

Wassereinsatz in Deutschland im Jahr 2013

Pulverbettbasiertes Laserschmelzen mit Metallen

Wasser und Abwasser in der Industrie – eine Einführung

Entgraten – Verfahrenstechnik mit hoher Effizienz

Beschichtungen für extreme Einsatzbedingungen - Tribokorrosion





Schlötter

Galvanotechnik



Willkommen in Stuttgart
Halle 9 · Stand B27

EINLADUNG

Liebe Geschäftspartner,

wir laden herzlich ein, mit uns gemeinsam auf der **O&S** in Stuttgart einen Blick auf die aktuellen Trends zu richten.

Seien Sie gespannt auf neue Verfahren, die wir Ihnen dieses Jahr aus unserer F&E präsentieren können.

Wir begrüßen Sie in informativer Runde.

Auf Ihr Kommen freuen wir uns!

Halle **9** Stand **B27**



31. Mai - 02. Juni 2016

Entgraten – mechanische und chemische Bearbeitung



Ende des vergangenen Jahres fand zum ersten Mal die Fachmesse Deburring in Karlsruhe statt. Ausgestellt wurden Anlagen und Verfahrenstechnik rund um das Entgraten. Die Deburring kann als Erweiterung zu der in diesem Jahr (6. und 7. April in Nürtingen) stattfindenden Tagung über Entgraten gesehen werden. Die hier in dem Begriff *Entgraten* genannte Technologie umfasst deutlich mehr als eine begrenzte Beschreibung vermuten lässt.

Die Bearbeitungsarten reichen von klassischen mechanischen Verfahren unter Einsatz von Werkzeugen in der Art einer sehr modernen Feile über Bürsten, Bänder oder Scheiben, wie sie aus dem Bereich des Schleifens und Polieren bekannt sind, bis hin zu chemischen und elektrochemischen Bearbeitungsmethoden.

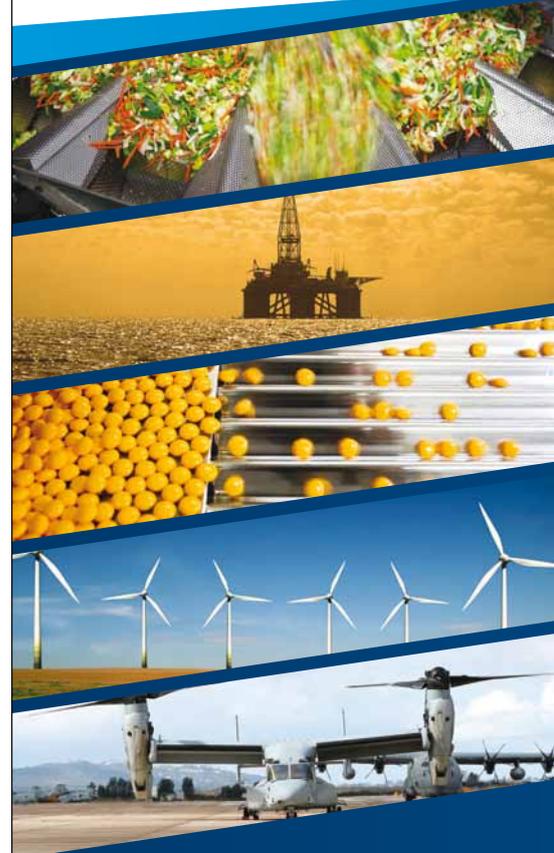
Auch der Einsatz von Gasmischungen, die explosionsartig gezündet werden und gezielt feine Grate verdampfen lassen, ist in der Werkzeugkiste der Entgratungsspezialisten zu finden. Ebenso umfangreich wie die Verfahren sind die Anlagen und Einrichtungen zur Bearbeitung von Werkstoffen aus Kunststoff, Metall oder Keramik.

Ähnlich umfangreich wie die Bearbeitungstechnologien sind auch die durch die Bearbeitung erreichten Eigenschaften. So zeigt es sich, dass bei entsprechend optimierten Anlagen neben der Gratentfernung auch gleichzeitig eine sehr gute Reinigung der bearbeiteten Werkstücke zu verzeichnen ist. Bei Anwendung von chemischen oder elektrochemischen Verfahrenstechniken wie dem Elektropolieren lässt sich neben der Gratentfernung ein dekorativer Glanz oder eine deutlich verbesserte Beständigkeit gegenüber Korrosion oder Bakterienanhaftung erzielen. Eigenschaften, die insbesondere bei Teilen für den Einsatz in der Medizin oder der Lebensmittelverarbeitung gefordert werden.

In der vorliegenden Ausgabe der WOMag werden einige Aspekte der Entgratung beleuchtet, die einer bisher nur beiläufig genannten Hilfstechnologie eine deutlich höhere Wertschätzung zukommen lassen. Dabei darf Wertschätzung durchaus im wörtlichen Sinne als Verbesserung des monetären Werts verstanden werden: Die bearbeiteten Teile erfahren einen höheren Wert und auch die Anwender profitieren von den angebotenen Technologien durch die Einsparung von Bearbeitungskosten.

Ein weiterer Themenbereich der vorliegenden Ausgabe befasst sich mit Wasser für den technischen Einsatz. Wasser ist in Kühl-Schmier-Stoffen auf Wasserbasis, den unterschiedlichen Arten der Reinigung, die aus ökologischen Gründen ebenfalls zunehmend auf Wasser als Hauptbestandteil beruhen, oder in den unterschiedlichen Arten der Oberflächenbehandlungen wie Beizen, Elektropolieren oder galvanische Beschichtung ein unverzichtbarer Bestandteil. Das verwendete Wasser wird zur Vermeidung von Korrosion oder Fleckenbildung vor dem Einsatz behandelt und nach dem Gebrauch vor der Abgabe in das öffentliche Kanalnetz aufgearbeitet. Hierzu bieten einige Beiträge in WOMag 3/2015 (auch online unter www.womag-online.de) interessante Ansatzpunkte.

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



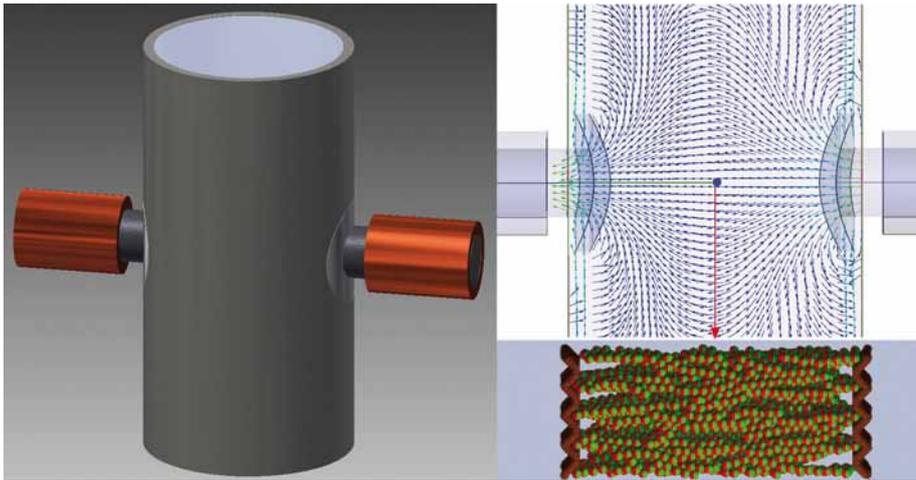
Apticote Coating solutions for wear, corrosion, heat and friction problems worldwide

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

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

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





Schleifen von komplexen Geometrien

8



Beizen von Reinigungsmedien

20



Untersuchung der Tribokorrosion und neue Schichtsysteme für maritime Anwendungen

29



Trockenbearbeitung

18

WERKSTOFFE

Pulverbettbasiertes Laserschmelzen mit Metallen (LaserCusing)	4
Blattlager für neue Anlagengeneration	5
Top 3 der zukünftigen Ökotechnologien	6
Ventilexperte mit neuem Namen	7
Schleifen im letzten Bauteilwinkel jetzt möglich	8
Material- und Prozessinnovationen für eine ressourcenschonende Mobilität	9
Nachhaltige Materialien – Chance für junge Unternehmer?	10

MEDIZINTECHNIK

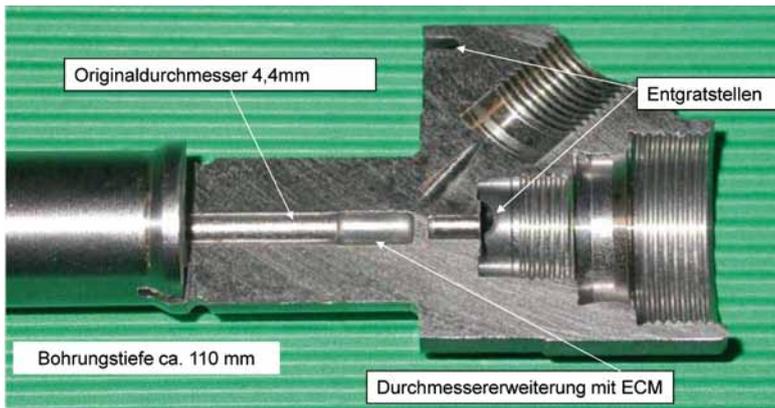
Neurotransmitterdetektion in vivo – Anwendung elektrochemischer Messverfahren, Teil 2	11
---	----

OBERFLÄCHEN

Sprödigkeit als Basis für Werkstoffbearbeitung nutzen	14
Entgraten – Verfahrenstechniken mit hoher Effizienz	16
Qualitätsblechkanten ohne Schnittgefahren	18
Externe Wärme nutzen – Energieeffizienz steigern	20
Brandschutzforum des ZVO	21
Wasser und Abwasser in der Industrie – eine Einführung	22
PaintExpo – Lösungen für effizienteres Lackieren von über 470 Ausstellern	27
Elektropolieren – Vorreinigen – Beizen und Passivieren von Edelstahl	28

OBERFLÄCHEN

Beschichtungen für extreme Einsatzbedingungen, Teil 1: Tribokorrosionsuntersuchungen an Nickel-Legierungsschichten	29
Moderne Konzepte für die industrielle Abwasserbehandlung	32
Bewerbungsauftritt zum Stuttgarter Oberflächentechnik-Preis 2016	33
Hohe Sauberkeitsanforderungen effizient mit Lösemittel erfüllen	34
Exploire Surface Finishing New Market with SF EXPO China	36
BvL-Praxisseminar: Umsetzung von Industrie 4.0 in der Teilereinigung	37



Entgraten von metallischen Werkstoffen durch chemische Verfahren

16



Lösemittelreinigung

34



Konzepte für Abwasserbehandlung

32

VERBÄNDE

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

38

Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e.V. (VOA)

38

RUBRIKEN

25 Jahre KMU LOFT Cleanwater im Dienste der Umwelt

39

Metalle Digital

39

Prof. Dr. Melz neuer Leiter des Fraunhofer-LBF

39

Normen

40

BERUF + KARRIERE

Neue Laptops und Mikroskope für den forschenden Nachwuchs

41

WOMag – Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche –

Internationales Fachmagazin in deutscher und (auszugsweise) englischer Sprache
www.womag-online.de

ISSN: 2195-5891 (Print), 2195-5905 (Online)

Erscheinungsweise

10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2015 angegeben

Herausgeber und Verlag

WOTech – Charlotte Schade –

Herbert Käszmann – GbR

Am Talbach 2

79761 Waldshut-Tiengen

Telefon: 07741/8354198

www.wotech-technical-media.de

Verlagsleitung

Charlotte Schade

Mobil 0151/29109886

schade@wotech-technical-media.de

Herbert Käszmann

Mobil 0151/29109892

kaeszmann@wotech-technical-media.de

Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo

siehe Verlagsleitung

Bezugspreise

Jahresabonnement Online-Ausgabe:

149,- €, inkl. MwSt.

Die Mindestbezugszeit eines Abonnements beträgt ein Jahr. Danach gilt eine Kündigungsfrist von zwei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 5

vom 1. Oktober 2015

Inhalt

WOMag berichtet über:

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

Leserkreis:

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

WOMag-Beirat

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

Bankverbindung

BW-Bank, IBAN: DE71600501010002344238

BIC: SOLADEST; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

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

Gerichtsstand und Erfüllungsort

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung

WOTech GbR

Druck

Holzer Druck + Medien GmbH & Co. KG

Fridolin-Holzer-Straße 22+24, 88171 Weiler

© WOTech GbR, 2015

Zum Titelbild: Verfahren zur Aufarbeitung von Wasser haben dazu beigetragen, dass der Wasserverbrauch im produzierenden Gewerbe seit einigen Jahre rückläufig ist; Beitrag über Wasser und Abwasser ab Seite 22 und unter www.womag-online.de

Pulverbettbasiertes Laserschmelzen mit Metallen (LaserCUSING)

FKM Sintertechnik ordert LaserCUSING-Anlagen von Concept Laser

Die FKM Sintertechnik GmbH in Biedenkopf ist seit 1994 wichtiger Pionier für das selektive Lasersintern (SLS) in Deutschland und Europa. Nach eigener Darstellung ist sie einer der größten Anbieter von generativ hergestellten Produkten in Europa. Zurzeit werden aber auch die 3D-Metalldruckkapazitäten perspektivisch ausgebaut. In Biedenkopf entsteht derzeit, neben der bereits vorhandenen Produktionsfläche von 3000 m², eine neue, 700 m² große Fertigungshalle, um der stark wachsenden Nachfrage nach additiven Produkten aus Metall gerecht zu werden. Dabei setzt die FKM Sintertechnik GmbH auf die Maschinenlösungen von Concept Laser und orderte mehrere Maschinen aus dem mittleren und großen Bauraumsegment.



Handshake zwischen Harald Henkel, Geschäftsführer der FKM Sintertechnik GmbH, und Oliver Edelman, Leiter Vertrieb & Marketing der Concept Laser GmbH, vor der neu installierten M2 cusing Multilaser. Bildquelle: FKM Sintertechnik GmbH

FKM Sintertechnik setzt auf Maschinenlösungen aus dem Hause Concept Laser

Nach den Worten von Harald Henkel, Geschäftsführer der FKM Sintertechnik GmbH, entwickelt sich der Markt derzeit in Richtung einer Serienfertigung von metallischen 3D-Produkten. Neben die klassischen Kleinserien und Prototypen würden nun industrielle Fertigungslosgrößen mit ausgeprägtem Seriencharakter treten. Mit dem strategischen Ausbau der 3D-Druckkapazitäten wolle FKM einerseits sehr flexibel auf ansteigende Bedarfswerte reagieren und andererseits auch bei den ansteigenden Dimensionen der Produkte mitmischen. Zum Maschinenpark der FKM Sintertechnik zählen bislang die Modelle Mlab cusing und M2 cusing von Concept Laser, neben den Modellen anderer Anbieter.

Dazu gesellte sich im Herbst letzten Jahres noch eine neue M2 cusing Multilaser. Das wird aber noch nicht alles sein; für 2016 hat FKM eine weitere M2 cusing Multilaser bestellt. Die Aufbaugeschwindigkeiten und Serientauglichkeit der Multilaser-Technologie passen laut Harald Henkel sehr gut in die Geschäftsstrategie. Und auch bei sehr großen Bauräumen wolle man dabei sein. Eine neue X line 2000R mit dem weltweit größten Bauraum für das pulverbettbasierte Laserschmelzen mit Metallen von Concept Laser komme im ersten Quartal 2016 nach Biedenkopf. Die Maschinenlösungen von Concept Laser überzeugten die Entscheider der FKM Sintertechnik GmbH im Hinblick auf die hochwertige und robuste Bauweise der Anlagen. Hinzu kommen hohe Sicherheitsstandards gemäß ATEX-Richtlinie zur gefahrungsfreien Verarbeitung von reaktiven Materialien. Neben den äußeren Werten überzeugen die Anlagen aber auch durch ihre hohe Performance und ausgezeichnete Oberflächenqualität.

Investition in das mittlere Bauraumsegment – M2 cusing Multilaser

Die neue M2 cusing Multilaser präsentiert sich in einem neuen und modernen Gewand. Doch neben der neuen Optik weist

die Maschine auch eine vollintegrierte Bauweise auf, das heißt, es gibt keine Satellitenlösungen mehr für Laserquelle und Filtertechnik. Diese geschlossene Lösung bietet dem Anwender Vorteile bei der Zugänglichkeit der Anlagenkomponenten und in Form eines verringerten Flächenbedarfs.

Das neue Maschinendesign unterstreicht aber nicht nur äußerlich die Weiterentwicklung der Anlagentechnik. So ist die neue M2 cusing mit einem neuen Filterkonzept ausgestattet. Dabei vergrößert sich die Filterfläche um den Faktor 5. Sie steigt von bislang 4 m² auf nun 20 m² an. Das neue Filtermodul wurde mit einer Festverrohrung ausgelegt und vollständig in die Anlage integriert. Die Wechselintervalle des Filters lassen sich so deutlich verlängern, sodass die Anlagenverfügbarkeit insgesamt gesteigert wird. Dies macht sich insbesondere bei Nutzung der Multilaser-Technologie und der damit einhergehenden verstärkten Schmauchbildung bemerkbar. Aus diesem Grund verlangen signifikant schnellere Aufbauraten sicherere Filterwechselkonzepte. Jeder Filterwechsel muss schnell und einfach sein. Die neue Filtertechnik wurde vor allem unter sicherheitsrelevanten Aspekten weiterentwickelt. So ist die M2 cusing standardmäßig mit einem wasserflutbaren

Das LaserCUSING®-Verfahren von Concept Laser

Mit dem LaserCUSING®-Verfahren werden mechanisch und thermisch belastbare metallische Bauteile mit hoher Präzision erstellt. Zum Einsatz kommen je nach Anwendung Edel- und Werkzeugstähle, Aluminium- oder Titanlegierungen, nickelbasierte Superlegierungen, Kobalt-Chrom-Legierungen oder auch Edelmetalle wie Gold- oder Silberlegierungen. Beim LaserCUSING® wird feines pulverförmiges Metall durch einen hochenergetischen Faserlaser lokal aufgeschmolzen. Nach dem Erkalten verfestigt sich das Material. Die Bauteilkontur wird durch Ablenkung des Laserstrahls mittels einer Spiegelablenkeinheit (Scanner) erzeugt. Der Aufbau des Bauteils erfolgt Schicht für Schicht (mit einer Schichtstärke von 15 µm–150 µm) durch Absenkung des Bauraumbodens, Neuauftrag von Pulver und erneutem Schmelzen.

Die Besonderheit der Anlagen von Concept Laser ist eine stochastische Ansteuerung der Slice-Segmente (auch *Islands* genannt), die sukzessive abgearbeitet werden. Das patentierte Verfahren sorgt für eine signifikante Reduktion von Spannungen bei der Herstellung von sehr großen Bauteilen. Das Verfahren ermöglicht es, komplexe Bauteilgeometrien werkzeuglos zu fertigen, um Geometrien als Bauteile zu realisieren, die mit konventionellen Herstellmethoden nur sehr schwierig oder überhaupt nicht herstellbar sind. Mit dem LaserCUSING®-Verfahren können sowohl Werkzeugeinsätze mit konturnaher Kühlung als auch Direktbauteile für die Branchen Schmuck, Medizin, Dental, Automotive, Luft- und Raumfahrt gefertigt werden. Dies gilt für Prototypen und Serienteile.

➔ www.concept-laser.de



M2 cusing Multilaser von Concept Laser
Bildquelle: Concept Laser GmbH

Filter ausgestattet, um einen sicheren Umgang beim Filterwechsel zu gewährleisten.

Investition in das größte Bauraumsegment – X line 2000R

Die neue X line 2000R von Concept Laser bietet mit 800 x 400 x 500 mm³ (L x B x H) den derzeit größten Bauraum weltweit mit hohen Aufbaugeschwindigkeiten unter Einsatz der Multilasertechnik. Die X line 2000R erhöht das Bauvolumen im Vergleich zu ihrem Vorgängermodell nochmals um knapp 27 Prozent von 126 l auf 160 l und arbeitet mit zwei Lasern von je 1000 Watt Leistung. Dies erlaubt das gleichzeitige Belichten des Baufelds von zwei Positionen aus. Darüber hinaus verfügt die X line 2000R ebenfalls über einen Drehmechanismus zum wechselseitigen Einsatz von zwei Baumodulen,

sodass eine permanente Produktion ohne Fehlzeiten garantiert ist.

Neu ist auch die Siebstation: Anstelle des Taumelsiebes kommt ein leises Vibrationssieb zum Einsatz. Das Konzept ist sehr kompakt, denn der Überkornbehälter ist kleiner und in der Siebstation integriert. Das neue Siebmodul reduziert den Footprint der Anlage – sie ist optisch komplett verkleidet, was ein sauberes und aufgeräumtes Umfeld bietet. Die neu konzipierte Dosiereinheit erlaubt eine komplette Dosierkammerbefüllung innerhalb eines Zyklus.

➔ www.fkm-lasersintering.de

Blattlager für neue Anlagengeneration

Im Forschungsprojekt HAPT (kurz für Highly Accelerated Pitch Bearing Test) schaffen Forscher des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES Nordwest, des Instituts für Maschinenkonstruktion und Tribologie (IMKT) der Leibniz Universität Hannover gemeinsam mit der Unternehmensgruppe IMO Grundlagen für die Weiterentwicklung von Blattlagern. Auch der von den Herstellern angestrebte Einsatz von Individual Pitch Control Systemen zur Lastenreduktion soll durch die Projektergebnisse möglich werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert das Projekt mit 10,7 Millionen Euro. Bei Windenergieanlagen der 7- bis 10-MW-Klasse trifft der Wind auf bis zu 80 Meter lange Rotorblätter. Blattlager, die Verbindung zwischen Nabe und Rotorblättern, sind der Flaschenhals bei der Entwicklung von Anlagen dieser Größenordnung: Durch die Größe der Rotorblätter kommen Effekte zum Tragen, die bei kleineren Anlagen schon erkennbar sind, aber noch nicht voll zuschlagen. Unter der steigenden Last können sich Fehler im Blattlager potenzieren und die Anzahl der Schäden steigen. Gleichzeitig gibt es kaum Erkenntnisse, wie diese Fehler entstehen. Dadurch stößt die erfahrungsbasierte Auslegung der Blattlager, die gängige Praxis der Hersteller, an ihre Grenzen. Eine Möglichkeit, Lasten zu reduzieren, die auf die Struktur der Windenergieanlage wirken, ist Individual Pitch Control (IPC), das die Lasten an den einzelnen Rotorblättern aneinander angleicht und insgesamt reduziert. Weil sichere Aussagen über die

Eignung von Blattlagern für den Einsatz von IPC noch nicht vorliegen und auch die Anforderungen an die Blattlager durch den IPC-Einsatz steigen, zögert die Branche beim Einsatz der zukunftssträchtigen Technologie.

Diese Unsicherheiten wollen die Forscher mit dem Projekt HAPT beseitigen, in dem sie einen Prüfstand für Blattlager und eine Methode zur Lebensdauerberechnung entwickeln. Mit beschleunigten Prüfverfahren sollen 20 Jahre Betriebshistorie verdichtet und während einer sechsmonatigen Testdauer simuliert werden. *Im Sinne der strategischen IWES-Ziele bringen wir im Projekt unsere Methodenkompetenz für den Test von Anlagenkomponenten ein*, so Prof. Dr. Jan Wenske, stellvertretender Institutsleiter. Für die Industrie werden so Voraussetzungen für die rechnerische Auslegung der Blattlager geschaffen, die Dimensionierung wird exakter, der Einsatz

von IPC zuverlässig ermöglicht und die Stromgestehungskosten werden reduziert.

Nach IMO-Technikleiter Hubertus Frank wird die Entwicklung zukünftiger Blattlager durch die Testmöglichkeit im Rahmen von HAPT auf neue Füße gestellt. Im Projekt bringt das Unternehmen dafür sein Know-how und die Blattlager für die Tests ein. Positive Effekte sieht auch Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll von der Leibniz Universität Hannover: Er erwartet, dass dieses Projekt die Kompetenzen des Fraunhofer-IWES, der Leibniz Universität Hannover und damit auch der ForWind-Gruppe in beispielhafter Weise zusammenbringen und stärken wird. In Zusammenarbeit mit der Firma IMO wird die WEA-Technologie damit an einem entscheidenden Punkt vorgebracht. Die Projektergebnisse sollen in die zukünftige Standardisierung von Blattlagern einfließen.

➔ www.windenergie.iwes.fraunhofer.de

Oberflächenvermessungen aller Art, egal welcher Werkstoff egal wie glatt, egal wie rau !

Wir führen auch Verschleißuntersuchungen, Material- und Beschichtungsanalysen durch und bieten darüber hinaus Beratungen und Seminare zur Tribologie an.

Sprechen Sie uns einfach an !



Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schorr

Tel.: (+49) 0172 9057349

Dietmar.Schorr@stw.de

www.tribologieinanwendungundpraxis.de

Top 3 der zukünftigen Ökotechnologien

Von Mark Proctor, European Automation

Nach Meinung der Wissenschaft ist die Erde 4,543 Milliarden Jahre alt; die Menschheit, so wie wir sie heute definieren, gibt es im Vergleich dazu gerade einmal seit 200 000 Jahren. Wir sind uns einig, dass wir unsere Existenz so lange wie möglich fortsetzen wollen und dass alles Erdenkliche getestet werden soll, um die Bedingungen für das Leben auf unserem Heimatplaneten aufrechtzuerhalten. Im Folgenden werden drei der umweltfreundlichen Technologien von morgen vorgestellt, die bei dieser Aufgabe gute Dienste leisten könnten.

1 Biokraftstoff

In 150 Jahren wird es zwar auf jeden Fall noch Öl in der Erde geben, ob die Menschen jedoch noch darauf zugreifen können, ist derzeit offen. Das sind schlechte Nachrichten, wenn bedacht wird, dass 2014 allein in den USA pro Tag 19,1 Millionen Barrel Öl verbraucht wurden. Daher überrascht es nicht, dass ständig Alternativen getestet werden. Die Zutaten reichen dabei von Rohrzucker über Bakterien bis hin zu Truthahninnereien.

Eine Alternative zu fossilen Brennstoffen ist Bio-Kraftstoff aus Kohlenwasserstoff. Hierbei handelt es sich um eine Biomasse aus Pflanzen mit hohem Fettsäuregehalt, die über einen Katalysator, wie zum Beispiel Kobalt, mit Wasserstoff angereichert wird.

Japan Airlines war 2009 die erste kommerzielle Fluggesellschaft, die einen Flug mit einem Biokraftstoffgemisch absolvierte. Der Biotreibstoff bestand aus einer Pflanze namens *Camelina sativa*, die auch unter dem Namen Leindotter bekannt ist; sie war zu einem Verhältnis von 50 : 50 mit regulärem Flugzeugtreibstoff – Kerosin – vermischt.

Da auf dem Gebiet der Biokraftstoffe bereits geforscht wird und Regierungen Druck auf Auto- und Flugzeugbauer ausüben, um mit der Integration von Biokraftstoffen in ihre Konstruktionen zu beginnen, wird es nicht mehr lange dauern, bis mehr Bewegung in diesen Bereich kommen wird. Darüber hinaus ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass Biokraftstoffe auch für andere Branchen interessant werden. Dieselegeneratoren werden traditionell als Notaggregate für die Stromversorgung genutzt. Seit einiger Zeit kommen stattdessen vermehrt sparsamere Gasgeneratoren zum Einsatz. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis Biokraftstoffe auch hier für Alternativen sorgen.

2 Eco Obsolete Technology

Die Eco Obsolete Technology (EOT) bezieht sich auf eine obsolete industrielle Automa-

tisierung, die nach wie vor den aktuellen Energieeffizienzstandards gerecht wird, wenngleich sie von den Herstellern nicht mehr produziert oder unterstützt wird. Eco Obsolete Technology spielt eine große Rolle bei der Einhaltung von Energieverordnungen durch die Industrie. Internationale Standards wie der ISO 50001 und Programme wie die Europäische Ökodesign-Richtlinie und das britische Energy Savings Opportunity Scheme (ESOS) haben mehr und mehr dafür gesorgt, dass veraltete Technologien verschwanden, wenn sie nicht mehr aktuellen Effizienzstandards entsprachen. Das Phänomen der geplanten Obsoleszenz – die vom Hersteller vordefinierte Lebensspanne eines Produkts – bedeutet auch, dass nützliche Technologie schneller veraltet als jemals zuvor.

Der Begriff *obsolet* ruft häufig falsche Assoziationen hervor. Entgegen der landläufigen Meinung bedeutet es nicht *fehlerhaft*, *defekt* oder *uralt*. Der Terminus bedeutet einfach, dass ein Produkt vom Hersteller nicht mehr hergestellt oder unterstützt wird, da dieser vermutlich ein neues Produkt hat und möchte, dass Anwender darauf umrüsten.

Die Nutzung von Eco Obsolete Technology bietet Unternehmen in Sachen Umweltschutz viele Vorteile. Neben der Einhaltung der Energieeffizienzrichtlinien sorgt die Technologie dafür, dass weniger obsolete Wechselrichter und Mensch-Maschine-Schnittstellen (Human Machine Interfaces, HMI) anfallen und dass weniger Motoren auf dem Müll landen.

3 Regeneratives Bremsen

Regeneratives Bremsen ist eine energieeffiziente Technologie, die es zwar nun schon etwas länger gibt, die den großen Durchbruch bislang jedoch noch nicht geschafft hat. Die Technologie wandelt kinetische Energie, die bei herkömmlichen Bremsystemen verloren gehen würde, in

elektrische Energie um, die entweder sofort genutzt oder gespeichert werden kann.

Regenerative Bremsanwendungen werden häufig im Schwermaschinenbau, im Bergbau und Transportwesen sowie für Aufzüge oder andere Anwendungen genutzt, die häufig bremsen und wieder starten. Der Mechanismus ist in Elektro- und Hybridfahrzeugen, bei denen die Energie in Batterien gespeichert wird, weit verbreitet. Es gibt sogar Pläne, ihn in die Landeausrüstung von Flugzeugen zu integrieren.

Weniger bekannt ist, dass regeneratives Bremsen auch in der Industrie genutzt werden kann, um Energie und Geld zu sparen. Wenn die Technologie zum Beispiel in Anwendungen eingebaut wird, bei denen ständig gebremst wird, wie zum Beispiel Prüfstände, Getriebe und Kraftwerke, kann dadurch die Bremsenergie des Systems regeneriert und in das Netz zurückgeführt werden. Derartige Einheiten nutzen einen Einspeisungstarif, der denen privater oder semi-professionell betriebener Windturbinen ähnelt, und ermöglichen es Unternehmen, den Versorgungsbetrieben die überschüssige, zurückgeführte Energie in Rechnung zu stellen, falls das Gebäude die Energie nicht selbst nutzt.

Im Zuge der immer strenger werdenden Energieeffizienzrichtlinien kann davon ausgegangen werden, dass immer mehr Industrieunternehmen statt auf Bremswiderstände auf regenerative Einheiten zurückgreifen werden. Mit der steigenden Nachfrage wird auch der Konkurrenzdruck steigen und somit zu günstigeren regenerativen Bremsen für alle führen.

4 Fazit

Das ultimative Ziel der Industrie ist es, so energieeffizient wie möglich zu werden. Niemand mag Abfall, vor allem dann nicht, wenn er sich vermeiden lässt. Deshalb ist die Tatsache, dass ständig effiziente Technologien und Ideologien aufkommen, ein

positiver Schritt nach vorne. Selbstverständlich ist die Zahl der Öko-Technologien deutlich höher, doch auch hier hat der Autor die Effizienz im Auge.

European Automation bietet ein umfassendes Sortiment und Reparaturservice für SPS-Steuerungen, Servoantriebe, MMS (HMI), Bildschirmen, Motoren,

CNC-Werkzeugmaschinen und Roboter von allen wichtigen Herstellern an.

➔ www.euautomation.com/de

Ventilexperte mit neuem Namen

Wolfgang Bott GmbH & Co. KG gibt Tochter neuen Namen: Bott Ventiltechnik GmbH

Die Horst Maier GmbH firmiert seit 1. Januar 2016 als Bott Ventiltechnik GmbH. Der Namenswechsel soll die Zugehörigkeit zum Hydraulikexperten Wolfgang Bott GmbH & Co. KG unterstreichen. Bott hatte die Rosenheimer bereits 2006 übernommen und als Tochterunternehmen geführt. Der neue Name ist Ausdruck der Kernkompetenz Ventile des Traditionsunternehmens.

Wie Nico Bott, einer der Geschäftsführer der Wolfgang Bott GmbH & Co. KG, betont, soll mit dem Namenswechsel sowohl der in den letzten Jahren stark gewachsenen Kompetenz als auch der Zugehörigkeit zum Familienunternehmen Ausdruck verliehen werden. Seit der Eingliederung des Rosenheimer Spezialisten für Ventile in den Mössinger Hydraulikspezialisten als Tochterunternehmen 2006 hat sich viel getan. Im Anschluss an einen Umzug in modernere Räume von Kolbermoor nach Rosenheim wurde der komplette Maschinenpark ausgetauscht und modernisiert. Außerdem wurde in eine Läppmaschine, einen Hydraulikprüfstand, in die Messtechnik und

in ein modernes ERP-Programm sowie in die Qualitätssicherung investiert. Das derart motivierte Team entwickelte zahlreiche neue Produkte. Dazu gehören kleine Kompaktventile in steckbarer Ausführung genauso wie mit Gewinde sowie Rückschlagventile mit elastischer, gasdichter Dichtung, Rückschlagventile in SAE-Ausführung sowie Druck- und Stromventile oder zahlreiche Sonderventile.

Die gut durchstrukturierten Prozesse bei der Bott Ventiltechnik GmbH sorgen mit einer herausragenden Qualität und Liefertreue für zufriedene Kunden. So erhielt das Werk Rosenheim vom Großkunden GE Power & Water den *Supplier Award 2014* als einer der fünf besten Lieferanten für die ausgezeichnete Arbeit und Liefertreue. Die Mitarbeiter im Werk Rosenheim wurden besonders für die Einhaltung der Liefertermine und die Flexibilität bei der Lieferung von Vorkammergasventilen ausgezeichnet.

Der Namenswechsel soll nun die Wachstumsstrategie von Bott unterstützen, indem er zur steigenden Bekanntheit der Marke *Bott – Smart Hydraulics* beiträgt. Mit stärkerer Integration der Rosenheimer Mitarbeiter, einer besseren Verzahnung der beiden Standorte und weiteren Investitionen in Fertigungs-, Mess- und Prüfeinrichtungen soll der Kontakt zu Kunden intensiviert und das Produktspektrum durch spezielle Kundenanforderungen erweitert werden. Verbunden damit ist nach den Worten von Nico Bott ein Ausbau der allgemeinen Hydraulikkompetenz und des Ventil-Know-how sowie das Angebot, den



Anspruchsvolle Ventillösung von Bott

Kunden die beste technische Beratung am Markt und ein absolut passendes Produkt zu bieten.

Wolfgang Bott – Hydraulikexperten mit großer Innovationskraft

Das 1972 gegründete Familienunternehmen Wolfgang Bott GmbH & Co. KG hat sich auf Entwicklung, Herstellung und Verkauf von hydraulischen Aggregaten, Zylindern, Steuerblöcken und Ventiltechnik sowie Systeme spezialisiert. Mit 70 Mitarbeitern in Mössingen und Rosenheim entwickelt und fertigt das Unternehmen mit hoher Kompetenz anspruchsvolle Lösungen für komplexe Kundenanforderungen aus den Branchen Energieerzeugung, Werkzeugmaschinenbau, Landmaschinen, Marine, Hydraulik, Baumaschinen sowie Automotive und Medizintechnik. Daraus resultieren interessante kundenspezifische Sonderlösungen und häufig Standardprodukte.

➔ <https://bott-hydraulik.de>



Die Bott Ventiltechnik GmbH erhielt vom Großkunden GE Power & Water den *Supplier Award 2014* als einer der fünf besten Lieferanten für die ausgezeichnete Arbeit und Liefertreue (v. l. n. r.: Tommy Mitchell, General Manager Supply Chain, GE Distributed Power; Nico D. Bott; Alexander Artman, General Manager Sourcing, GE Distributed Power; Ulrich Kugler, Executive Sourcing Leader, GE Distributed Power)

Schleifen im letzten Bauteilwinkel jetzt möglich

Strömungsschleifen ist gut geeignet, um innen liegende Bauteiloberflächen wie Innenkanten oder Bohrungen zu schleifen und zu polieren. Dabei wird ein Fluid mit Schleifpartikeln durch die Bauteile gepumpt. Bei kompliziert geformten Innenbereichen können dabei jedoch Totflusszonen entstehen: Die Strömung erliegt dort und der Bereich ist nicht zu bearbeiten. Abhilfe schafft jetzt das magnetorheologische Strömungsschleifen, das Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM für Bauteile aus Aluminium in einem Gemeinschaftsprojekt entwickelt haben. Damit können sogar Oberflächen in Totvolumen bearbeitet werden.

Auch kompliziert geformte Bauteile müssen teilweise innen geschliffen, verrundet, entgratet oder ihre Innenfläche funktionalisiert werden. Das kann Werkstücke aus metallischem 3D-Druck betreffen, medizinische Implantate, Einspritzdüsen im Automobil, Kühlkanäle in Turbinenschaufeln oder Werkzeuge, bei denen eine Erodierschicht zu entfernen ist. Dazu pumpen die Hersteller beim Strömungsschleifen oder hydroerosiven Verrunden eine Flüssigkeit mit Schleifpartikeln durch das Bauteil. Die abrasiven Partikel schleifen so an den Innenoberflächen entlang und glätten sie.

Magnetorheologische Schleifpartikel schleifen auch in Totflusszonen

Das Ergebnis des herkömmlichen Verfahrens hängt maßgeblich von der Strömungsmechanik ab: Aufgrund der Bauteilgeometrie strömt die Schleifsuspension an manchen Bereichen stärker oder schwächer – die Oberfläche wird unterschiedlich stark bearbeitet. In so genannten Totvolumen kommt der Strömungsdruck fast komplett zum Erliegen. Wie Dr. Claas Bierwisch,

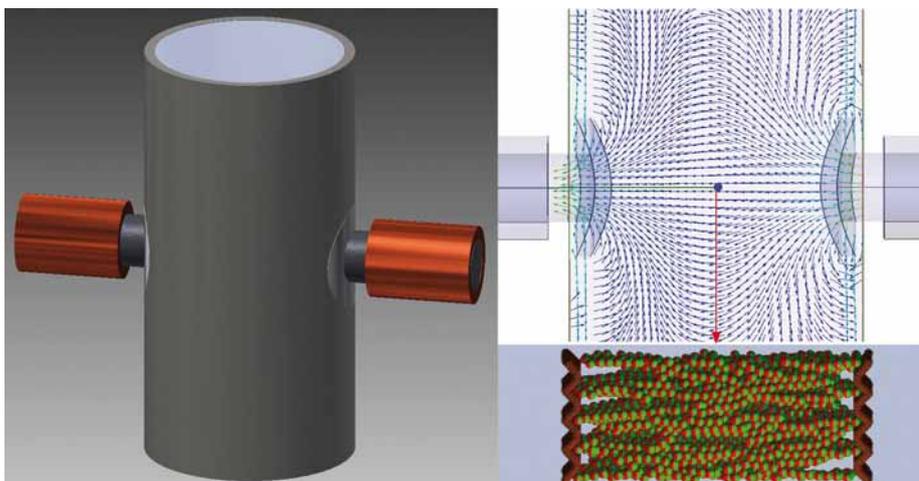
Wissenschaftler in der Gruppe Pulvertechnologie, Fluidodynamik am Fraunhofer-IWM in Freiburg, erläutert, sind dort die Abrasivkörner unter den besonderen Bedingungen so gut wie wirkungslos, auch wenn hin und her, also reversierend, gepumpt wird. Bei dem neu entwickelten Bearbeitungsverfahren werden die Schleifpartikel zusätzlich von einem um das Bauteil angelegten Magnetfeld bewegt. Es steuert die so genannten magnetorheologischen Schleifmedien zu den Bauteilbereichen, an denen sie wirken sollen – Strömungskraft und Magnetkraft ergänzen sich und so können die Schleifpartikel auch im hintersten Winkel zur Wirkung kommen.

Simulation des magnetorheologischen Strömungsschleifens

Am Fraunhofer-IWM geht es in diesem Zusammenhang hauptsächlich darum, das Verfahren für die jeweilige Bauteilgeometrie und den Bearbeitungswunsch einzustellen. Die Gruppe Pulvertechnologie, Fluidodynamik ist sehr erfolgreich darin, das Verhalten der Schleifpartikel und deren

Wirkung auf die Bauteiloberfläche mithilfe angewandter netzfreier Partikelsimulation vorherzusagen. Die Wissenschaftler simulieren die Strömung im System, den Ablauf der Bearbeitung und empfehlen Bauteilherstellern die ideale Fluid-Partikel-Kombination und Bearbeitungsweise für ihre gewünschten Effekte. Dies beantwortet nach Aussage von Bierwisch die Fragen nach entstehendem Totvolumen am jeweiligen Bauteil, dem Aufbau des Magnetfelds, der Ausrichtung der magnetischen Schleifpartikel zum Erzielen der notwendigen Bearbeitung oder der Notwendigkeit zur Steuerung der Partikelbewegung. Die Antworten experimentell per Versuch und Irrtum finden, ist nach Ansicht der Wissenschaftler undenkbar, da es zu viele Testvarianten gibt.

Das Simulationsteam hat bereits in einem Gemeinschaftsprojekt mehrerer Fraunhofer-Institute und Industriepartner das magnetorheologische Strömungsschleifen an Aluminiumbauteilen im Labormaßstab erfolgreich getestet. Dabei hatte das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS die magnetischen Eigenschaften der Kombination aus Fluid und Partikeln untersucht und das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK die entsprechende Anlagentechnologie entwickelt. Das magnetorheologische Strömungsschleifen funktioniert bei Bauteilen aus Aluminium laut Bierwisch sehr gut, weil sie selbst nicht magnetisierbar sind. Bei einem magnetisierbaren Bauteilmaterial wird es komplizierter: Es produziert ein starkes eigenes Magnetfeld, wenn außen herum eine Magnetspule angelegt wird – das muss mit berücksichtigt werden. In weiteren Projekten wird das neue Verfahren mithilfe von Simulationen auch auf magnetisierbare Metallbauteile angepasst.



Strömungskanal mit Magnetspulen (links); makroskopische Simulation des Magnetfeldes im Kanal (rechts oben) und mikroskopische Simulation der magnetischen Partikel (rechts unten)

© Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

➔ www.iwm.fraunhofer.de

Material- und Prozessinnovationen für eine ressourcenschonende Mobilität

8. Nano und Material Symposium Niedersachsen 2015 in Kooperation mit der Salzgitter AG und der Volkswagen AG – Experten diskutieren in Salzgitter Perspektiven unter anderem im Leichtbau

Mehr als 140 Teilnehmer versammelten sich anlässlich der Jahresveranstaltung des Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen e. V. (NMN) Ende November 2015 im Gästehaus der Salzgitter AG. Im Fokus der Veranstaltung standen die Themen *Neue Materialien*, *Oberflächen* und *Leichtbau* im Kontext einer ressourcenschonenden Mobilität. Auftakt und Einstieg in das Thema boten die Führungen durch das Werk der Salzgitter Flachstahl GmbH sowie durch das Werk der Volkswagen AG in Braunschweig.



Expertentreffen zur Jahresveranstaltung des NMN e. V. Bild: © innos – Sperlich GmbH

Salzgitter Flachstahl ist die größte Stahltochter in der Salzgitter-Gruppe und öffnete am 25. November, ebenso wie die Volkswagen AG in Braunschweig, ihre Tore zu den Produktionshallen. Beide Häuser standen dem Symposium mit dem Leitthema *Material- und Prozessinnovationen für eine ressourcenschonende Mobilität* als Kooperationspartner zur Seite und boten mit den Werksführungen einen besonderen Programmestieg. Das anschließende Get Together im Gästehaus der Salzgitter AG bot den Teilnehmern beste Möglichkeiten, das Thema zu vertiefen und ihr Netzwerk weiter auszubauen. Florian W. Haacke, Vorstandsvorsitzender des NMN e. V. und Beiratsvorsitzender der GXC Coatings GmbH, zeigte sich sehr zufrieden über die Resonanz zur Auftaktveranstaltung und das rege Interesse des Fachpublikums.

Das Fachprogramm am 26. November wurde eröffnet von Ulrich Grethe, Vorsitzender der Geschäftsführung der Salzgitter

Flachstahl GmbH, und Dr. Holger Manz, Leiter Entwicklung Batteriesysteme und Fahrwerk bei Volkswagen Braunschweig. Mit ihren Plenarvorträgen gaben sie einen umfassenden Überblick zu *Stahl – der Werkstoff für heute und morgen* (Ulrich Grethe) sowie zu *Leichtbautechnologien der Zukunft – Symbiose aus Innovation und Wirtschaftlichkeit* (Dr. Holger Manz). Auch Roger Krüger, verantwortlich für die Bereiche Automotive, Luftfahrt, Leichtbau im niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, betonte in seinem Grußwort, vertretend für Minister Lies, die Innovations- und Wirtschaftskraft der Mobilitätsindustrie in Niedersachsen und hob dabei besonders die darin verankerten Kernthemen *Leichtbau*, *Neue Materialien* und *Oberflächen* hervor. Diese bildeten auch den Fokus des NMN-Symposiums und wurden mit 20 Fachbeiträgen in drei Parallelsessions diskutiert.

Die Vortragsreihe *Neue Materialien* wurde moderiert von Dr. Frank Klose, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, und Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier, Institut für Werkstoffkunde der Leibniz Universität Hannover. In dieser Session präsentierte unter anderem Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Spitzer, Technische Universität Clausthal, einen Bericht mit dem Thema *Neue Materialien durch innovative Prozesstechnologien* und Dr. Joachim Schöttler, Salzgitter Mannesmann Forschung, informierte über *Vergütungsfähige Stähle für hochbeanspruchte Bauteile neuester Fahrzeugserie*.

In der Reihe *Leichtbau*, die von Dr. Andreas Gebauer-Teichmann, Volkswagen AG, gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Klaus Dröder, TU Braunschweig, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, moderiert wurde, waren unter anderen Dr.-Ing. Michael Alsmann, Volkswagen AG, zu *Warmumformung – Leichtbau durch höchstfeste sicherheitsrelevante Karosseriebauteile* und Dr.-Ing. Hans-Willi Raedt, Initiative Massiver Leichtbau/Hirschvogel Automotive Group, zu *Leichtbaupotentiale durch Massivumformung* zu hören.

In der Vortragsreihe *Oberflächen* unter der fachlichen Leitung von Prof. Dr. Günter Bräuer, Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, und Dr. Thorsten Reier, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, diskutierte unter anderen Henner Krug, AB – Anlagenplanung GmbH/Helmut Bauer, Bauer Anlagen e. K. die Thematik *Mit Wirbelstrom lokal erwärmen und 70 % sparen*. Dr. Martin Bretschneider, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH referierte zum Thema *Innovative Oberflächenfeinstrukturen*.

Das Vortragsprogramm wurde bewusst ganzheitlich und branchenübergreifend gestaltet und mit der begleitenden Fachausstellung komplementiert. Partner wie das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik in Braunschweig, die Mahr Metering GmbH und die TU Clausthal präsentierten hier ergänzend zu den Fachbeiträgen Produkte und Komponenten zum Thema ressourcenschonende Mobilität.

Über die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen

Die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (LI NMN) ist Impulsgeber, der niedersächsische Akteure in den Leitthemen Neue Materialien, Leichtbau und Oberflächen sowie Prozesstechnologie als leitthemenübergreifende Querschnittsfunktion vernetzt. Ein wesentliches Ziel der LI NMN ist die Unterstützung von Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung von Produkten mit Pilotcharakter und der gezielte Technologietransfer aus der Wissenschaft in die Wirtschaft. Hierzu koordiniert die Landesinitiative ein umfangreiches Netzwerk aus Forschung, Wirtschaft sowie Politik und bietet Partnern und Interessenten eine gemeinsame Kommunikationsplattform. Die Landesinitiative wird gefördert vom niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr.

➔ www.nmn-ev.de

Ein besonderes Highlight war der Schülerwettbewerb *NMN Junior Contest*, der bereits zum fünften Mal gemeinsam mit dem niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr ausgetragen wurde. Insgesamt vier Schülergruppen niedersächsischer Schulen der Klassenstufen 7 bis 13 wetteiferten um innovative Lösungen und neue Werkstoffe für eine ressourcenschonende Mobilität. Ziel war es, einen besonders leichten, aber lastenfähigen Kran zu konstruieren.

Die Ergebnisse wurden nicht nur vom Fachpublikum bewertet, sondern mussten sich auch bei einem Live-Test auf der Symposiumsbühne bewähren. Die feierliche Siegerehrung der jungen Forscher nahm Ingelore Hering, Abteilungsleiterin für Industrie und maritime Wirtschaft im niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, vor. Insgesamt wurden Geldpreise in Höhe von 2500 Euro vergeben, mit denen neue beziehungsweise laufende Schulprojekte finanziert werden können.

Das Symposium ist die Jahresveranstaltung des Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen e. V. (NMN). Ziel ist es, die Leitthemen *Neue Materialien*, *Leichtbau* und *Oberflächen* sowie die damit verbundenen Prozesstechnologien voran zu treiben. Hier hat Niedersachsen besondere Stärken in Forschung und Entwicklung. Die Themen haben zudem enormes technologisches und wirtschaftliches Potential für aktuelle niedersächsische Zukunftsfelder wie Mobilität und Energie.

Nachhaltige Materialien – Chance für junge Unternehmer?

Umfrage der KIC des EIT RawMaterials zum Thema Entrepreneurship im Materialsektor

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik sind Innovationsmotoren in fast allen Industriebereichen. Sie tragen wesentlich zur Lösung drängender Zukunftsfragen in den Bedarfsfeldern Mobilität, Klima- und Umweltschutz, Energie oder Gesundheit bei. Zwei Drittel aller technologiegetriebenen Innovationen sind von Werkstoffaspekten abhängig. Insgesamt stehen über 70 Prozent des Bruttosozialprodukts in westlichen Technologieländern direkt oder indirekt im Zusammenhang mit der Entwicklung von neuen Materialien. Die Frage nach der Nachhaltigkeit gewinnt dabei immer mehr an Bedeutung. Nachhaltige Materialien sind wichtig für die Wettbewerbsfähigkeit und bieten ein hohes Potenzial – von der Substitution kritischer Rohstoffe bis zur effizienten Nutzung von Recyclingmaterial. Welches Potenzial hier für junge Unternehmer und Start Ups liegt, ermittelt jetzt die Taskforce *Entrepreneurship* der neuen sogenannten Knowledge and Innovation Community (KIC) EIT RawMaterials, an der das Fraunhofer-IWKS und der Cluster *Neue Werkstoffe* beteiligt sind.

Die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit, des Wachstums und der Attraktivität des europäischen Rohstoffsektors sind wesentliche Ziele der neuen sogenannten Knowledge and Innovation Community (KIC) EIT RawMaterials.

Die KIC ist ein marktorientiertes, langfristig angelegtes Netzwerk, das führende europäische Partner aus dem Wissensdreieck von Bildung, Forschung und Wirtschaft verbindet. Mit über 100 Partnern aus 22 EU-Ländern und Hauptsitz der EIT RawMaterials GmbH in Berlin, hat EIT RawMaterials das Ziel, durch innovationsorientierte Spitzenforschung die Wettbewerbsfähigkeit Europas zu verbessern. Inhaltlich richtet sich das Netzwerk an Partner entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Primärrohstoffgewinnung bis hin zum Recycling.

Ein tragendes Instrument ist die Förderung von Entrepreneurship. Die Unterstützung von der ersten Idee über die Erstellung eines Businessplans und dem Zugang zu Förderung bis hin zur Gründung soll durch ein breites Netzwerk an Akteuren in ganz Europa gesichert werden. Zu diesem Zweck werden in einem ersten Schritt tragende Akteure in Deutschland und Europa identifiziert.

Gesucht wird nach Fragestellungen über die Aktivitäten junger Unternehmen oder Start ups in diesem komplexen Umfeld oder die bereits aktiven Förderer von innovativen Ideen. Um dies transparent zu machen und die Instrumente der Förderung von Entrepreneurship in dieser Querschnittstechnologie zielgerichtet gestalten zu können – von der Unterstützung von der ersten Idee an, über die Erstellung eines Businessplans, dem Zugang zu Förderung und Venture Capital – führt die Taskforce *Entrepreneurship* der KIC EIT RawMaterials eine Umfrage durch.

Ziel der Erhebung ist es, ein breites Netzwerk an Akteuren in diesem Bereich in ganz Europa zu etablieren und gemeinsam maßgeschneiderte Entrepreneurs-Tools für den Rohstoffsektor zu entwickeln. Diese Ziele werden in der Taskforce *Entrepreneurship*, in der das Fraunhofer-IWKS und der Cluster *Neue Werkstoffe* aktiv sind, organisiert und koordiniert.

Interessenten erhalten weiterführende Informationen unter:

- www.iwks.fraunhofer.de/de/IWKSNetzwerke/NetzwerkeInternational/EIT.html
- oder:
- <http://eitrawmaterials.eu/>



Chemikalienfreie Wertstoffabtrennverfahren für hocheffiziente Recyclingprozesse, beispielsweise einsetzbar für Batterien oder Solarzellen ermöglichen eine vollständige Rückgewinnung von Wertstoffen und Funktionskomponenten aus Hightech-Produkten

Quelle: ©K. Selsam-Geißler, Fraunhofer-ISC

Wer bereits Hilfe für Gründer anbietet, gute Ideen fördert und/oder Interesse hat, Teil einer großen Akteursplattform zu werden, kann sich an die Organisatoren wenden und an der Umfrage teilnehmen. Der Online-Zugriff erfolgt unter:

- <https://es.surveymonkey.com/r/KICRM-ESS>

Kontakt

Nora Groth, Fraunhofer-IWKS
E-Mail: nora.groth@isc.fraunhofer.de

Marcus Rauch, Cluster Neue Werkstoffe
E-Mail: rauch@bayern-innovativ.de

➔ www.iwks.fraunhofer.de

➔ www.cluster-neuewerkstoffe.de

Neurotransmitterdetektion in vivo – Anwendung elektrochemischer Messverfahren Teil 2

Von Vera Rech, Ramona Draxler, Volker Bucher, Hochschule Furtwangen,
sowie Boris Hofmann, Universität Tübingen

Zur Aufklärung von zahlreichen Krankheiten ist die Bestimmung der Neurotransmitterkonzentration mit Orts- und Zeitauflösung hilfreich. Dazu eignen sich Verfahren der Elektrochemie, da die entsprechenden zu analysierenden Stoffe in ionischer Form vorliegen. Bei diesen elektrochemischen Analysen spielt die Art der verwendeten Elektroden eine entscheidende Rolle. Diese muss garantieren, im Verlauf der Untersuchung keine schädigenden Stoffe abzugeben. Darüber hinaus muss die Oberfläche eine hohe Sensivität für die jeweiligen Redoxreaktion aufweisen. Für die zyklische Voltammetrie als Verfahren werden Elektroden auf Basis von Glaskohlenstoff mit unterschiedlichen Beschichtungen untersucht. Je nach Art der Beschichtung liegen die wichtigen Peakpotenziale bei unterschiedlichen Werten, die bei mehreren enthaltenen Stoffen eine ausreichende Differenz aufweisen müssen, um eine sichere Detektion zu gewährleisten. Des Weiteren zeigen die untersuchten Systeme eine gute Stabilität gegenüber Störstoffen.

-Fortsetzung aus WOMag 01-02/2016-

In-Vivo Neurotransmitter Detection Using Electrochemical Measurement Techniques

Part 2

For a better understanding of countless diseases, a determination of neurotransmitter concentrations both spatially- and time-resolved can be helpful. For this, electrochemical analysis techniques are ideal, since the species being analysed are present in ionic form. In such electrochemical analyses, the nature of the electrodes being used is critical. Thus it is essential that during the measurement procedure, no harmful species are released from the electrodes. In addition, the electrode surface must afford a high-sensitivity for whatever redox reaction is being studied. In the case of cyclic voltammetry, electrodes made of glassy carbon with various coatings were investigated. Depending on the coating used, the crucial peak potentials, each characterising a particular species, must show sufficient separation if a reliable analysis is to be ensured. Finally, the systems being studied were found to be resilient to possibly interfering species.

Glaskohlenstoff mit Gold-Nanocluster

Bei der Glas-Kohlenstoff-Elektrode beschichtet mit Gold-Nanocluster/overoxidized-polypyrrole (GCE nano-Au/PPyox), zur Erfassung von Dopamin dient das überoxidierte Polypyrrole (PPyox) mit seiner guten Leitfähigkeit dem Transport der Kationen. Das gewährleistet für die Neurotransmitter eine verbesserte Sensitivität und Selektivität. Das Nano-Au/PPyox-Gemisch bildet hierbei ein homogenes Nanocluster mit einem Durchschnittsdurchmesser von 80 nm auf der Elektrodenoberfläche aus. Die Größe und die Form des aufgetragenen Nanoclusters sind abhängig von der Zyklenzahl: Je mehr Zyklen stattfinden, desto größer sind die Goldstrukturen.

Die Größe des Nanoclusters, sowie sein Aggregatzustand können die katalytischen Eigenschaften beeinflussen. Ein optimaler Effekt wird bei 15 Durchläufen erzielt. Bei bis zu 15 steigen die Stromflüsse bei der Dopamin- sowie bei der Serotoninerfassung an und bei höheren Zahlen sinken die Stromstärken wieder ab. Diese Elektrode kann einfach reproduziert werden. Sie weist bei pH 7,0 und 4 °C keine Rückgänge bei der Dopamin-erfassung in den ersten zehn Tagen auf. Erst nach 30 Tagen kann

ein Rückgang von 15 % und nach 60 Tagen ein Rückgang von 30 % aufgezeichnet werden. Daher dient diese Elektrode als stabile Möglichkeit, Dopamin zu erfassen.

Weitere Vorteile dieser Elektrode sind ihre hohe Sensitivität und ihre Anti-Stör-Fähigkeit. Die Anti-Stör-Fähigkeit beruht darauf, dass bei steigender Konzentration an Dopamin der Oxidationsspitzenfluss auch ansteigt, jedoch der Spitzenfluss von Ascorbinsäure konstant bleibt. Somit wird die Erfassung von Dopamin nicht durch die Gegenwart von Ascorbinsäure beeinflusst. Bei Konzentrationen unter $5,0 \times 10^{-4}$ mol/l ist keine Erhöhung im Voltammogramm für die Ascorbinsäure zu erkennen. Ab einer Konzentration von $2,5 \times 10^{-3}$ mol/l wird ein Spitzenwert für diese Säure bei 10 mV sichtbar. Mithilfe der zyklischen Voltammetrie können Oxidationsspitzenwerte in einem Bereich von 200 mV bis 240 mV für Dopamin erfasst werden. Die Reduktionsspitzenwerte liegen bei 140 mV (Abb. 4).

Der Oxidationsspitzenfluss ist proportional zur Abtastfrequenz im Bereich von 5 mV/s bis 400 mV/s. Weiterhin besteht ein linearer Zusammenhang zwischen den Spitzenflüssen und den Konzentrationen im Bereich von $7,5 \times 10^{-8}$ mol/l bis $2,0 \times 10^{-5}$ mol/l.

Je höher die Konzentration an Dopamin ist, desto höhere Spitzenflüsse können erfasst werden. Ein weiterer Einflussfaktor ist der pH-Wert, wobei die höchsten Werte bei pH-Wert 7,0 erreicht werden.

Mit dieser leicht zu produzierenden Elektrode und den zuvor genannten Faktoren kann eine Erfassungsgrenze von $1,5 \times 10^{-8}$ mol/l für Dopamin erreicht werden. Dies entspricht einer exzellenten Sensitivität und einer geringeren Erfassungsgrenze als bei der zuvor genannten FePc MWCNT-P-Elektrode [10].

MWNTs-Glaskohlenstoffelektrode

Die modifizierte Glaskohlenstoffelektrode – Multi-Wall-Carbon-Nanotubes-Glaselektrode beschichtet mit einem Nafion/Ni(OH)₂-Gemisch (MWNTs/GCE(Nafion/Ni(OH)₂)) – kann für die zyklische Voltammetrie, die differentielle Puls-Voltammetrie sowie die Chronoamperometrie eingesetzt werden. Vorteile dieser Elektrode sind unter anderem die exzellente Sensitivität, die gute Stabilität und Wiederherstellbarkeit der Elektrode sowie ihre geringe Erfassungsgrenze. Weiterhin ist die Elektrode nicht anfällig gegen Oberflächenverschmutzung durch Oxidationsprodukte. Beim Verwenden von

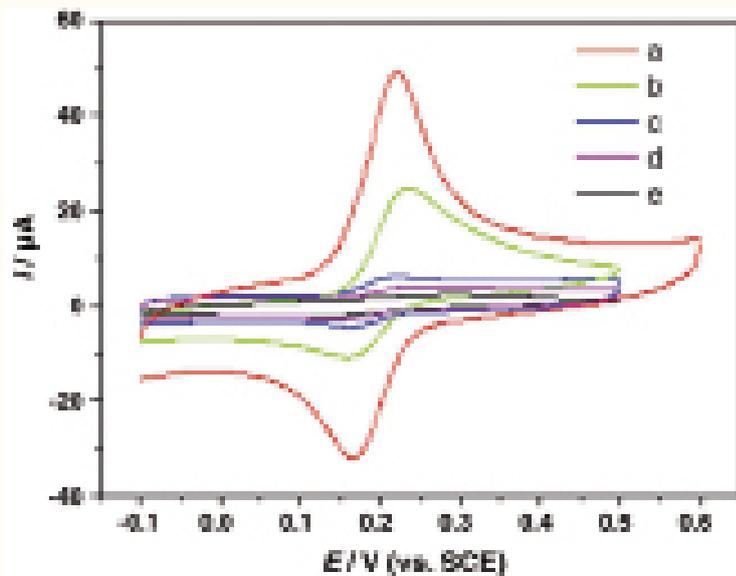


Abb. 4: Zyklisches Voltammogramm von Dopamin ($1,0 \times 10^{-5}$ mol/l) mit verschiedenen Elektroden: (a) nano-Au/PPyox/GC, (b) PPyox/GC, (c) nano-Au/GC, (d) Gold und (e) Glaskohlenstoff in einer Phosphat-Pufferlösung mit pH-Wert 7,0 und einer Abtastrate von 50 mV/s [10]

dieser Elektrode sind nach 100 Zyklen immer noch annähernd 94 % der zuvor erbrachten Elektrodenleistung vorhanden. Ihre Lagerungsstabilität, also wenn die Elektrode nicht in Gebrauch ist, hat nach sieben Tagen bei 4 °C noch eine 92%ige Erfassung von dem Anfangswert des Dopamins. Nach 15 Tagen ist ein Rückgang auf 90 % erfolgt. Dies lässt auf eine lange Lebensdauer der Elektrode schließen.

Die Elektrode erlaubt die Trennung der Oxidationsspitzenwerte von Dopamin und Ascorbinsäure bei der zyklischen Voltammetrie. Die Störanfälligkeit der Elektrode wird durch eine Nafionschicht reduziert. Nafion zeichnet sich durch seine gute

elektrische Leitfähigkeit, seine hohe chemische Stabilität und seine gute Biokompatibilität aus. Zusätzlich ist es ein leicht herzustellendes Beschichtungsmaterial für Elektroden und sehr robust gegenüber mechanischen Beschädigungen.

Der Effekt, dass die Ascorbinsäure bei einem pH-Wert zwischen 5,27 und 8,87 ($pK_s = 4,1$) und die Harnsäure ($pK_s = 5,27$) in anionischer Form vorliegen, während Dopamin ($pK_b = 8,87$) in der kationischen Form existiert, lässt sich bei der Elektrode für die differentielle Puls-Voltammetrie ausnutzen. Durch die Nafionbeschichtung werden nur Kationen, zum Beispiel Protonen geleitet. Für die Anionen existiert zum Beispiel

bei pH 7,0 eine Art Sperreffekt, wodurch eine Trennung der Ascorbinsäure und der Harnsäure in Bezug auf das Dopamin erfolgt.

Die Hydroxide und Oxide von Nickel(II)-Nanoteilchen werden eingebaut, da sie relativ stabil im Gegensatz zu den Nickel-Nanopartikeln sind. Die Nano-Nickelhydroxide weisen kleine Dimensionen im Bereich von 50 nm bis 80 nm auf, die mit hohen Protonen-Diffusionskoeffizienten verbunden sind, wodurch exzellente elektrochemische Leistungen entstehen. Die Menge an Nickelhydroxid ist entscheidend für die Sensitivität

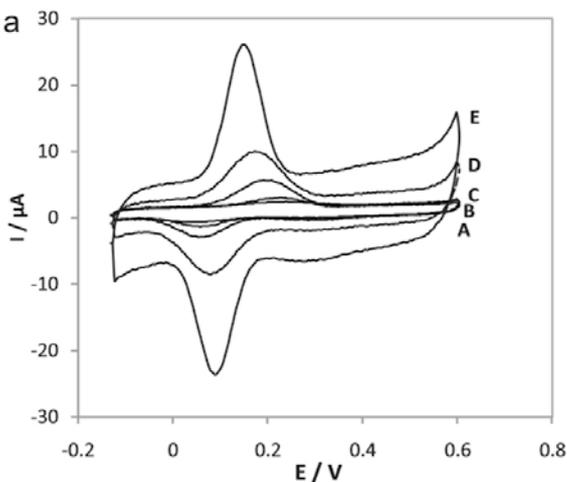


Abb. 5: Zyklisches Voltammogramm von 10 µmol/L Dopamin mit unterschiedlichen Elektrodenausführungen: (A) GC, (B) Nafion/GC, (C) Nafion/Ni(OH)₂/GC, (D) Nafion/MWCNT/GC, (E) Nafion/Ni(OH)₂/MWCNT/GC; Abtastrate von 100 mV/s [4]

der Elektrode, was sich bei einer Erhöhung von 2 % auf 5 % Nickelhydroxid zeigt. Bei höheren Werten verschlechtert sich die Empfindlichkeit der Elektrode. Das beste Resultat wird unter Verwendung von 20 µL einer 5%igen Ni(OH)₂-Lösung in Verbindung mit einer 95%igen MWNT erreicht. *Abbildung 5* zeigt hierzu verschiedene Voltammogramme. Der Oxidationsspitzenwert liegt bei einer Spannung von 120 mV und der Reduktionsspitzenwert bei 80 mV.

Außerdem wird durch die Nafion/MWNT-Elektrode die Elektrooxidation von Dopamin katalysiert, wodurch die Anodenspitzenform besser sichtbar wird. Die Nafion/MWNTs/GC-Elektrode verbessert nicht nur den Redoxspitzenfluss, sondern erlaubt die Umkehrung der Redoxreaktion. Durch Elektroden mit einem Nafionfilm aus einem MWNT- und Ni(OH)₂-Komplex können die Vorteile jedes einzelnen Bauteils kombiniert und somit die Elektronenübertragungen beschleunigt werden.

Das beste Resultat mit dem höchsten Anodenfluss wird unter Verwendung von 8,0 µL einer 5%igen Nafionlösung erreicht. Bei Potentialveränderungen zwischen -100 mV und 600 mV und pH 7,0 können Anodenspitzenwerte für Dopamin bei 150 mV aufgezeichnet werden. Diese Potentialänderungen beeinflussen den Oxidationsspitzenfluss von Dopamin nicht im Gegensatz zur Bildungszeit: Je länger die Einwirkzeit ist, desto höher ist der Anodenspitzenfluss. Ab 90 s bleibt der Anodenspitzenfluss konstant, da die modifizierte Elektrodenoberfläche mit der absorbierten Menge an Dopamin gesättigt ist. Weiterhin wird der Anodenspitzenwert von Dopamin durch die Veränderung des pH-Wertes beeinflusst, der bei pH 7,0 am höchsten ist.

Ein weiterer Einflussfaktor für das Spitzenpotential ist die Abtastfrequenz; er ändert sich linear mit der Abtastfrequenz für Dopamin. Dadurch kann der Adsorptionsprozess für die elektrochemischen Oxidationen von Dopamin an der Nafion/Ni(OH)₂/MWNTs-Oberfläche kontrolliert werden. *Abbildung 6* zeigt den Zusammenhang zwischen der Abtastrate und dem Spitzenfluss, der mit der Abtastrate steigt. In der kleineren Grafik ist der lineare Zusammenhang zwischen dem Spitzenfluss und der Quadratwurzel der Potential-Abtastrate dargestellt.

Durch Störsubstanzen können Abweichungen bei der Dopaminbestimmung auftreten. Diese hängen von der Menge des zu

Tab. 1: Überschussgehalte verschiedener Störstoffe, bei der maximal 5 % Abweichung der Dopaminbestimmung (10 µmol/l) festzustellen sind

Störstoff	Überschuss
3,4-Dihydroxyphenylacetic Säure (DOPAC)	200-fach
Zitronensäure	300-fach
Glutaminsäure	150-fach
Glucose	100-fach
Natriumchlorid	400-fach
Kalziumnitrat (Ca(NO ₃) ₂)	500-fach
Oxalat	200-fach
Kaliumchlorid	500-fach
Magnesiumchlorid	450-fach
Kalziumchlorid	400-fach

- Glaskohlenstoffelektrode, beschichtet mit Gold-Nanocluster/overoxidized-polypyrrole (GCE nano-Au/PPyox) [10]
- Multi-Wall-Carbon-Nanotubes-Glaselektrode, beschichtet mit einem Nafion/Ni(OH)₂-Gemisch [4]

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden Eigenschaften von Glaskohlenstoff mit Kohlenstoff-Nanoröhrchen und Gold als Oberfläche vorgestellt. Des Weiteren wird die Messung von Adrenalin sowie die Fast Cyclic Voltammetrie dargelegt. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 6,5 Seiten mit 10 Abbildungen, 2 Tabellen und 8 Literaturhinweisen.

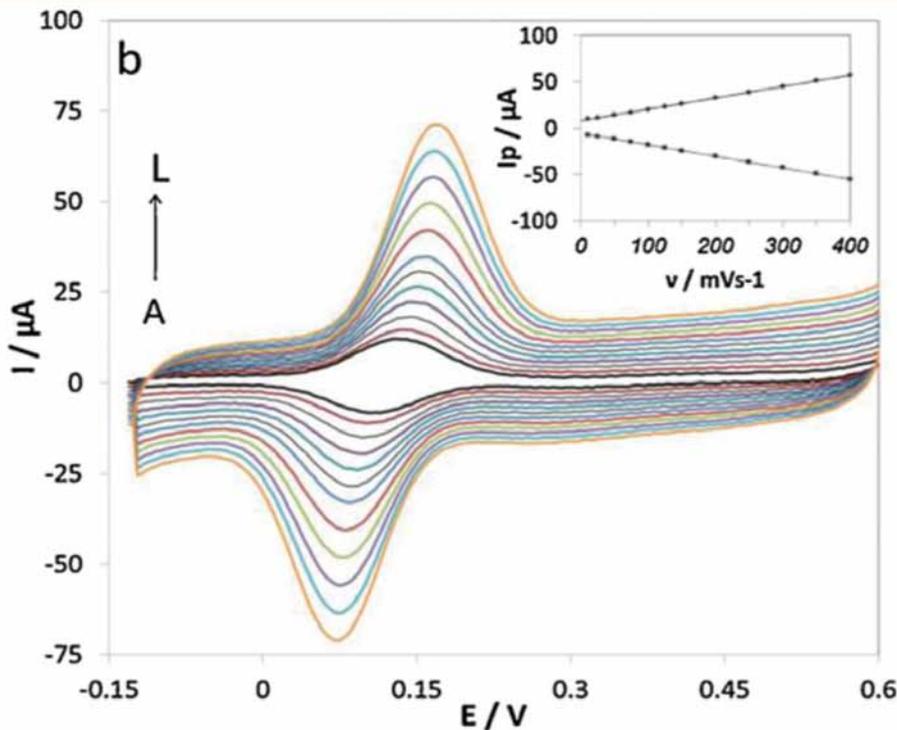


Abb. 6: Zyklisches Voltammogramm von Dopamin bei unterschiedlichen Abtastrate: (A) 10 mV/s, (B) 25 mV/s, (C) 75 mV/s, (D) 100 mV/s, (E) 125 mV/s, (F) 150 mV/s, (G) 175 mV/s, (H) 200 mV/s, (I) 250 mV/s, (J) 300 mV/s, (K) 350 mV/s, (L) 400 mV/s; die kleine Grafik zeigt den Spitzenfluss in Abhängigkeit der Quadratwurzel der Abtastrate [4]

bestimmenden Neurotransmitters ab und der Menge des vorhandenen Störstoffs (Tab. 1). Durch die hohen Werte kann die Methode bei der Dopaminbestimmung als unempfindlich gegenüber den üblichen Störsubstanzen bezeichnet werden. Eine weitere Elektrode, die leicht abgeändert ist, kann ebenfalls zur Dopaminerkennung genutzt werden. Dies ist die Graphitelektrode mit einer Nafionschicht [4].

Serotoninerfassung mit zyklischer Voltammetrie

Serotonin kann zum Beispiel mit folgenden Elektroden erfasst werden:

- Multi-Wall-Carbon-Nanotubes-Pasten-Elektrode, beschichtet mit Eisen(II)-Phthalocyanin (FePc MWCNTPEs) [16], wie unter Dopaminerkennung beschrieben

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 harsche Umgebungen
- Langzeitstabile Oberflächen-Funktionalisierungen

Steinbeis-Transferzentrum Oberflächen- und Beschichtungstechnik

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

Sprödigkeit als Basis für Werkstoffbearbeitung nutzen

Kryogene Entgratung von NE-Metalldruckgussformteilen ohne Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit und der Materialeigenschaften nach dem MEWO-Verfahren

Für das Entgraten von Druckgussformteilen gibt es unterschiedliche und etablierte Verfahren. Diese haben dabei allesamt eines gemeinsam: In gewisser Form wird die aus dem Gießprozess resultierende Oberfläche optisch verändert; zudem werden Maßhaltigkeiten mit engen Toleranzen verschoben, die Geometrie in Randbereichen oder die Struktur des Gefüges und damit im Extremfall Materialeigenschaften beeinträchtigt.

Durch neue Technologien und inzwischen hochkomplexe bewegliche Werkzeugaufbauten finden technische Formteile aus NE-Metalldruckguss heute in unterschiedlichsten Branchen und Anwendungen ihren Einsatz. Der Einsatz und daran gestellte, teils neue, aber in jedem Fall stetig steigende Anforderungen an die Genauigkeit bei Toleranzen, Oberflächenbeschaffenheiten und geringere Rautiefen erfordern deshalb ein Finish, bei dem letztlich die mit teils hohem technischem Aufwand erzeugte Qualität des Druckgussformteils erhalten bleibt. Zugleich wird bei Serienfertigungen konsequent 100 % Reproduzierbarkeit gefordert. Die seit 1948 auf Entgratung spezialisierte MEWO Maschinenfabrik hat sich dieser Herausforderung angenommen und entwickelte vor einigen Jahren auf Basis ihrer seit etwa 30 Jahren etablierten kryogenen Strahlentgratung von Elastomeren und Kunststoffformteilen eine Sonderanwendung zur Bearbeitung von NE-Metalldruckgussformteilen. Den heutigen

Erfordernissen zufolge werden die Prozessbelange des Kunden von der Prototypen- bis hin zur vollautomatisierten Großserienfertigung für die Entgratung für höchste Anforderungen erfüllt.

Verfahren – kryogenes Entgraten

Bei der kryogenen Entgratung handelt es sich um ein Verfahren, bei dem unter Zuhilfenahme von flüssigem Stickstoff zu bearbeitende Formteile durch Entzug der Eigenwärme auf eine zuvor festgelegte und auf die Bauteile abgestimmte Temperatur im Minusbereich versetzt werden. Dadurch werden Materialbereiche vom im Gießprozess entstandenen Materialausfluss über die Werkzeugtrennebene oder im Bereich beweglicher Werkzeugbestandteile, dem Ausstanzen oder aus mechanischer Nachbearbeitung verbliebene Flittergrate (zu beseitigende dünnste Materialbereiche) versprödet. Das Formteil selber wird hierbei lediglich oberflächlich/bis in die Gratwurzel abgekühlt, während der Kern des Formteils bei geringeren Kälteeinflüssen seine Elastizität behält. In diesem durch die Kälte bedingten Versprödungszustand werden die Formteile mit einem beschleunigten Strahlmedium wahlweise auf gezielte oder ungezielte Art beaufschlagt.

Bei dem eingesetzten Strahlmittel handelt es sich um Polycarbonat, das je nach Verwendung und Anforderung in unterschiedlichen Geometrien und Korngrößen von 0,15 mm bis 2,0 mm eingesetzt werden kann und fortlaufend während des Strahlprozesses ebenfalls dem Kälteeinfluss



Teile aus Zink vor und nach dem Entgraten

unterliegt. Dadurch bleibt die notwendige Abriebfestigkeit und Kerbschlaghärte erhalten. Es handelt sich somit um ein rein abschlagendes Verfahren anstelle eines der unterschiedlichsten bestehenden abrasiven Verfahrenen.

Der durch die SPS-Steuerung der Maschine vollautomatisch ablaufende Gesamtprozess der Entgratungsmaschinen besteht aus Einzelprozessen, in denen die Formteile zuerst gezielt auf die vorgegebene Soll-Temperatur gebracht werden. Danach erfolgt der maßgebliche Strahlprozess und abschließend werden Rückstände des Strahlmediums von den Formteilen und Gratbrüchen getrennt. Die durchschnittliche Gesamtprozessdauer beträgt je nach Geometrie, Größe und maximal einsetzbarer kinetischer Energie zwischen drei Minuten und sechs Minuten.

Nach Beendigung des Entgratungsprozesses wird lediglich empfohlen, Oberflächen empfindlicher Formteile zur Beschleunigung des Auftauprozesses zu trocknen. Durch das hohe Temperaturgefälle zwischen Umgebungsluft und der Temperatur



Anlage für Schüttgut und Einlegeartikel mit artikelspezifischen Aufnahmen



Vollautomatische Anlage für Schüttgut

der Formteiloberfläche sind ein Beschlagen der Bauteile und damit eine spätere Taufleckenbildung oder Korrosionsansätze vermeidbar. Auch hierfür sowie für Bauteile mit hohen Anforderungen an Reinheit bietet MEWO optional ein passendes System, das zur weiteren Nachbehandlung und Reinigung von derartigen Formteilen geeignet ist. Damit wird unnötiges Handling und Umschichten filigraner Bauteile für nachgelagerte Prozesse vermieden.

Universelle Technologie mit hoher Effizienz

Die maßgebliche Weiterentwicklung des Verfahrens erschließt für die MEWO-Technologie weitreichende Einsatzmöglichkeiten für unterschiedlichste Anwendungen. Im Prinzip lassen sich jegliche Formteile, ob als Rohgussformteil am Anfang der Prozesskette, bereits gestanzt oder mechanisch bearbeitet, in unterschiedlichsten Geometrien mit dünnwandigen und bruchgefährdeten Konturen 100 % reproduzierbar und äußerst präzise entgraten. Das Verfahren ist selbst für Formteile geeignet, die bereits oberflächenendbehandelt sind.

Weitere Vorteile des Verfahrens sind, dass bei der Bearbeitung Beeinträchtigungen der Oberfläche, Strukturveränderungen, Optik/Haptik oder Veränderungen der Materialeigenschaften und Maßhaltigkeit oder gar Brandgefahr durch den Anlagenbetrieb gegenüber bestehenden Technologien grundsätzlich auszuschließen sind. Toleranzlagen und Maßhaltigkeit,



Anwendungsbeispiel Aluminium mit artikelspezifischer Aufnahme (links) und Zink als Schüttgut

scharfkantige Konturen oder beispielsweise polierte Oberflächen bleiben erhalten, wodurch weitere Nachbehandlungen der Formteile aufgrund des Entgratungsverfahrens vollständig entfallen. Je nach Geometrie und Material sind mit dem MEWO-Verfahren eine Fein-/Feinstentgratung bis maximal 0,2 mm Stärke und Grattoleranzen von bis zu 0,02 mm möglich. Die minimale Materialstärke des Formteils liegt hierbei bei 0,4 mm.

In breiterem Umfang kommt das Verfahren bisher in Gießereien zur Herstellung von Teilen für die Industriebereiche Automotive und Elektronik zum Einsatz. MEWO verfügt über ein eigenes Dienstleistungs-, Entwicklungs- und Schulungszentrum. Dort wird als erster Schritt ein kostenloser Entgratungstest für interessierte Kunden an

deren eigenen Produkten durchgeführt und die Ergebnisse zusammen mit dem Interessenten ausgewertet. MEWO verfügt zudem über Fertigungskapazitäten, um in der Anlaufphase das Entgraten für einen Neukunden als externe Dienstleistung durchzuführen. Ist der Kunde von den technischen und wirtschaftlichen Vorteilen überzeugt und rechtfertigen die Stückzahlen die Einrichtung eigener Anlagen, installiert MEWO ein auf den Bedarf individualisiertes Verfahren am Standort. Prozess und die Maschine sind damit optimal auf die erforderlichen Produkte und Parameter ausgerichtet.

MEWO GmbH & Co. KG
Bilsteiner Straße 12, D-57462 Olpe

➔ www.mewo-machines.com





Elektropolieren und Chemisches Entgraten+Polieren

Verfahren für
Edelstahl, Stahl
Titanlegierungen
Buntmetalle
Aluminium
+ weitere Metalle



ElpoChem AG CH-8604 Volketswil
Tel +41 44 980 30 30 Fax +41 44 980 41 81
info@elpochem.ch www.elpochem.ch

Wir sind in Deutschland mit technischen Büro
und Aussendienst vertreten

ELPOCHEM

Entgraten – Verfahrenstechniken mit hoher Effizienz

Fachbeiträge des Vortragforums auf der ersten Fachmesse Deburring in Karlsruhe boten interessanten Einblick in verschiedene Verfahrenstechniken

Teil 2

Vom 13. bis 15. Oktober wurde erstmals mit der Deburring speziell eine Fachausstellung mit Schwerpunkt Entgraten veranstaltet. Damit wurde ein Thema aus dem Bereich der Oberflächenbearbeitung angesprochen, das zwar aus modernen Produktionslinien kaum wegzudenken ist, aber als Fachbereich kaum Beachtung gefunden hat. Im Rahmen der Fachmesse wurden eine Reihe von Fachvorträgen angeboten, die einen umfangreichen Einblick in die Technologie, die Verfahren und die hier zu Einsatz kommenden Anlagen und Geräte boten. Im zweiten Teil des Berichts werden insbesondere Verfahren mit den erzielbaren Eigenschaften der bearbeiteten Teile betrachtet.

-Fortsetzung aus WOMag 01-02/2016-

Elektrochemisches Bearbeiten

Günter Götz von der Benseler Entgratungen GmbH & Co. KG stellte die Möglichkeit zur Formgebung mittels der elektrochemischen Abtragung vor. Diese Verfahrenstechnik erlaubt durch unterschiedliche Elektrolyte, unterschiedlich eingesetzte Stromformen und angepasste Verfahrenstechniken die Herstellung von Bohrungen oder beispielsweise Strukturen in unterschiedlichen Rauheitsgraden. Bei Bohrungen wird die Kathode nachgeführt und so können auch sehr tiefe Bohrungen bei geringen Durchmessern hergestellt werden. Die erzielbaren Geschwindigkeiten reichen bis zu 5 mm/min und die Rauheiten bis zu Ra 0,05 µm.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, sehr kleine Strukturen, sehr dünnwandige Bauteilgeometrien oder auch schwer zerspanbare Werkstoffe, auch in gehärtetem Zustand, zu bearbeiten. Darüber hinaus bleiben die Gefüge mit den daraus resultie-

renden Eigenschaften unverändert. Zudem lassen sich die Geometrien der verwendeten Elektroden im zu bearbeitenden Bauteil abbilden. Hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten werden beispielsweise auch dadurch erreicht, dass mehrere Teile in entsprechenden Werkzeugen gleichzeitig bearbeitbar sind.

Entgraten von Gummi

Für das Entgraten von Gummi kommen chemische und elektrochemische Verfahren nicht in Betracht. Thomas Böckler, Messer Group, stellte hierfür das Entgraten durch Strahlen vor, bei dem die zu bearbeitenden Teile auf sehr tiefe Temperaturen bis unter den Glaspunkt des jeweiligen Werkstoffs abgekühlt werden. Bei heute gebräuchlichen Kautschuksorten wie Acrylnitril-Butadien, Styrol-Butadien, Butyl oder Silicon liegen die Glastemperaturen zwischen etwa -75 °C und -150 °C. Zum Abkühlen wird in der Regel flüssiger Stickstoff eingesetzt; das Entgraten wird dann

in Trommel durchgeführt, wobei die Bearbeitungszeiten von der Gratgeometrie und der Gummiart abhängig sind.

Das Entgraten erfordert allerdings konstruktive Anpassungen der Gratgeometrie am Teil. Diese beziehen sich auf die Dicke (50 µm bis 200 µm), die Breite oder die Form eines Grates sowie dessen Position am Teil selbst.

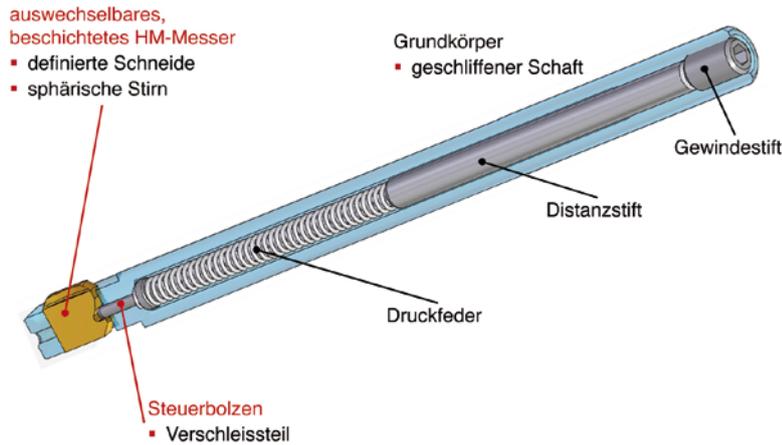
Innenliegende Bohrungen

Eine besondere Herausforderung der Entgratung stellen innenliegende Bohrungen dar. Lösungen für derartige Bearbeitungen stellte René Kehl, Heule Werkzeug AG, in Form von speziell gestalteten Entgrat- und Faswerkzeugen vor. Diese bestehen aus mehreren Teilen, wie einem Grundstift, einem beweglichen Hartmetallmesser, einer wechselbaren Biegefeder sowie verschiedenen Befestigungselementen. Grund für die Entstehung von innenliegenden Graten bei Bohrungen ist die Änderung der Schneidbedingungen während des Bohrvorgangs, vor allem der Anstieg der Temperatur an der Schneide. Daher richtet sich ein Augenmerk auf eine laufende Kontrolle der Schneidenqualität und der Temperatur des Bohrers.

Die Größe und Ausführung der entstehenden Grate sind darüber hinaus von der Lage der Bohrung in einer Teilwand abhängig, wie René Kehl an verschiedenen Beispielen verdeutlichte. Standardmäßig stehen Entgratmesser mit Freiwinkeln von 20° und Bohrdurchmessern zwischen 2 mm und 26 mm zur Verfügung. Je nach Art der auftretenden Grate sowie der gewünschten Endkontur werden die Bewegungen der Bearbeitung optimiert. Eingesetzt wird



Bearbeitete Zonen eines Injektorkörpers aus Stahl für die Common-Rail-Einspritztechnik
Bild: Götz/deburring



Aufbau eines Werkzeugs zum Fasen

Bild: Kehl/deburring

die Technologie beispielsweise bei der Bearbeitung von Hauptwellen bei Getrieben, Treibstoffpumpen für Raketen, Pleueln für Motoren oder Zahnwellen.

Flexible, diamantbelegte Poliermittel

Universellen Einsatz mit hervorragendem Ergebnis erlauben neue, flexible Polierbürsten mit Diamantpartikeln bis etwa 10 µm Korndurchmesser. Dr. Michael Dvorak, Reishauer AG, stellte die Technologie vor und verwies darauf, dass mit dieser die Körner in die Oberfläche der Trägermaterialien aus unterschiedlichen Polymeren implantiert werden. Dadurch ist eine geringere Menge an Diamant erforderlich, als bei vollständiger Einbettung in den Kunststoff. Zudem lassen sich die Trägermaterialien nach Abarbeitung wieder aufarbeiten.

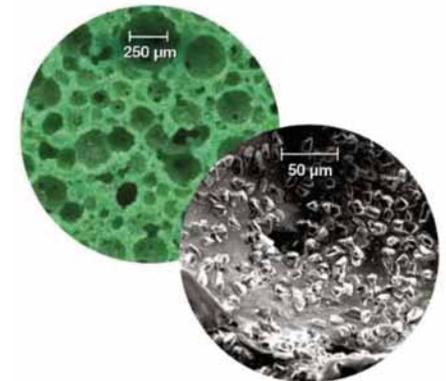
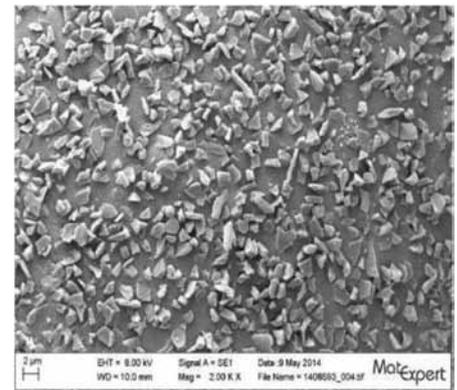
Diamantbelegte Polierbürsten zeichnen sich insbesondere durch die hohe Flexibilität der Filamente und das freiliegende Diamantkorn aus. Damit gelingt es, Bauteile mit feinststrukturierten, komplexen Oberflächen auch an schwer zugänglichen Stellen schnell und maschinell ohne Einsatz von Pasten oder Suspensionen zu polieren. Die Bauteilgeometrie bleibt dabei erhalten und aufwendige Reinigungsprozesse können entfallen. Selbst Hartstoffschichten können damit hervorragend nachbearbeitet und von den unerwünschten Droplets befreit werden.

Die Belegung ist sowohl auf Filamenten zur Herstellung von Bürsten als auch auf Schäumen möglich. Die klebstofffreien, direkt mit Diamant belegten Schaumstoffe eignen sich zur effektiven und schonenden Feinststrukturierung und Politur konkaver und konvexer Formteile aus unterschiedlichsten Werkstoffen (Kunststoffe, Metalle, Hartmetalle, Keramiken) bei gleichzeitig

hohen Abtragsraten. Die hohe Elastizität der neuen Generation von Polierschäumen gewährleistet die genaue Anpassung an die Werkstückgeometrie. Durch das nahezu staubfreie Arbeiten und lange Standzeiten aufgrund der offenporigen Struktur werden Wirtschaftlichkeit und Arbeitssicherheit unterstützt. Der Hersteller stellt die Polierwerkzeuge so zur Verfügung, dass sie in Bearbeitungszentren einsetzbar sind und damit Werkstückwechsel entfallen können.

Werkzeuge zum Entgraten

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK in Berlin entwickelt unter anderem Verfahren zur Bearbeitung von Teilen durch Fräsen, Drehen oder Erodieren. Einer der dazu notwendigen Arbeitsschritte ist das Entgraten und Verrunden mit abrasiven Werkzeugen, mit dem sich Arne Dethlefs befasst. Derartige Werkzeuge in modernen Bearbeitungszentren sollten in die vollautomatischen Arbeitsabläufe mittels Roboterunterstützung integrierbar sein. Zugleich werden an diese Werkzeuge hohe Anforderungen bezüglich der Genauigkeit der hergestellten Geometrien gestellt.



Monolagige Belegung mit Diamanten (oben) und diamantbelegter, elastischer Schaumstoff

Bild: Dvorak/deburring

Zu diesem Zweck wurden das Verhalten von Bürsten mit abrasiven Medien sowie die dabei entstehenden Oberflächen im Detail betrachtet. Eine der Aufgabenstellungen war das Entgraten von Turbinenschaufeln aus schwer zerspanbaren Nickel-Basis-Werkstoffen mit zugleich komplexer Bauteilgeometrie. Als ideale Lösung erwies sich ein zweistufiger Prozess: Zunächst wurde durch robotergestütztes Fräsen die erforderliche Fase erzeugt und im zweiten Schritt, ebenfalls mit Roboter, das Bürsten mit spanabhebender Wirkung eingesetzt.



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

BENSELER

Oberflächentechnik Entgratung Beschichtung

BENSELER-Firmengruppe

Zeppelinstraße 28
71706 Markgröningen
www.benseler.de



Qualitätsblechkanten ohne Schnittgefahren

Trockenbearbeitung von Stahl- und Aluminiumblechen auf einer Maschine

Es gibt fast keine Chance, im Alltag nicht mit Blechkanten in Berührung zu kommen. Das fängt an beim Aufbau eines Trampolins für den sportlichen Nachwuchs, geht über die Blechkanten der Autotüren bis hin zu Blechverkleidungen an Maschinen, Befestigungsblechen für Photovoltaikanlagen und vieles andere mehr. Bleche so zu bearbeiten, dass sie ihrem Einsatzzweck optimal entsprechen und gefahrlos zu handhaben sind, ist das Maß, nach dem Ernst Schweighart und seine Mitarbeiter seit 1993 arbeiten. Mit diesem Anspruch konnte die Schlosserei Schweighart im bayerisch-schwäbischen Neuburg viele interessante Kunden gewinnen.

Mit CNC-gesteuerten Trumpf-Laserschneidmaschinen, innovativen Abkantpressen und modernen Schweißanlagen bietet das Unternehmen eine hochqualitative Bearbeitung von Blechen aus Stahl, Edelstahl und Aluminium. Das Angebot umfasst die Bearbeitung von Einzelteilen bis zu einbaufertigen Baugruppen in Serienfertigung ganz nach Kundenwunsch. Dazu gehören beispielsweise komplette Maschinenverkleidungen mit Fenstern und Türen. Bei diesen Wünschen spielt die Beschaffenheit der Blechkanten eine immer deutlichere Rolle. So begann die Suche nach einer geeigneten Kantenbearbeitungsmaschine. Ernst Schweighart und seine Mitstreiter fanden die gesuchte Maschine bei der Lissmac Maschinenbau GmbH in Bad Wurzach.

Hohe Bearbeitungsqualität sichert unfallfreies Handling und zuverlässige Funktion

Zur hohen Bearbeitungsqualität, wie Ernst Schweighart (Abb. 1) betont, tragen vor allem gut ausgebildete und motivierte Mitarbeiter bei, die mit innovativen Maschinen und Anlagen arbeiten. Alle Mitarbeiter erfahren eine jährliche Schulung, durch die alle Prüfungen zur Zertifizierung nach den Qualitätsnormen DIN ISO 9001, DIN EN 1090 und DIN ISO 3834 erfolgreich bestanden wurden. Mit den Maschinen ist das Unternehmen nach Aussage der Geschäftsführung in der Lage, fast alle erdenklichen Konturen und Lochbilder zu erstellen. Bearbeitet werden Stahlbleche bis zu einer Dicke von 20 mm, Edelstahlbleche bis zu 15 mm und Bleche aus Aluminium bis zu 10 mm. Mit einem Volumen von etwa



Abb. 1: Sebastian Haefele, Leiter Marketing Lissmac; Stefan Micheler; Peter Zimmermann; Armin Laible; Ernst Schweighart, Geschäftsführer; Timo Staedele, Marketing Lissmac (v. l. n. r.)

50 000 kg pro Monat bildet der Stahlanteil das größte Segment.

Neben dem ergonomischen Wert entgrater und verrundeter Kanten zeigte sich die technische Notwendigkeit erstmals bei der Herstellung von Befestigungselementen für Photovoltaikanlagen. Dort ging es um eine funktions sichere Montage von Kunststoffrohren. Grate oder scharfe Kanten können solche Rohre beschädigen und wären dort eine Gefahr gewesen.

Für die Auswahl der für Ernst Schweighart geeigneten Blechbearbeitungsmaschine spielte die Bearbeitungsmöglichkeit von edelverzinktem Blech eine dominierende Rolle. Beim Entgraten und Verrunden der edelverzinkten Bleche muss der Verzinkungsschutz erhalten bleiben. Es gibt dort eine Toleranzgrenze, die bei 2 µm liegt. Einzig die Trockenschleifmaschinen von Lissmac gewährleisten den Erhalt der Zinkschicht beim Entgraten und Verrunden, wie Ernst Schweighart betont. Die schonende Kantenbearbeitung wurde mehrfach bei der Lissmac GmbH in Bad Wurzach getestet, ehe die Schlosserei Schweighart eine



Abb. 2: Lissmac-Entgrat- und Verrundungsmaschine SBM-L 1500 G1S2

Blechbearbeitungsmaschine SBM-L 1500 G1S2 erworben hat.

Eine Maschine zum Entgraten und Kantenverrunden

Die Entgrat- und Kantenverrundungsmaschine SBM-L 1500 G1S2 (Abb. 2) hat insgesamt sechs Schleifaggregate, mit denen sie die Innen- und Außenkanten der zugschnittenen Platinen bearbeitet. Druckrollen führen die Blechteile zuverlässig durch die Maschine.

Zunächst schleifen jeweils in der ersten Stufe ein Schleifband von oben und ein Schleifband von unten die Grate ab, die möglicherweise beim Stanzen, Laser- oder Feinplasmaschneiden entstehen. Nachdem die Bleche von den Graten befreit sind, führen die nachfolgenden vier Schleiflamellenaggregate eine präzise Verrundungsarbeit aus. Dazu treiben jeweils zwei Aggregate oben und unten gegenläufige Schleifriemen an. (Abb. 3) Diese Schleifriemen tragen Schleiflamellen, die mit Schleifvlies und Schleifmitteln kombiniert sind. Dabei übernehmen die Schleifblätter die Materialabtragung an sämtlichen Innen- und Außenkonturen in einem Durchgang. Durch die maschinelle Schnittkantenbearbeitung entsteht eine gleichmäßige Bearbeitung mit hoher Qualität (Abb. 4).

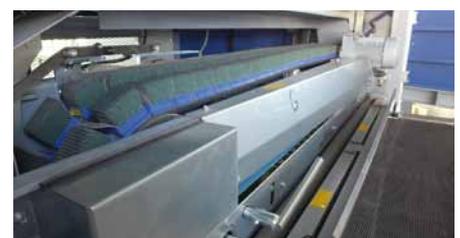


Abb. 3: Blick auf die Schleifaggregate

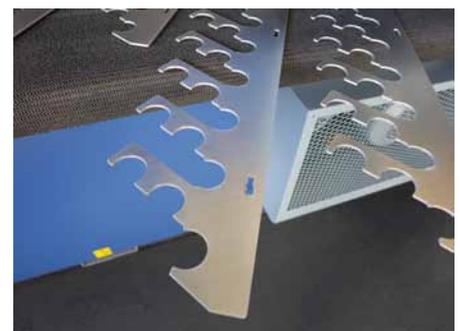


Abb. 4: gleichmäßige Kantenbearbeitung mit hoher Qualität



Abb. 5: Blick auf die Bedienelemente

Die Bedienung ist denkbar einfach. Über ergonomisch angeordnete Bedienelemente (Abb. 5) lässt sich jedes Bearbeitungsaggregat ganz nach Wunsch zustellen oder abstellen. Neben den Symbolen an den Schaltern zeigt das Display den jeweils eingestellten Arbeitsmodus. Die Blechdicke wird per Joystick eingestellt, der Vorschub per Drehschalter in einem wählbaren Bereich von 0 bis 4 m/min.

Mit der Entgrat- und Kantenverrundungsmaschine SBM-L 1500 G1S2 werden Stahl-, Edelstahl- und Aluminiumbleche bearbeitet. Zum Materialwechsel sind einige einfache, aber notwendige Handgriffe zu erledigen; unter anderem ist der unten angeordnete Materialwechselschalter (Abb. 5) zu bedienen. Welche Materialart eingestellt wurde, zeigt dann auch die Signallampe: Grün signalisiert die Einstellung auf Stahl und Edelstahl, rot signalisiert eine Störung und blau zeigt auf Aluminium.



Abb. 6: Lissmac-Nassabscheider WDE 4500 ALU-MIX

Eine Maschine für Stahl-, Edelstahl- und Aluminiumbleche

Die wichtigste Voraussetzung für den Wechsel von Stahl- auf Aluminiumblech ist die installierte Filtereinheit (Abb. 6). Es handelt sich dabei um einen Nassabscheider WDE 4500 ALU-MIX, der mit einer Ventilatorleistung von etwa 8100 m³/h einen Unterdruck von etwa 3400 Pa erzeugt und so einen Volumenstrom von zirka 4500 m³/h generiert. Damit werden die beim Aluminiumschliff entstehenden brennbaren und explosiv wirkenden Magnesiumteilchen im Wasserbehälter sofort abgekühlt. Die Funktionsumstellung des Nassabscheiders erfolgt zum einen mit dem Materialwechselschalter und zum anderen mit dem Umstecken der Steuerleitungen.

Darüber hinaus sind für einen Materialwechsel die gründliche Reinigung des Maschinenraums sowie der Wechsel der Schleifwerkzeuge erforderlich. Um diese Aufgaben bequem erledigen zu können, besitzt die Maschine eine großzügig dimensionierte Tür. Der Bänderwechsel wird elektronisch unterstützt. Das heißt, über die



Abb. 7: Schablone für Kleinteile unter 150 mm Länge

Steuerung werden die Bänder bequemerweise und entsprechend schnell hydraulisch gespannt. Dies kann in 15 bis 20 Minuten erledigt werden, wobei in dieser Zeit auch das vorgeschriebene Protokollieren der Umstellungsprozeduren enthalten ist, wie Ernst Schweighart informiert.

Bei Schweighart können mit der Maschine Blechteile unterschiedlicher Materialien in einem Durchlauf auf beiden Seiten entgratet und verrundet werden. Die Teile kommen sauber aus der Maschine und können sofort weiterverarbeitet werden. Lediglich Teile, die kleiner als 150 mm sind, müssen mit einer Schablone (Abb. 7) und nach dem Wenden nochmals durch die Maschine befördert werden.

Die Produktivität der Maschine ist so dimensioniert, dass bei bislang nur etwa 30 Stunden Einsatz in der Woche kein Engpass entsteht. Da sie für den Drei-Schicht-Betrieb ausgelegt ist, sind da noch Reserven offen. *Obwohl wir mit der Maschine erst ein gutes Jahr arbeiten, hat sich die Qualitätserhöhung so gut herumgesprochen, dass neue Kunden auf uns zukamen*, wie Ernst Schweighart betont.

Lissmac Maschinenbau GmbH
Lanzstraße 4, D-88410 Bad Wurzach

➔ www.lissmac.com

<p>MVB METALLVEREDELUNG BRETTEN MVB Metallveredelung Bretten GmbH Langenmorgen 8 75015 Bretten-Gölshausen info@mv-bretten.de www.mv-bretten.de Telefon: 07252 / 9506 - 0 Telefax: 07252 / 9506 - 50</p>	<p>Wir sind dabei Halle 9 Stand A66</p> <p>Ihr Partner für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektropolieren von Edelstahl • Galvanisches Verzinken • Chromatieren in gelb und schwarz • Passivieren in alkalisch und DISP • Versiegeln <p><i>...jetzt auch alkalisch Zink</i></p>	<p>Ihr Partner für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektropolieren • Edelstahl Beizen • Verzinken, Trommel, Gestell • Passivieren • Aluminiumpassivieren • Kisten waschen 	<p>STRÄHLE METALLVEREDELUNG</p> <p>Strähle-Galvanik GmbH Gewerbstraße 16-18 75059 Zaisenhäuser info@straehle-galvanik.de www.straehle-galvanik.de Telefon: 07258 / 9132 - 0 Telefax: 07258 / 9132 - 10</p>
---	---	---	--

Externe Wärme nutzen – Energieeffizienz steigern

Reinigungsmedien kostensparend beheizen – mit dem Wärmeaustauschmodul MAFAC HEAT.X

Für den energiesparenden Betrieb von wässrigen Teilereinigungsmaschinen hat MAFAC das neue Wärmeaustauschmodul MAFAC HEAT.X entwickelt. Das kompakte Gerät dient zur Beheizung von Reinigungsmedien unter Verwendung extern verfügbarer Wärme anstelle von teurem Heizstrom.

Der ressourcenschonende Betrieb von Fertigungslinien gewinnt im Zuge steigender Energiekosten und des zunehmenden Wettbewerbs immer mehr an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund sowie im Zusammenhang mit der Erreichung der Klimaziele sind Unternehmen aufgefordert, Potenziale zur Senkung ihres Energieverbrauchs in der Produktion zu identifizieren und umzusetzen. Das neue Wärmeaustauschmodul MAFAC HEAT.X bietet ihnen die Möglichkeit, den Prozess der Teilereinigung energetisch zu verbessern und die Energiekosten wirkungsvoll zu senken.

Intelligenter Wärmeaustausch

Das Modul MAFAC HEAT.X arbeitet mit einem hocheffizienten Wärmeaustauschverfahren. Dabei strömt das verfügbare Heizmedium durch einen Koaxialrohr-Wärmetauscher während das zu beheizende Reinigungsmedium ebenfalls durch das Rohr-im-Rohr-System des Wärmetauschers transportiert wird. Dort bringt die Abwärme des Heizmediums das Reinigungsmedium auf Temperatur, welches danach in den

Reinigungsprozess zurückgeführt wird. Der Wärmeaustausch erfolgt dank gegenläufiger Strömungsführung nahezu verlustfrei. Auf diese Weise kann Heizstrom effektiv durch alternative Energiequellen ersetzt werden, wobei sich das Modul für die Einspeisung von Wärme aus drei verschiedenen Energiequellen beziehungsweise Energiekonzepten eignet:

- heißes Wasser aus der Wärmebehandlung
- aus Kraft-Wärmekopplung
- regenerativ erzeugtes Heißwasser aus Solarthermie

Positive Energiebilanz und Prozesssicherheit

Besonders Unternehmen, in deren Produktionsumfeld viel Abwärme entsteht, wie etwa in Gießereien, können mit dem neuen Wärmeaustauschmodul ihre Energiebilanz im Sinne eines Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001 optimieren. Das heißt, indem sie die Abwärme im Wärmeaustausch zur Beheizung der Reinigungsmedien verwenden, wird wertvolle Energie nicht verschwendet, sondern einem

Teilprozess zugeführt. Dadurch reduziert sich der Stromverbrauch um bis zu 60 Prozent und Emissionen an Kohlenstoffdioxid werden gesenkt (617 g CO₂/kWh_{End} gemäß GEMIS-Strom-Mix Deutschland).

Das Modul MAFAC HEAT.X gewährleistet einen konstanten Wärmeaustausch und stellt damit den prozesssicheren Betrieb zugunsten einer gleichbleibenden Reinigungsleistung sicher. Hierfür sorgt die hochturbulente Strömung in Koaxialrohrtechnik bei glatter, kanten- und ablageungsfreier Oberfläche des Rohrsystems. Die hohen Turbulenzen fördern den Wärmeaustausch und haben gleichzeitig eine selbstreinigende Wirkung. Darüber hinaus stellt das neue System auf Basis seiner hochintegrierten Leistungsdichte die Wärme im Wärmeaustausch deutlich schneller zur Verfügung als bei herkömmlichem Strombetrieb. Dadurch verkürzen sich Vorlaufzeiten und kurzzeitige Temperaturverluste, wie beispielsweise durch das Einbringen großer Bauteile, können schneller ausgeglichen werden. Ein weiterer Vorteil: Die Koaxialtechnik des Moduls verfügt über

MAFAC HEAT.X – Die technischen Daten im Überblick

- **Ausstattungsmerkmale** serienmäßig: Wärmeaustauschsystem in Koaxialrohrtechnologie, robuster, selbstreinigender Wärmeaustauschprozess mit minimiertem Wartungsaufwand, lackiertes Stahlblechgehäuse in RAL 7035, hochwertige Isolierung aller mediumführenden Bauteile
- **Maschinenseitig:** Kreislaufpumpe für Prozesswasser, Drosselrückschlagventil, Ansaugfiltration 1000 µm, Belüftungsanschluss
- **Wärmeversorgungsseitig:** analoge Temperaturanzeige für Heißwasserversorgung, Drosselregulierventil, manueller Absperrkugelhahn, Entleerungsanschluss/Systementleerung
- **Optionen:** Energiemonitoring zur Überwachung des Verbrauchs, temperaturbegleitende LED-Anzeige zum Betriebszustand, Umrüstsätze zum individuellen Anschluss an die jeweilige Maschine, chemische Spüleinheit zur Entfernung von filmischen Verunreinigungen im Rohrsystem und im Wärmetauscher, zusätzliche Filtrationseinheit zur Verlängerung der Standzeit des Mediums, das für den Reinigungsprozess benötigt wird, gemischter Prozessbetrieb möglich (Strom- und Wasserbeheizung)
- **Sonstiges:** Nennleistung 24 kW bei einem wärmeseitigen Volumenstrom von 1,4 m³/h und Temperaturdifferenz von 15 K zwischen Vorlauf und Rücklauf, Vorlauf (Eingang kundenseitig) max. 100 °C, Volumen 1,2 m³/h bis 1,6 m³/h, Druck 1,5 bar bis 4 bar, Rücklauf mind. 10 °C über Badtemperatur, Temperaturdifferenz Vorlauf/Rücklauf (gemittelt) mind. 10 K, Abmessungen (B x T x H) 700 mm x 535 mm x 1400 mm



Das neue Wärmeaustauschmodul MAFAC HEAT.X wurde zur Beheizung der Reinigungsmedien mittels Einspeisung extern verfügbarer Wärme entwickelt. Dadurch kann der Stromverbrauch für die Beheizung eines Mediums um mehr als 90 Prozent reduziert werden

eine robuste Bauweise und ist dadurch sehr wartungsarm.

Das Wärmeaustauschmodul ist flexibel einsetzbar. So eignet es sich für den Mischbetrieb mit Strom und Wasser, ebenso kann es an unterschiedliche Typen von Maschinen angeschlossen werden. Mithilfe von Umrüstsätzen ist die Anbindung schnell erledigt, sodass sich auch ältere Maschinen problemlos nachrüsten lassen.

MAFAC ist einer der führenden Hersteller in der wässrigen Teilereinigung. Das Unternehmen bietet ein breites Spektrum an

Kompaktmaschinen, die je nach Kundenbedarf vielfältige Reinigungsanforderungen erfüllen können, wie zum Beispiel in der Automobil- und Luftfahrtindustrie, im Maschinenbau, der spanabhebenden Fertigung, Hydrauliktechnik sowie in der Elektroindustrie. Alle Maschinen werden am Standort Alpirsbach im Schwarzwald von über 80 Mitarbeitern entwickelt und produziert. Das Unternehmen wurde 1968 gegründet, beschäftigt sich seit 1974 mit der industriellen Bauteilreinigung und hat sich 1990 darauf spezialisiert. Dabei überzeugt

das patentierte Reinigungsverfahren der gegen- beziehungsweise gleichläufigen Rotation von Spritzdüse- und Korbaufnahmesystem hinsichtlich Sauberkeit und Effizienz.

Aktuell ist das Unternehmen mit einem weltweiten Netzwerk technischer Handelsvertretungen und einer eigenen Niederlassung in Frankreich in über 20 Ländern aktiv, darunter auch in Asien, Südamerika und in den USA.

➔ www.mafac.de

Brandschutzforum des ZVO

Unzählige Großbrandschäden in den letzten Jahren haben die Betreiber von Galvaniken und anderen oberflächentechnischen Betrieben aufschrecken lassen und gleichzeitig den Fokus der Versicherer auf die Galvano- und Oberflächentechnik gelenkt. Die Versicherbarkeit von Galvanobetrieben wird mittelfristig nicht mehr maßgeblich über die Jahresprämie, sondern von der Bereitschaft der Unternehmen abhängig sein, Brandschutzanforderungen und -maßnahmen der Versicherer umzusetzen. Die beiden Brandschutzforen des Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO) am 12. April 2016 in Würzburg und am 19. April in Herdecke geben wertvolle Aufschlüsse über die geforderten Mindeststandards und vermitteln wichtige Eckdaten einer Feuerversicherung und Betriebsunterbrechungsver-sicherung eines Galvanobetriebs.

Feuer- und Explosionsschäden gehen meist nahtlos über in Umweltschäden und führen

in aller Regel zu langjährigen Betriebsunterbrechungen. Unterbringung von Kundenaufträgen bei Wettbewerbsunternehmen, Verlust von Marktanteilen, Kunden, Image oder Mitarbeitern sind nur einige der großen Herausforderungen, die der Unternehmer nach einem Großfeuerschaden parallel zur Schadensabwicklung und dem Wiederaufbau zu bewältigen hat.

Der ZVO fokussiert Großfeuerschäden in den beiden Brandschutzforen aus vielen Blickwinkeln. Teilnehmer erhalten Informationen aus der Branche für die Branche und erstmals den jetzt endgültig verabschiedeten Leitfaden *Galvanotechnische Betriebe: Gefahren, Risiken, Schutzkonzepte*, den der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) gemeinsam mit dem ZVO erarbeitet hat. Neben dem GDV sind auch die Sparkassenversicherung und die ERGO Versicherung, die beiden Hauptversicherer des von Büchner

Barella Assekuranzmakler betreuten ZVO-Branchen-Versicherungsrahmens, in die Konzeption des Programmes eingebunden.

Ausgehend von der Schilderung eines Großbrandes aus Sicht des Betroffenen werden Facetten im Hinblick auf Brandschutzanforderungen und -maßnahmen sowie das Verhalten und Vorgehen im Fall eines Brandes vorgestellt. Möglichkeiten für die Brandfrüherkennung/-vermeidung in Gebäuden eines gewachsenen Betriebs stellt ein mittelständischer Galvanikbetreiber vor.

Zielgruppe der ZVO-Brandschutzforen sind unter anderem Betreiber von oberflächenbearbeitenden Unternehmen, Betriebsleiter, Brandschutzbeauftragte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Umweltschutz- und Immissionsschutzbeauftragte, aber auch Beschäftigte aus der Versicherungswirtschaft, Berufs- und freiwilliger Feuerwehr.

➔ www.zvo.org

HARTER
drying solutions

TROCKNEN SIE SCHON - ODER HEIZEN SIE NOCH?

Wir trocknen alles.
Sicher. Und energiesparend.

BESUCHEN
SIE UNS AUF DER
O&S
Stuttgart
HALLE 7
STAND E09

Wasser und Abwasser in der Industrie – eine Einführung

Von Dipl.-Ing. (FH) Charlotte Schade, Waldshut-Tiengen

Je nach Einsatzart in der Industrie muss Wasser einer Behandlung unterzogen werden. Neben Stoffen, die zur Bildung von Deckschichten führen, wie Calcium, Eisen oder Carbonat, wird im Wasser vorhandenes Chlorid, das die Korrosion von Metallen unterstützt, entfernt. Die im verfügbaren Wasser enthaltenen Stoffe werden sehr effizient mit Ionenaustauschverfahren und Umkehrosmose entfernt. Dabei stehen Anlagentechniken für unterschiedliche Verbrauchsmengen zur Verfügung, die weitgehend automatisiert und mit hoher Zuverlässigkeit arbeiten. Die in der Produktion entstehenden Abwässer müssen aus Gründen des Umweltschutzes und zur Rückgewinnung von wertvollen Metallen ebenfalls einer Behandlung unterzogen werden. Je nach Menge an Abwasser eignen sich hierfür ebenfalls Ionenaustausch- oder Elektrolyseverfahren sowie chemisch-physikalische Abwasserbehandlungen zur Erzeugung von wiederverwertbaren Schlämmen. Mittels Verdampfertechniken werden Abwassermengen reduziert und Brauchwasser zurückgewonnen, wodurch der Wasserverbrauch in der Industrie deutlich gesenkt werden kann.

Water and Effluent in Industry – An Introduction

Almost invariably, water used in industry must undergo some form of treatment. In addition to substances which can form scale or other deposits such as calcium, iron or carbonates, water usually contains chloride ions which promote metallic corrosion. These and other compounds frequently found in water can be very efficiently removed using ion exchange or reverse osmosis. In both cases, a wide range of equipment is available to cater for larger or smaller volumes as required. In many cases, these are automated and extremely reliable in use. In like manner, industrial effluents also require treatment, in part to comply with environmental requirements and also for recovery of valuable metals they contain. Depending on the volume of such effluents, ion exchange equipment or electrolytic processes can provide a solution. Alternatively, a range of physicochemical effluent treatment processes can be used for sludge recovery. Using evaporation techniques reduces the volume of effluents while also recovering process water thereby leading to a significant reduction in the volume of industrial water required.

1 Einleitung

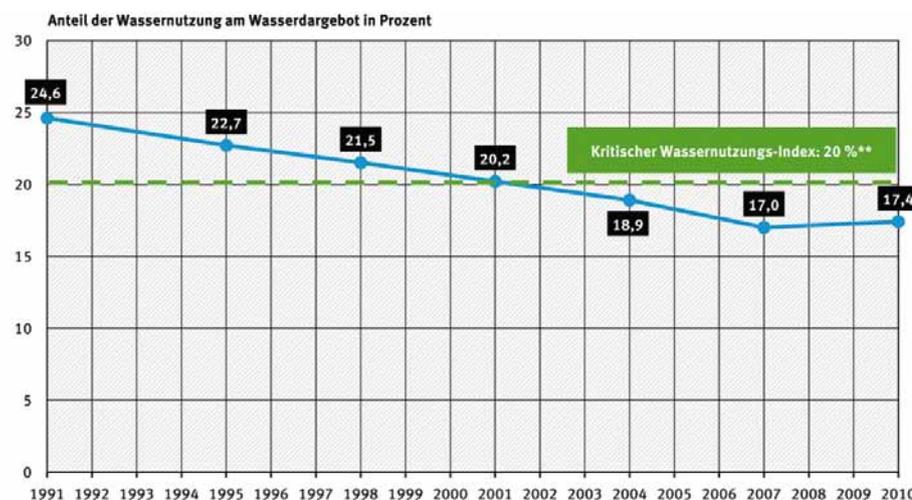
Wasser zählt zu den am häufigsten vorkommenden und wichtigsten Stoffen auf der Erde. Für den Menschen direkt nutzbares Süßwasser nimmt hierbei allerdings nur einen Anteil von etwa 2,5 Prozent ein, wovon wiederum etwa 75 bis 80 Prozent als Polar- und Gletscherwasser gebunden ist [1]. Tatsächlich nutzbar sind lediglich etwa 0,3 Prozent des weltweit verfügbaren Wassers.

In Zentraleuropa herrscht kein Wassermangel; den Angaben der Behörden zufolge übersteigt sogar die Wasserverfügbarkeit in Deutschland die Nutzung. So wird seit etwa 2001 der kritische Wassernutzungsindex von 20 Prozent unterschritten (Abb. 1), sodass deutlich mehr Wasser verfügbar ist, als genutzt wird [2]. (Der Wassernutzungsindex ist das Verhältnis der gesamten Wasserentnahme zum Wasserangebot.)

Die Bemühungen zur effizienteren Nutzung von Wasser beziehungsweise zur Reduzierung der Abwassermengen der letzten Jahre machen sich bemerkbar: So ist in Deutschland die im verarbeitenden Gewerbe benötigte Wassermenge von 5,9 Milliarden Kubikmeter im Jahr 1995 auf 5,05 Milliarden Kubikmeter im Jahr 2010 zurückgegangen [3].

Je nach Produktionsbereich im verarbeitenden Gewerbe fallen unterschiedliche Mengen an verbrauchtem Wasser an (Abb. 2). Mit über 50 Prozent ist die Chemische Industrie größter Wasserverbraucher, gefolgt von der Industrie zur Herstellung von Metallen und Metallerzeugnissen mit knapp elf Prozent. Dabei werden in der Chemischen Industrie etwa 75 Prozent des Wasser als Kühlwasser verwendet [3].

Seit 1995 nahmen in den meisten Produktionsbereichen die benötigten Wassermengen ab oder stagnierten. Das lag vor allem daran, dass Unternehmen Wasserkreisläufe durch technologische Prozessintegration und Membrantechnik besser schließen konnten (Abb. 3). Überdurchschnittlich sank der Wasserverbrauch in zwei Branchen: in der Textilindustrie um 52 Prozent, in der elektrischen Industrie um 57 Prozent, allerdings aufgrund struktureller



* Der Wassernutzungs-Index wird gebildet aus dem Verhältnis der gesamten Wasser-Entnahme des betrachteten Jahres (seit 2007 inkl. der landwirtschaftlichen Berechnung) zum langjährigen Wasser-Dargebot in Deutschland (188 Mrd. m³).

** Ein Wassernutzungs-Index von 20 % gilt als Schwelle zum Wasserstress.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, R. 2.1 und 2.2, Wiesbaden, verschiedene Jahrgänge und Statistisches Jahrbuch 2012, Wiesbaden 2012

Abb. 1: Wassernutzungsindex von 1991 bis 2010 [2]

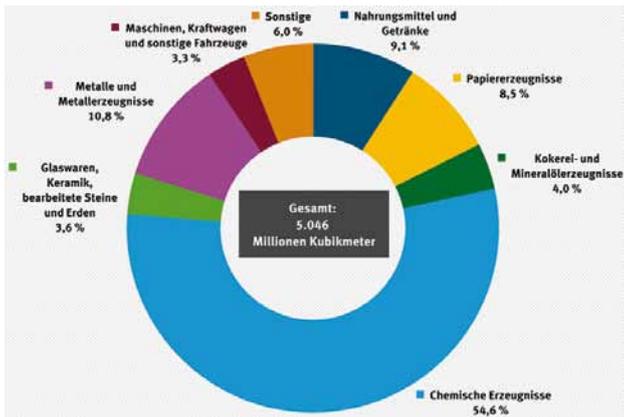


Abb. 2: Wassereinsatz im verarbeitenden Gewerbe 2010 [3]

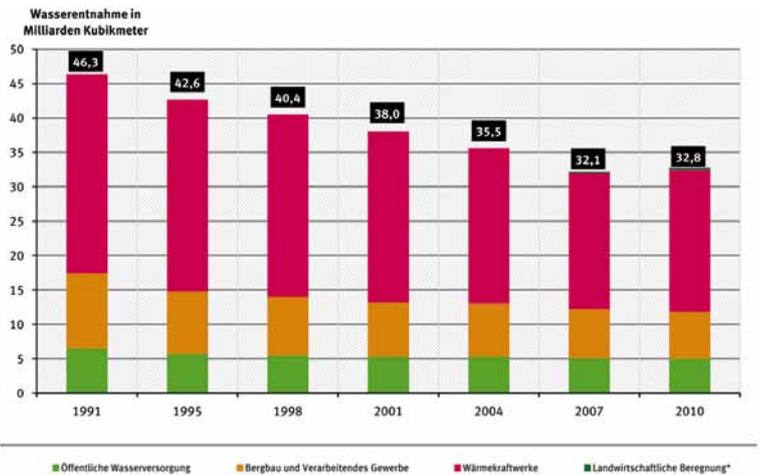


Abb. 3: Verteilung des Wasserverbrauchs seit 1991 [3]

Anpassungen an den Weltmarkt, indem Produktionskapazitäten in Deutschland gesenkt wurden [3].

Bei der Nutzung von Wasser im Sinne des hier genannten Wasserverbrauchs sind vor allem die Kühlung und Heizung sowie die Nutzung von Wasser als Produktionsmittel zu nennen. Unter letzteres fallen in der metallverarbeitenden Industrie beispielsweise Bereiche wie das Reinigen und die oberflächentechnische Bearbeitung von metallischen Produkten, wie zum Beispiel das Beizen von Halbzeugen zur Entfernung von Zunder oder Rost sowie die Beschichtung mit anorganischen und organischen Stoffen. Dazu wird das verfügbare Wasser häufig vorbehandelt, indem insbesondere die störenden, gelösten Inhaltsstoffe entfernt werden. Anfallendes Abwasser muss nahezu immer aufgearbeitet werden, wodurch

unter anderem wertvolle Rohstoffe wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt und toxische Substanzen zerstört werden können.

2 Rohwasser

In Deutschland kann verfügbares Wasser in Trinkwasserqualität oder als Brunnenwasser, soweit Unternehmen über die Möglichkeit nur Nutzung von Brunnen verfügen, genutzt werden. Für die großtechnische Energiegewinnung wird zur Kühlung Flüssen Wasser entnommen. In beiden Fällen sind stets Begleitstoffe in unterschiedlichen Mengen im Wasser enthalten, die sich bei der Nutzung durch die Bildung von Rückständen oder Ablagerungen sowie durch unerwünschte Reaktionen beim Vermischen mit anderen Stoffen nachteilig bemerkbar machen können.

Wie Analysen von Trinkwasser zeigen, ist die Zahl an enthaltenen Stoffen sehr umfangreich, da Wasser eines der besten Löse-mittel ist und auch gasförmige Verbindungen in mehr oder weniger großen Mengen aufnehmen kann (Tab. 1).

Für den Einsatz von Wasser in der Industrie sind je nach Einsatzart – Betriebs- und Hilfsstoffe oder Produktionsmittel – die Inhaltsstoffe zu ermitteln und gegebenenfalls anzupassen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich die Zusammensetzung zeitlichen Abständen ist daher sinnvoll. Dies gilt in ganz besonderem Maße für die Oberflächenbehandlung mit nasschemischen Verfahren, für die Wasser sowohl in den verschiedenen Prozesslösungen als Hauptbestandteil fungiert als auch für die zwischengeschalteten Reinigungsschritte,



Wie gewinnt man aus 100 Liter Schmutzwasser 98 Liter Destillat für Ihren Reinigungsprozess?



bis zu 2 %
Konzentrat

bis zu 98 %
Destillat

100 %
Schmutzwasser

KMU LOFT
Cleanwater

Möchten Sie sehr reine Spülwässer für Reinigungsprozesse aus Abwasser gewinnen, sind die KMU LOFT Verdampfer erste Wahl.

- Die Destillate weisen nahezu keine Rückstände von Öl, Schwermetallen etc. mehr auf.
- Die Destillat-Qualität ist so hoch, dass keine bzw. nur wenige Nachbehandlungsschritte notwendig sind, bevor das Destillat wieder verwendet werden kann.

Besuchen Sie uns auf der PaintExpo
Halle 1 | Stand 1111
19. bis 22. April 2016

PaintExpo

www.kmu-loft.de



Tab. 1: In Trinkwasser enthaltene Stoffe [4]

Stoff	Menge
Bor	0,014 mg/L
Chrom, gesamt	< 0,0005 mg/L
Fluorid	0,07 mg/L
Nitrat	4,2 mg/L
Quecksilber	< 0,00005 mg/L
Selen	< 0,001 mg/L
Arsen	0,00076 mg/L
Blei	< 0,0005 mg/L
Cadmium	< 0,00005 mg/L
Kupfer	< 0,0005 mg/L
Nickel	0,0005 mg/L
Nitrit	< 0,005 mg/L
Aluminium	< 0,01 mg/L
Ammonium	< 0,01 mg/L
Chlorid	7,3 mg/L
Eisen	0,0075 mg/L
Mangan	< 0,0005 mg/L
Natrium	5,4 mg/L
Sulfat	33 mg/L
Barium	0,026 mg/L
Calcium	48 mg/L
Calciumcarbonat	1,6 mmol/L
Kalium	1,4 mg/L
Magnesium	8,1 mg/L
Molybdän	0,0007 mg/L
Phosphat-Phosphor	< 0,003 mg/L
Sauerstoff	15,9 mg/L
Silizium	1,6 mg/L

die stets in Wasser als Spülmittel oder in oft verdünnten wässrigen Lösungen erfolgen.

Beim Einsatz von Wasser als Medium zur Wärmeübertragung liegen in den meisten Fällen geschlossene Kreisläufe vor, die aber in größeren Wasserkreisläufen durch regelmäßige Ergänzung über eine bestimmte Wasserqualität verfügen müssen, um beispielsweise störende Ablagerungen zu vermeiden. Ein weiterer, umfangreicher Einsatz von Wasser oder wässrigen Lösungen ist der Bereich der Kühl-Schmier-Mittel bei der mechanischen Bearbeitung durch Fräsen, Drehen, Schweißen oder beim Erodieren, aber auch bei der maschinellen Oberflächenbearbeitung, beispielsweise durch Gleitschleifen. Hier ist einmal die Einstellung von Wasserqualitäten in Bezug auf deren Inhaltsstoffe wichtig, um Ablagerungen, beispielsweise in Form von Kalk, zu vermeiden oder die Bildung von Mikroorganismen zu verhindern.

Für Brunnenwasser und Oberflächenwasser wird empfohlen, eine Wasseranalyse zu erstellen. Bei schwierigen Rohwasserzusammensetzungen – wenn etwa bestimmte



Abb. 4: Ionenaustauscherharz Bild: Orben

Inhaltsstoffe wie Silikat, Eisen oder Mangan deutlich von den üblichen Werten abweichen – ist eine Vorbehandlung für die betriebssichere Herstellung von VE-Wasser erforderlich.

2.1 Ionenaustauschverfahren

Mit Ionenaustauschern kann je nach Ausführung Wasser mit geringen Anteilen an mineralischen Bestandteilen bis hin zu vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) höchster Qualität bei geringen Investitionskosten erzeugt werden. Die Ionenaustauschtechnologie macht sich zunutze, dass die in Wasser befindlichen gelösten Stoffe chemische Bindungsreaktionen eingehen können. Im Trinkwasser befinden sich Salze in unterschiedlich hohen Konzentrationen. Diese bestehen aus Metallionen (Kationen) und einem Säurerest (Anionen). Zur Entfernung dieser Kationen und Anionen werden spezielle Ionenaustauscherharze eingesetzt. Hierbei handelt es sich um langkettige Moleküle mit Seitenketten, die Wasserstoffionen beziehungsweise Hydroxidionen besitzen. Diese können abgespalten werden. Die organischen Moleküle sind zu porösem Granulat (dem sogenannten Ionenaustauscherharz, Abb. 4) verarbeitet und können von Wasser im Prinzip durchströmt werden. Dabei nehmen diese die im Wasser gelösten Kationen (z. B. Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) und Anionen (z. B. Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^-) auf und geben dafür entsprechende Mengen an H^+ - und OH^- -Ionen an das Wasser ab. Das Ergebnis der Verfahrenstechnik Ionenaustausch ist damit vollentsalztes Wasser, also nahezu reines H_2O .

Die Ionenaustauscherharze sind in verschiedenen Modifikationen verfügbar; unterschieden wird in stark und schwach saure sowie stark und schwach basische Harze. Der Unterschied liegt in der Ionensorte, die bei Austausch abgegeben wird und richtet sich nach der Verwendung des



Abb. 5: Ionenaustauschersäule zur Erzeugung von großen Wassermengen für die mobile Regeneration Bild: Orben

behandelten Wassers. Nichtionische Bestandteile, meist handelt es sich um in Wasser enthaltene organische Verunreinigungen wie Rückstände aus der Landwirtschaft oder Tenside aus Reinigungsmitteln, lassen sich durch Zugabe von Aktivkohlepartikel zum Ionenaustauscherharz entfernen.

Ein weiterer großer Vorteil von Ionenaustauschern ist die einfache Regenerierbarkeit. Durch entsprechende Beschickung mit Säure oder Lauge werden diese beim sogenannten Regenerierschritt wieder in den Ausgangszustand versetzt, erhalten also neue H^+ - und OH^- -Ionen und geben im Austausch dafür die aufgenommenen Kationen und Anionen wieder ab. Diese liegen dann in konzentrierter Form zur weiteren Bearbeitung vor. Je nach Größe der Ionenaustauscher (Abb. 5) wird die Regenerierung vom Anbieter als Dienstleistung durchgeführt oder vor Ort beim beziehungsweise vom Anwender selbst. Durch die einfache Art der Regenerierung besitzen die Harze eine sehr lange Lebensdauer.

Die Anwendungsbereiche der Ionenaustauscher richten sich nach der Zusammensetzung und dem Mengenbedarf an Wasser. Für den geringen bis mittleren Bedarf an VE-Wasser bieten sich Mischbettionenaustauscher an. Für große Bedarfsspitzen an VE-Wasser stehen Getrennbettionenaustauscher zur Verfügung. Hierbei erfolgt die Regeneration der Kationenaustauscher und Anionenaustauscher vor Ort und je nach Anlagenauslegung häufig automatisch.

Ein Parameter für die Messung der Qualität von VE-Wasser ist die elektrische Leitfähigkeit, die in Siemens pro cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$) angegeben wird. Die Anforderungen an die VE-Wasserqualität können sehr unterschiedlich sein; sie richten sich nach dem Einsatz, beispielsweise als Wärmeträger im Kühlmittelkreislauf eines Kraftwerks, für Metallreinigungsanlagen, Luftbefeuchter, Spülen in der Reinigungstechnik und der



Abb. 6: Kompakte Anlage zum Deionisieren von Wasser für die Funkenerosion
Bild: Gross Wassertechnik

Galvanotechnik und in den unterschiedlichen Elektrolytarten zur Abscheidung oder Oberflächenbehandlung von Metallen oder für die Versorgung von Dampfkesseln und Dampfturbinen. Moderne Ionenaustauscheranlagen lassen sich so betreiben, dass eine bestimmte Leitfähigkeit konstant erzielt wird. Damit erlauben sie beispielsweise eine deutliche Verbesserung der Ergebnisse beim Erodieren (Abb. 6), wo die Leitfähigkeit des verwendeten Wassers erheblichen Einfluss auf die Qualität der Bearbeitung hat [8].

2.2 Umkehrosmose

Die Umkehrosmose, auch Reverse Osmose (RO) genannt, ist ein Membranverfahren, das neben partikulären Stoffen im Wasser auch Ionen zurückhält. Die Umkehrosmose beruht auf dem Effekt der Osmose, bei dem ein Austausch von Stoffen über eine ionendurchlässige Membran erfolgt. Die Triebkraft für die Osmose beruht auf unterschiedlichen Konzentrationen zu beiden Seiten der Membran. Da die Membranen für die Durchlässigkeit unterschiedlicher Ionen herstellbar sind, besteht die Möglichkeit, Ionen selektiv an- oder abzureichern, solange entsprechende Lösemittel für die gewünschte Konzentrationsänderung verfügbar sind.

Anstelle der unterschiedlichen Konzentration kann die Ionentrennung auch durch unterschiedlichen Druck auf beiden Seiten der Membran in Gang gesetzt werden. Dieser Effekt ist unter dem Begriff Umkehrosmose bekannt. Dabei wird ein Druck auf die konzentrierte Lösung ausgeübt, um den osmotischen Druck dieser Lösung zu überwinden. Das Lösemittel tritt wieder durch die Membran hindurch und alle gelösten Wasserinhaltsstoffe bleiben auf der Seite des Konzentrats zurück. Großtechnisch wird eine Umkehrosmoseanlage als Cross-Flow-Filtration betrieben. Dabei wird der Rohwasserzulauf aufgeteilt in ein Reinwasser, das Permeat mit einem Anteil von 75 bis 80 Prozent und einem Restsalzgehalt von etwa zwei Prozent. Alle anderen

Wasserinhaltsstoffe werden mit dem Konzentrat der Anlage kontinuierlich ausgeschleust.

Ein wesentlicher Teil einer Umkehrosmoseanlage ist die Vorbehandlung, um eine Beschichtung (Scaling) durch Calcium und Magnesium auf den Membranen zu verhindern. Dazu werden die Wasserenthärtung durch Ionenaustausch oder Härtestabilisierung mit einem Antiscalant eingesetzt.

Bei modernen Anlagen kann die Wasserausbeute durch den Einsatz beispielsweise einer Konzentratstufe gesteigert werden. Ferner kann durch den Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen die Permeatleistung variabler angepasst werden. Mit solchen Maßnahmen und der Verwendung von speziellen Niederdruckmembranen lässt sich der Energiebedarf der Gesamtanlage deutlich verbessern.

2.3 Mikrofiltration

Die Mikrofiltration (MF) hat die Aufgabe, alle Inhaltsstoffe im Wasser zurückzuhalten, die größer als die Membranporen sind. Mikrofiltrationsmembranen trennen Partikel oder kolloidale Suspensionen. Die Poren liegen im Bereich von etwa 0,05 µm bis 10 µm. Charakteristisch bei der Mikrofiltration ist die tangential Überströmung der Membran, die Cross-Flow-Filtration genannt wird. Das Wasser wird also nicht direkt durch die Membran gepresst, sondern fließt über die Membran hinweg. Bei dieser Art der Überströmung wird ein

Innovative Lösungen für Abwasser



Seit über 25 Jahren - Abwasserbehandlung mit Anlagen von NOWAK Cleanwater

- Chemisch-Physikalische und Thermisch-Biologische Verfahren für höchste Ansprüche in der Wasser- und Abwassertechnik.
- Durch die Kombination modernster Verfahren immer die beste Lösungen hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten
- Herstellung von Abwasser- und Ionenaustauscheranlagen
- Modernisierung und Optimierung von bestehenden Anlagen

Für alle Wasser und Abwasser stark im Team:
NOWAK Cleanwater und KMU LOFT Cleanwater

www.nowak-cleanwater.de

Reinigungseffekt auf der Membran erreicht und die Standzeit der Filtrationssysteme wird um ein Vielfaches vergrößert.

2.4 Ultrafiltration

Die Ultrafiltration (UF) ist ein Prozess, bei dem Wasser durch eine polymere Membran mit einer sehr feinen Porenstruktur filtriert wird. Gerade bei schwierigen Rohwässern, mit jahreszeitlich stark schwankender Partikelfracht, kann die Ultrafiltration mit ihrer definierten Trenngrenze und ihren individuellen Rückspülkonzepten ihre Vorteile ausspielen. Dazu ist die Verfahrenstechnik modular aufgebaut. Dies bedeutet, dass mit einer Ultrafiltrationsanlage flexibel auf Änderungen an die Bedarfsmengen und auf Schwankungen in der Rohwasserzusammensetzung reagiert werden kann. Die Ultrafiltration zeichnet sich im Wesentlichen durch die höhere Performance aus, was die Rückhaltung von Partikeln angeht. Im Vergleich zu einer Kiesfilteranlage zeigt sie eine deutlich bessere Abtrennung insbesondere von Kleinstpartikeln.

2.5 Elektrodeionisierung

Die Elektrodeionisierung (EDI) ist eine Technologie, bei der Ionenaustauscherharze und ionenselektive Membranen mit elektrischem Gleichstrom kombiniert werden, um Ionen aus dem Wasser zu entfernen. Dass der Ionenaustauscher nicht nur mit Säure

und Lauge, sondern durch ein elektrisches Feld regeneriert werden kann, war eine revolutionäre Idee und legte den Grundstein für die Entwicklung von modernen Verfahren der Elektrodeionisierung.

Ein EDI-Modul besteht aus mehreren Kammern, die durch ionenselektive Membranen voneinander getrennt sind. Die Kammern sind mit Ionenaustauscherharzen gefüllt und zwischen zwei Gleichspannungselektroden angeordnet. Durch die angelegte Gleichspannung werden die Ionen des EDI-Speisewassers zur jeweiligen Elektrode abgelenkt: Kationen bewegen sich in Richtung Kathode und Anionen zur Anode. Aufgrund der gegensätzlichen Anordnung der ionenselektiven Membranen werden die Ionen in Kanälen zwischen den Kammern gesammelt und durch einen Teilstrom, das EDI-Konzentrat, aus dem Modul extrahiert.

Die Elektrodeionisierung wird bevorzugt nach der Umkehrosmose eingesetzt. Das entsalzte Wasser wird dabei nochmals aufbereitet. Die Wasserqualität zeichnet sich durch eine niedrige elektrische Leitfähigkeit und geringe Kieselsäurewerte aus.

2.6 Reinwasserkreislaufanlagen

Reinwasserkreislaufanlagen (RKA, Abb. 7) dienen zur Herstellung und Kreislaufführung von vollentsalztem Wasser (VE-Wasser). Durch Umkehrosmose werden dem Rohwasser mehr als 98 Prozent der uner-

wünschten Inhaltsstoffe entzogen. Das produzierte Permeat wird in einem Arbeitsbehälter bevorratet und kann bei Bedarf erwärmt werden. Die Kreislaufführung wird durch eine Kombination von Adsorberharz oder Aktivkohle und Ionenaustauschern durchgeführt. Partikel werden mit Filtersystemen bis $< 0,2 \mu\text{m}$ herausgefiltert. Im Rücklauf wird das VE-Wasser mittels UV-Licht entkeimt, sodass Mikroorganismen im Wachstum gehindert werden. Durch die Verwendung von temperaturbelastbaren Harzen ist der Einsatz bis zu einer Kreislaufwasser-Temperatur von $70 \text{ }^\circ\text{C}$ möglich.

3 Einsatz von Wasser in der Industrie

3.1 Energietransport mit Wasser

Wasser wird für die Herstellung von Produkten seit langem in verschiedenen Aggregatzuständen eingesetzt; im gefrorenen und im flüssigen Zustand zur Kühlung sowie in flüssigem und gasförmigem Zustand zur Heizung. Grund für die umfangreiche Verwendung ist hauptsächlich die gute Verfügbarkeit von Wasser. In Bezug auf die reine Wärmeleitung, die bei Wasser relativ gering ist, erfolgt der Transport von Wärme aufgrund des hohen Energieaufnahmevermögens von Wasser sowie durch die gute Transportierbarkeit von Wasser. Ein weiterer Vorteil ist die Tatsache, dass Wasser für Organismen vollkommen ungiftig ist, wodurch keine Gefährdung durch Austritt von Wasser aus Heiz- oder Kühlsystemen zu befürchten ist.

Bei der Verwendung von Wasser in geschlossenen Kühlkreisläufen sind entstehende Ablagerungen weitgehend unkritisch. Sie führen in der Regel zu Deckfilmen in geringer Dicke, wobei die Bildung des Deckfilms vor allem von der Art und Menge der enthaltenen Stoffe abhängt.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden industrielle Anwendungen von Wasser mit den jeweiligen Hintergründen für die Aufarbeitung von Wasser geschildert. Schließlich werden die gängigen Arten der Abwasserbehandlung angesprochen sowie ein kurzer Überblick über die gesetzlichen Grundlagen zum Umgang mit Wasser und Abwasser gegeben.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 8 Seiten mit 12 Abbildungen.



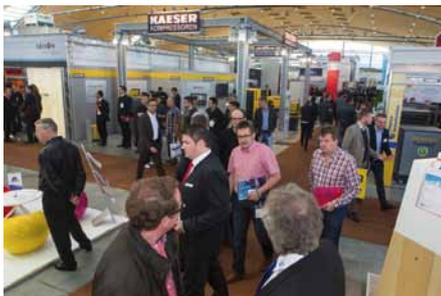
Abb. 7: Anlagen zur Wasseraufbereitung, die beispielsweise mit Umkehrosmose, Elektrodeionisierung oder Partikelfilter ausgestattet werden können
Bild: EnviroFalk

PaintExpo – Lösungen für effizienteres Lackieren von über 470 Ausstellern



Über 470 Aussteller werden bei der 6. PaintExpo vom auf dem Karlsruher Messegelände vertreten sein. Die Unternehmen aus 26 Ländern präsentieren auf mehr als 13 200 Quadratmetern Nettoausstellungsfläche das weltweit umfassendste Angebot zur Optimierung von Nasslackier-, Pulverbeschichtungs- und Coil Coating-Prozessen. Vorgestellt werden Innovationen und Weiterentwicklungen von der Vorbehandlung bis zur Qualitätskontrolle für praktisch alle Werkstoffe und Materialkombinationen.

Vom 19. bis 22. April 2016 dreht sich auf dem Messegelände Karlsruhe alles um die industrielle Lackiertechnik. Mehr als 470 Unternehmen präsentieren auf der PaintExpo Produkte, Prozesse und Dienstleistungen, um Qualität, Material- und Energieeffizienz, Flexibilität sowie Nachhaltigkeit beim Nasslackieren, Pulverbeschichten und Coil Coating weiter zu erhöhen. Etwa 31 Prozent der Aussteller kommen aus dem Ausland, wobei insgesamt 26 Länder vertreten sind. Mit einer Nettoausstellungsfläche von über 13 200 Quadratmetern ist die sechste internationale Leitmesse für industrielle Lackiertechnik die bisher größte.



Besucher aus inhouse-lackierenden Unternehmen sowie von Lohnbeschichtern erwartet ein branchen- und werkstoffüberreifendes Angebot, das weltweit seinesgleichen sucht. Das Ausstellungsspektrum umfasst Anlagen- und Applikationstechnik, Vorbehandlung und Reinigung, Lacke, Trocknungs- und Vernetzungssysteme, Fördertechnik, Automatisierungslösungen und Lackierroboter, Test- und

Messtechnik, Qualitätskontrolle, Umwelttechnik, Zubehör, Verbrauchsmaterialien, Verpackung und Dienstleistungen.

Viele Live-Präsentationen und Innovation

In allen Segmenten präsentierten die Aussteller nach den Worten von Jürgen Haußmann, Geschäftsführer der veranstaltenden FairFair GmbH, Innovationen, Weiterentwicklungen und neue Trends; und das nicht nur als reine Produktschau, sondern mit einer Vielzahl an Live-Präsentationen. So werden beispielsweise Lösungen vorgestellt, wie sich Industrie 4.0 in die Lackiererei integrieren lässt. Auch neueste Entwicklungen für die Beschichtung und Aushärtung geometrisch komplexer Teile mit UV-Technologie werden live zu sehen sein. Eine vollautomatische, kompakte Pulverbeschichtungsanlage wird auf der PaintExpo ebenfalls betrieben. Ausgesprochen bewegt geht es an verschiedenen Ständen aus der Fördertechnik zu. Darüber, wie beweglich, flexibel und einfach programmierbar Lackierroboter heute sind, können sich die Besucher ebenfalls direkt am Objekt informieren.

Weltweit erstmals vorgestellt wird auf der PaintExpo ein System für die Reinigung der Ketten von Fördersystemen wie beispielsweise Power&Free-Förderern. Es kann in der laufenden Produktion betrieben werden und trägt dazu bei, kostspieligen Ausschuss und Nacharbeiten durch herunterfallenden Schmutz zu minimieren. Prozesse und Produkte für eine effizientere und umweltfreundlichere Reinigung



und Vorbehandlung erwarten die Besucher ebenso wie neue Entwicklungen bei Nass- und Pulverlacken mit optimierten dekorativen und funktionalen Eigenschaften. Bei deren Applikation sorgen innovative und weiterentwickelte Lackierpistolen und Zerstäuber für erhöhte Materialeffizienz, Qualität und Ergonomie.

Sie stehen meist nicht so im Fokus, sind aber für eine prozesssichere und effiziente Lackierung/Beschichtung ebenfalls unverzichtbar, die neuen Entwicklungen in den Bereichen Abscheidesysteme, Test- und Prüfsysteme, Zubehör mit Abdeckmaterialien, Lackiergehängen und Pumpen sowie die Lösungen für die Entlackung und Verpackung.

In Kooperation mit der DFO e. V. wird auf der diesjährigen PaintExpo an allen vier Messetagen ein Fachforum mit interessanten, deutschsprachigen Vorträgen aus allen Bereichen der industriellen Lackiertechnik durchgeführt.

D. Schulz

➔ www.paintexpo.de

Anlagenbau

Regenerierservice



Edelmetallrecycling

■ Anlage zur Rückgewinnung von Edelmetallen aus schwach belasteten Spülwässern.

Werkzeugbau

■ Innovative Entwicklung einer kompakten Kreislaufanlage (Typ GW-RD5) für den Bereich Funkenerosion an Startlochbohrmaschinen.

Regenerierservice

■ Regeneration von mobilen Ionenaustauschersystemen aus der Oberflächentechnik, Bodensanierung und Pharmabereich.

■ Harzwechsellservice im Bereich Werkzeugbau und Drahterosion.

Ihr Partner rund ums Wasser

GROSS 
WASSERTECHNIK

GROSS Wassertechnik GmbH
Carl-Gruner-Straße 8
75177 Pforzheim
Tel.: +49 (0) 72 31/589 63-0
Fax: +49 (0) 72 31/589 63-29
post@gross-wassertechnik.de
www.gross-wassertechnik.de

Elektropolieren – Vorreinigen – Beizen und Passivieren von Edelstahl

Walter Lemmen GmbH liefert Handanlagen, Halbautomaten und Wannensysteme für die Oberflächenbehandlung

Elektropolierte Metalloberflächen werden in unterschiedlichen Industriebereichen eingesetzt, unter anderem in der Medizin- und Labortechnik, im Maschinen- und Werkzeugbau, dem Automobil- und Fahrzeugbau sowie in Chemie, Biochemie und Pharmazie. Für das Verfahren des Elektropolierens von Edelstahl bietet die Walter Lemmen GmbH Einzelwannensysteme als auch kompakte Kleingalvanikanlagen, manuell bedienbar oder als Halbautomaten mit Handlingsystem und SPS-Steuerung an. Die Anlagentechnik bietet sämtliche Wannenausstattungen, um die unterschiedlichen Verfahrensprozesse abzubilden: Verfahren zum elektrochemischen Polieren und Entgraten, Verfahren zum chemischen Entgraten und Glänzen sowie Verfahren zum Beizen, Reinigen und Passivieren.

Die angebotene Prozesschemie in Kombination mit den Anlagen ermöglicht das Oberflächenbehandeln unterschiedlicher Werkstoffe: Edelstahl, Stahl (Werkzeug-, Bau-, und Sonderlegierungsstähle), Legierungen auf Basis der Metalle Kupfer, Aluminium, Nickel, Titan, Chrom-Kobalt, Molybdän sowie weitere Verfahren für Speziallegierungen. Die modular aufgebauten Galvanikanlagen und Wannensysteme beinhalten sämtliche Behandlungsbecken für den gesamten Elektropolierprozess: Vorbehandlung (Ultraschall), Beizen, Elektropolieren, Spülen und Passivieren.

Durch das elektrochemische Polieren und Entgraten (Elektropolieren) wird die Eigenschaft der metallischen Oberfläche entscheidend verbessert, was sich positiv auf die Beständigkeit der einzelnen Komponenten auswirkt. Dies beruht auf dem Umstand, dass Elektropolieren ein elektrochemisches Verfahren zum Oberflächenabtrag

an den Randzonen der Werkstücke ist. Die Abtragung erfolgt im Mikrobereich und erzeugt glatte, glänzende Oberflächen.

Zu den Vorteilen der Technik zählen:

- metallische Reinheit, chemische Passivität, sehr hohe Korrosionsbeständigkeit
- dekoratives Aussehen durch Glanzerzeugung
- Partikelfreiheit, verringerte Belagbildung, günstig für Reinigung und Sterilisation
- deutlich weniger Riss- und Spannungskeime und damit verbesserte Lebensdauer der Werkstücke

Elektropolieranlagen mit Handlingsystem und Steuerung

Anlagen der Gerätereihe Compacta AM mit Handlingsystem und SPS-Steuerung sind universell einsetzbar für die chemische oder galvanische Abscheidung von Metallen. Das Handling System bewegt im Jochbetrieb den Warenträger in x- und z-Richtung. Am Bestückungsplatz wird ein Werkstück in eine Vorrichtung eingehängt und fixiert. Die Mikroprozessorsteuerung mit übersichtlichem Touch-Display ermöglicht die Übernahme von allen Steuer- und Regelfunktionen der Systemkomponenten. In Abhängigkeit von der Prozessabfolge wird der Warenträger automatisch von Becken zu Becken transportiert. Nach Ablauf des Prozesses fährt das Handling wieder in Parkposition zurück.

Die Anlagenparameter sind frei einstellbar und können individuell als Programm festgelegt und gespeichert werden:

- Tauchzeit in den Becken
- Abtropfzeiten über den Becken
- Bewegungsgeschwindigkeit im Becken
- Spannung, Strom und Temperatur für die Aktivpositionen

Manuelle Elektropolieranlagen

Die modular aufgebauten Anlagen zum Elektropolieren sind abgestimmt auf den Verfahrensprozess, die Teilegröße und den Durchsatz des Kunden. Der Aufbau beinhaltet alle erforderlichen Anlagenkomponenten, wie Ultraschallreinigung, Gleichrichter, Badbewegung und sämtliche, für den Prozess



Anlage zum Elektropolieren von Edelstahl mit automatischem Handlingsystem und SPS-Steuerung der Serie Compacta AM



Modulare Tischgalvanisierwannen zum Elektropolieren von Kleinteilen

erforderlichen Anlagenkomponenten für eine qualitativ hochwertige Oberfläche.

Als Systemlieferant sind bei der Walter Lemmen GmbH nicht nur Anlagen- und Anlagenkomponenten erhältlich, sondern auch die entsprechende Prozesschemie: Elektrolyte, Beizlösungen und Passivierungsmittel für Stahlteile.

Tischgalvanisierwannen

Das Einzelwannensystem TG mit einem Beckenvolumen von 5 l/10 l/20 l und 50 l ermöglicht individuelles Zusammenstellen. Die Tischgalvanisierwannen können als Elektropolier-, Beiz-, Passivierungs- oder Spülwannen eingesetzt werden. Ergänzende Optionen – aufsteckbare Warenbewegung, Gleichrichter, Bodenheizkörper mit Temperaturregler, Trommeleinrichtungen – ermöglichen eine optimale Behandlung.

Auf der diesjährigen **O&S** in Stuttgart werden neben den Galvanikanlagen und Standardwannensystemen für funktionelle und dekorative Oberflächen, auch Metallrückgewinnungsmodule, Ionenaustauscheranlagen sowie Ätz- und Entwicklungssysteme für Formätzteile und Leiterplatten ausgestellt.

Halle 9, Stand D68

Walter Lemmen GmbH, Tanja Lemmen,
D-97892 Kreuzwertheim

☞ tanja@walterlemmen.de



Manuelle Elektropolier- und Passivieranlage

Beschichtungen für extreme Einsatzbedingungen

Teil 1 – Tribokorrosionsuntersuchungen an Nickel-Legierungsschichten

Von Stefan Kölle, Claudia dos Santos, Katja Feige, Peter Schwanzer und Thomas Bauernhansl, Fraunhofer IPA

Durch den Verzicht auf Abdichtung bei Maschinenelementen wie Lagerungen kann in der Offshoreindustrie sehr viel Energie gespart werden. Allerdings sind die Maschinenelemente damit dem korrosiven Umgebungsmedium ausgesetzt – es entsteht ein neues, tribokorrosives Belastungskollektiv. Im Rahmen des Verbundprojektes *BMW-Poseidon* wurden galvanische Nickellegierungsschichten für diese extremen Einsatzbedingungen entwickelt, charakterisiert und miteinander verglichen. In diesem Artikel werden nun einige Ergebnisse der Tribokorrosionsuntersuchungen vorgestellt.

Coatings for Extreme Operating Conditions – Part 1: Tribocorrosion Studies of Nickel Alloy Coating is

A lot of energy can be saved in offshore industry, if machine elements like bearings are executed without sealing. However these machine elements are thus exposed to corrosive seawater environment – a new, tribocorrosive load system is created. Within the joint project *BMW-Poseidon* electroplated nickel alloy coatings have been developed, characterized and compared with each other in order to withstand these extreme working conditions. In this article some of the findings of the tribocorrosion studies will be presented.

1 Energiewende ist beschlossene Sache

Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist ein notwendiger Schritt, um eine nachhaltige Energieversorgung für unsere Zukunft zu gewährleisten. In Deutschland ist dieser Umstieg beschlossene Sache und die Ergebnisse der UN-Klimakonferenz in Paris 2015 lassen hoffen, dass der Ausbau alternativer Energiequellen auch international voranschreitet [1]. Der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen bringt aber auch Probleme mit sich. Solarstrom ist in Deutschland schon mit sehr großer Leistungskapazität vorhanden. Er steht jedoch nur tagsüber und je nach Bewölkung und jahreszeitlichem Sonnenstand unterschiedlich zuverlässig zur Verfügung. Strom aus Windenergie steht im Herbst und Winter in wesentlich größerer Menge zur Verfügung als im windarmen Sommer – vor allem im Landesinneren. Um diese Fluktuation von Wind- und Sonnenenergie auszugleichen, müssen große Speicherkapazitäten installiert werden. Eine Herausforderung, die uns noch lange beschäftigen wird.

1.1 Meeresenergie – wichtiger Teil zukünftiger Energieversorgung

Die Meeresenergie unterliegt einer wesentlich geringeren Fluktuation und durch den steten Wechsel von Ebbe und Flut einem besser vorhersehbaren Energieangebot als die Wind- und Sonnenenergie. Das theoretisch nutzbare Potential von

20 000 TWh bis 92 000 TWh, das im Meer zur Verfügung steht, übersteigt den weltweiten Strombedarf um ein Vielfaches. Allerdings ist davon nur ein kleiner Teil technisch nutzbar. In Europa beträgt dieses

nutzbare Potential mindestens 280 TWh/a [2]. Im Vergleich dazu betrug der deutsche Jahresstromverbrauch in 2014 circa 500 TWh [3]. Deutschland wird nur indirekt profitieren können, da es an seinen Küsten

STARKE OBERFLÄCHEN



WENN ES UM MASSGESCHNEIDERTE OBERFLÄCHEN FÜR HÄRTESTE EINSATZBEDINGUNGEN GEHT, IST RUHL&CO SYSTEMPARTNER DER AUTOMOBIL- UND ZULIEFERINDUSTRIE. 58 JAHRE ERFAHRUNG UND MODERNSTE FERTIGUNG AUF 5600m² STEHEN FÜR HÖCHSTE QUALITÄT UND INNOVATION.




GALVANO TECHNIK

ZINK-ZINK-NICKEL · ZINN-ZINK · ZINK-DRUCK GUSS · PASS-NANO · KUPFER · MECHANICAL PLATING · TIKON-BESCHICHTUNG · VERGÜTEN · GLEITMITTELBESCHICHTUNG · VERSIEGELUNG

RUHL&CO · ERNST-BEFORT-STR. 1 · 35578 WETZLAR · TEL. 06441-7806-0 · WWW.RUHLGMBH.DE



Abb. 1: Horizontalachsenturbine SeaGen zur Nutzung von Meeresströmungsenergie [6]



Abb. 2: Wellenenergieanlage Pelamis [7]

ein sehr geringes Potential hat, erneuerbare Energie aus dem Meer zu gewinnen. Deutschlands Wirtschaft hat allerdings die Möglichkeit, im Bereich der Materialforschung und der Anlagentechnik am zukünftigen Wachstumsmarkt Meeresenergie zu partizipieren [4].

Die Technik zur Nutzung der Meeresenergie unterscheidet sich je nach Art der Energie. Unterschieden werden Anlagen zur Nutzung von Gezeiten- und Wellenenergie, wobei derzeit nur die Gezeitenenergie im größeren Maßstab kommerziell verwendet wird. Das größte Gezeitenkraftwerk, mit einer Leistung von 240 MW, liegt in St. Malo in Frankreich [5]. Eine weitere Möglichkeit durch Gezeiten verursachte Meeresströmungsenergie zu nutzen, sind Horizontalachsenturbinen (Abb. 1), deren Technik der von Windenergieanlagen sehr ähnlich ist.

Auch bei der Nutzung von Wellenenergie werden große Entwicklungsbemühungen unternommen, wobei sehr unterschiedliche



Abb. 3: Prinzip der Wellenenergienutzung durch oszillierendes Wasserniveau [8]

technische Konzepte verfolgt werden [5]. Die Wellenenergieanlage Pelamis gewinnt beispielsweise Energie, indem Segmente einer Art metallischer Seeschlange durch das Auf und Ab der Wellen gegeneinander bewegt werden (Abb. 2). Bei einem anderen Anlagenkonzept der Wellenenergienutzung wird in einer Kammer Luft durch anlaufende Wellen komprimiert, die dann beim Ausströmen eine Turbine antreibt (Abb. 3).

1.2 Das Meer – Herausforderung für die Technik

Die Nutzung der Meeresenergie befindet sich noch am Anfang. Erschwert wird die kommerzielle Umsetzung unter anderem durch die Tatsache, dass Meerwasser eines der aggressivsten natürlichen Umgebungsmedien ist [9]. Hier herrschen sehr hohe Korrosionsraten, die am Meeresgrund etwa 20 $\mu\text{m/a}$ beträgt und in der sogenannten Spritzwasserzone, also der Bereich, in dem Meerwasser und Seeluft aufeinandertreffen, bis zu 140 $\mu\text{m/a}$ erreichen können. Die Werte gelten für niedriglegierte Stähle [10].

Die Korrosion ist daher eine enorme technische und wirtschaftliche Herausforderung bei der Entwicklung und dem Betrieb von Meeresenergieanlagen, da diese Anlagen zum Erreichen einer wirtschaftlichen Stromproduktion viele Jahre in Betrieb sein müssen. Im Gegensatz zu Schiffen ist hier keine regelmäßige Wartung in der Werft möglich; eine Wartung im offenen Meer ist extrem aufwendig und damit teuer.

Bei den Anlagenkomponenten müssen hinsichtlich der Korrosion einige Unterscheidungen getroffen werden. So lassen sich beispielsweise die Tragstrukturen und Rotorblätter sehr gut mit organischen Beschichtungen vor Korrosion schützen. Ganz anders die beweglichen, stark tribologisch belasteten Maschinenkomponenten wie Lagerungen, Zahnräder oder Bolzen, bei denen mechanisch wenig belastbare Schutzschichten sehr schnell verschlissen werden oder die Funktion beeinträchtigen.

Üblicherweise werden Lagerungen bei maritimen Anwendungen zum Schutz vor dem aggressiven Umgebungsmedium hermetisch gekapselt, um einen Kontakt mit dem Meerwasser vollständig zu vermeiden. Viele der Lagerwerkstoffe, wie zum Beispiel 100Cr6, sind sehr korrosionsanfällig und Korrosion im Lager würde zum Versagen der gesamten Anlage führen.

Mit der Kapselung geht jedoch, aufgrund der Dichtungstechnik, ein großer Reibungsverlust einher, der die Effizienz beziehungsweise den Wirkungsgrad der Anlage deutlich senkt. Da die Installation und der Bau von Meeresenergieanlagen sehr teuer sind, ist der Wirkungsgrad bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von großer Bedeutung. Hinzu kommt, dass bei gekapselten Lagersystemen immer das Risiko eines Lecks besteht und umweltschädliches Schmiermittel austreten kann.

2 Poseidon – Standzeiterhöhung von Lagern unter tribokorrosiven Bedingungen

Mit dem Hintergrund, die Effizienz und damit die Rentabilität von maritimer Technik zu verbessern, wurde im Zeitraum von 2012 bis 2015 das Projekt *Poseidon* vom BMWi gefördert. Ziel des von einem interdisziplinären Konsortiums (Abb. 4) durchgeführten Projekts war es, zum einen neue Lagerwerkstoffe auf Basis hochlegierter Stähle und zum anderen Beschichtungen für herkömmliche Lagerwerkstoffe zu entwickeln. Die daraus entstehenden Lösungen sollten einen Einsatz von Lagerungen im Meerwasser ohne Kapselung und damit ohne konventionelle Schmierstoffe ermöglichen. Im vorliegenden Artikel werden die am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) durchgeführten Entwicklungen von galvanischen Beschichtungen aufgezeigt.

Als Demonstrator für die Entwicklung und Prüfung wurden handelsübliche Wälzlager-typen ausgewählt. Die Herstellung von

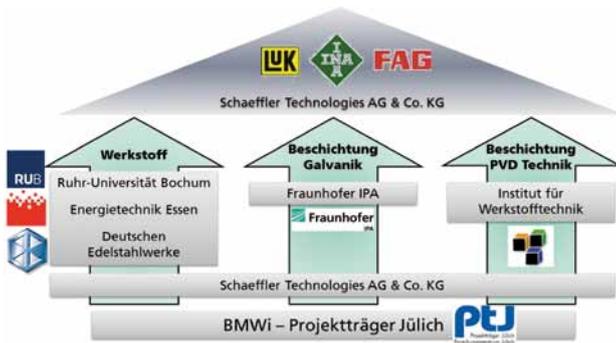


Abb. 4: Übersicht über das Poseidon Konsortium

Roh- und Prüfteilen erfolgte durch die Schaeffler Technologies AG & Co. KG, die auch die Prüfung auf speziellen Meerwasserprüfständen durchführte. Auf der Werkstoffseite wurde die Entwicklung von pulvermetallurgisch oder schmelztechnisch hergestellten Legierungen betrieben. Bei der Beschichtungstechnik standen einerseits am Fraunhofer-IPA sowie der Schaeffler Technologies AG & Co. KG galvanisch abgeschiedene, metallische Legierungsschichten im Fokus. Zudem wurden am IWT über PVD-Technik hergestellte Hartstoffvarianten auf Basis amorpher Kohlenstoffschichten untersucht.

Beschichtungen haben den Vorteil, dass das häufig teure korrosions- und verschleißbeständige Material nur an der Oberfläche und damit nur in geringen Mengen aufgebracht werden muss. Der üblicherweise verwendete Lagerwerkstoff kann dagegen weiterhin verwendet werden.

2.1 Grundlagen Tribokorrosion

Tribokorrosion ist nach Landolt die *unwiderrufliche Umwandlung eines Materials, hervorgerufen durch gleichzeitige mechanische und chemische bzw. elektrochemische Wechselwirkungen unter Einfluss von Reibung* [11]. Die Untersuchung der Tribokorrosion ist wichtig, da häufig durch die Wechselwirkungen von Reibung, Verschleiß und Korrosion Phänomene auftreten, die bei einer einfachen Belastung nicht festzustellen sind und einen großen Einfluss auf die Lebensdauer von Komponenten haben können [12]. Im Vergleich zu anderen Werkstoffkenngrößen kann die Tribokorrosion allerdings nicht spezifisch für ein Material bestimmt werden, sondern ist immer als Gesamtsystem zu betrachten. Ein derartiges, sogenanntes Tribosystem (Abb. 5) besteht aus den Komponenten Grundkörper, Gegenkörper, Zwischenmedium, Umgebungsmedium und einer tribologischen Beanspruchung [13]. Bei dem in diesem Projekt vorliegenden Tribosystem entspricht das Umgebungsmedium auch dem Zwischenmedium.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

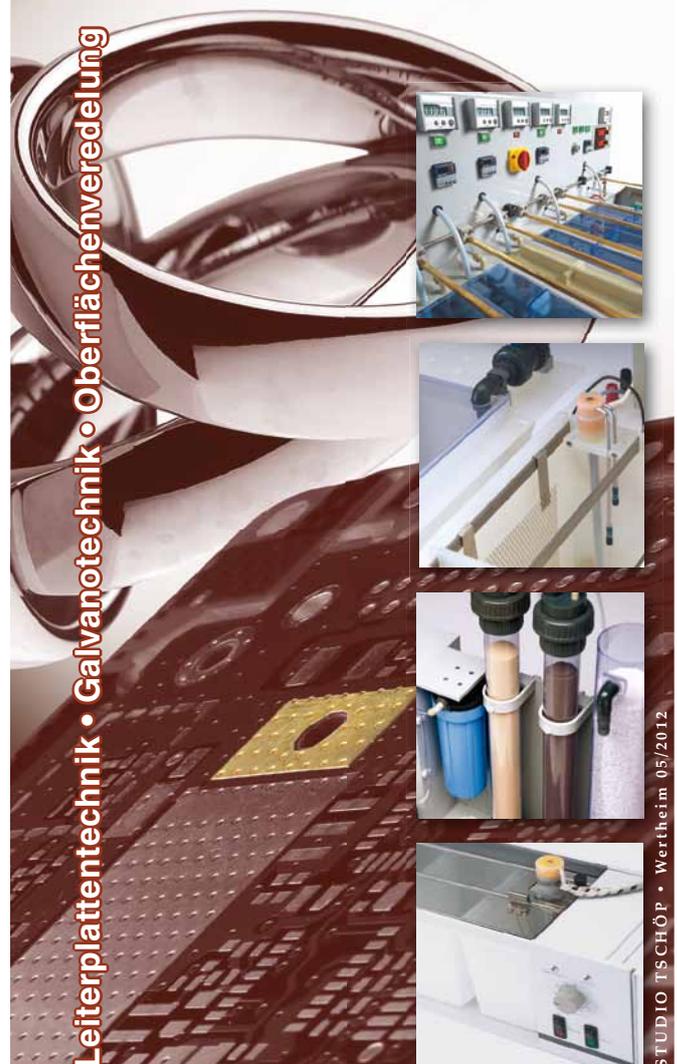
WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im Weiteren werden die Anforderungen an Oberflächen unter tribologischer und korrosiver Belastung aufgezeigt. Als Lösung der Anforderungen werden Nickel-Wolfram und Nickel-Kupfer gegen eine Referenzschicht geprüft. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 6,5 Seiten mit 15 Abbildungen und 19 Literaturhinweisen.

Präzision
im Detail



Kompakte Anlagen
für dekorative
und funktionelle
Oberflächen

Leiterplattentechnik • Galvanotechnik • Oberflächenveredelung



STUDIO TSCHÖP • Wertheim 05/2012



Halle 9, Stand D 68

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

Moderne Konzepte für die industrielle Abwasserbehandlung

Vertriebsleiter Patrick Fischer gibt einen Einblick in das umfangreiche Angebot der Antech-Gütling Wassertechnologie, Fellbach

Die ganzheitliche Betrachtung von Prozessen in unserer hochentwickelten Industriekultur macht auch vor dem Bereich der industriellen Abwasserbehandlung nicht halt. Unterschiedlichste Anforderungen und Aspekte erfordern heute eine ganz andere Betrachtungsweise und Auslegung der Konzeptionen, als es in der Vergangenheit der Fall war.

Während in den vergangenen Jahrzehnten die möglichst kostengünstige Aufbereitung von Abwässern im Vordergrund stand, mit dem Ziel die gesetzlichen Grenzwerte einzuhalten, werden heute in fortschrittlichen Abwasserbehandlungskonzeptionen auch schon die Produktionsprozesse, bei denen das Abwasser anfällt, in die Gesamtbeurteilung mit einbezogen. Dadurch ist es möglich, dem Kunden ein auch aus wirtschaftlicher Sicht interessantes Gesamtkonzept vorzuschlagen.

Um dazu in der Lage zu sein, erfordert dieses vom abwassertechnischen Anlagenbauer die Fähigkeit und uneingeschränkte Kompetenz, eine Vielzahl von unterschiedlichsten Anlagenverfahren und chemischen Prozessen im Portfolio zu haben, diese zu bauen und in Betrieb zu setzen unter Berücksichtigung aller gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien. Dazu kommt noch die wichtige Eigenschaft, auch die Prozesse, in denen die Abwasserströme kundenseitig anfallen, zu verstehen. Es reicht heute nicht mehr aus, ein Konzept vorzuschlagen, welches auf einem Verfahren basiert. Der Kunde verlangt die neutrale Betrachtung verschiedener Abwasserbehandlungsprozesse aus technischer und wirtschaftlicher Sicht. Erst dann kann er sich sicher sein, die für seine Anforderungen am besten geeignete Gesamtkonzeption zu erhalten. Diese Betrachtungsweise erhält er aber nur von einem Anbieter, welcher nicht auf ein Verfahren fixiert ist.

Moderne Industriebetriebe wollen nicht nur ein sehr gutes Produkt auf den Markt bringen, sondern sie möchten sich auch im globalen Wettbewerb als sehr fortschrittlich im Bereich des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung zeigen. Dieses können sie durch Maßnahmen wie der Regenerierung von Prozesslösungen, der Rückgewinnung von Wertstoffen und der

Mehrfachverwendung von Wasser erreichen. Dazu stehen unterschiedlichste verfahrenstechnische Prozesse zur Verfügung. So können mit Ionenaustauscheranlagen Prozesslösungen durch Entfernung von Störstoffen gereinigt werden. Dies ermöglicht die fast unbegrenzte Wiederverwendung von wertvollen Elektrolyten und Zusatzbestandteilen wie Säuren. Natürlich eignen sich derartige Anlagen auch zur Herstellung von konzentrierten Metalllösungen, die dann wieder dem Prozess zugeführt werden oder aber als Ausgangslösung zum Recycling des enthaltenen Metalls dienen. Mit Ionenaustauscher-Kreislaufanlagen können damit kontinuierlich große Mengen Spülwasser wiederverwendet und Frischwasser eingespart werden.

Elektrolyseanlagen scheiden Edelmetalle wie Silber und Gold, oder aber Industriemetalle wie Kupfer und Nickel als Wertstoff ab und verhindern so, dass diese für immer in unbrauchbaren Industrieschlämmen verschwinden und für nachfolgende Generationen nicht mehr nutzbar sind. Gleichzeitig werden wiederum Prozesslösungen durch die Entfernung dieser Metalle nahezu unbegrenzt nutzbar gemacht. Aus wirtschaftlicher Sicht sind somit Elektrolyseanlagen nicht nur Recyclinganlagen, sondern auch Regenerationsanlagen.



Elektrolyseanlagen zur Entfernung von gelösten Metallen (oben) auf Schaumelektroden (unten)



Ionenaustauscheranlage



Elektrolysezelle mit Speicher als geschlossenes Recyclingsystem

Die EVALED-Verdampferanlagen bieten ein breites Spektrum von sehr interessanten Anwendungen auch im Bereich der Metalloberflächenbehandlung. Die Vielseitigkeit der unterschiedlichen Verdampferverfahren ermöglicht den Einsatz der Anlagen für ganz unterschiedliche Medien:

- Aufkonzentrierung von Säuren und Elektrolyten durch Entzug von Wasser
- Aufkonzentrierung von komplexhaltigen Abwässern zur Senkung von Entsorgungskosten und zur Entlastung chemisch-physikalischer Abwasserbehandlungsprozesse
- Aufkonzentrierung von Spülwässern mit Wertstoffen, wie zum Beispiel Silber und Gold, mit anschließender



Verdampfer zur Reduzierung der Abwassermenge

Rückgewinnung des Wertstoffs aus dem Konzentrat mittels Elektrolyse

- Aufkonzentrierung von Elektrolyten bis zur Kristallisation von sich anreichernden Störstoffen, um diese zu entfernen

Der positive Effekt durch Einsatz dieser Verfahren beschränkt sich aber nicht nur auf einen Einspareffekt durch die Wiederverwendung von Wasser oder die Rückgewinnung

von Wertstoffen. Die daraus erzielten gleichbleibenden Bedingungen in den Prozesslösungen oder Spülen sorgen für konstante Produktionsbedingungen. Dies bedeutet konkret die Schaffung von stabilen Prozessen mit weniger Ausschussmaterial sowie kontinuierliche Bedingungen ohne Ausfallzeiten, welche normalerweise durch Verwerfen und Neuanfang von Prozesslösungen erzwungen werden.

Durch eine sinnvolle Kombination ganz unterschiedlicher Abwasserprozesse und Verfahren lassen sich somit optimale Konzeptionen erstellen. Nicht zu vernachlässigen in einem modernen Abwasseranlagenkonzept sind aber auch weitere Aspekte wie eine moderne Anlagensteuerung, die Optimierung der Chemikalienverbräuche und der zu verwendenden Chemikalien, eine Senkung des Energieverbrauchs durch Austausch von alten elektrischen Verbrauchern durch energieoptimierte Aggregate,

aber natürlich auch Arbeitsschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Personen- oder Umweltschäden.

Durch eine Gesamtbetrachtung dieser zum Teil sehr komplexen Zusammenhänge zwischen Produktionsprozess und Abwasserkonzept steht am Ende für den Kunden ein deutlicher Mehrwert durch zukunftsorientierte Stabilitätsfaktoren, mit denen ein modernes Industrieunternehmen im globalen Wettbewerb bestehen kann:

- Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften
- Optimierung von Produktionsprozessen durch Regenerationsverfahren
- Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung durch Wertstoffrecycling
- Wirtschaftlichkeit durch optimierte Verfahren und Recycling
- Schutz von Mensch und Umwelt

➔ www.agw.de

Bewerbungsaufakt zum Stuttgarter Oberflächentechnik-Preis 2016

Produktionsprozesse und Produkte werden zunehmend an Faktoren wie Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Innovationsgrad, Erhalt von Wettbewerbsfähigkeit und industrieller Umsetzung gemessen. Daran hat die Oberflächentechnik einen entscheidenden Anteil, indem sie maßgeblich am Innovationsgrad und Fortschritt vieler Branchen beteiligt ist. Sie ist eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien industrieller Wertschöpfungsketten. Dieser Stellung wird mit der Verleihung des Stuttgarter Oberflächentechnik-Preises *DIE OBERFLÄCHE 2016* Rechnung getragen.

Im Fokus der Auszeichnung stehen Enabler-Technologien, also Innovationen, welche die Einführung bestimmter Produkte oder Technologien ermöglichen. Weitere Kriterien sind Innovationsprung, Nachhaltigkeit und industrielle Machbarkeit. Der Preis richtet sich an Einzelpersonen oder Organisationen. Zur Teilnahme am Wettbewerb sind alle aufgefordert, welche die Oberflächentechnikbranche innovativ und nachhaltig mitgestaltet haben, gleichgültig, ob in den industriellen Bereichen Galvanotechnik, Lackiertechnik, thermisches Spritzen oder PVD/CVD. Die Bewerbungsphase hat bereits begonnen und endet am **20. April**.

In diesem Jahr wird der Preis am 31. Mai im Rahmen der internationalen Fachmesse für

Oberflächen und Schichten O&S verliehen, die vom 31. Mai bis zum 2. Juni stattfindet. Die unabhängige Fachjury setzt sich disziplinübergreifend aus Dr. Martin Metzner (Fraunhofer-IPA), Dr. Martin Riester (VDMA Fachverband Oberflächentechnik) und Dr. Michael Hilt (Forschungsgesellschaft für Pigmente und Lacke e. V.) zusammen. Die Wettbewerbsteilnahme der Organisationen der Jurymitglieder wird ausgeschlossen. Als Medienpartner konnten erneut der Industrieanzeiger und die Fachzeitschrift *WOMag* gewonnen werden.

Die notwendigen Dokumente für eine Bewerbung sowie weitere Informationen erhalten interessierte Industrieunternehmen unter

<http://oberflaeche.ipa.fraunhofer.de>

Fachlicher Ansprechpartner

Dr.-Ing. Martin Metzner
E-Mail: martin.metzner@ipa.fraunhofer.de

Organisatorische Ansprechpartnerin

Silke Kern
E-Mail: silke.kern@ipa.fraunhofer.de





Ihr Experte für

Verdampfer
Prozesswasser
Abwasser
Recycling
Chemie

Antech-Gütling Wassertechnologie GmbH · Merowingerstr. 7 · D-70736 Fellbach
Telefon +49 (0) 711-51 85 50-0 · Telefax +49 (0) 711-51 85 50-100 · antech-guetling.de

Hohe Sauberkeitsanforderungen effizient mit Lösemittel erfüllen

Produkte und Services für optimale Reinigungslösungen

Die Bauteilreinigung ist bei vielen Anwendungen ein qualitätskritischer Fertigungsschritt, dessen optimale Lösung ein abgestimmtes Produkt und Know-how erfordert. Bei der Entfernung sowohl unpolarer als auch teilweise polarer Verunreinigungen lassen sich mit Lösemitteln, wie chlorierten Kohlenwasserstoffen und modifizierten Alkoholen, hohe Sauberkeitsanforderungen zuverlässig, effizient und nachhaltig erfüllen. Geht es um Auswahl und Einsatz des richtigen Lösemittels, bietet Safechem nicht nur ein komplettes Produktportfolio für die Lösemittelreinigung, sondern auch umfassende Dienstleistungen – von der Beratung über Laborservices, Service-Elemente und Schulungen bis hin zu einem innovativen Chemical Leasing Modell.

Lösemittel, wie chlorierte Kohlenwasserstoffe und modifizierte Alkohole, werden bei unpolaren Verunreinigungen, beispielsweise Bearbeitungsöle, Fette, Wachse und Harze, bevorzugt eingesetzt. Sie zeichnen sich durch eine gute Materialverträglichkeit aus, sodass Teile aus praktisch allen Metallen damit gereinigt werden können. Gleichzeitig erfolgt die Reinigung ohne Korrosion, Oxidation, Verätzung, Mattierung oder sonstiger Veränderung der Oberfläche. Allerdings ist zunächst zu klären, welches Lösemittel für die jeweilige Anwendung am besten geeignet ist. Um diese wichtige Frage zu beantworten, betrachtet die Safechem Europe GmbH, eine Tochtergesellschaft von The Dow Chemical Company, einerseits das komplette Fertigungsumfeld. Denn eine entscheidende Rolle spielen die Verunreinigungen, die in das Lösemittel eingetragen werden. Andererseits unterstützen die Chemaware-Laborservices mit Lösemittelanalysen und Ölverträglichkeitstests den Auswahlprozess und die optimale Abstimmung der Service-Elemente.

Reinigung mit chlorierten Kohlenwasserstoffen

Daraus resultiert beispielsweise bei der Gebrüder Kunze GmbH, einem wichtigen deutschen Automobilzulieferer, der Einsatz von Dowper MC Perchloroethylen. Dieses werksfrische Lösemittel ist speziell stabilisiert und wurde für schwierige Reinigungsaufgaben und für die Entfettung von Metallteilen mit einem hohen Verschmutzungsgrad entwickelt. Das Unternehmen produziert millionenfach Net-Shape-Teile aus Stahl, Edelstahl und Aluminium, bei deren Reinigung und Entfettung sehr viel Öl in das Lösemittel eingetragen wird; darunter auch chlorierte Öle, durch die im Destillationsprozess im Lauf der Zeit Säuren entstehen können, die möglicherweise zu einer verminderten Standzeit des Lösemittels und zu Korrosion an der Reinigungsanlage führen.

Um dies zu verhindern, führte Safechem mit verschiedenen Stabilisatoren Ölverträglichkeitstests durch. Die eingesetzten Stabilisatoren sind dadurch optimal auf das eingetragene Öl abgestimmt, sodass eine Standzeit des Lösemittels von mehreren Jahren erreicht wird.

Dowper MC ist auch für zahlreiche Reinigungsanwendungen in der Luftfahrtindustrie zertifiziert. Beispielsweise setzt die britische Aircele Ltd., ein Mitglied der Safran Gruppe, das Lösemittel zur Reinigung komplexer Sandwich- und monolithischer Verbundstrukturen vor deren Verklebung im Rahmen der Herstellung von Triebwerks gondeln ein. Das Unternehmen hat sich aufgrund umfangreicher Reinigungsversuche für das Reinigungsmittel auf Basis von Perchloroethylen entschieden.

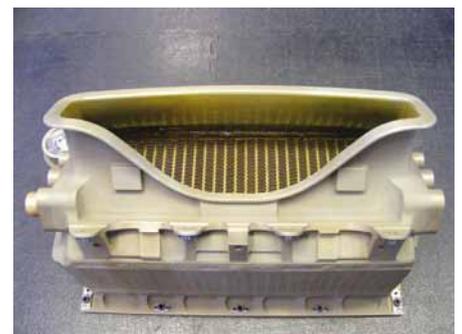


Qualitätskritisch bei der Herstellung von Triebwerks gondeln bei Aircele Ltd., ein Mitglied der Safran-Gruppe, ist die Reinigung von komplexen Sandwich- und monolithischen Verbundstrukturen vor deren Verklebung

Modifizierte Alkohole – eine vielseitige Alternative

Mit den destillierbaren Lösemitteln der Dowclene 16-Serie wurden modifizierte Alkohole entwickelt, die über lipophile und hydrophile Eigenschaften verfügen. Sie sind als Alternative zu Chlorkohlenwasserstoffen, Kohlenwasserstoffen und wässrigen Reinigern im Einsatz. Dazu zählt

beispielsweise die Reinigung von komplex geformten Wärmetauscher-Komponenten bei HS Marston Aerospace Ltd., ein Unternehmen der UTC Aerospace Systems. Hier werden innovative Wärmetauscher und Fluid Management Systeme produziert, die in Verkehrs- und Militärflugzeugen sowie im Motorsport und in der Elektronikindustrie eingesetzt werden.



Reinigung von Komponenten bei einem Hersteller innovativer Wärmetauscher wie HS Marston Aerospace Ltd., ein Unternehmen der UTC Aerospace Systems

Auch bei HS Marston basierte die Entscheidung für Dowclene 1601 auf umfangreichen Reinigungsversuchen und Laboranalysen. Das Lösemittel kann durch seine spezielle Formulierung sowohl unpolare Verunreinigungen wie Öle und Fette als auch polare Substanzen, beispielsweise Kühlemulsionen und Feststoffe wie Salze und Abrieb, zuverlässig und reproduzierbar entfernen.

Neben der Zulassung für Reinigungsanwendungen in der Luftfahrtindustrie durch namhafte Unternehmen sind Teile, die mit dem Lösungsmittel gereinigt wurden, vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB als biokompatibel nach DIN ISO 10993-5, 2009 für medizinische Anwendungen zertifiziert worden.

Mit Dowclene 1611 steht ein Lösemittel auf Basis modifizierter Alkohole zur Verfügung, das über eine stärkere hydrophile



Eine Reinigungsflüssigkeit auf Basis modifizierter Alkohole wurde für die Flut- und Dampfreinigung in kombinierten Lösemittel- und wässrigen Reinigungsprozessen entwickelt und erfolgreich in der Lohnhärterei Schwäbische Härtetechnik Ulm GmbH (SHU) eingesetzt

Ausprägung verfügt. Anwendungen sind beispielsweise die Reinigung von Läpp- und Sinterteilen, die Entfernung von anhaftenden Polierpasten, Spänen, Abrieb sowie die Abreinigung von wässrigen Kühl- und Schmieremulsionen. Das Reinigungsmedium Dowclene 1621 wurde für die Flut- und Dampfreinigung in kombinierten Prozessen mit Lösemittel- und wässriger Reinigung entwickelt. Es kommt beispielsweise bei einer der größten Lohnhärtereien Deutschlands, der Schwäbische Härtetechnik Ulm GmbH (SHU), in einer sogenannten Hybrid-Reinigungsanlage zum Einsatz. SHU stehen häufig keine Informationen über Art und Menge der auf den zu behandelnden Teilen befindlichen Verunreinigungen zur Verfügung. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Sauberkeit sehr hoch, insbesondere bei thermochemischen Diffusionsprozessen wie dem Nitrieren und Nitrocarburieren.

Für alle chlorierten Lösemittel und modifizierten Alkohole bietet Safechem zusätzliche Service-Elemente wie Testkoffer an. Mit Ihnen ist es möglich, die Qualität des Lösemittels einfach vor Ort zu kontrollieren. Bei Bedarf stehen entsprechende Stabilisatorkonzentrate zur Nachstabilisierung der Lösemittel zur Verfügung.

Praktisch emissionsfreier Betrieb

Die Belieferung mit frischem und die Entsorgung des gebrauchten Lösemittels erfolgt im Safe-Tainer-System. Das Sicherheitssystem gilt in Kombination mit geschlossenen Reinigungsanlagen als *Beste Verfügbare Technik* (BVT) für den sicheren und nachhaltigen Transport, die Lagerung und Handhabung von Lösemitteln.

Spezielles Zubehör ermöglicht die praktisch emissionsfreie Lösemittelreinigung.

Chemical Leasing – eine zukunftsorientierte Lösung

Unternehmen aus verschiedenen Branchen wie der Luftfahrtindustrie, Automobilzulieferer und Lohnreiniger sehen in dem von Safechem entwickelten Chemical Leasing Modell Complease eine zukunftsorientierte Alternative für die Lösemittelreinigung. Im Vordergrund steht hier die Leistung des Lösemittels, die durch begleitende Services optimiert wird, um die hohen Anforderungen der Kunden an eine qualitative, umweltgerechte und wirtschaftliche Teilereinigung zu erfüllen. Kunden profitieren davon, weniger Lösemittel und Stabilisator einzusetzen, während der Reinigungsprozess und die -ergebnisse optimiert werden. Gleichzeitig haben die Anwender einen Spezialisten an ihrer Seite, der sehr viel Erfahrung und fundiertes Wissen über



Bei der Reinigung medizintechnischer Produkte können mit Dowclene 1601 modifizierter Alkohol biokompatible Oberflächen nach DIN ISO 10993-5, 20091 erzielt werden

Reinigungsprozesse besitzt. Aufgrund der fixen, monatlichen Leasingrate können Kunden im Rahmen des Leasingmodells ihre Reinigungskosten exakt kalkulieren.

Doris Schulz

Dowper™ MC, Dowclene™, Complease™, Safe-Tainer™ und Chemaware™ sind Marken von The Dow Chemical Company („Dow“) oder verbundenen Unternehmen von Dow

➔ www.safechem-europe.com

VACUDEST

30

years

1986
2016

H₂O

Effiziente Prozesse und sichere Lösungen. Beste Ergebnisse in der Teilereinigung.

Führende Firmen setzen auf Vakuumdestillationssysteme zur Aufbereitung verbrauchter Spülwässer. Profitieren auch Sie: Dank patentierter

Technologien erhalten Sie qualitativ hochwertiges Spülwasser, das beste Ergebnisse in der Teilereinigung erzielt. Interessiert?

Besuchen Sie uns auf der PaintExpo in Karlsruhe vom 19. bis 22. April 2016: Halle 1, Stand Nr. 1125

H2O GmbH | info@h2o-de.com | www.h2o-de.com

Explore Surface Finishing New Market with SF EXPO China

SF EXPO is the most professional and fast-growing surface finishing industry exhibition in China. It is also the only global surface finishing event approved by UFI. SF EXPO makes crucial contributions to international trade and technology exchange of surface finishing industry and has been held for 11 sessions in Guangzhou. The 11th Guangzhou International Surface Finishing Exhibition has come to a satisfactory ending on May 13th, 2015. The 3-day exhibition attracted 13,749 visitors and 289 exhibitors from 38 countries and regions. The number of visitors renews the record again.



To better serve the Southwest China market, SF EXPO strategically decided to hold SF EXPO biennially in Chongqing. The first (Chongqing) International Surface Finishing, Electroplating and Coating Exhibition, 2014 SF EXPO Chongqing for short, successfully took place on April 23–25, 2014 in Chongqing. SF EXPO Chongqing has received great supports from International and domestic associations, media and exhibitors since it's ready to hold. This 1st exhibition has successfully attracted 217 companies to exhibit and 9,562 visits in total from 11 countries and regions. It indicates the surface finishing companies are eager to explore this big new market.

Emerging Big Market for Surface Finishing

Southwest China has become the main engine of China economic growth in recent



years. With the government supports, Chinese industries are expanding from east to west. Thus, the business investment increases rapidly in the west. The world's top 500 enterprises such as Ford, HP, GE, Mazda, Posco, Schneider Electric, Asus, Bao Steel establish offices here one after another.

As an indispensable part of manufacturing industry, surface finishing is on great demand for the development in the southwest. Many electroplating parks and surface finishing processing zones are set up to introduce electronic plating, plastic plating, metal plating, anodic oxidation, phosphate, spray, electrophoresis and other kinds of surface treatment enterprises. Atotech, Enthone, MacDermid, Dürr, Fung Yu, Liusu, Holley have already entered South-west China market.

Top Surface Finishing Companies gather in 2016

SF EXPO China 2016 will be held on May 11–13, 2016 in Chongqing International Expo



Center (Yuelai New City) by China Electroplating Association, China Surface Engineering Association Painting of Branch, Wise Exhibition (Guangdong) Co. Ltd and local associations in the southwest China. With the joint efforts, it is expected to hold a number of national surface engineering conferences and forums, investigation mission to plating base and spot consulting service to make a surface finishing industry pageant in the Southwest China with Chongqing as the center.

SF EXPO has a lot of famous regular exhibitors, such as Atotech, Conventya, JCU, Chemetall, Norilsk, Fischer, Hongdart, Ekem, The Second Research Institute of China Electronics Technology Group Corpo-

ration, Guangzhou Esting Plating Research Institute, Join Exper, Baihong, Fengfan, Jadechem, Chuanfu, Huachuang, Pino Aliprandini, Unires, Kci, Batong, Pionmi, Chunyuan, Dalian To-Eastern, Jichuan, etc. These surface finishing companies will gather again in 2016 to showcase the latest technologies and develop the market.

SF EXPO Organizers

- China Electroplating Association
- China Surface Engineering Association Painting of Branch
- Chongqing Surface Engineering Association
- Chongqing Surface Engineering Technology Society
- Chongqing Painting Industry Association
- Wise Exhibition (Guangdong) Co. Ltd.

SF EXPO Exhibit Scope

- Electroplating – equipment and auxiliary equipment, raw materials and additives, processing and detect equipment
- Painting/Coating – wire, coating engineering design, painting/coating equipment and auxiliary equipment, Industry coating products, coating processing
- Mechanical Finishing – shot blasting, sandblasting, wire drawing, polishing, abrasion and other surface finishing equipment and agent
- Vacuum Evaporation Coating – equipment and craftwork of vacuum evaporation coating, ITO material, detecting instrument
- other Surface Finishing Process

Joint Events Help to Gain Technical and Market Insights

China Electroplating Association and other SF EXPO organizers join hands to hold a series of concurrent forums, seminars and investigation trips during SF EXPO 2016. It aims to deliver the latest market info and provide a platform for training and networking with industry professionals.

- Investigation Mission to Southwest China Surface Finishing Market
Visit surface industrial park and meet with downstream companies on May 12, aiming to help foreign enterprises to open Chinese market.

– Chongqing International Surface Engineering Forum

The forum is organized by Chongqing Association for Science and Technology, and executed by Chongqing Surface Engineering Technology Society, Chongqing Surface Engineering Association, Logistic Engineering University of PLA, to discuss the surface engineering in Chongqing.

– The 19th National Paint & Coatings and Surface Protection Conference

The conference will invite anti-corrosion, coating and surface protection experts to make speech. Participants will be researchers from academic institution and engineers from surface treatment application companies, 150 participants in the estimated list.

– Chongqing Automotive Surface Technology Seminar

The seminar will invite 200 surface engi-



neers from automobile and accessories companies, including Lifan, DFSK, Jialing, Changan, Jianshe and Hongyu Precision.

– Surface Finishing New Products & Technology Promotion Conference

This is a promotion and presentation opportunity for famous surface finishing suppliers to display their latest products and service to all the exhibition visitors in an open area. Welcome suppliers' application.

– Concurrent exhibition- Lijia International Machinery Exhibition

Lijia International Machinery Exhibition will be held at the same time with SF EXPO 2016, by sharing over 100 thousands professional buyers. Its machine tool, mold, foundry, heat treatment and fastener exhibitors are the downstream companies of SF EXPO exhibitors.

The new markets have become more and more important for surface finishing companies. Follow the development trend is a way to expand business. Let's take a prompt action to get the advantages of new markets.

Contact

Ms Bella Lau; Tel: +86-20-29193506;
E-mail: sfexpo@hotmail.com

➤ www.sf-expo.cn/cq/en

BvL-Praxisseminar: Umsetzung von Industrie 4.0 in der Teilereinigung

Von der traditionellen Reinigungsanlage zum Smart Cleaning für die Teilereinigung

Industrie 4.0 ermöglicht, drohende Stillstandzeiten zu erkennen, Prozesse zu beschleunigen und Produktionsausfälle zu vermeiden. Ein häufig unterschätzter Baustein für die Umsetzung von Industrie 4.0 ist die Überwachung und Steuerung von Reinigungsprozessen. Welche Überwachungsmöglichkeiten gibt es schon heute? Welches Optimierungspotential wird es in Zukunft geben? In dem eintägigen Praxisseminar der BvL Oberflächentechnik GmbH in Emsbüren können Teilnehmer gemeinsam mit Experten Antworten auf diese Fragestellungen finden.

Referent ist unter anderen der Fachmann für Reinheitsfragestellungen in der Produktion, Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Markus Rochowicz, Gruppenleiter Reinheitstechnik am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart. Er erläutert die Definition von Industrie 4.0 im Bereich der Teilereinigung und stellt dar, wie

die Überwachung von Reinigungsprozessen wichtige Informationen zur Steuerung des gesamten Fertigungsprozesses im Sinne von Industrie 4.0 liefert.

Die Teilnehmer erfahren, welche Überwachungs- und Steuerungskonzepte im Sinne von Smart Cleaning schon heute an den Reinigungslagen eingesetzt werden und welches Optimierungspotential es in Zukunft geben wird.

Im Praxisteil kann die Technik konkret begutachtet werden und es ist Zeit für individuelle Fragen, zum Gesprächsaustausch und zum Netzwerken. Interessierte Teilnehmer können eine Probe ihres Reinigungsmediums – sauber und verschmutzt – mitbringen. Diese kann mit der *Libelle* gemessen werden und es wird eine Kalibrierung durchgeführt. In dem BvL-Technikum können Probewaschungen mit kundeneigenen Bauteilen durchgeführt werden.

Neben der Überwachung und Steuerung werden im Praxisteil auch weitere Einflussfaktoren im Reinigungskonzept vorgestellt: Automatisierung, Warenträger, Filtertechnik, Reinigungskemie, Verpackung und Ausfallstrategien; es werden Möglichkeiten zur Modernisierung von Teilereinigungsanlagen und die Prüfung der technischen Sauberkeit aufgezeigt. Zusätzlich zu den Spezialisten von BvL stehen externe Partner für die praktischen Vorführungen zur Verfügung.

Das BvL-Praxisseminar richtet sich an Produktionsleiter, Planer und Instandhalter. Interessierte Teilnehmer können zwischen zwei Terminen wählen: Mittwoch, den 13. April oder Donnerstag, den 14. April 2016. Weitere Informationen sind abrufbar unter: www.bvl-group.de/praxistag

➤ www.bvl-group.de

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

ZVO Umwelt- & Arbeitsschutzforum in Witten-Herdecke und Brandschutz in der Galvanotechnik

Zur ersten DGO-Bezirksgruppenveranstaltung Thüringens 2016 konnte der Bezirksgruppenleiter Jens Heinze zahlreiche Fachkollegen begrüßen und das Jahresprogramm der Bezirksgruppe vorstellen. Er verwies hierbei auf das kommende Leipziger Fachseminar, welches in Kooperation mit der DGO-Bezirksgruppe Sachsen organisiert wird.

Im ersten Vortrag zum Thema „Bericht vom Umwelt- und Arbeitsschutzforum Witten-Herdecke“ am 17.11.2015 gab Dr. Thomas Clauß, Qualitätsmanager der Firma Metallveredlung Neuhaus GmbH einen kurzen Abriss über die dort präsentierten Vorträge. Folgende Schwerpunkte des Forums wurden von Clauß näher erläutert:

- Abwasserfreie Galvanik durch Vakuumdestillation
- geschlossene Stoffkreisläufe
- Vorsorgeanforderungen an Galvanikanlagen nach der TA Luft in Verbindung mit BVT-Merkblättern
- Rechtliche Hintergründe zu Achtungsabständen bei Störfallbetrieben
- Beispiele zur Reduzierung von Achtungsabständen durch technische Lösungskonzepte
- Fremdfirmeneinsätze im Betrieb zielgerichtet organisieren und überwachen – eine Maßnahme zur Existenzsicherung und Risikominimierung
- Einstufung von Gemischen nach CLP
- Branchenleitfaden der Berufsgenossenschaften mit aktuellem Stand und zukünftigen Auswirkungen

Im zweiten Vortrag zum Thema „Brandschutz in der Galvanotechnik“ berichtete Dieter Lenzenhuber, Verkaufsbezirksleiter Bayern, MacDermid Enthone Industrial

Solutions über Ursachen und Vermeidung von Bränden in Galvanikbetrieben. Statistiken zeigten, dass Mitte der 90er Jahre in Deutschland im Durchschnitt einmal pro Jahr ein Galvanikbrand auftrat und in den vergangenen Jahren sich die Zahl auf 3 – 4 Brände pro Jahr erhöhte. Dabei entstanden zumeist Totalverluste mit Schäden in Millionenhöhe und langfristiger Produktionsausfall.

Lenzenhuber erklärte eindrucksvoll die „10 gefährlichsten Denkfällen im Brandschutz“ an mehreren Beispielen. Zu solchen Denkfällen, die sich bitter rächen können, zählen z.B. „Bei uns kann es nicht brennen“, „Bei uns hat es noch nie gebrannt“ oder „Die Feuerwehr ist in unmittelbarer Nähe“. Weiterhin vertraten Andere die Auffassung: „Für noch mehr Sicherheit haben wir kein Geld oder keine Zeit“, „Für uns reicht das, was der Gesetzgeber fordert“ oder „Dafür sind wir doch versichert“.

Diese Argumente resultieren meist aus Unwissenheit, mangelndem Vorstellungsvermögen und Selbstüberschätzung. Dass es noch nie im Unternehmen gebrannt hat, ist kein Garant dafür, dass ein möglicher Brand jederzeit entstehen kann, da durch eingeführte Neuerungen meist eine Risikoänderung einhergeht.

Gerade letztes Argument bewegte den GDV – Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. zur Bildung der Arbeitsgruppe „Galvanik“, zu der auch ein ZVO-Branchensachkundiger einbezogen wurde. Ziel dieser Arbeitsgruppe war und ist die Erarbeitung von Leitlinien der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung für Galvanikbetriebe. Die letzte Sitzung fand dazu im November 2015 in Köln statt. Die Versicherer geben somit Vorgaben und Richtlinien an die Kunden weiter, damit diese den kompletten Versicherungsschutz genießen können.

Zum Schluss verwies der Referent auf den einzuhaltenden baulichen Brandschutz und die hierfür anwendbare TRGS 800. Einige Brandschutzmaßnahmen wurden ebenfalls eindrucksvoll an Bildern erklärt.

Nach Abschluss beider Vorträge dankte der Bezirksgruppenleiter Jens Heinze den

beiden Referenten Dr. Thomas Clauß und Dieter Lenzenhuber für ihre übersichtlich und interessant gestalteten Präsentationen. Er wünschte allen Teilnehmern einen guten Start ins Jahr 2016 und weiterhin eine aktive Teilnahme an den DGO-Veranstaltungen. – M. Fritz, Dr. P. Kutzschbach-

Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e. V. (VOA)

VOA durch den europäischen Dachverband ESTAL näher am Verband European Aluminium

Der Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e. V. (VOA) vertritt in Deutschland die Interessen ihrer Mitgliedsunternehmen aus den Bereichen Eloxieren, Beschichten und Entlacken. Auf europäischer Ebene ist der VOA Mitglied im Dachverband ESTAL (European Association for Surface Treatment on Aluminium) mit Sitz in Zürich. ESTAL vertritt 13 nationale Verbände, wie den VOA in Deutschland, und damit etwa 350 Unternehmen vor allem im mittelständischen Bereich. ESTAL-Mitglieder produzieren jährlich etwa 220 Millionen Quadratmeter (ca. 625 000 Tonnen) anodisiertes Aluminium und etwa 360 Millionen Quadratmeter (ca. 970 000 Tonnen) beschichtetes Aluminium.

Um den Einfluss zu erhöhen, hat sich ESTAL entschieden, mit dem Verband European Aluminium (EA) zu kooperieren. Der Verband EA mit Sitz in Brüssel wurde 1981 gegründet und vertritt die Interessen der gesamten europäischen Aluminiumindustrie. 70 Unternehmen und nationale Verbände sind Mitglied der EA. EA repräsentiert damit mehr als 600 Unternehmen. Ziel der Kooperation ist es, Vorteile für die nationalen Verbände wie den VOA und ihre Mitglieder zu erreichen, sowie eine Verbesserung der Positionierung des Werkstoffs Aluminium und seiner Oberflächenveredelung in Europa und den internationalen Märkten.

➔ www.voa.de

TERMINE

zu interessanten und wichtigen Veranstaltungen

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

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

25 Jahre KMU LOFT Cleanwater im Dienste der Umwelt

KMU LOFT Cleanwater, einer der Marktführer im Bereich der industriellen Abwasserreinigung und Vakuum-Verdampfertechnik, feiert sein 25-jähriges Jubiläum. Am 7. April werden Geschäftsführung und Belegschaft dieses Event mit Kunden, Partnern und der Fachpresse am Standort Hausen feiern.

Die Erfolgsgeschichte begann 1990 als Einmannbetrieb in der sprichwörtlichen Garage, wo die ersten Vakuumverdampfer für die Abwasserreinigung entwickelt und gebaut wurden, bevor 1991 der Umzug nach Höllstein erfolgte. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Technik und immer größere Leistungen der Verdampfer sowie die Ausweitung der Technologie auf immer mehr Anwendungsbereiche und Abwässer führten zu einer stetigen Expansion.

Durch den Zusammenschluss der KMU Umweltschutz GmbH aus Hausen im Wiesental und der LOFT GmbH aus Kirchentellinsfurt bei Tübingen entstand 2012 die KMU LOFT Cleanwater GmbH, die sich mit über 2200 gelieferten Anlagen endgültig als einer der Marktführer im Bereich der Vakuumverdampfertechnologie etabliert hat.

Die KMU LOFT Cleanwater GmbH plant und baut Komplettanlagen zur Prozesswasseraufbereitung. Kernstück sind energiesparende Verdampferanlagen der Baureihen Destimat® und Prowadest® in den Baugrößen von 25 l/h bis 4000 l/h. Das Unternehmen produziert mit über 100 Mitarbeitern an zwei Standorten und ist mit eigenen Niederlassungen und Partnern weltweit tätig. Gemeinsam mit der Schwestergesellschaft NOWAK Cleanwater GmbH bildet das Unternehmen einen starken Verbund, der nahezu alle Fragen der Wasser- und Abwasserbehandlung lösen kann.

➔ www.kmu-loft.de

Metalle Digital

Der Präsident der Wirtschaftsvereinigung Metalle, Harald Kroener, sieht die Digitalisierung auch für die Grundstoffindustrie positiv. Wie er bei der Veranstaltung *metals meet politics* im Berliner erwerk betonte, sei man bei elektronischen Anwendungen und Geräten auf die speziellen Eigenschaften von Nichteisenmetallen angewiesen. *Eine fortschreitende Digitalisierung ist also ohne die Werkstoffe unserer Industrie nicht möglich.* Darauf baut seine Zuvorsicht, dass durch die Digitalisierung die

Wertschöpfung wachsen wird. Man werde nicht nur produktiver, sondern könne noch besser auf die Bedürfnisse der Kunden eingehen. In diesem Jahr waren 200 Gäste zum Parlamentarischen Abend der Nichteisen-Metallindustrie gekommen.

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur, wies darauf hin, dass mit der Digitalisierung die Karten neu gemischt werden. *Um unsere Spitzenposition zu halten, müssen wir unsere Stärken als Industrienation digital fort-schreiben und Deutschland fit machen für die Gigabit-Gesellschaft der Zukunft.* Dafür schaffe man heute die Voraussetzungen – mit Rekordinvestitionen in die Infrastruktur, mit der Bundesförderung für superschnelles Breitband und dem weltweit einzigartigen Digitalen Testfeld Autobahn für automatisiertes und vernetztes Fahren.

Nach den Worten von BDI-Präsident Ulrich Grillo ist das wirtschaftliche Potenzial der Digitalisierung für die deutsche Industrie enorm. Nun gilt es, in Deutschland und Europa zügig die geeigneten politischen Rahmenbedingungen zu schaffen. Insbesondere in den Bereichen Breitbandausbau, Datenrecht und digitale Transformation im Mittelstand müssen die richtigen Weichen gestellt werden. Das ist nach Überzeugung von Grillo entscheidend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.

➔ www.wvmetalle.de

Prof. Dr. Melz neuer Leiter des Fraunhofer-LBF

Der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft hat rückwirkend zum 1. Januar 2016 Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz (47) mit der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF beauftragt. Mit Wirkung zum 18. Januar hat darüber hinaus die TU Darmstadt Professor Melz zum Leiter des assoziierten Fachgebiets für *Systemzuverlässigkeit, Adaptionik und Maschinenakustik* berufen.

Bereits seit Oktober 2013 hatte Melz das LBF kommissarisch geleitet. Für die kontinuierliche Weiterentwicklung und Zukunftsorientierung des Instituts in dieser Zeit steht beispielhaft die Eröffnung des *Zentrums für Systemzuverlässigkeit/Elektromobilität ZSZ-e* im März 2015. Bereits seit 2001 ist Professor Melz am LBF in verschiedenen verantwortlichen Positionen tätig. Vor seiner kommissarischen Institutsleitung war er zuletzt Bereichsleiter Adaptionik und stellvertretender Institutsleiter.

Der promovierte Maschinenbauingenieur hat in dieser Zeit die außergewöhnlich dynamische Evolution des Instituts maßgeblich mitgestaltet und mit der Mechatronik/Adaptionik die Entwicklungskompetenz für smarte Struktursysteme im Institut etabliert. Heute gilt das LBF in diesem Bereich als international führend.



Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz

Institutsleiter Melz sieht das Fraunhofer-LBF mit klarem Blick für den Markt aufgestellt und wissenschaftlich wie strategisch gut für die Zukunft gerüstet: Als eines der traditionsreichsten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft schlage das LBF eine starke Brücke zwischen Wissenschaft und industrieller Anwendung. Die Teams griffen zukunftsorientierte Forschungsthemen auf und entwickelten sie im Verbund mit den Kunden gezielt zu Produkt- und Prozessinnovationen weiter. Daraus entstünden Lösungen, durch die neue Trends mitgeprägt würden.

Das Fraunhofer-LBF entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Dies geschieht in den Leistungsfeldern Schwingungstechnik, Leichtbau, Zuverlässigkeit und Polymertechnik. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung von passiven mechanischen Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptionische Funktionseinheiten entwickelt und prototypisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt.

Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der Chemieindustrie. Sie profitieren von der ausgewiesenen Expertise der rund 500 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 m² Labor- und Versuchsfläche an den Standorten Bartningstraße und Schlossgartenstraße in Darmstadt.

➔ www.lbf.fraunhofer.de

Normen

Fertigungstechnik

VDI 3405 Blatt 3:2015-12 / Additive Fertigungsverfahren - Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen // Additive manufacturing processes, rapid manufacturing - Design rules for part production using laser sintering and laser beam melting

Dokumentart: Technische Regel, Ausgabedatum: 2015-12, Sprachen: Deutsch, Englisch

Kurzreferat: Die additiven Fertigungsverfahren haben ihren Ursprung im Prototypenbau und sind unter der Bezeichnung „Rapid Prototyping“ bekannt geworden. Mittlerweile sind die Eigenschaften der additiv hergestellten Bauteile so gut, dass diese direkt als fertige Produkte verwendet werden können. Damit bieten die additiven Fertigungsverfahren neben den etablierten Verfahren eine weitere Fertigungsoption. Sie haben das Potenzial, Herstellzeit und -kosten eines Bauteils zu reduzieren und dabei dessen Funktionalität zu erhöhen. Jedes Fertigungsverfahren hat seine spezifischen Stärken und Schwächen. Bei den konventionellen Fertigungsverfahren sind diese bekannt und werden bei der Konstruktion und bei der Auswahl des Fertigungsverfahrens angemessen berücksichtigt. Bei den additiven Fertigungsverfahren fehlt den Konstrukteuren dieser Erfahrungsschatz bislang noch weitgehend. Mit dieser Richtlinie wird den Konstrukteuren und Fertigungsplanern eine Arbeitsgrundlage an die Hand gegeben, mit der Sie die additiven Fertigungsverfahren bei der Auswahl eines geeigneten Produktionsverfahrens für eine gegebene Aufgabenstellung qualifiziert berücksichtigen können. Die Richtlinie beschreibt die Besonderheiten der additiven Fertigungsverfahren und gibt dann ausführliche und konkrete Konstruktionsempfehlungen für das Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen und das Strahlschmelzen von Metallen.

VDI 3405 Blatt 2.1:2015-07 / Additive Fertigungsverfahren, Laser-Strahlschmelzen metallischer Bauteile - Materialkenndatenblatt Aluminiumlegierung AlSi10Mg // Additive manufacturing processes, rapid manufacturing - Laser beam melting of metallic parts; Material data sheet aluminium alloy AlSi10Mg

Dokumentart: Technische Regel, Ausgabedatum: 2015-07, Sprachen: Deutsch, Englisch

Kurzreferat: Diese Richtlinie ergänzt die Richtlinie VDI 3405 Blatt 2, die das Strahlschmelzen metallischer Bauteile als additives Fertigungsverfahren behandelt und Materialkenndaten des Werkzeugstahls 1.2709 zur Verfügung stellt. Die Richtlinie zeigt die in einem Ringversuch ermittelten Materialkennwerte von additiv hergestellten Bauteilen aus der Aluminiumlegierung AlSi10Mg. Dabei wurden die in VDI 3405 Blatt 2 beschriebenen Prüfverfahren und -Methoden angewandt. Da es sich dabei ausschließlich um Verfahren handelt, die dem anerkannten Stand der Technik entsprechen, ist der Vergleich mit den Kenndaten von herkömmlichen Fertigungsverfahren möglich.

Messen und Prüfen

DIN 50957-1:2016-02 / Prüfung galvanischer Bäder - Galvanisierungsprüfung - Teil 1: Standard-Hull-Zelle // Testing of electrolytes used for electro-deposited metallic coatings - Test involving electro-deposition - Part 1: Standard Hull cell

Dokumentart: Norm, Ausgabedatum: 2016-02, Beabsichtigter Ersatz für: DIN 50957-1:2015-02, Ersatz für: DIN 50957:1978-01, Sprachen: Deutsch
Einführungsbeitrag: Diese Norm legt das Prüfverfahren mittels Standard-Hull-Zelle fest und erleichtert den Vergleich der von verschiedenen Prüfern erhaltenen Ergebnisse. Mit Hilfe der Hull-Zelle lassen sich die Einflüsse der galvanischen Arbeitsbedingungen (kathodische Stromdichte, Temperatur) und der Elektrolytzusammensetzung (Glanzbildner, Netzmittel, Verunreinigungen, Schichtdickenverteilung) auf die Eigenschaften des Überzuges prüfen. Die Beobachtung des in der Hull-Zelle abgeschiedenen Überzuges gibt Auskunft über den Stromdichtebereich, innerhalb dessen sich bei gegebener Temperatur und Elektrolytzusammensetzung technisch brauchbare Überzüge herstellen lassen. Werden die Temperatur und der Zellstrom innerhalb einer Versuchsreihe verändert, so lassen sich die Verschiebung, Einengung oder Erweiterung des Stromdichtebereiches erfassen. Für die Prüfung von Hartverchromungen ist die Hull-Zelle in der hier beschriebenen Form wenig geeignet. Diese Norm wurde durch den Arbeitsausschuss NA 062-01-61 AA „Mess- und Prüfverfahren für metallische und andere anorganische Überzüge“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet. Änderungsvermerk: Gegenüber DIN 50957:1978-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) 1 l-Hull-Zelle wurde entfernt; b) Vorwort und Einleitung aufgenommen; c) Anwendungsbereich präzisiert; d) Versuchsanordnung aufgenommen; e) Reihenfolge der Versuchsdurchführung aufgenommen; f) Bilder überarbeitet; g) Gleichungen ergänzt; h) Einheiten wurden aktualisiert; i) redaktionelle Überarbeitung und Anpassung an DIN 820-2.

Medizintechnik, Implantate

DIN EN ISO 14708-3:2016-01; VDE 0750-20:3:2016-01 / Chirurgische Implantate - Aktive implantierbare medizinische Geräte - Teil 3: Implantierbare Neurostimulatoren (ISO/DIS 14708-3:2015); Deutsche Fassung prEN ISO 14708-3:2015 // Implants for surgery - Active implantable medical devices - Part 3: Implantable neurostimulators (ISO/DIS 14708-3:2015); German version prEN ISO 14708-3:2015

Dokumentart: Norm-Entwurf, Ausgabedatum: 2016-01, Erscheinungsdatum: 2015-12-04, Sprachen: Deutsch, Englisch

Einführungsbeitrag: Implantierbare Neurostimulatoren verwenden Elektrizität, um das Nervensystem zu stimulieren. Sie erzeugen kontrollierte elektrische Impulse, die über Kontaktelektroden geführt, das Zielgewebe erreichen, um dort die Nerven zu stimulieren. Unabhängig davon, ob der Neurostimulator komplett oder teilweise implantiert wird, werden üblicherweise die erforderlichen Stimulationsimpulse durch einen Impulsgenerator erzeugt und über Elektrodenleitungen oder Verlängerungen zu den Elektroden geleitet

- neuere Bauformen von Geräten benötigen keine Elektroden oder Verlängerungen. Ein externes Programmiergerät kann zur Einstellung der Geräteparameter/Stimulationseigenschaften verwendet werden. Heute gibt es unterschiedliche Ausführungen von Neurostimulatoren zur Behandlung des zentralen oder peripheren Nervensystems. Dieser Teil der ISO 14708 gilt für implantierbare oder teilweise implantierbare Neurostimulatoren unabhängig von der Behandlungstherapie. Die Neurostimulatoren werden zum Beispiel nach Unfällen eingesetzt, um dem Patienten eine verbesserte Lebensqualität zu bieten. Zuständig ist das DKE/GUK 812.5 „Aktiv betriebene Implantate“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

DIN EN ISO 6872:2015-10 / Zahnheilkunde - Keramische Werkstoffe (ISO 6872:2015); Deutsche Fassung EN ISO 6872:2015 // Dentistry - Ceramic materials (ISO 6872:2015); German version EN ISO 6872:2015

Dokumentart: Norm, Ausgabedatum: 2015-10, Ersatz für: DIN EN ISO 6872:2008-12, Sprachen: Deutsch

Einführungsbeitrag: In der Norm werden Anforderungen an und Prüfverfahren für dentalkeramische Werkstoffe festgelegt, die zur Herstellung von festsitzenden Vollkeramik- und Metall-/Keramik-Restaurationen verwendet werden. Dazu gehören auch die neuen CAD-/CAM-Keramiken, wie zum Beispiel Zirkoniumoxid. Die Klassifizierung der keramischen Werkstoffe für festsitzenden Zahnersatz erfolgt entsprechend der vorgesehenen klinischen Indikation, die auch die Grenzwerte für die Biegefestigkeit sowie chemische Löslichkeit vorgibt. Neue Auswerteverfahren für die Bruchzähigkeit (Rissfestigkeit) und für die Weibullstatistik werden beschrieben. Anforderungen an die Gebrauchsanweisung, an die Kennzeichnung und die Etikettierung sind in der Norm ebenfalls enthalten. Die Internationale Norm wurde von der



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

Normen
beziehen Sie
beim
Beuth Verlag,
Berlin
www.beuth.de



Neue Laptops und Mikroskope für den forschenden Nachwuchs

Messtechnik-Spezialist Fischer spendet jeweils 2000 Euro für ein Projekt der Schülerakademie in Karlsruhe und für das Jugendforschungszentrum in Nagold

Wie bereits in den beiden vorangegangenen Jahren hat die Helmut Fischer GmbH, Institut für Elektronik und Messtechnik, auf den Versand von Weihnachtspresents verzichtet und stattdessen verschiedene Einrichtungen der Jugendforschung unterstützt. Diesmal *Die Kinderforscher* in Karlsruhe und ein Jugendforschungszentrum (JFZ) in Nagold.

Die Kinderforscher – das ist ein Projekt der Schülerakademie Karlsruhe e. V. und der Hector-Kinderakademie, genauer gesagt: ein außerschulisches Förderangebot für besonders begabte und an naturwissenschaftlich-technischen Themen interessierte



Die Kinder des Projekts *Die Kinderforscher* erhalten neue Mikroskope und Werkzeug für ihre Forschungen

Grundschülerinnen und Grundschüler. Im vergangenen Dezember erhielten *Die Kinderforscher* von der Helmut Fischer GmbH eine Spende in Höhe von 2000 Euro. Derzeit nehmen insgesamt 45 Kinder, aufgeteilt in drei Kurse, am Förderprojekt teil. Einmal in der Woche nachmittags treffen sich die jungen Forscherinnen und Forscher, um in den Räumen der Hans-Thoma-Schule zu experimentieren, zu forschen und zu werken. Das vorhandene Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Themen wird aufgegriffen und zu Kompetenzen weiterentwickelt, die in den MINT-Bereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) über den Bildungsplan der Primarstufe hinausgehen. Durch die Spende der Helmut Fischer GmbH können nun wichtige Investitionen für das Projekt *Die Kinderforscher* getätigt werden. Dazu gehören neben primarstufengeeigneten Werkzeugen und Geräten für die Werkstatt auch neue Mikroskope.

Ebenfalls 2000 Euro erhielt das Jugendforschungszentrum Schwarzwald Schönbusch e. V. (JFZ). Seit vielen Jahren kooperiert die Firma Helmut Fischer mit dem



Jugend forscht: Im JFZ, Nagold, bekommen die Teilnehmer dank der Fischer-Spende neue Laptops

Zentrum. Prof. Dr. Uwe Klein, einer der Leiter des JFZ, wünschte sich zusätzliche Laptops, da sich bisher mehrere Schüler wenige Laptops teilen mussten, was zu Engpässen führte. Dank Fischer ging dieser Wunsch in Erfüllung.

Das Maichinger Unternehmen Fischer ist führender Spezialist auf dem Gebiet der industriellen Qualitätskontrolle. Seit vielen Jahren unterstützt es Nachwuchsforscher, die sich für die Naturwissenschaften begeistern.

➔ www.helmut-fischer.com

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!

INSERENTENVERZEICHNIS

Antech-Gütling GmbH	33	Poeton Industries Ltd.	1	Nowak Cleanwater	23
Benseler Firmengruppe	17	Ruhl & Co. GmbH	29	Dr.-Ing. Max Schlötter	U2
ElpoChem AG	15	KMU-Loft	25	Strähle-Galvanik	19
Gross Wassertechnik GmbH	27	Walter Lemmen GmbH	31	STZ Oberflächen-/Beschichtungstech.	13
H2O GmbH	35	LPW Reinigungssysteme GmbH	U4	STZ Tribologie	5
Harter GmbH	21	Metallveredlung Bretten	19		

Ihre Reinheitsanforderung
ist unsere Expertise.



Maßgeschneidert modular

High Purity
International



LPW Reinigungssysteme GmbH
Industriestraße 19
D-72585 Riederich

Telefon +49 (0)71 23 - 38 04-0
Telefax +49 (0)71 23 - 38 04-19

info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de