



Korrosionsschutz
mit galvanischen
Verfahren vom
Spezialisten!

ZinKlad™
High Performance Coatings



MacDermid Enthone
INDUSTRIAL SOLUTIONS



Edelstahl härten – ohne Verlust
der Korrosionsbeständigkeit

Hochtemperaturkorrosion
und mögliche Abhilfemaßnahmen

Mit Plasma und Flamme
historische Luftfahrzeuge erhalten

Autorisierung galvanotechnischer
Betriebe in der Praxis





Schlötter

Galvanotechnik



KOBALTFREI

Garantiert mit Durchblick.

SLOTOPAS PA 1180

Transparentpassivierung für Zink-Nickel

Mit der neuen kobaltfreien Transparentpassivierung SLOTOPAS PA 1180 ist unsere Farbpalette komplett: unsere vier kobaltfreien Passivierungen für Zink-Nickel lassen keine Farbwünsche offen. Mit SLOTOPAS PA 1180 werden die Anforderungen der Anwender an den Korrosionsschutz im Gestellbereich voll erfüllt. Im Trommelbereich liegt die Korrosionsbeständigkeit – vor allem nach einer Wärmebehandlung – noch unter den kobalthaltigen Passivierungen.



Ihre Vorteile mit SLOTOPAS PA 1180

- kobaltfreie sowie chrom(VI)- und fluoridfreie Dünnschichtpassivierung
- erzeugt transparente bis leicht violette Passivierungsschichten
- hoher stabiler Korrosionsschutz
- idealer Haftgrund für nachfolgende Versiegelungen und Topcoats
- lange Standzeit aufgrund geringen Metallabtrags



DIN EN ISO 9001:2008
DIN EN ISO 14001:2004

Dr.-Ing. Max Schlötter
GmbH & Co. KG

Talgraben 30
73312 Geislingen/Stg.
Deutschland

T +49 (0) 7331 205-0
F +49 (0) 7331 205-123

info@schloetter.de
www.schloetter.de

REACH kommt näher



Der Saal war brechend voll. Das ist meistens ein gutes Zeichen dafür, dass eine Veranstaltung ein interessiertes Publikum getroffen hat. In diesem Fall ist es wohl eher ein verängstigtes Publikum. Die IHK Veranstaltung am 26. Januar in Arnsherg stellt den Beginn einer Reihe von Veranstaltungen zur praktischen Umsetzung von REACH dar. Darum wurden neben betroffenen Unternehmern aus der Region auch Behörden eingeladen, die mit der Umsetzung betraut sind. Bewusst lag der Tenor nicht auf Konfrontation; sondern auf dem Austausch von Umsetzungsthematiken beziehungsweise deren Interpretation aus der jeweiligen Sichtweise.

Zunächst muss festgestellt werden, dass auf breiter Front eines immer noch besteht: **Unsicherheit**. Unsicherheit über die Zuständigkeiten auf nationaler und europäischer Bühne. Unsicherheit über die Umsetzung von einzelnen Paragraphen der REACH-Verordnung nach dem *Sunset-Date*.

Die Zukunft wird es schon zeigen. Kein befriedigender Standpunkt; wenn es um das Lebenswerk eines Unternehmers geht. Trotzdem ist miteinander sprechen besser als übereinander schimpfen. VECCO e.V. möchte mit seinem Netzwerk unterstützen, an der praktischen Umsetzung aktiv mitzuarbeiten. In Arnsherg taten dies eindrucksvoll zwei Unternehmer aus der Region für uns.

Aber einige Punkte bleiben aus praktischer Sicht doch verwunderlich: So wird im vorgestellten Entwurf der TRGS 561 Metalle offensichtlich eine Korrelation von Sicherungsmaßnahmen und Expositionswerten getroffen, die so in der Praxis nicht gegeben ist. Da gab es den einen oder anderen Zwischenruf aus dem Auditorium.

Und dann war sie da plötzlich wieder: Die kontroverse Interpretation der Daten aus der DGUV Megadatenbank. 2013 hatten wir beim Verwaltungsgericht in Berlin auf Herausgabe ebendieser Daten geklagt und nach unserem Erfolg in zweiter Instanz im Februar 2015 nachgewiesen, dass das Datenmaterial nicht repräsentativ ist. Auch wenn seitdem durchaus neue Messdaten erfasst worden sind, so ist es sehr überraschend, dass in den offiziellen Statistiken immer noch die hohen Expositionswerte auftauchen, die nicht nachvollzogen werden können.

Vielleicht nur ein Kommunikationsthema in der langen Behördenkette. Für uns aber eines, das lebensbedrohlich für unsere Branche sein kann. Diesmal wollen wir nicht klagen. Wir möchten mit unserer Erfahrung und unserem Netzwerk Datenmaterial und Sicherungsmaßnahmen aufzeigen, die auch praktisch funktionieren. Wir wollen mit den Behörden zusammenarbeiten – als Partner auf Augenhöhe. Deshalb werden wir in der nächsten Zeit nochmals intensiven Kontakt zu den Berufsgenossenschaften und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zur Aufklärung aufnehmen.

Das Gebot der Stunde muss deshalb lauten: Aktiv mitarbeiten für eine rationelle Handhabung und Umsetzung von REACH.

Was bleibt uns denn anderes übrig. REACH ist da. Das *Sunset Date* kommt näher.

Matthias Enseling
Vorstand VECCO e. V.



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...

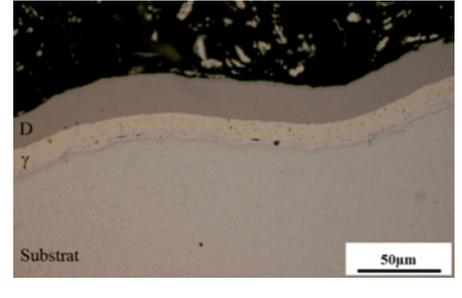




Gehärteter, korrosionsbeständiger Edelstahl 4



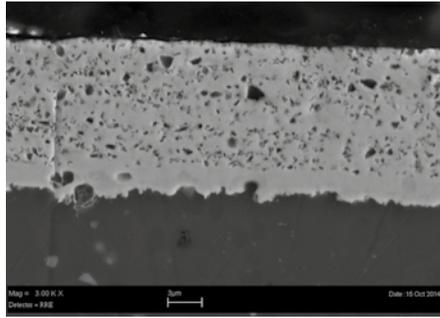
Handbuch für Leichtmetallkonstruktion 8



Hochtemperaturkorrosion 18



Keramikteile für die Medizintechnik 14



Korrosions- und Verschleißschutz 20



Galvanische Beschichtung von Kunststoffen 16



Korrosionsschutz bei Oberflächen von historischen Flugzeugen durch Plasmatechniken 24



Prüfung von Pumpen bei Renner 28

WERKSTOFFE

Edelstahl härten – ohne Verlust der Korrosionsbeständigkeit	4
Barbarakolloquium 2016 – Neues aus der Gießereitechnik	5
Magnesium als Leichtbauwerkstoff mit Zukunft	6
Bauteilsauberkeit systematisch, qualitätsorientiert und effizient sichern	7
Leichtbau rechnet sich für Maschinen- und Anlagenbauer – neues Handbuch	8
gofuture!Klub – Neue Wege der Zusammenarbeit zwischen Universität und Wirtschaft	9
Gummimetalle ebnen den Weg für neue Anwendungen	10

WERKSTOFFE

Additiv gefertigte Verklammerungsstrukturen verbessern Schichthaftung und Anbindung	11
5,5 Millionen Euro für Forschungsprojekt der TU Dresden, TU Chemnitz, Bergakademie Freiberg und des Fraunhofer-IWU	12

MEDIZINTECHNIK

Bauteile aus Keramik für die Medizintechnik	14
---	----

OBERFLÄCHEN

BIA entwickelt Nachtdesign weiter	16
Kunststoff als Metallsersatz – Verfahren für zukunftsweisende galvanische Beschichtung bewährt sich in der Praxis	16
Hochtemperaturkorrosion und mögliche Abhilfemaßnahmen	18
Korrosions- und Verschleißschutz in einem System	20
HDT e.V. garantiert Fortführung der OTTI-Veranstaltungen	21
Spezialchemie-Unternehmen Coventya aus dem Portfolio von Silverfleet Capital kauft in der Türkei zu	22
Abrieb von Titanoxid an bewegten Teilen	22



Gelungene Informationsveranstaltung des VECCO e.V. zusammen mit der IHK Arnsberg

34



Korrosionsprüfstand für maritime Umgebungsbedingungen

32

OBERFLÄCHEN

Mit Plasma und Flamme historische Luftfahrzeuge erhalten	24
EAC 2017: Aluminium in Automotive Engineering – Challenges and Solutions	25
Korrosions- und Verschleißschutz von Aluminium in Flugzeugbau	26
Max-Planck-Wissenschaftler erhält Heinz-Maier-Leibnitz-Preis 2017	27
Immer einen Schritt moderne	28
Korrosionsschutz in mariner Umgebung	32

OBERFLÄCHEN

Beschichtungen durch Modifizierung ihrer inneren Grenzflächen verbessern	32
Autorisierung galvanotechnischer Betriebe in der Praxis – Antwort auf drängende Fragen?	34
Die Oberflächentechnik kommt zu ihren Kunden – Hannover Messe 2017	37

RUBRIKEN

Aktuelle Informationen	40
Inserentenverzeichnis	40

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
kaeszmam@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. 6 vom 4. November 2016

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-Berat

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 Manuskripte 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

Zum Titelbild: MacDermid Enthone ist einer der großen Anbieter von galvanotechnischen Verfahren für den Korrosionsschutz; www.macdermidenthone.com/industrial

Edelstahl härten – ohne Verlust der Korrosionsbeständigkeit

Von Alexandra Friedrich, S³P, Landsberg am Lech

Austenitische rostfreie Edelstähle zeichnen sich durch ihre hohe Korrosionsbeständigkeit gegen Wasser und eine Vielzahl von Chemikalien aus, weshalb sie in den unterschiedlichsten Bereichen, beispielsweise der Automobilindustrie oder Medizintechnik, zum Einsatz kommen. Die meist geringe Härte und die schlechte Verschleißbeständigkeit von austenitischen rostfreien Edelstählen begrenzen jedoch ihre Anwendungsmöglichkeiten. Mit konventionellen Wärmebehandlungsverfahren, die auf Diffusion von Kohlenstoff und/oder Stickstoff beruhen, kann die Verschleißfestigkeit zwar verbessert werden, diese führen aber gleichzeitig zu einer signifikanten Reduzierung der Korrosionsbeständigkeit. Grund hierfür ist die Bildung von unerwünschten Chromkarbiden oder -nitriden, die zu chromarmen Zonen im Werkstoffgefüge führen.

Niedertemperatur-Diffusionsverfahren Kolsterisieren®

Das Niedertemperatur-Diffusionsverfahren Kolsterisieren® von Bodycote bietet eine Lösung, die es ermöglicht, austenitischen rostfreien Edelstahl an der Oberfläche zu härten, ohne dabei die Korrosionsbeständigkeit zu verlieren.

Mittels Niedertemperaturdiffusion wird eine große Menge Kohlenstoff und/oder Stickstoff im Atomgitter der rostfreien Edelstähle gelöst. Aufgrund der niedrigen

Prozesstemperaturen (< 500 °C) kann die Bildung von Chromkarbiden und -nitriden verhindert werden. Die Korrosionsbeständigkeit bleibt, im Gegensatz zu anderen auf Diffusion basierenden Verfahren wie dem Nitrieren oder Nitrocarburieren, erhalten (Abb. 1). Es bildet sich eine homogene, ausscheidungsfreie Diffusionszone, auch expandierter Austenit oder *S-Phase* genannt. Je nach Kolsterisierverfahren, Grundwerkstoff und Oberflächenzustand kann die Oberflächenhärte 800 bis 1300 HV_{0,05} und die Diffusionstiefe zwischen 10 µm und 40 µm betragen.

Neben dem Erhalt der Korrosionsbeständigkeit werden durch den Diffusionsprozess die mechanischen Eigenschaften, unter anderem die Dauerfestigkeit oder Abriebbeständigkeit, deutlich verbessert. Zusätzlich zeichnen sich die oberflächengehärteten Bauteile durch Farb- und Formstabilität aus. Auch geometrisch eher ungünstige Bereiche, wie kleinste Bohrungen, Hinterschnidungen oder Querschnittsübergänge sind sicher härtpbar. Bauteile aus austenitischem Edelstahl bleiben zudem unmagnetisch.

Zusätzlich zu austenitischen korrosionsbeständigen Edelstählen können auch viele martensitische Edelstähle und rostfreie Duplexstähle sowie Nickel- und Kobalt-Chrom-Basislegierungen gehärtet werden, woraus sich eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten ergibt.



Abb. 2: Oberflächengehärtete rostfreie Edelstähle sind in der Nahrungs- und Getränkeindustrie im Einsatz und sorgen für längere Wartungsintervalle; Kontaminationen der verarbeiteten Produkte werden verhindert

Verschleißbeständige, dauerfeste Bauteile für viele Anwendungsfelder

Die Nahrungs- und Getränkeindustrie beispielsweise stellt höchste Anforderungen an die eingesetzten korrosionsbeständigen Edelstähle (Abb. 2). Kontaminationen, unter anderem durch abgeplatzte Partikel, werden ausgeschlossen, da es sich um keine Beschichtung, sondern um eine Diffusionszone mit hohen Druckeigenspannungen handelt. Mit diesen Eigenspannungen gehen eine bis zu zehnfach höhere Abriebbeständigkeit (genormter Stift-Scheibe-Test [1]) sowie eine Erhöhung der Dauerfestigkeit [2] einher. Diese Eigenschaften führen zu einer wesentlichen Steigerung der Lebensdauer der behandelten Bauteile und zur Verlängerung der Wartungsintervalle.

Auch für die pharmazeutische Industrie und die Medizintechnik sind die zuvor genannten Faktoren von größter Bedeutung und gelten ebenso für die in diesen Bereichen eingesetzten korrosionsbeständigen Stähle. Ferner ist die Biokompatibilität für die behandelten rostfreien Stähle gewährleistet, wodurch ein Einsatz als Implantatwerkstoff ebenfalls möglich ist (Abb. 3) [3].

Auch in Anwendungen mit strömenden Medien, wie Kühlwässer in Anlagen oder Einspritzsystemen, werden korrosionsbeständige Edelstähle eingesetzt. Dort kommt es jedoch häufig zu Kavitationserosion: Durch Druckunterschiede in der Flüssigkeit entstehen Gasblasen die beim Implodieren lokale Druckstöße von mehreren 1000 bar erzeugen können. Trifft

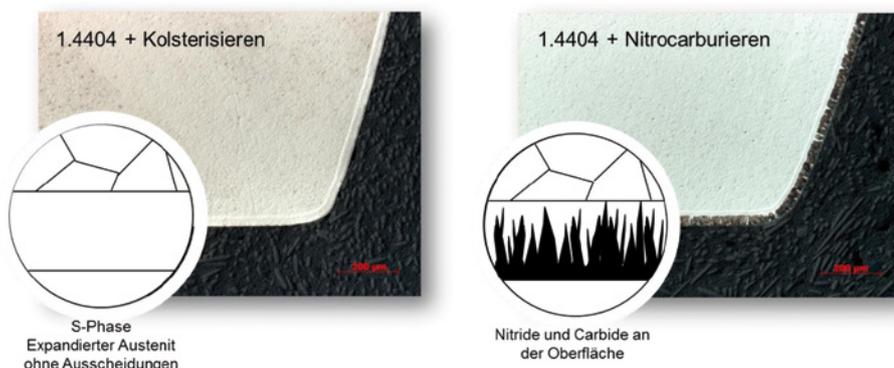


Abb. 1: Bei Niedertemperatur-Diffusionsverfahren bildet sich eine homogene, ausscheidungsfreie und harte Diffusionszone aus (links), wie auch bei klassischen Wärmebehandlungsmethoden (rechts), bei diesen jedoch mit verringerter Korrosionsbeständigkeit aufgrund von Ausscheidungen



Abb. 3: Die Medizintechnik stellt hohe Ansprüche an die eingesetzten Edelstähle, die eine hohe Festigkeit, höchste Korrosionsbeständigkeit und gute Biokompatibilität aufweisen müssen

dieser Druckstoß auf die Stahloberfläche, kommt es zum sukzessiven Materialabtrag. Kavitationstests nach ASTM G32 [4] zeigen, dass die Kavitationserosion durch

das Niedertemperatur-Diffusionsverfahren deutlich verringert wird. Weitere Einsatzgebiete erstrecken sich von der Automobilindustrie, über die Luft- und Raumfahrt, hochwertige Konsumgüter wie Uhren und Besteck bis hin zu Offshore-Anwendungen.

Um der stetig wachsenden und weltweiten Kundennachfrage nach kolsterisierten Stählen gerecht zu werden, wurde Ende letzten Jahres ein neuer Standort in Karben bei Frankfurt eröffnet. Auch in den USA werden die Kapazitäten aufgestockt. Dadurch ist gewährleistet, dass zukünftige Kundenanforderungen von Einzelteil- bis Massenteilfertigung zuverlässig erfüllt werden können. Weitere Informationen bezüglich Kolsterisieren® bietet die Homepage von Bodycote.

➔ www.bodycote.com

Literatur

- [1] P. Gümpel et.al.: Harte und verschleißfeste Randschicht auf korrosionsbeständigen Stählen; MTZ worldwide (9, 2010), S. 50–53
- [2] L. Ceschini et. al: Fatigue behaviour of low temperature carburised AISI 316L austenitic stainless steel; Surface & Coatings Technology, 202 (9, 2008), S. 1778–1784
- [3] M. Caligari Conti et.al.: Biocompatibility and characterization of a Kolsterised medical grade cobalt-chromium- molybdenum alloy; Biomater, 4 (2014)
- [4] A. Karl et.al.: The increase of cavitation erosion resistance of stainless steel products by carbon supersaturation; 3rd Symposium on Surface Hardening of Corrosion Resistant Alloys; Material Science and Technology (MS&T), (S. 1473–1479), Pittsburgh, USA (2014)

Barbarakolloquium 2016 – Neues aus der Gießereitechnik

Das 41. Barbarakolloquium, das nach der heiligen Barbara, Schutzpatronin der Bergleute und Gießer, benannt wurde, lockte Ende des Jahres 2016 220 Gießereiexperten an die Hochschule Aalen, um sich über die neuesten Entwicklungen im Bereich des Druckgusses zu informieren. Dabei kamen so interessanten Themen wie Gussteile zur Geräuschminderung in Fahrzeugen, Aluminiumdruckguss mit geringeren inneren Fehlern und höherer Dichtigkeit bis hin zu Industrie 4.0 in der Gießereitechnik zur Sprache.

In seiner Begrüßung legte Prof. Dr. Gerhard Schneider, Rektor der Hochschule Aalen, seinen Schwerpunkt auf die Forschungsstärke der Hochschule, die im BMBF-Bundeswettbewerb FH-Impuls, einer Art Exzellenz-Initiative für Fachhochschulen, als eine von nur zehn, aus 240 Bewerbern, deutschlandweit zur Förderung ausgewählt wurde. Anschließend begrüßte Prof. Lothar Kallien die Gäste und Referenten und gab einen Überblick über die laufenden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Anton Pientok aus der Abteilung Supplier Quality Management der Continental AG startete als erster Referent das Fachprogramm. Anton Pientok wagte in seinem Vortrag einen Blick in die Zukunft und stellte die Herausforderungen in der Automobilbranche und in diesem Zusammenhang die Veränderungen des Gießereiprozesses in der Zukunft dar. Dazu fasste er zu Beginn seiner Präsentation die Veränderungen der Geschäftsfelder der Continental AG und die aktuellen Daten und Fakten des Automobilzulieferers zusammen. Zu den wichtigsten Herausforderungen in der Automotive-Industrie gehört nach seinen Worten die Herstellung von Gussteilen, bei denen

sowohl die Geräuschemission als auch die Fehlerquote gegen Null strebt.

Im Anschluss daran präsentierte Julia Wölfle von der Albert Handtmann Metallgusswerk GmbH & Co. KG Untersuchungen zur Prozesssicherheit beim Squeezzen von Druckgussteilen aus Aluminium. Ausgangssituation für die Untersuchungen des Squeezeprozesses sind die steigenden Anforderungen bezüglich innerer Fehler und der Dichtigkeit von Druckgussbauteilen. Auch die steigende geometrische und funktionelle Komplexität der Druckgussbauteile, die steigenden Anforderungen an die Anlieferqualität und die geforderten kürzeren Entwicklungs- und Durchlaufzeiten stellen große Herausforderungen dar.

Der dritte Fachvortrag von Dr. Rainer Balbach von der Magility GmbH hatte das aktuelle Thema Industrie 4.0 in der Gießerei – Analyse – Daten – Regelkreise. Als Einstieg erläuterte Dr. Balbach die Definition des Begriffs Industrie 4.0, der für die vierte industrielle Revolution steht und für ein Unternehmen die Verfügbarkeit von allen relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Elemente bedeutet.

Das Laserauftragsschweißen als ressourcenschonende Technologie im Gussbereich stellte Stephan Holzinger von der Improbond GmbH vor. Die optischen Vorteile des Laserschweißens, die sich im Vergleich zu einer WIG-Naht in der schlanken Nahtgeometrie und der Gleichmäßigkeit äußern, zählen zu den gut erkennbaren Vorteilen der Gussteile. Das Einsparpotenzial durch die Reduzierung der Ausschusskosten kann bis zu mehrere tausend Euro betragen. Zum Einsatz kommt das Verfahren beispielsweise bei Turbinenschaufeln und Motorblöcken.

Nach den Fachvorträgen aus der Industrie präsentierten insgesamt acht Bachelor- und Masteranden kurz die Themen ihrer Abschlussarbeit. Im Anschluss an die Vortragsreihe hielten Prof. Dr. Lothar Kallien und Prof. Friedrich Klein eine Laudatio auf Walter Leis, dem langjährigen Mitarbeiter des Gießereilabors, der seit Oktober 2016 im Ruhestand ist, sich aber noch als wissenschaftlich unterstützende Teilzeitkraft am Steinbeis Transfer Zentrum GTA betätigt.

➔ www.hs-aalen.de

Magnesium als Leichtbauwerkstoff mit Zukunft

Grundstein für Gebäude mit Pilot-Forschungsanlage für Gießwalztechnologie an der TU Bergakademie Freiberg gelegt

Sachsens Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange informierte sich über die an der TU Bergakademie Freiberg entwickelte Gießwalztechnologie für das Leichtmetall Magnesium. Anlass für den Besuch ist die Grundsteinlegung für eine Maschinenhalle auf dem Campus, in die eine neue Pilot-Forschungsanlage für die Herstellung von Magnesiumdraht kommt. Das Ministerium fördert die Anlage mit fünf Millionen Euro aus dem EU-Strukturfonds.

Die Weiterentwicklung von Leichtbauwerkstoffen und deren wirtschaftliche Produktion sind ein Schwerpunkt der Forschung der Technischen Universität Bergakademie Freiberg. Besonders großes Potenzial bietet Magnesium, das nicht nur das leichteste Konstruktionsmetall, sondern auch auf der Erde in nahezu unbegrenzter Menge verfügbar ist. Im Vergleich zu herkömmlichen Stahlbauweisen lassen sich mit dem Einsatz von Magnesium in Bauteilen für die Automobilindustrie oder den Maschinenbau bis zu 75 Prozent Masse einsparen. Die in Freiberg entwickelte Gießwalztechnologie soll in den kommenden Jahren weltweit erstmalig für die Erzeugung von Magnesiumdraht erprobt werden. Dafür wird nun eine Pilot-Forschungsanlage errichtet, deren Finanzierung das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst mit fünf Millionen Euro aus dem EU-Regionalfonds fördert. Eigens zur Unterbringung dieser Anlage errichtet die TU Bergakademie Freiberg auf dem Campus eine Versuchs- und Maschinenhalle. Anlässlich der Grundsteinlegung informierte sich Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange über die neue Technologie und die Freiburger Forschung zu Leichtbauwerkstoffen. Das Leichtmetall Magnesium ist insbesondere für die Automobilindustrie ein vielversprechender Werkstoff. Magnesiumdraht wird verwendet für Schweißdraht, Schrauben, Nieten, Bolzen (als Fügmaterial), in hybriden Drahtstrukturen (als Konstruktionsmaterial) oder für den biomedizinischen Einsatz (vor allem Selten-Erd-Legierungen).

Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange erklärt: *Wir wollen mit modernsten Technologien unsere Wirtschaft stärken und uns dabei nicht nur auf eine Schlüsseltechnologie festlegen.* Von Mikroelektronik allein, also von Chips allein, könne eine moderne Gesellschaft nicht existieren. Deswegen sei Sachsen auch auf anderen Gebieten ganz vorn mit dabei – in der Biotechnologie und den Lebenswissenschaften. Oder auch

bei den Klassikern Fahrzeug- und Maschinenbau, Material- und Werkstoffwissenschaften, Energie, Umwelt, Ressourcen. Dabei werde klar, dass der Leichtbau in seiner Breite ein wichtiges Querschnittsthema mit Wirkung auf viele dieser Gebiete sei. Die neue Pilot-Forschungsanlage sei ein weiterer Baustein in der Entwicklung von Leichtbautechnologien.

Als eine der drei sächsischen Universitäten der im letzten Sommer gegründeten Leichtbauallianz arbeiten die Forscher in Freiberg nach Aussage von Rektor Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht intensiv an der Entwicklung und Herstellung von besonders leichten und effizienten Werkstoffen für den Fahrzeug- und Maschinenbau. *Unsere zum Teil einmaligen Versuchs- und Pilotanlagen können wir nun dank der Förderung durch das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst erweitern,* so Prof. Barbknecht.

Ein Beispiel aus dem studentischen Umfeld nimmt vorweg, welche Zukunft dem Werkstoff Magnesium bevorsteht: Denn ihren Elektrorennwagen fertigten die Studenten des Racetech Racing-Teams aus einem Magnesium-Monocoque. Den 45 Studenten des Konstruktionsteams ist es gelungen, mit der selbsttragenden Karosserie (Monocoque) aus Magnesium etwas weltweit einzigartiges zu schaffen und nicht nur den Automobilisten im Rennsport zu zeigen, was mit dem recycelbaren Werkstoff Magnesium möglich ist. Im Gegensatz zum Carbon ist Magnesium zu 100 Prozent wiederverwertbar. Somit leistet auch die Formula-Student und vor allem das Racetech Racing-Team einen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität. Im Zusammenhang mit dieser Bauweise reichte die Technische Universität Freiberg auch Patente ein.

Das Leichtmetall Magnesium ist insbesondere für Automobilhersteller ein attraktiver Werkstoff. Metalle werden nach den Worten von Prof. Rudolf Kawalla, Prorektor für Forschung an der Technischen Universität

Bergakademie Freiberg, nicht aus dem Fahrzeug verschwinden; auch wenn die Elektromobilität die Konstruktion des Autos und damit auch die eingesetzten Werkstoffe komplett verändere. Aufgrund seiner vielen Vorzüge sieht er gerade im recycelbaren Leichtbauwerkstoff Magnesium großes Potenzial. Magnesium sei, wie andere Metalle, gut formbar, was sich auch auf das Crash-Verhalten positiv auswirke. Kunststoffe wie CFK (kohlenfaserverstärkter Kunststoff) etwa seien instabil, sobald Risse entstünden. Das neue Freiburger Gießwalzverfahren verspricht eine wirtschaftliche Produktion des Metalls.

In den vergangenen 15 Jahren hat das Institut für Metallformung der Technischen Universität Bergakademie Freiberg gemeinsam mit dem Industriepartner MgF Magnesium Flachprodukte GmbH eine neue Technologie zur Herstellung von Magnesiumband durch kombiniertes Gieß- und Bandwalzen entwickelt. Das besondere Merkmal des Gießwalzverfahrens ist, dass eine metallische Schmelze unmittelbar zwischen zwei rotierenden Walzen vergossen wird und so während des Erstarrungsvorgangs eine erste Umformung erfährt. Die neue Herstellungsrouten verbessert durch die Einsparung von Prozessschritten und Energie die Produktivität und Wirtschaftlichkeit. Andererseits wirkt sich bei der neuen Technologie die rasche Erstarrung in Verbindung mit einer partiellen Umformung positiv auf das Umformvermögen, die mechanischen Eigenschaften und die Qualität der Erzeugnisse aus. Die Technologie soll jetzt für eine Anwendung bei Magnesiumdraht weiterentwickelt werden. Konkret sollen die Kosten um drei Viertel gesenkt werden, ohne dass die Qualität beeinträchtigt wird. Gegenüber dem herkömmlichen Strangpressprozess punktet das Gießwalzen durch Kontinuität und eine hohe Geschwindigkeit, was die wirtschaftliche Ausbringung von Langprodukten wie Draht erhöht.

➔ <http://tu-freiberg.de>

Bauteilsauberkeit systematisch, qualitätsorientiert und effizient sichern

26. Fachtagung Industrielle Bauteilreinigung vom 23. bis 24. März 2017 in Ulm

Die Zahl der Bauteile, bei deren Reinigung partikuläre und/oder filmische Sauberkeitsspezifikationen zu erfüllen sind, wächst rasant. Gleichzeitig geht es darum, immer effizienter zu fertigen. Um diesen gegensätzlichen Ansprüchen nachzukommen, ist eine systematische und qualitätsorientierte Gestaltung der Reinigungsprozesse unverzichtbar. Entsprechende Vorgehensweisen und praktikable Lösungen präsentiert die 26. Fachtagung *Industrielle Bauteilreinigung* des Fachverbands industrielle Teilereinigung e. V. (FiT) am 23. und 24. März in Ulm. Im Mittelpunkt der von fairXperts organisierten Veranstaltung mit begleitender Ausstellung stehen innovative Technologien und Praxisberichte zur Prozessoptimierung sowie der Erfahrungsaustausch mit Experten und Anwendern.

Bauteilsauberkeit spielt als Qualitätskriterium eine immer wichtigere Rolle. Dies zeigt sich einerseits an der steigenden Zahl der Bauteile, die mit Sauberkeitsanforderungen belegt sind. Andererseits nimmt die Sensibilität von Werkstücken gegenüber Verunreinigungen durch komplexere Bauteilgeometrien und engere Toleranzvorgaben ständig zu. Daraus resultiert häufig ein hoher Reinigungsaufwand, unter dem die Wirtschaftlichkeit leidet. Aus diesem Grund stellt sich immer drängender die Frage, wie sich die hinreichende Sauberkeit stabil und effizient sichern lässt. Antworten darauf bieten die vom Fachausschuss Reinigen des FiT erarbeiteten Leitlinien für eine qualitätssichernde Prozessführung, die auch den Rahmen des Programms der Fachtagung bilden.

Prozessgestaltung – systematisch und qualitätsorientiert

Eine stabil und effizient abgesicherte Bauteilsauberkeit erfordert abgestimmte Lösungen für Chemie, Verfahren und Technik sowie für das Messen, Prüfen und Analysieren. Dazu präsentiert die Veranstaltung Grundlagen, innovative Lösungen und Erfahrungsberichte, die eine systematische, qualitätsorientierte und effiziente Prozessgestaltung ermöglichen.

Am ersten Tag bilden Chemie, Verfahren und Anlagentechnik den Schwerpunkt. Der Eröffnungsvortrag bietet eine Übersicht über technische Lösungen für die Bauteilreinigung. Danach stehen mit Richtlinien und Verfahren Empfehlungen für Anwender auf der Agenda. Erfahrungen aus Sicht eines Anwenders thematisiert der Vortrag zur Bauteilreinigung in der Automobilindustrie. Ebenfalls aus der Anwenderperspektive werden die Reinigung von Schüttgut mit hohen Sauberkeitsanforderungen und die Feinstreinigung von Präzisionsbauteilen betrachtet sowie die Bauteilreinigung mit Lösemitteln, die Einzelteilreinigung und das Hochdruckentgraten mit flexiblen Reinigungszellen in der Automobilindustrie. Im neuen Innovationsforum Reinigungstechnik werden innovative Produkte und Lösungen für die Bauteilreinigung aus den Bereichen Chemie, Technik, Beratung und Service vorgestellt. Den Abschluss des ersten Tages bildet das Expertenforum *Think global, act local* mit Erfahrungsberichten aus China, Indien und den USA sowie anschließender Diskussion zum internationalen Geschäft der Reinigungstechnik.

Der Impulsvortrag mit Diskussion zum Thema *Industrie 4.0 – Herausforderung für die industrielle Reinigungstechnik* eröffnet den zweiten Veranstaltungstag. Im Umfeld zu

Messen, Prüfen und Analysieren in der industriellen Bauteilreinigung wird die neue FiT-Richtlinie *Filmische Verunreinigungen beherrschen* betrachtet. Weitere Vorträge informieren über die Umsetzung der Anforderungen an die Reinigung von medizintechnischen Produkten im Produktionsumfeld und über die optimale Prozessgestaltung der Lösemittelreinigung mit Bauteilkonservierung.

Die Fachtagung richtet sich an Ingenieure, Techniker und Fachpersonal aus der betrieblichen Fertigungsplanung, dem Einkauf, der Qualitätssicherung, Verfahrenstechnik, Konstruktion und Entwicklung. Angesprochen sind auch Hersteller und Betreiber von Reinigungsanlagen, Hersteller von Reinigungsmedien und Kühlschmierstoffen sowie Spezialisten aus anderen Bereichen der Oberflächentechnik. Die begleitende Ausstellung in unmittelbarer Anbindung an den Vortragsaal bietet den Teilnehmern Gelegenheit, sich über Produkte und neue Entwicklungen zur Prozessoptimierung zu informieren. Weitere Informationen und das Anmeldeformular sind abrufbar unter:

➤ www.industrielle-reinigung.de

➤ www.fit-online.org



EINE SAUBERE SACHE!

Systeme für nahezu alle Reinigungsaufgaben in der industriellen Produktion.

www.durr-ecoclean.com



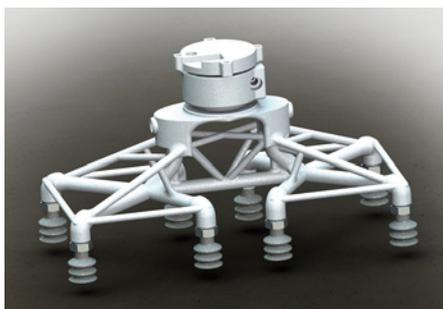
Leichtbau rechnet sich für Maschinen- und Anlagenbauer – neues Handbuch hilft mit Erfolgsbeispielen beim Einstieg

Leichtbau bringt Maschinenbauern einen echten Mehrwert und damit Wettbewerbsvorteile. Das zeigt das neue Handbuch *Leichtbau im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau – Herausforderungen, Potenziale, Mehrwerte, Beispiele*. Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA hat dafür Erfolgsbeispiele zusammengetragen, die verdeutlichen, wie Maschinen und Anlagen durch Leichtbau noch produktiver und zuverlässiger gestaltet werden können. Das 78 Seiten starke Handbuch zum praktischen Gebrauch soll insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den Weg in den Leichtbau ebnen.

Leichtbau im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau steht im Gegensatz zu Flugzeug- und Automobilbau bei vielen Unternehmen noch am Anfang der Entwicklung. *Leichtbau ist kompliziert, Leichtbau ist teuer, Leichtbau bringt nichts* – so lauten viele Pauschalierungen, wie die Autoren des Handbuchs anführen. Unter anderem deshalb findet ihrer Ansicht nach Leichtbau nur schwer den Weg in die Betriebsrealität kleiner und mittlerer Unternehmen aus diesen Branchen – dabei bedeutet Leichtbau bei anforderungsgerechtem Einsatz für die Branche dank weniger Kosten und mehr Umsatz einen echten Mehrwert und damit einen Wettbewerbsvorteil. Laut Fraunhofer-IPA nimmt die Leichtbaurelevanz für den Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau aufgrund der ständig steigenden Anforderungen an die Produkte in Bezug auf Dynamik und Kosten stetig zu. Nach Erkenntnissen von Leichtbau BW steigt die Relevanz des Leichtbaus im Bereich Maschinenbau seit 2004 um jährlich acht Prozent, gemessen an den Publikationsaktivitäten.

Maschinenbauer generieren durch Leichtbau Mehrwerte

Wie der erfolgsversprechende Einstieg in den Leichtbau gelingen kann, analysiert das Handbuch zunächst anhand der Erfahrungen von Unternehmen beim Einführungs- und Umsetzungsprozess konkreter



Leichtbau ermöglicht im Maschinenbau Einsparpotenziale, neue Gestaltungsmöglichkeiten und eine höhere Performance (Beispiel Greifer)

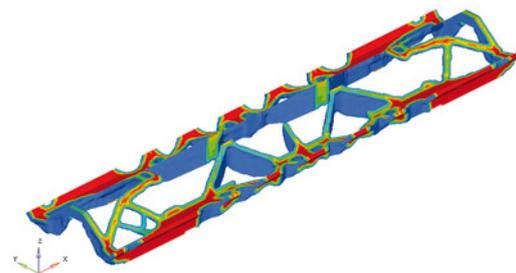
Quelle: Fraunhofer IPA/robomotion GmbH

Leichtbauapplikationen. Es wurden 22 Unternehmen aus dem Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau befragt, die Leichtbau bereits erfolgreich umgesetzt haben. Dadurch konnten sie die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen und Anlagen erhöhen, Alleinstellungsmerkmale schaffen und ihre Wettbewerbssituation festigen.

Insbesondere bei hochperformanten und dynamischen Applikationen sehen die Autoren der Studie eindeutige Mehrwerte, die durch Leichtbau generiert werden können, wie die Umsetzung großer Beschleunigungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Präzision. Weitere Vorteile sind energiesparendere Prozesse und auch Maschinenbaulösungen für Kundenapplikationen, die ohne den Einsatz von Leichtbauprinzipien technisch nicht umsetzbar wären. Selbst bei statischen Maschinenkomponenten ist es durch Leichtbau möglich, Material einzusparen, Herstellkosten zu senken und Mehrwerte zu generieren.

Handbuch gibt Beispiele und Handlungsempfehlungen für erste Schritte

Der Hauptteil des Handbuchs widmet sich erfolgreichen Best-Practice-Beispielen. Anhand von mehr als 20 Leichtbauprodukten wird beispielsweise aufgezeigt, wie mithilfe von neuen Designmöglichkeiten durch additive Fertigung Material- und Gewichtseinsparungen bei hoher Steifigkeit erzielt werden können. Andere Beispiele veranschaulichen die Möglichkeiten von Materialsubstitution etwa durch CFK. Durch die Gewichtseinsparung gewinnen die Maschinen unter anderem an Dynamik und Präzision. Dargelegt werden auch Beispiele zur Kosten- und Materialeinsparung durch Topologieoptimierung, zum Beispiel an einem statischen Maschinenbauteil. Aus der Analyse von Hemmnissen, Potenzialen und Bedarfen leiten die Autoren zum Abschluss des Handbuchs Handlungsoptionen ab – mit besonderem Blick auf die Bedürfnisse von KMU. Am Handbuch mitgearbeitet haben die AG Hybride Leichtbau-Technologien



Leichtbau hilft etwa durch Topologieoptimierung, Material einzusparen, Herstellkosten zu senken und Mehrwerte zu generieren (Beispiel Maschinenbett)

Quelle: Leichtbau BW/H. Stoll AG & Co. KG

des VDMA, die IG Metall Baden-Württemberg und die Leichtbau BW GmbH.

Nach den Worten von Prof. Thomas Bauernhansl, Leiter des Fraunhofer-IPA, macht Leichtbau da Sinn, wo Mehrwerte erzielt werden können. Das Handbuch gebe hier klare Hinweise. Teure Leichtbauwerkstoffe und komplexe Leichtbaukonstruktionen seien jedoch nur mit modernster automatisierter und vernetzter Produktionstechnik wirtschaftlich herstellbar. Der Projektleiter der VDMA AG Hybride Leichtbau-Technologien, Dr. Walter Begemann, ist davon überzeugt, dass sich der Leichtbau auch



Leichtbau ist auch im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau technisch und wirtschaftlich erfolgreich umsetzbar

Quelle: Franke GmbH

im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau lohnt, wenn er anforderungsgerecht eingesetzt wird. Als Leitfaden verstanden, unterstützt das Handbuch KMU daher beim Einstieg in den Leichtbau.

Leichtbau sichert Wettbewerbsfähigkeit und Jobs

Laut Roman Zitzelsberger, Bezirksleiter der IG Metall Baden-Württemberg, tun sich vor allem kleine und mittelständische Betriebe

bei der Umstellung auf neue Anwendungen oft schwer; sie fänden in dieser Publikation Beispiele für einen erfolgreichen Einsatz von Leichtbaumaterialien, aus denen sich Handlungsoptionen für das eigene Unternehmen ableiten ließen.

Nach den Worten des Geschäftsführers der Leichtbau BW GmbH, Dr. Wolfgang Seeliger, zeigt das Handbuch anschaulich, dass Leichtbau nicht teuer sein muss und durch steigende Umsätze und sinkende Kosten

einen echten Mehrwert auch für den Maschinen- und Anlagenbau bietet. Damit liefert Leichtbau für die Branche einen wichtigen Impuls zum Erhalt und Ausbau von Wettbewerbsfähigkeit und Jobs in Baden-Württemberg und anderen Bundesländern.

Das Handbuch kann kostenlos angefordert werden bei Dr. Christoph Birenbaum, E-Mail: christoph.birenbaum@ipa.fraunhofer.de.

➔ www.ipa.fraunhofer.de

gofuture!Klub – Neue Wege der Zusammenarbeit zwischen Universität und Wirtschaft

Neuartiger Klub bietet kleinen und mittleren Unternehmen exklusiven Zugang zur Universität Stuttgart

Als erste deutsche Hochschule bietet die Universität Stuttgart kleinen und mittleren Unternehmen einen exklusiven Zugang zu ihren wissenschaftlichen Leistungen und Ressourcen. Der gofuture!Klub soll ausschließlich der Zusammenarbeit zwischen diesen Unternehmen und der Wissenschaft dienen. Die Universität Stuttgart will nach Aussage von Prof. Wolfram Ressel, Rektor der Universität Stuttgart, ganz bewusst neue Wege mit den kleinen und mittleren Unternehmen gehen. Anders als Großkonzerne haben Unternehmen dieser Größe das Potenzial bei der Zusammenarbeit mit Hochschulen noch nicht ausgeschöpft. Mit dem gofuture!Klub werden attraktive Angebote für die langfristige Sicherung der Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit geboten. Zudem erhalten die Studierenden umgekehrt wertvolle Einblicke in Arbeitsfelder der Zukunft.

Der wirtschaftliche Druck vor allem auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Digitalisierung, Industrie 4.0 oder Fachkräftemangel stellen diese vor immer neue Herausforderungen. Auch die Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt fordern von allen Beteiligten in der Wirtschaft neue Denkansätze. Oft ziehe es die Studierenden zu den weltweit renommierten Konzernen, so Prof. Ressel. Es darf aber nicht vergessen werden, dass der wirtschaftliche Erfolg und die Innovationsfähigkeit Deutschlands auch in erheblichem Maß auf der Kreativität des Mittelstands beruhen. Die Universität Stuttgart will ihren Studierenden daher stärker als bisher die Attraktivität dieser *Hidden Champions* bewusst machen.

Universität sucht Kontakt zu KMUs

Die Universität Stuttgart stellt sich – neben der bereits sehr gut ausgeprägten Zusammenarbeit mit Großunternehmen – nun

noch breiter auf und intensiviert mit dem gofuture!Klub den Kontakt zu kleinen und mittleren Unternehmen. Zusätzlich zum primären Ziel der exzellenten Forschung und Lehre will Ressel den Studierenden auch neue Wege in den Arbeitsmarkt aufzeigen. Er betont, dass auch kleine und mittlere Unternehmen attraktive und zukunftssichere Jobs anbieten. Das Problem ist nach Ansicht von Prof. Ressel jedoch, dass viele dieser Unternehmen bei den jungen Menschen bislang eher unbekannt seien. *Gerade vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels in unserer wirtschaftsstarken Region besteht Handlungsbedarf.*

Der gofuture!Klub ist nach den Worten des Rektors eine neue Initiative mit einem breiten und attraktiven Angebot. Der Leistungskatalog reicht vom Zugang zu persönlichen Ansprechpersonen an der Universität, wissenschaftlichen Foren bis hin zu direkten Kontakten zu Studierenden und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Darüber hinaus haben die Unternehmen die Möglichkeit, an exklusiven Veranstaltungen der Universität im In- und Ausland teilzunehmen.

Offizielle Vorstellung am 15. März

Der gofuture!Klub basiert auf einer Idee zweier Stuttgarter Unternehmer, die zusammen mit der Universität Stuttgart entwickelt wurde. Gründer des gofuture!Klubs sind die Geschäftsführer von Suxes GmbH, Jürgen Fürst, und DAU Kommunikation GmbH, Christian Dau. Am 15. März 2017 stellt der Rektor der Universität Stuttgart den gofuture!Klub und dessen Leistungen erstmals im Rahmen einer Informationsveranstaltung vor. Die Mitgliedschaft ist an einen jährlichen Mitgliedsbeitrag geknüpft, der sich an der Mitarbeiterzahl des jeweiligen Unternehmens orientiert.

➔ www.gofutureklub.de

AKTUELLES aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik

finden Sie auf unserer Webseite: www.womag-online.de

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Gummimetalle ebnen den Weg für neue Anwendungen

Max-Planck-Wissenschaftler entdecken Besonderheit in Kristallstruktur von Titanlegierung

Ein Metall, das sich kaugummiartig verbiegen lässt, würde sicher den Weg für neue industrielle Anwendungen, zum Beispiel in der Luftfahrt, eröffnen. Derartige Gummimetalle existieren, doch war der Mechanismus hinter diesem einzigartigen Verhalten bisher ungeklärt. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Eisenforschung (MPIE) in Düsseldorf haben einen neuen Phasenübergang in einer Titanlegierung beobachtet, der genau dieses Verhalten erklären könnte. Dabei ist eine Phase eine Kristallstruktur, in der die Atome in einem Metall angeordnet sind.

Die Materialwissenschaftler vom MPIE untersuchten mittels Röntgenlicht die innere Struktur einer speziellen Materialkombination aus Titan, Niob, Tantal und Zirkonium. Diese Titanlegierung zeigt bei mechanischen Belastungen ein interessantes Verhalten: Bei Verformung wird sie nicht, wie sonst bei Metallen üblich, härter oder bricht, sondern verbiegt sich fast schon honigartig. *Wissenschaftlich ausgedrückt hat sie eine sehr niedrige elastische Steifigkeit und eine hohe plastische Formbarkeit*, so Dierk Raabe, Direktor am MPIE.

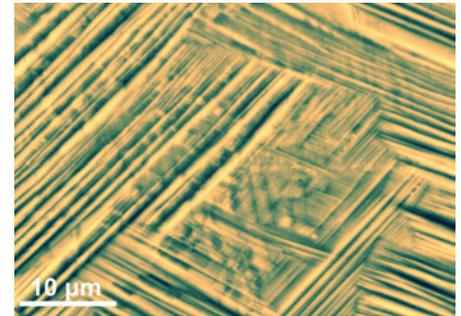
Das macht die Legierung attraktiv für verschiedene industrielle Anwendungen. In der Luftfahrt beispielsweise kann sie als eine Art Crashabsorber verwendet werden. Wenn eine Flugzeugturbine durch Hagel- oder Vogelschlag beschädigt wird, besteht die Gefahr, dass einzelne Bauteile zersplittern und in der Folge auch den Flugzeugrumpf beschädigen könnten. Wenn Teile der Schutzhülle einer Turbine beispielsweise aus einem solchen *gum metal* bestehen würden, könnten sie umherfliegende Splitter abfangen, da sie durch die Belastung nicht zerstört werden, sondern sich nur verformen.

Die Forscher haben mit verschiedenen Untersuchungsmethoden wie Röntgenstrahlung,

Transmissionselektronenmikroskopie und Atomsondentomographie die Besonderheiten in der Nanostruktur zeigen können. Titanlegierungen kommen normalerweise in zwei verschiedenen Phasen vor. Bei Raumtemperatur sind die Atome meist in der sogenannten Alpha-Phase angeordnet, bei hohen Temperaturen in der Beta-Phase. Je nach Phase zeigen die Metalle unterschiedliche Eigenschaften. Die Gummimetalle bestehen vor allem aus der Beta-Phase, die in diesen Legierungen auch bei Raumtemperatur stabil ist.

Mittels Röntgenstrahlung im Teilchenbeschleuniger DESY konnten die Wissenschaftler die Kristallstruktur der Legierung während des Übergangs genau untersuchen. Beim Beschießen einer Probe mit Röntgenstrahlung wird die Strahlung durch das Kristallgitter abgelenkt. Dadurch ergibt sich ein bestimmtes Muster, ein sogenanntes Diffraktogramm, aus dem dann abgeleitet werden kann, wie die Atome positioniert sind, also welche Kristallstruktur sie einnehmen, so DESY-Forscherin Ann-Christin Dippel, die die Untersuchungen mit Röntgenstrahlung an der DESY-Messstation betreut hat.

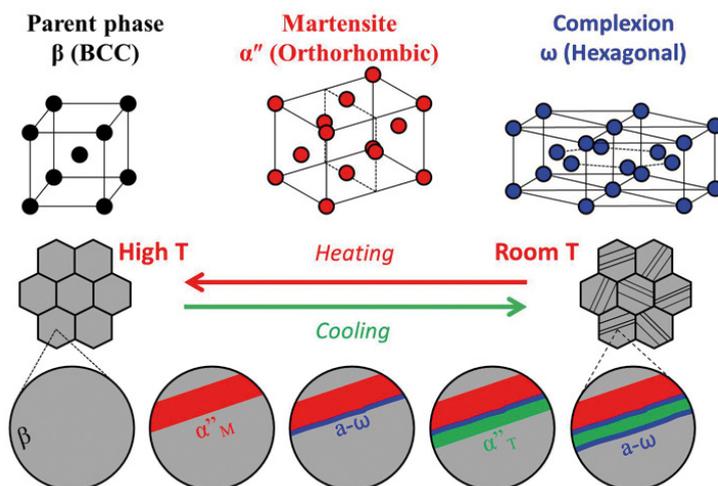
Die Forscher des MPIE haben durch diese Untersuchungen einen neuen Mechanismus



REM-Aufnahme der verschiedenen Phasen in der untersuchten gummiartigen Titanlegierung

beim Phasenübergang entdeckt. Das Team um den Ingenieur Jian Zhang vom MPIE hat eine neue Struktur beobachtet, die bei der Transformation von Beta- zu Alpha-Phase entsteht: die Omega-Phase. Wenn die Beta-Phase von einer hohen Temperatur schnell abgekühlt wird, ändert ein Teil der Atome die Position und geht in die energetisch günstigere Alpha-Phase über. Durch die Bewegung der Atome entsteht eine mechanische Spannung an der Phasengrenze, die verschiedenen Phasen zerrren sozusagen aneinander. Wenn diese Spannung einen kritischen Wert übersteigt, entsteht eine als Omega-Phase bezeichnete neue Anordnung.

Die neu entdeckte Struktur entsteht nur durch die Scherspannung, die beim Phasenübergang aufgebaut wird, und erleichtert die Umwandlung von Alpha- zu Beta-Phase. Sie kann nur zwischen zwei anderen Phasen bestehen, da sie durch diese stabilisiert wird. Wenn die Spannung durch die neue Schicht wieder unter den kritischen Wert fällt, entsteht aufs Neue eine Schicht Alpha-Phase, an die sich dann wieder eine Omega-Phase anschließt. So entsteht eine Mikrostruktur aus vielen, zum Teil atomar schmalen Schichten mit jeweils anderer Struktur. Der Übergang findet auch bei statischen Belastungen statt und ist vollständig umkehrbar. Die Forscher hoffen jetzt, dass die neu entdeckte Struktur dabei helfen könnte, die Eigenschaften des Werkstoffs noch genauer zu verstehen und später neue, verbesserte Varianten der Titanlegierung zu entwickeln.



Schematische Darstellung der Titanlegierung und deren Kristallstruktur der verschiedenen Phasen während der Wärmebehandlung

Das Team um Hauptautor Jian Zhang stellt seine Ergebnisse in der Fachzeitschrift Nature Communications vor. An der Arbeit waren auch die Xi'an-Jiaotong-Universität in China sowie das Massachusetts Institute of Technology in den USA beteiligt.

Die MPIE, Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, betreibt Grundlagenforschung an Hochleistungsmaterialien,

insbesondere metallischen Legierungen und verwandten Werkstoffen. Das Ziel ist einen Fortschritt in den Gebieten Mobilität, Energie, Infrastruktur, Medizin und Sicherheit zu erreichen. Das MPIE wird von der Max-Planck-Gesellschaft und dem Stahlinstitut VDEh finanziert. Auf diese Weise verbinden sich erkenntnisorientierte Grundlagenforschung mit innovativen,

anwendungsrelevanten Entwicklungen und Prozesstechnologien.

Bilder: Jian Zhang, MPI für Eisenforschung GmbH
Originalpublikation: J. Zhang, C.C. Tasan, M.J. Lai, A.-C. Dippel, D. Raabe: Complexion-mediated martensitic phase transformation in Titanium.; Nature Communications, 8, 2017; DOI: 10.1038/ncomms14210.

➤ www.mpie.de

Additiv gefertigte Verklammerungsstrukturen verbessern Schichthaftung und Anbindung

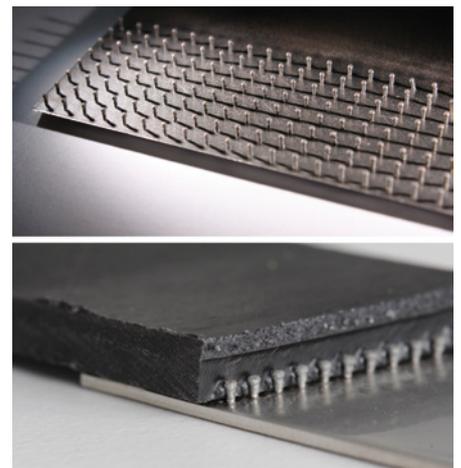
Der Wandel vom klassischen *monolithischen*, aus einem einzigen Material gefertigten, Bauteil hin zu Hybridbauweisen aus artfremden Werkstoffen bringt große Herausforderungen mit sich. Moderne Fügeprozesse müssen in der Lage sein, unterschiedliche Materialien dauerhaft und robust miteinander zu verbinden. Das Fraunhofer-IWS, Dresden, setzt bei der Übergangsstelle zwischen Metall und Keramik oder Kunststoff auf Verklammerungsstrukturen. Die maßgeschneiderten Mikrostrukturen ermöglichen im späteren Einsatz eine mechanisch hochbelastbare Verbindung zwischen den Fügepartnern.

Die Verklammerungsstrukturen werden am Fraunhofer-IWS, Dresden, direkt auf dem metallischen Substrat additiv durch eine Vielzahl von übereinanderliegenden Schweißraupen hergestellt. Mit Hilfe des Hochpräzisionslaser-Pulver-Auftragschweißens ist es möglich, sowohl auf rotations-symmetrische oder ebene Substrate als auch auf Freiformflächen präzise Strukturen mit einem hohen Gestaltungsspielraum reproduzierbar, prozesssicher, schnell und wirtschaftlich zu applizieren.

Die mit derartigen Mikrostrukturen versehene Metalloberfläche kann anschließend mit Kunststoff oder mit Keramik überzogen werden. Zur Gewährleistung einer möglichst guten Durchdringung des Kunststoffs

oder der Keramik wurde die Geometrie der Mikrostruktur mit Hilfe von CAD/CAM-Werkzeugen angepasst. Auf diese Weise lässt sich der Werkstoffverbund anpassen und der Herstellungsprozess optimieren.

Auch unterschiedliche metallische Werkstoffe, die entsprechend der notwendigen Belastungen im Einsatzfall angepasst sind, können für den additiven Aufbau der Mikrostrukturen eingesetzt werden. Selbst die Variation der Werkstoffzusammensetzung, zum Beispiel für den Aufbau von Gradienten, ist in Dimensionen bis hin in den zweistelligen Mikrometerbereich möglich. Direkt auf die generierten Strukturen lassen sich gegebenenfalls funktionale Elemente weiter generativ aufbauen.



Verklammerungsstruktur (oben) zur hochbelastbaren Verbindung von Metall- und Kunststoff (unten) ©Fraunhofer-IWS Dresden

Trotz der geringen Dimensionen weisen die Mikrostrukturen einen porenfreien metallurgischen Werkstoffverbund auf. Dank der sukzessiven Weiterentwicklung von Prozessen und Systemen sowie begleitenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung wird die Technologie heute erfolgreich in zivilen Strahltriebwerken der neuesten Generation eingesetzt.

➤ www.iws.fraunhofer.de

GLEITSCHLEIFTECHNIK, VIELSEITIG IN DER OBERFLÄCHENBEARBEITUNG

Entgraten | Glätten | Polieren | Reinigen | Entzundern

WALTHER TROWAL!



5,5 Millionen Euro für Forschungsprojekt der TU Dresden, TU Chemnitz, Bergakademie Freiberg und des Fraunhofer-IWU

Das Ministerium für Wissenschaft und Kunst fördert mit Mitteln des EU-Strukturfonds EFRE von 2017 bis 2020 das Projekt *Sächsische Allianz für MATERIAL- und RessourcenEffiziente TechnOlogien – AMARETO* in Höhe von 5,5 Millionen Euro. Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange hat Ende Januar in Dresden die Fördermittelbescheide an die Projektverantwortlichen der TU Dresden, der TU Chemnitz, der TU Bergakademie Freiberg und des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU übergeben. Die Mittel dienen einer knapp vierjährigen Anschubfinanzierung des gemeinsamen Forschungsvorhabens. Dieses soll durch die Einwerbung von Drittmitteln aus Förderprogrammen und die Einbindung der Industrie ergänzt und verstetigt werden.

Die bisher eigenständigen Forschungsarbeiten der drei sächsischen Universitäten und des Fraunhofer-IWU in den Bereichen Materialforschung, Prozessgestaltung und Produktionstechnologie werden durch diese Allianz auf eine höhere Ebene gestellt. Hauptziel des Projekts ist die Schaffung von intelligenten Verknüpfungen zwischen effizientem Werkstoffdesign, beanspruchungsgerechter Werkstoffsystem- und Bauteilgestaltung sowie optimierten Produktionstechnologien für die Maschinenbau-, Automobil- und Luftfahrtindustrie. Durch die Zusammenarbeit sollen mit Hilfe von durchgängigen Datenmodellen und gemeinsamen Schnittstellen schon bei der Werkstoffentwicklung die gewünschten Produkteigenschaften und ressourcenschonenden Herstellungsprozesse berücksichtigt werden. Durch die überregionale Kooperation der Forschungspartner soll eine Verkürzung der Entwicklungszeit – angefangen bei der Materialauswahl bis hin zur Serienproduktion – erreicht werden. Effizienzsteigerungen durch die Optimierung neuer Produkte und Prozesse sind in Zeiten zunehmender Produktindividualisierung im internationalen Wettbewerb von großer Bedeutung.

Die Forscher der TU Dresden entwickeln Mehrkomponentenwerkstoffe und mögliche Fertigungstechnologien (Smart Design). Die Kollegen an der TU Bergakademie

Freiberg arbeiten an hochfesten metallischen Werkstoffen und an Hartstoffen, die ein Teil der Mehrkomponentenwerkstoffe darstellen beziehungsweise die für die Herstellungstechnologien erforderlich sind (Smart Material). Die Forscher der TU Chemnitz und des Fraunhofer-IWU entwickeln anhand von Visualisierungen und Simulationen datengetriebene Produktionsprozesse (Smart Production).

Nach den Worten von Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange setzen die Forscher verschiedener Hochschulen und Institute im Freistaat Sachsen bundesweit und international Maßstäbe bei der Entwicklung neuer Materialien und ihrer Produktionstechnologien. Deshalb sei es gut, wenn sich diese Experten zusammentun und interdisziplinär sowie arbeitsteilig ihre Forschungen vorantreiben. Dies sei bei AMARETO der Fall. Das gemeinsame Projekt sei damit ein weiteres Beispiel für die gute Kooperation der Forscher an den drei technischen Universitäten ähnlich der sächsischen Leichtbau-Allianz. Die Entscheidung, das Projekt mit EU-Mitteln zu fördern, ist nach Aussage von Dr. Stange auch mit der Hoffnung verbunden, die Forschungsergebnisse so anwendungsnah aufzubereiten, dass eine industrielle Umsetzung bald möglich ist; deshalb sei das produktionstechnische, auf anwendungsorientierte Forschung gerichtete Fraunhofer-IWU ein wichtiger Partner im Verbund der drei technischen Universitäten.

Laut Prof. Matthias Putz vom Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse der TU Chemnitz und Institutsleiter des Fraunhofer-IWU entwickeln am Standort Chemnitz Forscher der TU Chemnitz und des Fraunhofer-IWU gemeinsam eine auf Selbstoptimierung ausgelegte, intelligente Produktionstechnik, mit dem Ziel, die Prozessstabilität und -qualität trotz wachsender Flexibilität zu erhöhen. Zudem werde in Zusammenarbeit mit den Forschern aus Dresden und Freiberg eine standort- und themenübergreifende Simulationsbasis aufgebaut, die durch neuartige Visualisierungs- und Simulationstechniken wie beispielsweise der Virtual-Reality-Technologie unterstützt werde und die Übernahme von

Simulationsergebnissen unterschiedlicher Disziplinen ermögliche. Damit steigere man den Wert produktionstechnischer Daten. Denn alle relevanten Prozess- und Simulationsdaten sind laut Prof. Putz im neuen Forschungsaustausch in einem übergreifenden Modell verknüpft, das parallel zum realen Bauteil entsteht und als virtueller Zwilling zur Verfügung steht.

Prof. Maik Gude vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden betont, dass die an der TU Dresden verfolgte durchgängige Digitalisierung von komplexen Entwicklungsprozessen im Hochtechnologiebereich mittels modernster Simulationsmethoden und -ketten sowie dem Know-how-Transfer Schlüsselemente bei der Stärkung insbesondere regionaler kleiner und mittelständiger Unternehmen zur Teilhabe an der gesamten Wertschöpfungskette sind.

Nach Aussage von Prof. David Rafaja vom Institut für Werkstoffwissenschaft der TU Bergakademie Freiberg ist eine effiziente Entwicklung von Werkstoffen für komplexe Produkte mit vielen und oft scheinbar widersprüchlichen Anforderungen auf die Werkstoffeigenschaften verbunden. Die Werkstoffe müssten einerseits gewünschte finale Eigenschaften für die jeweilige Anwendung haben, andererseits müssten sie bearbeitbar und recycelbar sein. Die Beantwortung eines solchen Fragenkomplexes sei nur durch einen direkten und intensiven Austausch zwischen Spezialisten aus komplementären Wissenschafts- und Technologiebereichen möglich. Das Projekt AMARETO stelle eine ideale Plattform für einen solchen Austausch dar. Eine enge Kooperation der drei Standorte ist nach seinen Worten die Voraussetzung für eine gezielte und daher ressourceneffiziente und schnelle Entwicklung innovativer Produkte insbesondere in kleinen Serien. Im Rahmen des Projekts würden die Forscher aus Freiberg, Dresden und Chemnitz unter anderem klären, welche Daten für übergreifende Modelle und Simulationen relevant und notwendig seien und in welcher Form sie ausgetauscht werden müssten.

➔ www.smwk.sachsen.de



Jetzt ist weniger mehr.

DELTA-PROTEKT® KL 120 – der innovative Zinklamellen-Basecoat, bei dem es uns gelungen ist, die Schichtdicke um bis zu 30 % zu reduzieren. Bei seinen vielen Vorteilen trägt er allerdings etwas dicker auf: DELTA-PROTEKT® KL 120 bietet Ihnen höchste Korrosionsbeständigkeit, 1.000 Stunden Prozesssicherheit, höhere Temperaturstabilität, verbesserte Abriebbeständigkeit, optimierte Weißrostbeständigkeit und ist zudem für Gestell- und Massenschüttgut geeignet. Noch mehr über DELTA-PROTEKT® KL 120 erfahren Sie unter: www.doerken-mks.de

Bauteile aus Keramik für die Medizintechnik

Walther Trowal: Hochglänzende Oberflächen durch Gleitschleifen

Die neue Polierpaste trowapast PKC ermöglicht es, Komponenten aus Keramik mit hochglänzenden Oberflächen herzustellen. Mit ihr erreichen Anwender beim Gleitschleifen eine mittlere Rauheit von $0,002 \mu\text{m}$ bis $0,005 \mu\text{m}$ – ein Wert, der bisher nur mit hohem manuellem Aufwand erzielt werden konnte. Das neue Verfahren eröffnet völlig neue Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der dekorativen Keramik sowie der Medizintechnik.

Während das Hochglanzpolieren von Metalloberflächen Stand der Technik ist, führten die Arbeiten zur Erzielung von extrem glatten Keramikoberflächen lange Zeit ein Schattendasein. Doch das Interesse am Einsatz keramischer Werkstoffe steigt stetig, da sie im Vergleich mit Metallen aufgrund ihrer höheren Abriebfestigkeit höhere Standzeiten erzielen. Hoher Glanz dient bei Design-, Optik- und Consumer-Produkten vor allem dekorativen Zwecken. Im industriellen Bereich sind widerstandsfähige Teile mit möglichst glatten Flächen und entsprechend geringem Reibungswiderstand gefragt. Harte Zirkon-Keramik ist hier ein Werkstoff der Wahl, die Teile auf Hochglanz zu bringen war jedoch ein bisher ungelöstes Problem.

Für das wirtschaftliche Polieren auf Hochglanz wird häufig das Gleitschleifverfahren eingesetzt. In der Praxis wird zuerst mit einem Pulver gearbeitet, das stark schleift, anschließend wird eine Paste verwendet, die hohen Glanz erzeugt. Dabei kommen Poliermittel zum Einsatz, die sehr feine Polierkörner enthalten. Sie erzielen jedoch auf harten Werkstoffen nur einen geringen Materialabtrag. Die Bearbeitungszeit, die benötigt wird, um eine vorgeschliffene Oberfläche – beispielsweise mit einer Rauheit von etwa $0,02 \mu\text{m Ra}$ – auf Hochglanz zu bringen, wäre unwirtschaftlich lang.

Walther Trowal bietet verschiedene Polierpulver, die sich in der Art des Minerals, also beispielsweise ihrer Härte und Sprödigkeit sowie der anfänglichen Korngröße, unterscheiden. So steht für jede Anwendung das geeignete Produkt zur Verfügung.

Der Trick: Aus scharfkantig wird rund

Für das wirtschaftliche Hochglanzpolieren von Keramik jedoch existierte noch keine effektive Lösung. Da das Problem in mehreren Branchen auftrat, bildete sich im Jahr 2012 ein Konsortium aus acht Unternehmen und Instituten, darunter Walther Trowal, das sich das Ziel setzte, unter anderem neue Verfahren für das Hochglanzpolieren

von Keramik zu entwickeln. Das Projekt mit dem Namen KeraOpt und wurde mit Mitteln der NRW-EU-Ziel 2-Förderung unterstützt.

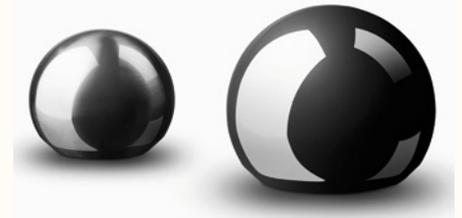
Im Konsortium hatte Walther Trowal die Aufgabe übernommen, das Gleitschleifen so weiterzuentwickeln, dass auch auf keramischen Werkstücken eine bisher unerreichte Hochglanzoberfläche entsteht. Eine Aufgabenstellung war, neue keramische Formeneinsätze für Spritzgussformen zu entwickeln, welche die Herstellung von fein detaillierten Strukturen mit gleichzeitig extrem glatten Oberflächen ermöglichen sollten.

Nach umfangreichen Versuchen hat Walther Trowal ein Mineral gefunden, das für mehrere Anwendungen geeignet ist: Es poliert sowohl Komponenten aus hochwertigen Zirkon-Keramiken auf Hochglanz als auch metallische Bauteile. Das neue Produkt, die Polierpaste trowapast PKC für das Gleitschleifen, erweitert die Produktpalette von Walther Trowal bis hin zum Hochglanzpolieren von Keramikbauteilen. Die neue Paste enthält ein grobkörniges Mineral, das zunächst schleift, sich jedoch während des Prozesses zerreibt und schließlich so feinkörnig wird, dass es die Oberfläche poliert.

Angelika Helten, die Laborleiterin bei Walther Trowal, erläutert, warum jetzt auch Keramikteile einen bisher nicht erreichten



Die neue Polierpaste trowapast PKC von Walther Trowal eignet sich auch für das Gleitschleifen von Implantaten



Der Gelenkkopf einer Prothese aus Keramik vor (links) und nach (rechts) dem Bearbeiten mit der neuen Polierpaste trowapast PKC

Glanzgrad aufweisen. Ihren Ausführungen zufolge beruht die Technik darauf, dass PKC während des Prozesses seine Charakteristik verändert: Während herkömmliche Körner beim Schleifen zerbrechen und anschließend scharfe Kanten haben, entstehen runde Körner. Sie polieren wirklich und fügen der Oberfläche keine Mikro-Kratzer zu. Das ist die Grundlage für den hohen Glanz. Das Ergebnis ist eine mittlere Rauheit von $0,002$ bis $0,005 \mu\text{m}$.

Für die oben erwähnten keramischen Formeneinsätze wurde die Verfahrensweise übernommen, die sich beim Polieren von Metalloberflächen bewährt hat. Da der Abtrag der Polierpulver auf Keramik geringer als auf Metalloberflächen ist, wird bei einer Ausgangsrauheit von $0,3 \mu\text{m Ra}$ jedoch über einen längeren Zeitraum und mit zwei verschiedenen Mitteln gearbeitet. Zunächst wird etwa 20 Stunden mit einem schleifenden Pulver und danach 40 Stunden mit trowapast PKC poliert. Das Ergebnis: Ein am Projekt KeraOpt beteiligtes Unternehmen stellt jetzt Inlays für den Kunststoffspritzguss nicht mehr aus Werkzeugstahl, sondern aus Keramik her – der Ra-Wert sank von etwa $0,011$ auf $0,002 \mu\text{m}$.

Erste Erfahrungen

Auch ein weiteres Mitglied des Konsortiums setzt das neue Verfahren erfolgreich ein. Dieses Unternehmen stellt dekorative Werkstücke her, die im Innenraum von Fahrzeugen verbaut werden – zum Beispiel

Gangwahlschalter und Bedienelemente für Autoradios oder Klimaanlage. Sie bestehen aus Zirkonkeramik, der Auftraggeber verlangte hoch glänzende Oberflächen. Das Polieren war mit einem hohen manuellen Aufwand verbunden, mit trowapast PKC erfolgt das Polieren jetzt automatisch. Die Keramikteile werden zweimal je 72 Stunden geschliffen, danach wird 48 Stunden poliert und zwei Stunden aufgehellert. Das Ergebnis sind kratzerfreie, hochglänzende Bauteile, die nach einem weiteren Reinigungsschritt direkt verbaut werden können.

Christoph Cruse, der Gesamtvertriebsleiter bei Walther Trowal, sieht deutliche Vorteile für seine Kunden. Zwar höre sich die erforderliche Prozessdauer zunächst lang an. Der Prozess laufe jedoch unbeaufsichtigt und erfordere nur minimale manuelle Eingriffe. Da pro Charge 5000 Werkstücke poliert werden, sind die Stückkosten deutlich günstiger als bisher.

Neue Möglichkeiten

Die ersten Erfahrungen aus der Praxis belegen, dass das neue Verfahren einen großen Fortschritt für die Herstellung glatter Keramikoberflächen darstellt. Es eröffnet eine

Reihe neuer Anwendungsmöglichkeiten, zum Beispiel bei der Herstellung von

- fadenführenden Teilen im Textilmaschinenbau
- Keramikbeschichtungen auf Komponenten aus Metall
- Implantaten
- Bauteilen für die Optoelektronik

– Spiegeln

Walther Trowal bietet Interessenten die Möglichkeit, das neue Verfahren im werkeigenen Technikum in Haan zu testen. So sind Anwender vor einer Investitionsentscheidung sicher, dass ihre Bauteile die gewünschten Spezifikationen auch wirklich erzielen.

Über Walther Trowal

Walther Trowal konzipiert, produziert und vertreibt seit 1931 modularisierte und individuelle Lösungen für vielfältige Herausforderungen der Oberflächentechnik. Ausgehend von der Gleitschleiftechnik wurde das Angebotsspektrum kontinuierlich erweitert. Heute bietet das Unternehmen eine Vielfalt von Anlagen und Dienstleistungen für das Vergüten von Oberflächen, das Gleitschleifen, das Reinigen, Strahlen und Trocknen von Werkstücken sowie das Beschichten von Kleinteilen.

Walther Trowal realisiert vollständige Systemlösungen: Durch Automatisierung und Verkettung von unterschiedlichen Modulen wird die Verfahrenstechnik optimal an die kundenspezifischen Anforderungen angepasst. Dazu zählen auch Peripherieeinrichtungen wie die Prozesswassertechnik. Umfangreiche Serviceleistungen wie die Musterbearbeitung oder der weltweite Reparatur- und Wartungsservice runden das Programm ab. Walther Trowal beliefert Kunden in unterschiedlichsten Branchen weltweit, so beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugindustrie, der Medizintechnik und der Windenergieindustrie.

➔ www.walther-trowal.de

Innovative Messtechnik

in höchster Qualität aus dem Hause FISCHER



Wissen, Kompetenz, Erfahrung – nach diesem Grundsatz entwickelt man bei Fischer seit 1953 innovative Mess- und Analysegeräte für die unterschiedlichsten Industrien und Anwendungen. Messtechnik von Fischer ist heute überall auf der Welt im Einsatz, wo Richtigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit gefordert sind.

Ob flexible Schichtdickenmessung oder exakte Materialanalyse, feinste Mikrohärtebestimmung oder vielseitige Werkstoffprüfung – Fischer hat die passende Technologie für optimale Ergebnisse mit höchster Präzision. Weltweit vertrauen Industrie, Forschung und Wissenschaft auf die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Geräte. Dieser Verantwortung stellt sich Fischer mit einer konsequenten Entwicklungs- und Qualitätsstrategie für modernste Messsysteme und innovative Software.

www.helmut-fischer.de

Hannover Messe
Hannover, 24.-28.4.
Halle 6, Stand 35

CONTROL
Stuttgart, 9.-12.5.
Halle 6, Stand 6232



Fischer®

☐ Schichtdicke 📊 Materialanalyse ⚙️ Mikrohärte 🔍 Werkstoffprüfung

BIA entwickelt Nachtdesign weiter

Neues Verfahren zur Herstellung durchleuchtbarer Chromoberflächen

Mit dem laserbasierten Nachtdesign hat der Solinger Automobilzulieferer BIA bereits vor Jahren eine Technologie entwickelt, die verchromte Kunststoffbauteile partiell durchleuchtbar macht. Damit ließ sich die Funktionalität und Anmutung einer Hinterleuchtung mit der edlen Optik und Haptik von Chromoberflächen im Fahrzeuginnenraum serientauglich kombinieren.

Nun hat BIA diese Technologie um ein effizientes und präzises Druckverfahren erweitert. Dabei wird auf das zu galvanisierende Rohteil eine Lackschicht in dem Bereich aufgetragen, der später im galvanischen Prozess nicht mitbeschichtet werden soll. Durch Aufdruck eines solchen Selektiv-Lacks sind auch besonders filigrane Darstellungen realisierbar. Entlang der Übergänge entsteht ein geschlossener Schichtaufbau, der ein Unterlaufen der Beschichtung durch Schmutz oder Feuchtigkeit unmöglich macht. Der Lack ist höchst beständig

gegen äußere Einflüsse und schützt die Bauteiloberfläche im Symbolbereich.

Vorteil des neuen Verfahrens ist nach den Worten von BIA Entwicklungsleiter Ullrich Gutgar, die Möglichkeit, Nachtdesign-Bauteile ohne Unterbrechung des galvanischen Prozesses und mit hoher Konturschärfe erstellen zu können. Damit erfüllt es optimal die Designanforderungen der Autohersteller und ist äußerst effizient in der Fertigung.

Das Druckverfahren geht jetzt in Serie und ergänzt die bisher gängige Lasertechnologie sowie die selektive Galvanisierung durch Mehrkomponenten-Spritzguss projektspezifisch. Jedes der Verfahren zeichnet sich durch verschiedene Vorteile aus. Welches sich am besten eignet, entscheidet sich daher anhand der Bauteilspezifikationen und Kundenanforderungen.

Die BIA Kunststoff- und Galvanotechnik GmbH & Co. KG, Solingen, produziert



Neues Druckverfahren; durch Auftrag von Selektiv-Lack werden die Bereiche der Bauteiloberfläche ausgespart, die nicht beschichtet werden, und damit durchleuchtbar bleiben

galvanisierte Kunststoffbauteile für die Premiumsegmente der Automobilindustrie. Das Unternehmen zählt aufgrund seiner Entwicklungskompetenz und der hohen Prozess-, Qualitäts- und Umweltstandards zu den Technologie- und Innovationsführern. Die Unternehmensgruppe mit insgesamt über 1500 Mitarbeitern unterhält mehrere Produktionsstätten in Deutschland, der Slowakei und in China. - Vincent Domscheit

➔ www.bia-kunststoff.de

Kunststoff als Metallerersatz – Verfahren für eine zukunftsweisende galvanische Beschichtung bewährt sich in der Praxis

Hochleistungskunststoffe, wie Polyetherimid (PEI), haben aufgrund ihrer mechanischen und thermischen Eigenschaften in vielen Anwendungen das Potenzial Metalle ersetzen zu können. Elektrische oder besondere tribologische Eigenschaften können durch metallische Oberflächenbeschichtungen ergänzt werden, wobei die Schichtdicken mindestens mehrere Mikrometer betragen müssen, um die gewünschten Eigenschaften zu erzeugen. Entscheidend bei der Fertigung der Bauteile ist die Abscheidung von chemischen oder galvanischen Schichten auf diesen Sonderkunststoffen mit hohen Haftfestigkeiten in einfachen Verfahren.

Auch wenn die hervorragenden mechanischen oder chemischen Eigenschaften von Polyetherimid bereits zahlreichen Anwendungen erobern konnten, sind die Leistungen beispielsweise im Hinblick auf die thermische und elektrische Leitfähigkeit oder die tribologischen Eigenschaften oftmals nicht ausreichend. Als Lösung dieser Herausforderungen bietet sich eine metallische

Beschichtung an, die in diesem Fall als deutlich über den sonst rein optischen Aspekt hinausgeht. Schichten mit den erforderlichen Dicken von einigen Mikrometern werden mittels galvanischer Abscheidung erreicht. Zudem können Metalle wie Nickel, Kupfer oder Zinn mit chemischen und vor allem mit galvanischen Verfahren in hohen Schichtdicken kostengünstig hergestellt werden. Als zukunftsweisende Technologie gilt das von Biconex entwickelte Verfahren, da es ohne die bisher erforderliche Chromsäure auskommt. Als Verbindung mit Chrom(VI) kann Chromsäure aufgrund der Chemikalienverordnung REACH zukünftig nur nach aufwendigen Antragstellung verwendet werden.

Das neue Verfahren ohne Chrom(VI) hat sich inzwischen bei Biconex im Serienprozess für die ersten Kunden bewährt. Mit dem Verfahren wird erstmals eine rein chemische Vorbehandlung eingesetzt, die zur klassischen Kunststoffgalvanik vollständig kompatibel ist und mit dem sich aus PEI-Bauteilen kostengünstiger Metallerersatz



Kunststoffbauteil mit einer funktionellen Innenbeschichtung, hergestellt mit chemischen Verfahren

herstellen lässt. Die Schichten sind durch eine gleichmäßige Schichtdickenverteilung und vor allem durch eine sehr gute Haftung charakterisiert. Die Biconex wird in Kürze mit Hilfe eines eigenen Beschichtungsautomaten die Entwicklungsarbeiten deutlich intensivieren und den Einsatz auf weitere Kunststoffe oder Kunststoffanwendungen ausdehnen können.

➔ www.biconex.de



MIRALLOY®

Nickel findet sich in zahlreichen Alltagsgegenständen – zum Beispiel in Modeschmuck, Brillengestelle, Knöpfe und Verschlüsse durch die darauf verwendeten Legierungen. Aber auch bei modernsten, technischen Gerätegehäusen wird auf dieses kostengünstige Metall gesetzt.

Keine Berührungsängste mehr mit der Legierung der Zukunft



www.ep.unicore.com

Das Problem für Ihre Kunden und damit Sie als Hersteller: Bei häufigem Nickelkontakt kommt es zu dauerhaften Hautveränderungen, dem chronischen allergischen Kontaktekzem. Der Gesetzgeber reagiert mit Verordnungen die regeln, welche Mengen Nickel auf die Haut übergehen dürfen.*

UNSERE LÖSUNG: MIRALLOY®

Unsere, in über 35 Jahren ausgereiften, Bronze-Elektrolyte haben sich weltweit zur Abscheidung von Weiß-, Gelb- und Rotbronze-Schichten etabliert. Das macht uns zum erfahrensten Anbieter weltweit für nickel- und bleifreie Prozesse und gleichzeitig auf allen Anwendungsgebieten zum bestmöglichen Ansprechpartner für Ihr Vorhaben.

Entscheiden Sie sich für den Marktführer. Wir helfen Ihnen schnell und kompetent auf dem Weg Ihre Produkte so zu gestalten, dass Sie zunehmender Nickelallergie oder neusten Verordnungen gelassen entgegen sehen können.


umicore
Electroplating

* Quelle: <http://www.apotheken-umschau.de/allergie/nickelallergie>

Hochtemperaturkorrosion und mögliche Abhilfemaßnahmen

Von Dr. Simon Oberhauser, Neustadt/Donau

Bei einem korrosiven Angriff von Metallen im Temperaturbereich zwischen etwa 500 °C und 1000 °C finden Reaktionen der metallischen Oberflächen mit umgebenden Gasen statt, wobei Chlor, Kohlenstoff und Schwefel die Reaktionen zusätzlich fördern. Als Schutz gegen den Angriff eignen sich stabile Deckschichten, die insbesondere durch die Anwesenheit von Aluminium, Chrom und Silizium in der Oberflächenzone des Werkstoffs entstehen. Ein Schutz für das Substrat wird aber auch durch thermisch gespritzte Schichten oder durch Diffusionsschichten verschiedenster Art auf der Oberfläche erzeugt.

High Temperature Corrosion and Means for its Mitigation

Corrosion of metals at high temperatures, between around 500°C and 1000°C typically involves reactions at the metal surface with its gaseous environment. Chlorine, carbon and sulphur can additionally promote such an attack. Protection against such corrosion is best provided by a stable coating, especially where aluminium, chromium and silicon are present in the near-surface layer of the material. Metals can also be protected by application of a thermally sprayed coating or one of the number of diffusion coatings applied to their surface.

1 Einleitung

Korrosion muss nicht immer durch Elektrolyte, also nasse beziehungsweise feuchte Umgebungsbedingungen in Kombination mit zum Beispiel Chloriden, ausgelöst werden. Dies würde nämlich nur die reine elektrochemische Korrosion beinhalten; vielmehr kann Korrosion auch durch hohe Temperaturen mit entsprechenden Oxidationsmitteln ausgelöst werden, was vielfach unter dem Begriff Oxidation beziehungsweise Verzunderung besser bekannt ist. Der wesentliche Unterschied zur elektrochemischen nassen Korrosion besteht darin, dass kein flüssiger Ionen- und elektronenleitfähiger Elektrolyt vorliegt, sondern es bei hohen Temperaturen zu einer Reaktion von Gasen (z. B. Sauerstoff) mit der Metalloberfläche kommt, was zur Bildung von Oxidationsprodukten führt.

Heißgaskorrosion (bei Temperaturen von ~500 °C bis 1000 °C) dagegen ist von der Hochtemperaturoxidation zu unterscheiden, da diese durch die Ausbildung von flüssigen Salzschnmelzen oft auf Sulfatbasis (Elektrolyt) eher dem Typ elektrochemische nasse Korrosion zugeordnet werden muss.

2 Grundlegende Vorgänge

Bei der Hochtemperaturkorrosion allgemein soll nun aber zunächst einmal ein Blick auf die Vorgänge selbst geworfen werden. Dazu ist es sinnvoll, die Korrosionsvorgänge (Oxidationsvorgänge) zu beleuchten. Das kann am Fall der Oxidation durch Sauerstoffangriff bei hohen Temperaturen erfolgen.

An der Metalloberfläche liegen im Regelfall verschiedene Elemente vor, da es sich bei technischen Werkstoffen in der Regel immer um Legierungen handelt. Es stehen also konkurrierend mehrere Elemente an der Oberfläche zur Verfügung, die prinzipiell Oxide bilden könnten. Bei der Oxidation werden dabei bevorzugt die Elemente oxidiert, also deren Oxide gebildet, welche die höchste Affinität zu Sauerstoff haben. Bei Betrachtung von üblichen Legierungselementen stechen hier schnell drei Kandidaten hervor, die zum einen eine hohe Affinität zum Sauerstoff haben und zum anderen auch eine deckende schützende Oxidschicht auf der Werkstoffoberfläche ausbilden können. Es handelt sich hier um

die Legierungselemente Aluminium, Chrom und Silizium.

Ähnlich wie bei der nassen Korrosion gibt es auch bei der Hochtemperaturkorrosion gewisse notwendige Legierungsgehalte der genannten Elemente, um eine geschlossene und schützende Oxidschicht (Abb. 1a) zu gewährleisten.

Wird die Anwendungstemperatur für den Werkstoff überschritten oder liegt für den Anwendungsfall eine zu geringe Legierungskonzentration der schützenden Elemente vor, kommt es zum Phänomen der inneren Oxidation (Abb. 1b), das heißt, neben dem eigentlich schützenden Element werden in der Legierung auch wenig schützende und

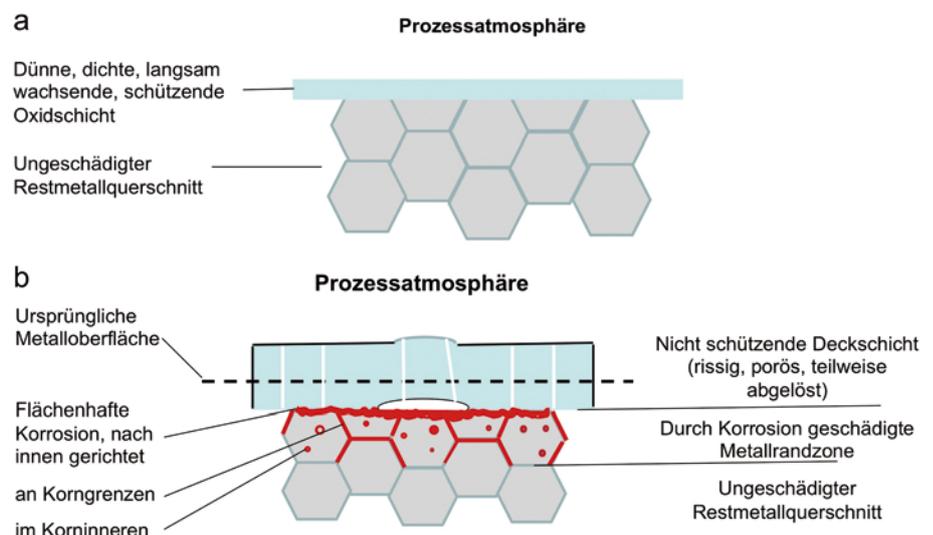


Abb. 1: Schematische Übersicht zur Hochtemperaturkorrosion; Entstehung einer deckenden schützenden Oxidschicht (a) und Überschreiten der Einsatzgrenze mit Entstehung einer nicht mehr deckenden schützenden Oxidschicht sowie innerer Korrosionsangriff (b)

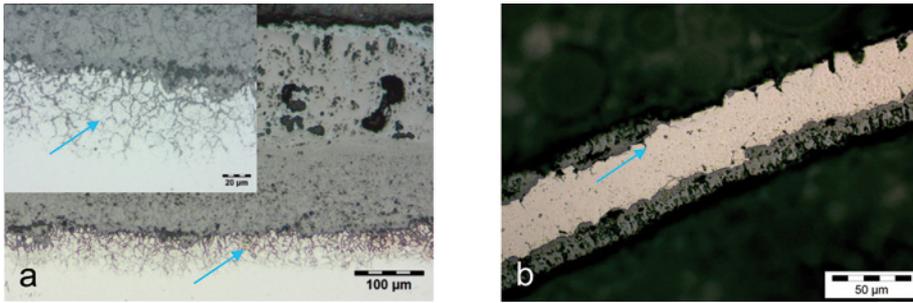


Abb. 2: Starke Oxidation durch Überschreiten der Zundergrenze am Beispiel von P9 (9 % Cr) mit dicker Oxidationsschicht und ausgeprägter innerer Oxidation (a) und X6Cr17 (1.4016) nach Oxidation bei 1000 °C 48 h mit innerer Oxidation (b)

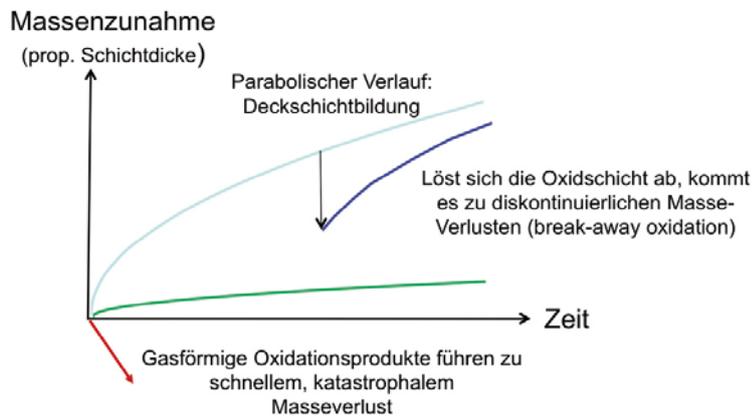


Abb. 3: Korrosionskinetik Hochtemperaturkorrosion

weniger Sauerstoff affine Elemente, wie zum Beispiel Eisen oder Nickel, oxidiert. Zeigt sich in der Schadensanalyse ein solches Versagensbild (Abb. 2), kann davon ausgegangen werden, dass der eingesetzte Werkstoff an dieser Stelle überfordert war.

Im Fall des Chroms als Oxidbildner kommt ferner hinzu, dass es hier oberhalb von 900 °C langfristig zum Abdampfen der Oxidschichten kommt. Dadurch muss das Chromoxid aus dem metallischen vorliegenden Chrom des Grundwerkstoffs immer wieder nachgebildet werden. Der Grundwerkstoff verarmt so im Laufe der Zeit an Chrom, sodass dessen Konzentration unter ein kritisches Level fallen kann und es zu innerer Oxidation sowie im weiteren Verlauf zu Materialversagen kommt. Bei den Hochtemperaturlegierungen wird versucht, diesem Materialverlust durch erhöhte Chromgehalte (> 20 %) entgegenzuwirken. Bei technischen Werkstoffen wird oft eine Zundergrenze (Temperatur) angegeben, oberhalb dieser es zu verstärktem Oxidationsangriff des Werkstoffs kommt.

3 Korrosionsverlauf

Bei Sauerstoffangriff und/oder auch im Fall zusätzlicher Angriffsmedien wie Chlor/

Chlorid, Kohlenstoff oder Schwefel stellt sich immer wieder die Frage, ob schützende Deckschichten entstehen oder ob es im schlimmsten Fall zu direktem Materialverlust durch gasförmige Korrosionsprodukte kommt. Aus Sicht des Korrosionsschutzes ist hier immer ein möglichst flacher parabolischer Verlauf der Kurve (langsame Korrosionskinetik; grüne Teilkurve in Abb. 3) wünschenswert. Die Ordinate in Abbildung 3 gibt hier die Massenänderung in der Regel normiert auf die Oberfläche an, die Abszisse stellt den zeitlichen Verlauf dar. Die Massenänderung wird hier verwendet, da diese versuchstechnisch über Wägung leicht zugänglich ist und die Massenzunahme durch Anlagerung von beispielsweise Sauerstoff als Oxidationsprodukt entsteht. Diese Darstellung bildet also den Verlauf der Korrosion ab.

Neben dem parabolischen Verlauf gibt es auch den *break away*-Verlauf, der im parabolischen Grundverlauf immer wieder sprunghafte Abnahmen, durch Abplatzen der Korrosionsbeläge, aufweist. Zusätzlich zeigt sich ein katastrophaler Verlauf, der einer Gewichtsabnahme, also einem Abdampfen von Korrosionsprodukten vergleichbar dem Abbeizen in der nassen Korrosion durch Salzsäure, gleichkommt.

Der Verlauf der Hochtemperaturkorrosion wird also durch das Korrosionssystem, das heißt den einwirkenden Medien einschließlich Konzentration beziehungsweise Partialdrücke, Temperaturprofil sowie eingesetzter Werkstoff, gebildet. Werden nun bei einem bekannten Einsatzfeld Medien einschließlich Konzentration und Temperaturprofil als gegeben vorausgesetzt, ergibt sich hieraus zwangsläufig ein Anforderungsprofil für die vorliegende Oberfläche. Es wird hier zunächst bewusst von Oberfläche gesprochen, da natürlich auch die Hochtemperaturkorrosion an den Phasengrenzen, also der Oberfläche, angreift.

Für den Konstrukteur hat dies zur Folge, dass neben den Anforderungen aus der Festigkeitsberechnung zusätzlich auch die Anforderungen aus dem Bereich Korrosion berücksichtigt werden müssen. Hierzu gibt es zwei grundsätzliche weitere Vorgehensweisen.

3.1 Werkstoffauswahl

Bei der klassischen Werkstoffauswahl wird darauf Wert gelegt, beispielsweise denjenigen Grundwerkstoff auszuwählen, der beide Anforderungen (Festigkeit und Korrosion) erfüllt. Gerade im Hochtemperaturbereich zeigt sich oft schnell, dass hier die Anzahl der in Frage kommenden Werkstoffe übersichtlich ist und, wenn die Verfügbarkeit kleinerer Abnahmemengen betrachtet wird, noch zusätzlich beträchtlich eingeschränkt wird. Bei den Stählen sind hier die Legierungsfamilien 1.47xx beziehungsweise 1.48xx zu nennen, darüber hinaus fällt die Wahl allermeistens auf die Nickel-Basislegierungen. Gerade hier ist aber bei höchsten Temperaturen und Sauerstoff Vorsicht bei der Materialauswahl geboten, um nicht versehentlich eine Nickel-Basislegierung für eher nasse beziehungsweise moderat heiße Korrosionsanwendungen mit hohen Gehalten an Molybdän und Wolfram über 10 % einzusetzen.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden Verfahren zur Beschichtung mittels thermischem Spritzen und Pulverauftrag sowie einer Diffusionsbehandlung dargestellt. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 4 Seiten mit 9 Abbildungen.

Korrosions- und Verschleißschutz in einem Schichtsystem

Von Matthias Kurrle und Jürgen Meyer, Stuttgart

Im bisherigen Verständnis funktionaler Schichtsysteme wurden der Korrosionsschutz und der Verschleißschutz für sich getrennt betrachtet. Wurden beide Eigenschaften zusammen erfüllt, war dies meist ein sich zufällig ergebendes Resultat, das gerne mitgenommen wurde, aber nicht in der originären Zielsetzung bei der Schichtentwicklung explizit verfolgt wurde.

Da aber Verschleißschutz in immer mehr Anwendungen auch mit Korrosion in Verbindung zu sehen ist, zum Beispiel bei Pumpen, die aggressive Medien in der chemischen oder petrochemischen Industrie fördern, so wird die Kombination beider Funktionen bei Schichten immer häufiger ein Thema.

Schichten für den Verschleißschutz sind zu meist Hartchrom, chemisch abgeschiedenes Nickel oder galvanisch abgeschiedene Nickel-Dispersionsschichtsysteme. Hartchromschichten sind mikrorissig und somit nicht diffusionsdicht zum Substrat. Bei chemisch und galvanisch abgeschiedenen Nickelschichten entsteht ein ähnliches Problem durch die Partikeleinlagerung (Abb. 1), so dass sie im Vergleich zu Reinnickelschichten ebenfalls als nicht ausreichend dicht zu sehen sind. Außerdem ist im Falle von Nickel-Phosphor-Schichten zu berücksichtigen, dass die Härte der Schichten vom Phosphorgehalt abhängig ist – ein hoher Phosphoranteil führt zu weicheren und ein niedriger Phosphoranteil eher zu harten Schichten. Die hohen Phosphoranteile bringen aber höhere Korrosionsbeständigkeit mit sich, was somit konträr zu den beabsichtigten Eigenschaftsprofilen verläuft.

Um diesen Konflikt zu lösen sind Mehrschichtsysteme, die auf Schichten mit zwei unterschiedlichen Zusammensetzungen aufbauen das beste Mittel der Wahl. Ideal sind rein chemisch abgeschiedene Nickelschichten als sogenannte Anschlag- und Diffusionssperrschichten, die perfekt homogene, rissfreie und dichte sind. Diese werden in einem zweiten Schritt mit einer Schicht in anderer Zusammensetzung – abhängig von den erforderlichen Eigenschaften kombiniert beziehungsweise

überschichtet (Abb. 2). Somit entsteht ein perfekt funktionierendes Gefüge, das als Gesamtsystem die jeweiligen Anforderungen erfüllt. Die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten sind aus heutiger Sicht extrem hoch und lassen keine Lücke offen. Elektrolyte für binäre Systeme wie Nickel-Phosphor und ternäre wie beispielsweise Nickel-Phosphor-Wolfram erweitern das Spektrum in Verbindung mit den vielfältigen Dispersoiden (vor allem SiC, hBN, cBN, B4C, Diamant, PTFE, PFA, Al₂O₃) immens.

Die Schichtstärken sind jeweils für die Verschleißbeständigkeit, insbesondere aber die Korrosionsbeständigkeit von erheblicher Bedeutung (Tab. 1). 10 µm sind bei Monosystemen eine Mindestschichtstärke, um eine zufriedenstellende Beständigkeit zu erzeugen. Bei Zweilagensystemen sind 15 µm bis 20 µm das Minimum. Je nach Anwendung und der noch erforderlichen Oberflächenbearbeitung sind Schichtstärken bis 250 µm durchaus üblich.

Wärmebehandlung der abgeschiedenen Systeme bringen weitere Eigenschaftsverbesserungen hinsichtlich Härte und Schichthaftung und somit eine Optimierung

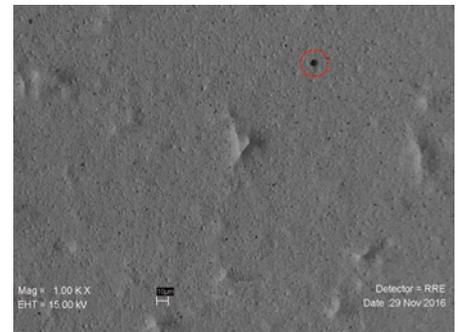


Abb. 1: Fehlstellen, beispielsweise durch eingebaute Partikel, sind für Monolagenbeschichtungen häufig Ausgangspunkt für Korrosionsschäden

des Gesamtsystems. Zwingend für eine ausreichend gute Funktion sind sie aber nicht. Somit lassen sich auch wärmeempfindliche Substrate sehr gut mit solchen Schichtsystemen schützen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass aus heutiger Sicht der Stand der Technik eine hohe Zahl an leistungsfähigen Systemen bietet. Die Herausforderung liegt daher nicht in der Entwicklung neuer Systeme, sondern eher in der Eingrenzung der Vielfalt.

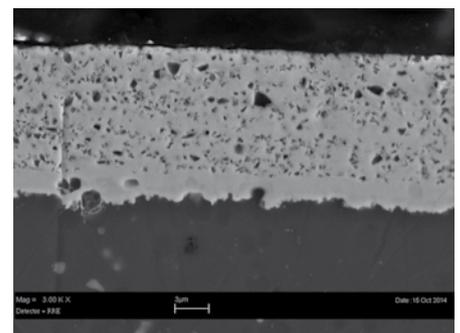
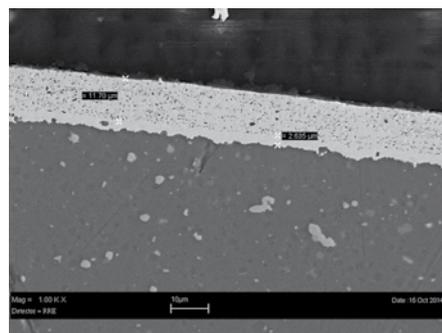


Abb. 2: Kombinationsschicht aus Nickelsperrschicht und Nickeldispersionsschicht mit hoher Leistungsfähigkeit unter korrosiver und tribologischer Beanspruchung

Tab. 1: Korrosionsbeständigkeit von hoch phosphorhaltigen Schichten

Schichtdicke	10 - 25 µm	25 - 50 µm	50 - 250 µm
Salzprühtest gemäß DIN EN 9227 NSS	240 h	800 h	1000 h
Korrosionstest gemäß DIN EN 9227 AASS	200 h	800 h	1000 h
Kondenswassertest gemäß DIN EN 6770-2	5 – 10 Runden	10 – 20 Runden	50 Runden
Kesternichtest gemäß DIN EN 9688 (0,2)	4 Zyklen	10 Zyklen	12 Zyklen

HDT e. V. garantiert Fortführung der OTTI-Veranstaltungen

Die seit vielen Jahren erfolgreich durchgeführten Veranstaltungen zu technischen Spezialthemen aus den Bereichen Elektrotechnik, Oberflächentechnik und Werkstoffe sowie Fügetechnik werden trotz der vorläufigen Insolvenz des Ostbayerischen Technologie Transfer Instituts e. V. (OTTI), wie geplant stattfinden. Als Sponsor dafür konnte mit dem HDT, Haus der Technik e.V., die älteste private Institution Deutschlands auf dem Gebiet der technischen Qualifizierung und Innovationsbegleitung gefunden werden. Mit dem HDT besteht bereits eine Werbepartnerschaft für ausgewählte

Veranstaltungen sowie eine langjährige, fachliche Kooperation.

Angesichts der außerordentlichen Qualität und breiten Resonanz der technischen Veranstaltungen, die sich OTTI in den vergangenen Jahrzehnten erarbeitet hat, wollen wir sicherstellen, dass Know-how und Branchennetzwerke erhalten bleiben, so Prof. Dr. Werner Klaffke, geschäftsführendes Vorstandsmitglied HDT e. V. Das liege auch im Sinne des HDT-Gründungsgedankens.

Dr. Thomas Luck, Institutsleiter des Technologie Transfer Instituts e. V., ist sehr froh

über diese Lösung – so können mit einem eingespielten Team für die vielen, seit Jahren treuen Kunden die Veranstaltungen in gewohnt hoher Qualität präsentiert werden. Er hält es für sehr wichtig, die Plattform für den neutralen und tiefgreifenden fachlichen und technischen Austausch aufrechtzuerhalten. Der enge Austausch zwischen Industrie und Forschung hilft allen Beteiligten der Wertschöpfungskette – unabhängig der Branchen und Technologien.

➤ www.otti.de

➤ www.hdt-essen.de

Customized Solutions

Oberflächenveredelung – Perfektion für Ihren Erfolg!



Wir sind ein hochinnovativer Oberflächenveredler mit viel Erfahrung: Wir sind Mit- und Vorausdenker, Präzisions-experte, Prozessoptimierer, Prüfspezialist, Problemlöser, Qualitätsmaximierer, Rundum-Dienstleister und Mehrwert-Erbringer.

Gern auch für Sie.

Ein Unternehmen der B+T Unternehmensgruppe

B+T Technologies GmbH - Ernst-Befort-Straße 1 - 35578 Wetzlar - Telefon: 06441 7806-0 - www.bt-technologies.de

HARTER
drying solutions

PERFEKTION IN ALLEN FRAGEN
DER **TROCKNUNG.**

DAS BESTE KENNT KEINE ALTERNATIVE.

Spezialchemie-Unternehmen Coventya aus dem Portfolio von Silverfleet Capital kauft in der Türkei zu

Coventya, ein weltweit aktiver Hersteller von Spezialchemikalien für die Oberflächentechnik und Portfoliogesellschaft im Fonds II des europäischen Private-Equity-Hauses Silverfleet Capital, hat zwei türkische Chemieunternehmen erworben. Bereits wenige Monate nach dem mehrheitlichen Engagement von Silverfleet im Mai 2016 konnte Coventya damit im Rahmen der gemeinsamen Wachstumsstrategie wichtige neue Add-on-Akquisitionen tätigen. Das weltweit aktive Unternehmen mit Sitz im französischen Villeneuve-la-Garenne ist eine ehemalige Konzerndivision der früheren Frankfurter Metallgesellschaft AG und unterhält unter anderem in Gütersloh einen wichtigen Standort. Mit 570 Mitarbeitern entwickelt, produziert und vertreibt Coventya etwa 1400 Formulierungen von Spezialchemikalien zur Oberflächenveredelung von Metallen (GMF – General Metal Finishing) für zahlreiche Branchen.

Coventya beteiligt sich nun zu 80,6 Prozent an der in Istanbul börsennotierten Politeknik Metal Sanayi ve Ticaret A.Ş., die zu den größten Herstellern von Spezialchemikalien

für die Veredelung von Aluminiumoberflächen (AST – Aluminium Surface Treatment) zählt. Zudem wird Coventya in Kürze ein Pflichtangebot für die verbleibenden 19,4 Prozent der Anteile abgeben, das im Einklang mit den Regelungen der türkischen Finanzmarktaufsicht steht. Politeknik, das neben einer hochmodernen Herstellungsanlage im türkischen Tuzla auch eine Tochtergesellschaft in Atlanta, USA, besitzt, exportiert aktuell 20 Prozent seiner Chemikalien und erwirtschaftet einen Jahresumsatz in Höhe von mehr als neun Millionen Euro. Coventya plant, das eigene Vertriebsnetz zum Ausbau seines AST-Marktanteils in den USA und Europa zu nutzen und noch stärker an der steigenden Nachfrage nach leichten Materialien in den Bereichen Automotive, Bauwirtschaft und anderen Sektoren zu partizipieren.

Zusätzlich übernimmt Coventya Telbis, Coventyas einzigen türkischen Vertriebshändler von GMF-Chemikalien. Das Unternehmen mit einem Jahresumsatz von etwa drei Millionen Euro wird künftig als Coventya Kimya firmieren und bei seinem

weiteren regionalen Marktausbau von den Ressourcen der Gruppe profitieren.

Die Gesamtgröße der Transaktionen liegt bei etwa 18 Millionen Euro, wobei Silverfleets Fonds abhängig vom Ausgang des Pflichtangebots etwas mehr als vier Millionen Euro in zusätzliche Anteile investieren wird. Thomas Costa, Coventya-CEO, und Torsten Becker, Coventya-CFO, sind davon überzeugt, dass die beiden Zukäufe sowohl die Kompetenzen im Bereich AST als auch die globale GMF-Präsenz mit einer eigenen Niederlassung in der Türkei stärken. Nach Aussage von Jean Châtillon, Principal bei Silverfleet Capital, sind neue Add-ons einem noch fragmentierten Marktumfeld für Coventya wichtige Bausteine der Buy-&Build-Strategie. Mit dieser Strategie soll das Technologiespektrum des Unternehmens erweitert und das weltweite organische Wachstum beschleunigt werden. Coventya wurde bei den Transaktionen beraten von European Growth Management (M&A), Latham & Watkins, Paksoy, Gide, Advancy, KPMG und PricewaterhouseCoopers.

➔ www.coventya.com

Abrieb von Titanoxid an bewegten Teilen

Von Andreas Flükiger, Galvex GmbH



Durch Abrieb wird Dämpfungsöl verunreinigt, erkennbar an der dunklen Färbung

Weil Titan das optimale Verhältnis aus Gewicht und Festigkeit hat, finden sich immer mehr Anwendungen für diesen Werkstoff. Daraus ergeben sich Herausforderungen, da vermeintliche Vorteile sich – oft überraschend – plötzlich ins Gegenteil umkehren. Verständlich wird die Situation, wenn gewisse Prinzipien offengelegt werden.

Die Korrosionsbeständigkeit von Titan (Grade 1 bis Grade 4) und Titanlegierung Ti6Al4V ELI werden durch den natürlichen Passivoxidfilm gewährleistet. Dieser bildet sich spontan und liegt üblicherweise

amorph vor. Dies beeinflusst Rauheit und Gleiteigenschaften. Zudem lässt sich dieser Passivoxidfilm an Dichtungen problemlos abschaben. Versuche an Dämpfungselementen in der Luftfahrtindustrie haben das deutlich gezeigt. Tests laufen üblicherweise über 30 000 Zyklen. Aber bereits nach wenigen tausend Zyklen hinterlässt das an den Dichtungen abgeschabte Titanoxid Spuren im Dämpfungöl – was natürlich Einfluss auf die Dämpfeigenschaften, Lebensdauer und Funktionalität hat, da das Öl dann mit feinstem Titanoxidpulver kontaminiert ist.

Die selbe Problematik ist bei bewegten Teilen in der Medizintechnik (Kolbenstangen) festzustellen. Auch an Kunststoffdichtungen, die weicher sind als Titanoxid, kann Abrieb beobachtet werden. Zudem werden die berührenden Flüssigkeiten mit feinstem Titanoxid verunreinigt, was wiederum zu Folgeschädigungen führen kann.

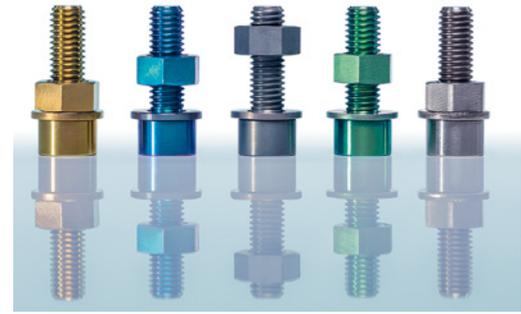
Die kosteneffizienteste Lösung ist die anodische Oxidation von Titan. Allerdings gibt es hier einige Fallstricke zu berücksichtigen und zu überwinden. Bewegte Teile sollen eine möglichst feine Oberfläche aufweisen, damit einerseits die Reibung gering bleibt, andererseits durch die Dichtungswirkung die Flüssigkeit gut zurückgehalten werden kann. Die Erfahrung zeigt, dass beispielsweise falsch bearbeitete Stangen für Kolben das Vorhaben zum Scheitern verurteilen können.

Wird Titan bei zu hohen Temperaturen, trocken oder mit den falschen Kühlmedien bearbeitet, so entsteht zwar eine feine Oberfläche. Aber es lagern sich Verschmutzungen darin ab. Diese sind schlecht oder gar nicht elektrisch leitend. Das Anodisieren zum Aufbau der Oxidschicht in den dafür üblichen Elektrolyten kann nur an jenen Stellen (lokal auf der Titanoberfläche) erfolgen, die auch elektrisch leitend sind.

Die Erfahrung zeigt, dass selbst in Westeuropa geschliffenes und poliertes Titan, hergestellt aus US-Vormaterial für die anodische Oxidation nicht oder nur mit sehr großen Einschränkungen beziehungsweise Nachteilen verwendet werden kann. So ist das Hartanodisieren (Typ II – Anodurit® S) ebenso möglich, wie das Farbanodisieren auf den Farbton Violette (Typ III – Anodurit® C). Ansonsten könnten keine weiteren Farben aufgrund der vorliegenden Isolations- beziehungsweise elektrischen Sperrschichten erzeugt werden.

Wurden die konventionell üblichen 20 µm der Oberfläche abgebeizt, entstand beim Anodisieren auch die Farbe grün, die durch dickere Oxidschichten erzeugt wird. Allerdings wird durch das Beizen die Titanoberfläche bereits geschädigt. Durch das Entfernen von Titan beim Beizen entstehen Sollbruchstellen und die Rauigkeit erhöht sich. Die ursprünglich glatte und dichtende Oberfläche wird beschädigt und die Biegewechselfestigkeit sinkt.

Die dem Anodisieren zugrunde liegenden elektrochemischen Vorgänge decken die Schwächen der Titanoberfläche auf – meist durch ungünstige Bearbeitungsschritte in der Prozesskette vom Rohmaterial bis zum fertigen Teil verursacht. Im ersten Schritt



Schrauben mit abriebbeständigen Oberflächen aus Titanoxid nach dem Anodurit®-Verfahren

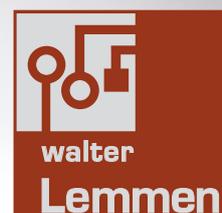
einer hochqualitativen Bearbeitung müssen deshalb Versuche die gewünschten Resultate sicherstellen. Die anodische Oxidation (Anodurit®) ohne Masseabtrag mit kristallin geschlossener Oberfläche ist die ideale Voraussetzung für einwandfrei funktionierende bewegte Teile. So zeigten optimal bearbeitete Kolbenstangen an Dämpfern auch nach 50 000 Zyklen keinerlei Rückstände im Dämpferöl und damit auch keinerlei Schäden an den Dichtungen.

Galvex GmbH
Sternenweg 17, CH-8617 Mönchaltorf

☞ www.anodurit.com

Messehinweis
Medtec 2017 in Stuttgart, Stand 1L18

Kompakte Anlagen für perfekte Oberflächen



Wir sind für Sie da!
24. bis 28. April 2017
Halle 6 – Stand B40/12



Titanfärben Elektropolieren Eloxieren Vergolden Versilbern Rhodinieren Beizen Reinigen Passivieren

Walter Lemmen GmbH • +49 (0) 93 42 - 7851 • info@walterlemmen.de • www.walterlemmen.de

Mit Plasma und Flamme historische Luftfahrzeuge erhalten

Moderner Korrosionsschutz auf Basis von Atmosphärendruckplasma und Flammenpyrolyse

Von Franziska Klinkmüller und Constanze Roth, INNOVENT e. V., Jena

Die große Sammlung historischer Luftfahrzeuge des Militärhistorischen Museums Flugplatz Berlin-Gatow ist Ausgangspunkt für ein Forschungsprojekt zur Nutzung moderner Korrosionsschutzverfahren. Aufgrund der Dimensionen dieser Großobjekte muss ein Teil der Luftfahrzeuge (ca. 60) auf der Rollbahn des Flugplatzes ausgestellt werden. Die Flugzeuge sind dort ohne Schutzdächer 365 Tage Wind und Wetter ausgesetzt.

Für die historischen Lacke und Metalle der Flugzeuge bilden diese Umgebungsbedingungen eine starke korrosive Belastung. Hier setzt das Vorhaben an: Durch Abscheidung von Siliziumpolymeren-Barriereschichten mittels Atmosphärendruckplasma (AD-CVD) oder Flammenpyrolyse (C-CVD), wird ein praktischer Beitrag zum Schutz technischer Kulturgüter erzielt. Die Industrieforschungseinrichtung INNOVENT e. V. erarbeitet in enger Zusammenarbeit mit dem Militärhistorischen Museum Berlin-Gatow Möglichkeiten zur Verbesserung der Korrosionsschutzsysteme für freibewitterte, historische Luftfahrzeuge aus Leichtmetalllegierungen.

Die im militärhistorischen Flugzeugbau vorrangig verwendeten Aluminium- und Magnesiumlegierungen sind bei einem Großteil der Luftfahrzeuge flächig lackiert. Jedoch finden sich in der militärhistorischen Sammlung der Bundeswehr auch einzelne Luftfahrzeugtypen aus den 1950er und 60er Jahren, welche mit Reinaluminium plattiert und eloxiert sind und somit eine metallene Oberfläche aufweisen. Aus Magnesiumlegierung gefertigte Bauteile, wie zum Beispiel Tragflügelendkanten, sind besonders stark korrodiert. Durch Degradation der Altlackierung weisen die zum Teil originalen Lackoberflächen Farbveränderungen und erhöhte Rauheiten auf. Eine Neulackierung ist vielfach unumgänglich, um solche Objekte vor dem korrosiven Zerfall zu schützen. Allerdings ist der Erhalt einer noch gut haftenden Originalbeschichtung aus restauratorischer und ökonomischer Sicht wünschenswert. In der Restaurierungspraxis ist es üblich, transparente mikrokristalline Wachse oder transparente Lacke zum Schutz der originalen Oberflächen aufzutragen. Vor allem Wachse stellen einen temporären Korrosionsschutz dar und



Kontaktkorrosion auf der Dassault Super Mystère, (MHM) Foto: INNOVENT e.V., mit freundlicher Genehmigung des MHM Berlin-Gatow

müssen in kurzen Wartungsabständen erneuert werden

Historische Originallackierungen mit Hightech-Beschichtungen bewahren

Im Rahmen des Forschungsprojekts *Korrosionsschutzschichten für Kulturgüter* wird untersucht, ob durch Auftrag von dünnen Siliziumpolymerschichten eine Standzeitverlängerung dieser transparenten Schutzsysteme auf unlackierten und lackierten Oberflächen von Aluminiumlegierungen erzielt werden kann. Konservatorischer Anspruch ist es, die Altlackierung nicht zu beschädigen oder ungünstig zu modifizieren und die matte Optik der Tarnfarben zu wahren.

Für eine Probereihe unter Laborbedingungen wird auf Aluminiumblechen des Typs AW 2024 ein historisches Militärlacksystem nach Dienstvorschrift der Bundeswehr der 1960er Jahre nachgestellt. Es werden verschiedene transparente Schutzschichten auf die Probekörper appliziert. Die Auswahl der transparenten Schichten richtet sich nach Löslichkeitseigenschaften der Altbeschichtungen. Zum Einsatz kommen unter anderem Butylacrylate kombiniert mit Mattierungsmitteln und sprühfähige Wachsdispersionen. Anschließend wird bei Atmosphärendruck durch Zudosieren des organischen Precursors Hexamethyldisiloxan (HMDSO) mittels C-CVD und AD-CVD eine Siliziumdioxidschicht auf den Probekörpern abgeschieden. Die spezifischen Prozessparameter werden so gewählt, dass



Bestandsaufnahme von Dr. Lutz Strobach, Max Ramm und Jürgen Schmidt (von links nach rechts) auf dem Flugplatz Berlin-Gatow

Foto: INNOVENT e. V., mit freundlicher Genehmigung des Militärhistorischen Museums, Berlin-Gatow

die nachgestellte Originallackierung optisch nicht verändert wird.

Nach Belastung der Substrate durch Kondenswasser-Wechselklima gemäß der Norm DIN EN ISO 6270 und UV-Bestrahlung (GSB AL 631) wird die Funktionalität der Schichtkombination bewertet. Dafür werden Farbmetrische- und Glanzgradmessungen der belasteten und unbelasteten Probekörper verglichen. Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen gemäß DIN 50918 ermitteln die Korrosionspotentiale der verschiedenen Systeme.

Atmosphärendruck-Plasmabeschichtung schützt Magnesiumlegierungen

Auf den stark korrodierten Magnesiumlegierungen ist eine Erhaltung von Altbeschichtungen nicht zielführend. Um das Grundmetall zu bewahren, bedarf es einer Reinigung beziehungsweise Entfernung der Korrosionsprodukte und einer anschließenden Neulackierung, welche sich optisch in das historische Gesamtkonzept der Luftfahrzeuge einfügt. Haftverbesserung und Steigerung der Korrosionsschutzwirkung einer Neubeschichtung auf historischen

Bauteilen aus der häufig verwendeten Magnesiumlegierung AM503 (Bezeichnung der IG Farbenindustrie AG, entspricht in etwa der Legierung MgMn2 nach DIN 1729) wurden bereits durch eine Verfahrenskombination aus Atmosphärendruck-Plasmabeschichtung (AD-CVD) und Primer erzielt [1]. Weitere Testversuche zur Neulackierung auf Probesubstraten mit der verwandten Legierung MnE21 werden in Kombination mit Siliziumdioxidschichten unter Laborbedingungen getestet.

Mobil und flexibel einsetzbare Technologie

Für die gezielte Nutzung der Beschichtungsverfahren am Objekt unter Feldbedingungen stehen mobile Geräte zur Verfügung. Eine erste Anwendung der mobilen AD-CVD-Anlage mit der Plasmaquelle MEF 300 der Tigres GmbH und des C-CVD Handbrenners, entwickelt von SURA Instruments GmbH, wurde bereits unter Feldbedingungen an zwei Luftfahrzeugen in Berlin-Gatow im Sommer 2016 erprobt. Mit den ersten Ergebnissen aus den Untersuchungen ist Mitte 2018 zu rechnen.



INNOVENT-Mitarbeiter Max Ramm appliziert eine Siliziumoxidbeschichtung an einer Mikojan-Gurewitsch MiG-21, MHM-Gatow
Foto: INNOVENT e.V., mit freundlicher Genehmigung des MHM Berlin-Gatow

Danksagung

Die Autoren danken Dr. Lutz Strobach und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Vorhabens (Förderkennzeichen: MF 140213).

Literatur

- [1] M. Ramm, G. Matthes, O. Beier, A. Pfuch, K. Horn, J. Schmidt: Corrosion protection of magnesium wrought alloys; Metall (67) 5/2013, S. 204–207

Weiterführende Literatur

K. Horn, A. Pfuch, J. Schmidt: New method for an effective corrosion protection on magnesium surfaces; Metall (63) 12/2009, S. 661–664

INNOVENT e. V. Technologieentwicklung
Fachbereich Oberflächentechnik/Forum
Inn-O-Kultur; Jena; cr1@innovent-jena.de

➔ www.innovent-jena.de

Forschungsprojekt: Korrosionsschutzschichten für Kulturgüter

Im Rahmen des Projektes gibt es parallel zum Flughafen Berlin-Gatow auch Freibewitterungstests für technische Kulturgüter aus Stahl. Diese werden mit freundlicher Unterstützung der Südzucker AG in dem Industriedenkmal Zuckerfabrik Oldisleben durchgeführt und ebenfalls restauratorisch betreut. In Oldisleben werden vor allem mit Flammenpyrolyse applizierte Siliziumoxidschichten auf Lacken und Wachsen untersucht.

EAC 2017: Aluminium in Automotive Engineering – Challenges and Solutions

Der GDA Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V., veranstaltet am 27. und 28. November 2017 in Düsseldorf den EAC European Aluminium Congress 2017 zum Thema *Aluminium in Automotive Engineering – Challenges and Solutions*. Ab sofort können Themenvorschläge und Vorträge eingereicht werden. Einsendeschluss für den **Call for Papers** ist der **2. Mai 2017**.

Der EAC 2017 stellt sowohl die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von Aluminium im Fahrzeugbau vor als auch mögliche Weiterentwicklungen, welche die Fahrzeuge der Zukunft leichter und energieeffizienter werden lassen. Referenten und Teilnehmer aus der Aluminiumindustrie, von Automobilzulieferern und OEMs sowie aus dem Anlagen- und Maschinenbau diskutieren über

innovative Entwicklungen und neue Technologien im Automobilbau der Zukunft. Eine umfangreiche Fachausstellung rundet das Programm ab. Die Kongresssprache ist

Englisch, die Vorträge sollten in englischer Sprache eingereicht werden.

➔ www.aluminium-congress.com

BENSELER

Oberflächentechnik Entgratung Beschichtung

BENSELER-Firmengruppe
Zeppelinstraße 28
71706 Markgröningen
www.benseler.de



Korrosions- und Verschleißschutz von Aluminium im Flugzeugbau

Spezialbeschichtung für Sitzschienen

Der Korrosions- und Verschleißschutz von Sitzschienen für Flugzeuge aus einer hochfesten Aluminiumlegierung wird durch ein spezielles Beschichtungsverfahren der AHC Oberflächentechnik GmbH verbessert.

Die fest verankerte, genormte Sitzschiene ist die Schnittstelle der Sitze zum Flugzeug. Bei der heutigen Serienfertigung von Sitzschienen werden die Profile zunächst konventionell anodisiert (eloxiert – von elektrolytisch oxidieren). Sie erhalten dann einen Primer (chrom(VI)haltig) und einen Decklack, jeweils als Spritzapplikation. In der Praxis sind häufig ein verbesserter Korrosions- und Verschleißschutz wünschenswert. Das hat folgende Vorteile:

- Die Wartungsintervalle können verlängert werden
- Aluminiumschienen lassen sich auch im Nassbereich einsetzen. Dort werden bisher Titanlegierungen verwendet
- Die Schienen verfügen über eine ausreichende Abriebfestigkeit, die durch das Verschieben der Sitze erforderlich ist
- Zusätzlich kann die Bewegung Sitz gegen Schiene erleichtert werden

Diese Vorteile bietet eine Beschichtung der Sitzschienen mit einer speziellen Variante des Harteloxal-Verfahrens der AHC, das Spezialverfahren HART-COAT®-P (HC-P) mit einer Schichtdicke von etwa 35 µm und einer Heißwasser-Nachverdichtung.

HART-COAT®, kurz HC, ist eine hartanodische Oberflächenveredelung von Aluminiumwerkstoffen, auch Hartcoatieren genannt. Sie dient hauptsächlich dem Zweck, Aluminiumbauteile vor Korrosion, vor Verschleiß und hohen Temperaturbelastungen zu schützen. Das Aluminiumwerkstück wird in einem wässrigen Elektrolyten als Anode an einem Gleichstromkreis und einer gegenüber positionierten Kathode geschaltet. Bei dieser Schaltung erfolgt die Bildung der Oberflächenschicht aufgrund der Umwandlung der ursprünglichen Aluminiumoberfläche in Aluminiumoxid (durch anodische

Oxidation) – es wird also kein Material von außen aufgetragen. Diese Oxidschicht wächst an der Oberfläche des Grundwerkstoffs bei der Umwandlung in etwa zu gleichen Teilen nach innen und außen, wobei eine Volumenzunahme stattfindet.

Die zum Schutz von Sitzschienen für Flugzeuge verwendete HART-COAT®-Variante (HC-P) wird mit definierten elektrischen Kennzahlen gefahren. In langen Testreihen haben sich gute Ergebnisse bezüglich Korrosionsschutz und Abriebbeständigkeit gezeigt. So beträgt die Korrosionsbeständigkeit etwa 1000 Stunden nach DIN EN ISO (essigsaurer Salzsprühtest). Die Abriebbeständigkeit verbessert sich deutlich, da es sich bei der Beschichtung um keine auf Lack basierende Lösung handelt. Die Dauerschwingfestigkeit wird nur um drei Prozent gegenüber dem unbeschichteten Bauteil beeinträchtigt.

Die Befestigung der Sitze in der Sitzschiene erfolgt über so genannte Front Studs und Rear Fittings. Werden diese Teile zusätzlich mit PTFE-DURNI-DISP beschichtet, erhöht sich die Gängigkeit der Sitzverschiebung spürbar. Bei PTFE-DURNI-DISP handelt es sich um eine chemische Vernickelung mit eingelagerten PTFE-Partikeln, ein weiteres Beschichtungsverfahren der AHC. Bei dem Beschichtungsverfahren werden Nickel-Phosphor-Legierungsschichten haftfest auf Oberflächen abgeschieden. Der Beschichtungsprozess erfolgt in einem wässrigen Elektrolyten mit gelösten Nickelionen. Ein Reduktionsmittel (reduziert werden hierbei die gelösten Nickelionen zu metallischem Nickel) liefert den Phosphor, der gleichmäßig in die Nickelschicht eingebaut wird.

Die Legierungsabscheidung beruht auf einer elektrochemischen Reaktion direkt



(Bild: © firstflight/Germany, Munich, Bavaria, Passenger/Fotolia.com)

zwischen den im Elektrolyten befindlichen Bestandteilen (einer davon das gelöste Nickel, der andere eine lösliche Phosphorverbindung). Aus diesem Grund wird keine äußere Stromquelle benötigt.

Dieses stromlose Verfahren ermöglicht, anders als eine galvanische Beschichtung, eine konturengetreue Abbildung der Oberfläche mit einer gleichmäßigen Schichtdicke über alle Oberflächenbereiche. Eine Variante des Beschichtungsverfahrens ist das bei der hier beschriebenen Problemstellung verwendete PTFE-DURNI-DISP-Verfahren. Hierbei wird festes Polytetrafluorethylen (PTFE) homogen verteilt mit in die chemisch abgeschiedene Nickelschicht eingebaut. PTFE-DURNI-DISP vereint die Eigenschaften einer stromlos abgeschiedenen Nickelschicht mit denen des PTFE's (auch unter der Produktbezeichnung Teflon bekannt): Verschleißfestigkeit wird mit Gleiteigenschaften kombiniert, die tribologischen Eigenschaften der Oberfläche werden wesentlich verbessert.

Die verwendeten Beschichtungslösungen werden nicht nur den Anforderungen der Sitzschienenhersteller gerecht, sondern erhöhen auch den Komfort für die Fluggäste.

AHC Oberflächentechnik GmbH
Boelckestraße 25-57, D-50171 Kerpen

➔ www.ahc-surface.com



Sitzschienen in Passagierflugzeugen werden zwar kaum beachtet, sind aber unerlässlich und benötigen für eine optimale Funktion und Gebrauchsdauer eine geeignete Oberflächenbehandlung

Max-Planck-Wissenschaftler erhält Heinz-Maier-Leibnitz-Preis 2017



Dr. Christoph Kirchlechner, Leiter der Gruppe *Nano-/Mikromechanik von Materialien* am Max-Planck-Institut für Eisenforschung (MPIE) in Düsseldorf, wird mit dem wichtigsten deutschen Nachwuchspreis, dem Heinz-Maier-Leibnitz-Preis 2017 der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet. Der Preis ist mit 20 000 Euro dotiert und wird am 3. Mai von der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Johanna Wanka, dem Präsidenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Prof. Peter Strohschneider, sowie der Vizepräsidentin und Vorsitzenden des Auswahlausschusses, Prof. Marlis Hochbruck, in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften verliehen.

Dr. Christoph Kirchlechner freut sich sehr über diese hohe Auszeichnung. *Sie zeigt mir, dass unsere tägliche Arbeit gesellschaftlich gewürdigt wird und bestärkt mich, meinen eingeschlagenen Forschungsweg fortzusetzen*, so der gebürtige Österreicher. Kirchlechner arbeitet seit 2013 am MPIE und beschäftigt sich mit den mechanischen Eigenschaften von Materialien auf Nano- und Mikroebene. Er und sein Team fertigen Proben mit einer Größe von wenigen Mikrometern, also einem Bruchteil eines menschlichen Haares, an. Anschließend untersuchen die Wissenschaftler das Verformungsverhalten dieser Proben und setzen dies in Zusammenhang mit der Art und Anzahl atomarer Defekte. Weltweit einzigartig an seiner Arbeit ist die Methodik, welche es ihm ermöglicht die Bildung atomarer Defekte *live* zu verfolgen und zu beschreiben. Das derzeit untersuchte Materialspektrum ist sehr breit und umfasst hochmoderne Konstruktionswerkstoffe für den Automobilbau sowie Funktionswerkstoffe der Mikroelektronik, die für zukünftige Generationen von Speicherkarten und Computerchips weiterentwickelt werden.

Der Heinz-Maier-Leibnitz-Preis wird seit 1977 jährlich von der DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft, an zehn junge Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler verliehen. Der Preis ist nach dem Physiker und ehemaligem Präsidenten der DFG benannt und dient der Anerkennung

ihrer herausragenden wissenschaftlichen Leistungen und als Anreiz für weitere Forschungsarbeiten. Insgesamt wurden zur diesjährigen Preisausschreibung 154 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vorgeschlagen.

Über das MPIE

Die Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPIE) betreibt Grundlagenforschung an Hochleistungsmaterialien, insbesondere metallischen Legierungen und

verwandten Werkstoffen. Das Ziel ist, einen Fortschritt in den Gebieten Mobilität, Energie, Infrastruktur, Medizin und Sicherheit zu erreichen. Das MPIE wird von der Max-Planck-Gesellschaft und dem Stahlinstitut VDEh finanziert. Auf diese Weise verbinden sich erkenntnisorientierte Grundlagenforschung mit innovativen, anwendungsrelevanten Entwicklungen und Prozesstechnologien.

➔ www.mpie.de



Industrierausstellung, Workshop-Woche & Festveranstaltung



6 anwendungsorientierte Workshops zu Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik

Diskussion von Forschungsthemen für die Industrie

Industrierausstellung mit aktuellen Informations- und Beratungsangeboten u.a. zum Thema „Industrie 4.0 in der Oberflächentechnik“

Attraktives Rahmenprogramm mit namhaften Akteuren der Vakuum- und Plasmaoberflächentechnik

Festveranstaltung „25 Jahre EFDS“

Platin Sponsoren V2017:



Gold Sponsoren V2017:



Immer einen Schritt moderner

Renner Pumpen- und Filtrationstechnik macht Prozesse mit flüssigen Medien zuverlässiger und wirtschaftlicher

In zahlreichen Produktionsbereichen spielen Flüssigkeiten als Hilfsmedium eine wichtige Rolle. Ob zum Kühlen, Heizen oder Schmieren, als primäres Arbeitsmedium, zum Beispiel in der Galvanotechnik oder bei der Metallabscheidung und in der Halbleiterfertigung als Ätzmittel. Eine auf den ersten Blick nicht erkennbare, aber trotzdem unerlässliche Einrichtung für den Einsatz und die zuverlässige Funktion der Medien sind Pumpen und Filter. Sie müssen die Medien mit dem erforderlichen Volumenstrom zum Ort des Geschehens transportieren – die Produktion also in Betrieb halten.

Dabei können die Medien die unterschiedlichsten Eigenschaften aufweisen: Hohe oder niedere Viskosität, hohe Korrosivität und chemische Aggressivität, hohe Temperaturen oder schnelle Temperaturwechsel – Herausforderungen, die Pumpenhersteller mit ihren Produkten zuverlässig meistern müssen. Die Renner GmbH mit ihren langjährigen Erfahrungen in diesem Bereich erfüllt die zahlreichen Anforderungen durch den Einsatz von geeigneten Werkstoffen in Verbindung mit innovativen Technologien und Ausstattungsmerkmalen.

Wachstum durch Innovation und Fachwissen

Der Unternehmensgründer Wolfgang Renner startete zum Jahresbeginn 1981 mit der Entwicklung und Fertigung von magnetisch gekuppelten Kreiselpumpen. Bereits die ersten Pumpen waren für seinen Kunden so überzeugend, dass drei Jahre später das erste eigene Betriebsgebäude in Maulbronn-Schmie errichtet werden konnte. Moderne Technologie fand schnell Einzug

in das Unternehmen – die damals noch in den Anfängen steckende Computeranwendung löste bereits 1987 durch Einführung der CAD-Technik bei Renner das Reißbrett als Konstruktionswerkzeug ab. Durch die Ausbildung von eigenen Fachkräften stand schnell hochqualifiziertes Personal zur Verfügung und moderne Entwicklungs- und Fertigungsverfahren sorgten für ein breites Produktspektrum in höchster Qualität.

In den Jahren 1992 und 1999 wurden die Betriebs- und Produktionsflächen auf mehr als 6000 Quadratmeter erweitert (Abb. 1). 2005 schließlich, nach 24 Jahren des stetigen Aufbaus und der Erweiterung des Unternehmens, übergab Firmengründer Wolfgang Renner die Geschäftstätigkeit an seine vier Kinder Jutta Renner-Anderson, Dr.-Ing. Martin Renner, Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Renner und Dipl.-Ing. (BA) Karin Renner. Alle vier Kinder waren bereits vielen Jahren im Unternehmen tätig und der Weiterbestand des Familienunternehmens ist damit gesichert.

Qualität und Flexibilität als Schlüsselworte

Bis 2006 – zum 25-jährigen Jubiläum der Renner GmbH – hatte das Unternehmen mehr als 200 000 Pumpen und Filter verkauft. Die Kunden kommen dabei aus den unterschiedlichsten Bereichen: chemische Industrie, Pharmaindustrie, Galvano-/Oberflächen- und Leiterplattenindustrie, Halbleiterindustrie, Agrarwirtschaft, Energiegewinnung (Nukleartechnik ebenso wie erneuerbare Energien) sowie Energiespeicherung (Redox-Flow-Batterien), Wasseraufbereitung und Umwelttechnik.

Ein so breit gestreuter Kundenkreis erfordert ein umfangreiches Sortiment an



Abb. 1: Die beiden Betriebsgebäude der Renner GmbH in Maulbronn-Schmie

Produkten. So sind bei Renner derzeit etwa 6000 unterschiedliche Pumpen sowie etwa 600 Filtervarianten verfügbar. Darüber hinaus legt das Unternehmen immer großen Wert darauf, Kunden durch maßgeschneiderte Lösungen bestmöglich zu bedienen.

Die enorme Fertigungstiefe des Unternehmens (Abb. 2) garantiert sowohl eine schnelle Herstellung von Geräten in individueller Ausführung als auch beste Qualität. Diese ist neben der Lieferperformance, der Langfristigkeit und der Energieeffizienz bei Pumpen und Filtern ein wichtiges Entscheidungskriterium der Kunden. Die Fachleute der Renner GmbH klären im Vorhinein in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden die erforderlichen Rahmenbedingungen für eine optimale Auslegung der Geräte. Dazu werden unter anderem in zunehmendem Umfang Strömungssimulationen herangezogen um die größtmögliche Energieeffizienz zu erreichen. Im Endergebnis wird der Druckverlust der Filtergehäuse minimiert und gleichzeitig der Wirkungsgrad von Pumpe und Motor maximiert (Abb. 3).



Abb. 2: Moderne Einrichtungen sorgen für die hohe Qualität, von der Konstruktion bis in die Fertigung

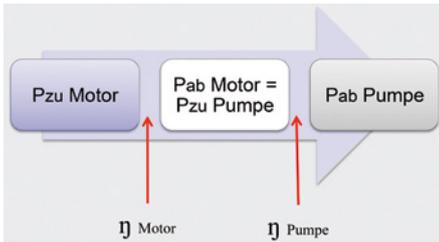


Abb. 3: Der Wirkungsgrad der Pumpe als Gesamtsystem (η_{Gesamt}) wird durch die Wirkungsgrade des Motors und der Pumpenteile bestimmt

Daraus gewonnene Erfahrungen unterstützen die steten Bemühungen des Unternehmens, durch innovative Ideen und Weiterentwicklungen den technologischen Vorsprung in Konstruktion und Fertigung aufrechtzuerhalten.

Die Qualität der Produkte wird in großem Umfang durch die hohe Qualifikation der Mitarbeiter und den modernen Maschinenpark der Produktion gewährleistet. Das Qualitätsmanagementsystem ist selbstverständlich bereits nach der neuen Norm ISO9001:2015 zertifiziert. Dazu tragen aber auch umfangreiche Fertigungshilfen und gründliche Funktionsprüfungen aller Geräte vor der Auslieferung bei (Abb. 4). Den Kunden wird dies mit einem Testzertifikat bestätigt.



Abb. 4: Pumpenprüfstand

Produkte für den Erfolg

Das Standardprogramm der Renner GmbH umfasst Pumpen im Leistungsbereich von 60 W bis 22 kW. Besonders gefragt bei den Kunden sind Magnetkreislumpen (RM1 bis RM5) und Tauchkreislumpen (RT1 bis RT6), die aufgrund ihrer Bauweise optimal vor dem Auslaufen der Medien schützen (Abb. 5).

Die Baureihen der Pumpen von RM1 bis RM5 bzw. RT1 bis RT6 geben einen schnellen



Abb. 5: Magnetkreislumpen RM (RM1 bis RM5; oben) und Tauchkreislumpen RT (RT1 bis RT6; unten)



Überblick über die Leistungsfähigkeit in Bezug auf Förderleistung und Druckverlust als wichtige Kenngrößen. Der jeweilige Betriebspunkt eines Prozesses ergibt sich dann aus dem Schnittpunkt der Anlagenkennlinie mit der ausgewählten Pumpenkennlinie. Da Betriebspunkte in der Praxis häufig variieren, ist es sinnvoll, die Kreislumpen mit Frequenzumrichter auszustatten. So lassen sich die unterschiedlichen Arbeitspunkte drehzahlvariabel anfahren und dadurch enorme Leistungseinsparungen von bis zu 60% oder mehr erzielen (Abb. 6).

Renner bietet deshalb ihren Kunden die Möglichkeit, alle Pumpen mit einem direkt auf den Motor aufgebauten Frequenzumrichter als kompakte, einsatzbereite und fertig konfigurierte Einheit zu beziehen (Abb. 7).

Je nach Art und Eigenschaft des zu fördernden Mediums stehen als weitere Kenngrößen beispielsweise die Einsatzbereiche,



Abb. 7: Pumpe mit Frequenzumrichter (RM-MF)

Werkstoffe der Pumpe (PP, PVDF, ETFE, ECTFE, PPS, Edelstahl, Oxidkeramik, SIC), das Dichtungsmaterial (zum Beispiel EPDM, FKM, FFKM, FEP-ummantelt, Kalrez), verfügbare Anschlussarten (Gewinde, Flansche) oder die Medientemperatur zur Auswahl. In Ergänzung zu Pumpen und Filtereinheiten werden Filterelemente, Sicherheitseinrichtungen für Pumpen (RPR-Control) sowie Zubehör angeboten.

HE-RF: Die neue Filter-Baureihe

Besonders die Baureihe HE-RF mit neuem Anströmkonzept sticht als ultimative Innovation heraus. Dank der Strömungssimulation (CFD; Abb. 8) konnten die Druckverluste der HE-RF Filtergehäuse um weitere 50% gesenkt und gleichzeitig die Schmutzaufnahmekapazität maximiert werden. Durch den vertikal nach unten gerichteten Filtereingang und -ausgang ist eine optimale Anströmung ermöglicht. Die Einsatzmöglichkeiten sind dabei so vielseitig wie die Produktbreite von Renner selbst (Abb. 9).

Das alles ist neu

Zu den Neuheiten aus dem Hause Renner zählen Pumpen mit Spaltröhrenmotor als neueste Generation der Magnetkreislumpen. Die Reihe bietet unter anderem energieeffiziente 24-V-Kleinkreislumpen mit integrierter Drehzahlregelung und Trockenlaufsicherung sowie einer seriellen

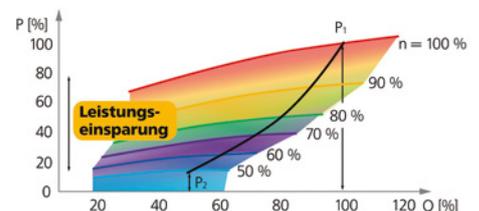
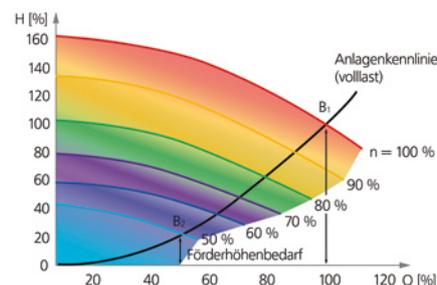


Abb. 6: Leistungsdaten der Pumpen mit Kennlinienfeld und Leistungseinsparung bei Drehzahlregelung



Velocity: Magnitude (m/s)
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0

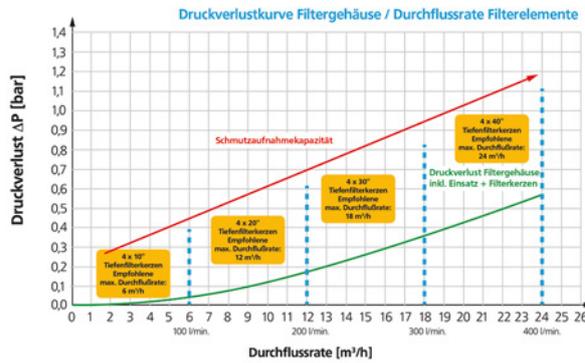


Abb. 8: Beispiel einer Strömungssimulation und daraus ermittelte Kennkurve

Abb. 9: Filtersystem für unterschiedliche Einsatzzwecke



damit gegen unzulässige Betriebszustände geschützt. Darüber hinaus bekommt der Anwender wertvolle Informationen an die Hand, um seinen Prozess als Ganzes zuverlässiger und wirtschaftlicher zu betreiben. Auch eine Überwachung der Filterverschmutzung mit Warnhinweis zur Filterwartung ist damit möglich.

Dieser Name steht für Qualität

Bis vor kurzem wurde ein Großteil der Renner-Produkte jahrzehntelang exklusiv über das Handelsunternehmen Sondermann GmbH & Co.KG. unter der Marke Sondermann gelabelt und verkauft. Heute beziehen die meisten Kunden die hochwertigen Produkte direkt vom Hersteller Renner. Der klare Vorteil: Kundennahe Beratung und Betreuung, persönlicher Kontakt vor Ort sowie kundenorientierter Service aus erster Hand. Denn auch bei Pumpen aus der ersten Produktionsgeneration steht der Ersatzteil- und Reparaturservice immer zur Verfügung. Schließlich *lohnt sich bei der*



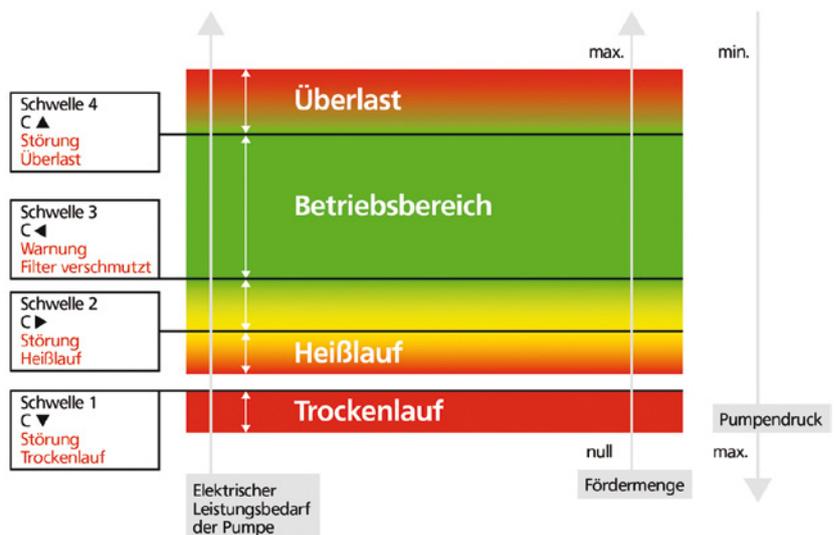
Abb. 10: Die neuen Pumpen mit Spaltröhrenmotor können für einen Systemdruck bis 20 Bar eingesetzt werden; RSPM-40 (links) und RSPM-1.5



Schnittstelle zur Programmierung des Motors (Abb. 10).

Wichtige Betriebszustandsdaten wie Innentemperatur, Drehzahlen oder Ströme können über die Schnittstelle ausgelesen werden. Auf diese Weise lassen sich kritische Betriebszustände – etwa das Überschreiten einer Temperaturgrenze – rechtzeitig erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen einleiten.

Eine seit Jahren bewährte und aus dem Hause Renner stammende Entwicklung ist der elektronische Prozessschutz RPR-Control (Abb. 11). Dieser nutzt den Motor als Sensor, um Informationen über den Betriebszustand der Pumpe und damit über den Prozess zu gewinnen. Die Pumpe wird



4 frei programmierbare Schaltschwellen

Abb. 11: RPR-Control als optimale Einheit zum Schutz der Pumpe und Kontrolle der Umwälzprozesse

schon damals herausragenden Qualität der von unserem Vater entwickelten Pumpen auch heute oft noch eine Reparatur. Und Ersatzteile haben wir auch für die erste Original-Renner-Pumpe vorrätig, verrät Dr.-Ing. Martin Renner.

Verbindendes und stützendes Element dieser Kombination digitaler Hightech-Präsenz und methodischer Verfahrenskompetenz sind qualifizierte, kundenorientierte Mitarbeiter. Dr.-Ing. Martin Renner: *Kundenprobleme zu verstehen, Lösungen anzubieten und Mehrwert für unsere Kunden zu generieren, das ist unser oberstes Ziel!*

Der Stamm aus über 50 qualifizierten Mitarbeitern garantiert von der Beratung über Entwicklung und Konstruktion bis zur Montage und Ausgangsprüfung auch weiterhin die hohen Ansprüche der Renner GmbH. Innovative Pumpen- und Filtertechnologie für den modernen Maschinen- und Anlagenbau: Auch in Zukunft ist aus Maulbronn-Schmie nur Top-Qualität zu beziehen.

Kurze Lieferzeiten trotz variantenreichem Produktspektrum

Ein ausgeklügeltes Baukasten-System mit über 14.000 vorrätig gelagerten Artikeln ist bei Renner bereits von Anfang an etabliert. Zur weiteren Erhöhung des Kundennutzens geht das Unternehmen nun noch einen Schritt weiter und setzt auf Digitalisierung des Auftragsprozesses im Sinne von Industrie 4.0. Der komplette Auftragsdurchlauf, von der Produktkonfiguration und -bestellung durch den Kunden bis zur Auslieferung, wurde zunächst mit Methoden des Lean-Managements optimiert und anschließend digital vernetzt.

Das oberste Ziel war dabei das kundenspezifisch benötigte Produkt *just-in-time* liefern zu können.

Die in der flexiblen Variantenkonstruktion bei Renner bereits seit vielen Jahren mit Erfolg eingesetzte Lösung wurde nun auch im Auftrags- und Montageprozess umgesetzt (Abb. 12). Mittels einer durchgängigen, digitalen Prozesskette und einer computergesteuerten *step by step* Montage konnte nun auch dieser Arbeitsvorgang enorm beschleunigt werden.

Damit sorgt die neue Montagelinie für einen optimalen, effizienten Arbeitsprozess und verkürzt die Montagezeiten auf ein Minimum – bei gleichbleibendem, bekannt hohem Renner Qualitäts-Level.

➔ www.renner-pumpen.de



Abb. 12: Effiziente Abläufe sorgen für verkürzte Montagezeiten



**Gute Lösungen sind oft
verblüffend einfach:
Kleiner Querschnitt
ermöglicht den
Einsatz bei wenig Platz.**



Plattenwärmetauscher SYNOTHERM®

Der metallische Plattenwärmetauscher SYNOTHERM ist als indirekte Beheizung oder Kühlung für den Einsatz in Anlagen und Behältern konzipiert worden, bei denen geringe Einbau-

maße und gute Beständigkeit gegenüber Prozessflüssigkeiten gefordert werden.

Aufgrund der geringen Plattendicke (<12 mm) und durch die individuelle Anpassung der Plattengröße lassen sich variable Einbaumöglichkeiten realisieren.



**Heizen • Kühlen • Regeln
mit Produkten von Mazurczak**

Besuchen Sie uns!
24. bis 28. April 2017
Halle 6 – Stand B40



Korrosionsschutz in mariner Umgebung

Fraunhofer-IFAM erweitert den Forschungsbereich Beschichtungen für Bewuchs- und Korrosionsschutz

Die Vermeidung von Korrosion und ihren Folgeschäden ist ein bedeutendes Thema für nahezu alle Wirtschaftsbereiche, denn Korrosion verursacht – allein in Deutschland – Kosten in Milliardenhöhe. Daneben ist auch der Bewuchs von Oberflächen durch marine Organismen eine der größten Herausforderungen in der Schifffahrt, bei Offshore-Windenergieanlagen oder im Stahlwasserbau. Das Fraunhofer-IFAM entwickelt seit Jahren im Bereich der Oberflächentechnik effektive Korrosionsschutzsysteme und Antifouling-Strategien. Nun wurden zu den vorhandenen Prüfkapazitäten zusätzlich Freibewitterungsprüfstände erworben und das fachliche Know-how durch neue Mitarbeiter ausgebaut.

Beschichtungen für den Korrosions- oder Bewuchsschutz von Materialien im maritimen Einsatz werden in aufwendigen Forschungs- und Entwicklungsprojekten entwickelt und während dieser Zeit immer wieder im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeiten bezüglich des Anforderungsprofils geprüft. Hierzu stehen etliche, teils akkreditierte Prüfmethoden im Labormaßstab zur Verfügung, die wegen ihrer Reproduzierbarkeit und kurzer Prüfzeiten wesentlicher Bestandteil für Entwicklungsaufgaben und der Zulassung von neuen Systemen sind. Die Vielfalt der vorhandenen Prüfmethoden für Offshore-Beschichtungen

reicht vom weitverbreiteten Salzsprühtest über den Zyklostest nach ISO-20340 mit integrierter UV-Strahlung bis zur genormten Ballastwassertankprüfung in Schiffen.

Zur Verfolgung eines ganzheitlichen Prüfansatzes wird das Laborportfolio um gleich mehrere Freibewitterungsprüfstände ergänzt. Das Fraunhofer-IFAM hat entsprechende Prüfstände in List auf Sylt sowie am Leuchtturm Alte Weser vom Fraunhofer-IWES übernommen und zudem ein Areal an der Westmole von Helgoland erworben. Auf diesen Prüfständen können insgesamt mehrere hundert Proben sowohl im Dauertauchbereich, in der Tidezone als auch im Bereich des Spritzwassers getestet werden. Die drei Standorte spiegeln dabei unterschiedliche Umweltbedingungen wider: Hochsee mit hartsubstrattypischer Organismengemeinschaft (Helgoland), Küstenstandort mit vom Wattenmeer geprägter Biodiversität (Sylt) und küstennaher Schifffahrtsbereich (Leuchtturm Alte Weser). Diese Prüfmöglichkeiten im Helgoländer Südhafen werden kurzfristig durch einen Schwimmponton ergänzt. Der Ponton wird mit umfangreicher Messtechnik zur kontinuierlichen Überwachung der relevanten Umweltparameter ausgestattet sein und das Spektrum der Antifouling-Untersuchungen dadurch nochmals erweitern. Ein circa 1000 Quadratmeter großes



Korrosionsproben im küstennahen Schifffahrtsbereich am Leuchtturm Alte Weser ©Fraunhofer-IFAM

Grundstück am Helgoländer Südhafen, auf dem Korrosionsexperimente durch Freibewitterung in salzhaltiger Atmosphäre auch für Großbauteile durchgeführt werden können, rundet die Prüfkapazitäten ab. Um die Versuche bei Bedarf sensorisch überwachen zu können, steht eine entsprechende Logistik zur Verfügung.

Ein Vorteil von Freibewitterungsversuchen gegenüber Laborprüfungen ist, dass hier unter sehr anwendungsnahen Bedingungen geprüft wird, die der Komplexität der realen Korrosions- und Bewuchsbedingungen Rechnung tragen. Demgegenüber dauern Feldauslagerungen zur Prüfung der Korrosionsschutzbeschichtungen meist sehr lange – bis zu einigen Jahren. In der Kombination aber ergänzen sich Laborprüfungen und Feldversuche aufgrund des komplementären Charakters sehr gut und erlauben zusammen eine fundierte Aussage über das Langzeitverhalten von Schutzsystemen.

Zusätzlich wurden zur Betreuung der Prüfstände und zur Unterstützung der wissenschaftlichen Bearbeitung weitere Mitarbeiter eingestellt, um den Forschungs- und Entwicklungsbereich der maritimen Technologien am Fraunhofer-IFAM auch personell zu erweitern. Somit stehen für öffentliche Forschungsprojekte und Entwicklungen im Kundenauftrag optimale Kapazitäten und Prüfmöglichkeiten für maritime Anwendungen zur Verfügung.



Betrieb des Freibewitterungsprüfstands an der Helgoländer Westmole

©Fraunhofer-IFAM

➔ www.ifam.fraunhofer.de

Beschichtungen durch Modifizierung ihrer inneren Grenzflächen verbessern

Um erfolgreich zu sein, müssen Beschichtungen der Zukunft effizienter einsetzbar sein und darüber hinaus in ihrem Eigenschaftsprofil zumindest den etablierten Beschichtungen entsprechen. Für viele innovative Beschichtungslösungen ist es oftmals schwierig, die für den Marktzugang erforderlichen Anforderungskataloge zu erfüllen. Deshalb setzt das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA vermehrt auf bereits bestehende Beschichtungssysteme, bei denen versucht wird, das Eigenschaftsprofil gezielt durch Funktionalisierung der beteiligten inneren Grenzflächen zu verbessern.

Die Problematik vieler innovativer und sehr guter Ansätze im Beschichtungsbe- reich zeigt sich besonders deutlich bei ver- gleichenden Patent- und Marktrecherchen. Mitunter finden sich in den Patentanmel- dungen brillante Lösungsansätze, von denen jedoch überraschenderweise nur we- nige zur Marktreife gelangen. Der Grund hierfür liegt meistens bei den in der Pra- xis eingesetzten, anspruchsvollen Anfor- derungskatalogen. Sie erschweren einen Markteintritt neuer innovativer Produkte stark oder verzögern diesen zumindest.

Durch geschickte Kombinationen von be- reits genutzten Komponenten wie Füllstof- fe, Pigmente und Polymere mit bekannten, aber unterschiedlichen Eigenschaftsprofilen ließen sich in der Vergangenheit viele exzellente Beschichtungssysteme auf den

Markt bringen. Für zukünftige Beschich- tungssysteme wird es hingegen immer schwieriger, eine Wertsteigerung durch Anwendung dieses Konzepts zu finden. Aus dem Zwang zur Innovation wird dann oft der risikoreichere Weg zu einer Basisent- wicklung beschritten, die auf einem voll- ständig neuartigen Ansatz beruht. Dabei wird häufig übersehen, dass in der geziel- ten Modifizierung von Grenzflächen auch bei den bereits gängigen Beschichtungs- systemen ein noch bisher kaum genutztes innovatives Verbesserungspotenzial steckt. Dieser weniger risikobehaftete Ansatz wird seit Jahren erfolgreich am Fraunhofer-IPA bei Forschungsprojekten im Beschichtungs- bereich verfolgt.

Von zentraler Bedeutung ist bei diesem Konzept eine gezielte Modifizierung der beteiligten Grenzflächen: auf der einen Seite der in den Beschichtungen vorhande- nen Füllstoffe und Pigmente, auf der ande- ren Seite der Polymermatrix durch gering- fügige Additivierung. So können durch eine gezielte anorganisch-/organische Ober- flächenmodifizierung von bewährten Füll- stoffen und Pigmenten auch zusätzliche Funktionen in marktüblichen Bindemitteln besonders effizient eingesetzt werden, bei- spielsweise durch zusätzliche Anwendung von sogenannten Stratifizierungseffekten, das heißt einer inneren Schichtbildung mit Konzentrationsgradienten. Zum einen wird dadurch ein neues Eigenschaftsprofil als

Added Value für die Beschichtung zugäng- lich, zum anderen lassen sich dadurch zu- künftig konventionell notwendige zwei- fache Lackschichtaufträge durch eine Einschichtapplikation ersetzen. Dieser In- novationsschritt ist sicherlich nicht für alle Mehrschichtsysteme möglich oder gewinn- bringend. Für viele gebräuchliche Systeme bietet er aber große Verbesserungspotenzi- ale mit abschätzbaren Risiken.

Dass solche innovativen, stratifizierenden Beschichtungssysteme bei gleicher Pig- mentvolumenkonzentration (PVK) auch in herkömmlichen Beschichtungen möglich sind, zeigen Laser-Scanning-Mikroskop- Aufnahmen und die numerische Auswer- tung der Pigmentgehalte der oberflächli- chen Schichten im Vergleich. Es zeigte sich, dass der Pigmentgehalt der stratifizieren- den Beschichtung mit gezielt oberflächen- modifizierten Pigmenten gegenüber der Referenzprobe mit konventionellen Pig- menten um den Faktor 3 niedriger ist

Diese Resultate belegen, dass es zukünf- tig durch anorganisch-/organische Parti- kelfunktionalisierungen in Verbindung mit gezielten Stratifizierungseffekten möglich sein wird, neuartige innovative Lösungs- ansätze im Beschichtungsbereich zu etab- lieren.

➔ www.ipa.fraunhofer.de

Funktionelle Präzisions- beschichtungen für Komponenten aus Motoren- und Antriebs- technik, Textil-, Druck- und Werkzeugmaschinen sowie Maschinenbau

ENTWICKLUNG

- > Beschichtungsverfahren
- > Vorbehandlung für spezielle Werkstoffe (Sonderwerkstoffe)
- > Verschleiß-/Korrosions- schutz-Beschichtungen



VERFAHREN

- > Chemisch-/Galvanisch Nickel
- > Hartchrom
- > Kupfer
- > Nickel Dispersionsschichten & Ternäre Legierungen für:
- > Reibwerterhöhung (Diamant)
- > Verschleißschutz (SiC, B₂C)
- > Reibwertreduzierung (hBN)
- > Antiadhäsiv (PTFE, PFA)



BESCHICHTUNG NACH MASS

- > als integrierte Dienstleistung für alle Bauteile vom Einzelteil bis zur Serie.
- > **Nutzen Sie unseren Service!**
- > Präzisionsbeschichtungen mit den eigenen Verfahren
- > Prototypenbeschichtungen



LABOR

- > Werkstoffanalyse
- > Nasschemische Analyse
- > Schadensanalyse
- > Verfahrensentwicklung



PRODUKTE

DIASHIELD®
DIAPROTECT®
DIAGRIP®
ENDIS®
ENDIA®

CCT Composite Coating Technologies

CCT • Composite Coating Technologies GmbH
 In den Entenäckern 30 • 70599 Stuttgart • Germany
 T +49 (0)711-907 346-0 • F +49 (0)711-907 346-20
 info@cct-plating.com • www.cct-plating.com

www.platinggroup.de

Autorisierung galvanotechnischer Betriebe in der Praxis – Antworten auf drängende Fragen?

Sehr gut besuchte Veranstaltung der IHK Arnsberg in Zusammenarbeit mit dem VECCO e. V. über REACH zeigt großen Informationsbedarf der Branche

Mit dem 21. September 2017 steht für Betriebe der Galvanotechnik ein wichtiges Datum bevor, um die Auswirkungen der europäischen Chemikalienverordnung mit allen Konsequenzen der Praxis zu erfahren. Ab diesem Zeitpunkt wird eine Nutzung von Chromtrioxid und weiteren Chromatverbindungen ohne Zulassung oder ohne deren Beantragung nicht mehr möglich sein. Auch wenn der verbleibende Zeitraum inzwischen sehr kurz geworden ist, sind bei allen beteiligten Parteien – Unternehmen, Verbänden und Behörden – Unsicherheiten zur praktischen Anwendung des sehr komplexen Gesamtkonstrukts in mehr oder minder großem Umfang festzustellen.

Auf Initiative des VECCO e. V., der sich vor allem die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben im Bereich der Oberflächentechnik zum Ziel gemacht hat, hatte die IHK Arnsberg am 26. Januar eine Informationsveranstaltung über REACH ausgerichtet. Das Echo bei den Betrieben war so überwältigend, dass die zur Verfügung stehende Räumlichkeit mit 100 Plätzen vollständig belegt war. Es zeigt den großen Bedarf an Informationen und eine große Unsicherheit zum weiteren Vorgehen.

Referenten behördlicher Einrichtungen gaben einen Überblick über den ihnen vorliegenden aktuellen Stand: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Landesanstalt für Arbeitsgestaltung NRW, Bezirksregierung Arnsberg sowie Berufsgenossenschaft ETEM. Ergänzend dazu trugen Vertreter von betroffenen Unternehmen ihre Sicht zu den Umsetzungen nicht nur der Chemikalienpolitik vor, sondern diese auch im Kontext mit den bereits bestehenden behördlichen Kontrollen. Moderiert wurde die Veranstaltung durch den VECCO.

Die Unternehmen sind gezwungen, sich mit den Inhalten von REACH auseinanderzusetzen zu müssen, ohne jedoch die dafür notwendigen, detaillierten Kenntnisse zu den Inhalten, deren Anwendung oder der daraus folgenden Konsequenzen in der nationalen Umsetzung zu haben. Ursache dafür ist die hohe Komplexität der Gesetzesvorgabe mit oftmals geringem Bezug zur technischen Praxis, aber auch die sprachliche Hürde der europaweiten Diskussion über zahlreiche Nationalitäten hinweg. Insbesondere technische Details lassen sich häufig nur in sehr mühsamen und langwierigen Gesprächen abklären. Darüberhinaus ist ein



Matthias Enseling, 1. Vorsitzender des VECCO e. V.

unterschiedlicher Informationsstand zwischen den europäischen und nationalen Behörden zu erkennen.

Autorisierung auf dem Weg in die Praxis

Eröffnet wurden die Fachvorträge vom ersten Vorsitzenden des VECCO e. V. Matthias Enseling. Das große Interesse zeigt nach seiner Meinung deutlich, dass Unternehmen in zunehmendem Maße und auf breiter Ebene mit der Thematik konfrontiert sind. Zugleich ist festzustellen, dass sich Behörden mit den Schwierigkeiten und Herausforderungen der Praxis in hohem Maße belastet sehen. Der 2012 gegründete Verein umfasst heute 160 Mitglieder aus Produktions- und Zulieferbereichen; er hat sich seit der Gründung vor allem mit den Konsequenzen einer geforderten Autorisierung für die Verwendung von sechswertigen Chromverbindungen (Hauptbestandteil der Elektrolyte zur Chromabscheidung) befasst. Der Antrag auf Zulassung der Chromsäure erfolgte durch die Hapoc GmbH & Co. KG. Es besteht der Selbstanspruch, höchste Standards bei Arbeits- und Umweltschutz zu erfüllen.

Beispiele für den kaum zu bewältigenden Aufwand aus den REACH-Vorgaben fasste



Matthias Enseling unter dem Stichwort der Kundenanforderungen zusammen. Dahinter verbergen sich beispielsweise REACH-Konformitätserklärungen, Vertragsprüfungen, eine Informationspflicht innerhalb der Lieferkette oder Einträge in Datenbanken der Automobilindustrie wie IMDS oder GLAPS. Als typische Querschnittstechnologie bearbeiten die Galvanikbetriebe eine sehr hohe Anzahl unterschiedlicher Teile mit ähnlichen Verfahren und setzen dazu ein breites Spektrum an unterschiedlichen Substanzen ein. Die Realisierung der Gesetzesanforderungen multipliziert damit die erforderliche Anzahl an Erklärungen in einem kaum zu bewältigenden Ausmaß.

Ein weiteres Beispiel für die Folgen aus REACH ist die betriebsinterne Umsetzung der Angaben in den Sicherheitsdatenblätter. Die Realisierung der Forderungen verlangt eine gute Verständlichkeit der Datenblätter in mehreren europäischen Sprachen oder auch klare Regelungen zu Art und Bezugsmöglichkeiten von Arbeitskleidung. Schließlich sind der Bezug von Chemikalien und deren Lagerung unter dem Blickpunkt von REACH neu zu gestalten. Dazu sind seitens des Gesetzgebers klare und gut verständliche Vorgaben notwendig.

Abschließend wies Matthias Enseling darauf hin, dass sich der Verein VECCO als Mitstreiter zu Bewältigung der Herausforderungen positioniert, wobei die Erfahrungen der betrieblichen Praxis der Mitglieder ein entscheidender Vorteil zur Schaffung optimaler Vorgehensweisen ist.

Situation betroffener Betriebe

Dr. Michael Brensing zeigte aus Sicht eines Unternehmens innerhalb des Herstellungsprozesses zur Erzeugung einer entscheidenden Oberflächenstruktur, welche Einflussbereiche aus REACH in seinem Unternehmen vorliegen.

In der galvanotechnischen Produktion wird zur Erzielung einer geringen Emission und dem Schutz der Mitarbeiter über den Verchromungsanlagen intensiv abgesaugt und die Abluft sehr sorgfältig gereinigt. Dabei ist das gesamte System so ausgestaltet, dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß funktionieren müssen, um die Anlage überhaupt betreiben zu können. Bei unzureichenden Bedingungen ist kein Betrieb möglich. Die Einrichtungen werden regelmäßig auf Emissionen hin überprüft. Bei allen Mitarbeitern wird ein Biomonitoring betrieben. Der Vortragende betonte, dass die heute standardmäßig vorhandenen



Dr. Wolfgang Huske

Einrichtungen sowohl die Mitarbeiter als auch die Umwelt bereits unübertreffbar schützen.

Im zweiten Teil des Vortrags gab Dr. Wolfgang Huske einen Einblick in die Arbeitsweise eines Lohnbeschichters mit etwa 20 Mitarbeitern. Sein 2009 gegründetes Unternehmen entstand durch die Übernahme

der Galvanikabteilung eines In-House-Beschichters mit sehr guter und hocheffizienter Ausstattung. Die gute Qualität der Beschichtung wird derzeit nur mit Chrom(VI)-elektrolyten erzielt; Chrom(III)verfahren sind nach Prüfung des Referenten nicht in der Lage, die notwendige Qualität zu gewährleisten. Geliefert wird insbesondere für Einrichtungen (Möbel, Geräte), bei denen es auf hohe Qualität, hohe Flexibilität und kurze Lieferzeiten ankommt.

Der Vortragende betonte, dass Prüfung und Überwachung sehr wichtig und notwendig sind. Der Umgang mit den Behörden erfolgt in Art einer guten Zusammenarbeit, allerdings wäre es für ein kleines Unternehmen sehr von Vorteil, seitens der Behörden eine bessere Umsetzbarkeit der Vorgaben durch aktive Unterstützung zu betreiben. Vor allem ist bei vielen Unternehmen festzustellen, dass der Sinn der Vorgaben nicht mehr in vollem Umfang nachvollziehbar ist. Insbesondere steigt der Umfang an bürokratischen Tätigkeiten merklich an. Dazu zählt auch die Abstimmung zwischen Behörden. Abschließend wies er darauf hin, dass aus



LKS
KRONENBERGER
METALLVEREDLUNGSWERK

☎ +49 (0) 6182 / 801-0
✉ info@lks-kronenberger.de
🌐 www.lks-kronenberger.de

- **HARTVERCHROMUNG**
- **PRÄZISIONSRUNDSCHLEIFEN**
- **SUPERFINISH-SPIEGELHOCHGLANZ**
- **GLANZVERCHROMUNG**
- **GALVANISCHE VERZINKUNG**



LKS Kronenberger GmbH • Friedrich - Ebert - Str. 1 • 63500 Seligenstadt



den Erfahrungen der REACH-Verordnung für Chromtrioxid Lehren für andere Stoffe gezogen werden sollten, insbesondere im Hinblick auf den Schutz des Kunden vor kritischen Stoffen. Leider sind durch REACH bereits erhebliche Schäden entstanden, da bei den Kunden die galvanische Verchromung ohne wirklichen Grund in Misskredit geraten ist.

TRGS Metalle – Stand der Technik und resultierende Handlungen

Seitens der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gab Dr. Romy Marx einen Einblick in die aktuelle Diskussion zur TRGS Metalle, die noch nicht verabschiedet ist. Sie soll die Anforderungen an den Umgang mit metallischen Systemen regeln. Als behördliche Herausforderung wies sie in der Formulierung der TRGS Metalle darauf hin, dass bereits vor einigen Jahren durch die Behörden vor Konflikten zwischen REACH und Arbeitsrecht gewarnt wurde – allerdings bisher ohne Resultat.

Die TRGS 910 (Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen) als nationales Risikokonzept ersetzt die bisherige Gefahrstoffverordnung 2005 und befasst sich mit



Dr. Romy Marx von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

der Gefährdungsbeurteilung durch kritische Stoffe. Kernpunkt ist hier das Risiko der Erkrankung an Krebs durch die Einwirkung von Stoffen. Bei Metallen sind in diesem Hinblick relativ häufig kritische Werte festzustellen, was zu Absenkungen der Werte für akzeptable Toleranzen geführt hat. Ausnahme ist das sechswertige Chrom, da keine Toleranzgrenze vorliegt und deshalb ein Bewertungsmaßstab als Ersatz festgelegt wurde.

Den Umgang mit krebserzeugenden Metallen behandelt die TRGS 561 (Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen). In Kapitel 3 werden hier die Verwendung und die typischen Expositionen behandelt und in Kapitel 4 die Schutzmaßnahmen. Diese sind branchenübergreifend in Expositionsbereiche gestaffelt und beinhalten Maßnahmen mit einem Fokus auf die Vermeidung von Staub. Abschnitt 5 der TRGS 561 befasst sich mit den besonderen Schutzmaßnahmen einschließlich eines Unterkapitels für die Oberflächenbehandlung. Darin werden Verfahren beziehungsweise Tätigkeiten mit relevanten Expositionen, Substitutionsmöglichkeiten und Schutzmaßnahmen beschrieben. Vor allem die Substitution wird sehr kritisch gesehen, da kaum Ersatzmöglichkeiten bei Metallen verfügbar beziehungsweise auch zu erwarten sind. Schutzmaßnahmen können zwingend sein oder nur dann zur Anwendung kommen, wenn sonst keine Möglichkeit zur Unterschreitung des Grenzwertes verfügbar ist.

TRGS 460 (Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik) schließlich befasst sich mit den Praxisbeispielen zum Stand der Technik beim Hartverchromen von Metall mit wechselnden Teilen (gemeint ist damit die Betriebsart einer Lohngalvanik). Inhalt der Regelung ist unter anderem eine Zusammenfassung an Praxisbeispielen mit den technischen Maßnahmen zum Erreichen der Grenzwerte, wobei überwiegend bewährte und eingeführte Verfahren ohne die Nennung von Ausnahmeregelungen aufgeführt sind. Hier werden derzeit in absehbarer Zeit die Aktualisierungen der Behörden bekannt gegeben.

Abschließend betonte Dr. Marx, dass die Installation der Maßnahmen und vor allem die Prüfung der Wirksamkeit aufwendig sein können, aber zur Einhaltung des Beurteilungsmaßstabs von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unerlässlich sind. Wichtig ist des Weiteren die Dokumentation der Maßnahmen gemäß Gefahrstoffverordnung sowie die damit verbundenen Expositionsminderungen.

Nationaler Helpdesk

Unterstützt werden betroffene Betriebe in der galvanotechnischen Lieferkette durch einen nationalen Helpdesk, dessen Nutzung und Verwendung Dr. R. Weiß vorstellte. Er wies eingangs darauf hin, dass die bisherige Arbeit mit REACH dazu geführt hat, dass eine merkliche Änderung im Umgang mit den Vorgaben, insbesondere im Hinblick auf die Benachteiligung der Unternehmen, festzustellen ist. Als vorteilhaft ist zu sehen, dass die für den Helpdesk zuständige Behörde neben REACH auch mit den Regelungen über die Kennzeichnung von Stoffen (CLP – Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures – Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen) und der Biozidverordnung befasst ist. Informationsbroschüren zu den verschiedenen Vorgaben werden zur Verfügung gestellt. Diese entstehen unter Nutzung eines sehr umfangreichen Netzwerks innerhalb Europas.

Den Vorgaben zufolge sollen Zulassungen nur dann erteilt werden, wenn keine Substitution der betroffenen Stoffe möglich ist. Ein wichtiges Kriterium ist der Schwellenwert, der für die Änderung von unkritischem Verhalten auf nachweisbare Schädigung in Lebewesen steht. Der Schwellenwert ist ausschlaggebend für die Entscheidung, ob Sicherungsmaßnahmen zu einem beherrschbaren Risiko führen können; nur dann kann ein Zulassungsverfahren in Gang gesetzt werden. Ein weiteres Entscheidungskriterium ist der sozioökonomische Nutzen, soweit dieser höher als die vorhandenen Risiken eingeschätzt wird.

Die Antragstellung für einen Stoff mit Schwellenwert erfordert bestimmte Unterlagen und Vorgehensweisen. Gefordert werden beispielsweise Unterlagen zur Substitution. Für Stoffe ohne Schwellenwert sind Maßnahmen zur Minimierung des Risikos oberstes Ziel sowie die Bewertung des sozioökonomischen Nutzens.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

Der Gesamtbeitrag ist auf WOMag-online verfügbar. Im weiteren sind Untersuchungsergebnisse der Berufsgenossenschaft über Anlagen zum Schutz der Mitarbeiter sowie des Landesinstituts für Arbeitsgestaltung über Inhalte des Sicherheitsdatenblattes enthalten.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 3,5 Seiten.

Die Oberflächentechnik kommt zu ihren Kunden

Unternehmen im Bereich der Oberflächenbehandlung und -beschichtung werden in diesem Jahr erstmals in der Leitausstellung *Industrial Supply* im Rahmen der Hannover Messe 2017 vom 24. bis 28. April angesiedelt

ZVO auf der Hannover Messe 2017

Seit 1986 präsentiert die Galvano- und Oberflächentechnik ihre Leistungen auf der Hannover Messe im Gemeinschaftsstand *Welt der Oberfläche* – In diesem Jahr erstmals innerhalb der Leitausstellung *Industrial Supply*. In Halle 6 wird die *Surface Technology Area*, zu der auch der Gemeinschaftsstand des Zentralverbandes Oberflächentechnik e. V. (ZVO) gehört, damit näher an ihre Abnehmer heranrücken und von einer erhöhten Besucherfrequenz mit 96 Prozent Fachbesuchern profitieren. Die in der *Industrial Supply* vertretenen Unternehmen aus dem Bereich Massivumformung, Blechumformung, Drehteilfertigung, Gießereiprodukte, Befestigungstechnik, Bedienelemente, Verschlussstechnik, Werkstoffe, Leichtbau sowie Klebe- und Fügetechnik repräsentieren dabei für die

Galvano- und Oberflächentechnik elementare Teilbereiche der Wertschöpfungskette.

Den Fachbesuchern der *Industrial Supply* aus dem In- und Ausland präsentieren die teilnehmenden Anbieter der *Welt der Oberfläche* ihr Leistungsspektrum – von der Vorbehandlung über die Beschichtung und Nachbehandlung bis hin zur industriellen Teilereinigung. Die Teilnehmer des ZVO-Gemeinschaftsstandes zeigen Antworten auf die ständig wachsenden Anforderungen an die Galvano- und Oberflächentechnik. Dabei geht es etwa um die Vermeidung von kritischen Rohstoffen, wie sie zum Beispiel die REACh-Verordnung fordert, aber auch um die generelle Reduktion von Ressourcenverbräuchen von Chemikalien und Energie oder durch die Kreislaufführung von Industrieabwässern. Die Vermeidung von Brandrisiken und die Anpassung an die

Entwicklung im Zusammenhang mit Industrie 4.0 sind weitere Themen der Aussteller.

Tauchprozesse intelligent steuern ist die Aufgabe, für die ICOM Automation auf dem ZVO-Gemeinschaftsstand Softwarelösungen anbietet. Spezialisiert auf die Anwenderbedürfnisse der Oberflächenbehandlung, zeigt das Unternehmen aus Ilmenau drei leistungsfähige Softwareprodukte für die Branche. Die Automatisierungslösung GalvaCom zur Steuerung von galvanischen Anlagen bietet ISO-9001-konforme Datenerfassung und Protokollierung sowie eine Anbindung an ERP- und BDE-Systeme. Die Abwassersteuerung von Galvanoanlagen unterschiedlicher Größe und Anforderung ist mit AWACom möglich. Und mit LawaCom bietet ICOM Automation ein Labor- und Wartungssystem für das Umfeld eines Galvanikbetriebs an.

drying 4 you

FST DRYTEC
TROCKNEN UND TEMPERN MIT SYSTEM

Wir stellen aus
24. bis 28. April 2017
Halle 6 – Stand B40/11

Kältetrockner System Hygrex

DIE energiesparende und sichere Niedertemperatur-trocknung

FST Airboost für die schnelle und leise Trocknung komplexer Bauteile

FST Ecojet DER Gestellrockner mit druckluffreier Abblastechnik

ERU2 niedrige Betriebskosten durch moderne Wärmerückgewinnung

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

innovativ
präzise
engagiert

Eine Messeneinheit zeigt plating electronic auf dem Gemeinschaftsstand des ZVO: die hochkompakte POWER STATION pe 4606, eine modulare, luftgekühlte Gleichstromquelle bis 48 kW. Das gekapselte Kühlsystem mit optimierter Luftführung verhindert, dass aggressive Umgebungsluft mit der Geräteelektronik in Berührung kommt.

Ebenfalls auf Gleichrichter spezialisiert ist seit mehr als 30 Jahren die Munk GmbH aus Hamm. Unter dem Motto *smarter Gleichstrom* zeigt sie ihre Exponate, PSP Tower und Powerkabinett, die in Industrieumgebung mit Luft und Wasser kühlen und auf 1 m² Grundfläche bis zu sechs Galvanozellen individuell mit Strom versorgen können.

Eine Weiterentwicklung ihrer Beschichtungsstation TULZ (Tauch-Umwälz-Lackier-Zentrifuge) präsentiert die WMV aus Windeck. Durch das neue Paint-Recovery-System PRS wird nun eine Kontamination des Innenraums mit Lackspritzern und Lacknebel beim Umwälzen und Abschleudern vermieden. Eine zusätzliche Rückführung des Lacks senkt den Verbrauch weiter.

Eine Energieeinsparung bis zu 50 % erlaubt die überarbeitete Kunststofftauchpumpe der Bohncke GmbH, die mit diesen Produkten seit mehr als 30 Jahren am Markt ist. Eine veränderte Geometrie innerhalb der Pumpe und ein energieeffizienterer Motor ermöglichen diese erhebliche Einsparung in der neuen Serie E.

Eine neue Generation von dichtungslosen, magnetgekuppelten Kreiselpumpen aus Vollkunststoff zum Fördern hochaggressiver Medien zeigt der Pumpen- und Filterspezialist Sondermann. Als selbstansaugende und normalansaugende Variante sorgt die hermetische und wartungsfreie Kreiselpumpe *Magson* mit einer Vielzahl an Details für unterschiedliche und zugleich kostensparende Einsatzmöglichkeiten.

Das sichere Beheizen und Kühlen von Prozessflüssigkeiten, sowie die Füllstandskontrolle von Bädern mit aggressiven Flüssigkeiten ist ein wichtiges Thema für Galvanikunternehmen. Mazurczak Thermo- prozesse präsentiert neben seinen Sicherheitsbadwärmern Rotkappe ein System zur kontinuierlichen Erfassung des Füllstands aggressiver Flüssigkeiten. Die durch das *Kontinuierliche Niveaumesssystem KNS* vorgenommene Erfassung des Füllstands wird nicht von Verschmutzungen in der Flüssigkeit, Verkrustungen oder Schaumbildung beeinträchtigt. Ein metallischer Plattenwärmetauscher ist ein weiteres sicheres

Produkt zum Beheizen oder Kühlen von Prozessflüssigkeiten.

Ein zentrales Thema für Unternehmen der Oberflächenbranche ist auch der nachhaltige Umgang mit anfallenden Industrieabwässern. Die Antwort von H2O auf diese Herausforderung lautet: abwasserfreie Produktion. Möglich wird diese durch den Einsatz von Vakuumverdampfern, die eine Kreislaufführung von Industrieabwässern vornehmen. So reduziert der Vakuumverdampfer *Vacudest* das Volumen des Abwassers um 98 % und damit entsprechend die Entsorgungskosten. Nach Ansicht des Unternehmens bietet die Technologie prinzipiell ein Einsparpotential ab Abwassermengen von mehr als 180 Kubikmeter pro Jahr.

Ein elementares Ziel der funktionalen Oberflächenbehandlung ist die Vermeidung von Korrosion. Inwieweit die geforderten beziehungsweise die vom Unternehmen selbst gewünschten Normen eingehalten werden, ermitteln unabhängige Prüfinstitute. Auf dem Gemeinschaftsstand des ZVO informiert und berät das in Solingen ansässige IGOS (Institut für Galvano- und Oberflächentechnik GmbH & Co. KG). Das nach DIN EN ISO 17025 akkreditierte IGOS ist regionaler und überregionaler Ansprechpartner der Branche und ihrer Kunden.

Einmal mehr wird die als Flaggschiff der Surface Technology apostrophierte *Welt der Oberfläche* eine wichtige Etappe für die Fachbesucher sein. Die Expertise der Aussteller aus der bedeutenden Querschnittsbranche der Oberflächenbehandlung wird von Besuchern der Zulieferindustrien aus Automobil- und Flugzeugbau, wie auch der Medizin- und Elektrotechnik abgerufen werden. In diesem Jahr erwartet der ZVO als Organisator des Gemeinschaftsstandes durch die Anbindung an die Industrial Supply zudem eine quantitative wie qualitative Zunahme der Besucherzahlen und der damit verbundenen Kontakte und Gespräche.

Halle 6, Stand B40

➔ www.zvo.org

Massenteile wirtschaftlich strahlen

Um dem Trend zu filigranen Fertigungsteilen gerecht zu werden wurde von AGTOS speziell für die strahltechnische Bearbeitung von Massenteilen eine neue Reihe von Trommel-Strahlanlagen entwickelt. Neben professioneller Strahltechnik fokussieren sie auf die schonende Behandlung der Werkstücke, wobei durch die Kombination mehrerer Maschinen auch eine

kontinuierliche Fertigung aufgebaut werden kann. Die bewährte Turbinentechnik ist mit einer besonders zuverlässigen und servicefreundlichen Filtertechnik ausgestattet und gewährleistet somit ein hohe Prozesssicherheit. Ein wichtiger Aspekt bei der Auslegung der Maschinenreihe ist die Energieeffizienz. Sämtliche Antriebe sind gemäß der aktuellen Ökodesign-Richtlinie ausgelegt. Der Einsatz der Anlagen reicht von Aufräumen, Reinigen, Entrosten, Entzundern bis hin zum Verfestigen. AGTOS präsentiert im Rahmen der Hannover Messe eine Trommel-Strahlmaschine auf dem VDMA-Gemeinschaftsstand in Halle 6.

➔ www.agtos.de

Aluminiumoxid-Polymer-Composites und IVC von AHC

CompCote® bezeichnet Aluminiumoxid-Polymer-Composit-Schichten für Aluminiumlegierungen. Die Schichten werden durch anodische Oxidation des Grundwerkstoffs und gleichzeitige molekulare Verbindung der Aluminiumoxidschicht mit Polymeren gebildet. Eine hervorragende Haftung mit dem Grundwerkstoff entsteht dadurch, dass die Schicht zum Teil in das Grundmaterial hineinwächst. Aufgrund der molekularen Polymeranteile bietet das Schichtsystem bei abgestimmter Wahl von Top-Coats chemische Bindungsbrücken, sodass auch hier eine sehr gute Haftfestigkeit entsteht. CompCote®, das sich sehr gut einfärben lässt, besitzt eine hervorragende Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit.

IVD (Ion Vapour Deposition) ist ein PVD-Verfahren, mit dem sich auf verschiedenen Substraten eine reine Aluminiumschicht aufbringen lässt. Die Korrosions- und Kontaktkorrosionseigenschaften werden durch die Beschichtung verbessert. Beschichtete Bauteile können *as plated* verwendet werden, oder, was häufiger gefragt ist, durch eine chemische Konversionsbeschichtung in eine Aluminium-Chromat-Schicht umgewandelt werden. Ein weiterer großer Vorteil der IVD-Aluminium-Beschichtung ist, dass sie mit sehr wenig Oberflächenvorbereitung lackiert werden kann.

Halle 6, Stand B40

➔ www.ahc-surface.com

Oberflächen für Aluminium und Edelstahl von EPG

Saphiral® der EPG AG ist ein Beschichtungssystem auf Sol-Gel-Basis, das eine glasartige

und chemisch sehr inerte, kratz feste Oberfläche auf gängigen Aluminiumlegierungen erzeugt. Neben transparenten Schichten, welche die Metallstruktur original wiedergeben und einen sogenannten *metal look*- und *metal touch*-Effekt aufweisen, sind auch gefärbte oder pigmentierte Schichten darstellbar. Die Schichtdicken sind je nach Anforderung und Verwendung im Bereich von circa 5 µm bis 20 µm Trockenfilmdicke einstellbar. Als Ausgangsmaterialien werden vorzugsweise umweltfreundliche und toxikologisch unbedenkliche Inhaltsstoffe verwendet. Die Anwendung auf Aluminium erweitert den seit Jahren bewährten Schutz auf Edelstahl und Titan in Form der Serie Nanoseal®. Die sehr dichten Schichten schützen das Metall bis zu 300 °C (je nach Legierung und Anwendung) gegen chemischen Angriff durch Substanzen in Reinigungsmitteln sowie aggressiven Medien, wie Benzin, Diesel oder Bremsflüssigkeit.

Nanoseal®, ein Sol-Gel-basiertes Beschichtungsmaterial der EPG, kann mittels Sprühverfahren auf fast alle Edelstahloberflächen aufgebracht werden. Die dünnen Schichten erhalten den ursprünglichen Metallcharakter. Darüber hinaus sind auch farbige oder tiefschwarze Beschichtungen möglich. Alle Nanoseal®-Materialien erfüllen die Automobilnormen für Exterieur-Anwendungen, wie beispielsweise Korrosionsbeständigkeit, Bewitterungsstabilität, Kratzfestigkeit, Steinschlag, chemische Beständigkeit, Waschstraßenbeständigkeit oder Abschrecktests. Das Beschichtungsmaterial ist auch hervorragend für andere Werkstoffe wie zum Beispiel Titan geeignet.

Halle 6, Stand C36

☞ www.e-p-g.de

CVD-Diamantbeschichtung – DLC-Beschichtungen

In vielen Bereichen der Fertigung, wie beispielsweise im Maschinenbau oder in der Werkzeugbranche werden Mikroschleifstifte eingesetzt, mit denen extrem feine Strukturen erzeugt oder kleinste Löcher gebohrt werden können. Herkömmliche Mikroschleifstifte sind jedoch meist auf Durchmesser oberhalb von 0,2 Millimeter und Körnungen größer als 20 µm beschränkt. Am Fraunhofer-IST wurden innovative CVD-Diamant-Schleifstifte entwickelt, die Durchmesser von 0,05 Millimeter aufweisen. Das Besondere an diesen Mikroschleifstiften ist die aufgebrachte, geschlossene compeDIA®-Diamantschicht.

Die Schicht weist eine scharfkantige Rauheit auf, weshalb sie sehr gut für die Herstellung von Freiformflächen mit kleinen Abmessungen und engen Krümmungsradien im Formenbau oder zur Nachbearbeitung von Löchern in Düsen geeignet ist. Durch die gleichmäßige Schichtdicke ist es zudem möglich, Bauteile und Miniaturwerkstücke aus Glas, Keramik, Hartmetall oder gehärtetem Stahl mit einer sehr hohen Präzision zu bearbeiten.

Durch DLC-Beschichtungen (Diamond-like-Carbon) können die Lebensdauer und die Belastbarkeit von Teilen gesteigert werden, die Reibung und Verschleiß unterworfen sind, wie beispielsweise Kurbelwellen oder Tassenstößel in Motoren. Das Fraunhofer-IST ist maßgeblich an der Entwicklung solcher DLC-Schichten beteiligt und beschäftigt sich intensiv mit der Anpassung verschiedenster DLC-Modifikationen an kundenspezifische Anforderungen. Dabei spielt vor allem die Kombination von verschiedenen Beschichtungen und Beschichtungstechnologien eine bedeutende Rolle.

Für die lokale Datenerfassung während des Produktionsprozesses wurde ein sensorisches Dünnschichtsystem entwickelt, das direkt auf der Oberfläche von Werkzeugen und Bauteileinsätzen appliziert wird. Dabei handelt es sich um ein Mehrschichtsystem, das neben einer lokalen Kraftbeziehungsweise Druckmessung auf der komplex geformten Oberfläche auch eine lokale Temperaturmessung an unterschiedlichen Bereichen des Bauteils ermöglicht und darüber hinaus eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweist.

Halle 6, Stand B34

☞ www.ist.fraunhofer.de

Lasern, Stanzen, Umformen und Montieren

Das Sortiment von Formfedern, Flachfedern sowie Stanz-, Stanzbiege- und Laserteilen ist so umfangreich wie seine Anwendungsmöglichkeiten. Die Gutekunst Formfedern GmbH, ehemals Gutekunst Stahlverformung KG, steht seit 25 Jahren für hohe Qualität und Funktionalität. Der Federspezialist bietet seinen Kunden ein breites Produkt- und Serviceportfolio, das vom Lasern, Stanzen, Umformen bis zum Montieren in bereitgestellte Baugruppen reicht.



Lesen Sie weiter als Abonnent unter:
www.womag-online.de

Tauchpumpen (PP, PVDF, V4A)



Magnetpumpen (PP, ETFE)



Pumpenwächter

Filtergeräte 500-60.000 l/h

Wir stellen aus
Halle 6 – Stand B40
24. bis 28. April 2017



Filteranlagen



Sonderanlagen

Permanent-Blendfrei-Nickel-Aggregat
Velours-Nickel-Aggregat

Zubehör

Vorfilter, Ventile,
Impfbienen, usw.

Filtermittel

Kerzen, Papier, Spaghetti, Watte,
Beutel, usw.



Bohncke GmbH

Telefon: +49 (61 26) 93 84 - 0
info@bohncke.de · www.bohncke.de

Softec AG verstärkt Vertrieb



Seit Februar 2017 hat Arnaud Kropp (44) die Leitung des Vertriebssteams der Softec AG übernommen. Der Vertriebsmanager bringt internationale Erfahrung in der IT-Branche als auch in der fertigen Industrie mit. Michael Hellmuth, Vor-

standsvorsitzender: *Als führender Anbieter von ERP-Software für Oberflächenveredler im deutschsprachigen Raum setzen wir national wie international auf Wachstum. Für diesen Kurs konnten wir mit Arnaud Kropp einen versierten und inspirierenden Mitstreiter gewinnen.*

Seit 1988 entwickelt und vertreibt die Softec AG aus Karlsruhe ERP-Software für oberflächenveredelnde Unternehmen. OMNITEC, die führende Lösung des Unternehmens, gilt als die Standard-Unternehmenssoftware für die Oberflächenveredelungsbranche. Mit einem Team aus 20 Mitarbeitern setzt das Unternehmen seinen Fokus auf die Branchen Galvanik, Pulverbeschichtung, Lackierung, Eloxal, Härtereien und Strahlen. Auf die umfangreiche Branchenkenntnis und technologische Innovationskraft des Unternehmens vertrauen 170 Kunden.

➔ www.softec.de

Dr. Jörg Krause neuer Geschäftsführer bei EnviroChemie

Zum 1. Februar 2017 trat Dr. Jörg Krause in die Geschäftsführung der Envirochemie GmbH ein. Er übernimmt die Funktion des Sprechers der Geschäftsführung und die Verantwortung für die Ressorts



Dr. Gerd Sagawe, Dr. Jörg Krause, Peter Leyendecker, Stefan Letschert, Dr. Volker Oles (v. l. n. r.)

Betriebsführung und Kundendienst sowie Forschung und Entwicklung.

Als erfahrene Führungspersönlichkeit bringt der 55-jährige Diplom-Ingenieur, der nach Stationen bei Alstom, ABB und Voith Industrial Services zuletzt bei Vinci im Bereich Industrietechnik tätig war, umfassende Kenntnisse im industriellen Dienstleistungsgeschäft, vor allem im Bereich der Automatisierungs- und Elektrotechnik, mit. Neben Dr. Krause gehören dem Geschäftsleitungsteam der Envirochemie Dr. Volker Oles für das Ressort Anlagenbau, Stefan Letschert für das kaufmännische Ressort, Peter Leyendecker für die Tochterfirmen Envirofalk und Envirodts sowie Dr. Gerd Sagawe für das Ressort Wasserchemie und die strategische Geschäftsentwicklung, PR und Personal an.

Die Envirochemie GmbH ist seit 40 Jahren Partner für die Industriewasserbehandlung. Die Wasserspezialisten beraten, planen und bauen maßgeschneiderte Anlagen zur Prozesswasser-, Kreislaufwasser-, Kühlwasser- und Abwasserbehandlung. Rund um die wassertechnischen Anlagen bietet das Unternehmen eine große Palette an Dienstleistungen von der Wartung, der Anlagenoptimierung über die Lieferung von

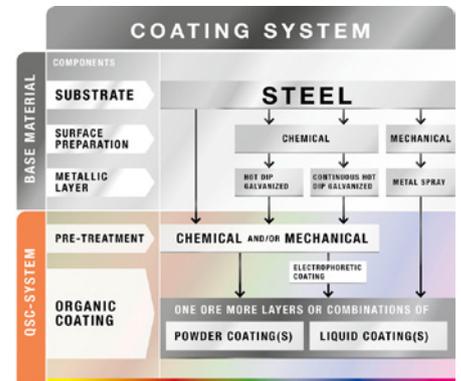
Betriebsmitteln aus eigener Produktion bis hin zu Betriebsführungsmodellen an.

Die Envirochemie GmbH gehört zu 100 Prozent zur SKion GmbH, einer Beteiligungsgesellschaft der Unternehmerin Susanne Klatten. SKion hat in den letzten Jahren ein Beteiligungsportfolio im Bereich der Wassertechnik aufgebaut und will dieses Engagement weiter ausbauen.

➔ www.envirochemie.com

Qualisteelcoat Spezifikation 4.0 veröffentlicht

Qualisteelcoat hat die Version 4.0 seiner Spezifikation veröffentlicht. Über 80 zertifizierte Beschichtungsbetriebe in zwölf Ländern führen inzwischen dieses Label und es wurden rund 100 Beschichtungssysteme von 25 Materialherstellern zugelassen. Die Zielsetzung der neuen Version war es vor allem, die Struktur und Lesbarkeit zu verbessern. Darüber hinaus wurden weitere Beschichtungssysteme aufgenommen und ein Anhang zur Umsetzung der EN 1090 angefügt. Die englische Spezifikation steht auf der Website www.qualisteelcoat.net, die deutsche Version auf www.qib-online.de zum Download bereit.



Aufbau des Qualisteelcoat-Beschichtungssystems

Patente

PS – Patent Deutschland
EP – Europapaten
WP – Weltpaten

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

Normen

INSERENTENVERZEICHNIS

B+T Technologies GmbH	35	MacDermid Enthone GmbH	Titel, U4	Mazurczak GmbH	31
Benseler Group	25	FTS Drytec GmbH	37	Dr.-Ing. Max Schlötter	U2
Bohncke GmbH	39	Helmut Fischer	15	Walther Trowal	11
CCT GmbH	33	Harter GmbH	21	Umicore Galvanotechnik	17
Dörken MKS	13	Walter Lemmen GmbH	23	VECCO e.V.	1
Dürr Ecoclean GmbH	7	Gebr. Liebisch GmbH & Co. KG	U3		
EFDS e.V.	27	LKS Kronenberger	35		

Korrosion

im Zeitraffer



1 9 6 3 - 2 0 1 3



Wir stellen aus:



Nürnberg, 04.-06.04.2017
Halle 5 - 153



Stuttgart
09.-12.05.2017
Halle 6 - 6411

KORROSIONSPRÜFGERÄTE

nasschemische Qualitätsprüfung

Je nach Prüfanordnung können die Betriebssysteme Salznebel [S], Kondenswasser [K], Raum- [B], Warmluft [W] und Schadgas [G] sowie geregelte relative Luftfeuchte [F] einzeln oder kombiniert (Wechseltestprüfungen) in über 70 Varianten kombiniert werden. Optional sind Prüfklimare bis **-20°C** (niedrigere Temperaturen auf Anfrage) und Beregnungsphasen z.B. Volvo STD 423, Ford CETP 00.00-L-467 möglich. Die Geräte sind intuitiv bedienbar, wahlweise als praktische manuelle bzw. komfortable automatische Lösung.



Im Zeichen der Zukunft

Gebr. Liebisch GmbH & Co.KG
Eisenstraße 34
33649 Bielefeld | Germany
Fon +49/521/94647-0
Fax +49/521/94647-90

www.liebisch.de
sales@liebisch.com

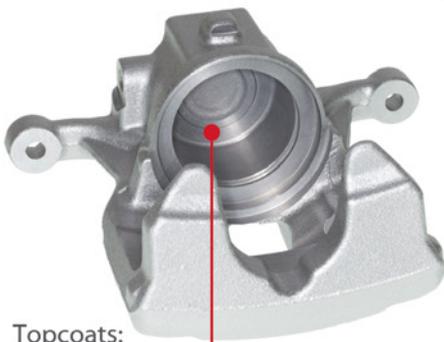
ZinKlad™

High Performance Coatings

Herausragende Beschichtungssysteme für die
Automobilindustrie



Torque'N'Tension Schichten:
Konsistente Reibwerte



Topcoats:
Versiegelungen,
beständig gegen Bremsflüssigkeiten



Dreiwertige Passivierungen:
ELV & RoHS konform



Zink und Zinklegierungen:
Alkalische Elektrolyte

- Globales Beschichternetzwerk
- UV Identifikation
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Reibverschleiß
- Konsistente Reibwerte

 **MacDermid Enthone**
INDUSTRIAL SOLUTIONS

Für mehr Information kontaktieren Sie uns unter: www.macdermidenthone.com/industrial