

WOMAG

≡ Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche



Sager + Mack
Leading the way in pumps and filters

MAKE IT **BIG!**
STRONG | CLEAN | DURABLE

BIG Mack - die starke Filterstation mit einem Volumenstrom von **bis zu 80 m³/h***.
* abhängig von der Konfiguration, mit Kerzenfiltereinsatz Volumenstrom von **bis zu 120 m³/h** möglich.

WERKSTOFFE

Laser-Nachbereitung
additiv gefertigter Bauteile

OBERFLÄCHEN

ERP-System –
Alle Materialien im Blick

WERKSTOFFE

Superleichte Werkstoffe
für die Zukunftstechnologien

OBERFLÄCHEN

Oberflächentechnik von Morgen –
40. Ulmer Gespräch

OBERFLÄCHEN

Pimp My Tool – Mikrogeometrie
plus Multifunktionsschicht

SPECIAL

Plasmachemische Oxidation
mit asymmetrischen Elektroden

JUNI 2018

Branchen-News täglich: womag-online.de



UNSER WEG GEHT WEITER...

REACH ist in der galvanotechnischen Industrie angekommen.

Wer langfristig denkt, tut gut daran, sich den Herausforderungen zu stellen. Wir gehen mit den Clusterautorisationen einen Schritt weiter. Denn wir haben gelernt, dass kleine, homogene Gruppen die bessere Überlebensstrategie sind. In der Natur und im Autorisierungsverfahren.

Mehr über die aktuelle Situation unter:
www.veccohelp.me

Wandel - von Schmuck zu Elektrotechnik



Pforzheim galt bis Ende des letzten Jahrhunderts als eine der bedeutendsten Zentren für die Schmuckherstellung. Unter anderem durch die Abwanderung der Brillenindustrie aus Deutschland und Europa (Brillen können als ein Bereich der Schmuckherstellung gesehen werden) sank insgesamt die Nachfrage bei deutschen Unternehmen nach Schmuck und schmuckähnlichen Gegenständen, hergestellt in industriellem Maßstab. Die Unternehmen dieser Branche mussten sich nach neuen Betätigungsfeldern umsehen und fanden dies in der Herstellung von Teilen für die Elektrotechnik und Elek-

tronik. Angefangen von den metallischen Rohmaterialien über die mechanische Verarbeitung bis hin zur Beschichtung mit Kupfer, Nickel oder Edelmetall sind die Verfahren sehr ähnlich und lassen sich mit vergleichbaren Produktionseinrichtungen durchführen. Heute zählt der Großraum Pforzheim zu den Zentren für die Herstellung von elektrischen Kontakten und vergleichbaren Teilearten.

In diesem Umfeld entwickeln sich auch Fachveranstaltungen zu den erforderlichen Technologien. So erfährt die - inzwischen in ihrer sechsten Auflage - Stanztec, Fachmesse für Stanztechnik, ein zunehmendes Interesse. Ein großer Teil der Technologien kommt für die Herstellung der unterschiedlichsten Kleinteile zur Anwendung, die für elektronische Systeme unerlässlich sind. Der seit vielen Jahren stetig wachsende Bereich unter dem Stichwort Elektronik und Elektrotechnik sorgt für einen unabsehbaren Zuwachs an Aufträgen. Veranstaltungen wie die Stanztec dienen auch dazu, den Transfer von Verfahren zwischen unterschiedlichen Branchen zu fördern, der einen Wandel - wie er von Schmuck zu Elektrotechnik erfolgreich vollzogen worden ist - sehr positiv unterstützen kann.

Die WOMag schließt sich mit ihrem Konzept dieser Herausforderung zum Transfer von Technologie an. Auch in der vorliegenden Ausgabe werden wieder verschiedene Verfahren vorgestellt, die für unterschiedliche Produkte zum Einsatz kommen können. Stets wird dabei angestrebt, den Blick auf die unterschiedlichen Aspekte von der Auswahl und Verarbeitung der Werkstoffe bis zur abschließenden Oberflächenbehandlung zu richten.

WOMAG - VOLLSTÄNDIG ONLINE LESEN

WOMAG ist auf der Homepage des Verlages als pdf-Ausgabe und als html-Text zur Nutzung auf allen Geräteplattformen lesbar. Einzelbeiträge sind mit den angegebenen QR-Codes direkt erreichbar.



**WIR GLÄTTEN
AUCH DIE ECKEN
UND KANTEN DER
HÄRTESTEN TYPEN**



AMB
18. - 22.09.2018
Halle 8, Stand 8C51

OTEC Präzisionsfinish: Mehrwert für Hartmetallwerkzeuge

Egal aus welchem Typ Werkstoff ein Schneidwerkzeug gemacht ist – das Werkzeug ist extrem hart. Das macht es einerseits widerstandsfähig, andererseits spröde und anfällig für Ausbrüche und Probleme mit der Spanabfuhr. Präzises Verrunden der Schneidkanten und Polieren der Spannut mit OTEC Präzisionsfinishmaschinen ermöglichen höhere Standzeiten und bessere Schnittwerte. Ob im Schlepp-, Stream- oder Pulsfinishverfahren, nass oder trocken – am Ende haben Hartmetallwerkzeuge, gleich welchen Typs, nicht nur mehr Power, sondern auch mehr Ausdauer.

Mehr unter otec.de/werkzeugindustrie

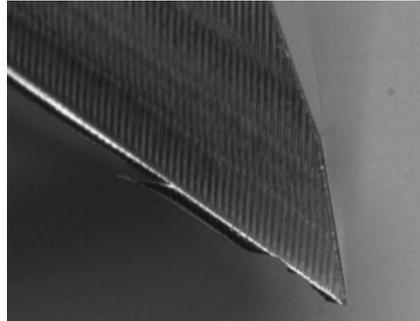


OTEC SF1-ILS
Streamfinish-
maschine mit
Kettenlader

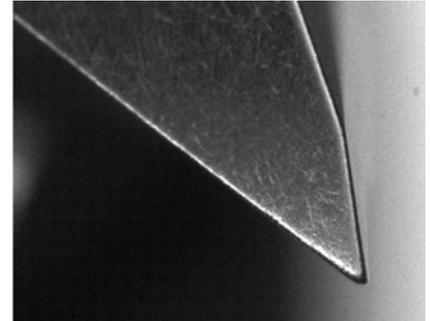
INHALT



26 Neue Galvanikanlage



18 Hochleistungsflächen durch Präparation + Hightech Beschichtung



22 Anlagenbauer für die Galvanotechnik erweitert Produktionsflächen



4 Laserbearbeitung

WERKSTOFFE

- 4** Laser-Nachbereitung vielschichtiger Oberflächenstrukturen von additiv gefertigten Bauteilen
- 5** XXL-Computertomographie: Neue Dimension in der Röntgenanalyse
- 6** DFG fördert Fortsetzung von zwei Sonderforschungsbereichen
- 7** Superleichte Werkstoffe für Zukunftstechnologien: TU Bergakademie Freiberg mit neuer Forschungsanlage für Magnesium
- 8** TU Graz besetzt Stiftungsprofessur für Luftfahrtforschung
- 10** Stanzen: hochpräzise und innovativ
- 10** Stanzen und Feinschneiden anstatt Drehen und Fräsen
- 11** Bürstmaschinen für die effiziente Reinigung und Oberflächenbearbeitung
- 11** 5. Technologietag Hybrider Leichtbau

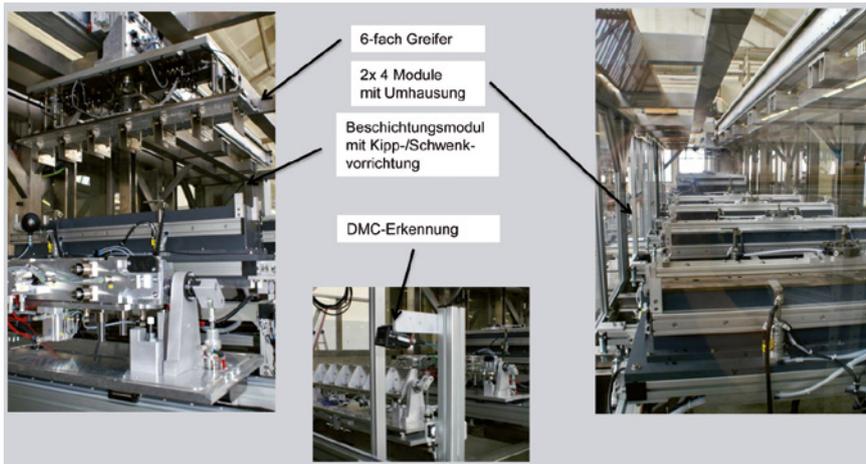
MEDIZINTECHNIK

- 12** Reibung von Führungsdrähten und Katheterschläuchen – Recherche zur Technologie – Teil 3

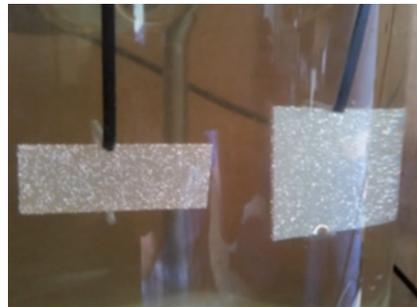
OBERFLÄCHEN

- 14** Plasmachemische Oxidation (PCO[®]) mit asymmetrischen Elektroden
- 16** Neue Regeln für gefährliche Chemikalien
- 17** Hochglanz in der Spannut – polieren von Hartmetallwerkzeugen
- 18** Pimp My Tool – Attraktives Verhaltensprofil durch „Präparation + Hightech Beschichtung“
- 21** Manufaktur in Serie
- 22** A.S.T. GmbH macht sich fit für die Zukunft
- 23** Sager+Mack präsentiert BIG Mack
- 24** Lieferkette – und wer trägt die Verantwortung?

INHALT



27 Oberflächen für Produkte der Zukunft – 40. Ulmer Gespräch



25 ERP-System und REACH

14 Elektrodensystem für PCO

OBERFLÄCHEN

- 25 Alle Materialien im Blick
- 26 Neue Galvanikanlage am Start
- 27 Oberflächentechnik von Morgen: Herausforderungen, Trends, Entwicklungen
- 29 Galvanisch und chemisch erzeugte Oberflächen
– Doktoranden und ihre Arbeiten – Teil 2
- 30 Variotherme Temperierung: dauerhafter Korrosionsschutz mit PlanoTek®
- 31 WUFLEX Pumpen-Filter-Technik mit innovativen Neuentwicklungen
- 31 PaintExpo schließt zum siebten Mal in Folge mit Rekordergebnis

BERUF + KARRIERE

- 32 Forschungsstärke weiter ausgebaut
- 32 TU Freiberg stärkt Zusammenarbeit mit Universitäten in China

Zum Titelbild: Neue und besonders große Filteranlage der Sager + Mack GmbH, erstmals vorgestellt auf der Surface Technology Germany 2018 in Stuttgart

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 2018 angegeben

Herausgeber und Verlag

WOTech – Charlotte Schade –
Herbert Käzmann – 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 Käzmann
Mobil 0151/29109892
kaezmann@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. 7 vom 5. Oktober 2017

Inhalt

WOMag berichtet über:

- Werkstoffe, Oberflächen
- Verbände / Institutionen
- Unternehmen, Ausbildungseinrichtungen
- Veranstaltungen, Normen, Patente

Leserkreis:

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

WOMag-Beirat

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

Bankverbindung

BW-Bank, IBAN: DE71 6005 0101 0002 3442 38
BIC: SOLADEST600; (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

Grafische Gestaltung (Grundlayout)

Wasserberg GmbH

Druck

Holzer Druck + Medien GmbH & Co. KG
Fridolin-Holzer-Straße 22+24, 88171 Weiler
© WOTech GbR, 2016

Laser-Nachbereitung vielschichtiger Oberflächenstrukturen von additiv gefertigten Bauteilen

Von N. Blanke¹⁾ und F. Vollertsen^{1,2)}

Additive Fertigungsverfahren wie das selektive Laserstrahlschmelzen (LBM, engl.: laser beam melting) finden bereits heute weite industrielle Anwendung. Das selektive und schichtweise Aufbringen des Materials birgt durch die lokale und punktuelle Energieeintragsführung die Möglichkeit der gezielten Anpassung der Randschichteneigenschaften [1]. Im Gegensatz zum selektiven Laserstrahlintern (SLS) wird im LBM-Prozess das Material komplett aufgeschmolzen, so dass Bauteile mit einer Dichte vergleichbar zu Bauteilen aus Vollmaterial hergestellt werden können [2]. Somit lässt sich der wachsenden Nachfrage nach individualisierter Produktion und flexibler Fertigung von komplexen Geometrien gerecht werden [3].

Merkmale wie eine geringe Porosität, Rissfreiheit und insbesondere die Oberflächenmorphologie sind wichtige Faktoren zur Beurteilung der Bauteilqualität [4]. So ist das Nachbearbeiten mittels LBM gefertigter Bauteile zur Verbesserung der Oberflächengüte ein noch immer unabdingbarer Bestandteil der Prozesskette. Dabei sind konventionelle Verfahren wie Schleif- und Polierprozesse bei komplexen Bauteilen oft nur ungenügend anwendbar und zeitaufwendig, da diese insbesondere bei Kleinserienproduktionen und Prototypen manuell durchgeführt werden müssen. Hinzu kommen thermische und mechanische Belastungen, die durch die Polierprozesse entstehen. Eine Alternative bietet das kontaktfreie Nachpolieren mittels Laserstrahlumschmelzen (Abb. 1b,c), welches in einem internationalen Forschungsprojekt am Beispiel von Stellite 21 (CoCr-Legierung) genauer untersucht werden soll.

Neben den Nachbearbeitungsprozessen werden auch die Aufbauparameter, welche einen direkten Einfluss auf die Oberflächenbeschaffenheit haben, untersucht. Werden diese geschickt gewählt, kann nicht nur

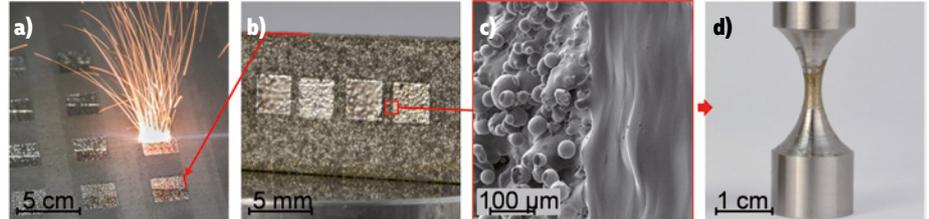


Abb. 1: (a) Additives Fertigungsverfahren: selektives Laserstrahlschmelzen (LBM, engl.: laser beam melting), (b) LBM-gefertigtes Bauteil mit teilweise umgeschmolzener Oberfläche, (c) Rasterelektronenmikroskopaufnahme der Bauteiloberfläche vor (links) und nach (rechts) dem Umschmelzprozess, (d) LBM-gefertigte Schwingprobe zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften

die Oberfläche, sondern auch die Beschaffenheit des gesamten Bauteils beeinflusst werden. Ziel des Projektes ist ein verbessertes Verständnis hinsichtlich des Einflusses der verschiedenen LBM-Parameter auf die Eigenschaften der Bauteile zu erlangen, um so die Prozesskontrolle während des Laserschmelzprozesses zu verbessern. Ein zusätzlicher Fokus der Forschungsarbeit besteht in der Untersuchung des Einflusses der Oberflächenqualität auf die mechanischen Eigenschaften. Die Korrelation von Materialmodifikationen und Schwingfestigkeit wird durch die Aufnahme von Wöhlerkurven quantifiziert. Die am BIAS verfügbare Prüftechnik (Abb. 2) erlaubt Versuche im Ultraschall-Frequenzbereich von bis zu 20 kHz, womit auch die Materialprüfung bei hohen Lastwechselzahlen von 10^9 in einer Prüfdauer von weniger als 10 Minuten resultiert und so eine effiziente Untersuchung von Versagensursachen erlaubt.

Da insbesondere Oberflächendefekte zum Versagen von Bauteilen führen können, werden in Kooperation zwischen dem Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS) und der Universität von Wisconsin-Madison (UW-Madison) neben Oberflächencharakterisierungen der mit LBM gefertigten Bauteile auch die Parameter, welche bestmöglich die Beschreibung vielschichtiger Oberflächenstrukturen erlauben, ermittelt. Die gemeinsam gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend bei der Erstellung eines numerischen Modells zur Vorhersage der Oberflä-



Abb. 2: Ultraschall-Ermüdungsprüfsystem Shimadzu-USP-2000 (links) und Prüfspitze mit eingesetzter Schwingprobe (rechts)

chentopografie nach dem Umschmelzprozess verwendet.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Förderung des Projektes Laser-Nachbereitung vielschichtiger Oberflächenstrukturen von additiv gefertigten Bauteilen (DFG VO530/117-1)

Literatur

- [1] A. Gasser, et al.: Laser Additive Manufacturing; In Laser Technik Journal, 2010, 7; S. 58–63
- [2] J. P. Kruth, et al.: Selective laser melting of iron-based powder; In Journal of Materials Processing Technology, 2004, 149; S. 616–622
- [3] S. Bremen, W. Meiners, A. Diatlov: Selective Laser Melting; In Laser Technik Journal, 2012, 9; S. 33–38
- [4] F. C. Campbell: Elements of Metallurgy and Engineering Alloys; ASM International, 2008

¹⁾ BIAS - Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH, Klagenfurter Straße 5, D-28359 Bremen; N. Blanke; E-Mail: blanke@bias.de

²⁾ Universität Bremen, Bibliothekstr. 1, D-28359 Bremen

XXX-Computertomographie: Neue Dimension in der Röntgenanalyse

Forschende der Fraunhofer-Gesellschaft haben einen entscheidenden Fortschritt in der Computertomographie erzielt. Erstmals ist es möglich, auch sehr große Objekte mit Röntgentechnik zu durchleuchten. Die XXX-Computertomographie erzeugt hochauflösende, kontrastreiche Bilder in 3D. Die Technik ermöglicht beispielsweise die Analyse von Elektroautos nach einem Crashtest. Aber auch historische Relikte lassen sich so untersuchen – und sogar ein Dinosaurierschädel.

Die Computertomographie mit Röntgenstrahlung spielt inzwischen auch abseits der Medizin eine wesentliche Rolle, zum Beispiel bei der Produktentwicklung in der Industrie. Doch bislang war die Computertomographie insbesondere im Hochenergiebereich auf Grund von nicht verfügbaren geeigneten Rekonstruktions- und Korrekturalgorithmen und Sensoren beschränkt auf kleinere und einfache Objekte. Die vorhandenen großen CT-Anlagen sind in ihrem Funktionsumfang für große Objekte stark eingeschränkt.

Forschern vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS ist nun ein bedeutender Fortschritt gelungen. Michael Salamon, Nils Reims und Dr. Michael Böhnel haben eine Technologie entwickelt, die auch sehr große Objekte durchleuchtet und hochauflösende 3D-Bilder generiert. Als Röntgenquelle nutzen die Forscher einen Linearbeschleuniger mit neun Megaelektronenvolt (MeV) und kombinieren ihn mit einer Röntgenkamera, die mit einer sensitiven Länge von vier Metern und 10 000 Pixeln arbeitet. Erstmals sind Objekte mit einem Durchmesser von 3,20 Meter und fünf Meter Höhe mit Röntgenstrahlen dreidimensional erfassbar; eine spezielle Technik, die ein Großobjekt in Teilen aufnimmt, ermöglicht sogar das Scannen noch größerer Objekte. Damit ist die Anlage die zurzeit größte CT-Anlage der Welt. Die Objekte werden auf einem Schwerlastdrehteller rotiert. Kamera und Strahlenquelle tasten das Objekt synchron in vertikalen Bewegungen Zeile für Zeile ab. Durch die Rotation des Drehtellers erfasst die Kamera viele Betrachtungswinkel und schafft so die Basis für die dreidimensionale Darstellung.

Crashtest im Röntgenbild

Mit dem XXX-CT lassen sich beispielsweise Elektroautos nach einem Crashtest analysieren. Bisher musste man Objekte zeitaufwändig zerlegen, um Aufbau und Innenleben analysieren zu können. Durch die zerstörungsfreie Röntgenprüfung lassen sich jetzt Struktur und Materialien des Objekts im Detail analysieren, die bislang unzugänglich wa-



Erstmals sind Objekte mit einem Durchmesser von 3,20 Meter und fünf Meter Höhe mit Röntgenstrahlen erfassbar

© Kurt Fuchs/ Fraunhofer IIS

ren, zum Beispiel ganze Batteriemodule. Die starke Röntgenstrahlung macht sogar Strukturen in den dicht gepackten Akkus sichtbar. Die Qualität der 3D-Bilder hat auch Skeptiker überzeugt. Früher habe man geglaubt, so Gruppenleiter Salamon, dass die Strukturen im Hochenergiebereich nicht mehr erkennbar seien, weil Materialien mit niedriger Absorptionsrate von den mit hoher Absorptionsrate sozusagen überschattet würden. Viel KV mache grau, das sei die landläufige Meinung gewesen. *Mit unserer Entwicklung haben wir das Gegenteil bewiesen.*

Um das 3D-Röntgenbild in der nötigen Qualität zu erhalten, arbeiteten die Forscher neben dem Linearbeschleuniger und der großen Zeilenröntgenkamera an weiteren Innovationen. So haben sie gemeinsam mit dem Industriepartner MT Mechatronics eine Konstruktion entwickelt, die auch bei tonnenschweren Objekten eine extrem präzise Positionierung ermöglicht. Auch die Verarbeitung der Röntgendaten wurden so optimiert, dass diese mit möglichst wenig Nutzerinteraktion automatisiert möglich ist und damit eine zukünftige Nutzung im industriellen Umfeld ermöglicht.

Kontrolle von Frachtcontainern

Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist die Kontrolle von Seefrachtcontainern. Schon jetzt werden in Häfen viele Frachtcontainer geröntgt, allerdings zweidimensional. Durch

die 3D-Röntgentechnik werden auch kleine Objekte im Inneren der Container deutlich sichtbar. Gerade für Sicherheitsbehörden, die Frachtcontainer nach Sprengstoff oder Waffen durchsuchen, aber auch für Zollbehörden liefert die IIS-Technologie einen entscheidenden Mehrwert.

Neben dem Einsatz in der Industrie eröffnet die XXX-Computertomographie viele weitere Anwendungen. So lassen sich historische Objekte wie etwa Musikinstrumente durchleuchten, bei denen ein Aufschneiden und Zerlegen nicht infrage kommt. In einer be-



Mit der von Dr. Michael Böhnel, Nils Reims und Michael Salamon (v.l.n.r.) entwickelten XXX-Computertomographie, lassen sich auch sehr große Objekte mit Röntgentechnik durchleuchten

© Kurt Fuchs/ Fraunhofer IIS

sonders spektakulären Aktion haben die Fraunhofer-Spezialisten auch einen 65 Millionen Jahre alten Dinosaurierschädel gescannt. Der Schädel des Tyrannosaurus Rex blieb während der Röntgenprozedur in einer Kiste mitsamt dem ihn umgebenden Erdreich, in dem Paläontologen ihn gefunden hatten.

Für ihre am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS durchgeführten Arbeiten zum Thema XXX-Computertomographie – Unsichtbares sichtbar machen in einer bisher nicht da gewesenen Dimension, wurden Michael Salamon, Nils Reims und Dr. Michael Böhnel mit dem Joseph-von-Fraunhofer-Preis des Jahres 2018 ausgezeichnet.

➔ www.fraunhofer.de

DFG fördert Fortsetzung von zwei Sonderforschungsbereichen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der RWTH Aachen wollen interdisziplinär Bauteilpräzision und Hochleistungsplasmen optimieren

Wie die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, mitteilte, gehen die beiden Sonderforschungsbereiche SFB 1120 *Bauteilpräzision durch Beherrschung von Schmelze und Erstarrung in Produktionsprozessen* und der SFB/Transregio 087 *Gepulste Hochleistungsplasmen zur Synthese nanostrukturierter Funktionsschichten* mit Beteiligung der Ruhr-Universität Bochum in die Verlängerung.

Mit den langfristig angelegten Programmen gewährt die DFG eine Förderung von bis zu zwölf Jahre; eine Förderperiode umfasst vier Jahre. Aus Drittmitteln finanziert, ermöglichen die Sonderforschungsprogramme eine fächerübergreifende Zusammenarbeit. Sie dienen der Schwerpunkt- und Strukturbildung der Hochschulen, fördern den wissenschaftlichen Nachwuchs und weisen ein internationales hohes wissenschaftliches Niveau auf.

SFB 1120 Bauteilpräzision durch Beherrschung von Schmelze und Erstarrung in Produktionsprozessen

Bei diesem SFB ist die RWTH Aachen allein antragstellende Hochschule. Fachlich zugeordnet ist er der Materialwissenschaft und der Werkstofftechnik, dem Maschinenbau und der Produktionstechnik. Die DFG fördert ihn seit 2014; untersucht wird hier, wie durch geeignete Prozessführungen die Qualität von Fertigungsprozessen, bei denen der Werkstoff in eine schmelzflüssige Phase überführt wird, bis zu einem Faktor 10 gesteigert werden kann.

Bei Abtrags-, Schweiß-, Beschichtungs- und Gießprozessen lassen sich derzeit die ständig steigenden Anforderungen an eine hohe Bauteilpräzision häufig nur mit zeitintensiver Nachbearbeitung erfüllen. Durch Volumenkontraktion während der Erstarrung, ungleichmäßige Abkühlung und unkontrollierte Gefügeausbildung entstehen viele Bauteilungenauigkeiten oder -fehler, was die Präzision des Bauteils wesentlich beeinträchtigen kann.

Der Sonderforschungsbereich 1120 befasst sich mit diesen Problemen, um für schmelzebasierte Fertigungsprozesse eine dimensionsübergreifende Beschreibung der ablaufenden Prozesse zu erarbeiten und daraus Kompensationsmaßnahmen zu entwickeln. Nachdem in der ersten Phase der Schwerpunkt in der Analyse der verschiedenen Einflussfaktoren lag, steht in der folgenden Phase die Beschreibung der Einflussfaktoren auf die erzielbare Genauigkeit im Fokus. Es werden insgesamt zehn Institute in 20 Teilprojekten mit einem Gesamtvolumen von rund elf Millionen Euro während der nächsten vier Jahre an der Untersuchung und Entwicklung von schmelzebasierten Verfahren zusammenarbeiten.

SFB/Transregio 087 Gepulste Hochleistungsplasmen zur Synthese nanostrukturierter Funktionsschichten

Der SFB/Transregio 087 ist ein transregionaler Sonderforschungsbereich mit Beteiligung von RWTH und der Ruhr-Universität Bochum als Sprecherhochschule. Er wird seit 2010 von der DFG gefördert und geht in die zweite Verlängerung. Hier arbeiten die Disziplinen Informatik, System- und Elektrotechnik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Physik, Maschinenbau und Produktionstechnik sowie Chemie zusammen. Kombiniert werden die Expertisen der Plasmaphysik/Plasmatechnik, der Werkstoffwissenschaften/Oberflächentechnik und der Grenzflächenchemie. Erforscht werden ternäre beziehungsweise quarternäre keramische Schichtsysteme auf Metallsubstraten mit hervorragenden tribologischen Eigenschaften sowie silizium- beziehungsweise kohlenstoffhaltige Oxidschichten mit herausragenden Barriereigenschaften auf Kunststoffsubstraten.

Zum Einsatz kommen neueste, teils selbstentwickelte Quellentechnologien, charakterisiert mit einem sehr breiten, komplementären

Spektrum an quantitativen, ebenfalls teilweise neu entwickelten Plasmadiagnostiken und einmaligen Einzelteilchenstrahl-Experimenten. Unterstützt werden die Experimente durch umfangreiche Modellbildung auf vielen Ebenen. Im Zentrum stehen gepulste Hochleistungsplasmen, wie High Power Pulsed Magnetron Sputtering (HPPMS)-Systeme, bislang in der Sputtertechnologie wenig bekannte Mehrfachfrequenz-kapazitiv (MFCCP, Multi Frequency Capacitively Coupled Plasma) gekoppelte Plasma-Systeme sowie gepulste und mit Hochfrequenzbias betriebene Mikrowellenplasmen (MW) und induktiv gekoppelte Plasmen (ICP).

Ziel ist, die Zusammenhänge zwischen den Werkstoffeigenschaften und den Plasma-parametern zu erforschen, sie zu quantifizieren und zur Plasmakontrolle, Schichtentwicklung und in situ-Schichtkontrolle einzusetzen. Das bislang vorherrschende empirische Vorgehen soll überwunden und ein physikalisch wie chemisch basiertes Prozessverständnis mittels experimenteller und theoretischer Erkenntnisse entwickelt werden.

Zentrales Interesse der dritten Phase ist, die Verknüpfung von Experiment und Theorie zu validieren und die Durchgängigkeit der Beschreibung vom Atom in der Gasphase beziehungsweise vom Target bis zur fertigen Schicht und ihre Verbund- und Systemeigenschaften zu demonstrieren. Auch steht der Transfer in die industrielle Anwendung im Fokus und die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf andere Systeme, wie zum Beispiel der HPPMS-Beschichtung direkt auf Kunststoffen oder eine mögliche Kontrolle der Barrierewirkung, wie sie für Membranen wichtig ist.

In der dritten Phase forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus drei Profildomänen der RWTH Aachen im Team des SFB/Transregio 087.

➔ www.rwth-aachen.de

Werden Sie **Abonnent** und nutzen Sie die Inhalte der Plattform in vollem Umfang!

Fachbeiträge in digitaler Form mit allen Möglichkeiten der modernen Medien!

1 Monat kostenfrei zum Kennenlernen!

Kommen Sie auf unsere Webseite: www.womag-online.de

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Superleichte Werkstoffe für Zukunftstechnologien:

TU Bergakademie Freiberg mit neuer Forschungsanlage für Magnesium

Die TU Bergakademie Freiberg geht neue Wege bei der Verwendung des Leichtmetalls Magnesium. Am 21. März wurde dafür eine neue Forschungsanlage eingeweiht.



Die neue Forschungsanlage

(© TU Bergakademie Freiberg)

In ihren Studiengängen *Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnologie* sowie *Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten* spielt dies eine wesentliche Rolle. Die neue Forschungsanlage ermöglicht weltweit erstmalig die Herstellung von Magnesiumdraht mit der an der TU Bergakademie entwickelten und patentierten, energie- und ressourceneffizienten Gießwalztechnologie. Der superleichte Werkstoff soll künftig vor allem in der Biomedizin oder in der Verbindungstechnik in Form von Schrauben oder Schweißdraht eingesetzt werden.

Das Projekt wird durch das Sächsische Ministerium für Wissenschaft und Kunst über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit fünf Millionen Euro gefördert. Sachsen versteht sich nach den Worten von Dr. Eva-Maria Stange, Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, als modernes, technologieoffenes und wirtschaftsstarkes Industrieland, das seine Hochschulen, Forschung und Wissenschaft kontinuierlich und auf hohem Niveau stärkt, auch um der regionalen Wirtschaft Schub zu geben. Die auch vom Freistaat geförderte Pilotanlage zur Herstellung von Magnesiumdraht ist auf den ersten Blick ein Spezialfall, doch sie hat als ein Baustein in der Entwicklung von Leichtbautechnologien eine große Ausstrahlung: *Wir arbeiten damit an einem innovativen Leichtbauwerkstoff, wir ermöglichen vollkommen neue Anwendungen. Somit leisten wir einen Beitrag zu energie- und*

umwelteffizienten Technologien, zum Beispiel bei Verkehrssystemen, und nutzen nachhaltig verfügbare Rohstoffe.

Forscher und Studierende der TU Bergakademie Freiberg profitieren davon. *Mit der neuen Forschungsanlage übertragen wir unser Spezialwissen im Bereich der Gießwalzverfahren von Leichtbauwerkstoffen in Form von Blechen und Band erstmalig auf die Erzeugung von Magnesiumdraht.* Das eröffnet nach Aussage von Prof. Dr. Rudolf Kawalla, Prorektor Forschung der TU Bergakademie Freiberg und Direktor des Instituts für Metallformung, neue Möglichkeiten zur Herstellung von Bau- und Konstruktionselementen im Maschinen-, Fahrzeug- und Werkzeugbau; in der Architektur sowie bei der Anfertigung von Implantaten in der Biomedizin. Die Stu-



Prof. Rudolf Kawalla (li.) und Prof. Ulrich Prahl diskutieren die Vorzüge der neuen Anlage

(© Detlev Müller)

dierenden der TU Freiberg profitierten von dieser Anlage durch praxisorientiertes Lernen ebenso wie deren Forscher.

Acht Meter lang Stäbe mit bis zu 20 Zentimeter Durchmesser

Die Anlage kann bis zu elf Stunden im Betrieb sein und kontinuierlich Drähte beziehungsweise Stäbe bis zu einem Durchmesser von 20 Zentimetern mit einer Länge von bis zu acht Metern produzieren. Zu der Anlage gehört ein elektrisch beheizter Schmelz- und Gießofen mit einem Fassungsvermögen von 400 Kilogramm Magnesium. Die metalli-

sche Schmelze wird in der neuen Anlage unmittelbar zwischen zwei rotierenden Walzen vergossen und erfährt während des Erstarrungsvorgangs eine erste Umformung. Das macht den Draht nicht nur stabiler, sondern auch die Herstellungsrouten effizienter. So lassen sich Prozessschritte und damit Material- und Energiekosten einsparen, wobei gleichzeitig die Produktivität und Wirtschaftlichkeit verbessert werden. Laufen die Tests vielversprechend, soll die Pilotanlage in den industriellen Maßstab überführt werden.

Forschung dient an unserer Universität neben dem Erkenntnisgewinn für die globalen Herausforderungen der Gesellschaft vorrangig einer exzellenten modernen Lehre, erklärt Rektor Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht. Die Forschung am Leichtbauwerkstoff Magnesium sei seit Jahren ein Kernelement am Institut für Metallformung der TU Bergakademie Freiberg. Die Erforschung eines wirtschaftlichen Einsatzes der begehrten Magnesiumdrahtwerkstoffe biete gerade für die sächsische Leichtbaubranche großes Potenzial. Gleichzeitig bieten sich nach seinen Worten exzellente Anknüpfungsmöglichkeiten für die gemeinsame Forschung im Rahmen der 2017 gegründeten Leichtbau-Allianz Sachsen.

Schon Anfang der 2000er Jahre wurde in Freiberg ein innovatives Gießwalzverfahren für Magnesiumbleche und -band entwickelt sowie erfolgreich in einer eigens dafür entwickelten Pilotanlage erprobt. Mit der Übertragung der Gießwalztechnologie auf die Erzeugung von Magnesiumdraht betritt die TU Bergakademie Freiberg für Metallformung abermals Neuland. Eine für die Technologieentwicklung vorgesehene Versuchsanlage wurde seit dem Jahr 2016 am Institut für Metallformung entwickelt und durch den Spezialanlagenbauer hpl Neugnadenfelder Maschinenfabrik baulich realisiert. Für das eigens für den Betrieb der Pilotanlage errichtete Hallengebäude wurde im Februar 2017 der Grundstein gelegt.

➔ www.imf.tu-freiberg.de

TU Graz besetzt Stiftungsprofessur für Luftfahrtforschung

TU Graz, voestalpine und weitere Industriepartner starten Österreichs erste Stiftungsprofessur für Luftfahrtforschung

Die Luftfahrt ist mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von über drei Prozent weltweit im Aufwind. Um dieses Potenzial zu nutzen, wurde an der TU Graz gemeinsam mit den Industriepartnern voestalpine, Fuchshofer Präzisionstechnik, TCM International und Diamond Aircraft Industries eine eigene Stiftungsprofessur ins Leben gerufen. Seit März ist diese mit dem aus Brasilien stammenden Werkstoffwissenschaftler Sergio Amancio offiziell besetzt.

Ziel der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist es, ein internationales Kompetenzzentrum für die Entwicklung von zukunftsweisenden Werkstoffen und Fertigungstechniken im Luftfahrtbereich zu etablieren. Die voestalpine als größter Industriepartner zählt bei Hochleistungswerkstoffen und Spezialschmiedeteilen, die als höchstbelastbare Struktur-, Triebwerks- oder Fahrwerksteile eingesetzt werden, zu den weltweit bedeutendsten Zulieferern für die Flugzeugindustrie.

In punkto Werkstoffqualität ist die Luftfahrt das Maß der Dinge: Höchstbeanspruchte Bauteile, wie beispielsweise in Antriebsaggregaten, müssen in bis zu 12 000 Metern Flughöhe bis zu 10 000 Umdrehungen pro Minute sowie Temperaturschwankungen zwischen +600 °C und -50 °C standhalten. Gleichzeitig sollen innovative Materialien aus höchstfesten Stahl-, Titan- oder Nickelbasislegierungen dazu beitragen, Flugzeuge noch leichter zu machen und so Treibstoff einzusparen. Die neue Stiftungsprofessur für *Innovative Werkstoffe und Fertigungstechnik in der Luftfahrt* an der TU Graz wird sich neben der Erforschung von verbesserten Materialeigenschaften auch neuen Verarbeitungstechniken – insbesondere additiven Verfahren – für den Flugzeugbau widmen.

Hotspot für Luftfahrttechnologien

Mit der neuen Stiftungsprofessur und dem an der TU Graz verfügbaren Expertenteam entsteht nach den Worten von Harald Kainz, Rektor der TU Graz, in Graz ein wissenschaftlicher Hotspot, der eng mit der regionalen Luftfahrtzulieferindustrie verbunden ist. *Unser Ziel ist es, ein international sichtbares Zentrum auf dem Gebiet Luftfahrt-Werkstoff-*

fe und -Fertigungstechnologien zu werden. Neben den voestalpine-Produktionsgesellschaften voestalpine Böhler Edelstahl und voestalpine Böhler Aerospace mit Sitz im steirischen Kapfenberg sind mit Fuchshofer Präzisionstechnik, TCM International und Diamond Aircraft Industries heimische Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – vom Werkstoffhersteller und -bearbeiter, über den Komponentenfertiger bis hin zum Flugzeugbauer – als Kooperationspartner beteiligt. In den ersten fünf Jahren wird die Stiftungsprofessur zudem von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt.

Neue wissenschaftliche Impulse für voestalpine

Schon heute setzen alle großen Flugzeughersteller, darunter Airbus, Boeing, Bombardier oder Embraer, auf Produkte der voestalpine. *Um unsere internationale Innovationsführerschaft im Luftfahrtbereich weiter auszubauen, betreiben wir neben unserer eigenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit seit Jahren auch eine gezielte Zusammenarbeit mit Universitäten.* Die Stiftungsprofessur an der TU Graz ist daher nach Aussage von Franz Rotter, Vorstandsmitglied der voestalpine AG und Leiter der High Performance Metals Division, ein wichtiger



Drei Institute der TU Graz widmen sich gemeinsam dem Thema innovative Werkstoffe und Fertigungstechnik in der Luftfahrt: Christof Sommitsch und Sergio Amancio vom Institut für Werkstoffkunde, Fügetechnik und Umformtechnik, Hermann Steffan, Leiter des Instituts für Fahrzeugsicherheit und Franz Haas, Leiter des Instituts für Fertigungstechnik (©Lunghammer - TU Graz)



Der in Brasilien geborene Werkstoffexperte Sergio Amancio übernimmt die erste Stiftungsprofessur für Luftfahrtforschung in Österreich (©Lunghammer - TU Graz)

Schritt, um neue Impulse für weiteres Wachstum sowie eine Erweiterung der bestehenden Fertigungskompetenzen in diesem Zukunftsmarkt zu erzielen. Der voestalpine-Konzern erwirtschaftet rund 330 Millionen Euro (GJ 2016/17) im Kundensegment Aerospace – mittelfristig soll dieser Anteil auf 500 Millionen gesteigert werden.

Deutsch-brasilianischer Werkstoffexperte forscht ab sofort in Graz

Am 1. März wurde der in Brasilien geborene Werkstoffexperte Sergio Amancio (42) für die Luftfahrt-Professur, die am Institut für Werkstoffkunde, Fügetechnik und Umformtechnik der TU Graz angesiedelt ist, berufen. *An unserem Institut wird Sergio Amancio die Forschungsschwerpunkte Werkstoffdesign und Fügetechnik maßgeblich verstärken und mit dem Institut für Fertigungstechnik und dem Institut für Fahrzeugsicherheit der TU Graz intensiv kooperieren,* so Christof Sommitsch, Leiter des Instituts für Werkstoffkunde, Fügetechnik und Umformtechnik. Nach diversen Forschungstätigkeiten in Brasilien und Deutschland, zuletzt als Gruppenleiter am Helmholtz-Zentrum Geesthacht, war Sergio Amancio die letzten sieben Jahre als Juniorprofessur für *Fügetechnologien für Metall-Polymer-Verbunde* am Institut für Verbundwerkstoffe der TU Hamburg-Hamburg (TUHH) tätig.

➔ www.tugraz.at



Korrosion war schon immer unser Lieblingsfach.

Woher die einzigartige Qualität unserer Produkte kommt? Ganz einfach: von unserem einzigartigen Wissen über Korrosion. Profitieren Sie von der Expertise, dem Engagement und dem Know-how unseres weltweit vernetzten Teams aus Ingenieuren und Korrosionsexperten. Lernen Sie jetzt mit unseren Professionals, z.B. im Corrosion College. Mehr über Dörken MKS – The Corrosion Experts erfahren Sie unter www.doerken-mks.de

Stanztechnik: hochpräzise und innovativ

Weltangebot der Stanztechnik im Stanztechnik Valley

Regional konzentriert haben im **Stanztechnik Valley** rund um Pforzheim blechverarbeitende Weltmarktführer ihren Sitz. Seit sechs Sessions hat die alle zwei Jahre stattfindende Stanztec, Messe für Stanztechnik, ihren Veranstaltungsort im CCP Pforzheim. Vom 19. bis 21. Juni 2018 konzentriert sich hier wieder alles, was einen stanztechnischen Namen hat.



Seit Jahren ist die Stanztec auf Wachstumskurs, nur gebremst durch die Kapazitäten des Pforzheimer Kongresszentrums. Eine lange Warteliste zeigt auch dieses Jahr, dass das Interesse an präzisen Stanzteilen aus Stahl, Kupfer, Messing, Aluminium und anderen Materialien sowie an entsprechender Produktionstechnik ungebrochen ist. So finden sich Stanzteile in allen wichtigen Alltagsgegenständen: vom Automotive-Bauteil bis hin zu elektronischen Komponenten für die Medizintechnik und Gehäusen von Unterhaltungselektronik. High End-Stanztechnik und stanztechnische Produkte, wie sie auf der Stanztec gezeigt werden, bilden die Grundlage für die zunehmend komplexeren mechatronischen, mikrosystemtechnischen Bauteile, Baugruppen, Teilsysteme und Komplettgeräte. Gerade weil im Dreieck der Flüsse Enz, Nagold und Würm die Stanztechnik ihre Tradition hat, und den hier ansässigen Unterneh-

men in Präzision und Technologie kaum einer das Wasser reichen kann, findet immer mehr internationales Fachpublikum den Weg in den Nordwesten Baden-Württembergs. Die Zahl der Interessenten, die sich alle zwei Jahre an der Stanztec über neueste Entwicklungen im Produkt- und Leistungsangebot informieren, steigt kontinuierlich. In den vergangenen Jahren ist außerdem die Internationalität der Besucher gestiegen. Zuletzt kamen sie aus 23 Nationen. Darunter Experten aus Italien, Spanien, Dänemark, Schweden, Polen und Ungarn.

Rund 150 Aussteller aus fünf Ländern zeigen auf 3500 Quadratmetern ihr Leistungsangebot. Der Spezialbranchen-Treff ist bekannt für sein hohes Niveau. Geboten werden auf der Messe Systeme von der Arbeitsvorbereitung bis zum edlen Finish, High End-Werkzeuge für die wirtschaftliche Kleinserien- bis zur qualitätsorientierten Massenproduktion,

oder auch Handhabungs- und Zuführgeräte für die integrierte Weiterverarbeitung. Zudem zeigt die sechste Stanztec nicht nur aktuelle Technologien, Verfahren, Pressen, Werkzeuge und stanztechnische Peripherie. Hier werden auch Innovationen präsentiert, die in der Zukunft ihren Nutzen im Produktionsalltag entfalten werden. Neueste Entwicklungen geben Antworten auf die großen Fragen in blechverarbeitenden Betrieben, beispielsweise zu Funktionsintegration, Variantenvielfalt und schwankenden Produktionschargen. Aber auch den Forderungen seitens des Marktes nach steigender Präzision und Qualität gilt es nachzukommen. Dazu gehören, wie in vielen anderen Branchen auch, ein gutes Qualitätsmanagement, Automatisierung und verbesserte Verarbeitungsverfahren.

➔ www.stanztec-messe.de

Stanztechnik und Feinschneiden anstatt Drehen und Fräsen

Dreh- und Frästeile auf dem etampa-Messestand auf der diesjährigen Stanztec in Pforzheim abgeben und Alternativenangebote fürs Stanz- oder Feinschneiden erhalten

Dass es immer mal wieder gute Gründe gibt, altbewährte Pfade zu verlassen und über Neues nachzudenken, zeigt die schweizerische etampa AG aus Grenchen/Kanton Solothurn einmal mehr auf der diesjährigen Stanztec in Pforzheim. Dies gilt insbesondere dann, wenn es um Herstellungsverfahren im Bereich Drehen und Fräsen geht und um die Überlegung, diese Produktionsformen durch Stanz- und Feinschneiden zu ersetzen. Und auch, wenn bei vielen Konstrukteuren der Schwerpunkt eindeutig auf der spanenden Fertigung liegt, ist es mehr als lohnend, einmal über den Tellerrand zu schauen. Laut Hans Rudolf Haefeli, Inhaber, CEO und Verwaltungsratspräsident der etampa, ist die Wirkung von Umform- oder Scherkräften

zwar meistens präsent, aber darüber, was die spanlose Fertigungstechnik zu bieten hat, wird viel zu selten nachgedacht. Dabei sind es nur wenige Kriterien, die gegeben sein müssten, um ein Dreh- oder Frästeil stanzen oder feinschneiden zu können. Dazu gehört unter anderem, dass der Werkstoff in Ringform erhältlich und somit ein Walzprodukt ist. Zudem muss er umformbar sein, also gewisse Anforderungen an das Fließverhalten erfüllen. Auch die Teilegeometrie und die Materialdicke muss berücksichtigt werden. Generell gilt, so Haefeli, dass sich bei hohen Stückzahlen und im Leichtbau immer das Stanzen empfiehlt: *Ich bin fest davon überzeugt, dass bis zu 20 % der Teile, die heute gedreht oder gefräst werden, gestanzt wer-*

den können, und zwar sowohl unter Material- als auch unter Geometriesichtspunkten. Und wenn man sich dann vor Augen hält, dass die Stanzproduktion im Bereich 30+ % günstiger sind, gewinnen beide Seiten. Die Einsparpotenziale sind nach seinen Worten beachtlich.

etampa lädt Konstrukteure dazu ein, ihre Dreh- oder Frästeile während der Stanztec vom 19. bis 21. Juni in Pforzheim bei etampa abzugeben (Halle MS-EG, Stand Nr. B-03) oder aber ihnen Zeichnungen zukommen zu lassen. Die etampa AG erarbeitet daraus ein alternatives Stanz- oder Feinschneide-Angebot.

➔ www.etampa.ch

≡ Bürstmaschinen für die effiziente Reinigung und Oberflächenbearbeitung

Besonders schonende und dennoch absolut gründliche Reinigung und Entgratung auch von oberflächensensiblen Materialien wie Edelmetalle, Weich- und Buntmetalle - Otto Dilg GmbH auf der Stanztec 2018

Bürstmaschinen *Made in Germany* von der Otto Dilg GmbH setzen schon seit fast fünfzig Jahren Standards in Qualität, Leistung und Zuverlässigkeit in der Oberflächentechnik. Unternehmen aus den unterschiedlichsten Branchen setzen auf Dilg – vom Flugzeugbau über die Automobilindustrie bis hin zu Verarbeitern von Edelmetallen. Auch in diesem Jahr ist das Unternehmen wieder mit einer Bürstanlage auf der Stanztec vom 19. bis 21. Juni in Pforzheim dabei. Die Experten für die schonende wie gründliche Reinigung, Entgratung und Oberflächenbehandlung von plattenartigen Bauteilen aus Metall, Keramik, Kunststoff, Glas, aber auch Leiterplatten, stehen für Fragen zur Verfügung und beraten am Stand D16 über die Einsatzmöglichkeiten der Bürstmaschinen.

Gründliche Reinigung, Entgratung, Dekorschleife – in einem Arbeitsgang

Für viele Hersteller, wie beispielsweise aus der Automobil-Zulieferindustrie, sind nicht nur die gründliche Reinigung und Entgratung wichtig, sie benötigen zusätzlich eine spezielle Oberflächenbehandlung, um ein bestimmtes Schleifbild zu erzeugen. Einstiegsleisten werden beispielsweise häufig mit einem Dekorschleif versehen. Dilg bietet eine stufen-

los einstellbare Oszillationsfrequenz bei allen angebotenen Modellvarianten, um beispielsweise Dekorschleife optional in die Oberflächenbehandlung zu integrieren; alles erfolgt in einem einzigen Arbeitsschritt. Zudem ist die doppelseitige Bearbeitung in einem Arbeitsgang möglich.

Rüdiger Dilg, Geschäftsführer der Otto Dilg GmbH, betont, dass sein Unternehmen nicht nur für hochqualitative Bürstmaschinen steht, sondern auch für hohe Kunden- und Serviceorientierung. Dilg konzipiert und produziert im Werk Neufahrn bei Freising komplett *Made In Germany*.

Otto Dilg GmbH Feinmechanik

Die Otto Dilg GmbH Feinmechanik wurde 1970 von Otto Dilg gegründet. Das in Neufahrn bei München ansässige Unternehmen konzentriert sich auf die Geschäftsfelder Maschinenbau und Feinmechanik. Aufgrund der Entwicklung von leistungsstarken Produkten mit höchstem Qualitätsanspruch und der starken Kundenorientierung beliefert das mittelständische Unternehmen heute Kunden wie MAN, Siemens, EADS, Alcatel und BMW. Hauptgeschäftsfeld ist die Entwicklung und Produktion von Bürstmaschinen und Filteranlagen, die sich für den Einsatz in un-



Der Ottomat von Dilg steht für hohe Prozesseffizienz

terschiedlichsten Produktionsumgebungen eignen.

Mit der Entwicklung von Bürstmaschinen, die zwei variable Bearbeitungsebenen enthalten, hat Dilg Standards in seinem Marktsegment gesetzt. Die internationale Ausrichtung des Unternehmens wird durch ein Distributorennetz in unterschiedlichen Zielmärkten unterstützt. Im Jahr 2006 hat das Unternehmen die PTA GmbH, ein Anbieter in der Reinraumtechnik, übernommen. Beide Unternehmen werden von Rüdiger Dilg und Marcel Dilg unter dem Dach der Dilg Group (www.dilg-group.com) geleitet.

➔ www.otto-dilg.de

≡ 5. Technologietag Hybrider Leichtbau

Bereits zum fünften Mal treffen sich über 300 Fachleute und Anwender aus der Leichtbau-Branche am 25. und 26. Juni 2018 beim *Technologietag Hybrider Leichtbau* im ICS der Messe Stuttgart. Die Konferenz mit begleitender Fachausstellung ist die wichtigste Veranstaltung zum Leichtbau im Südwesten. Am ersten Tag zeigen Experten aus Industrie und Forschung aktuelle Entwicklungen und präsentieren neue Lösungsansätze im Leichtbau zu den Themenfeldern Konzept Leichtbau, Additive Manufacturing, Digitalisierung sowie Prozessinnovation. Bei verschiedenen Technik-Sessions wird dabei beispielsweise das große Potential des Konzept-Leichtbaus aufgezeigt, da mit konzept-

tionellem Neudenken einer Maschine bis zu 25 Prozent der Herstellkosten gespart werden kann. Unter anderem wird auch der *Trend Live Mass Customization* – die instantane, automatisierte Konstruktion, Auslegung und Simulation von Bauteilen in Echtzeit – bei den Sessions näher beleuchtet.

Eine Neuheit beim Technologietag sind die drei Branchenforen am zweiten Veranstaltungstag. Dabei stehen die Themen Leichtbau im Maschinenbau, in der Automobilindustrie sowie im Luft- und Raumfahrtsektor im Vordergrund. Bewusst wird dabei mit Beiträgen von Influencern und Impulsgebern der branchenübergreifende *Blick über den Tellerrand* gesucht. Dabei wird beispielsweise

über Chancen und Herausforderungen sowie über mögliche Prozesstechnologien in der Luft- und Raumfahrt berichtet. Des Weiteren werden Podiumsdiskussionen zum Thema Leichtbau im Transformationsprozess geführt und die Zukunftsfähigkeit der Elektromobilität mit Leichtbau durch innovative Fertigungstechnik näher vorgestellt.

Der Technologietag bietet kleinen und mittleren Unternehmen eine Vielzahl an wertvollen Informationen, die hilfreich sind, um am Markt die richtigen Entscheidungen zu treffen und neue Kontakte zu knüpfen. Weitere Infos und das ausführliche Programm gibt es unter

➔ www.leichtbau-technologietag.de.

Reibung von Führungsdrähten und Katheterschläuchen -

Recherche zur Technologie - Teil 3

Von Annabelle Schofer, Markus Niemann und Volker Bucher, Hochschule Furtwangen, Fachbereich Mechanical and Medical Engineering



Zum online-Artikel

Katheter und Führungsdrähte werden in verschiedenen medizinischen Fachbereichen sowohl für diagnostische wie auch für therapeutische Zwecke eingesetzt. Aufgrund der vielen verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten gibt es Form und Aufbau betreffend eine sehr große Variantenvielfalt. Die wichtigste Eigenschaft eines Medizinprodukts, die grundsätzlich vorhanden sein muss, ist die Biokompatibilität. Da es sich bei Kathetern und Führungsdrähten um medizinische Produkte handelt, deren Anwendungsbereich innerhalb des Körpers liegt, müssen Katheter und Führungsdrähte darüber hinaus zahlreichen anwendungsspezifischen Anforderungen gerecht werden. Um die Reibung zu reduzieren, werden auf die Katheter und Führungsdrähte spezielle Beschichtungen aufgebracht. Bei der Auswahl einer Beschichtung für diese Anwendungen stehen die Eigenschaften hydrophob und hydrophil im Vordergrund. Diese wirken sich unter anderem auf die Haftung der Katheter beziehungsweise Führungsdrähte an den Wänden der Körperteile aus, woraus dann unterschiedliche Kräfte bei der Bewegung oder Zug- und Druckkomponenten zwischen Körper und medizinischem Gerät resultieren können. Die Auswahl der Beschichtung richtet sich zudem nach dem Anwendungsgebiet der Gerätschaften.

-Fortsetzung aus WOMag 5/2018-

4 Konzepte zur Reibungsverminderung am Markt

4.1 Grundlagen hydrophober und hydrophiler Oberflächen

4.1.1 Oberflächenspannung

Innerhalb einer Flüssigkeit wirken zwischen den einzelnen Molekülen Kohäsionskräfte. Ein Teilchen inmitten der Flüssigkeit, das an jeder Seite von gleichen Molekülen umgeben ist, geht in jede Richtung gleich starke Bindungen ein. Ein Teilchen an der Oberfläche hat nach außen keine gleichen Nachbarmoleküle, es kann daher nach außen keine beziehungsweise nur wesentlich schwächere Verbindungen eingehen (Abb. 45). Diese Teilchen befinden sich daher in einem energetisch höheren Zustand. Wird die Oberfläche verkleinert, indem sich ein Teilchen von der Oberfläche ins Innere der Flüssigkeit bewegt, so wird dabei Energie frei. Ohne Einwirken äußerer Kräfte streben Flüssigkeiten somit danach, ihre Oberfläche möglichst klein zu halten.

Um die Oberfläche der Flüssigkeit zu vergrößern, muss eine gewisse Energie aufgewendet werden. Diese Energie, bezogen auf die dadurch entstehende Flächenänderung, wird als Oberflächenspannung bezeichnet.

In gleicher Weise befinden sich auch in einem Festkörper die Moleküle an der Oberfläche auf einem energetisch höheren Niveau als die Moleküle im Inneren, mit dem Unterschied, dass Festkörper ohne Einwirken von äußeren Kräften ihre Oberflächengröße nicht verändern können. Die hierbei nötige Ener-

gie um die Oberfläche zu vergrößern, wird als freie Oberflächenenergie bezeichnet. Die Einheit ist in beiden Fällen J/m^2 . Je stärker die Kohäsionskräfte sind, desto größer ist die Oberflächenspannung beziehungsweise die freie Oberflächenenergie.

4.1.2 Benetzung

Wird ein Festkörper mit einer Flüssigkeit in Kontakt gebracht, so wirken zwischen den Randmolekülen der Flüssigkeit und denen des Feststoffes Adhäsionskräfte. Es kommt zu chemischen Bindungen und es entsteht eine gemeinsame Grenzfläche. Die Adhäsionskräfte sind in der Regel jedoch deutlich schwächer, als die Kohäsionskräfte der beiden beteiligten Stoffe, sodass sich die Teil-

chen der Grenzfläche ebenfalls in einem energetisch höheren Zustand befinden. Das System ist daher einerseits bestrebt, die Grenzfläche möglichst klein zu halten. Andererseits sorgt eine kleinere Grenzfläche wiederum für eine größere Oberfläche der einzelnen Stoffe. Wie groß die Grenzfläche ist, die dabei entsteht, hängt nun vom Verhältnis der Adhäsionskräfte zu den Kohäsionskräften der beteiligten Komponenten ab. Die Kohäsionskräfte der Flüssigkeit sorgen dafür, dass diese eine tropfenförmige Gestalt bildet. Die Adhäsionskräfte dagegen ziehen die Flüssigkeit an den Festkörper heran.

Je stärker die Kohäsionskräfte des Festkörpers und damit die Bindungen zwischen den Festkörpermolekülen sind, desto stärker sind

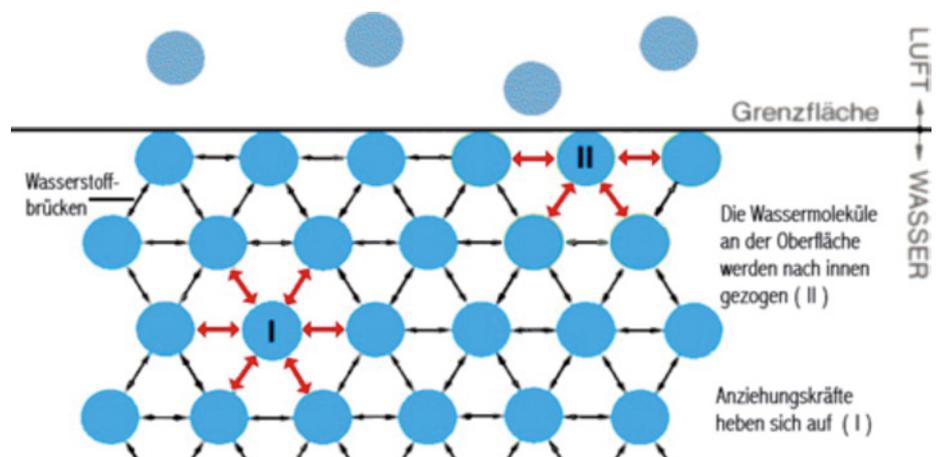


Abb. 45: Entstehung der Oberflächenspannung [104]

auch die Bindungen, die der Festkörper mit der Flüssigkeit eingehen kann. Sind die Adhäsionskräfte stärker als die Kohäsionskräfte der Flüssigkeit, steigt die Grenzfläche und es kommt zu einer Benetzung des Festkörpers. Ein Festkörper wird von einer Flüssigkeit also immer dann benetzt, wenn die Oberflächenenergie des Festkörpers größer ist, als die Oberflächenenergie der Flüssigkeit.

Ein Maß für die Benetzbarkeit eines Festkörpers ist der Kontaktwinkel. Der Kontaktwinkel ist der Winkel zwischen der Oberfläche des Festkörpers und der an die Tropfenkontur angelegten Tangente (Abb. 46). Je stärker ausgeprägt die Tropfenform ist, desto größer ist der Kontaktwinkel. Ein großer Kontaktwinkel steht somit für eine geringe Benetzbarkeit des Feststoffes.

Für Wasser gilt: Gut benetzbare Oberflächen, bei denen der Kontaktwinkel zwischen 0° und 90° liegt, werden als hydrophil bezeichnet. Schlecht benetzbare Kontaktflächen, bei denen der Winkel zwischen 90° und 180° liegt, werden als hydrophob bezeichnet. Liegt der Winkel zwischen 150° und 180° wird von einer superhydrophoben Oberfläche gesprochen.

4.1.3 Reibungsverminderung durch hydrophobe und hydrophile Oberflächen

Von einer hydrophoben Oberfläche perlen wässrige Flüssigkeiten tropfenartig ab. Der beim Einführen eines Katheters spürbare Widerstand, der durch das Anheften der Blutmoleküle an den Katheter entsteht, wird so

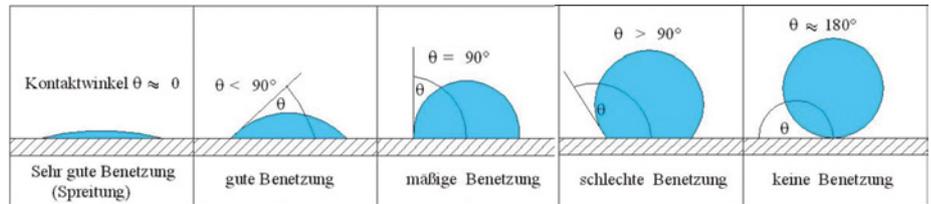


Abb. 46: Kontaktwinkel für unterschiedliche Ausbildung von Tropfen an beziehungsweise auf Oberflächen [105]

durch die Beschichtung sehr stark reduziert, da ein Anheften der Blutmoleküle nicht mehr möglich ist.

Die hydrophobe Eigenschaft einer Oberfläche steht, wie bereits erwähnt, mit einer sehr geringen Oberflächenenergie in Verbindung. Eine weitere Folge der geringen Oberflächenenergie ist die Tatsache, dass die Moleküle solcher Oberflächen generell sehr reaktionsträge sind und kaum Verbindungen mit anderen Molekülen eingehen. Hydrophobe Oberflächen reagieren daher auch nicht mit den Molekülen der Gefäßwand, sodass hydrophobe Oberflächen auch auf diese Weise die Reibung reduzieren.

Tritt eine hydrophil beschichtete Oberfläche mit einer Flüssigkeit in Kontakt, so wird diese Oberfläche wie beschrieben gleichmäßig von der Flüssigkeit benetzt. Während an einer hydrophoben Oberfläche die Haftung eingeschränkt ist, also nichts an der Oberfläche anhaftet, zeigt die hydrophile Oberfläche den Effekt, dass die Flüssigkeit über die gesamte Fläche gleichmäßig anhaftet und so ein glatter, gleichmäßiger Flüssigkeitsfilm auf der gesamten Oberfläche entsteht. Dieser Flüssig-

keitsfilm wirkt wie ein Gleitmittel zwischen Katheter und Gewebe.

4.1.4 Hydrophob und hydrophil - Qualitativer Vergleich in Bezug auf Reibung

Bei den hydrophoben Beschichtungen handelt es sich um die ältere, bei Kathetern zuerst angewandte Methode. Die antihaftend wirkende Oberfläche der hydrophoben Beschichtung sorgt permanent dafür, dass Flüssigkeiten, auch in geringen Mengen, abperlen und auch andere Festkörper keine Wechselwirkungen eingehen können.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im Weiteren werden Anwendungsbeispiele für hydrophobe und hydrophile Katheter näher beschrieben. Der Gesamtumfang des Beitrags, Teil 3, beträgt etwa 3 Seiten mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle.

www.steinbeis.de/su/1877

Steinbeis-Transferzentrum Oberflächen- und Beschichtungstechnik

Dienstleistungsangebot

- Beratung
- Schulung, Weiterbildung
- Beschichtungen mit Plasma-, Dünnschichttechnik
- Angewandte Forschung und Entwicklung

Schwerpunktt Themen

- Maßgeschneiderte Oberflächen
- Oberflächentechnologien für Medizintechnik
- Plasma-, Dünnschichttechnik

Projektbeispiele

- Ultradünne hochspannungsfeste Schichten
- Diffusionsbarrieren für Wasserdampf
- Korrosionsfeste Beschichtungen für Schwimmbadpumpen in Salzwasser-Umgebung
- Langzeitstabile Oberflächen-Funktionalisierungen

**Steinbeis-Transferzentrum
Oberflächen- und Beschichtungstechnik**

Olgastr. 5 | 78628 Rottweil
Prof. Dr. Volker Bucher | volker.bucher@stw.de

Plasmachemische Oxidation (PCO[®]) mit asymmetrischen Elektroden

Von Jürgen Schmidt¹⁾ und Lucas Gerads²⁾

Durch den Einsatz von Wechselstrom lässt sich die Herstellung von Beschichtung durch plasmachemische Oxidation deutlich effizienter durchführen, da beide Elektroden in einem Arbeitsgang beschichtet werden. Auf die sonst übliche Kathode wird hierbei verzichtet. Allerdings erfordert diese eine Steuerung der Ströme auf den in der Regel unterschiedlichen Flächen von zwei geometrisch unterschiedlichen Teilen, um die Stromdichte in dem erforderlichen Arbeitsbereich zu halten. Die Anforderung kann durch eine gerätetechnische Neuentwicklung erfüllt werden.

1 Einleitung und Motivation

Leichtmetalle können durch den Prozess der anodischen Oxidation, im speziellen mit dem Verfahren der plasmachemischen Oxidation, durch Konversion der Oberfläche mit einer funktionalen Oxidschicht versehen werden. Der Stand der Technik sieht hierbei die Verwendung von unlöslichen Kathoden als Gegenelektrode in diesem elektrochemischen Prozess vor. Bekannt ist aber auch die Verwendung von zwei stofflich gleichartigen Elektroden und die Anwendung von Wechselstrom. Dabei sollte jedoch die geometrische Größe der Oberflächen annähernd identisch sein, um so gleiche Schichteigenschaften auf beiden Elektroden zu erreichen. Die Motivation zu diesem Projekt lag darin, eine Technologie und eine Stromversorgung zu entwickeln, die es gestattet, eine Wechselstrombeschichtung von beiden Elektroden unabhängig von deren geometrischen Größenverhältnissen durchzuführen und auf beiden Elektroden identische Schichteigenschaften zu erzeugen.

2 Verfahren

Die Plasmachemische Oxidation (PCO[®]) ist ein elektrochemischer Prozess zur Erzeugung von keramikähnlichen Schichten auf Leichtmetallen und ähnlich wie beim konventionellen Anodisieren findet auch der PCO-Prozess auf der Anode statt. Der Hauptunterschied besteht sowohl in den verwendeten Elektrolyten als auch darin, dass bei Erreichen der dielektrischen Durchbruchsspannung Entla-

dungen auf der Oberfläche der Anode stattfinden, die wesentlich an der Schichtbildung und der Erzeugung von möglichen Schichteigenschaften beteiligt und verantwortlich sind. Das Eigenschaftsprofil der so erzeugten Schichten reicht dabei von interessanten tribologischen Eigenschaften [1] über eine sehr gute Biokompatibilität [2] bis hin zu schwarzen Schichten mit sehr guten Absorptionswerten für Optik und Lasertechnik [3].

Die Analogie zum normalen Eloxalverfahren war und ist auch geprägt durch die Verwendung von unlöslichen Kathoden, die in den meisten Fällen aus CrNi-Stahl bestehen. Bei Anwendung von Wechselstrom können aber auch Kathoden aus dem gleichen Material wie die Anoden verwendet werden. Mit dieser Technik ist eine Schichtbildung auf beiden Elektroden möglich. Gleiche Schichteigenschaften erreicht man jedoch nur bei gleichen geometrischen Flächen beider Elektroden.

Die Herausforderung, um bei Anwendung von Wechselstrom beide Elektroden zu beschichten, lag in der Beachtung von unterschiedlichen Flächenverhältnissen und Geometrien der Elektroden. Die Entwicklung einer Stromversorgung in Verbindung mit einer computergestützten Steuerung des plasmachemischen Oxidationsprozesses sollte gleiche Schichteigenschaften (Schichtdicke, Rauheit, Morphologie) auf beiden Elektroden gewährleisten.

Diese Problemstellung des Projekts verlangte eine vollständige Neukonzipierung der Wechselstromquelle mit spezieller Messtechnik und Steuereinheit. Ausgehend vom prinzipiellen Prozessablauf der plasmachemischen Oxidation (zwei Phasen) wurde der Ansatz so gewählt, dass die Stromversorgung den positiven und negativen Pulsstrom unabhängig voneinander einstellt und ausregeln kann. Mit einer entsprechenden Hard-

ware wurden die Symmetrie und das Tastverhältnis der Stromstärke angepasst:

– Stromgeregelter Phase:

In dieser Phase wird ein fester Pulsstrom entsprechend der Fläche der jeweilig zu beschichtenden Werkstücke vorgegeben. Währenddessen steigt die Spannung als freier Parameter abhängig vom Schichtwachstum an. Die Schichtbildung findet vornehmlich in dieser Prozessphase statt.

– Spannungsgeregelte Phase:

Nach Erreichen der gewünschten Spannung – diese ist proportional zur Schichtdicke – wird diese gehalten und die Stromstärke nimmt als freier Parameter ab. Eine Ausheilung der Schicht und ein nur geringes Schichtwachstum findet in dieser Prozessphase statt.

Versuche im Rahmen dieses Projekts haben ergeben, dass sich für einen stabilen Prozess der Übergang von stromgeregelter Phase zur spannungsgeregelten Phase von beiden Werkstücken gleichzeitig ereignen muss. Selbst bei gleichgroßen Werkstücken ist dies aufgrund kleinster mechanischer Abweichungen nicht gegeben.

Daher wurde eine neue Prozessstrategie entwickelt, welches es erlaubt, sogar unterschiedlich große Werkstücke gleichzeitig zu beschichten. Die neue Stromversorgung (Abb. 1) regelt positive und negative Pulsströme unabhängig voneinander. In der stromgeregelter Phase wird in der neuen Quelle der Strom so geregelt, dass die Spannung im positiven und negativen Strompuls gleich schnell ansteigt. Dadurch wird erreicht, dass die Schicht auf beiden Werkstücken gleichmäßig wächst. Die Regelung erfasst unabhängig die Prozessspannung des positiven und negativen Strompulses. Die Differenz der beiden Spannungen wird durch Anpassen des Wertes Strom-Offset von einer übergeordneten Reglereinheit zu null gere-

1) INNOVENT e.V., Prüssingstraße 27b, D-07745 Jena
E-Mail: js@innovent-jena.de

2) aixcon Powersystems GmbH, Steinfurt 26,
D-52222 Stolberg/Rhld.
E-Mail: lucas.gerads@aixcon.de



Abb. 1: Die vollständige Stromquelle

gelt. Dadurch kann sich der Übergang von der stromgeregelten zur spannungsgeregelten Phase für beide Werkstücke gleichzeitig ereignen.

Als Topologie wurde eine Vollbrücke gewählt. Diese ermöglicht im derzeitigen Aufbau eine effektive Leistungsabgabe von 50 kW bei einer maximalen Ausgangsspannung von 600 V. Das Leistungsteil ist sekundär getaktet, das heißt ein Netztransformator (in Abbildung 1 nicht sichtbar) wandelt die Netzspannung über einen Gleichrichter in eine Zwischenspannung von 650 V. Die Vollbrücke wird mit 40 kHz getaktet und ermöglicht es so, bipolare Pulsformen bis zu 2 kHz zu modulieren. Durch den Netztransformator ist der Ausgang galvanisch getrennt.

Da der Prozess eine unkonventionelle Regelung erfordert, wurde eine neue Regelungselektronik entwickelt. Diese hat Hard- und Software-Komponenten (Abb. 2 und 3). Die Regelungselektronik besitzt einen in der Hardware implementierten Stromregler sowie eine in der Software implementierte überlagerte Spannungsregelung, welche wie zuvor beschrieben, den Offset des Stroms so

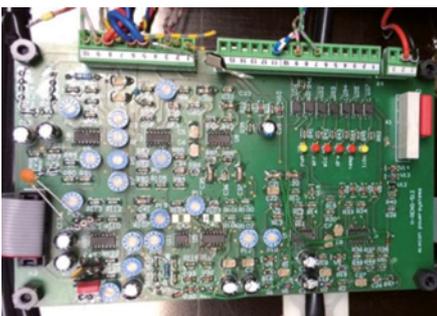


Abb. 2: Regelungselektronik

Prozessfolge

Abb. 3: Software mit umfangreichen Möglichkeiten zur Steuerung des Prozesses

ausregelt, dass die Differenz der Spannung zwischen positivem und negativem Puls zu null wird.

Zur Unterstützung der Regelung musste eine Messelektronik konzipiert werden (Abb. 3). Diese wurde so ausgelegt, dass die positive und negative Spannung des Prozesses auf zwei unterschiedlichen Kanälen separiert wird. Dadurch kann die zuvor beschriebene Regelungselektronik direkt die Differenz der Spannungen bilden und dementsprechend regeln. Zusätzlich wurde eine galvanische Trennung zwischen Ausgangsspannung und Regelungstechnik implementiert. Dazu werden die Messwerte digitalisiert und über Optokoppler zur Reglerplatine übertragen.

3 Beschichtung mit Wechselstrom

Für die Durchführung der Beschichtungsversuche wurde folgender Modellelektrolyt verwendet:

- 20 g/l CaCO_3 (Kalziumcarbonat)
- 30 ml/l CH_3COOH (Essigsäure)
- 27,5 g/l MGDA (Methylglycindiessigsäure Trinatriumsalz)
- pH-Wert: 5,4
- Leitfähigkeit: 25,9 mS/cm

Zur Überprüfung der Funktion der Stromversorgung wurden folgende Systeme und Beschichtungsparameter gewählt:

- Werkstoff Aluminium 6082 (AlMgSi1)
 - Endspannung 350 V
 - Frequenz 1 kHz
 - Stromdichte 0,5 A/dm²
 - Schichtdicke: 4 µm–5 µm
- Werkstoff Titan (Grade 2)
 - Endspannung 350 V
 - Frequenz 1 kHz
 - Stromdichte 0,5 A/dm²
 - Schichtdicke 5 µm–7 µm

Der für den Versuch gewählte, relativ einfache Elektrolyt ist sowohl für Aluminium- als auch für Titanlegierungen geeignet und sehr robust in der Handhabung. Die typischen Funkenentladungen bei unterschiedlichen Flächenverhältnissen zeigen Abbildungen 4 und 5.

Während bei einem Flächenverhältnis von 1:2 die Intensitäten der Funkenentladung auf beiden Elektroden noch gleichmäßig erscheint, sind diese bei Verhältnissen von 1:4 schon deutlich unterschiedlich. Auf der kleineren Fläche ist die Intensität der Funkenentladung deutlich höher, als bei der größeren Fläche. Das drückt sich auch in unterschiedlichen Schichtdicken und Rauheiten aus.

4 Ergebnisse und Ausblick

Das Fazit dieser ersten Arbeiten zu dem Thema der Beschichtung mit asymmetrischen

OBERFLÄCHEN



Abb. 4: PCO auf 6082 mit Flächenverhältnis 1:2

Elektroden lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Ein Flächenverhältnis von 1:2 liefert die gleichen Schichteigenschaften auf beiden Elektroden
- Verdopplung der Beschichtungsleistung durch Beschichtung beider Elektroden
- Ab einem größeren Flächenverhältnis ergeben sich größere Unterschiede in der Schichtdicke, Rauheit und Morphologie
- Mit der Entwicklung einer Stromversorgung und einer angepassten Software für die Erfassung und Steuerung der relevanten Prozessparameter können bis zu einem Flächenverhältnis von 1:2 gleiche Schichteigenschaften auf beiden Elektroden realisiert werden.



Abb. 5: PCO auf 6082 mit Flächenverhältnis 1:4

Dieser neue Ansatz eröffnet im Bereich der Forschung und Industrie durch seine Effizienzsteigerung ein weites Feld neuer Einsatz- und Forschungsmöglichkeiten mit dem Verfahren der plasmachemischen Oxidation.

Literatur

- [1] F. Ausserer, I. Velkavrh, J. Voyer, Stefan Klien, A. Diem, J. Schmidt, R. Tessadri, V. Kahlenberg: Morphology and Tribological Behaviour of Amorphous and Crystalline Aluminum Oxide Layers; Solid State Phenomena Submitted: 2017-05-31, ISSN: 1662-9779, Vol. 267, S. 190-194 Revised: 2017-06-30, doi:10.4028/www.scientific.net/SSP.267.190
- [2] M. Diefenbeck et al.: The effect of plasma chemical oxidation of titanium alloy on bone implant contact in rats; Biomaterials 32 (2011), S. 8041-8047

- [3] J. Schmidt, M. Gabl, U. P. Hausmann: Oberflächenbehandlung von Magnesiumbauteilen für den Einsatz im optischen Gerätebau - Schichteigenschaften und Applikationsbeispiele; Vortrag Ulmer Gespräche 17/18. Mai 2017
- [4] E. V. Parfenov, A. Yerokhin, R. R. Nevyantseva, M. V. Gorbakov, C.-J. Liang, A. Matthews: Towards smart electrolytic plasma technologies: An overview of methodological approaches to process modelling; Surface & Coatings Technology 269(2015), S. 2 - 22
- [5] G. Rapheal, S. Kumar, N. Scharnagl, C. Blawert: Effect of current density on the microstructure and corrosion properties of plasma electrolytic oxidation (PEO) coatings on AM50 Mg alloy produced in an electrolyte containing clay additives; Surface & Coatings Technology 289(2016), S. 150-164
- [6] L. Gerads, J. Schmidt: Plasma Electrolytic Oxidation with Alternating Current and Asymmetric Electrodes; PO1055, PSE Garmisch-Partenkirchen
- [7] L. Gerads, J. Schmidt: Plasmaelektrolytische Oxidation mit Wechselstrom auf zwei asymmetrischen Elektroden: Vortrag zu den ZVO-Oberflächentagen, September 2017, Berlin



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Neue Regeln für gefährliche Chemikalien

DEKRA weist auf CLP-Anpassungen hin

Seit Februar 2018 gelten angepasste Regeln für die CLP-Verordnung. Zahlreiche Unklarheiten werden darin beseitigt. Hersteller und Importeure von Chemikalien müssen jetzt prüfen, ob die Änderungen für ihre Produkte relevant sind und Etiketten und Sicherheitsdatenblätter anpassen, erinnern die Experten von DEKRA.

Die CLP-Verordnung (EU-VO Nr. 1272/2008) macht Vorgaben für die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Chemikalien. Anhand dieser Verordnung entscheidet sich, ob ein Produkt als *gefährlich* bezeichnet werden muss. Aktualisierungen erfolgen über sogenannte ATP (Adaption to Technical Progress). In der 8. ATP gab es Änderungen bei der Einstufung für

- Ätz- und Reizwirkung auf Augen und Haut
- Oxidierende Flüssigkeiten
- Gase unter Druck und Aerosole
- Metallkorrosive Gemische
- Isocyanate und Epoxide

Nach Beobachtungen der DEKRA-Experten wirken sich die Änderungen insbesondere bei Reinigungsmitteln, Klebern und Mörteln, aber auch bei parfümierten Produkten wie Duftkerzen verstärkt aus.

Hersteller, Formulierer und Importeure von Chemieprodukten sollten daher unbedingt prüfen, ob sie von den Änderungen betroffen sind. Dann müssen Etiketten und Sicherheitsdatenblätter für die Produkte entsprechend der neuen Regeln angepasst werden. Importeure, die nicht intern über das erforderliche Fachwissen verfügen, sollten sich an einen Berater wenden. Für bereits abgefüllte Behälter gilt eine Abverkaufsfrist von zwei Jahren bis zum 1. Februar 2020.

Seit nun mehr als 90 Jahren arbeitet DEKRA für die Sicherheit: Aus dem 1925 in Berlin gegründeten Deutschen Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein e. V. ist eine der weltweit führenden Expertenorganisationen geworden.

Die DEKRA SE ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft des DEKRA e. V. und steuert das operative Geschäft des Konzerns. Im Jahr 2017 hat DEKRA einen Umsatz von voraussichtlich rund 3,1 Milliarden Euro erzielt. Mehr als 43 000 Mitarbeiter sind in über 50 Ländern auf allen fünf Kontinenten im Einsatz. Mit qualifizierten und unabhängigen Expertendienstleistungen arbeiten sie für die Sicherheit im Verkehr, bei der Arbeit und zu Hause. Das Portfolio reicht von Fahrzeugprüfungen und Gutachten über Schadenregulierung, Industrie- und Bauprüfung, Sicherheitsberatung sowie die Prüfung und Zertifizierung von Produkten und Systemen bis zu Schulungsangeboten und Zeitarbeit. Die Vision bis zum 100. Geburtstag im Jahr 2025 lautet: DEKRA wird der globale Partner für eine sichere Welt.

➔ www.dekra.de/de-de/einstufung-von-gefahrstoffen

Hochglanz in der Spannut – polieren von Hartmetallwerkzeugen

Mit OTEC-Maschinen kann die Qualität von Hartmetallwerkzeugen erheblich verbessert werden. Das besondere Verfahren ermöglicht es, die Spannut von zum Beispiel Hartmetallfräsern und -bohrern auf Hochglanz zu polieren

Einfluss der Oberflächengüte

Grundsätzlich gilt: Je glatter die Oberfläche, desto besser ist der Spanfluss. Können die Späne besser abfließen, bildet sich weniger Rückstau auf der Schneidkante. Dadurch wird der Druck auf die Schneidkante deutlich reduziert. Da die Späne schneller aus der Spannut abtransportiert werden, entsteht eine geringere Erwärmung der Späne.

Diese positiven Effekte der glatten Oberfläche führen dazu, dass höhere Schnittgeschwindigkeiten und deutlich höhere Standzeiten erreicht werden können. Durch die glatte Oberfläche wird auch die Gefahr des Verschweißens mit dem zu bearbeitenden Werkstoff gemindert. Die Politur ermöglicht, dass höhere Schnittwerte und Vorschübe gefahren werden können.

Zusätzlicher Effekt

Um die Qualität von Zerspanungswerkzeugen zu steigern, werden diese häufig mit sogenannten Hartstoffschichten beschichtet. Diese werden entweder im PVD- oder CVD-Verfahren aufgetragen. Diese Schichten sollen sich positiv auf die Standzeit der Werkzeuge auswirken und zu höheren Schnittgeschwindigkeiten beitragen. Die Qualität der Beschichtung hängt maßgeblich von der Oberflächengüte, dem Entgratungszustand und der Schneidkantenschärfe ab. Eine raue Oberfläche mit spitzer Kontur erhöht die Kerbwirkung unter Last und führt somit zum Abplatzen der Hartstoffbeschichtung (Abb. 1). Die Beschichtungen er-

höhen die Rauheitskennwerte, auch deshalb ist eine Glättung der Oberfläche vor dem Beschichten gewünscht. OTEC hat ein Verfahren entwickelt, bei dem diese Rauheitsspitzen verrundet werden. Dadurch wird die Oberflächengüte deutlich verbessert und die Kerbwirkung erheblich verringert (Abb. 2). Das OTEC-Verfahren sorgt nicht nur für eine glatte, polierte Spannut, sondern begünstigt auch die Haftung von Beschichtungen.

Die Oberflächenbearbeitung findet bei manueller Bestückung im Schleppfinishverfahren statt. Dabei werden die Werkzeuge in speziellen Halterungen gespannt und mit hoher Geschwindigkeit in kreisförmiger Bewegung durch einen Behälter mit Schleif- oder Poliergranulat geschleppt. Durch die schnelle Bewegung entsteht ein hoher Anpressdruck zwischen Werkstück und Verfahrensmittel, welcher in kürzester Zeit ein optimales Bearbeitungsergebnis erzielt. Der spezielle Trockenpolierprozess erzeugt ein Hochglanzfinish in der Qualität einer Handpolitur. So kann beispielsweise die Oberflächenrauheit eines Fräsers von Ra 0,31 µm auf Ra 0,03 µm verringert werden. Die glatte Oberfläche sorgt für ideale Voraussetzungen für die nachfolgende Beschichtung und begünstigt deren Haftung. Bei minimalem Werkstoffabtrag sind die Feinbearbeitungsverfahren von OTEC wirtschaftlich, technisch äußerst ausgereift und erzielen beste Ergebnisse. Je nach Anforderung und Produktionsgröße können für die Bearbeitung auch Streamfinishanlagen mit Automatisierungslösungen



Schleppfinishmaschine DF-3-HD und Bohrer nach der Politur

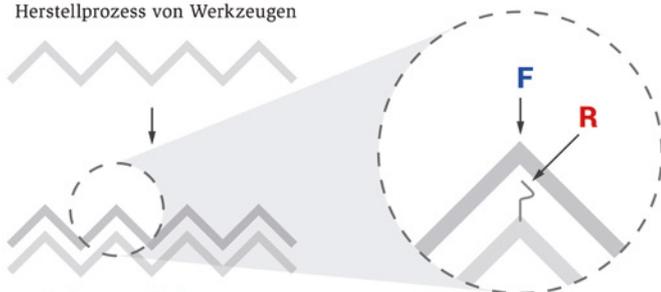
eingesetzt werden. Nicht nur für das Polieren von Werkstücken aus Hartmetall, sondern auch für die präzise Schneidkantenverrundung von Zerspanungswerkzeugen bietet OTEC die passende Maschinenteknik.

Das Unternehmen

Die OTEC GmbH bietet Präzisionstechnologie für die Erzeugung perfekter Oberflächen. Die

Vor dem Beschichten

Typisches Rauheitsprofil nach dem Herstellprozess von Werkzeugen

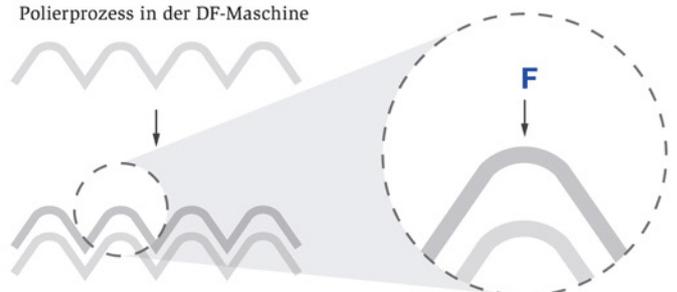


Nach dem Beschichten

F - Druckbelastung R - Rissbildung durch Kerbwirkung

Vor dem Beschichten

Typisches Rauheitsprofil nach dem Polierprozess in der DF-Maschine



Nach dem Beschichten

F - Druckbelastung Keine Rissbildung, da keine Kerbwirkung

Abb. 1: Raue Oberfläche begünstigt das Abplatzen der Beschichtung

Abb. 2: Glatte Oberfläche verhindert Kerbwirkung

OBERFLÄCHEN

hergestellten Maschinen dienen zum Entgraten, Schleifen, Glätten und Polieren zur rationalen Oberflächenveredlung von Werkzeugen und Produkten. Mit einem Netz aus über 60 Vertretungen ist das Unternehmen welt-

weit vor Ort für internationale Kunden aus vielen Branchen. Kunden profitieren von dem umfassenden Know-how der OTEC in der Entwicklung des perfekten Zusammenspiels von Maschine und Verfahrensmittel.

OTEC Präzisionsfinish GmbH,
Heinrich-Hertz-Straße 24,
D-75334 Straubenhardt-Conweiler

www.otec.de

≡ Pimp My Tool

Attraktives Verhaltensprofil durch „Präparation + Hightech Beschichtung“

Von Dr.-Ing. Georg Erkens, Düren

Der Ansatz der reinen Werkstoffsanierung durch Beschichten ist nicht mehr zeitgemäß und gehört der Vergangenheit an. Das anwendungs- und beschichtungsgerechte Bauteil-, Werkstoff-, Oberflächen- und Verbunddesign, was Maschinenherstellern, allgemein dem Maschinenbau, neue Möglichkeiten der optimierten Modifikation von Grenzflächen an die Hand gibt, wird im Fokus der weiteren Entwicklungen stehen. Für verschiedenste Präzisionsbauteile und -werkzeuge sind die gezielte Strukturierung der Oberfläche und Mikrogeometrie sowie die Feinabstimmung der Beschichtung heute schon Teil des Werkstoffverbundes und Werkzeugkonzeptes.

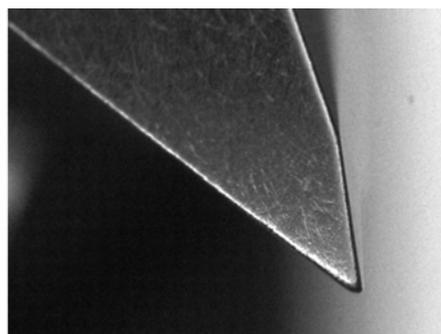
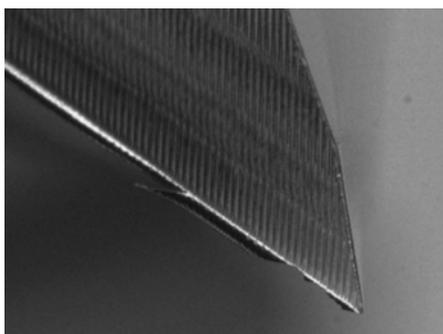
Excellence Schichten erhöhen Lebensdauer, Produktivität und Funktionssicherheit von Werkzeugen und Bauteilen in einer Vielzahl von Industriebranchen. Sie verdanken ihre Entwicklung der Zielvorstellung höchster Verschleißbeständigkeit in Kombination mit höchster Zähigkeit. Dieses Ziel konnte jedoch im Zuge der immer weiter steigenden Anforderungen an die Oberflächen im Tribokontakt alleine durch die Werkstoffentwicklung nicht erreicht werden. Ein Verbundkörper aus konstruktiv optimiertem Substrat und einer Plasmabeschichtung war und ist für viele Anwendungen hier die Lösung. Entspricht ein Werkstoff zwar aus Fertigungs-, Festigkeits-, Steifigkeits- oder Kostengründen bestimmten Anforderungen, überfordern aber die auftretenden Beanspruchungen seine natürlich Oberfläche, muss er beschichtet werden.

Wurde durch diese Erkenntnis die Beschichtung bisher mehr als Vehikel zur Sanierung des Grundwerkstoffes betrachtet so steht heute und in Zukunft der optimierte Verbund aus Präzisionsbauteil und -werkzeug und Beschichtung im Fokus. Ein wesentlicher Aspekt wird hierbei neben der beschichtungsgerechten Auslegung des Bauteils oder Werkzeugs die Oberflächenqualität und -strukturierung sowie die Gestaltung der Mikrogeometrie vor dem eigentlichen Beschichten sein. Für die anwendungsgerechte Präparation der zu beschichtenden Komponenten stehen verschiedenste Verfahrensvarianten wie beispielsweise Schleppschleifen, Stream Finishing oder Nassstrahlen mit unterschiedlichsten Medien aber auch klassische Verfahren, zum Beispiel Polieren, Strichpolieren oder Elektropolieren, zur Auswahl.

MpC beschichtete HSS Fräser – Mit angepasster Mikrogeometrie und MpC Multifunktionsschicht zu Topleistungen

Die durch stetige Leistungssteigerung getriebenen Anwendungen erfordern Systemlösungen im Bereich der Plasmabeschichtung, um Bauteile und Werkzeuge immer an ihren Leistungsgrenzen einsetzen zu können. Neben den Hartmetallen ist der Schneidstoff HSS nach wie vor industriell hoch relevant. Auch wenn die Optimierungen der Werkzeuge fast ausschließlich im Bereich des Hartmetalls und anderer hochharter Schneidstoffe in den letzten beiden Jahrzehnten erfolgte, ist die Anpassung der Mikrogeometrie und der Beschichtung bei HSS Werkzeugen in gleichem Maße von hoher Relevanz. Durch die Optimierung der Mikrogeometrie und der Oberflächenstruktur in Kombination mit multifunktionellen MpC-Schichten kann auch für Fräser aus Hochleistungsschnellarbeitsstahl eine deutliche Steigerung der Produktivität erzielt werden.

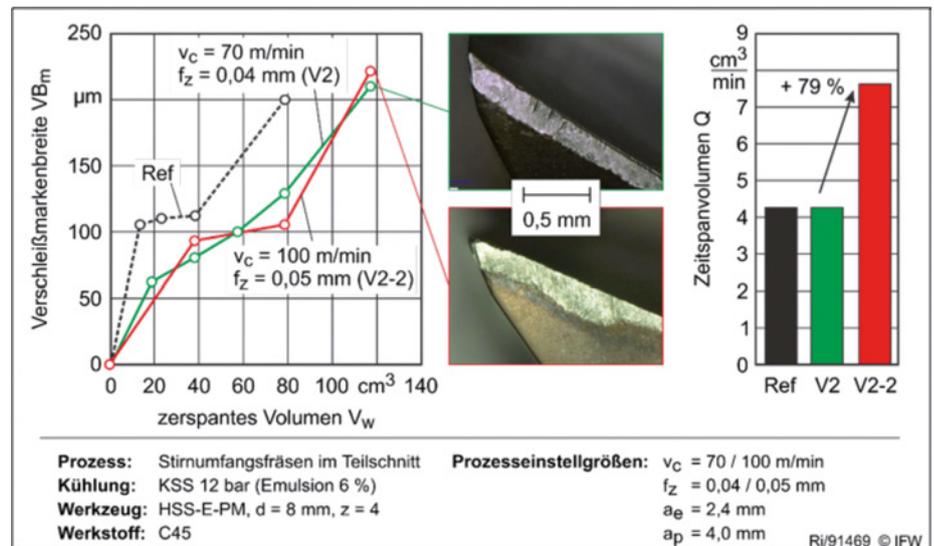
Zur gezielten Präparation der Werkzeuge wurde eine Schleppschleifanlage mit dreifach Rotation der Werkzeuge eingesetzt, so dass die Fräser selbst um ihre Mittelachse rotierend durch das Schleifmedium geführt wurden. Für eine konstante und einheitliche Verrundung über die gesamte Länge der einzelnen Schneiden der HSS Schaftfräser war eine Anpassung des Schleppschleifprozesses hinsichtlich Bearbeitungsparameter und ein-



Hauptschneide eines HSS Fräasers mit ausgeprägten Graten im Anlieferungszustand (links) sowie im kanten- und oberflächenoptimierten Zustand (rechts)

gesetztem Medium erforderlich, um in einem Arbeitsgang sowohl den Grat gleichmäßig zu entfernen als auch die Schneidkantenverrundung reproduzierbar zu erzeugen. Durch geeignete Manipulation und spezifisch zusammengesetzte Medien wurden die Grate von der Spanfläche her über die Kante hin zur Freifläche gebrochen und nachfolgend die Schneiden gleichmäßig verrundet. Die Anpassung ermöglicht es zudem, zur Spanfläche geneigte Schneidkantenverrundungen (Formfaktor $k > 1$) reproduzierbar zu erzeugen. Diese wurden aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse zu Hartmetallwerkzeugen zur Reduzierung der Ausbruchsneigung mit einer mittleren Schneidkantenverrundung von $\bar{S} > 30 \mu\text{m}$ angestrebt [1].

Ergebnis der Verrundung für einsatzoptimierte HSS-Schaftfräser durch Schleppscheifen waren Werkzeuge mit einer mittlere Schneidkantenverrundung von $\bar{S} = 37 \pm 3 \mu\text{m}$ und einem Formfaktor $k = 1,5$. Zudem bestätigt sich für HSS-Werkzeuge die bereits bei Hartmetallwerkzeugen bestehende Erkenntnis, dass die Optimierung eines Präzisionswerkzeugs eine aufeinander abgestimmte Kombination aus angepasster Werkzeuggeometrie durch



Produktivitätssteigerung bei der Bearbeitung von C45 (IFW) mit MpC₂ beschichteten geometrie- und oberflächenoptimierten HSS Schaftfräsern

Verrundung, Oberflächenpräparation und Beschichtung sowie deren Feintunen erfordert, um eine beeindruckende Steigerung der Leistungsfähigkeit auch von HSS-Zerspanwerkzeugen zu erreichen [1].

MpC Excellence-Schichten ermöglichten es dann, die HSS Fräser an ihrer Leistungsgren-

ze zu betreiben. Die Mehrstofflegierungen des MpC (Multipurpose Coating) Clusters sind durch ihren adaptiven Charakter ideal auf die Anforderungen verschiedener Anwendungen abgestimmt. Die MpC-Multifunktionsschichten zeichnen sich durch einen nano-laminierten Schichtaufbau aus, der gezielt Duktil-

Der Beschichtungsexperte

... für Ihr Werkzeug.



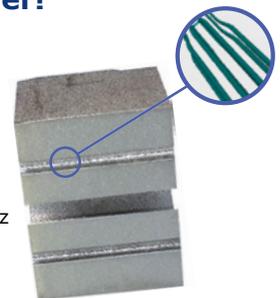
PlanoTek®

Schicht. Funktion. Qualität.

Korrosionsschutz konturnahe Kühlung OHNE wenn und aber!

D = 2 mm

- Salzsprühnebeltest bestanden: > 1000 Stunden
- Temperaturbeständigkeit der Beschichtung ca. 900 °C
- Durchgängige Beschichtung aller Kühlkanäle incl. O-Ringsitz und Auflagefläche
- Gleichmäßige Schichtdicke
- Keine Isolationswirkung
- Realisierbar für alle Arten von Temperierungen
- Geeignet auch für Variotherme Anwendungen



NovoPlan GmbH
 Robert-Bosch-Str. 41
 D-73431 Aalen

Fon [07361] 9284-20
 Fax [07361] 9284-25

www.novoplan.com
 vertrieb@novoplan.com

NP

OBERFLÄCHEN



Polierte und DC99®-antikalk beschichtete Komponenten

lität und Härte dort liefert, wo diese gefordert sind. Sie heben sich durch hohe Temperatur- und Phasenstabilität, geringe Wärmeleitfähigkeit, hohe Härte bei gleichzeitig guter Zähigkeit und geringe Reibwerte vom Standard ab. Sie passen sich adaptive an die Gegebenheiten in der Wirkzone an. Durch gezieltes Mikrolegieren sind die mikrometerdünnen Schichten bestens für Nass-, MMS- und Trockenbearbeitung geeignet.

Die Systemlösung aus Präparation und angepasster MpC-Multifunktionsschicht resultierte in einem veränderten und verbesserten Verschleißverhalten. Bei der Bearbeitung von C45 mit optimierten MpC_2 beschichteten Fräsern trat als dominante Verschleißform nun statt spontanen Ausbrüchen abrasiver Freiflächenverschleiß auf. Dies führte zu einer deutlichen Steigerung der Prozesssicherheit. Die Standzeit der Werkzeuge konnte hierdurch gegenüber den Referenzwerkzeugen (beschichteter Standardfräser, gleicher Hersteller, gleicher Typ) um 50 % gesteigert werden. Aufgrund des verbesserten Einsatzverhaltens der Werkzeuge konnte gleichzeitig die Schnittgeschwindigkeit um 43 % und der Zahnvorschub um 25 % im Vergleich zu den Referenzuntersuchungen erhöht werden.

Auch bei diesen Prozessstellgrößen trat weiterhin abrasiver Freiflächenverschleiß auf und es wurde die gleiche Einsatzzeit wie bei den niedrigeren Prozessstellgrößen mit geringfügig höherem Verschleiß erreicht. Die Produktivität konnte somit beim Werkstoff C45 mit den optimierten Werkzeugen um 79 % gegenüber den Referenzuntersuchungen gesteigert werden. Für die Bearbeitung des gleichen zu zerspanenden Volumens bedarf es somit durch die höhere Standzeit bezie-

hungsweise Produktivität etwa 50 % weniger Werkzeug- und Energieressourcen [1].

Verlust reduzieren, Wirkungsgrad erhöhen: Keine Chance für Kalk durch überzeugende Oberflächen

Um allgemein Anhaftungen zu reduzieren oder zu vermeiden und einen Verbundkörper auf hohem Leistungsniveau einsetzen zu können, sind entsprechende Anforderungen an die Oberflächengüte der zu beschichtenden Komponente zu stellen.

In der industriellen Anwendung stellt zum Beispiel Kalk im Wasser oft ein nicht zu vernachlässigendes Problem dar. DLC Excellence-Schichten wie DC99® verhindern nicht die Ausfällung von Calciumcarbonat aus dem Wasser, die durch das Medium selbst sowie die Umgebungs- und Prozessbedingungen wie Temperatur oder Druck maßgeblich beeinflusst wird, sondern das Anhaften an der beschichteten Oberfläche beziehungsweise die Keimbildung an der Grenzfläche. Der ausgefällte Feststoff ist meist mikrokristallin. Kleine Teilchen wachsen durch Agglomeration zu größeren Partikeln und stabilen Kristallen und zu einem unlöslichen Feststoff zusammen. Beim Aushärten des Kalks entsteht eine mechanische Spannung in der Kalkschicht, die Eigenspannung. Da die Anhaftung von Kalk auf unbeschichteten Oberflächen um ein Vielfaches größer ist als auf DC99®, wachsen die schädlichen Kalkschichten immer weiter. Dagegen hilft DC99®. Die geringe Anhaftungsmöglichkeit für Kalk auf der Surcoatec Hightech-Schicht führt durch die zunehmende Eigenspannung der Kontaminate zu Rissbildung und folglich zum Abplatzen der Ablagerungen. Die abgelösten Partikel werden dann einfach beim nächsten Kontakt mit Wasser vom beschichteten Bauteil fort gespült. Anwendertests haben gezeigt, dass Kalkschichten so bereits bei Stärken von weit unter einem halben Millimeter wieder abplatzen.

Eine hohe Oberflächengüte ist hier ausschlaggebend für die Funktionalität des Verbundkörpers. Die mittels PECVD-Verfahren synthetisierten, mikrometerdünnen DLC-Schichten sind von amorpher Struktur und von daher wachstumsbedingt extrem glatt. Nur unter der Voraussetzung einer optimierten Oberflächenstrukturierung oder -po-

litur des zu beschichtenden Bauteils im Bereich von $Ra < 1 \mu m$ werden die Schichten in dichter kompakter Struktur abgeschieden. Somit kann man den vollen Mehrwert durch die Beschichtung nutzen und Kalkablagerungen zum Beispiel an einer durchströmten Komponente gänzlich vermeiden. Vereinfacht gesagt müssen für ein optimales Ergebnis die Keimbildung und Anhaftung verstärkenden Rauheiten, Poren und Riefen vermieden werden. Besonders gilt dies für nicht durchströmte Körper und Bauteile wie beispielsweise Verdampfereinheiten. Hier führt das optimierte Verbundsystem zu einer wesentlich vereinfachten Reinigung ohne die Notwendigkeit aggressiver Medien und Reiniger. Komponenten, die im Fertigungsprozess oder zum Zweck der Reinigung mit aggressiven Stoffen in Berührung kommen, trotzen derart präpariert den *rauen* Umgebungsbedingungen.

In der allgemeinen Verfahrenstechnik und in der Geothermie werden Ventile (Klappen-, Schmetterlings-, Kugel- und Absperrventile), Fittings und Flansche mit einer Oberflächengüte von im Schnitt $Ra = 0,05 \mu m$ zur Verbesserung der Betriebssicherheit und Dichtheit mit DC99® beschichtet. Kalkablagerungen werden mit dem Öffnen der Ventile durch das durchströmende Medium entfernt, der Selbstreinigungseffekt durch den optimierten Verbund setzt ein.

Der Anwendernutzen der optimierend angepassten Oberflächenqualität im Verbund mit DC99® besteht in minimalem Reinigungsbedarf, der längeren Einsatzzeit, geringeren verlustreichen Nebenzeiten und dem reduzierten Wartungsbedarf bei den beschichteten funktionalen Bauteilen und Werkzeugen. Die Produktivität bereits vorhandener Anlagen wird maximiert, Ressourcen wie Wasser, Energie und Reinigungsmittel werden eingespart sowie der Einsatz aggressiver Medien vermieden.

Kontakt

Surcoatec GmbH, Düren
↳ www.surcoatec.com

Literatur

- [1] G. Erkens, B. Richter, T. Grove und B. Denkena: Steigerung der Ressourceneffizienz bei HSS-Fräsern; wt-online - Ausgabe 1/2-2018, S. 56-62

Holzapfel Group stellt neue Anlagentechnologie vor: Einzelteilbeschichtung in Perfektion

Die Holzapfel Group ist Spezialist für Oberflächenveredelung. Die Holzapfel Group ist seit 1949 am Markt als Spezialist für Oberflächenveredelung bekannt. Die Unternehmensgruppe bietet seit Juli 2017 eine innovative Technologie zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit galvanischen Verfahren an, die durch einen hohen Flexibilitätsgrad überzeugt.

Mit neuer Technologie in Sekundenschnelle beschichten

Die Holzapfel Group bietet gemeinsam mit ihrem Tochterunternehmen FPP Lösungen für die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung (High Speed Plating). Das Unternehmen FPP Fast Plating Process S. r. l. entwickelt und fertigt seit vielen Jahren Systemlösungen für das Hartverchromen von Bauteilen in der Automobilindustrie. Mit Wirkung vom 11. Juli 2017 wurde der europaweit bekannte High-Speed-Hartchrom-Anlagenbauer und Lohnveredler FPP ein Unternehmen der Holzapfel Group. *Unsere Kernkompetenz im galvanotechnischen Bereich ergänzt sich perfekt mit dem Know-how von FPP in der Anlagentechnik, so Hans-Ludwig Blaas und Thomas Nickel, geschäftsführende Gesellschafter der Holzapfel Group. Durch unsere Partnerschaft entstehen Synergieeffekte, mit denen wir unseren Kunden innovative, anwendungsbezogene Oberflächenlösungen in Serie auf speziell entwickelten Anlagen bieten. Und dies mit einer Technologie, die in Sekundenschnelle beschichtet.*

Eine regelbrechende Innovation

Die neue Technologie bricht mit den konventionellen Regeln der Galvanotechnik. Denn die Bauteile werden bei diesem Verfahren nicht etwa am Gestell oder in der Trommelanlage bearbeitet, sondern werden einzeln beschichtet. Beim High Speed Plating beziehungsweise der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung wird im Gegensatz zum konventionellen galvanischen Elektrolyten die Beschichtung in verhältnismäßig kleinen, geschlossenen Zellen durchgeführt. Durch

dieses Design können deutlich höhere Stromdichten als in der konventionellen Beschichtung realisiert werden, was zu deutlich kürzeren Beschichtungszeiten führt. Eine solch hohe Stromdichte würde im konventionellen, offenen Galvanikbehälter zu Beschichtungsproblemen führen. Beim High Speed Plating hingegen sorgt die Einhaltung der artikelspezifischen Beschichtungsparameter für eine verlässlich reproduzierbare, immer gleiche und äußerst hochwertige Beschichtungsqualität ohne Fehlerquote.

Null-Fehler-Quote wird zur Realität

Für diese Beschichtungstechnik werden artikelspezifische, auf das Bauteil angepasste Anoden hergestellt. Das sorgt für eine sehr gleichmäßige und reproduzierbare Schichtdickenverteilung und damit ebenfalls für eine hohe Beschichtungsqualität. Die Schichtdicke kann gezielt gesteuert werden, sodass beispielsweise Vorder- und Rückseite eines Bauteils mit unterschiedlichen Schichtdicken beschichtet werden können. Auch selektive Beschichtungen sind ohne großen Aufwand umsetzbar. Diese Vorteile führen dazu, dass selbst komplexe, designaufwendige und mit unterschiedlichen Funktionen versehene Bauteile in Sekundenschnelle beschichtbar sind. Enge Toleranzen sind wiederholgenau und prozesssicher darstellbar.

Aufgrund des hohen Automatisierungsgrades – auch eine automatisierte Be- und Entstückung ist möglich – ist die Technologie der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung auf hohe Stückzahlen ausgelegt. Besonders interessant ist die Technologie für Bauteile aus der Automobilindustrie wie Einspritzdüsen, Ein-/



Nur ein mögliches zu beschichtendes Bauteil: Mit der neuen Anlagentechnologie können zum Beispiel Ein-/Auslassventile, Einspritzdüsen oder Bauteile für Bremszylinder und Stoßdämpfer beschichtet werden

(Bild: © Fotolia / blacklionder)

Auslassventile, Komponenten für Bremszylinder und Stoßdämpfer, aber auch andere Bauteile sind realisierbar.

Derzeit entwickelt die Holzapfel Group an diversen Lösungen zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit verschiedenen elektrolytischen Beschichtungsverfahren. Durch die Erweiterung des Unternehmensverbundes mit dem Unternehmen FPP ist die Holzapfel Group nun in der Lage, sowohl die Dienstleistung der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung im Lohn als auch den Anlagenbau aus einer Hand anzubieten.

➔ www.holzapfel-group.com

➔ www.fpp-srl.com

AKTUELLES

aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik

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

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

A.S.T. GmbH macht sich fit für die Zukunft

Seit nunmehr über 25 Jahren hat sich die A.S.T. Systemtechnik und Anlagenbau GmbH mit Sitz im thüringischen Gehren als Anlagenbauer im Bereich der Galvanotechnik etabliert. 1991 von ehemaligen Mitarbeitern des Kombinat Mikroelektronik gegründet, hat sich das Unternehmen einen Ruf als zuverlässiger Lieferant von Galvanikanlagen erarbeitet. Dabei beschränkt sich die A.S.T. nicht nur auf vollautomatisierte Anlagen, sondern bedient auch Kundenwünsche bezüglich Hand- oder Spezialanlagen. Somit zählt die A.S.T. unter anderem Unternehmen aus der Uhren- und Schmuckindustrie, der Automobil-Zulieferindustrie und auch aus dem Bereich der Lohnveredelung zum Kundenstamm. Auf Grund der langjährigen Erfahrungen im Anlagenbau ist die A.S.T. auch Ansprechpartner für den Umbau oder die Modernisierung bestehender Anlagen. Besonderen Wert legt der Anlagenbauer auf eine stabile und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Partnern und Zulieferern. Stolz ist man bei der A.S.T. auf den 2017 von der B+T Unternehmensgruppe erhaltenen *B+T Excellence Award 2017* als Anerkennung für



die jahrelange Zusammenarbeit als Lieferant mehrerer Anlagen zur galvanischen Beschichtung beziehungsweise Oberflächenbehandlung.

Auch in der Zukunft möchte die A.S.T. ihren Kunden ein zuverlässiger Partner sein und sich den wachsenden Aufgaben stellen. Dazu wurden 2017 die entsprechenden Schritte unternommen. Mattes Lauenstein, der bereits seit 2013 für das Unternehmen tätig ist, übernahm die alleinige Geschäftsführung der GmbH. Der bisherige Geschäftsführer und Unternehmensgründer Uwe Strack bleibt der

A.S.T. mit seinem Know-how und den sehr guten Geschäftsbeziehungen aber weiterhin erhalten. Mit Falk Gerhards konnte zudem ein weiterer erfahrener Dipl.-Ingenieur gewonnen werden. Er ist seit 2016 im Unternehmen und seit Januar 2018 auch Prokurist der A.S.T. GmbH.

Neben den personellen Veränderungen hat die A.S.T. in eine Erweiterung der Fertigungskapazitäten investiert. So wurde auf dem vorhandenen Grundstück eine 500 m² große Produktionshalle errichtet. Sie ergänzt die bestehende Fertigung vor allem im Bereich der Vorfertigung. Die neue Halle ist mit einem 3,2 t Brückenkran und modernen Schweiß-



Der vor kurzem in Betrieb genommene Erweiterungsbau mit modernster Ausstattung verbessert die Arbeitsmöglichkeiten zu Konzipierung und Bau von Anlagen für die galvanotechnische Industrie – hier zwei Beispiele von Trommelanlagen der A.S.T. GmbH



Foto: Semechin



arbeitsplätzen ausgestattet. Somit wird das Prinzip der A.S.T., alle beweglichen Teile einer Galvanikanlage wie Laufwagen oder Quertransporte selbst zu fertigen, weiterhin konsequent verfolgt. Zudem hat das Unternehmen jetzt noch mehr Möglichkeiten, Anlagen vor der Aufstellung beim Kunden als Einheit oder in Teilabschnitten vorzinstallieren. Einhergehend mit dem Neubau der Produktionshalle gab es umfangreiche Umbauten

in den Räumlichkeiten der Verwaltung. So wurden ein neuer, moderner Besprechungsraum und weitere Büros für die Planung eingerichtet. Dies war erforderlich, da sich die A.S.T. auch auf dem Gebiet der Konstruktion verstärkt hat und neue Arbeitsplätze geschaffen wurden. Zudem wurde in aktuelle 3D-CAD-Software investiert, um auch auf diesem Gebiet den steigenden Anforderungen gerecht zu werden.

Mit den getätigten Investitionen und den gezielten personellen Veränderungen sieht sich das Unternehmen gegenüber den in der Zukunft gestellten Aufgaben gut aufgestellt und in der Lage, für seine Kunden weiterhin sehr gute Anlagentechnik realisieren zu dürfen.

➤ www.astgehren.com

Sager+Mack GmbH präsentiert BIG Mack

Seit knapp 30 Jahren beliefert Sager + Mack die Galvanobranche mit Pumpen, Filter und Filtergeräten. Die Produkte sind von höchster Qualität und bestechen durch innovative Technologie und Konstruktion. Standardmäßig sind alle Artikel in PP, PVDF oder Edelstahl lieferbar. Durch das breite Spektrum können alle Produkte ganz individuell auf Kundenprojekte angepasst werden. Das neueste Ergebnis der hauseigenen Entwicklungsabteilung wurde jüngst auf der Surface Technology Germany, Fachmesse für Oberflächentechnik in Stuttgart, vorgestellt und erfreut sich schon jetzt einer großen Nachfrage: Der BIG Mack – das starke Filtergerät, mit Plattenfiltereinsatz generiert er einen Volumenstrom von bis zu 80 m³/h. Mit Kerzenfiltereinsatz ist eine Förderleistung von bis zu 120 m³/h realisierbar.

Auch bei diesem Filtergerät stehen leichte Bedienbarkeit und schnelle Wartung im Vordergrund, um für die Kunden den Einsatz des Gerätes zu optimieren und effizient zu gestalten. Dabei ist auch das Filtrationsergebnis ausgezeichnet. Das Material ist für höchst aggressive Medien geeignet und alleine der Anschwemmbehälter umfasst bereits 235 Liter. Je nach Anwendung kann das Filtergerät auf die Bedürfnisse des Kunden angepasst werden. Diese Flexibilität schafft Planungsfreiheit für den Anwender. Die perfekte Lösung für große Aufgaben! Das Vertriebsteam von Sager + Mack berät ausführlich über die möglichen Spezifikationen bei jedem einzelnen Kunden und jeder speziellen Aufgabenstellung.

➤ www.sager-mack.com



Customized Solutions

Oberflächenveredelung – Perfektion für Ihren Erfolg!

B + T
Technologies GmbH

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

Gern auch für Sie.

Ein Unternehmen der B+T Unternehmensgruppe

Lieferkette – und wer trägt die Verantwortung?

Von Marita Voss-Hageleit, Arnsberg

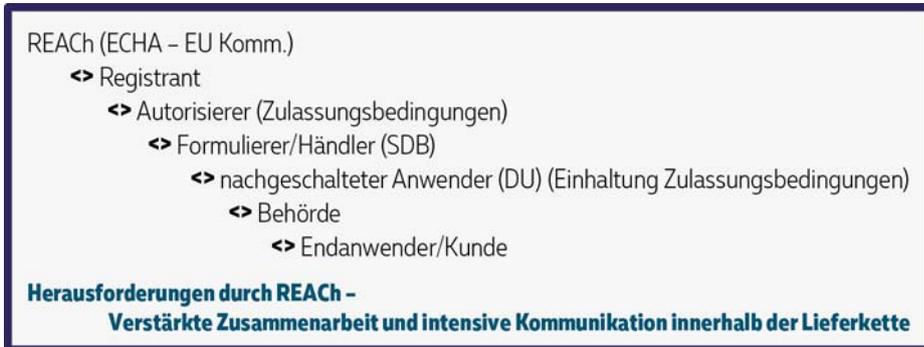
Die EU hat die REACH-VO verabschiedet und auf den Weg gebracht. Dies bedeutet im Einzelnen:

- Der Registrant hat registriert.
- Der Antragsteller einer Autorisierung hat den Antrag bei der ECHA eingereicht.
- Der Formulierer/Händler darf seinem Kunden nur noch liefern, wenn er sicher ist, dass die Zulassungsbedingungen eingehalten werden. Damit stellt sich allerdings die Frage, ob er sicherstellen kann, dass verbindliche, schriftliche Zusagen eingehalten werden und wie er die Verpflichtung überprüfen kann.
- Die Bedingungen des Antrags müssen vom galvanotechnischen Unternehmen (DU – Downstream-User) eingehalten werden.
- Die Überwachungsbehörde (in jedem Bundesland einzeln) hat die Einhaltung der Bedingungen zu überwachen.
- Der Endkunde muss informiert werden, wenn das gelieferte Produkt mehr als 0,1 % eines SVHC-Stoffs enthält.

Die einzelnen Punkte für sich können mit ordnerfüllenden Schriftsätzen beschrieben werden.

Jeder der Genannten hat seine spezifischen Anforderungen zu erfüllen. Zu bemerken ist nur, dass die Verantwortung für die in den Zulassungen genannten Bedingungen für den Arbeits- und Umweltschutz alleine dem galvanischen Betrieb übertragen ist und damit auf denjenigen, der bereits seit Jahren gewohnt ist, gesetzliche Auflagen einzuhalten, zu dokumentieren und den Behörden gegenüber nachzuweisen.

Man mag argumentieren, dass es dann auch nicht mehr darauf ankommt, die Beurteilungsmaßstäbe zu erfüllen, jährlich messen und überprüfen zu lassen. Viele Unternehmen der Branche bewältigen bereits heute diese Aufgabe im Wissen um die Verantwortung die der Umgang mit besorgniserregenden Stoffen mit sich bringt. Andere, die sich



bisher dieser Verantwortung nicht gestellt haben, sind aufgefordert diese zusätzliche Herausforderung zu meistern. Sie müssen dazu die personellen Ressourcen zur Verfügung stellen, ebenso wie die notwendigen finanziellen Anforderungen meistern.

Der Endkunde (Anwender – Industrie, Endkunde) wird im Fall von Chrom(VI) mit dem Thema nicht konfrontiert, da die abgeschiedene Schicht aus metallischem Chrom besteht und kein Chrom(VI) enthält. Die metallische Chromschicht generiert höhere Standzeiten bei industriellen Prozessen und längere Haltbarkeit von Konsumgütern (z.B. Fahrzeugen, Werkzeugen oder Sanitärteilen, um nur einige wenige der großen Zahl an Einsatzgebieten zu nennen) und hat daher für alle in der Lieferkette eines ökonomischen Systems ihren Nutzen. Es lässt sich nur erkennen, dass der (DU) User in diesem Fall die größte Verantwortung hat.

Daraus erwächst die Herausforderung, wie die (DU Down-Stream-User) Unternehmen unterstützt werden können. Entsprechende Möglichkeiten sind:

- Kriterien zur Umsetzung der Zulassungen nennen und das in Zusammenarbeit mit zuständigen Behörden, um sicherzustellen, dass
 - a) die Anforderungen soweit es geht in bereits bestehende Überprüfungsbestimmungen integriert werden
 - b) die Überprüfungszeiträume an bereits vorhandene angepasst werden
 - c) da, wo es nötig ist, angemessene Fristen zur Umsetzung der Erfüllung der Ansprüche eingeräumt werden.

– Wege zur Erlangung von Austausch von Informationen aufzeigen:

- Die Zulassungsanforderungen praxistauglich übersetzen
- Anforderungen an das Sicherheitsdatenblatt formulieren
- Informationen länderübergreifend kommunizieren.
- Kommunikation unter den Mitgliedern/ in der Branche fördern
 - geeignete Methoden kommunizieren und diskutieren
 - Fehlinvestitionen vermeiden
 - den gemeinsamen Nutzen herausarbeiten.

Dass die galvanotechnischen Betriebe als KMUs Träger einer leistungsfähigen Wirtschaft in Deutschland und Europa sind, ist bekannt und wird nicht infrage gestellt. Gespräche lassen erkennen, dass auch den deutschen Behörden die Lage der Unternehmen durchaus bewusst ist. Das Ziel einer gemeinsam zu erarbeiteten (Auf-)Lösung des *gordischen Knotens* scheint möglich zu sein. Hoffen wir das Beste!

Anregungen und Fragen gerne unter:

➔ www.vecco.de

Werden Sie **Abonnent** und nutzen Sie die Inhalte der Plattform in vollem Umfang!

Fachbeiträge in digitaler Form mit allen Möglichkeiten der modernen Medien!

1 Monat kostenfrei zum Kennenlernen!

Kommen Sie auf unsere Webseite: www.womag-online.de

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Alle Materialien im Blick

Die REACH-Verordnung der Europäischen Union fordert von Unternehmen zahlreiche Daten zur Überwachung von gefährlichen Chemikalien. Moderne ERP-Systeme verarbeiten diese Daten, sodass Unternehmen immer den Überblick gewinnen und effizienter mit ihren Ressourcen umgehen können.

Im Zuge der REACH-Verordnung stehen viele Galvanikunternehmen vor einem Problem: Chromtrioxid wurde von der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) zu einem besonders besorgniserregenden Stoff erklärt. Deshalb soll die Nutzung stark eingeschränkt werden. Chromtrioxid (auch Chromsäure oder Chrom(VI)oxid genannt, CrO_3) wird in Form einer wässrigen Lösung für eines der ältesten galvanischen Beschichtungsverfahren benötigt: die galvanische Verchromung mit den beiden Verfahrensvarianten der Hartverchromung und der dekorativen Verchromung. Hartverchromte Produkte sind besonders verschleißfest und bieten guten Korrosionsschutz. Deshalb finden sie in verschiedenen großen Industriezweigen Anwendung, zum Beispiel im Maschinenbau, der Automobilindustrie oder der Druckindustrie. Im Vergleich zu anderen Beschichtungen wie Kupfer, Zink oder Nickel besitzt Chrom sehr vielseitige Eigenschaften und kann - nach derzeitigem technischem Stand - nicht substituiert werden. Allerdings ist Chromtrioxid krebserregend, sehr giftig und erbgutschädigend. Genau deshalb wurde es von der ECHA als besonders besorgniserregender Stoff deklariert und ist im Rahmen von REACH zulassungspflichtig. Das heißt, um Chromtrioxid weiter verwenden zu können, müssen verschiedenste Auflagen erfüllt werden.

Keine Daten – kein Markt

Chromtrioxid ist nur ein Beispiel von vielen. Denn die REACH-Verordnung der EU regelt bis auf einige Ausnahmen die Verwen-

dung aller Chemikalien in der EU. Bereits 2007 trat die Verordnung in Kraft und ersetzt damit alte Gesetze. REACH soll vor allem den Einfluss von Chemikalien auf Mensch und Umwelt überwachen und entsprechende Schutzmaßnahmen ermöglichen. Gleichzeitig soll aber auch Raum für Innovationen und Wettbewerb geschaffen werden. Der freie Verkehr auf dem Binnenmarkt spielt ebenfalls eine Rolle. Dazu sollen im Gegensatz zu bisherigen Regelungen alle Chemikalien systematisch in ihrer gesamten Lieferkette erfasst werden. Früher mussten Daten über Chemikalien nur auf Anfrage an entsprechende Behörden geschickt werden und wurden dann überprüft. Dieses System wird mit REACH umgedreht. Es gilt der Grundsatz: *keine Daten – kein Markt*. Das verschiebt die Verantwortung hin zu Herstellern, Importeuren und nachgeschalteten Anwendern in der Lieferkette. Verwendete Chemikalien müssen registriert, bewertet und anschließend die entsprechenden Daten zur ECHA geschickt werden – zur Zulassung, beziehungsweise Beschränkung. Im Englischen wird der Vorgang als *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* bezeichnet oder kurz *REACH*.

Die Regelungen von REACH erfordern demnach einen kontinuierlichen Datentransfer innerhalb der Lieferkette und zu Umweltbehörden. Die Verarbeitung dieser Daten lässt sich durch ein spezialisiertes ERP-System lösen. ERP-Systeme steuern, planen und optimieren sämtliche laufenden Geschäftsprozesse. Dabei verarbeiten sie zent-



Gefahrenpiktogramme von Chromtrioxid

ral Informationen aus allen Unternehmensebenen und Prozessschritten. Deshalb können Anforderungen durch REACH in ein ERP-System integriert werden.

Datentransfer bei REACH

Im Zentrum von REACH stehen die sogenannten Sicherheitsdatenblätter. Diese müssen in der gesamten Lieferkette weitergegeben und erweitert werden. Hersteller, beziehungsweise Importeure registrieren die Stoffe und führen eine Bewertung der Risiken durch. Im Sicherheitsdatenblatt werden diese Risiken und notwendige Informationen zur sicheren Verwendung des Stoffes aufgeführt – wie etwa bei einem Beipackzettel für ein Medikament. Nachgeschaltete Anwender müssen dann die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen treffen und angeben, wofür sie den Stoff verwenden und in welcher Menge. Für jede verwendete Chemikalie wird ein separates Sicherheitsdatenblatt benötigt – wird die selbe Chemikalie von verschiedenen Herstellern bezogen, muss jeder Hersteller ein eigenes Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung stellen.

Unter diese Regelungen fallen alle als gefährlich geltende Chemikalien und Stoffe, deren Jahresherstellung oder -import EU-weit eine Tonne überschreitet. Für besonders besorgniserregende Stoffe gilt zusätzlich die Auskunftspflicht an Verbraucher, wenn einer dieser Stoffe mehr als 0,1 Masseprozent eines Produkts ausmacht. Die Informationspflicht gilt in der gesamten Lieferkette und zur ECHA, die eingereichte Sicherheitsdatenblätter überprüft.

In modernen ERP-Systemen können Umwelteigenschaften zu einzelnen Materialien und Gefahrstoffen mit aufgenommen und übersichtlich dargestellt werden. Beispielsweise können entsprechende Informationen aus

Softec AG

Seit 1988 entwickelt und vertreibt die Softec AG aus Karlsruhe ERP-Standardsoftware für oberflächenveredelnde Unternehmen. OMNITEC, die führende Lösung des Unternehmens, gilt als eine Standard-Unternehmenssoftware für die Oberflächentechnik. Mit einem Team aus 25 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 mehr als 180 Kunden.

➔ www.softec.de

OBERFLÄCHEN

den Sicherheitsdatenblättern entnommen werden. Eine Angabe von Lagerhinweisen erhöht die Sicherheit im Betrieb und hilft im Fall eines Brandes auch der Feuerwehr. Informationen über den betriebsinternen Verbrauch können ebenfalls ergänzt werden. Es entsteht eine durchsuchbare Liste im ERP-System, die nach verschiedensten Parametern sortiert und gruppiert werden kann, zum Beispiel nach Lagerklassen oder Gefahrstoffkennzeichnungen. Zusätzlich kann über ein Suchfeld nach einzelnen Merkmalen gefiltert werden, um beispielsweise nur alle giftigen Stoffe anzuzeigen. Diese Darstellung liefert immer einen schnellen Überblick zu verwendeten Chemikalien sowie damit verbundenen Risiken und Sicherheitsvorkehrungen.

Präzise Überwachung des Materialverbrauchs

Neben den Risiken sollen auf Sicherheitsdatenblättern auch die Verwendung und Menge eingesetzter Chemikalien nachvollziehbar beschrieben sein. Dabei zeigt sich in Unternehmen der Galvanotechnik allerdings ein Problem: Ein Artikel durchläuft während

der Fertigung normalerweise mehrere Bearbeitungsschritte, beispielsweise in unterschiedlichen Elektrolyten zur Abscheidung von Metallen. Dabei kommt es je nach der Oberflächenbeschaffenheit eines Artikels zu Verschleppungen. Das heißt, dass Inhaltsstoffe einer Position teilweise in eine der darauf folgenden Medien geraten und sich so mit den darin vorhandenen Stoffen vermengen. Daten über Verschleppung und die Zusammensetzung der einzelnen Arbeitsmedien bilden die Grundlage für präzise Aussagen über die Stoffströme im Betrieb. Fertigungsprozesse werden dadurch transparenter und sind dementsprechend leichter für Umweltbehörden nachzuvollziehen.

Branchenspezifische ERP-Systeme können die Verschleppung einzelner Artikel berechnen. Dazu werden Artikel anhand ihrer Oberfläche in Verschleppungsklassen (gering, mittel, hoch) eingeteilt, denen verschiedene Verschleppungswerte zugeordnet sind. Mit diesen Daten können in einem ERP-System Verschleppungsfaktoren berechnet und -statistiken erstellt werden. Dabei sind mögliche Darstellungen die Verschleppung pro Arti-

kel oder pro Auftrag. Mit diesen Daten können zum Beispiel Angaben zur Verschleppung pro Monat an einer bestimmten Anlage gemacht werden. Diese Daten lassen sich auch grafisch aufbereiten und ermöglichen eine Betrachtung über die Varianz von Verschleppung über längere Zeiträume oder von Anlage zu Anlage.

Ein modernes ERP-System hilft bei der Verarbeitung und Verwaltung der relevanten Daten für REACH – und das nicht nur unternehmensintern. Hohe Transparenz vereinfacht auch die Zusammenarbeit mit Umweltbehörden. Mitarbeiter können schnell die Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen überblicken und diese somit effektiv umsetzen. Die Unterstützung durch ein branchenspezifisches ERP-System hilft nicht nur dabei, die Pflichten im Rahmen von REACH zu erfüllen, sondern verbessert auch durch Optimierung die Ressourceneffizienz im Unternehmen langfristig.

Kontakt:

Softec AG, Emmanuel Moritz - Vorstand, COO;

E-Mail: moritz@softec.de

Neue Galvanikanlage am Start

OTN Galvanotechnik GmbH ist seit Frühjahr 2018 mit der modernsten Galvaniklinie in Europa in Serienbetrieb – Der österreichische Metalloberflächenbeschichter ist Lizenzpartner der Dörken MKS-Systeme für DELTA-PROZINC®

Die OTN Galvanotechnik GmbH aus Elsbethen, Österreich, ist Lizenzpartner der Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke, und hat für die Galvaniklinie DELTA-PROZINC® die nach seiner Überzeugung zurzeit modernste Anlage in Europa entwickelt. Die neue Anlage ging im Frühjahr in den Serienbetrieb. OTN ist Metalloberflächenbeschich-



Die hochmoderne Anlagentechnik ermöglicht eine prozesssichere Fahrweise bei höchster Beschichtungsqualität (Bild: OTN)

ter und bietet in seinem Sortiment neben der Feuerverzinkung und der Nasslackbeschichtung auch die galvanische Verzinkung an. DELTA-PROZINC® ist eine Anlage, die den kompletten Prozess abbildet - von der Vorbehandlung über zinkbasierte Elektrolyte

bis hin zu Passivierungen und Versiegelungen mit und ohne Gleitmittelzusätze. Damit unterscheidet sie sich zum Beispiel von der klassischen Gelbchromatierung durch chrom(VI)freie Oberflächen und einen deutlich höheren Korrosionsschutz.

Das prozesssichere, standardisierte Oberflächenschutzsystem bietet bei Schichtdicken des galvanischen Überzugs von 8 µm bis 15 µm eine Beständigkeit von mindestens 360 Stunden gegen Überzugskorrosion und 720 Stunden gegen Grundmetallkorrosion (nach DIN EN ISO 9227).

Die Systeme sind lösemittel- und komplexbildnerfrei und damit gesundheitlich unbedenklicher und ressourcenschonender, als nickel- und kobalthaltige Alternativen. Die Oberflächen überzeugen zudem durch eine langzeitbeständige dekorative Metalloptik.

Dagmar Riefer

➔ www.doerken.de



Die hochleistungsfähige Gestellgalvanik kann auch größere Komponenten mit einem hohen Durchsatz beschichten (Bild: OTN)

Oberflächentechnik von Morgen: Herausforderungen, Trends, Entwicklungen

Bericht über das 40. Ulmer Gespräch - eine Veranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik (DGO) und des Zentralverbandes Oberflächentechnik (ZVO) in Zusammenarbeit mit dem VDI Technologiezentrum



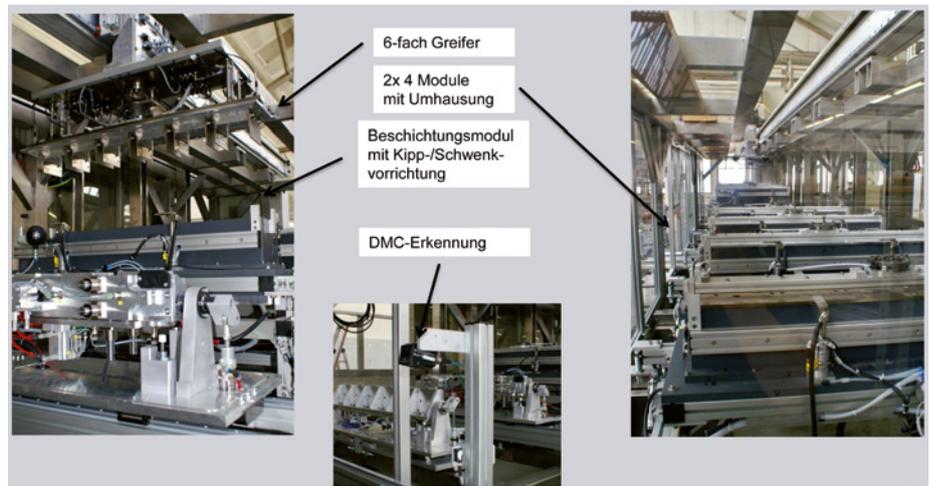
Zum online-Artikel

Etwa 80 Teilnehmer konnte Prof. Dr. Paatsch zum bereits 40. Ulmer Gespräch begrüßen, unter anderem auch den Oberbürgermeister der Stadt Neu-Ulm Gerald Noerenberg, der der DGO zu ihrer Jubiläumsveranstaltung gratulierte. Er zeigte sich in diesem Zusammenhang sehr erfreut, dass die DGO der Stadt Neu-Ulm über den langen Zeitraum die Treue gehalten hat. Nach Überzeugung von Prof. Paatsch wird die Oberflächentechnik auch in Zukunft ein wichtiger Bereich der modernen Produktionstechniken sein, soweit die verschiedenen Akteure der Branche die gestellten Herausforderungen zur Entwicklung von neuen Verfahren mit entsprechendem Engagement aufgreifen. Die Tagung in Neu-Ulm gab dazu Anhaltspunkte.

Der Vorsitzende der DGO, Rainer Venz, nutzte die Gelegenheit, Prof. Paatsch für seine über 33 Jahre währende Arbeit als Tagungsleiter zu danken und ließ dessen Arbeit für die Fachtagung Ulmer Gespräch über die lange Zeit Revue passieren.

Herausforderungen an die Oberflächentechnik aus Sicht des Anlagenbaus

Dr. Bernd Heitkamp wies zu Beginn seiner Ausführungen darauf hin, dass er die Herausforderungen an einen Anlagenbauer aus Sicht eines Unternehmens betrachtet, das gewinnorientiert arbeiten muss. Dabei sieht er einen sehr großen Vorteil der Gramm Technik darin, sowohl Entwicklung



Beispiel für eine moderne Inline-Fertigung mittels oberflächentechnischer Verfahren

(Bild: B. Heitkamp)

auf dem Gebiet der Oberflächentechnik als auch Lohnfertigung mit unterschiedlichen Losgrößen zu betreiben. Damit ist der Bereich Anlagenbau in der Lage, die Bedürfnisse und Herausforderungen des Kunden Beschichter zu verstehen. Ein daraus entstandenes Produkt ist eine Anlagentechnik zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung von Motorkolben.

Heutige Lohnunternehmen im Bereich Galvanotechnik zeichnen sich durch einen hohen Automatisierungsgrad der Beschichtungsanlage, aber auch durch eine mehr oder weniger umfangreiche Abwasserbehandlung aus. Die dafür errichteten, meist sehr um-

fangreichen Anlagen müssen trotzdem einen hohen Grad an Flexibilität aufweisen und zum Betrieb sind Arbeitskräfte zur Be- und Entladung von Gestellen erforderlich. Herausforderungen für den Anlagenbauer ergeben sich beispielsweise im Hinblick auf Kostenreduktion, Just-in-time-Produktion, stark schwankende Anlieferung und hohe Qualität mit Rückverfolgbarkeit der Produktion.

Eine Lösung könnte beispielsweise darin bestehen, die galvanische Beschichtung in Form eines geschlossenen Moduls direkt in die mechanische Fertigung eines Produkt- beziehungsweise Bauteilherstellers zu integrieren. Damit lassen sich umfangreiche Arbeiten

• Zuverlässig

• Top Qualität

• Guter Service

• Günstige Preise

• Flexibel

• Sonderlösungen



Qualität „Made in Germany“ - Pumpen und Filter aus Kunststoff für Säuren und andere aggressive Medien.

WUFLEX-PUMPEN



EINTAUCH-PUMPEN



www.wuflex.de

info@wuflex.de

+49 (0) 5121-512830

MAGNETPUMPEN



FILTER



OBERFLÄCHEN

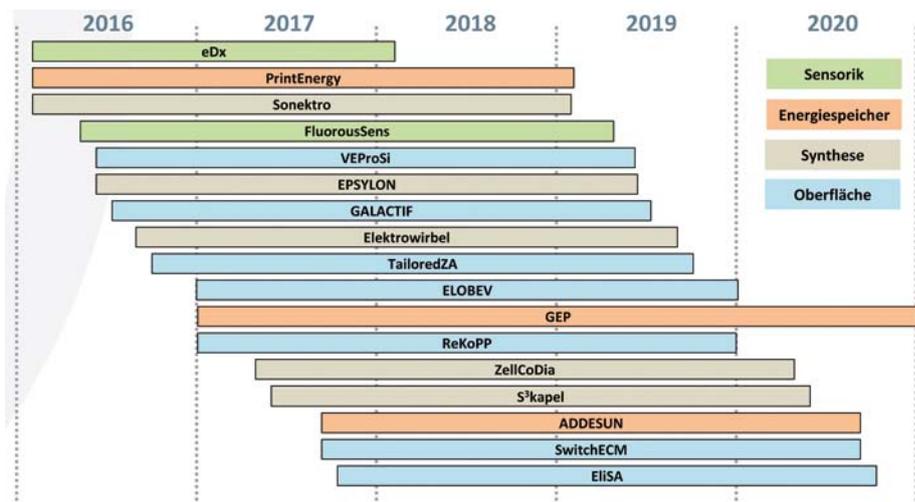
für den Versand oder auch eine zusätzliche Qualitätsprüfung einsparen. Realisierte Anlagen beinhalten dazu beispielsweise Technologien, bei denen die Teile stationär gehalten werden (bei geringster Emission) und die Chemie zum Bauteil zu- und abgeführt wird – solche Anlagentypen werden seit einiger Zeit unter dem Oberbegriff *Reaktorzelle* eingesetzt. Umgesetzt wird dies unter anderem zur Bearbeitung von Kolbenstangen, die sich beispielsweise durch einen geringen Platzbedarf, Wasserbedarf und Abfallerzeugung, aber auch eine hohe Ausbringung oder auch hohe Qualität auszeichnet. Ein Vorteil einer derartigen Technologie liegt in der erforderlichen behördlichen Betriebsgenehmigung, da nur aktives Volumen betrachtet wird und dieses durch die Größe der Reaktorzelle bemessen wird – der Elektrolyt im Zuführ-/Lagerbehälter spielt keine Rolle. Die Befüllung und Leerung der Reaktoren erfolgt unter Einsatz von Unterdruck, wodurch weder Emissionen noch Verschmutzungen durch Spritzen auftreten.

Für den Betrieb der Anlage werden beispielsweise die Strom-Spannungs-Kurven für jedes Bauteil zur Qualitätsbeurteilung (z. B. durch Angabe einer Schichtdicke) herangezogen. Sobald dort Werte außerhalb eines Soll-Verlaufs liegen, werden die entsprechenden Teile einer zusätzlichen gesonderten Prüfung beziehungsweise einer Nacharbeit unterzogen. Damit ist eine solche Anlage in der Lage, 100-%-i.O.-Teile zu erzeugen.

Trends im Überblick

Die Trends in der Oberflächentechnik werden nach den Erfahrungen von Dr. Daniel Meyer durch externe Impulse, wie Ressourcenverfügbarkeit oder Gesetzgebung, und interne Impulse, wie Innovationspotenzial oder neue Geschäftsfelder/-modelle, ausgelöst. Daneben stehen Themen wie additive Fertigung, Industrie 4.0, Leichtbau oder Mobilität derzeit im Vordergrund.

Zunächst ging Dr. Meyer näher auf den Zusammenhang von additiver Fertigung und Oberflächentechnik ein. Die additive Fertigung bietet die Möglichkeit zur Herstellung von geometrisch sehr anspruchsvollen Teilen, zu akzeptablen Kosten und in geringen Stückzahlen. Je nach Art der additiven Fertigung (z. B. Fused Deposition Modelling, Polyjet-Technik oder Selektives Lasersintern) entstehen Teile mit mehr oder weniger rauer oder unebener Oberfläche. Diese wiederum erfordert eine Oberflächenbearbeitung, wobei im Prinzip sowohl abtragende Techno-



Fördermaßnahmen im Rahmen von InnoEMat

(Bild: Daniel Meyer)

logien wie Schleifen oder Polieren als auch aufbauende Verfahren wie das galvanische Beschichten in Betracht kommen.

Für die Teile kommen häufig Kunststoffe zum Einsatz, sodass sich dafür die Verfahren der galvanischen Kunststoffbeschichtung anbieten. Dabei stellt sich die Frage, ob der Kunststoff für das Beschichten die selben Eigenschaften besitzt, wie gespritzter Kunststoff. Untersuchungen weisen auf deutliche Unterschiede hin, insbesondere im Hinblick auf die Verteilung der Phasen sowie deutlich unterschiedliche innere Spannungen. So führt beispielsweise ein geringerer Anteil an Butadien zu einer schlechteren Schichtbildung und geringeren Haftung. Des Weiteren zeigen additiv gefertigte Teile Oberflächenrauheiten von 50 µm bis 100 µm und höher. Beseitigen lässt sich die Rauheit unter anderem durch Gleitschleifen oder durch das Einwirken von organischem Lösemittel in einer Dampfphase. Eine weitere Einebnung könnte durch die abgeschiedene Metallschicht erzeugt werden, wobei hier Schichtdicken bis zu 500 µm erforderlich werden könnten. Neben der hohen Rauheit liegt eine zum Teil hohe Porosität vor. Verringern lässt sich die Porosität durch eine Optimierung der Druckparameter oder eine mechanische Oberflächenbehandlung. Zu diesem Thema unterhält die DGO eine Projektgruppe.

Eine weitere Arbeitsgruppe ist zum Thema Industrie 4.0 aktiv, für die die wirtschaftliche Effizienz der möglichen Maßnahmen ein wichtiges Entscheidungskriterium darstellt. Für die Umsetzung von geeigneten Systemen zu Vernetzung ist es beispielsweise hilfreich, das Unternehmen in Form unterschiedlicher Funktionsebenen zu unterteilen, wie beispielsweise physische Ebene, Ma-

nagement und Businesssebene. Auf Basis der Grundsätze aus Industrie 4.0 wird eine Verknüpfung dieser unterschiedlichen Ebenen in horizontaler und vertikaler Richtung vorgenommen. Diese Vernetzungen nutzen erzeugte Daten der verschiedenen Einzelmodule und verknüpfen diese wiederum mittels unterschiedlicher Algorithmen und Modelle. In Betracht kommt unter anderem MES-Software (manufacturing execution systems). Hierbei spielen beispielsweise Systeme zur Ermittlung und Festlegung von Wartungsarbeiten oder zur Prozessoptimierung eine Rolle. Zur Umsetzung in die Praxis muss für Optimierungen eine Entscheidung darüber getroffen werden, welche Größen einer Produktion betrachtet werden sollen.

Als drittes Thema ging der Vortragende auf die E-Mobilität ein, bei dem auf Daten von Marktbeobachtungsunternehmen zurückgegriffen wird. Demzufolge ist derzeit China der Markt, der die Zukunft der E-Mobilität maßgeblich beeinflussen wird. Als Forschungsschwerpunkte stehen hier vor allem die Speichertechnologie, Energieübertragung sowie der Leichtbau im Vordergrund.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der erste Teil des Berichts zum Ulmer Gespräch gibt einen Überblick über die Inhalte zu jeweils drei Vorträgen zu REACH und drei Vorträgen zu Elektromobilität und Batterietechnik.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5 Seiten mit 5 Abbildungen.

Galvanisch und chemisch erzeugte Oberflächen

- Doktoranden und ihre Arbeiten - Teil 2

Doktoranden aus dem Fachbereich Galvanotechnik der TU Ilmenau präsentieren am Forschungsinstitut fem in Schwäbisch Gmünd Inhalte ihrer Arbeiten



Zum online-Artikel

Vom Korrosionsschutz in der Luft- und Raumfahrttechnik über die Werkzeugherstellung bis hin zur Energiespeicherung in Batterien und Brennstoffzellen: das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten von galvanisch beziehungsweise elektrochemisch erzeugten Oberflächen ist denkbar groß. Entsprechend vielfältig war das Programm des ersten Freitagseminars 2018 am Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie, das von Mirko Ante aus der Abteilung Elektrochemie organisiert und zu einem Doktorandenseminar umgewidmet wurde. Zwölf Doktoranden waren für drei Tage zu Gast in Schwäbisch Gmünd, um das Forschungsinstitut kennenzulernen, ihre Arbeiten zu diskutieren und vor einem sachkundigen Publikum zu präsentieren. Wie Mirko Ante verfassen sie derzeit ihre Dissertationen bei Prof. Dr. Andreas Bund an der TU Ilmenau, mit der das fem seit vielen Jahren kooperiert. Die Themen befassen sich mit der Abscheidung aus ionischen Flüssigkeiten und wässrigen Lösungen, Simulationen zur Abscheidung, Komplexchemie für den Einsatz in der Galvanotechnik, Erhöhung der Prozessfähigkeit in der Galvanotechnik oder der physikalischen Herstellung von Schichten.

-Fortsetzung aus WOMag 5/2018-

Schichten aus Chrom(III)elektrolyten

Martin Leimbach befasst sich mit der Abscheidung von Chrom aus Chrom(III)elektrolyten und insbesondere mit der Charakterisierung der hergestellten Oberflächen. Bei den Elektrolyten stellt derzeit der Typ auf Basis von Sulfat die aussichtsreichste Variante dar. Nachteilig sind gegenüber den klassischen Elektrolyten auf Basis von sechswertigem Chrom neben der Farbe auch die Stromausbeute sowie die Korrosionsbeständigkeit.

Unter Einsatz der Quarzmikrowaage wurden Kenngrößen wie Stromausbeute und

verwendbare Stromdichtebereiche ermittelt. Dabei zeigte es sich beispielsweise, dass die höchste Stromausbeute bei etwa 2 A/dm² bis 4 A/dm² vorliegt und zu höheren oder niedrigeren Abscheidestromdichten abnimmt. Als Grund dafür wurden die mehrstufige Reduktion von Chrom(III) zu metallischem Chrom sowie die unterschiedlichen Anteile an Wasserstoffentwicklung identifiziert. Die Wasserstoffentwicklung bestimmt den pH-Wert an der Elektrodenoberfläche, der auch messtechnisch bestätigt werden kann. Der veränderte pH-Wert führt zur Bildung von störendem Chromhydroxid. Entsprechend den

deutlich unterschiedlichen Stromausbeuten in Abhängigkeit von der Stromdichte ergeben sich starke Variationen der Schichtdickenverteilung auf realen Bauteilen.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Weitere Themen sind Prozessfähigkeit, Komplexchemie, farbige PVD-Schichten und CVD-Diamant. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 3 Seiten mit 3 Abbildungen.



+49 8194 93109 80 • Fax +49 8194 8461
info@guschem.de • www.guschem.de



Unser Ziel

Zufriedene und erfolgreiche Kunden, die uns gerne weiter empfehlen.

Unsere Schwerpunkte

- Langfristige **Verhinderung von Bakterien-, Algen- und Pilzwachstum** in wässrigen Lösungen (VE-Wasser, Destillat, Kühlkreislauf, Luftwäschern, Emulsionen, Passivierungen, Spülen, versch. Prozessbädern u.v.m.)
- **Reinigung, Entkeimung und Entkalkung** wasserführender Systeme (Kiesfilter, Ionenaustauscher, Wasserkreisläufe, Module, Tauchanlagen u.a.)
- **Abwasserbehandlung/-reinigung** (Fällen und Flocken, Komplexspalten, Entgiften und verschiedene Spezialbehandlungen)

GusChem® - Qualität, die überzeugt!

Die Zykluszeit wird zu zwei Drittel von der Kühlzeit und zu einem Drittel von Nebenzeiten beeinflusst. Aus diesem Grund werden in der Kunststoffindustrie große Anstrengungen unternommen, um eine Korrosion durch das Kühlmedium Wasser zu verhindern und einer Beeinträchtigung der Kühlleistung zu vorzuzukommen

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Wahl des Grundwerkstoffs, um die Qualität und Wirtschaftlichkeit des Produktionsprozesses zu gewährleisten. Die Wärmeleitfähigkeit ist eine wichtige Einflussgröße bei der Betrachtung des Wärmemanagements. Niedriglegierter Stahl besitzt nahezu die doppelte Wärmeleitfähigkeit wie hochlegierter Stahl (Tab. 1). Als Isolator wirkt bereits eine etwa 0,8 mm dicke Korrosionsschicht. Immer mehr an Bedeutung gewinnt die variotherme Prozessführung, mit Wassertemperaturen bis 200 °C. Bei der variothermen Anwendung ist die Temperatur beim Einspritzen hoch, in der Kühlphase dagegen niedrig gehalten. Die variotherme Temperierung verändert die Temperaturen an der Formnestoberfläche somit aktiv innerhalb des Spritzzyklus.

Korrosionsschutz mit PlanoTek®

Metallische Beschichtung in Temperierungen mit PlanoTek® fungieren als beständiger Korrosionsschutz in Bohrungen bis 1,5 mm (Abb. 1 und 2). Die Beschichtung beeinflusst die mechanischen Eigenschaften, wie bei-



Abb. 1: Schutz variothermer Temperierung mit PlanoTek®

spielsweise Härte oder Wärmeleitfähigkeit des Grundwerkstoffs in keiner Weise.

Auf einen Blick – Schutz-Temperierung mit PlanoTek®:

- Salzsprühnebeltest: Korrosionsschutz > 1000 h
- Temperaturbeständigkeit: circa 900 °C
- Prozesstemperatur beim Beschichten: maximal 90 °C
- Keine Beeinflussung der Bauteilhärte

Tab. 1: Wärmeleitfähigkeit von verschiedenen Werkstoffen

Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit I
Niedriglegierter Stahl (0,6 % C)	46 W/mK
Hochlegierter Stahl	15–35 W/mK
Werkstoff 1.2085	17,0 W/mK
Werkstoff K390	21,5 W/mK
Werkstoff 1.2343	26,8 W/mK
Werkstoff HTCS 130	70,0 W/mK
Moldmax HH (CuBe ₂)	105 W/mK
Ampco 940 (CuNi ₂ SiCr)	208 W/mK
Hovadur K265 (CuCoNiBe)	250 W/mK
Albromet 340 (CuAlFe)	340 W/mK
Korrodiertes Stahl (Isolierschicht)	1–5 W/mK
Kesselstein (Isolierschicht)	0,1–2 W/mK

- Geeignet für alle Temperierungen, insbesondere auch für variotherme Anwendungen

Praxisbeispiel bei Wilhelm Weber:

- Problemstellung: Wellen aus nicht korrosionsbeständigem Stahl 1.1730
- Lösung: 30 µm PlanoTek®-Korrosionsschutzbeschichtung (Abb. 3)
- Erfahrung: Der Korrosionsschutz der Wasser umspülten Wellen zeigt auch nach Jahren keine Korrosion

➔ www.novoplan.com

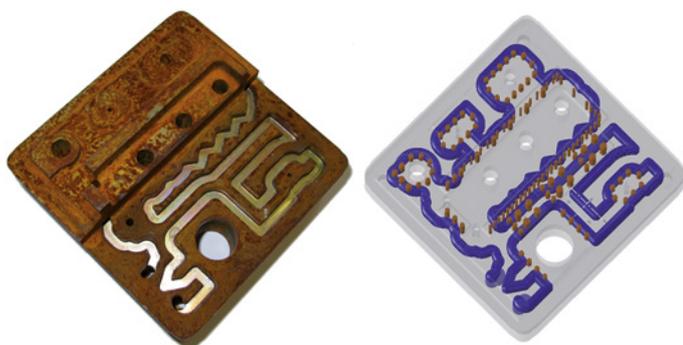


Abb. 2: PlanoTek®-Korrosionsschutzschicht nach sechs Monaten Freiluftbewitterung (Bild: Firma Contura, Menden)



Abb. 3: PlanoTek®-Korrosionsschutzschicht (Bild: Firma Wilhelm Weber, Esslingen)

WUFLEX Pumpen-Filter-Technik mit innovativen Neuentwicklungen

In den letzten Jahrzehnten entwickelte sich das Unternehmen WUFLEX-Pumpen-Filter-Technik zu einem zuverlässigen Hersteller und Lieferanten von säurefesten Pumpen und Filtern mit zahlreichen zufriedenen Kunden aus unterschiedlichen Branchen - weltweit.

Aufgrund eigener praktischer Erfahrungen mit dem Vertrieb von Pumpen anderer Hersteller und dem Wunsch nach kürzesten Lieferzeiten sowie bester Qualität zu niedrigen Preisen hat sich die WUFLEX-Pumpen-Filter-Technik GmbH dazu entschieden, ihr Fertigungsprogramm zu erweitern. Zusätzlich zu den bewährten selbstansaugenden, trockenlaufsaicheren Pumpen wird das Unternehmen in Zukunft auch berührungsfreie Eintauchpumpen und hermetisch dichte Magnetkreiselumpen *Made in Germany* fertigen.

WUFLEX-Chemiepumpen und Filter werden am Produktionsstandort in Hildesheim entwickelt, gefertigt und montiert. Das Unternehmen setzt auf eine Kombination aus modernsten Techniken, hochqualifiziertem Personal, deutschen Zulieferern, Kooperationen mit Hochschulen und der praktischen Erfahrung zweier Generationen.

Der Geschäftsführer Karsten Wussow ist überzeugt, dass es dank optimierter und rationalisierter Fertigung möglich ist, in Deutschland Spitzenqualität zu günstigen Preisen anbieten zu können. Bei der Fertigung der Chemiepumpen und Filter wird konsequent auf präzise Zerspanung statt der Formgebung durch Spritzguss gesetzt. Alle wesentlichen Bauteile sind aus spannungsarm gepressten und gelagerten Kunststoffplatten gefertigt und deshalb auch besonders



Neu: WUFLEX-Magnetkreiselpumpe

dimensions- und formstabil. Der intensivere Fertigungsaufwand, die höhere Präzision und der deutlich verstärkte Materialeinsatz machen WUFLEX-Pumpen besonders qualitativ hochwertig.

➔ www.wuflex.de

PaintExpo schließt zum siebten Mal in Folge mit Rekordergebnis

7. Weltleitmesse für industrielle Lackiertechnik in Karlsruhe (Deutschland) begeisterte Besucher und Aussteller

Bei ihrer siebten Auflage setzte die PaintExpo ihre 2006 begonnene Erfolgsstory weiter fort. Mit 537 Ausstellern aus 29 Ländern verzeichnete die Weltleitmesse für industrielle Lackiertechnik nicht nur einen neuen Ausstellerrekord. Zulegen konnte der Branchentreff auch bei den Besuchern um rund zwölf Prozent auf 11 790. Sie waren aus insgesamt 88 Ländern angereist.



Zum online-Artikel

Die Emil Frei GmbH & Co. KG ist nach Aussage von Geschäftsführer Dr. Rainer Frei seit 2006 Aussteller der PaintExpo. Die Messe hat sich nach seinen Worten über die Jahre sehr gut entwickelt. *Wir sind sowohl mit der Anzahl der Aussteller, der Besucher als auch mit der Anzahl und Qualität der Kontakte sehr zufrieden.* Zugelegt habe die Messe auch an Internationalität, *wir konnten gerade in diesem Jahr feststellen, dass wir sehr viele Kontakte aus dem internationalen Bereich haben*, so Dr. Rainer Frei. Ebenso zufriede-

den äußerten sich nahezu alle der 537 Aussteller (ein Plus von 7,2 % gegenüber 2016), die an der diesjährigen Weltleitmesse für industrielle Lackiertechnik vom 17. bis 20. April teilgenommen haben. Sie kamen aus 29 Ländern, der Anteil ausländischer Unternehmen lag mit 36,3 Prozent um rund fünf Prozent höher als 2016.

Um 16,6 Prozent deutlich zulegen konnte die siebte PaintExpo auch bei der Nettoausstellungsfläche auf 15 674 Quadratmeter. Der Branchentreff ersteckte sich dadurch erst-

mals über drei gut und gleichmäßig stark belegte Hallen auf dem Messegelände Karlsruhe. Die Entwicklung der PaintExpo war nach Meinung von Martin Weidisch, Senior Marketing Specialist bei der J. Wagner GmbH in den letzten Jahren sehr gut. Es sei die Leitmesse der Branche, auf der man sich alle zwei Jahre treffe und für die J. Wagner GmbH sei die PaintExpo fester Bestandteil der Messeplanung. *Die Erweiterung auf drei Hallen sehen wir ebenfalls sehr positiv.*

INSERENTENVERZEICHNIS

B+T Technologies GmbH	23	G. & S. Philipp	29	Steinbeis-Transferzentrum OFT	13
Coventya GmbH	U3	NovoPlan GmbH	19	Vecco e.V.	U2
Dörken MKS	9	Otec GmbH	1	Wuflex GmbH	27
ELB GmbH	U4	Sager + Mack GmbH	Titel	ZVO e.V.	Beilage

Forschungsstärke weiter ausgebaut

Die Hochschule Aalen ist und bleibt forschungsstärkste Hochschule für angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg, gemessen an den Forschungsdrittmitteln und Publikationen. In 2017 wurden mehr als 8 Millionen Euro Drittmittel in Forschungsprojekten umgesetzt. Forschungsergebnisse gingen in rund 260 Veröffentlichungen und Patente ein. Das in der Forschung tätige Personal erreichte mit 150 Angestellten einen neuen Höchststand. Weitere Glanzpunkte in 2017 waren der Baubeginn der Forschungsgebäude ZiMATE und ZTN sowie der Start des FH-Impuls-Projekts *Smarte Materialien und intelligente Produktionstechnologien für energieeffiziente Produkte (SmartPro)*.

Im vergangenen Jahr haben sich die Forschungsaktivitäten an der Hochschule Aalen weiter dynamisch entwickelt. Die soeben erfolgte Auswertung der Jahresberichte Forschung aus 21 Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg ergab, dass die Hochschule Aalen erneut und damit zum zwölften Mal in Folge die Spitzenposition einnimmt. In die Jahresberichte gehen Drittmittel, Publikationen, Patentveröffentlichungen und abgeschlossene Doktorarbeiten ein. So konnten gegenüber dem

Vorjahr die für Forschungsprojekte zur Verfügung stehenden Drittmittel an der Hochschule Aalen deutlich um knapp 20 Prozent auf 8,3 Millionen Euro gesteigert werden. Weitere 4,1 Millionen Euro standen unter anderem für die Verbesserung der Geräteinfrastruktur zur Verfügung.

Um Forschungsprojekte effizient durchzuführen und neue Forschungsthemen bearbeiten zu können, muss die Forschungsinfrastruktur an der Hochschule ständig auf dem neuesten Stand gehalten werden. Die Bauarbeiten an der Rombacher Straße gehen zügig voran, sodass neue Labore und Büros ab 2020 bezogen werden können. In wettbewerblichen Programmen zur Beschaffung von Forschungs Großgeräten wie der Deutschen Forschungsgemeinschaft oder des BMBF ist die Hochschule äußerst erfolgreich. Im FHInvest-Programm des BMBF ist sie, was die Anzahl der eingeworbenen Geräte und das Investitionsvolumen betrifft, sogar national führend. So können zukünftig ein leistungsstarker Ultrakurzpuls-Laser sowie ein System zur Analyse von neuen Batteriesystemen für neue Forschungsaktivitäten, aber auch zur Ausbildung des Forschernachwuchses genutzt werden.

Mit unseren Forschungsaktivitäten schaffen wir wichtige Grundlagen zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen in den Themenfeldern Mobilität, Energie und Produktion, erklärt Prof. Dr. Gerhard Schneider, Rektor der Hochschule Aalen. *Gerade im vergangenen Jahr haben wir unsere Aktivitäten beispielsweise in den Bereichen Industrie 4.0/Digitalisierung, additive Fertigung und maschinelles Lernen nochmals forciert*. Ergebnisse dieser Forschungsaktivitäten gehen unmittelbar auch in die aktuelle Lehre sowie in die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein.

Die Region Ostwürttemberg benötigt nach den Worten von Schneider dringend mehr Forschungsaktivitäten, um vorhandene Innovationspotenziale noch besser auszuschöpfen und um auch in der Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben. Man sei auf dem richtigen Weg, jedoch bedarf es ihm zufolge zum nachhaltigen Betrieb der Forschungsgebäude und zur Verstetigung von Projekten wie SmartPro einer kontinuierlichen Unterstützung – nicht nur durch die Region und ihre Unternehmen, sondern auch durch Landes- und Bundesministerien.

➔ www.hs-aalen.de

TU Freiberg stärkt Zusammenarbeit mit Universitäten in China

Gemeinsam mit der Wuhan University of Science and Technology plant die TU Freiberg den Aufbau eines internationalen Labors für neue Technologien der Feuerfest- und Metallurgie. Das beschlossen Rektor Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht und WUST-Präsident Prof. Hongwei Ni am 11. Mai. Ziel ist es, die internationale Verbundforschung auf dem Gebiet der Hochtechnologie der Metallurgie und der Feuerfesttechnik und deren Anwendung zu fördern und eine gemeinsame Forschungslaborstruktur zu etablieren. Von Seiten der TU Bergakademie Freiberg sind die Institute für Eisen- und Stahltechnologie, für Geotechnik und für Keramik, Glas- und Baustofftechnik beteiligt. Laborpartner ist das staatliche Schlüssellabor für Feuerfest und Metallurgie in China.

Auch mit drei weiteren chinesischen Eliteuniversitäten baute Professor Barbknecht während seiner China-Reise vom 5. bis

11. Mai die gemeinsame Zusammenarbeit aus. Zu den unterzeichneten Vereinbarungen gehörte die Erneuerung des *4+2-Programms* mit der China University of Mining and Technology (CUMT) in Peking am 7. Mai. Das Programm ermöglicht Bachelorabsolventen der CUMT die Aufnahme in nahezu alle Master- und Diplomstudiengänge an der TU Bergakademie Freiberg. Es ist bereits die dritte Verlängerung der ursprünglich bereits 2011 geschlossenen Vereinbarung. Seither haben 39 Absolventen der CUMT in Freiberg ein Studium aufgenommen.

Mit dem ebenfalls in Peking ansässigen China University of Geoscience (CUGB) vereinbarte der Rektor am 8. Mai den Ausbau des gemeinsamen Doppelmasterabkommens im Bereich der Wirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre, speziell im Studiengang *International Business in Developing and Emerging Markets*. Für den gemeinsamen

Austausch ist zudem die Abhaltung von internationalen akademischen Konferenzen zu Themen wie Internationale Wirtschaft, Internationale Ressourcen- und Umweltökonomie, Management und Recht sowie der Austausch von Gastwissenschaftlern für die Forschung geplant.

Eine weitere Station war zudem die China University of Geoscience Wuhan. Mit dem Besuch unterstreicht die TU Freiberg die Bedeutung der Kooperationspartner für das internationale Netzwerk im Bereich Lehre und Forschung. An der TU Bergakademie Freiberg sind derzeit 215 Studierende und 31 Doktoranden aus China immatrikuliert.

Kontakt:

Haina Chen-Konietzky, Koordinatorin für Ostasien / China, International Office
Tel: 03731-394329

➔ www.tu-freiberg.de

ENOVA.....Hart im Nehmen

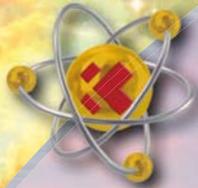
Es gibt Situationen, in denen für unzuverlässige Oberflächen kein Platz ist.

Auf **ENOVA** hochphosphor chemisch Nickel Systeme können Sie sich verlassen.

Die Technologie vereint Effizienz,
Zuverlässigkeit und optimalen
Korrosionsschutz für Anwendungen,
bei denen andere Schichten versagen.

Gehen Sie mit uns den sicheren Weg...!

COVENTYA



FORSCHUNG

individuelle Lösungen für spezielle Anforderungen



Aluminium und Magnesium als Leichtbau-Werkstoffe sind zukunftsweisend

Die Marke CERANOD® von ELB® steht sowohl für dekorative High-End-Oberflächen als auch für konkurrenzlos langlebigen und verlässlichen Komponentenschutz in Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Off-Shore-Technik, Medizintechnik und vielen anderen Zukunftsbranchen.

Mit den CERANOD®-Beschichtungstechnologien können Leichtmetalloberflächen exakt an die Anforderungen Ihrer Anwendung angepasst werden und bringen Ihnen den entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

 **CERANOD®**
Oberflächentechnologie der Zukunft

ELB-

CERANOD® outside.
Oberflächen für Al, Mg, Ti.