittel- und Verpackungstechnik und die Heißkanaltechnik.

Das Leistungsspektrum des Unternehmens erstreckt sich von der Entwicklung über die Produktion bis zum After-Sales-Service. Neben der Fertigung von zahlreichen Standard- und Serienprodukten steht dabei die Realisierung von intelligenten kunden- und anwendungsspezifischen System- und Sonderlösungen im Mittelpunkt. Auf der Basis seines Engineering-Knowhows und mit der Zielsetzung, innerhalb industrieller Prozesse die richtige Temperatur zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar zu machen, erschließt sich das Unternehmen derzeit zahlreiche neue Anwendungsgebiete. Die Hotset Heizpatronen und Zubehör GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008.

Hotset Heizpatronen und Zubehör GmbH
Hueckstraße 16, D-58511 Lüdenscheid

www.hotset.com

drying 4 you

FST DRYTEC
TROCKNEN UND TEMPERN MIT SYSTEM

Kältetrockner System Hygrex DIE energiesparende und sichere Niedertemperaturtrocknung

FST Airboost für die schnelle und leise Trockung komplexer Bauteile

FST Ecojet DER Gestelltrockner mit druckluftfreier Abblastechnik

ERU2 niedrige Betriebskosten durch moderne Wärmerückgewinnung

4 perfekte Trockner-Systeme = 1 Anbieter: www.fst-drytec.de

innovativ präzise engagiert

FST Drytec GmbH · E-mail: info@fst-drytec.de · www.fst-drytec.de

Rekordbeteiligung bei ZVO-Oberflächentagen

Große Teilnehmerzahl zeigt Interesse und Wertschätzung für Oberflächentechniken

Die ZVO-Oberflächentage mit einer Rekordbeteiligung von 625 Personen fanden in diesem Jahr mit erfreulich hohem Anteil an Fachleuten aus dem Kundenkreis der Oberflächentechnik statt. Dies zeigt das steigende Interesse, sich im Rahmen einer Fachtagung mit den verschiedenen Arten der Oberflächenbehandlung, aber auch mit den immer drängenderen Fragen aus der Chemikalienverordnung zu befassen. Darüber hinaus konnte in diesem Jahr eine große Zahl an Nachwuchskräften aus verschiedenen Ausbildungsstätten für die Tagung begeistert werden. Die Fachvorträge deckten das gesamte Spektrum der Oberflächenbehandlung von der Reinigung über die unterschiedlichen Beschichtungen bis hin zur Qualifizierung und dem Brandschutz der Produktionsanlagen ab. In dieser und den folgenden Ausgaben der WOMag werden die Inhalte der verschiedenen Fachvorträge zusammengefasst.

Zurecht stolz konnte der Vorsitzende des ZVO e. V., Walter Zeschky, auf die diesjährigen ZVO-Oberflächentage 2016 in Garmisch-Partenkirchen sein. Sie waren mit 625 Personen die bis dato teilnehmerstärkste Jahrestagung des ZVO. Dazu beigetragen hat sicher auch das sehr attraktive fachliche Programm mit 72 Vorträgen.

ZVO-Vorsitzender Walter Zeschky

Aber auch die Beteiligung des FiT, Fachverband industrielle Teilereinigung e. V., der am Freitag seine Mitgliederversammlung im Rahmen der ZVO-Oberflächentage abhielt, gab einen weiteren Impuls zur guten Resonanz der Veranstaltung. Damit tritt der FiT neben dem DGO, Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e. V., als starke Gruppierung im Rahmen einer der wichtigsten ZVO-Veranstaltungen auf.

Auch international findet die Arbeit des Verbandes ein starkes Gehör. So repräsentierten Rainer Venz und Prof. Dr. Siegfried Steinhäuser als deutsche Vertreter die Branche auf der diesjährigen Interfinish in China, weshalb Prof. Dr. Thomas Lampke die Vertretung für den DGO-Vorstand wahrnahm. Umgekehrt wurden durch die Grußworte des amerikanischen Verbandes NASF, National Association for Surface Finishing, der das gesamte Spektrum der Oberflächentechnik in den USA repräsentiert, das Interesse am deutschen Branchenverband verdeutlicht.

Als Vertreter des NASF gab Bernie Haviland einen Überblick über die Zusammensetzung des amerikanischen Verbandes und dessen wichtigsten Arbeiten, wie Aus- und Weiterbildung, die Unterstützung von Entwicklungsarbeiten sowie die juristische Unterstützung beim Umgang mit den Behörden sowie den internationalen Beziehungen der Mitglieder. In diesem Zusammenhang sprach er dem Nickel Institute für seine geleistete, hervorragende Arbeit im Hinblick auf REACh ein Kompliment aus. Der amerikanische Verband bemüht sich derzeit durch verstärkte Internetaktivitäten, das Interesse der jungen Bevölkerung für die Oberflächentechnik zu stärken, um den dringend benötigten Nachwuchs zu gewinnen. Außerdem wird eine intensive Zusammenarbeit mit den Kunden, insbesondere im Bereich der Automobilindustrie, des Maschinenbaus sowie der Luft- und Raumfahrt betrieben. Daraus entstehen sehr interessante Arbeitsblätter, die den Einsatz der verschiedenen Materialien sowie die Voraussetzungen für den optimalen Einsatz in einfacher Art und Weise beschreiben. Dadurch – so der NASF – soll die Akzeptanz der Branche in den unterschiedlichen Kundenkreise erhöht werden. Neben den Online-Aktivitäten wird die Ausbildung aber auch durch die Herausgabe von Fachbüchern sowie die Vergabe von Förderungen für Ausbildung und Studium aktiv unterstützt.

Bernie Haviland vom NASF

Den Festvortrag des Eröffnungsabends bestritt die DTM-Siegerin, Profi-Rennfahrerin und Rallye-Pilotin Ellen Lohr. Mit großer Begeisterung gab sie einen Einblick in ihre Motivation, sich seit vielen Jahren weltweit an Fahrzeugrennen der unterschiedlichsten Kategorie zu beteiligen. Insbesondere konnte sie in ihren Ausführungen mit enormen Leistungen der Fahrzeuge, für die die Oberflächentechnik als wichtiger Lieferant von hochbelasteten Bauteilen auftritt, aufwarten. Insbesondere die heute in Südamerika ausgetragene Rallye-Dakar verlangt Fahrzeugen, Fahrer und Begleitteam eine kaum vorstellbare Leistungen ab, wie Ellen Lohr in beeindruckenden Worten, Bildern und Filmsequenzen verdeutlichte. Eine ihrer Schlussfolgerungen aus ihrem abenteuerlichen Leben: Alles wird immer komplexer

Ellen Lohr, Profi-Rennfahrerin und Rallye-Pilotin beim Festvortrag

und kann dadurch nur noch durch überragende Teamarbeit bewältigt werden. Diese Erkenntnis hilft ihrer Meinung nach nicht nur im Hochleistungssport, sondern muss insbesondere im Berufsleben berücksichtigt werden, um zu den Besten des jeweiligen Umfeldes zu zählen. Dazu trägt eine intensive interne Kommunikation und hohes Vertrauen in die einzelnen beteiligten Personen bei.

Ehrungen der Verbände

Die Jahrestagung des Zentralverbandes Oberflächentechnik e. V. wird stets auch zum Anlass genommen, verschiedene Ehrungen der Branche auszusprechen. In diesem Jahr fand auch erstmals eine Freisprechung nach abgeschlossener beruflicher Weiterbildung statt. Um den steigenden Bedürfnissen der Kunststoff verarbeitenden Industrie nach qualifizierten Fachkräften auf Meisterebene mit dem Schwerpunkt Kunststoffgalvanik gerecht zu werden, hat der Fachverband Galvanisierte Kunststoffe e. V. (FGK) den Lehrgang *geprüfter Werkmeister Kunststoffgalvanik* geschaffen. Der Lehrgang wird federführend vom Kunststoff-Institut Lüdenscheid in Kooperation mit dem FGK durchgeführt. Zur Gewährleistung der Praxisnähe werden als Referenten Fachleute aus der Industrie eingesetzt, die ihren umfangreichen Erfahrungsschatz an die Teilnehmer weitergeben.

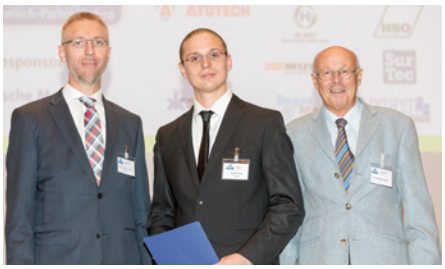
Behandelt werden insbesondere neue Technologien und Innovationen der Kunststoffgalvanik, um den Teilnehmern den sicheren Einsatz dieser Technologien in fertigungs- und personalverantwortlicher Position nahezubringen. Hierbei werden die technischen Inhalte des Lehrgangs

Freisprechung der Werkmeister Kunststoffgalvanik

speziell auf die Belange und die Besonderheiten der Kunststofftechnik zugeschnitten. Insbesondere der starke Einfluss der Konstruktions- und Fertigungstechnik auf das Galvanisierergebnis bei Kunststoffteilen hat zu einer enormen Steigerung der Nachfrage nach Know-how geführt, die mit diesem Kursangebot gedeckt wird. Nach Absolvierung des Kurses und Ablegen einer erfolgreichen Prüfung erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat, das die erlangten Fähigkeiten auf technischer und Personalführungsebene bescheinigt. Astrid Krug (C+C Krug) überreichte zusammen mit FKG-Vorstand Jörg Püttbach die Abschlussurkunden. Inzwischen hat bereits der nächste Lehrgang begonnen.

DGO-Nachwuchsförderpreis

Der DGO-Nachwuchsförderpreis 2016, überreicht durch Prof. Dr. Wolfgang Paatsch, ging an M.Sc. Frank Simchen von der Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau, Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik, für seine Masterarbeit mit dem Thema



Prof. Dr. Lampke, Frank Simchen und Prof. Dr. Paatsch (v.l.n.r.)

Mechanismen der Schichtbildung bei der plasmaelektrolytischen Oxidation von Magnesiumwerkstoffen (Eine ausführliche Zusammenfassung der Arbeit ist in der vorliegenden Ausgabe der WOMag auf Seite 16 ff zu finden).

Magnesiumwerkstoffe werden im ultimativen Leichtbau wegen ihrer geringen Dichte zunehmend eingesetzt. Nachteilig sind jedoch ihr stark negatives Korrosionspotential und die mangelnde Stabilität ihrer Oxide. Bauteile aus Magnesiumwerkstoffen müssen daher durch zusätzliche Maßnahmen vor allem vor Korrosion geschützt werden.

Astrid Krug und Jörg Püttbach

Bewährt hat sich zu diesem Zweck das Verfahren der plasmaelektrolytischen Oxidation (PEO). Durch starke anodische Polarisation in wässrigen Elektrolyten wird hierbei eine stabile oxidkeramische Schutzschicht erzeugt, wobei die genauen Mechanismen des Verfahrens für Magnesiumwerkstoffe bisher unzureichend erforscht sind. Frank Simchen hat durch systematische elektrochemische Untersuchungen in verschiedenen Elektrolyten unter Einsatz organischer Additive die Schichtbildung verfolgt und die Schichten bezüglich ihres Aufbaus, der mechanischen und vor allem korrosionstechnischen Eigenschaften untersucht. Die Untersuchungen führen zu einem wesentlich erweiterten Verständnis zwischen den Wechselwirkungen der Prozessparameter, der Schichtbildung und der Schichteigenschaften. Die Ergebnisse eröffnen neue Einsatzmöglichkeiten der galvanotechnischen Plasmaoxidation von Magnesiumwerkstoffen im Leichtbau.

DGO-Plakette

Dr. Martin Metzner betonte seine große Freude darüber, im Namen der Deutschen Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e. V. die DGO-Plakette an Prof. Dr. Christine Jakob von der TU Ilmenau, bei der er promoviert hat, zu übergeben. Die DGO würdigt damit eine herausragende Wissenschaftlerin und Hochschullehrerin der Galvanotechnik, die mit starkem Bezug zur galvanotechnischen Industrie Wissenschaft und Anwendung verbindet und damit stets gefragter Ansprechpartner für Studierende, Wissenschaftskollegen und Partner aus der Industrie ist.

Ihr Weg führte sie von der Berufsausbildung zur Chemielaborantin (1964) über ein Studium an der Technischen Hochschule Ilmenau in der Fakultät für Starkstromtechnik, Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik, eine Assistenzzeit bei Prof. Heinz Liebscher zur Promotion (1978). Thema der Promotionsarbeit war der *Einfluss der hydrodynamischen Bedingungen auf den galvanotechnischen Abscheidungsprozess*. 1979 erfolgte der Wechsel in die Industrie, die Edelmetallgalvanik des VEB Elektroglas Ilmenau, wo sie die partielle Veredlung von Trägermaterialien für mikroelektronische Bauelemente mit einführte.

Prof. Dr. Thomas Lampke, Prof. Dr. Christine Jakob und Dr.-Ing. Martin Metzner (v. l. n. r.)

Im Jahr 1983 kehrte Prof. Christine Jakob an die TU Ilmenau zurück und beschäftigte sich im Fachgebiet Glas- und Keramik-Technik mit den elektrochemischen und elektrophoretischen Vorgängen bei der Korrosion von Kohlenstoffelektroden in der Porzellanindustrie. Durch Habilitation über *Leitungsmechanismus und Elektrodenoptimierung bei der elektrochemischen Entwässerung keramischer Schlicker in der Porzellanindustrie* wurde sie im Februar 1989 zur Hochschuldozentin für Elektrochemische Technik berufen. In Ilmenau übernahm sie in der späteren Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik das Fachgebiet Werkstofftechnologie und baute die Fächer und Lehrveranstaltungen der elektrochemischen Technik, wie Batterien, Brennstoffzellen, Elektrolyseure, Wasserstoffwirtschaft und das dazugehörige Wasserstofflabor, für alle Energietechnikstudenten auf. Nach der Emeritierung von Prof. Cordt Schmidt im Jahr 2000 wurde ihr eine außerplanmäßige Professur verliehen und sie wurde Fachgebietsleiterin für das Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik.

Um die Ausbildung besonders für die Elektrochemie und Galvanotechnik zu stärken, wurde unter Prof. Jakob an der TU Ilmenau ein fakultätsübergreifendes Institut Chemie, Elektrochemie und Galvanotechnik zwischen mehreren Fachgebieten der TU Ilmenau gegründet. Prof. Jakob setzte sich besonders dafür ein, den Rückgang der Elektrochemie in der universitären Ausbildung umzukehren. Sie initiierte deshalb zusammen mit dem ZVO, der DGO und der Technischen Universität Ilmenau die Einrichtung einer Stiftungsprofessur *Elektrochemie und Galvanotechnik*, die 2010 mit Prof. Andreas Bund besetzt wurde.

Heinz-Leuze-Preis

Der Heinz-Leuze-Preis für das Jahr 2015 ging an Dr.-Ing. Andreas Heyn von der Otto von Guericke Universität Magdeburg für einen Beitrag über die Instrumentierung von Langzeit-Korrosionsversuchen (erschienen in der Galvanotechnik, Heft 11/2015). Der Preisträger stellt eine neue Methode vor, um die Messung des elektrochemischen Rauschens parallel zum Salzsprühtest an Stahl und verzinkten Proben vorzunehmen. Es wird gezeigt, in welchem Umfang weitergehende Informationen aus diesen Messungen gewonnen werden können.

Internationale Zusammenarbeit

In Anerkennung seiner langjährigen Verdienste bei der Organisation und Unterstützung der internationalen Kooperation auf dem Gebiet der Galvano- und Oberflächentechnik erhielt Professor Dr. Wolfgang Paatsch den von der DGO ausgelobten Preis für internationale Zusammenarbeit. Prof. Wolfgang Paatsch hat an der TU Berlin Physik studiert, promovierte dort zum Dr.-Ing. und habilitierte im Bereich der Experimentalphysik. 1968 trat er als Laborleiter für Galvanotechnik in die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin ein und leitete von 1986 bis 2006 die Abteilung *Materialschutz und Oberflächentechnik*. In Rahmen dieser Tätigkeit unternahm er Forschungsaufenthalte an der Universität von British Columbia in Vancouver (Kanada) und an der Florida State University in Gainesville (USA) sowie eine über zehnjährige enge Zusammenarbeit mit der Plating Industrie in Nagoya (Japan). Durch seine Tätigkeit als Präsident der International Union of Surface Finishing (IUSF) und als Gründungsmitglied und Vertreter Deutschlands in der European Acadamy of Surface Technology (EAST) hat er sich stets für eine internationale Zusammenarbeit eingesetzt.

Ehrenmitgliedschaften der DGO

In diesem Jahre erhielten vier Personen die Ehrenmitgliedschaft in der DGO, deren Verleihung Prof. Dr. Thomas Lampke als Mitglied des DGO-Vorstandes in Vertretung von Rainer Venz vornahm.

Axel Baus ist seit 2004 Bezirksgruppenleiter der DGO-Bezirksgruppe Stuttgart. Er betreibt die Verbandsaktivitäten mit großem Engagement; insbesondere die Werbung von Nachwuchskräften ist ihm ein wichtiges Anliegen. So tritt er regelmäßig bei den Auszubildenden und den angehenden Technikern an der Gewerblichen Schule in Schwäbisch Gmünd auf. Des Weiteren wirkte Axel Baus von 2011 bis 2014 mit gleicher Begeisterung als Sprecher der DGO-Bezirksgruppenleiter im Vorstand der DGO. Schließlich sorgt er mit großem Einsatz für das Gelingen des alle zwei Jahre stattfindenden *DGO Stuttgarter Automobiltag*.

Prof. Dr. Thomas Lampke (li.) und Axel Baus (re.)

Axel Baus hat Allgemeine Betriebswirtschaft mit den Schwerpunktthemen Betriebliche *Umweltökonomie, Marketing und Handelsbetriebslehre* an der Fachhochschule Nürtingen studiert mit Abschluss im Dezember 1998 als Diplom Betriebswirt (FH). Anschließend begann er seine berufliche Laufbahn bei der Qubus GmbH. Sein Aufgabengebiet umfasste unter anderem die Einführung und Betreuung von QS- und UMS-Systemen sowie umweltrechtlichen Genehmigungsverfahren. Hier hatte er sich vor allem mit metall- und holzverarbeitenden Betrieben, Betrieben der Oberflächentechnik, Gebäudereinigern und Chemieherstellern befasst. Von 2004 bis 2015 war er bei der IFO GmbH, einem Schwesterunternehmen von Qubus, als Bereichsleiter für die Güte- und Qualitätsprüfer in der Funktion eines Lead Auditors (ISO 9001, 14001 und GEFMA) tätig. Im August 2015 wechselte Axel Baus zur DEKRA Certification GmbH nach Stuttgart, wo er heute in verantwortlicher Position als Fachkoordinator im Qualitäts- und Umweltmanagement tätig ist.

Die Ehrenmitgliedschaft in Anerkennung seiner Verdienste um die DGO erhielt Jens Heinze, der seine Berufslaufbahn mit einer Galvaniseurausbildung mit dem Facharbeiterbrief bei der Galvanotechnik Leipzig begann. Neben seiner Tätigkeit als Monteur für Verfahrenstechnik bei der Galvanotechnik Leipzig nahm er ein Fernstudium an der Technischen Hochschule Ilmenau auf, das er 1989 mit einer Diplomarbeit über den Einfluss des anodisch entstehenden Sauerstoffs auf das Redoxsystem Fe^{2+}/Fe^{3+} im Kupfersulfatelektrolyten abschloss. 1986 wechselte Jens Heinze in das Forschungslabor der Galvanotechnik Leipzig und beschäftigte sich insbesondere mit Themen

Prof. Dr. Thomas Lampke (li.) und Jens Heinze (re.)

der Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber verschiedenen Elektrolyten. Diese Tätigkeit führte er bis zum Jahre 1990 aus und wechselte dann in den Vertriebsbereich. Nach der Auflösung der Galvanotechnik Leipzig war er als Vertriebsingenieur zuerst bei der Blasberg GTL GmbH und später bei der Enthone GmbH tätig. Seit 2006 leitet er das Servicezentrum Leipzig in Funktion des Verkaufsleiters.

Bereits seit 1990 ist Jens Heinze Mitglied der DGO; er engagierte sich sehr intensiv für die Belange der Branche. So leitet er seit 1995 die DGO-Bezirksgruppe Thüringen,

Prof. Dr. Lampke (li.) und Prof. Dr. Landau (re.)

die eine der aktivsten Bezirksgruppen in Deutschland ist. Seit 1997 ist Jens Heinze Mitglied des Organisationskomitees der jährlich ausgerichteten DGO-Veranstaltung *Leipziger Fachseminar*. Das Leipziger Fachseminar wird als Gemeinschaftsveranstaltung der Bezirksgruppen Sachsen und Thüringen durchgeführt. Nach Ansicht der DGO ist Jens Heinze in besonderem Maße an der sehr erfolgreichen Entwicklung des Leipziger Fachseminars beteiligt, das sich zu einer bedeutenden Veranstaltung innerhalb der DGO entwickelt hat. Die konstant hohen Anmeldezahlen bei Teilnehmern und Ausstellern sprechen für die Qualität der Veranstaltung und für die hohe Akzeptanz in der gesamten Branche.

Eine weitere Ehrenmitgliedschaft ging an Günther Lausmann; er erlangte seine Kenntnisse im Bereich der Galvanotechnik durch eine Ausbildung bei der Deinert & Co., IBM sowie ein Studium bei Professor Ernst Raub an der Staatlichen Höheren Fachschule in Schwäbisch Gmünd. Nach der Übernahme von Deinert & Co. durch LPW war er als Betriebsleiter für den Aufbau einer Fertigung für Lagerschalen bei Kolbenschmidt sowie den Aufbau der deutschen Niederlassung der M&T Chemicals verantwortlich. 1995 gründete er die IPT International Plating Technologies GmbH in Stuttgart und nachfolgend mit der Kernmannschaft der ehemaligen Stohrer GmbH die Stohrer AG, bei der er als Vorstand und Aufsichtsrat tätig war.

Darüber hinaus ist er im Beirat des Vereins für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie in Schwäbisch Gmünd und der Oberflächenmesse O&S in Stuttgart tätig, für deren Gründung er mitverantwortlich war und für deren Erfolg er sich tatkräftig einsetzt. Günther Lausmann war viele Jahre im Vorstand der DGO, Mitbegründer der AGG und der Gütegemeinschaft sowie Vorsitzender des Fachverbandes 24 im ZVEI. Er ist Autor von Büchern und Publikationen, wie zum Beispiel *Die galvanische Verchromung* und *Die Geschichte der Galvanotechnik*. Zudem ist er aufgrund seiner hohen fachlichen Kompetenz ein gern gesehener Referent auf nationalen wie internationalen Veranstaltungen. Der am 2. November vergangenen Jahres 80 Jahre alt gewordene Günther Lausmann ist der Branche nach wie vor außerordentlich verbunden und verfolgt mit großem Interesse die Entwicklungen der Galvanotechnik.

Schließlich erhielt Dr.-Ing. Jürgen Unruh in Anerkennung seiner Verdienste um die DGO die Ehrenmitgliedschaft. Nach einer Ausbildung zum Galvaniseur begann Jürgen Unruh 1961 ein Studium der Elektrochemie und Galvanotechnik in Ilmenau. Während der anschließenden Promotion 1975 unterstützte er die Ausbildung von Diplomingenieuren an der Universität Ilmenau. Nach einem Auslandsaufenthalt in Moskau war Dr. Unruh am VEB Mikroelektronik Ilmenau tätig und unterstützte dort die Einführung partieller Beschichtungsverfahren mit Edelmetallen. Nach der Wende führte ihn sein beruflicher Weg 1991 an die Fachschule für Galvanotechnik in Nürnberg, wo er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2006 als stellvertretender Fachschulrektor tätig war. Im gleichen Jahr habilitierte er sich an der Technischen Universität Ilmenau. Bis heute ist er als externer Lehrer an der Fachschule Nürnberg tätig.

Bereits in den 1960er Jahren war er an der Gründung des Arbeitsausschusses Galvanotechnik an der Kammer der Technik (KDT) beteiligt und dort auch im Vorstand tätig. Mit der Wiedervereinigung trat Dr. Jürgen Unruh in die DGO ein, in der er bis heute Mitglied ist. Dr. Unruh hat sich nicht zuletzt durch seine langjährige Aus- und Weiterbildungstätigkeit um die Galvanotechnik verdient gemacht. Neben Galvanotechnikern, Umweltschutztechnikern und Ingenieuren hat er auch die Ausbildung Langzeitarbeitsloser zu Galvaniseuren betreut. Sein umfassendes Fachwissen aus Galvanotechnik und Lehre mündete in eine Reihe von Veröffentlichungen und Fachbüchern, die auch ein Lehrwerk für die Galvanotechnik umfassen.

Jacobi-Preis

Eine der höchsten Auszeichnungen für wissenschaftliche Arbeiten der DGO ist der Jacobi-Preis, der in diesem Jahr an Professor Dr.-Ing. Uwe Landau ging. Prof. Uwe Landau studierte an der TU Claustal und der TU Berlin Metallurgie und promovierte 1976 auf dem Gebiet Elektrometallurgie und Elektrochemie mit dem Thema *Riefenbildung auf Kupferkathoden bei der Kupferraffinationselektrolyse*. In dieser Arbeit erforschte er die grundlegenden Mechanismen zur Einebnung und Aufrauung von Oberflächen unter dem Einfluss von Inhibitoren sowie Katalysatoren. Ein weiteres Arbeitsgebiet stellte die elektrolytische Abscheidung von Aluminium aus nicht wässrigen Elektrolyten dar. Seine Habilitation erfolgte 1991 auf dem Gebiet der Oberflächentechnik. An der TU Berlin lehrte er 18 Jahre das Fachgebiet Oberflächentechnik und wurde im Jahr 2001 zum außerplanmäßigen Professor ernannt.

Neben seinen wissenschaftlichen Arbeiten war für Prof. Uwe Landau immer auch die industrielle Anwendung von elektrochemischen und galvanischen Prozessen zur Herstellung neuer Materialien und Schichtsysteme von besonderer Bedeutung. Um dieses auch unternehmerisch umsetzen zu können, gründete er 1987 die OTB Oberflächentechnik GmbH & Co. in Berlin, die er 20 Jahre lang als Geschäftsführer und Gesellschafter zu einem der führenden Unternehmen auf dem Gebiet der Bandgalvanisierung von elektronischen Komponenten ausbaute. Eine besondere Leistung war die Entwicklung von Verfahren zur selektiven Beschichtung von hochkomplexen dreidimensionalen Bandmaterialien.

Seine außergewöhnliche Fähigkeit, grundlegende materialwissenschaftliche und elektrochemische Prinzipien zu verstehen und gleichzeitig die technische Umsetzung und Entwicklung marktfähiger Produkte voranzutreiben, führte 2007 zur Gründung der Largentec GmbH. In diesem Unternehmen beschäftigte er sich mit der Entwicklung und Vermarktung einer neuartigen galvanisch hergestellten antimikrobiellen Oberflächenbeschichtung mit der Bezeichnung AgXX. Die außerordentliche keimtötende Wirksamkeit dieser Beschichtung konnte in verschiedenen Anwendungsfeldern erfolgreich nachgewiesen werden, unter anderem auch auf der internationalen Raumstation ISS und dem Projekt Mars 500.

Neben seiner unternehmerischen Tätigkeit hat sich Prof. Uwe Landau immer auch in den verschiedenen Gremien der DGO und des ZVO außerordentlich engagiert. Er war im Vorstand der DGO und leitete den Beirat der ZVO Service GmbH. Er gehörte zu den Mitbegründern des Fachausschusses Edelmetalle der DGO, den er seit vielen Jahren leitet. Ebenso ist er im Vorstand des Vereins für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie vertreten.

Festabend

Die Eröffnungsfeier, zu der in diesem Jahr eine beeindruckend hohe Zahl an Tagungsteilnehmern anwesend war, endete mit einem geselligen Abend mit Musik und bayerischen Spezialitäten in der Bayernhalle in Garmisch-Partenkirchen.

wird fortgesetzt

Plattenwärmetauscher SYNOTHERM®

Der Plattenwärmetauscher SYNOTHERM erzielt hohe Effizienz durch einen optimalen Volumenstrom – ermöglicht durch die Bauweise.

Die von dem Heiz- und Kühlmedium (z. B. Heißwasser, Dampf, Thermoöl) durchströmte Heizplatte aus Edelstahl oder Titan gibt die Energie über die gesamte front- und rückseitige Oberfläche gleichmäßig ab.

Heizen · Kühlen · Regeln
mit Produkten von Mazurczak

Schlachthofstraße 3 • D-91126 Schwabach • Tel. 09122 9855-0 • E-Mail: kontakt@mazurczak.de • www.rotkappe.de

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM)

DGM und WVMetalle knüpfen strategische Allianz im Forschungsbereich

Seit dem 1. August 2016 ist Dr. Maren Hellwig als DGM-Vorstandsreferentin zuständig für die politische Interessenvertretung der DGM in Berlin. Dr. Hellwig übernimmt für die Wirtschaftsvereinigung Metalle (WVMetalle) den Aufbau der forschungspolitischen Expertise sowie die Betreuung des Stifterverbandes Metalle.

Mit der Neuschaffung der Position im Rahmen der politischen Interessenvertretung verstärkt die DGM den Austausch zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik. Nach den Worten von Dr.-Ing. Frank O. R. Fischer, geschäftsführendes Vorstandsmitglied der DGM, wird die DGM mit diesem Schritt nach Berlin ihr politisches Profil schärfen. Durch die enge räumliche und inhaltliche Anbindung der DGM-Vorstandsreferentin an die Wirtschaftsvereinigung Metalle profitiere die DGM von der Expertise der WVMetalle in der politischen Kommunikation und Interessenvertretung.

Auch Franziska Erdle, Hauptgeschäftsführerin der WVMetalle, rechnet durch die verstärkte Zusammenarbeit mit weiteren Synergien für die beiden Verbände: *Wir denken und handeln als Verband in strategischen Allianzen*. Von der Kooperation mit der DGM erwartet sie sich neuen Schwung für die forschungspolitische Arbeit in der WVMetalle.

Dr. Hellwig hat ein Studium als Diplom-Physikerin an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg mit dem Schwerpunkt Hochenergie- und Teilchenphysik absolviert. Während dieser Zeit sammelte sie erste Erfahrungen in der heutigen Grundlagen- und Großgeräteforschung. Ihre Dissertation im Bereich hochbelasteter metallischer Materialien für zukünftige Fusionsreaktoren mit dem Thema *Influence of 3D geometry and surface roughness on particle-surface interaction processes on tungsten surfaces* hat sie am Forschungszentrum Jülich GmbH verfasst und an der Ruhr-Universität Bochum erfolgreich abgeschlossen.

➲ **www.dgm.de**

Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e. V. (DGO)

Frischer Wind in der DGO: Erstes Treffen des DGO-Nachwuchsforums an der TU Ilmenau

Strukturen, die es jungen Menschen ermöglicht, ihre Belange, Beiträge und Ideen innerhalb der Branche auszutauschen – dies war die Ursprungsidee für das DGO-Nachwuchsforum. Die DGO und die Branche sind darauf angewiesen, sichtbare Impulse der nachrückenden Generationen zu erhalten. Denn dies gewährleistet, dass die galvano- und oberflächentechnische Branche auch weiterhin mit der Zeit geht und damit auch den zukünftigen Markterfordernissen entsprechen kann.

Mit dem von ZVO und DGO gestifteten Masterstudiengang für Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau ist ein direkter Zugang zu Professor Bund und der dortigen Studentenschaft gegeben, so dass sehr schnell Strukturen geschaffen werden konnten, welche die Umsetzung der Idee ermöglichten. Lars Lösing, Masterstudent bei Prof. Bund, war schnell von der Idee überzeugt und erklärte sich bereit, die Organisation des DGO-Nachwuchsforums zu übernehmen.

Am 19. Juli 2016 fand die erste Veranstaltung des DGO-Nachwuchsforums an der TU Ilmenau statt. Sie wurde im Rahmenprogramm der Vorlesungsreihe *Angewandte Galvanotechnik* des Studiengangs Elektrochemie und Galvanotechnik veranstaltet. Mit anwesend waren auch der DGO-Vorsitzende Rainer Venz und DGO-Geschäftsführer Dr. Saša Jacob. Sie gaben den Teilnehmern einen Überblick über die Ziele, Möglichkeiten und Tätigkeitsfelder der DGO im Allgemeinen und speziell im Bereich der Nachwuchskräfte.

Bei einem geselligen Grillfest wurden anschließend weitere Kontakte geknüpft und sich über aktuelle Entwicklungen innerhalb der Galvanotechnik ausgetauscht.

Verantwortungsvolles Karrieremanagement

Das neu geschaffene DGO-Nachwuchsforum richtet sich an Auszubildende, Studenten und Nachwuchskräfte in der Galvano- und Oberflächentechnik. Es bietet die Möglichkeit, sich fortzubilden und untereinander fachlich auszutauschen. Dazu werden künftig Vorträge und Exkursionen veranstaltet, bei denen sich die Themen schwerpunktmäßig an der industriellen Praxis orientieren sollen und sich gezielt nach den Wünschen und Anregungen der Teilnehmer richten.

Lars Lösing

Das DGO-Nachwuchsforum ermöglicht den Teilnehmern, aktiv für sich und die eigene Karriereplanung Verantwortung zu übernehmen. Eine Gestaltung der beruflichen Laufbahn wäre damit steuerbarer. Darüber hinaus können Freundschaften und Verbindungen geknüpft werden, deren Wert über das rein Berufliche hinausgehen.

Um eine möglichst breite und dynamische Community aufzubauen, sind Präsenztermine nur eine Möglichkeit des Austauschs. Moderne Kommunikationsmedien ermöglichen eine flexiblere Ausgestaltung der Vernetzung und des Austausches. Ein Variante sind beispielsweise Onlineseminare, sogenannte Webinare, welche über die DGO-Webacademy realisierbar sind.

Wer Interesse hat mitzuwirken und/oder Vorschläge für interessante Themen hat, kann sich gerne per E-Mail an Lars Lösing wenden: l.loesing@dgo-online.de.

Die Termine für die kommenden Veranstaltungen werden rechtzeitig bekannt gegeben. Lars Lösing, Dr. Saša P. Jacob

➲ **www.dgo-online.de**

Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V. (GDA)

Dr. Hinrich Mählmann als Präsident des GDA wiedergewählt

Dr. Hinrich Mählmann (59), Präsident des GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V. in Düsseldorf, wurde von der Mitgliederversammlung des GDA für eine weitere Amtszeit von drei Jahren wiedergewählt. Zu Vizepräsidenten des Verbandes wählte die GDA-Mitgliederversammlung erneut Oliver Höll, CEO der Alltube-Gruppe und in dieser Funktion Geschäftsführer der Karl Höll GmbH & Co. KG, Langenfeld und Kjetil Ebbesberg, Vorsitzender des Aufsichtsrates der Hydro Aluminium Rolled Products GmbH; zusätzlich gehört er als

Executive Vice President der Konzernleitung der Norsk Hydro ASA an. Im Amt als Schatzmeister des GDA wurde Thomas Reuther, Mitglied des Vorstands der Trimet Aluminium SE, Essen, bestätigt.

Dr.-Ing. Hinrich Mählmann ist seit 2008 persönlich haftender Gesellschafter der Otto Fuchs KG, Meinerzhagen. Neben dieser Funktionen verantwortet er bei der Otto Fuchs KG operativ den Bereich Vertrieb. In den Gremien des GDA ist Dr.-Ing. Hinrich Mählmann seit vielen Jahren in verschiedenen Funktionen tätig.

Der Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V. mit Sitz in Düsseldorf wurde 1992 in Dresden gegründet. Er ist eine Vereinigung von Aluminiumunternehmen, die Rohaluminium oder Aluminiumprodukte herstellen. Als Branchenverband vertritt er die Interessen einer leistungsfähigen Aluminiumindustrie mit einem Organisationsgrad von 96 Prozent.

➲ **www.aluinfo.de**

RUBRIKEN

Neuer Vertriebsleiter bei der H2O GmbH ab dem 1. September 2016

Neue Aufgabe für ein bekanntes Gesicht: Bei der H2O GmbH im badischen Steinen gibt es ab dem 1. September einen neuen Vertriebsleiter. Jochen Freund, seit neun Jahren bei der H2O GmbH als Leiter der Produkt- und Absatzentwicklung und seit drei Jahren als Leiter des Vertriebsaußendienst bei der H2O GmbH beschäftigt, übernimmt die Vertriebsleitung.

Ziel des gelernten Diplomingenieurs für chemische Technik ist es, das Vertriebsnetzwerk der H2O GmbH noch internationaler auszubauen und gleichzeitig die Marktdurchdringung in den bestehenden Märkten zu verbessern. *Wir wollen nah am Kunden sein, Bedürfnisse richtig erkennen und so optimale Lösungen anbieten*, fasst Freund zusammen. Der begeisterte Fußballfan freut sich vor allem darauf, Teil des ambitionierten Teams zu sein, das das Wachstum der H2O GmbH vorantreibt. *Es*

ist toll mit unseren nachhaltigen Produkten auf der ganzen Welt zum Umweltschutz beizutragen.

Die H2O GmbH gehört mit ihren VACUDEST-Vakuumdestillationssystemen im Bereich von effizienten und sicheren Verdampfern zur Aufbereitung und Kreislaufführung von Industrieabwasser weltweit zu den führenden Unternehmen.

Über H2O GmbH

Die Experten für abwasserfreie Produktion von der H2O GmbH sind weltweit technologieführend im Bereich von effizienten und sicheren Verdampfern zur Aufbereitung und Kreislaufführung von Industrieabwasser. Dank modular aufgebauter Technologie werden die Systeme individuell auf Kundenbedürfnisse zugeschnitten. Mehr als 30 Jahre Erfahrung sorgen für außergewöhnliche Produkte, die technologische Maßstäbe setzen.

Seit der Ausgründung aus dem Mannesmann Demag Konzern im Jahr 1999 konnte die H2O als inhabergeführtes Unternehmen eine wachsende Zahl loyaler Kunden gewinnen, welche das Leistungsangebot des Unternehmens schätzen. Der Umsatz wuchs seit der Gründung um durchschnittlich 15 Prozent auf 17,9 Millionen Euro im Jahr 2015. H2O beschäftigt heute mehr als 100 Mitarbeiter weltweit, davon über 80 am Hauptsitz im badischen Steinen.

➲ **www.h2o-de.com**

Michael Mehnert wird neuer geschäftsführender Gesellschafter in der Bekum-Gruppe

Bekum leitet den Generationenwechsel in der Bekum-Gruppe ein. Das seit über 55 Jahren inhabergeführte Familienunternehmen ist als Pionier und Technologieführer in der Blasformindustrie mit hohen Qualitätsstandards weltweit bekannt. Dipl.-Ing. Michael Mehnert (34), jüngster Sohn des Firmengründers Gottfried Mehnert, ist nach erfolgreichem Maschinenbaustudium in Aachen in unterschiedlichen Funktionen in das Familienunternehmen eingestiegen. Im Frühjahr 2016 wurde Michael Mehnert zum Geschäftsführer der Bekum Maschinenfabrik Traismauer GesmbH bestellt, um dort den langjährigen Geschäftsführer Dipl.-Ing. MBA Johannes Schwarz in der Führung und im Ausbau des Unternehmens zu unterstützen.

Kürzlich übernahm Michael Mehnert Gesellschaftsanteile der Bekum-Gruppe, sodass er nun neben Gottfried Mehnert als Gesellschafter fungiert und das Unternehmen weiterhin vollständig im Familienbesitz verbleibt.

Gottfried Mehnert gründete Bekum vor über 55 Jahren und hat die Unternehmensgruppe aufgebaut. Seine Erfindungen, wie Ringflächenkalibrierung, Doppelmaschinen, Fortschritte in der Co-Extrusion, haben die Branche des Extrusionsblasens entscheidend geprägt und finden sich heutzutage in nahezu allen blasgeformten Artikeln der Welt wieder, wofür er zahlreiche Auszeichnungen (u. a. Bundesverdienstkreuz, Plastics Hall-of-Fame Lifttime Award) erhalten hat. Der Generationswechsel in der Bekum-Gruppe wurde mit der Anteilsübertragung an Michael Mehnert eingeleitet, der die Qualitäten des Unternehmens bewahren, aber auch neue Akzente einbringen möchte: *Unser gemeinsames Anliegen ist es, unser mittelständisches Familienunternehmen mit über 300 Mitarbeitern erfolgreich in die Zukunft zu führen. Die abgeschlossene Produktionsverlagerung nach*

Patente

PS – Patent Deutschland
EP – Europapatent
WP – Weltpatent

Die Aktualisierungen zu Normen und Patenten finden Sie wie immer unter *Service* auf *www.womag-online.de*

Normen

Traismauer war dabei ein wichtiger Schritt, um Bekum noch wettbewerbsfähiger aufzustellen. Weitere Schritte werden folgen, indem wir weiter in das Unternehmen und in Innovationen investieren. Dabei sieht er es als seine Aufgabe an, die Qualitäten von Bekum zu bewahren und gleichzeitig neue Impulse in das Unternehmen einzubringen.

➲ www.bekum.com

Richard Tscherwitschke feierte 80. Geburtstag

Am 20. September 2016 feierte Richard Tscherwitschke, früherer Geschäftsführer der Richard Tscherwitschke GmbH, Kunststoff-Apparatebau und Ablufttechnik, in Leinfelden-Echterdingen, seinen 80. Geburtstag.

Richard Tscherwitschke gründete 1961 in einer Scheune in Echterdingen die Firma Thermoplastbau. 1975 wurde diese in die Richard Tscherwitschke GmbH umgewandelt. Das Unternehmen wuchs kontinuierlich getreu der Devise *Stillstand ist Rückschritt* und entwickelte sich über die Jahre zu einem marktführenden Anbieter von Massengalvanisierungsgeräten, Automatisierungssystemen für die Oberflächen- und Galvanotechnik sowie Abluftreinigungsanlagen.

Aufmerksamkeit und Beachtung in der Branche erreichte Richard Tscherwitschke durch seine ständigen Innovationen: Dazu zählen die spaltfreien, stumpfverschweißten Kunststofftrommeln, die Standardisierung von Galvanisieraggregaten und -trommeln zur schnellen Planung von Neuanlagen, ein neues Herstellungsverfahren für Galvanisiertrommeln und die Entwicklung einer Hochleistungstrommel mit bisher unerreichten, technischen Eigenschaften sowie viele andere Lösungen, die heute in modernen Galvanikanlagen eingesetzt werden. Sowohl der patentierte Hochleistungsabscheider Zyklotop® als auch das patentierte Verfahren zur Herstellung des Kontaktkabels Galvacont wurden unter seiner Leitung zur Marktreife entwickelt.

Heute produziert das Unternehmen am Standort Leinfelden-Echterdingen mit modernen Fertigungsanlagen, einem Team von Experten und geschulten Fachkräften für Kunden aus dem Anlagenbau, der Oberflächentechnik, der Lohnveredelung und der Gebäudetechnik. Früh knüpfte Richard Tscherwitschke Kontakte ins Ausland und entwickelte damit den Exportbereich, der heute einen wichtigen Absatzmarkt des Unternehmens darstellt.

➲ www.tscherwitschke.com

Neuer Amortisationsrechner für Anoden

Umicore-Experten haben ein Tool entwickelt, das nach Eingabe von bis zu 30 verschiedenen Parametern die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anodentypen vergleichen kann. Der Rechner überprüft, wie schnell sich etwa platinierte Titan- im Vergleich zu herkömmlichen Bleianoden in der Hartverchromung auszahlen. Anschaulich dargestellt wird der Amortisationsverlauf. Säulendiagramme visualisieren, wie sich der Gesamtaufwand entwickelt.

Der Rechner berücksichtigt den Aufwand für Planung, Konstruktion und Fertigung der Anoden sowie die Betriebskosten. Individuell berechnen lässt sich auch der Energiebedarf für jedes Unternehmen, ausgehend von Betriebszeiten, lokalem Strompreis und Beschichtungsstromdichte. Simuliert werden können zudem verschiedene, alternative Ansätze für den Kostenfaktor Produktionsstillstand aufgrund von Wartung und Entsorgung.

Anodenexperten von Umicore gehen mit Interessenten die Berechnung telefonisch oder vor Ort auf Basis von eigenen Eingaben durch. Die Berechnung ist kostenlos und unverbindlich.

Gerade in der Hartverchromung sieht Thomas Ebert, Leiter Hochtemperatur-Elektrolyse bei Umicore Galvanotechnik, für platinierte Titan- und Niobanoden weltweit noch ein enormes Potenzial.

➲ www.umicore-galvano.com

Neue Vertriebsstruktur bei Mafac im Südwesten

Sascha Klos

Der Hersteller für Teilereinigungsmaschinen Mafac hat seinen Vertrieb in der Region Baden-Württemberg neu geordnet. Sascha Klos betreut nun als neuer Ansprechpartner die Kunden im Westen, sein Kollege Peter Küfner verantwortet den Osten.

Sascha Klos, der zuvor im Außendienst eines Unternehmens für Sicherheitsprüfung tätig war, ist aus seiner bisherigen Erfahrung mit dem Produktionsumfeld und den Belangen der mittelständischen Unternehmen wohl vertraut. Zusammen mit seinem erfahrenen Teamkollegen Peter Küfner, der bereits seit zehn Jahren den Vertrieb in Baden-Württemberg maßgeblich mitgestaltete, sieht er seine Aufgabe darin, den Kunden ganzheitlich entlang seiner Bedürfnisse zu beraten und ihn zuverlässig mit der für ihn richtigen Maschinentechnologie zu versorgen: *Ganz im Sinne unseres Qualitätsversprechens*, wie Klos betont.

Mit der Neuordnung der baden-württembergischen Region hat das Unternehmen die Grundlagen für eine höhere Marktpräsenz geschaffen: *Gerade im Südwesten Deutschlands, wo viele unserer Kunden und potenziellen Kunden beheimatet sind, war uns eine eng verzahnte Vertriebsbetreuung wichtig*, erklärt Vertriebschef Peter Ruoff die Neugestaltung. Das beratungsstarke Team könne dank seiner Erfahrung reaktionsschnell und kundenspezifisch auf die Anforderungen der Kunden reagieren und ihnen im Tandem flächendeckend zum Thema Bauteilereinigung zur Seite stehen.

➲ www.mafac.de

Inserentenverzeichnis

Otto Brenscheidt GmbH & Co. KG	1	IMO Oberflächentechnik GmbH	Titelbild	Softec AG	37
Dörken MKS	U4	Walter Lemmen GmbH	23	Steinbeis Transferzentrum	15
Dymax	U3	Mazurczak GmbH	37	Umicore	19
Exhibition & More AG	13	Poeton Industries Ltd.	17	VECCO e.V.	U2
FST Drytec GmbH	31	Ruhl & Co. GmbH	35	Winter Metalle	33

Wussten
Sie schon, dass...

...Sie Werkstücke noch effizienter maskieren können ?

SpeedMask® – Leichter Auftrag, bleibt in Form.

SpeedMask ist unabhängig von der Geometrie des Bauteils einfach aufzutragen, härtet unter UV-Licht in Sekundenschnelle aus, bleibt beim Bearbeitungsprozess formstabil und lässt sich ebenso schnell und einfach wieder entfernen.

SpeedMask® ist optimal als Maskierung beim Thermischen Spritzen (inkl. Sandstrahlen) geeignet und kann sowohl manuell als auch automatisiert aufgetragen werden. So können Sie Ihre Prozesskosten reduzieren und Durchlaufzeiten verkürzen.

Dymax® ist ein Spezialist für lichthärtende Materialien und Anbieter von Systemlösungen zur Effizienzsteigerung in Produktionsprozessen. Wir entwickeln nicht nur Oligomere, Klebstoffe, Beschichtungen, Auftrags- und Aushärtungssysteme, sondern unterstützen Hersteller bei der Entwicklung individueller Prozesslösungen.

>> ***speedmask.de***

DYMAX®
OUR TECHNOLOGY. YOUR ADVANTAGE.™

DÖRKEN MKS®
THE CORROSION EXPERTS

Anderes Wort für Vorteil mit drei Buchstaben:

KTL – die kathodische Tauchlackierung von Dörken MKS

- Wirtschaftlichkeit durch Massenschüttgutprozess
- Hoher kathodischer Korrosionsschutz

Mehr über KTL-Technologie erfahren Sie unter: **www.doerken-mks.de**