

WOMAG

≡ Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche

TA-Luft-konform

Ablufttechnik für nasschemische Anlagen

 tscherwitschke

- Zuluft- und Abluftmanagement
- Rückgewinnung von Wertstoffen
- Absorptionswäscher
- Schwadenkondensatoren
- Tropfenabscheider

info@tscherwitschke.com

WERKSTOFFE

Komplettbearbeitung durch automatisiertes Entgraten

OBERFLÄCHEN

Modernisierung und Planung der Abluftreinigung

WERKSTOFFE

Abwasserbehandlung im Zeitalter von Industrie 4.0

OBERFLÄCHEN

Atmosphärische Plasmavorbehandlung in der Holzverarbeitung

MEDIZINTECHNIK

Plasmatechnologie für medizinische Anwendungen

SPECIAL

Multilagen-Schichtsysteme auf Basis von Nickel-Phosphor

DEZEMBER 2017

Branchen-News täglich: womag-online.de



Schlötter
Galvanotechnik



KOBALTFREI

Garantiert mit Durchblick.

SLOTOPAS PA 1180

Transparentpassivierung für Zink-Nickel

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



Ihre Vorteile mit SLOTOPAS PA 1180

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



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

Dr.-Ing. Max Schlötter
GmbH & Co. KG

Talgraben 30
73312 Geislingen/Stg.
Deutschland

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

info@schloetter.de
www.schloetter.de

Mit Schwung ins nächste Jahr



2017 geht nun langsam zu Ende und wir freuen uns darauf, die Feiertage für eine persönliche Ruhephase zu nutzen. Vermutlich wird die Zeit der Ruhe für viele Beschäftigte eher knapp ausfallen, da die Auftragslage derzeit bei Unternehmen dem Vernehmen nach sehr gut ist. In allen Industriebereichen – zumindest in Zentraleuropa – ist von langen Lieferzeiten und zum Teil auch von steigenden Preisen zu hören. Letzteres eine marktwirtschaftliche Reaktion bei guter Auftragslage. Auch die geringe Arbeitslosenquote in Deutschland spiegelt das selbe Bild wieder; bei den Unternehmen erwächst daraus allerdings ein akuter Fachkräftemangel, der wie-

derum für die derzeit in Ausbildung befindliche Jugend eine hervorragende Ausgangsposition für den Start ins Berufsleben darstellt.

Trotz der zahlreichen guten Nachrichten darf jedoch nicht vergessen werden, für die zukünftige Auftragslage zu sorgen. Dies lässt sich einerseits mit der Entwicklung neuer und besserer Technologien erreichen. Derzeit ist vor allem Industrie 4.0 ein Stichwort, das in allen Bereichen zu finden ist, ebenso wie die Umsetzung der Elektromobilität. Im Bereich der Werkstoff- und Oberflächentechnik spielen hier der Leichtbau und die additive Fertigung wichtige Rollen. In beiden Fällen ist eine enge Zusammenarbeit der Werkstoff- und Fertigungstechnik mit der Oberflächentechnik unerlässlich. In der Praxis haben sich hier in den letzten Jahren deutlich Verbesserungen gezeigt, wodurch neue Verfahren schneller bei neuen Produkten zu finden sind. So werden beispielsweise Zink-Nickel-Beschichtungen für die Kombination von Stahl und Aluminium oder CFK als hervorragende Systeme auf breiter Front anerkannt. Aber auch Dispersionsschichten oder Multilagenschichten (Seite 20) versprechen eine deutliche Verbesserung für die Systeme aus Grundwerkstoff und Oberfläche.

Neben der Entwicklung ist eine gute Kommunikation der technischen Fachbereiche untereinander eine zweite wichtige Säule zum Erhalt der guten Geschäftslage. Gutes Marketing stellt beispielsweise die Teilnahme auf der vermutlich wichtigsten europäischen Fachmesse für Oberflächentechnik dar: der SurfaceTechnology Germany 2018. Der Veranstalter bietet unter anderem für die Aussteller die Möglichkeit, auf dem Forum mit Fachvorträgen Neuheiten zu präsentieren. Falls Sie noch nicht zu den Ausstellern zählen, bietet sich die Teilnahme im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes an – vielleicht zum ersten Mal, um diese Art des Marketings zu testen. Die WOTech GbR wird auch 2018 Unternehmen entlang der Prozesskette von der Werkstoffbearbeitung bis zur fertigen Oberfläche die Teilnahme auf einem Gemeinschaftsstand anbieten – nutzen Sie unsere Erfahrungen und treten Sie mit uns in Verbindung (näheres auf Seite 19 in dieser Ausgabe)!

Das Team der WOTech GbR bedankt sich bei allen Lesern und Nutzern unserer Plattform und wünscht erholsame Feiertage und einen guten Start ins erfolgsversprechende neue Jahr 2018.

WOMAG – VOLLSTÄNDIG ONLINE LESEN

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



Bohncke
Galvano-Filter-Pumpen



Tauchpumpen
(PP, PVDF, V4A)



Magnetpumpen (PP, ETFE)



Pumpenwächter

Filtergeräte
500-60.000 l/h



Filteranlagen



Sonderanlagen

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

Zubehör

Vorfilter, Ventile,
Impfbienen, usw.

Filtermittel

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



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

INHALT



24 Atmosphärische Plasmavorbehandlung in der Holzverarbeitung

33 Bester Oberflächenbeschichter



16 Plasmatechnik in der Medizin



8 Abwasserbehandlung im Zeitalter der Industrie 4.0

30 Abluftreinigung

WERKSTOFFE

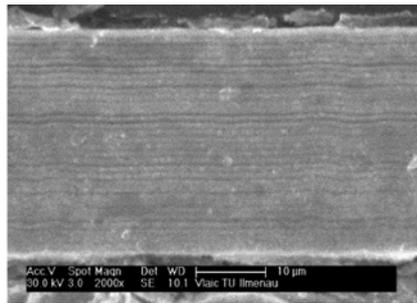
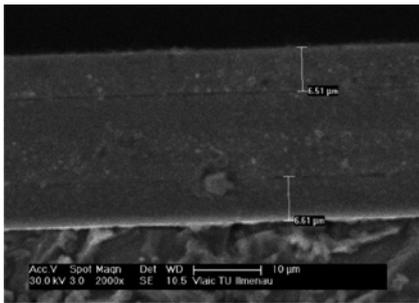
- 4** Aluminium – der Werkstoff der Zukunft
- 5** WerkstoffWoche 2017 in Dresden
- 5** Busch erfolgreich auf der V2017
- 6** Komplettbearbeitung: Automatisiertes Entgraten als Kür
- 7** Best Practice Award ehrt vorbildliche Leistungen zur CO₂-Einsparung
- 8** Abwasserfreie Produktion – eine Herausforderung im Zeitalter der Industrie 4.0
- 10** Bestleistung in Qualität und Quantität
- 12** Von der PSA-Richtlinie zur PSA-Verordnung
- 13** Energiewende: Lebensdauer von Batterien durch Schutzschichten erhöhen
- 13** Legierungsschichten für den Korrosions- und Verschleißschutz
- 14** Rückgewinnung und Entsorgung metallhaltiger Abwässer
- 15** Jubiläumsveranstaltung rund um Werkstoffe und Oberflächen

MEDIZINTECHNIK

- 16** Plasma – ungewöhnlicher Aggregatzustand für medizinische Anwendungen
- 18** Gesteuerte Wirkstoffabgabe in Wundauflagen

OBERFLÄCHEN

- 19** Aufruf zur Messeteilnahme – Stärken zeigen – Oberflächentechnik für alle Anwendungen
- 20** Entwicklung und Erprobung von galvanisch abgeschiedenen Multilagen-Schichtsystemen mit verbesserten Korrosions- und Verschleißschutzeigenschaften
- 24** Atmosphärische Plasmavorbehandlung im Bereich der Holzverarbeitung
- 26** Entwicklungen gemeinsam stemmen
- 28** ERP-System unterstützt schlanke Auftragsabwicklung
- 29** Aufruf zum Ringversuch nach DIN EN ISO 21968



20 Multilagen-Schichtsysteme auf Basis von Nickel-Phosphor



38 Qubus GmbH erhält Walter Alberth-Preis des Fördervereins Galvanicus

OBERFLÄCHEN

- 30 Modernisierung und Planung der Abluftreinigung
- 34 Wie geht es weiter? VECCO zieht eine Zwischenbilanz
- 36 Oberflächentechnik in der Wertschöpfungskette
- 38 Netzworlbildung und Ausbildungsförderung – 40 Jahre Förderverein

RUBRIKEN

- 38 Softec AG – Blastman Robotics – Richard Geiss GmbH – PaintExpo – Schmid – Evonic – Zinç – Fraunhofer IPA

BERUF + KARRIERE

- 33 Bester Oberflächenbeschichter-Azubi in Deutschland

Zum Titelbild: Die Tscherswitschke GmbH befasst sich mit effizienter Luftführung, Wärme-, Wert- und Wirkstoffrückgewinnung bei Abluftanlagen in der Nasschemie; Beitrag Seite 30ff. .



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 2017 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,- E, inkl. MwSt.

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

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 6 vom 4. November 2016

Inhalt

WOMag berichtet über:

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

Leserkreis:

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

WOMag-Beirat

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

Bankverbindung

BW-Bank, IBAN: DE71 6005 0101 0002 3442 38

BIC: SOLADEST600; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

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

Gerichtsstand und Erfüllungsort

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung

WOTech GbR

Grafische Gestaltung (Grundlayout)

Wasserberg GmbH

Druck

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

Aluminium – der Werkstoff der Zukunft

Von Dieter Höll, Director Sales & Marketing, Automotive and Specialties, Constellium

Aluminium überzeugt durch viele Vorteile: Es hat ein geringes Gewicht, ist unempfindlich gegen Korrosion und vielseitig einsetzbar. Zudem gibt es eine Reihe von Legierungen, die unterschiedliche Eigenschaften in Festigkeit und Verformbarkeit aufweisen. So findet der Werkstoff immer mehr Verwendung – insbesondere in Branchen, in denen leichtes Material gefragt ist, wie etwa im Automobilbau. Auch feste Lebensmittelverpackungen wie Getränkedosen werden unter anderem aufgrund der guten Recycling-Fähigkeit zunehmend aus Aluminium gefertigt. Je nach Qualitätsanspruch lässt sich das Leichtmetall durch spezifische Wärmebehandlungen veredeln und damit noch flexibler einsetzen.



Aluminiumlegierungen der 5000er-Familie werden häufig für den Innenbereich von Fahrzeugen wie etwa für Türinnenteile eingesetzt

Das gute alte Stahlblech hat in vielen Anwendungsszenarien ausgedient. Grund: Aluminium nimmt häufig dessen Platz ein. Es ist leicht, korrosionsbeständig und lässt sich flexibel bearbeiten. Zudem steht das Leichtmetall auch in puncto Festigkeit dem Konkurrenten aus Stahl in nichts nach. Die gewichtsspezifische Festigkeit vom Aluminium ist vergleichbar oder bei Karosserieblechen sogar höher. So wird der Werkstoff zunehmend in zahlreichen metallverarbeitenden Branchen eingesetzt.

Dies gilt insbesondere für die Automobilproduktion. Denn dort sind Gewichtseinsparungen gefragt wie in kaum einem anderen Industriezweig. Je leichter die verbauten Teile sind, desto geringer ist das Gesamtgewicht des Fahrzeugs. Dadurch lässt sich der Kraftstoffverbrauch deutlich senken, was Emissionen einspart, Ressourcen schont und dadurch die Umwelt entlastet. Nach Expertenschätzungen kann durch den Einsatz von Aluminium das spezifische Gewicht von Bauteilen um bis zu 40 % gegenüber Komponenten aus herkömmlichem Stahl reduziert werden. Insbesondere Karosserieteile

wie Motorhauben, Heckklappen oder Kotflügel, aber auch Strukturteile wie Türschwellen, Motorträger oder Querverbindungen, werden zunehmend aus dem Leichtmetall gefertigt. Zudem lässt sich Aluminium unproblematisch mit bestehenden Anlagen verarbeiten und einfach in den Karosserieherstellungsprozess integrieren.

Auch in anderen Industriebranchen findet der Werkstoff mehr und mehr Verwendung, wie etwa bei der Verpackung von Lebensmitteln. So bestehen Getränkedosen heute bereits größtenteils aus Aluminium. Dessen Anteil wird auf rund 70 % des europäischen Markts geschätzt. Der große Vorteil des Leichtmetalls hierbei: Es korrodiert nicht und lässt sich komplett und uneingeschränkt recyceln und wiederverwerten. Hierbei werden

wiederum Ressourcen geschont, was gerade im Zuge einer nachhaltigen, umweltfreundlichen Wirtschaft von großer gesellschaftlicher Bedeutung ist. Für das Recycling von Aluminium bedarf es 95 % weniger Energie als für die Erzeugung aus Rohmaterial. Zudem senkt das geringe Gewicht der Aluminiumdosen den Energieverbrauch beim Transport. Das spart Kosten ein und entlastet die Umwelt zusätzlich. Überdies hat Aluminium ästhetische Vorteile gegenüber Stahlblech.

Verschiedene Legierungen mit speziellen Eigenschaften

Aluminium ist nicht gleich Aluminium. Auf dem Markt gibt es eine Reihe verschiedener Legierungen, die sich in den Materialeigenschaften wie Umformbarkeit, Festigkeit so-



An der neuen Veredelungslinie in Neuf-Brisach produziert Constellium jährlich 160 000 Tonnen hochwertige Aluminiumbleche für die Automobilindustrie

wie Korrosionsbeständigkeit wesentlich unterscheiden.

Bei der Fertigung von Getränkedosen kommen überwiegend Aluminiumlegierungen der 3000er-Familie zum Einsatz. Diese besitzen eine hohe Festigkeit, sind gut umformbar, sehr korrosionsbeständig und daher für Getränkedosen gut geeignet.

Im Automobilbau hingegen finden zu einem großen Teil Aluminiumlegierungen der 6000er-Familie Verwendung. Sie enthalten neben reinem Aluminium zusätzlich Magnesium und Silizium, sind sehr gut schweißbar und werden vorwiegend für Karosseriebleche verwendet, da diese eine sehr hohe Oberflächenqualität ermöglichen. Zudem werden 6000er-Legierungen mit einer höheren Festigkeit auch bei der Fertigung von Strangpressprofilen, also für Kfz-Strukturteile eingesetzt. Ein zentraler Vorteil: Die Legierung ermöglicht einen guten Kompromiss zwischen Umformbarkeit im Lieferzustand und hoher Festigkeit des gefertigten Fahrzeugs.

Aluminiumlegierungen der 5000er-Familie hingegen zeichnen sich durch hohe Duktilität sowie Umformbarkeit aus und werden daher häufig für Karosserieinnenteile wie Türen, Motor-, Heckklappen und Innenbleche verwendet.

Aluminiumlegierungen der 7000er-Familie hingegen werden häufig in Anwendungsbereichen der Luft- und Raumfahrt eingesetzt. Hightech-Produkte aus diesen Industriezweigen sind auch im modernen Fahrzeugbau angekommen. Beispielsweise die Ultralex-Lösung von Constellium, diese wurde für spezifische Kundenanforderungen optimiert und wird für anspruchsvolle Automobilanwendungen wie hochfeste Teile, beispielsweise für B-Säulen, benutzt.

Neue Produktionslinie für Wärmebehandlung von Aluminium

Durch spezielle Wärmebehandlungen lassen sich die einzelnen Legierungen konditionieren. Dabei wird deren Festigkeit und Um-

formbarkeit so verändert, dass sie für weitere Anwendungen und Einsatzbereiche genutzt werden können. Die Konditionierung verschiedener Aluminiumlegierungen mittels Wärmebehandlung praktiziert auch Constellium, einer der weltweit führenden Produzenten von qualitativ hochwertigen Aluminiumprodukten und -lösungen. Dafür hat der Hersteller in seinem großen Aluminiumwalzwerk im französischen Neuf-Brisach eine neue, moderne Veredelungsline in Betrieb genommen. Seit Oktober 2016 werden dort hochwertige Aluminiumbleche auf einer Länge von 240 Metern produziert und für die speziellen Anforderungen des Automobilbaus konditioniert. Bei einer Produktionskapazität von 160 000 Tonnen pro Jahr werden in dem Werk Wärmebehandlungen mit präziser Temperaturkontrolle und hoch effizienter Abschreckung realisiert. Zudem lassen sich mit der Anlage Oberflächen nach individuellen Kundenanforderungen veredeln.

➔ www.constellium.com

WerkstoffWoche 2017 in Dresden – gelungener Kongress und informative Fachmesse

Täglich rund 1000 Teilnehmer der Werkstoffszene, ob renommierte Experten aus der Wissenschaft und hochrangige Vertreter aus der Industrie, oder auch Anwender und Verbraucher, trafen sich vom 27. bis zum 29. September in Dresden.

Dresden – mit zahlreichen Fraunhofer-Instituten, der TU-Dresden und einer kulturell attraktiven Stadt – vereint im Zwei-Jahres-Rhythmus die Materialwissenschaft- und Werkstofftechnik-Szene aus ganz Deutschland. Die WerkstoffWoche 2017, organisiert durch das Stahlinstitut VDEh und die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM), diente auch als eine Plattform zur Vernetzung und als Impulsgeber für Innovationen aus Industrie und Wissenschaft, zur Stärkung des Standorts Deutschland.

Die WerkstoffWoche 2017 hat gezeigt, dass die traditionell starke deutsche Industrie nicht um seine Stellung im globalen Wettbewerb bangen muss. Denn die Innovationen aus diversen Werkstoffbereichen, wie Additive Fertigung, Werkstoffe 4.0, Leichtbau oder Hochleistungskeramik verdeutlichten die enorme Bedeutung und Innovationskraft der Branche. Darüber hinaus zeigte die Fachmesse *Werkstoffe für die Zukunft* die Bedeutung und Vielfalt der Werkstoffe. Sie ähnelte einem Puzzle, das aus folgenden Einzelteilen

zusammengesetzt war: Produzenten, Bearbeiter und Anwender von Werkstoffen sowie Hersteller von Maschinen, Anlagen und Prüfeinrichtungen mit diversen Produkten und Verfahren. Und das Bild, das sich ergab, war ein in sich stimmiges Bild der Werkstoffe. Eröffnet wurde die WerkstoffWoche 2017 unter anderem von Dr. Hartmut Mangold, Staatssekretär für Wirtschaft und Verkehr im Sächsischen Staatsministerium, sowie von Dresdens Oberbürgermeister Dirk Hilbert.

➔ [online weiterlesen](#)



Zum online-Artikel

Busch erfolgreich auf der V2017

Auf großes Interesse stieß die Teilnahme der Dr.-Ing. K. Busch GmbH bei der V-Workshopwoche mit begleitender Industrieausstellung in Dresden. Das Fachpublikum aus Wissenschaft und Wirtschaft nutzte die Gelegenheit, um sich mit den Vakuumexperten von Busch über besonders wirtschaftliche Vakuumlösungen für den Einsatz in der Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik auszutauschen.

online weiterlesen



Zum online-Artikel

Komplettbearbeitung: Automatisiertes Entgraten als Kür

Begonnen wurde auf einem Dreh-Fräszentrum. Mittlerweile sind zahlreiche horizontale Bearbeitungszentren mit den Entgratwerkzeugen Engraflexx bestückt. Aus gutem Grund, denn für die Roland Erdrich GmbH in Oppenau sind eine kontinuierliche Maschinenauslastung, eine Verkürzung der Durchlaufzeiten sowie die Zeit, um Prozesse zu optimieren, Zeit- und Kostenvorteile, die nicht zu ignorieren sind.

Durch zunehmenden Kostendruck, Personalmangel sowie eine noch höhere Qualität der Werkstücke bei gleichzeitig geringen Durchlaufzeiten hat sich der Trend zur Komplettbearbeitung längst gefestigt. Teile dieser Komplettbearbeitung beziehen sich deshalb mittlerweile nicht nur auf die Kombination unterschiedlicher Technologien auf Bearbeitungszentren, sondern auch auf den Einsatz von Werkzeugen. Dazu zählt unter anderem auch das Entgraten undefinierter Kanten, beispielsweise an Gussteilen. Beim Unternehmen Roland Erdrich wird deshalb seit Jahren, wenn irgendwie möglich, auf einer dafür ausgerichteten Maschine entgratet, unter Einsatz der Entgratwerkzeuge Engraflexx der Gravostar Technologies.

Das war noch vor einigen Jahren anders. Bauteile aus Guss, überwiegend aber Aluminium, wurden zeitintensiv manuell entgratet. Im Zuge fortschreitender Automation und dem Trend zur Komplettbearbeitung begann das Unternehmen, sich mit der Thematik intensiver zu beschäftigen. Anlass war ein Bauteil, bei dem die Stückzahlen kontinuierlich stiegen und zudem Teilefamilien entstanden. In Oppenau war man deshalb auf der Suche nach einer Lösung. Und so wurde erstmals für ein Dreh-Fräszentrum in das Entgratwerkzeug Engraflexx investiert. Für Produktionsleiter Steve Erdrich, der die Automatisierung weiter forciert, eine nachvollziehbare Wende. Ihm zufolge war es sicher



Begonnen hat man mit Engraflexx auf einem Dreh-Fräszentrum, weil bei einem Bauteil die Stückzahlen kontinuierlich stiegen und zudem Teilefamilien entstanden



Steve Erdrich, Uwe Watzke (Technologieteam Fräsen) und Martin Spangenberg (v.l.n.r.)

so, dass das manuelle Entgraten bei Roland Erdrich Gewohnheit war und vor der Investition in solche Werkzeuge zurückgeschreckt wurde. Inzwischen wird eine derartige Investition langfristiger gesehen. So wird im Unternehmen jetzt berücksichtigt, wie viele Teile entgratet werden müssen, was die Anforderungen bezüglich Prozesssicherheit und Wiederholgenauigkeit sind oder wie hoch die alternativen Personalkosten wären. In vielen Fällen sind das nach Aussage von Steve Erdrich Faktoren, die einen Einsatz dieser Werkzeuge rentabel machen.

Mittlerweile wird in Oppenau mit insgesamt sechs Engraflexx entgratet, überwiegend auf den Bearbeitungszentren. Bei Losgrößen von 30 000 Stück im Jahr, muss nach Aussage von Steve Erdrich, nicht mehr viel gerechnet werden. Bei langfristiger Betrachtung dieser Investition sind es zahlreiche Argumente, die in Oppenau für ein Entgraten auf der Maschine sprechen. Das ist zunächst der Bediener der Maschine, der jetzt statt dem parallelen manuellen Entgraten die Zeit hat, Prozesse zu optimieren oder auch periphere Aufgaben zu bewältigen. Ein weiteres Thema sind die Maschinenlaufzeiten. Während Skeptiker die längeren Laufzeiten als negativ sehen, wird das bei Erdrich nicht nur als Nachteil bewertet. Durch die etwas längeren Programmlaufzeiten produzieren die Maschinen in mannarmen oder mannlosen Schichten länger und lückenloser. Abgesehen davon resultieren aus dem automatischen Entgraten kür-

zere Durchlaufzeiten pro Werkstück. Das wiederum hat eine Steigerung an Kapazitäten und Planungssicherheit zur Folge. Neben den wirtschaftlichen Gründen sind es in Oppenau allerdings auch der Personalmangel, der Platzbedarf für entsprechende Entgratplätze oder auch Gesundheitsaspekte für den Einsatz an der Maschine.

Schon ab Losgröße 50 wird es interessant

Konkret werden bei Erdrich unter anderem auch gezogene Profile mit komplexen aber nicht immer identischen Geometrien an der Maschine entgratet. Bauteile, die auf Türrme gespannt, à 16 Werkstücke, mit Losgrößen von 3000 bis 4000 Stück im Monat anfallen. Die Profile haben nur eine Eckenrundung und werden an der Außenfläche nicht bear-

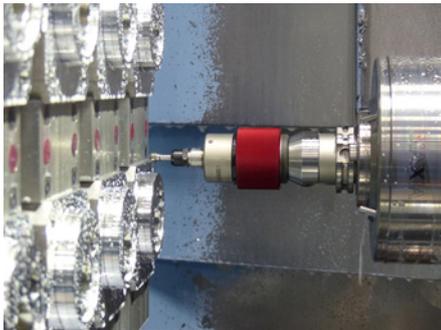


Mittlerweile sind viele Bearbeitungszentren in Oppenau mit dem Entgratwerkzeug Engraflexx ausgerüstet

beitet. Es müssen aber die Übergänge gefräster Vorderflächen zu den Mantelflächen entgratet werden. Aufgrund der auslenkbaren Spindel für den automatischen Ausgleich von Maß- und Positionsabweichungen der zu entgratenden Kanten geschieht das derart prozesssicher, wie es von Hand kaum möglich wäre.

Dieser hohe Qualitätsanspruch gilt auch, wenn exakte Fasen den Vorgaben entsprechen sollen. Engraflexx legt sich durch die flexibel auslenkbare Spindel der Kontur an und sichert so eine exakte Wiederholgenauigkeit. Martin Spangenberg, Geschäftsführer der Spangenberg GmbH & Co. KG und

zuständig für den Vertrieb von Engraflexx, sieht den Einsatz des Werkzeugs allerdings nicht immer als so einfach: *Bei Erdrich sind die Bauteile sehr präzise und teilweise auch filigran. Da müssen wir je nach Material die Schneiden und Schneidwinkel der Fräser auslegen, Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten sowie die Anpresskraft optimal abstimmen. Ist ein Werkstück dann aber einmal eingefahren, muss nur noch ein Feintuning vorgenommen werden. Das heißt, bei solch anspruchsvollen Kunden, macht zu Beginn eine Unterstützung durchaus Sinn.*



Diese Bauteile, gezogene Profile mit komplexen aber nicht immer identischen Geometrien werden, à 16 Werkstücke, auf Türme gespannt. Die Losgrößen liegen zwischen 3000 bis 4000 Stück im Monat

Sinn macht sicher auch eine Abwägung, ab wann sich Engraflexx rechnet. Bei einer Vielzahl von Bauteilen kann das in Oppenau



Bei einer Losgröße über 50 Stück wird analysiert und dann entschieden, ob man komplexe Werkstücke komplett auf der Maschine fertigt

nicht bis ins Detail geprüft werden. Bei einer Losgröße über 50 Stück allerdings wird analysiert, werden Vorschläge von Mitarbeitern aufgenommen und dann entschieden, ob man komplexe Werkstücke komplett auf der Maschine (evtl. inklusive Beschriftung) fertigt. Das ist freilich nicht immer möglich. Deshalb wird noch nach wie vor eine große manuelle Entgratstation betrieben. Einer der Grundsätze ist nach Aussage von Steve Erdrich, dass alles getan wird, damit ein komplexes Bauteil komplett, also auch gratfrei von der Maschine kommt; dazu muss Energie investiert werden. In manchen Fällen, wie beispielsweise bei einigen der Hydraulikbauteile mit zahlreichen Überschneidungen, sind aber durch die Geometrien Grenzen gesetzt. Für Steve Erdrich gilt das Fräsen, Drehen und Bohren auf der Maschine als Pflicht, das Entgraten als Kür. Nimmt man ihn damit

beim Wort, ist da in dieser Kür wohl eine volle Punktzahl zu erreichen.

Über die Roland Erdrich GmbH

Das Unternehmen hat sich mit 134 Mitarbeitern auf die Herstellung von hochwertigen Dreh- und Frästeilen sowie die Montage kompletter Baugruppen spezialisiert. Auf einer Fläche von 6500 Quadratmetern fertigt man mit 14 CNC-Drehmaschinen, 22 Bearbeitungszentren und sechs Dreh-Fräszentren so ein anspruchsvolles Teilespektrum für Kunden aus nahezu allen Branchen, wie dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektrotechnik, Medizintechnik, Lasertechnologie und vielen anderen mehr. Bearbeitet werden alle zerspanbaren Materialien, wobei Aluminium einen besonders umfangreichen Anteil der Produktion einnimmt.

Für gewöhnlich wird bei Erdrich vor jeder Investition ein Benchmark durchgeführt. Mit Engraflexx war aber bereits eine funktionierende Lösung im Haus vorhanden und dazu war keine Alternative in Sicht. Zudem sind keine vergleichbaren Werkzeuge am Markt verfügbar.

Auch die Mitarbeiter nehmen den Einsatz von Engraflexx sehr positiv auf. Deshalb kommen von dieser Seite auch häufig Anregungen, wo das Werkzeug noch sinnvoll eingesetzt werden könnte.

➤ www.erdrichgmbh.de

➤ www.spangenberger-kg.de

➤ www.gravostar.com

Best Practice Award ehrt vorbildliche Leistungen zur CO₂-Einsparung

Die deutsche Metallindustrie setzt sich aktiv für die Minderung von CO₂-Emissionen ein. Mit innovativen Prozessen und Produkten spielt die Nichteisen-Metallbranche dabei eine zentrale Rolle. Die Initiative *Metalle pro Klima* ehrt das Engagement für vorbildliche Klimaschutzbeiträge in der Nichteisen-Metallindustrie mit der Verleihung des Best Practice Awards, die dieses Jahr im Münchner Palais Lenbach stattfand.

Die Unternehmensinitiative *Metalle pro Klima* ehrte bereits 2016 besonders energie- und ressourceneffiziente Prozesse der Branche. Dieses Jahr wurden CO₂-einsparende Produkte gewürdigt. Der Vorsitzende des Wirtschaftsausschusses im Bayerischen Landtag und ehemalige bayerische Wirt-

schaftsminister, Erwin Huber, sagte in seiner Laudatio: *Industrie und Klimaschutz müssen zusammen gedacht werden. Die Best Practice Award-Preisträger verdeutlichen das Ideal. Sie bringen Spitzenleistungen im Bereich der CO₂-Minderung.*

Der Best Practice Award in der Kategorie *Produkte* wurde an drei Unternehmen verliehen: Die Aleris Rolled Products Germany GmbH entwickelte eine Magnesium-Scandium-Legierung für die Luftfahrt. Mit dieser neuen Legierung sparen Flugzeuge bis zu fünf Prozent Gewicht gegenüber herkömmlichen Legierungen. Die Diehl Metall Stiftung & Co. KG stellt Messinglegierungen für Synchronringe und Ventilführungen in Pkw her. Das Sondermessing ist Voraussetzung für

kleinere, kraftstoff- und CO₂-einsparende Motoren. Die Firma Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG trägt aktiv dazu bei, Ressourcen und Energie durch Mikroverzinkung einzusparen, da so die Schichtdicke erheblich verringert werden kann.

➤ [online weiterlesen](#)



Zum online-Artikel

≡ Abwasserfreie Produktion - eine Herausforderung im Zeitalter der Industrie 4.0

KMU-LOFT Fachsymposium zur Präsentation der neuen Anlagenfamilie zur Minimierung von Abfall und Energie

Auch wenn das Gründungsjahr 2013 auf ein junges Unternehmen hindeutet, kann die KMU Loft Cleanwater GmbH bereits mehr als 25 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Behandlung von Industrierwasser vorweisen: KMU ist seit 1990 und LOFT seit 1996 mit der Herstellung von Anlagen, primär auf Basis der Brüdenverdichtung, zum Aufarbeiten von Wasser aktiv. Die Brüdenverdichtung wurde 1853 in Österreich zum Patent angemeldet und diente in der Anfangszeit überwiegend zur Salzgewinnung oder Verarbeitung von Molkereiprodukten. Heute stehen vor allem die Rückführung von Wasser in die verschiedenen Prozesskreisläufe, die Aufkonzentrierung von Stoffen zur Wiederverwendung oder auch die Einsparung von Energie bei der Wasserbehandlung im Vordergrund. Die Anlagen der KMU-LOFT zeichnen sich darüber hinaus durch eine exzellente Funktionsweise und hohe Qualität aus. Sie sind dadurch und aufgrund der guten Anpassungsmöglichkeiten an die jeweiligen Wassermengen in den unterschiedlichsten Bereichen der Industrie im Einsatz.

Mit der neuen Anlagenfamilie Master Line, die das Unternehmen bei der diesjährigen parts2clean erstmals einem breiteren Fachpublikum vorstellte, führt KMU-LOFT den eingeschlagenen Weg konsequent fort. Der modulare Ansatz der vollautomatisch arbeitenden Anlagen bietet ein breites Einsatzfenster und zugleich eine optimale Anpassung an die Bedürfnisse der unterschiedlichsten Kunden. Das Konzept wurde in Zusammenarbeit mit der Volkswagen AG, der Schaeffler AG und der Elring-Klinger AG intensiven Tests unterzogen – sie haben sich dort bestens bewährt. Die Ergebnisse der Einsatzprüfungen wurden im Rahmen eines Fachsymposiums am 23. Oktober am Standort Kirchentellinsfurt der KMU-LOFT Cleanwater GmbH vorgestellt.

Fachsymposium

Volker Welzenbach konnte mehr als 50 Interessenten zum ersten Fachsymposium über abwasserfreie Produktion in Kirchentellinsfurt begrüßen. Zusammen mit seinem Kollegen Manfred van Treel hat er für die Ver-

anstaltung aus dem Kundenbereich der KMU-LOFT interessante Details über den Einsatz und die Eigenschaften der Technologien zusammengestellt.

Einführend ging er auf die Entwicklung eines wichtigen Technologiebereichs für die Wasser- und Abwassertechnik ein – der Automobilindustrie. Er wies darauf hin, dass Rückmeldungen aus dem Kundenbereich entscheidend dazu beitragen, die richtigen Anlagen und Technologien anbieten zu können.

Die KMU-LOFT, ein Zusammenschluss der KMU und LOFT, hat sich der Behandlung von Abwasser aus der Industrie und dessen Aufbereitung unter Einsatz der Vakuumverdampfer verschrieben. Dazu bietet das Unternehmen Anlagen und Verfahren – inzwischen 2300 Anlagen weltweit – für die unterschiedlichsten Anforderungen, die grundsätzlich auf die speziellen Bedürfnisse

des jeweiligen Kunden zugeschnitten werden, wobei das Produktportfolio auch die chemisch-physikalische Aufbereitung umfasst. Neben Industriekunden bedient die KMU-LOFT auch Kommunen bei der Aufarbeitung von Wasser und Abwasser und trägt damit auch hier zur Verbesserung der Umwelt bei. Im Bereich der Industrie ist das Streben nach Abfallfreiheit ein Hauptziel. Das immer wichtiger werdende Ziel der Kunden nach steigender Umweltfreundlichkeit wird damit untermauert. Zudem sind die Anlagen darauf ausgerichtet, die Anforderungen aus Industrie 4.0 zu erfüllen.

Abwasserfreie Produktion

Im ersten Fachbeitrag ging Dr. Thomas Track, Dechema, auf die abwasserfreie Produktion als Herausforderung im Zeitalter von Industrie 4.0 ein. Seinen Worten zufolge ist die Automobilindustrie generell ein entschei-



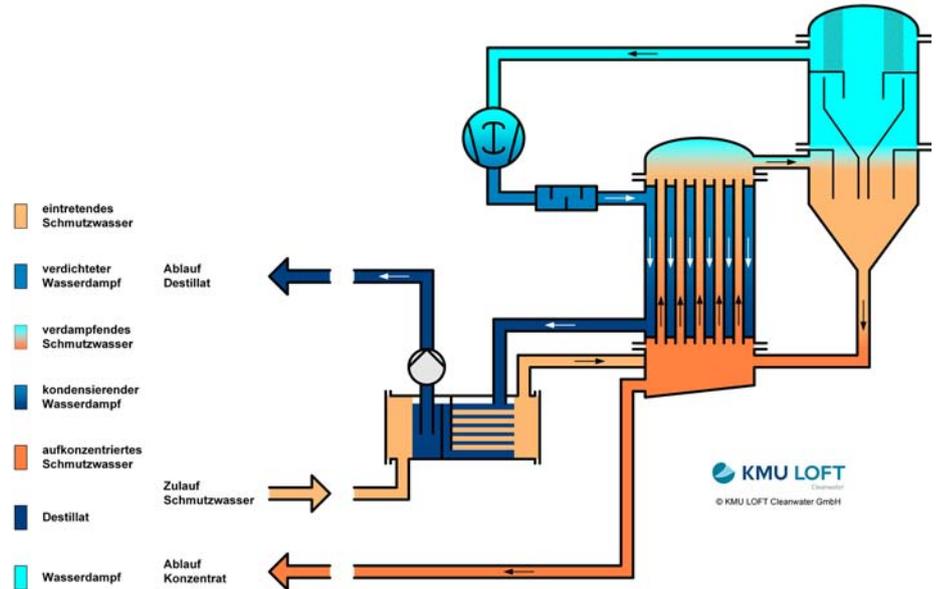
Die neue Master Line in Gesamtansicht

dender Treiber für die Entwicklung von neuen Verfahren, bei denen der Umgang mit Wasser ein wichtiger Bereich ist. In diesem Kontext ist die abwasserfreie Produktion ein Element eines integrierten industriellen Wassermanagements. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde hierzu das Wassermanagement näher betrachtet und erhebliche Einsparpotenziale für Wasser und Abwasser durch die Nutzung moderner Behandlungsmethoden für Wasser abgeleitet. Daraus wird unter anderem klar, dass in vielen Regionen die Einsparung von Abwasser zunehmend auch die Standortsicherung unterstützt. Während in der mechanischen Produktion die Nutzung der Digitalisierung bereits deutlich fortgeschritten ist, hängen die chemischen Branchen, zu denen auch der Umgang mit Prozesswasser zählt, derzeit noch hinterher. Zur Verbesserung der Situation wird auch die verstärkt eingesetzte Digitalisierung beitragen, aus der sich ein höheres Maß an Flexibilität und Effizienz ergibt.

Wasserwirtschaft in der Automobilindustrie

Rüdiger Eppers befasst sich im Volkswagenkonzern mit der Anlagenplanung und Erstellung von Wasserwirtschaftskonzepten. Volkswagen hat Strategien entwickelt, die einen sparsamen Umgang mit Wasser und eine kontinuierliche Reduzierung von Abfall für alle Marken des Konzerns vorgeben. Dabei agieren die Marken separat, sind aber trotzdem an die entsprechenden Umweltschutzstrategien gebunden; sie profitieren umgekehrt aber auch aus den Verbesserungen einzelner Markenbereiche. Aus solchen Arbeiten entstand eine detaillierte Darstellung der Wasserströme im Konzern, vom Einsatz von Trinkwasser bis zum Abwasser.

Ein wichtiger Punkt ist die Vorbehandlung von Wasser, bevor dieses in eine abschließende Behandlung geht. Zum Teil kann bereits benutztes Wasser (Brauchwasser) im Prozess verwendet werden. Für die Behandlung von Prozesswasser ist es ausschlaggebend, welche Stoffe im Wasser enthalten sind, beispielsweise Kühlschmierstoffe, Lackbestandteile oder gelöste Metalle. Es konnte überzeugend aufgezeigt werden, dass die Verdampfertechnik für alle Abwasserarten einsetzbar ist, wobei je nach Inhaltsstoff Unterschiede bestehen. Häufig kann Wasser aus Verdampfern mit einer nachgeschalteten biologischen Abwasserbehandlung direkt in die Umwelt abgegeben werden. Die Darstellung des Wasserkreislaufs für das



Prinzip der Abwasserbehandlung mittels Brüdenverdichtung

Stammwerk Wolfsburg macht deutlich, dass der größte Teil des verwendeten Wassers im Kreis geführt wird. Die entsprechende Strategie zur Wassernutzung wurde bereits bei der Gründung des Werks in Wolfsburg im Jahre 1938 vorgegeben.

Für die Verdampfertechnologie hat VW einen Versuch an acht Testanlagen von unterschiedlichen Anbietern vorgenommen. Hierbei wurden alle messbaren Parameter erfasst, wobei ein Volumenstrom von rund 100 l/h vorgegeben war. Alle Anlagen wurden von den Herstellern aufgestellt und eingerichtet, jedoch von Mitarbeitern von VW betrieben; somit konnte auch die Bedienbarkeit bewertet werden. Ermittelt wurden die Abluftwerte, die Faktoren für das Aufkonzentrieren sowie die Anlagendaten wie Energieverbrauch, Handling oder Störungsanfälligkeit. Bewertungskriterien waren zudem der CSB- und KW-Wert des Destillats. Vier der getesteten Anlagen wurden von VW mit sehr gut bewertet, zu denen auch die Master-Line der KMU-LOFT gehört. Im Rahmen der konzerninternen Entwicklung werden diese Anlagen auch für die Eignung bei zukünftiger Produktionsprozesse genutzt, wie beispielsweise der Produktion von Elektrofahrzeugen.

Aufbereitung von Industrieabwässern

Einer der größten Zulieferunternehmen für die Automobilindustrie mit weltweiten Fertigungsstätten ist die Schaeffler AG, die ebenfalls die Verdampfertechnik von KMU-LOFT für die Aufbereitung der anfallenden Industrieabwässer nutzt. Erich Dietz stellte die Erfahrungen mit den Verdampferanlagen, wie sie beispielsweise zunehmend

für die Produktion in neuen Anlagen und Werken eingesetzt werden, näher vor. Zu den verarbeiteten Abwässern zählen wässrige Kühlschmierstoffe, Reinigungsabwässer von Waschanlagen, Gebäudeteilen, Kühlwasser, Polierabwässer sowie Abwässer aus der Oberflächenbehandlung.

Die üblichen Verfahren für die Wasserbehandlung umfassen chemisch-physikalische Verfahren, Membran-, Sedimentations- und Ionenaustauschertechniken sowie Vakuumverdampfer. Für den Einsatz der Verdampfer werden die unterschiedlichen Abwässer gesammelt, voredimentiert und eine Einstellung des pH-Werts vor der Zuführung zum Verdampfer vorgenommen. Mit dem Verdampfer lassen sich in diesem Fall etwa 95 % an Wasser für die Rückführung gewinnen.

Besonders interessant wurde in den letzten Jahren die Verdampfertechnik für die Produktion in China, da hier die Entsorgungskosten drastisch gestiegen sind. Insbesondere in China wurden mit der Gründung der Entwicklungseinrichtung *Factory for Tomorrow* große Anstrengungen für eine bessere Nutzung von Wasser und dem Ziel der abwasserfreien Produktion unternommen.

Erfahrungen mit Prozesswassermanagement

Jens Gern berichtete über die Erfahrungen zum Prozesswassermanagement bei der ElringKlinger AG aus Dettingen/Erms als weltweiten Zulieferer für die Automobilindustrie. Zu den bekanntesten Produkten des Unternehmens zählen Dichtungen für Motoren, wobei das Angebot zunehmend durch Bestandteile für den Leichtbau oder Brennstoff-

WERKSTOFFE

zellen erweitert wird. Auch für ElringKlinger steht die Umweltfreundlichkeit an vorderster Stelle. Mit dem Aufbau einer neuen Anlage für die Oberflächenbehandlung und Beschichtung (Entfetten, Beizen, Phosphatieren) wurde die Verdampfertechnik für die gesammelten Abwässer eingesetzt. Hiermit lassen sich den Erfahrungen von Jens Gern zufolge 95 % des Wassers soweit reinigen, dass das Destillat direkt in die Spülstufen der Anlagen zurückgegeben werden kann - damit wird im Prinzip abwasserfrei produziert. Die Verdampferanlagen der KMU-LOFT zeichnen sich durch einen sehr geringen Energieverbrauch aus. Zudem arbeiten sie vollautomatisch und erfordern somit nur geringe Bedienungsbetreuung durch Fachpersonal vor Ort; dieser Umstand trägt deutlich zur Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens an deutschen Standorten bei.

Diskussion unter Fachleuten

Im Rahmen einer Podiumsdiskussion wurde betont, dass neben der Einsparung von Energie insbesondere der Zwang zur Einhaltung von stetig steigenden Grenzwerten neue Technologien erforderlich macht, um Produktionsstandorte mit Wasserknappheit mit ausreichenden Wassermengen bedienen zu können. Sinnvoll ist auch der Ansatz, nur Teilströme mittels Vakuumverdampfern zu behandeln, wodurch eine erhebliche Verschmutzung der Gesamtmenge an anfallenden Abwässern vermeidbar ist. Daraus ergibt sich als Ziel, abwasserfreie Prozessschritte anzustreben, da eine insgesamt abwasserfreie Produktion (als Gesamtheit eines Unternehmens) unter dem Blickwinkel der Wirtschaftlichkeit kaum realisierbar sein dürfte. Als besonders vorteilhaft bewerten die Fachleute aus den unterschiedlichen Produktionsbereichen, dass die von der KMU-LOFT entwickelten Master Line-Anlagen durch den

modularen Aufbau die heute unerlässliche Flexibilität erfüllen, sehr einfach und mit hoher Zuverlässigkeit bedient werden können und die robust und hochqualitative Ausführung eine außerordentlich hohe Verfügbarkeit aufweist.

Master Line - wegweisende Technologie

Die Master Line ist eine neue Generation der Verdampferanlagen zur qualitativ hochwertigen Aufbereitung von industriellen Prozesswässern. Gegenüber bisherigen Anlagen sind auf verkleinertem Raum leistungsstärkere und effizientere Komponenten verbaut, die die Qualität verbessern und den Energieverbrauch deutlich reduzieren. Mit der neuen modularen Bauweise lässt sich die Anlage individuell auf die Anforderungen sehr unterschiedlicher Prozesswässer anpassen. Mit Zusatzkonfigurationen können selbst



Wärmetauscher der neuen Anlage

schwierige Prozessmedien behandelt werden. Zugleich werden der Aufkonzentrationsfaktor des Konzentrats gesteigert und beste Destillatqualitäten erreicht. Diese modulare, kundenspezifische Auslegung der Master Line maximiert die Verfügbarkeit und reduziert die Lebenszykluskosten. Durch den Wiedereinsatz des Destillats entsteht eine Kreislaufführung, die Ressourcen schont und das Erreichen höchster Umweltstandards gewährleistet.

Die neue Anlagenfamilie zeichnet sich nach Angaben des Herstellers durch folgende Besonderheiten aus:

- Optimierter Energieverbrauch durch leistungs- und energieeffizientere Module
- Beste Destillatqualität durch verbesserte Verfahrenstechnik ohne weiteren Einsatz vor- oder nachgeschalteter Peripherie
- Erhöhte Konzentratqualität durch modulierten Naturumlauf
- Geringste Emissionen durch integrierbare Abluftbehandlung
- Bestmögliche Aufstellfläche mit über 10 % reduziertem Platzbedarf in der Aufstellung und 60 % reduziertem Platzbedarf für Servicekräfte
- Vollautomatisches Reinigungssystem für reduzierte Nebenzeiten und höchste Servicefreundlichkeit, zum Beispiel durch intuitive Bedienung und einfache Visualisierung
- Geringste Betriebs- und Lebenszykluskosten
- Integration von individuellen Funktionsmodulen und modernsten Kommunikationstechnologien
- Weiterreichende Einsatzmöglichkeiten wie: Spülwässer und Aktivbäder, Emulsionen, Kühlschmierstoffe, trennmittelhaltige und glykolhaltige Wässer, Deponiesickerwässer, Grubenwässer, mäßig radioaktiv belastete Abwässer

➔ www.kmu-loft.de

Bestleistung in Qualität und Quantität

15. parts2clean verzeichnet deutliches Wachstum – Beste Stimmung bei Kontaktabbau, Projektverhandlungen und Vertragsabschlüssen

Die 15. Auflage der parts2clean war nicht nur die bisher größte, sondern auch eine der bestbesuchten. 253 Aussteller aus 16 Ländern präsentierten vom 24. bis 26. Oktober 2017 neue, weiterentwickelte und bewährte Produkte und Dienstleistungen für die industrielle Teile- und Oberflächenreinigung. Bei der belegten Fläche erreichte die parts2clean 2017 mit mehr als 7300 Quadratmetern das bislang beste Ergebnis ihrer Geschichte. Nach den drei Messtagen stand außerdem fest, dass die parts2clean auch auf Besucherseite ein großer Erfolg war. Mit rund 4900 Fachbesuchern waren knapp 20 Prozent mehr als bei der vergleichbaren Vorveranstaltung 2015 gekommen.

Die hervorragenden Zahlen der parts2clean belegen nach Aussage von Olaf Daebler, Global Director parts2clean bei der Deutschen Messe AG, die Bedeutung der Messe für die Branche der industriellen Teile- und Oberflächenreinigung. Mindestens genauso wichtig ist ihm zufolge aber auch die positive und dynamische Stimmung, die während der drei Messtage in Stuttgart zu spüren war. Die Fachbesucher waren aus 41 Ländern angereist. Der Anteil ausländischer Besucher ist um vier Prozent auf nun 24 Prozent gestiegen. Neben Deutschland waren die am stärksten vertretenen Besucherländer die Schweiz (16 Prozent), Österreich (12 Prozent), gefolgt von Frankreich, Schweden und den Niederlanden mit jeweils sechs Prozent. Dies zeigte sich auch bei den Kontakten der Aussteller, wie Detlef Lang, Technischer Vertrieb Lichtmikroskopie, Carl Zeiss Microscopy GmbH bestätigt; viele internationale Besucher seien auf dem Stand des Unternehmens gewesen, zum Beispiel aus Frankreich, Österreich, Ungarn, Slowenien und der Türkei. Die meisten Besucher informieren sich grundsätzlich. Es waren jedoch einige darunter, die sehr konkrete Vorstellungen hatten und direkt um ein Angebot baten. Rund ein Drittel der ausländischen Gäste besuchte die Messe über zwei oder drei Tage.

Die Fachbesucher waren aus 41 Ländern angereist. Der Anteil ausländischer Besucher ist um vier Prozent auf nun 24 Prozent gestiegen. Neben Deutschland waren die am stärksten vertretenen Besucherländer die Schweiz (16 Prozent), Österreich (12 Prozent), gefolgt von Frankreich, Schweden und den Niederlanden mit jeweils sechs Prozent. Dies zeigte sich auch bei den Kontakten der Aussteller, wie Detlef Lang, Technischer Vertrieb Lichtmikroskopie, Carl Zeiss Microscopy GmbH bestätigt; viele internationale Besucher seien auf dem Stand des Unternehmens gewesen, zum Beispiel aus Frankreich, Österreich, Ungarn, Slowenien und der Türkei. Die meisten Besucher informieren sich grundsätzlich. Es waren jedoch einige darunter, die sehr konkrete Vorstellungen hatten und direkt um ein Angebot baten. Rund ein Drittel der ausländischen Gäste besuchte die Messe über zwei oder drei Tage.

Hohe Qualifikation und Entscheidungskompetenz

Die Zahlen und Fakten sind nur eine Seite, die andere ist die hohe Zufriedenheit der Aussteller. Sie basiert auf der hochklassigen Besucherstruktur der parts2clean. 26 Prozent der Besucher kommen aus dem Topmanagement und weitere 27 Prozent haben eine Leitungsfunktion inne. Der Anteil der Fachbesucher, die in betriebliche Investitionsentscheidungen einbezogen sind, lag bei 87 Prozent. 81 Prozent der Besucher wollen den



Befragungen des Veranstalters zufolge investieren, wenn sie zur parts2clean kommen. Rund 80 Prozent dieser Investitionsvorhaben wiederum sollen innerhalb der nächsten zwölf Monate realisiert werden. Dabei plant etwa die Hälfte der Investitionswilligen Ausgaben in Höhe von mehr als 100 000 Euro, so Olaf Daebler.

Für manchen Aussteller resultierten daraus bereits Vertragsabschlüsse während der Messe: Die Weber Ultrasonics AG hat auf der parts2clean einen neuen Ultraschallgenerator vorgestellt und ist auf ein enormes Interesse bei bestehenden Kunden und neuen Interessenten gestoßen. Direkt auf der Messe konnten nach Aussage von Florian Weber, Sales Director bei Weber Ultrasonics AG, zwei Projekte final abschließen. Über einen Vertragsabschluss per Handschlag konnte sich auch Hans-Jörg Wössner, Geschäftsführer der acp – advanced clean production GmbH, freuen. Nach seiner Einschätzung wird das Interesse an der CO₂-Schnee-Strahltechnologie als integratives Element in einer Produktions- oder Montagelinie sowie als Antwort auf Industrie 4.0 ständig wachsen.

Begeistert äußerte sich auch Alberto Tromponi, President der italienischen Cemastir Lavametalli srl, über den Messeverlauf, so dass eine Messeteilnahme auch im kommenden Jahr sicher ist. Das steht auch für Joe A. Kennedy, Vice President der Andritz Powerlase Ltd. aus Großbritannien, schon fest. Er betonte die professionelle und gute Organisation der Messe. Ein ebenso positives Resümee zog auch Rainer Straub, Director Sales, Ecoclean GmbH (vormals Dürr Ecoclean): *Wir haben die Leitmesse genutzt, um uns erstmals als Ecoclean-Gruppe zu präsentieren und den Besuchern zu zeigen, es sind die gleichen Menschen, die gleiche Technologie und die bewährte Qualität wie zuvor. Das Interesse war enorm. Praktisch jeder Besucher kam mit einer konkreten Aufgabenstellung hinsichtlich partikulärer und/oder filmischer Verunreinigen zu uns.*

Dass es in praktisch allen Gesprächen schnell tief und detailliert zur Sache ging, liegt am überdurchschnittlich hohen Fachbesucheranteil von 99 Prozent der internationalen Leitmesse. Dies bestätigt auch Heiko Barth, European OEM Manager bei der Houghton Deutschland GmbH: *Wir sind hier mit vielen interessanten potenziellen Kunden ins Ge-*



*spräch gekommen, die mit Problemen in ihrer jetzigen Situation auf uns zukamen. Es seien Fachbesucher aus unterschiedlichsten Branchen und Ländern gewesen. Zudem seien alle Anlagenhersteller von Rang und Namen vertreten, sodass man Gelegenheit gehabt habe, Kontakte in diese Richtung zu vertiefen. Diesen Networking-Aspekt schätzt auch Chuck Sexton, Global Product Line Manager Industrial, beim US-amerikanischen Chemielieferanten Kyzen: *Wir stellen seit zehn Jahren aus und es ist für uns immer auch eine sehr gute Messe. Wir treffen hier Kunden und Interessenten aus aller Welt und können uns mit unseren europäischen Partnern im Bereich Reinigungsanlagen austauschen und über Projekte sprechen.**

Besucht wurde die internationale Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung von Unternehmensvertretern aus den unterschiedlichsten Branchen. Den Schwerpunkt bildeten in diesem Jahr der Maschinenbau, die Chemie- und Verfahrenstechnik sowie die Oberflächentechnik. Der Anteil der Fachbesucher aus der Automobil- und Fahrzeugindustrie lag mit 32 Prozent auf einem konstant hohen Niveau. Mit 53 Prozent geht mehr als die Hälfte der Besucher davon aus, dass die Bedeutung der Teilereinigung und damit auch die der parts2clean als Informations- und Beschaffungsplattform künftig weiter steigen wird. Dieser Wert hat sich im Vergleich zur Vorveranstaltung um sechs Prozent erhöht.

Dass diese Entwicklung nicht auf den deutschsprachigen Raum begrenzt ist, zeigte auch das große Interesse der internationalen Besucher an den in englischer Sprache durchgeführten Guided Tours sowie an den simultan übersetzten Vorträgen (Deutsch<->Englisch) des Fachforums.

Doris Schulz

Von der PSA-Richtlinie zur PSA-Verordnung

VTH-Forum 2017 zum Thema Arbeitsschutz: Hersteller und Technischer Handel gestalten gemeinsam den Übergang von der PSA-Richtlinie zur PSA-Verordnung

Die Anwender von Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) können sich während des Übergangs von der europäischen PSA-Richtlinie zur neuen europäischen PSA-Verordnung darauf verlassen, im Technischen Handel stets sichere und rechtskonforme Produkte zu erwerben. So lautet die Kernbotschaft des diesjährigen VTH-Forums, das am 16. Mai 2017 vom VTH Verband Technischer Handel e. V. und 25 in der VTH-Qualitätspartner-Initiative zusammengeschlossenen Markenherstellern in Düsseldorf veranstaltet wurde.

Die neue europäische PSA-Verordnung, die ab dem 21. April 2018 verbindlich anzuwenden ist, bringt verschiedene wichtige Änderungen für die einzelnen Akteure der Lieferkette mit sich. Dazu zählt unter anderem, dass die Hersteller zukünftig jeder einzelnen PSA eine EU-Konformitätserklärung beifügen müssen oder – alternativ – in den Anleitungen und Informationen nach Anhang II Nummer 1.4 einen entsprechenden Download-Link bereitstellen müssen, wie Prof. h.c. Karl-Heinz Noetel, Leiter des Fachbereichs Persönliche Schutzausrüstungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), den Teilnehmern in seinem Eingangsvortrag erläuterte.

Alle Wirtschaftsakteure stehen in der Pflicht

Doch die PSA-Verordnung nimmt nicht nur die Hersteller in die Pflicht, sondern alle Wirtschaftsakteure. Sie alle müssen gleichermaßen die wesentlichen Neuerungen berücksichtigen, zu denen auch eine veränderte Einstufung einzelner Produktgruppen zählt. So wurde die PSA-Kategorie III um einige Risiken erweitert: Ertrinken, Schnittverletzungen durch handgeführte Kettensägen, Hochdruckstrahl, Verletzungen durch Projektile oder Messerstiche und schädlicher Lärm. Die daraus resultierenden Konsequenzen für den Endanwender erläuterte Jens Thäuser vom PSA-Hersteller Honeywell Safety Products am Beispiel des Gehörschutzes: Die Höher-

stufung des Gehörschutzes in Kategorie III bedeutet nach seiner Aussage eine wesentliche Veränderung in der Handhabung, da für Kategorie-III-Produkte eine Unterweisungspflicht der Beschäftigten vorgeschrieben ist. Als direkte Kunden der Inverkehrbringer (Hersteller) sind auch die PSA-Bereitsteller (Händler) zukünftig stärker als bislang gefordert. Letztgenannte müssen zukünftig beispielsweise kontrollieren, ob die Ware mit einer CE-Kennzeichnung versehen ist, eindeutig gekennzeichnet wurde (z. B. korrekte Hersteller- und Einführerangaben aufweist) sowie über die notwendigen Bescheinigungen verfügt (z. B. EU-Konformitätserklärung, Anleitung und Information in leicht verständlicher Sprache). Die technischen Händler müssen nach Aussage von Christian Coenen vom Arbeitsschutzfachhändler Coenen Neuss zukünftig außerdem Korrekturmaßnahmen ergreifen, wenn sie eine Nichtkonformität entdecken, das heißt sowohl mit dem Hersteller als auch mit der Marktüberwachung eine Klärung anstreben.

Für den Arbeitsschutzfachhandel ist es zudem von besonderer Bedeutung, die Kunden über die genauen Übergangsfristen der Verordnung zu informieren. Denn PSA, die nach der alten PSA-Richtlinie zertifiziert ist und vor dem 21. April 2019 in Verkehr gebracht wurde, darf auch nach diesem Stichtag noch verkauft und eingesetzt werden. Darüber sind die Abnehmer von PSA in den Fachberatung aufzuklären, so der VTH-Vorsitzende Peter Mühlberger.

Abnehmer von PSA erwarten Beratungskompetenz

Dass einer qualifizierten Beratung eine Schlüsselrolle zukommt, unterstrich auch Dr. Oliver Polanz von der Spie GmbH für die Anwenderseite mit seiner Feststellung: Seine Lieferant sollten in der Lage sein, die normativen Vorgaben der EU-Verordnung zu erläutern. Durch aktive Information, Konzepte, Umsetzungsunterstützung, Betriebseinweisungen und Trainings kann der Technische



Die Akteure des VTH-Forums 2017 (v.l.n.r.): Christian Coenen (Coenen Neuss GmbH), Wolfgang Möwius (Vorsitzender VTH-Fachgruppe PSA), Peter Mühlberger (VTH-Vorsitzender), Oliver Steinmann (Dräger Safety AG), Prof. h.c. Karl-Heinz Noetel (DGUV), Dr. Oliver Polanz (Spie GmbH), Oliver Klein (VTH), Jens Thäuser (Honeywell Safety Products)

(Bildquelle: VTH/Kollaxo)

Handel seine Marktstellung als beratender Partner festigen.

Als Ergebnis der abschließenden Podiumsdiskussion verliehen die VTH-Qualitätspartner für die Herstellerseite und die im VTH organisierten Technischen Händler ihrem Willen Nachdruck, in einen intensiven Austausch zu treten. Gemeinsam werde es gelingen, den Übergang von der PSA-Richtlinie zur PSA-Verordnung zu meistern, so das Fazit des Sprechers der VTH-Qualitätspartner, Oliver Steinmann (Dräger Safety AG).

Verband Technischer Handel e. V.

Der Verband Technischer Handel e. V. (VTH) ist der Fach- und Berufsverband von rund 280 leistungsstarken Großhändlern für industriellen und technischen Bedarf im deutschsprachigen Raum. Ausgehend von über 400 Verkaufspunkten, versorgen seine Mitgliedsunternehmen die Industrie mit technischen Produkten und persönlichen Schutzausrüstungen sowie vielfältigen innovativen Dienstleistungen.

➤ www.vth-verband.de

➤ www.arbeitsschutzfachhandel.de

➤ www.vth-qualitätspartner.de

Energiewende: Lebensdauer von Batterien durch Schutzschichten erhöhen

InSEIde – Künstliche SEI: Grenzflächen in Lithium-Ionen-Batterien verstehen und manipulieren

Die Lithium-Ionen-Batterie gehört zu einem der verbreitetsten Energiespeicher und wird in Handys, Laptops und auch bei Hybridfahrzeugen verwendet. Die Menge der in ihr speicherbaren Energie, ihre Kapazität, aber auch ihre Langlebigkeit reichen noch nicht für alle Anwendungen aus. Am Karlsruher Institut für Technologie KIT wird jetzt die Nachwuchsgruppe *InSEIde* eingerichtet, die Lithium-Ionen-Batterien entwickelt, deren negative Elektrode aus einem Silizium-Kohlenstoff-Gemisch besteht – sogenannte Si/C-Anoden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert die Gruppe mit 1,84 Millionen Euro.

Beim Aktivieren einer Batterie entsteht an der Si/C-Anode aus den Elektrolyt-Zersetzungsprodukten eine Grenzschicht. *Diese Grenzschicht hat zwar unumkehrbare Kapazitätsverluste zur Folge, aber sie schützt auch vor weiterem altersbedingtem Kapazitätsverlust und verhindert den fortschreitenden Verbrauch des Elektrolyten. Eine künstliche Schutzschicht kann die Kapazitätsverluste*

reduzieren, was zu einer längeren Lebensdauer der Batterie beiträgt, sagt Julia Maibach, Leiterin der neu eingerichteten Gruppe am Institut für Angewandte Materialien des KIT. Die Forscherinnen und Forscher wollen die Hauptmerkmale der Grenzschicht identifizieren und so steuern, dass die Kapazität groß und die Lebenszeit lang bleibt.

Das Forschungsvorhaben *InSEIde – Künstliche SEI: Grenzflächen in Lithium-Ionen-Batterien verstehen und manipulieren* beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung und Optimierung von elektrochemischen Energiespeichermaterialien für Lithium-Ionen-Batterien. Es werden neue Anodenmaterialien auf Basis von Silizium-Kohlenstoff-Kompositen sowie künstliche Elektrodenschutzschichten entwickelt. Eine Herausforderung in Bezug auf die Anwendung von Si/C-Kompositen als negatives Elektrodenmaterial liegt an der Grenzfläche zwischen Elektrode und Elektrolyt: Dort bildet sich aus einer Nebenreaktion mit dem Elektrolyten die so genannte Solid Elektroly-

te Interphase (SEI), was mit hohen irreversiblen Kapazitätsverlusten verbunden ist. Andererseits schützt die SEI die Elektrode vor weiterer Degradation und Verbrauch von Elektrolyten.

Die zugrundeliegenden Prozesse bei der SEI-Bildung sowie während des Betriebs einer Batterie sind überaus komplex. Daher werden mithilfe von zukunftsweisenden Ober- und Grenzflächencharakterisierungsmethoden die Chemie und Funktionalität der Grenzflächen und Grenzphasen in Energiespeichersystemen untersucht, um die Hauptmerkmale zu identifizieren und somit künstliche SEI-Schichten erkenntnisbasiert entwickeln zu können. Durch die Optimierung der Kompositzusammensetzung und die Modifikation der Elektrodenoberfläche mit Hilfe einer künstlichen SEI, werden die Si/C-Komposite zu einer zukunftsweisenden Alternative zu kommerziellen negativen Elektrodenmaterialien weiterentwickelt.

➤ www.iam.kit.edu

Legierungsschichten für den Korrosions- und Verschleißschutz

Seminar am Fraunhofer IPA in Stuttgart

Korrosion und Verschleiß von Oberflächen sind zwei wichtige Faktoren, welche die Eigenschaften und Funktionen eines Bauteils negativ beeinflussen und jährlich hohe wirtschaftliche Schäden verursachen. Der entstandene Schaden reicht von einer Verminderung des optischen Erscheinungsbildes bis hin zum technischen Versagen. Reparaturmaßnahmen sind meist teuer, aufwendig oder gar nicht umsetzbar. Durch galvanische Beschichtungen können Korrosion und Verschleiß von Oberflächen vermieden werden; die Lebensdauer des Bauteils wird verlängert. Ziel des am 13. März 2018 stattfindenden Seminars *Legierungsschichten für den Korrosions- und Verschleißschutz* am Fraunhofer IPA in Stuttgart ist es daher, einen Einblick in aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Legierungsabscheidung zu geben und mo-

derne Methoden der Verschleiß- und Korrosionsbewertung vorzustellen. Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über wichtige Aspekte der Prozesstechnik sowie der Charakterisierung von Legierungsschichten. Es wird ihnen aufgezeigt, welches Potenzial in den Legierungsschichten steckt, um zukünftig ihre Bauteile vor Korrosion und Verschleiß zu schützen. Zudem werden Verfahren und Prozesse für die Abscheidung von Legierungsschichten für den Korrosions- und Verschleißschutz dargestellt. Mit den neuen Erkenntnissen und dem Verständnis über das Korrosionsverhalten von Legierungsschichten können Teilnehmer ihre vorhandenen Verschleißschutzverfahren optimieren. Darüber hinaus erhalten sie eine kurze Einführung zum Thema Schadensfallanalyse. Folgende Themen werden im Seminar behandelt:

- Nickel-Legierungsschichten
- Ternäres Legierungssystem Cu-Sn-Zn
- Korrosionsverhalten von Legierungsschichten
- Legierungsschichten im industriellen Einsatz
- Spezielle Anodentechnik für die Legierungsabscheidung
- Vorgehen bei Schadensfällen

Angesprochen sind Fach- und Führungskräfte von Galvanikbetrieben, Anwender von galvanischen Bauteilen (Konstrukteure, Ingenieure und Techniker aus Entwicklung und Produktion) sowie Hersteller von Galvanikanlagen.

Weitere Informationen erhalten Interessierte über die Homepage des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Bereich Veranstaltungen.

➤ www.ipa.fraunhofer.de

≡ Rückgewinnung und Entsorgung metallhaltiger Abwässer

EnviroFALK-Regenerationsservice für Selektivionenaustauscher

Wässrige Lösungen aus der Oberflächentechnik und Galvanotechnik, mit geringen Konzentrationen an Schwermetallen, werden vielfach über mobile Selektivionenaustauscher aufbereitet. Experten von EnviroFALK kümmern sich um die professionelle Aufbereitung von mobilen Selektivionenaustauschern

Mit Selektivionenaustauschern lassen sich gelöste Schwermetalle aus unterschiedlichen Industrierwässern so weit entfernen, dass die Grenzwerte für die Abgabe in die öffentliche Kanalisation problemlos eingehalten werden. Mobile Selektivtauscher finden häufig ihren Einsatz bei der Abwasserbehandlung zur Aufnahme von Schwermetallspuren. Kupfer, Nickel, Chrom oder Zink werden bis unter die Nachweisgrenze aus dem Abwasserstrom entfernt. Darüber hinaus dienen selektive Ionenaustauscher zur Aufnahme und Rückgewinnung von Edelmetallspuren, wie etwa Silber, Gold und Palladium.

Anspruchsvoll: Regenerationsservice für mobile Selektivionenaustauscher

Mobile Selektivionenaustauscher und ein professioneller Regenerationsservice bieten Unternehmen mit metallhaltigen Abwässern eine interessante Alternative zur betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlage. Seit mehr als 30 Jahren kümmern sich die Experten von EnviroFALK, in der Niederlassung Birkenfeld, um professionelle Aufbereitung von mobilen Selektivionenaustauschern. Die anspruchsvolle und aufwändige Regenerierstation umfasst über zehn Einzelstationen. Parallel und unabhängig voneinander finden die Regenerationsprozesse der schwermetallbelasteten Selektivaustauscher statt; wie:

- für die Aufbereitung von galvanischen Spülwässern aus unterschiedlichen Beschichtungsprozessen
- für die Badaufbereitung der Prozess-, Beiz- und Reinigungsmedien in der Oberflächentechnik und Metallindustrie
- für unterschiedliche Prozesswässer in der Pharmaindustrie
- zur Entfernung von Schwermetallspuren aus verunreinigtem Grundwasser bei der Bodensanierung

Die dabei anfallenden Regenerate und Spülwässer werden bei EnviroFALK in der dafür speziellen Abwasserbehandlungsanlage aufbereitet. Hierfür stehen zahlreiche Stapelbehälter, umfangreiche Chargenbehandlungsbecken und Schlammbehälter zur Verfügung. Der anfallende Schlamm wird über Kammerfilterpressen entwässert. Das daraus resultierende Klarwasser wird anschließend über Selektivaustauscherstraßen geführt und unter Einhaltung aller Grenzwerte nach WHG in die städtische Kanalisation abgeleitet. Die Regenerierstation und die damit verbundene Anlagentechnik verfügt über eine Genehmigung, die auch die Abholung und den Transport der mit Schwermetall beladenen Selektivaustauscher mit einschließt. Somit wird nicht nur die Aufbereitung der anfallenden Schwermetalle an die EnviroFALK-Regenerierstation verlagert, sondern auch die Nach-



Kammerfilterpresse für die Abwasserbehandlung von Selektivionenaustauschern

weisführung nach gesetzlichen Rechtsvorgaben umgesetzt.

Vorteil: mobile Selektivionenaustauscher

Mobile Selektivionenaustauscher sind besonders dann interessant, wenn geringe Mengen an Abwasser, geringe Beladungsmengen sowie stark unterschiedliche Abwassermengen anfallen. Zudem ist die Aufarbeitung der metallhaltigen Abwässer für diese Unternehmen in speziellen Regenerierstationen effektiver, kostengünstiger und umweltfreundlicher. Guido Grünjes, Niederlassungsleiter EnviroFALK, Birkenfeld, betont, dass mit dem Regenerationsservice für mobile Selektivionenaustauscher ein Rundumsorglospaket und somit eine echte Alternative zur hauseigenen Abwasserbehandlungsanlage geboten wird, die für viele Betriebe zu aufwendig und einfach unwirtschaftlich ist. Mit dem Einsatz



Regeneration eines mobilen Selektivionenaustauschers als transportable Gestellanlage



Einzelplatzregeneration für mobile Selektivionenaustauscher in der Enviro-FALK-Niederlassung in Birkenfeld, geleitet von Guido Grünjes

von mobilen Selektivionaustauschern öffnet sich daher eine interessante Möglichkeit für Unternehmen, die auf eine eigene Abwasserbehandlungsanlage verzichten möchten. Denn mit einer betriebseigenen Abwasserbehandlung sind Sammelbehälter, spezielle Gerätschaften, aufwendige Verrohrungen, Fachkräfte sowie behördliche Genehmigungs- und Prüfungsverfahren notwendig. Neben den Investitionskosten sind auch die laufenden Betriebskosten, wie notwendige Chemikalien und Einsatzstoffe, zu berücksichtigen.

Lösungskonzepte zur Wasseraufbereitung und Wasserbehandlung

Die Experten von EnviroFALK haben sich auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der in-

dustriellen Wasseraufbereitung und Wasserbehandlung eingestellt. Von der kompakten Wasseraufbereitungsanlage für Standardanwendungen bis zum individualisierten Anlagenbau und einem umfangreichen Serviceangebot, entwickelt das Unternehmen perfekt aufeinander abgestimmte Lösungskonzepte. Darüber hinaus werden Anlagen für die Rein- und Reinstwasseraufbereitung für Krankenhäuser und Labore hergestellt.

Über EnviroFALK

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1989 steht die Idee, Prozesswasseranlagen für Industrie, Gewerbe, Krankenhäuser, Labor- und Medizintechnik zu entwickeln. EnviroFALK kümmert sich um branchenspezifische Verfahren und Anlagen der Wasser-

aufbereitung und -behandlung. Das Produktangebot umfasst Lösungskonzepte für die optische Industrie, die Metall-, Glas-, Solar- und grafische Industrie bis hin zu Medizintechnik, Krankenhäusern, Laboren, Gewerbliche Küchen, Energieerzeugung sowie Werkzeug- und Formenbau. Zu den speziellen Wasseraufbereitungsverfahren gehören Filtrationsanlagen, Ionenaustausch mit Harz-Regenerationsservice, Elektrodeionisation (EDI), Membrantechnologien wie Umkehrosmose und Ultrafiltration. Die ressourcenschonende Kreislauftechnik des Unternehmens, die das Wasser wieder in den Prozess zurückführt, zeigt den verantwortungsbewussten ökologischen und ökonomischen Umgang mit Wasser.

➔ www.envirofalk.com

Jubiläumsveranstaltung rund um Werkstoffe und Oberflächen

20. Werkstofftechnisches Kolloquium in Chemnitz

Am 14. und 15. März 2018 findet das bereits 20. Werkstofftechnische Kolloquium (WTK) in Chemnitz statt. Das Jubiläumskolloquium wird durch das Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik (IWW) ausgerichtet. Dieses wird vertreten durch die Professoren Thomas Lampke, Guntram Wagner und Martin F.-X. Wagner. Veranstaltungsort ist das Zentrale Hörsaalgebäude der TU Chemnitz. Neben dem integrierten Abschlusskolloquium zum Sonderforschungsbereich 692 HALS werden folgende Schwerpunkte thematisiert:

- Galvanische Metallisierung / Anodisieren
- Thermische Beschichtungstechnik
- Leichtbauwerkstoffe / Verbundwerkstoffe / Werkstoffverbunde
- Fügen mit Schwerpunkt Lötten
- Additive Fertigung / Wärmebehandlung
- Werkstoffprüfung / Ermüdung / Schädigung
- Hochfeste Stähle

Die wissenschaftlichen Beiträge werden in thematisch eingeteilten Sessions einem internationalen Fachpublikum präsentiert. Dabei finden sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientierte Themen Beachtung. Eingeleitet werden die einzelnen Sessions durch Plenarvorträge von geladenen Vortragenden. Unter anderem wird Professor Robert Vaßen über aktuelle Entwicklungen des thermischen Spritzens für Gasturbinen sprechen (Recent developments of thermal spray technology for advanced gas turbines).

Weiterer Schwerpunkt ist der Leichtbau. Ein vielversprechender Ansatz ist die Kombination verschiedenster Leichtbauwerkstoffe zu Werkstoffverbunden. Schlüsseltechnologie dafür ist die Art der Verbindung dieser Materialien. Prof. Gerson Meschut wird dazu einen Überblick über hybride Fügetechnologien geben (Hybrid joining technologies – enabler for multi-material light weight constructions). Besonders erfreut sind die Veranstalter über die Teilnahme von Prof. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, sowie Prof. Uwe Götze, Prorektor der TU Chemnitz. Beide haben anlässlich des Jubiläums angekündigt, die Veranstaltung mit ihren Beiträgen zu umrahmen. Einen Überblick über alle Vortragenden ist zu finden unter

➔ www.wtk.tu-chemnitz.de

Dort wird auch das endgültige wissenschaftliche Programm des Kolloquiums bekannt gegeben. Englischsprachige Beiträge werden als Open-Access-Publikation in der IOP Conference Series: Materials Science and Engineering veröffentlicht werden.

Wie bereits im Vorjahr wird das Kolloquium durch einen Side-Event, den ELCH-Kurs *Elektrochemisches Beschichten*, thematisch erweitert. Der Weiterbildungskurs bietet Wissen zur Galvanotechnik, welche mit einem Marktanteil von 25 Prozent eines der bedeutendsten industriellen Verfahren zur Veredelung und Funktionalisierung von Oberflächen darstellt. Dennoch ist das Angebot an grund-

lagenvermittelnder Literatur überschaubar, wobei interdisziplinäre Querschnittsthemen kaum Gegenstand der Betrachtung sind. Hier wird der ELCH-Kurs einen Beitrag leisten. Besonderes Augenmerk liegt auf der Vermittlung praxisrelevanten Wissens unter Einbeziehung mathematischer, elektrochemischer und elektrotechnischer Methoden.

Die Kursteilnehmer erhalten eine Einführung zum galvanischen Beschichten, wobei auf die grundlegenden Prozesse an Anode und Kathode während der Legierungsabscheidung eingegangen wird. Der Fokus der weiteren Betrachtungen liegt auf Möglichkeiten zur Automation galvanischer Prozesse, der Elektrolytentwicklung und -steuerung, der Bad- und Schichtanalytik mittels moderner Methoden sowie dem Pulse Plating.

Damit werden die Kursteilnehmer in die Lage versetzt, die für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit notwendigen Neu- und Weiterentwicklungen zu begleiten und zu gestalten. Ergänzend werden die Kursteilnehmer in experimentellen Arbeiten konventionelle und moderne Methoden zur Herstellung und Charakterisierung von Beschichtungen exemplarisch zur Anwendung bringen. Weitere Informationen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung sind erhältlich unter:

➔ www.wtk.tu-chemnitz.de

Kontakt

Robert Pippig; E-Mail wtk-iww@mb.tu-chemnitz.de

Plasma – ungewöhnlicher Aggregatzustand für medizinische Anwendungen

Plasmaionen und heiße Elektronen für die Gesundheit

Von Harald Holeczek, Fraunhofer IPA, Stuttgart

Geheimnisvolles Glühen bei technischen Plasmen oder krachende Helligkeit bei Blitzen sind die Erscheinungsformen, in denen wir Plasma zumeist kennen. Es ist ein eigener Aggregatzustand, denn die im Plasma vorkommenden Teilchen sind ionisiert, also eines Teils ihrer Elektronen beraubt, und daher elektrisch geladen. Je nach Anteil der geladenen Teilchen haben Plasmen verschiedene Eigenschaften, immer sind diese jedoch überraschend und ungewöhnlich. In Vakuumkammern wird Plasma für verschiedene technische Prozesse genutzt; es kann aber auch unter atmosphärischen Bedingungen erzeugt werden. Insbesondere kalte atmosphärische Plasmen bieten die Möglichkeit, ihre speziellen Eigenschaften auch in der Interaktion mit biologischem Gewebe oder allgemeiner mit biologischen Systemen zu nutzen. Die Plasmamedizin beschäftigt sich mit der Wirkung von Plasmen auf den menschlichen Körper sowie mit der Anwendung von Plasmen als therapeutisches Mittel. Sie ist höchst interdisziplinär, denn es müssen Physiker, Elektrotechniker, Biologen und Mediziner zusammenarbeiten, um geeignete Plasmaquellen zu entwickeln, zu bauen, ihre Wirkung auf biologische Systeme grundsätzlich zu untersuchen und all diese Erkenntnisse schließlich zum Wohle von Patienten einzusetzen. So befruchten sich die Entwicklung von neuen Plasmaquellen und die Erschließung von neuen therapeutischen Anwendungen gegenseitig, denn oft erschließen neue technische Konzepte für Plasmaquellen auch ganz neue Anwendungsmöglichkeiten. Andererseits können nur mit Erfahrungen aus klinischen Anwendungen wiederum Anforderungen an neue Quellen definiert werden.

Plasmaquellen für medizinische Anwendungen

Zwei Arten von Plasmaquellen haben sich in der Anwendung etabliert. Die Flächenplasmaquellen erzeugen großflächig ein kaltes Plasma, welches direkt auf der damit behandelten Haut- oder Wundoberfläche entsteht, wie in *Abbildung 1* gut zu erkennen ist. Dabei



Abb. 1: Flächenplasmaquelle PlasmaDerm®, mit der ein kaltes Plasma direkt auf der Haut erzeugt werden kann (Quelle: Fraunhofer IST)

ist das Gewebe mit dem Plasma in direktem Kontakt. Mit diesen Quellen lassen sich größere Flächen sehr einfach bearbeiten.

Die zweite Art von Plasmaquellen sind sogenannte Plasma-Jets, bei denen ein Gasstrom durch eine Entladungszone geleitet und dabei ionisiert wird. Dieser ionisierte Gasstrom tritt danach aus der Elektrode aus und kann zur Behandlung eingesetzt werden. Eine kommerzielle, für medizinische Anwendungen zugelassene Plasma-Jet-Quelle ist der *kINPen® MED*, dessen Elektrode in *Abbildung 2* zu sehen ist. Dies ist ein indirektes Plasma, das lokal sehr spezifisch eingesetzt werden kann.



Abb. 2: Indirekten Plasmaquelle Plasma-Jet kINPen® MED von neoplas tools, bei der das ionisierte Gas ausgeblasen wird und lokal bei Wunden appliziert werden kann (Quelle: neoplas tools, Greifswald)

In Deutschland gibt es derzeit drei Hersteller von zugelassenen Quellen, die alle intensiv mit Forschungsinstituten kooperieren. Neben *neoplas tools* in Greifswald sind dies die *Cinogy GmbH* in Duderstadt und die *terraplasma GmbH* in Garching. So steht eine große Bandbreite verschiedener Plasmaquellen für Mediziner und die medizinische Forschung zur Verfügung. Zudem werden diese Quellen ständig weiter entwickelt und gerade an Universitäten entstehen auch immer wieder neue Konzepte für Plasmaquellen mit neuen Eigenschaften, wie die Mikroplasmaquelle der Universität Ilmenau in *Abbildung 3* zeigt. Diese Quelle kommt mit geringen Spannungen aus, da der Abstand der Elektroden durch die Verwendung sehr dünner Keramikschichten zur Isolierung sehr klein ist.



Abb. 3: Mikroplasmaquelle für die lokale Anwendung flüchtiger Plasmen (Quelle: Michael Fischer, Ady Naber, Technische Universität Ilmenau)

Medizinische Anwendungen

Heute werden atmosphärische Plasmen in der Medizin in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten eingesetzt. Dies beginnt bei der Desinfektion von Oberflächen oder Instrumenten, setzt sich bei der Beschichtung beispielsweise von Implantatoberflächen fort und reicht bis zur direkten Anwendung des Plasmas am Körper. Gerade hier wurden in den letzten Jahren viele Anwendungsmöglichkeiten bei der Behandlung chronischer Wunden und Entzündungen, beispielsweise aber auch in der Zahnmedizin, erschlossen.

Vor allem die Wirkung von Plasma auf Hautzellen und die Wundheilung wurde intensiv erforscht. Sehr wichtig im Wundheilungsprozess sind die reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffspezies. Sie verändern unter anderem das Redox-Gleichgewicht, das insbesondere bei schlecht heilenden Wunden gestört ist. Ebenso fördern sie aber auch die Bildung von Wachstumsfaktoren in den oberen Hautzellen sowie die Produktion von kleinen Eiweißmolekülen, sogenannten Defensinen, welche unter anderem der Abwehr von Bakterien, Pilzen und Toxinen dienen. Zusätzlich fördert die Plasmabehandlung die Bildung neuer Blutgefäße in der Haut und sie regt die Mikrozirkulation in den oberen Hautschichten und damit die Versorgung des Gewebes mit Sauerstoff an. Das Immunsystem in den behandelten Geweben wird stimuliert und verschiedene Zellarten beeinflussen sich gegenseitig in positiver Weise. All diese und noch eine Reihe weiterer Effekte sorgen dafür, dass unter einer Plasmabehandlung, welche nur etwa 90 Sekunden am Tag dauert, selbst jahrelang offene Wunden innerhalb von Wochen oder einigen Monaten verheilen. Teilweise können solche Erfolge selbst bei nur einer oder zwei Behandlungen pro Woche beobachtet werden. Ähnlich positive Effekte zeigen sich im Übrigen auch an Schleimhäuten, beispielsweise in der Mundhöhle. Trotz bereits vieler vorliegender Studien sind heute bei weitem noch nicht alle Mechanismen der Interaktion von Plasma und Haut oder anderen Geweben wissenschaftlich verstanden, was unter anderem daran liegt, dass

die reaktiven Spezies, aber auch die entstehende UV-Strahlung in Summe eine große Zahl systemischer Wirkungen auslösen, die in ihrem Zusammenspiel die überaus positiven Effekte verursachen. Auf der anderen Seite tötet Plasma Bakterien sehr effektiv ab, ohne dass bis jetzt Resistenzeffekte beobachtet wurden.

Verschiedene Tierstudien (beispielsweise [1]) haben bis jetzt keine Hinweise darauf geliefert, dass gesundes Gewebe durch Plasma verändert oder geschädigt würde, wenn bestimmte Anwendungsdauern nicht überschritten werden. Alle biochemischen Eigenschaften und Marker waren unauffällig, dabei wurden verschiedene Gewebe untersucht und eine Vielzahl von Markern für Zellveränderungen berücksichtigt.

Neben der Wundbehandlung können auch Ekzeme wie Neurodermitis behandelt werden; die zusätzlich zur normalen Behandlung von Narben oder Hauttumoren eingesetzten Plasmen hatten ebenfalls positive Wirkungen. Trotz all dieser Erfolge sind noch viele Fragen in der praktischen Anwendung offen, so vor allem die notwendige Dauer und Intensität von Plasmabehandlungen sowie mögliche Nebenwirkungen und Kontraindikationen. Auch ist unklar, ob und wo Plasmen auch innerhalb des Körpers eingesetzt werden können.

Plasmaaktivierte Medien

Ein bisher wenig untersuchtes Feld ist die Nutzung von plasmaaktivierten Medien in der Medizin. Zellkulturmedium, welches zu-

nächst mit Plasma behandelt wird, löst ähnliche Wirkungen auf gesunde Zellen aus wie der direkte Kontakt dieser Zellen mit einem Plasma. Dieser Effekt ist sogar nach zwanzig Tagen Lagerdauer zwischen der Plasmaaktivierung und dem Kontakt mit den Zellen noch nachweisbar, wie an der Universitätsmedizin Rostock [2] gezeigt wurde. Hierbei spielen verschiedene reaktive Spezies wie unter anderem Peroxid, Nitrit- und Nitrationen eine wichtige Rolle, die in behandelten Medien sehr langlebig sind. Der Einsatz unterschiedlicher Plasmaquellen führt zu ebenfalls unterschiedlichen Konzentrationen der verschiedenen reaktiven Spezies und damit auch zu unterschiedlichen zytotoxischen Wirkungen [3, 4]. Hier könnten sich noch viele Möglichkeiten bieten, den Plasmaeffekt über flüssige Medien dorthin zu transportieren, wo das Plasma nicht appliziert werden kann und dies sozusagen in für die Anwendung maßgeschneiderter Weise.

Beschichtungen

Auch in der Medizin werden Plasmen für die klassische Aufgabe der Oberflächenbehandlung und der Oberflächenbeschichtung eingesetzt. So können beispielsweise Wundaufgaben sterilisiert oder aber mit antibakteriell wirkenden Stoffen beschichtet werden.

Sehr interessant ist die Beschichtung von Implantatoberflächen oder Rekonstruktionsmaterialien, welche in den Körper eingebracht werden sollen. Durch eine plasmavermittelte dünne Beschichtung mit Allylamin kann das



www.steinbeis.de/su/1877



Steinbeis-Transferzentrum Oberflächen- und Beschichtungstechnik

Dienstleistungsangebot

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

Schwerpunktt Themen

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

Projektbeispiele

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

**Steinbeis-Transferzentrum
Oberflächen- und Beschichtungstechnik**

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

Anhaften von Zellen an der Oberfläche deutlich verbessert werden, welches den allerersten Schritt der Besiedlung und damit des Einwachsens darstellt [5]. Durch lokale Beschichtungen kann beispielsweise auch die Zellbesiedlung von Oberflächen gezielt gesteuert und auf bestimmte Bereiche konzentriert werden [6].

Forschungsbedarf

Trotz der inzwischen vielfältigen Erfolge gibt es noch einen großen Forschungsbedarf. Anders herum begründen die Erfolge natürlich auch die Notwendigkeit, die überaus positiven Wirkungen noch besser zu verstehen und weitere Anwendungen zu erschließen. So bestehen nach wie vor Unsicherheiten darüber, welche Art von Plasmen oder Quellen für welche Anwendungsfelder jeweils am besten geeignet sind oder nach welchen Kriterien bei einem gegebenen Fall die am besten geeignete Quelle ausgewählt wird. Wie bereits oben erwähnt, werden auch immer wieder neue Quellen entwickelt, die jeweils eigene, spezifische Eigenschaften aufweisen und durch ihre jeweiligen Konstruktionsansätze auch spezifische Einsatzarten ermöglichen. Dies kann sich unter anderem in neuen Anwendungsszenarien widerspiegeln wie etwa in dem 2016 gestarteten Verbundforschungsprojekt *KonChaWu*, in dem das Fraunhofer IST und die CINOGY GmbH gemeinsam an der nächsten Generation von Gerätesystemen arbeiten. Das Projektziel besteht darin, die Konzepte der kalten Plasmatechnologie sowie der Wundauflage mit-

einander zu verbinden. Eine plasmabasierte Wundauflage soll bis zu mehrere Tage unterhalb eines Verbands auf der Wundoberfläche verbleiben können. Über eine externe, durch den Verband geführte Steckverbindung kann, je nach Therapiemodalität, das Luftplasma ohne Verbandwechsel für den gewünschten Zeitraum, typischerweise 90 Sekunden, erzeugt werden. Die Behandlung kann bei Bedarf mehrmals täglich wiederholt werden. Viele Aktivitäten der Plasmamedizin werden in Deutschland durch das Nationale Zentrum für Plasmamedizin e. V. koordiniert, einem deutschlandweiten Netzwerk aller Forschergruppen auf dem Gebiet der Plasmamedizin. Es wurde 2013 in Berlin gegründet und vereint Unternehmen, Forschungsinstitute und Universitäten aus den Bereichen Medizin, Biologie, Pharmazie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Der Verein fördert Forschung und Entwicklung im Bereich Plasmamedizin durch Information, Koordination von Forschungsprojekten und die Durchführung von Veranstaltungen zum Thema.

Für die Information über konkrete Arbeiten und Projekte ist auch der Arbeitskreis Atmosphärendruckplasma (ak-adp) eine gute Quelle. Bei regelmäßigen Veranstaltungen des Arbeitskreises, unter anderem auch zum Thema Plasmamedizin, ist ein Austausch mit Praktikern aus Forschung und Industrie möglich.

Literatur

- [1] A. Schmidt, S. Bekeschus, J. Stenzel, T. Lindner, Polei, V. Vollmar, T. von Woedtke, S. Hasse: Evaluation of

- general risk and wound closure after cold plasma treatment in a dermal full-thickness mouse model; *Experimental Dermatology*, Vol 26, Issue 3, S. E14, 2017
- [2] C. Bergemann, C. Hoppe, C. Karmazyna, M. Höntscht, M. Eggert, T. Gerling, et al.: Physicochemical Analysis of Argon Plasma-Treated Cell Culture Medium; *Plasma Science and Technology – Progress in Physical States and Chemical Reactions*, Tetsu Mieno (Ed.), InTech, 2016, S. 155–172
- [3] P. Lu, et al: Controlled cytotoxicity of plasma treated water formulated by open-air hybrid mode discharge; *Appl. Phys. Lett.* 110, 264102, 2017; doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4990525>
- [4] Boehm & Bourke: Hydrogen peroxide and beyond – the potential of high-voltage plasma-activated liquids against cancerous cells; *Anti-Cancer Agents Med. Chem.*, 17 (2017); doi: 10.2174/1871520617666170801110517
- [5] M. Schnabelrauch, R. Wyrwa, H. Rebl, C. Bergemann, B. Finke, M. Schlosser, U. Walschus, S. Lucke, K. D. Weltmann, J. B. Nebe: Surface-Coated Polylactide Fiber Meshes as Tissue Engineering Matrices with Enhanced Cell Integration Properties; *International Journal Of Polymer Science*, 2014, Article Number: 439784; doi: 10.1155/2014/439784
- [6] C. Bergemann, M. Cornelsen, A. Quade, T. Laube, M. Schnabelrauch, H. Rebl, V. Weissmann, H. Seitz, B. Nebe: Continuous cellularization of calcium phosphate hybrid scaffolds induced by plasma polymer activation; *Materials Science & Engineering C-Materials For Biological Applications*, Volume: 59, S. 514–523; doi: 10.1016/j.msec.2015.10.048, published Feb. 2016

Gesteuerte Wirkstoffabgabe in Wundauflagen

Neuentwicklung aus Krefeld: Textil-Depot für wiederaufladbare Substanzen

Ob Wundauflage, Stützstrumpf oder Therapiehilfe: Textilien mit Wirkstoffdepots sind im Kommen. Den neuesten Beitrag für diesen Trend liefern drei Forschungseinrichtungen aus Krefeld, Holzminden und Jena mit Polyelektrolytschichten, die auf Textilmaterialien aufgetragen werden. So entstehen textile Speichermedien, die sogar wiederaufgeladen werden können. Auf diese Weise lassen sich pharmazeutische Wirkstoffe für die Heilung oder – mit Blick auf die Kosmetikindustrie – auch hautaktive Substanzen mit pflegenden oder kosmetischen Eigenschaften transportieren.

Wirksam nach wenigen Stunden

Welche Potenziale sich mit den neuartigen textilen Speichern erschließen, verdeutlichen Forscher des Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West (DTNW): Beschichtet man Textilien im Tauch- oder Sprühverfahren mit nichttoxischen Polyelektrolyten, werden sie zum wiederaufladbaren Speichermedium für eine ganze Palette von Wirkstoffen. Ein auf Kniestrümpfen im Depot eingelagerter Hautbräuner (Dihydroxyaceton) beispielsweise garantiert nach wenigen Stunden Tragezeit eine gleichmäßige Bräunung der Unterschenkel.



Zum online-Artikel

Unmittelbar nach Veröffentlichung der Textil-Depot-Forschungsergebnisse (<http://bit.ly/2y5iUMk>) folgte nach den Worten von Projektleiter Dr. Markus Oberthür, der am DTNW die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie finanzierten Forschungen betreute, ein vielfältiges Echo in Form von eigenen Anwendungsideen auf der Grundlage unserer Arbeiten insbesondere von Kosmetik- und Bekleidungsherstellern. Aber auch im Bereich der Wundauflagen seien positive Effekte denkbar, die auf einem verbesserten Freisetzungsprofil beruhen.

 online weiterlesen

Aufruf zur Messeteilnahme

Surface
Technology
GERMANY

Stärken zeigen - Oberflächentechnik für alle Anwendungen

Neuer Name der Top-Messe für Oberflächentechnik vom 5. bis 7. Juni 2018 in Stuttgart lässt steigendes Interesse erkennen - Chance nutzen durch Teilnahme auf einem Gemeinschaftsstand

Surface Technology Germany statt O&S – der neue Name signalisiert, welchen Weg die Top-Messe für Oberflächentechnik zukünftig gehen will: Neue Anwendergruppen sollen angesprochen werden. Dazu gehören insbesondere die Vorstufen der Beschichtungen, wie beispielsweise mechanische Bearbeitung, Werkstoffveränderungen sowie konstruktive Anpassungen an die Bedürfnisse der Oberflächenbeschichtungen. Ziel ist es aber auch, noch mehr Fachbesucher aus dem Ausland zu erreichen, besonders aus den europäischen Anrainerstaaten, für die der Standort Stuttgart geografisch optimal liegt. Hinzu kommt die unmittelbare Nähe zu den wichtigsten Anwendern wie der Automobilindustrie und dem Maschinen- und Anlagenbau. Beide sind im süddeutschen Raum in hoher Dichte vertreten.

Das Ausstellungsspektrum der SurfaceTechnology Germany umfasst den gesamten Bereich der Oberflächentechnik von der nach wie vor besonders dominanten Galvanotechnik über ergänzende Technologien wie Oberflächenvorbehandlung, Strahltechnik, Nano- und Mikrotechnologie, thermisches Spritzen, Industrielle Plasma- und Laseroberflächentechnik, Umweltschutz und Versorgungstechnik bis hin zu Mess-, Prüf- und Analysetechnik. Die Fachbesucher der vergangenen Messe gehörten den Branchen Maschinen- und Anlagenbau, der Automobil-, Metall-, Kunststoff- und Zulieferindustrie sowie Elektronik

und Elektrotechnik an. Die Entscheiderquote unter den Besuchern lag mit 83 Prozent sehr hoch, zudem waren rund 80 Prozent der Besucher mit Investitionsabsichten auf die Messe gekommen. Es bestehen also beste Aussichten, auf der Messe vom 5. bis 7. Juni 2018 in Stuttgart die richtigen Kontakte zu knüpfen und damit die eigene Zukunft mit neuen Kunden und Partnern aktiv zu gestalten.

Im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes, organisiert von der WOTech GbR, besteht die Möglichkeit, sich mit geringem eigenen Aufwand für die Fachbesucher zu präsentieren. Ein sehr attraktiver Standplatz auf der Messe trägt maßgeblich zum Erfolg bei. Die Begleitung und Unterstützung der Bewerbung im Vorfeld der Messe sind ebenso im Teilnahmepaket für Aussteller enthalten, wie eine optimale Präsentation auf der Messe – Nutzen Sie die jahrelangen Erfahrungen der WOTech GbR und sichern Sie sich einen Platz auf der europäischen Top-Messe für Oberflächentechnik.

Interessenten wenden sich bis zum **15. Januar** an die Geschäftsführung der WOTech GbR. Ansprechpartner ist Herbert Käzmann:

info@wotech-technical-media.de

Tel.: +49 151 2910 9892

Beste Platzierung mit exzellentem Standort auf der Messe!

Relevanz in der Prozesskette mit Ihren Produkten zeigen!

Rundpaket zum Messeauftritt – von Anfang an gut bedient!

Wählen Sie Ihre Art der Messedarstellung und gestalten Sie Ihren Auftritt mit uns!

≡ Entwicklung und Erprobung von galvanisch abgeschiedenen Multilagen-Schichtsystemen mit verbesserten Korrosions- und Verschleißschutzeigenschaften

Von Uli Bingel, Steffen Pachler und Burkhardt Hamer, Aalen



[Zum online-Artikel](#)

Die Herstellung von metallischen Schichten mit alternierender Zusammensetzung und unterschiedlichen chemischen und mechanischen Eigenschaften sollten es ermöglichen, die Korrosions- und Verschleißschutzeigenschaften im Vergleich zu einlagigen Schichten zu verbessern. Dafür eignet sich die Abscheidung von Nickel-Phosphor besonders, da hier deutliche Unterschiede in Abhängigkeit vom Phosphoranteil der Schicht vorliegen. Zudem hängt der Phosphoranteil von der Abscheidestromdichte ab, wobei er zwischen etwa 6 % und etwa 14 % innerhalb des anwendbaren Stromdichtebereichs von 1 A/dm² bis etwa 12 A/dm² steuerbar ist. Mittels Pulsverfahren wurden so Schichtenfolgen mit mehr als 100 Einzelschichten hergestellt. Je nach Phosphorgehalt wechseln damit Schichten mit guter Verschleißbeständigkeit und Schichten mit guter Korrosionsbeständigkeit ab. Zudem werden Risse in der Schicht am Schichtwechsel gestoppt, was sowohl das Korrosionsverhalten als auch den Verschleiß positiv beeinflusst.

1 Einleitung

Aufgrund unterschiedlicher mechanischer Eigenschaften (Härte, Festigkeit, Duktilität) sollte es möglich sein, mit Multilagenschichten aus galvanisch abgeschiedenen Metallen eine höhere Beständigkeit gegen Verschleiß und Korrosion im Vergleich zu Einzellagen zu erzielen. Die Abscheidung solcher Multilagen, beispielsweise aus den in breitem Umfang eingesetzten Metallen wie Chrom, Nickel oder Nickel-Phosphor, kann durch alternierenden Wechsel zwischen verschiedenen Elektrolyten oder durch Änderung der Arbeitsparameter bei Verwendung eines Elektrolytsystems erreicht werden.

Deutliche Verbesserungen sind durch die Kombination von Nickel (hoher Korrosionsschutz) und Chrom (hohe Härte und Verschleißbeständigkeit) zu erwarten. Um den Anforderungen der derzeit aktuellen Ansätze zur Verbesserung des Umwelt- und Arbeitsschutzes zu entsprechen, sollten für die Chromabscheidung Elektrolyte auf der Basis von Chrom(III) eingesetzt werden. Erste Versuche im Rahmen eines Gemeinschaftsprojekts der NovoPlan GmbH zusammen mit der TU Ilmenau zeigten aber, dass die in der Literatur beschriebenen Elektrolyte nicht für die Beschichtung von Werkzeugen geeignet sind. Auf Empfehlung des Projektpartners NovoPlan wurde die Entwicklung in Richtung galvanisch abgeschiedener Nickel-Phosphor-Schichten und daraus hergestellter Multilagen fokussiert.

Der Vorteil dieser Multilagenschichten liegt in der Kombination von Niederphosphorschichten mit hoher Härte und Hochphosphor-

schichten mit geringerer Härte aber hoher Korrosionsbeständigkeit. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Schichten mit niedrigem Phosphoranteil eine Erhöhung der Verschleißbeständigkeit erzeugen. Die Schichten mit hohem Phosphoranteil sollten eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit gewährleisten und zudem entstehende Risse in den harten Schichten abfangen.

2 Herstellungsmöglichkeiten für Multilagen

Multilagenschichten (auch als CMM – Compositionally Modulated Multilayer [4] bezeichnet) können unter Einsatz der Galvanotechnik entweder mit Zwei-Elektrolyt(2-EL)- oder mit Ein-Elektrolyt(1-EL)-Verfahren abgeschieden werden. Für die Zwei-Elektrolyt-Verfahren erfolgte die Abscheidung aus zwei getrennten Elektrolyten in alternierenden Verfahrensschritten. Die dafür benötigten zwei Elektrolyte, für die unterschiedlichen Metalle, müssen in verschiedenen Behältern betrieben werden und das zu beschichtende Substrat wird jeweils von einem zum anderen Behälter geführt. Generell erlaubt das Zwei-Elektrolyt-Verfahren beliebige Kombinationen von Metallen und kann mit einer automatischen Anlage durchgeführt werden. Andererseits muss bei diesen Prozessen zwischen den jeweiligen Beschichtungen gespült werden. Dies ist nötig, um die Verschleppung von Elektrolyt zu verringern. Beim Überheben eines Bauteils ist dieses der Umgebungsluft ausgesetzt, wodurch sich auf der Oberfläche Deckschichten bilden (Passivierung) und in der Folge eine mangel-

nde Schichthaftung auftreten kann. Alternativ ist es möglich, mit einer *Reaktortechnik* [8] zu arbeiten. Hierbei wird das zu beschichtende Bauteil in einem geschlossenen Behälter (Reaktor) fixiert und die Elektrolyte sowie Spülwässer werden zugeführt beziehungsweise wechselweise umgepumpt. Dadurch würde sich die Herstellung von Multilagenschichten unter Einsatz grundsätzlich unterschiedlicher Elektrolytsysteme durchaus realisieren lassen, wobei der apparative Aufwand für die Anlage nicht unerheblich ist. Im Ein-Elektrolyt-Verfahren wurden die Multilagen durch die Änderung der Arbeitsparameter für einen eingesetzten Elektrolyten hergestellt. Der apparative und wirtschaftliche Vorteil von Ein-Elektrolyt-Verfahren ist, dass das zu beschichtende Werkstück während des Prozesses in einem Behälter verbleibt und somit die Zwischenspülung nicht nötig ist. Zudem besteht keine Gefahr einer inakzeptablen Schichthaftung zwischen den unterschiedlichen Einzelschichten, da keine Passivierung erfolgt. Die Herausforderung beim Ein-Elektrolyt-Verfahren besteht darin, reine Metallschichten in Kombination mit Legierungsschichten herzustellen, weil die Einzellagen immer das zweite abzuschiedende Metall enthalten. Außerdem müssen die Elektrolytkomponenten eine ausreichende Redoxstabilität und Löslichkeit aufweisen und die Legierungszusammensetzung muss bezüglich der Stromführung empfindlich sein. Eine geeignete Alternative für ein Ein-Elektrolyt-Verfahren bietet sich in Form der Nickel-Phosphor-Abscheidung an, da hier durch Variation der Arbeitsparameter eine

Moderne Prozess-Steuerungen – der Grundstein für Ihre Produktion unter Industrie 4.0

Weltweit steigen in der Fertigungs-Industrie die Anforderungen an die Produktions-Prozesse. Bedingt durch immer schneller werdende Produktionszyklen, kürzer werdende Auftrags-Vorlaufzeiten, der vom Auftraggeber gewünschten Transparenz über den gesamten Fertigungsprozess (von der Beauftragung bis zur Anlieferung) und den allgemein steigenden globalen Wettbewerb muss sich auch die Galvanotechnik mit der Thematik Digitalisierung auseinandersetzen.

Als Entwickler von individuellen, modernen Steuerungs-Konzepten legt die HEHL GALVANOTRONIC schon immer den Fokus auf eine zukunftsorientierte Programmierung der kundenspezifischen SPS- und Prozessleitreechner-Software-Systeme für automatisierte Produktions-Anlagen aller Art.

In Zeiten von Industrie 4.0 ist die vollständige Digitalisierung der Fertigungs-Industrie ein Muss!

Welche Vorteile bringt die Digitalisierung?

- Transparenz über die gesamte Lieferkette
- Automatisierte on-demand Bestell-Prozesse
- Verbrauchsgesteuerte Anlagen-Versorgung
- Lückenlose Dokumentation der Auftragsdaten, Verbräuche und Produktions-Prozesse entlang der Wertschöpfungskette
- Eliminierung von komplexen und manuellen Informationswegen
- Mensch und Maschine werden „Partner“

Was ist für die vollständige Digitalisierung erforderlich?

- Vernetzung von Sensoren, Maschinen und Eingabegeräten über das Internet
- Autonome Interaktion der verschiedenen Systeme und Endgeräte – auch unternehmensübergreifend



Artikel-Verwaltung in der Prozessleitreechner-Software GalvanoVisu

Welche Anforderungen müssen zukunftsorientierte Prozessleitreechner-Software-Systeme erfüllen?

- Automatische und bedarfsgerechte Produktions-Planung erfolgt durch Artikel- und Auftrags-Verwaltung
- Autonome Steuerung von Verbräuchen und Wartungen sowie Behebung von Störungen
- Verarbeitung sämtlicher Ein- und Ausgangsdaten der Sensorik, Maschinen und Eingabegerät
- Datenaustausch / Vernetzung mit firmeninternen IT-Datenbanken und Systemen
- Lückenlose Protokollierung aller Produktionsdaten

Fazit - Ohne Vernetzung und ohne Automatisierung wird man es in der Zukunft schwer haben, denn wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit!

HEHL GALVANOTRONIC, Tiefendicker Straße 10, 42719 Solingen



Wir wünschen unseren
Geschäftspartnern
eine besinnliche Adventszeit,
fröhliche Weihnachten
und viel Glück und Erfolg
bei allen Vorhaben im Jahr
2018 !

Am Himmel leuchten hell die Sterne,
Glocken läuten in der Ferne.
Die Herzen werden weich und weit,
denn es ist wieder Weihnachtszeit!
In der Küche brutzeln Braten,
die Kleinen können's kaum erwarten
die Geschenke auszupacken.
Die Bratäpfel im Ofen knacken.
Voller Duft und Heimlichkeit
wünschen wir euch diese
Weihnachtszeit!

(Verfasser unbekannt)

HEHL
GALVANOTRONIC

HEHL GALVANOTRONIC
Tiefendicker Straße 10, D - 42719 Solingen
Telefon 0212 / 6 45 46 0
Info@Hehl-Galvanotronic.de

OBERFLÄCHEN

Änderung des Phosphoranteils in der Legierung möglich sein sollte. Diese wiederum verändert die mechanischen und chemischen Eigenschaften der hergestellten Metallschichten.

Für die Herstellung von Multilagenschichten ist dies das interessantere Verfahren. Hierbei werden die Mechanismen der diffusionskontrollierten Metallabscheidung ausgenutzt, um Multilagenschichten herzustellen. Im Gegensatz zur Legierungsabscheidung sollten in diesem Fall die Abscheidepotenziale weit auseinander liegen. Das kann durch unterschiedliche Konzentrationen der Metallionen erreicht werden, aber auch durch Komplexbildner, die die Aktivitäten der vorliegenden Metallionen (wie sie mit der Nernst-Gleichung fassbar sind) beeinflussen. Die übliche Methode ist die Pulstechnik (in der Regel ein Doppelpulsverfahren).

Für diese Art der Multilagenabscheidung spielen sich die entscheidenden Prozesse in der Doppelschicht (Grenzzone mit einer Dicke von einigen 10 µm zwischen Metalloberfläche und Elektrolyt) ab. Bei niedrigen Potentialen werden nur die elektrochemisch edleren Metallionen reduziert (Ionen mit dem positiveren elektrochemischen Potenzial). Das heißt aber auch, dass die Grenzschicht an elektrochemisch edleren Metallionen verarmt. Wird jetzt das Potential (bzw. die Stromdichte) erhöht, scheiden sich die an der Grenzfläche angereicherten, unedleren Metallionen ab. Durch eine Pulspause kann sich der Grenzfilm wieder aufbauen (Dreifachpulsverfahren) und der Prozess alternierend wiederholt werden.

Aus diesem Grund wurde diese Art der Abscheidung für die Multilagenherstellung näher untersucht.

3 Grundlagen der Abscheidung

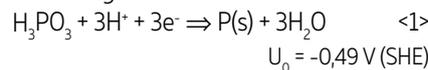
Die elektrochemische Nickel-Phosphor-Abscheidung ist ein alternatives Verfahren zum chemisch (autokatalytisch) arbeitenden Verfahren, das seit langem bekannt ist [1]. Während sich die chemische Abscheidung vor allem durch die gleichmäßige Schichtdickenverteilung auszeichnet, unterliegt die galvanische Nickelabscheidung aufgrund der lokal unterschiedlichen Stromdichten einer Streuung der Schichtdickenverteilung und daraus resultierenden, lokal höheren beziehungsweise niedrigen Schichtdicken. Je nach Einsatzfall und aufgebrachtter Metallschichtdicke kann dies von entscheidendem Nachteil sein. Allerdings kommen andere wichtige Vorteile dieses Verfahrens zur Geltung:

- niedrige Prozesstemperatur (60 °C)
- höhere Abscheidengeschwindigkeiten
- geringere Prozesskosten, da kein Reduktionsmittel benötigt wird
- Phosphorgehalt ist durch die Stromdichte steuerbar

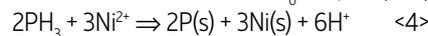
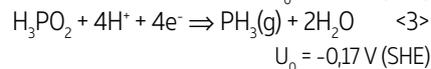
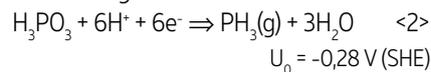
Die Eigenschaften der galvanisch hergestellten Nickel-Phosphor-Schichten lassen sich gut mit denen unter Verwendung eines Reduktionsmittels hergestellten, chemisch abgeschiedenen Nickelschichten vergleichen. Dies erlaubt eine gute Einschätzung der zu erwartenden Schichteigenschaften.

Die in der Literatur [1, 3] beschriebenen Elektrolyte enthalten neben Nickelsulfat als Metalllieferant noch einen Phosphorlieferant (Phosphorsäure, Phosphonsäure). Der Reaktionsmechanismus wird folgendermaßen vermutet, wobei zwischen einem sogenannten direkten und einem indirekten Weg unterschieden wird:

Direkter Weg



Indirekter Weg



Bekanntermaßen spielt der Phosphorgehalt eine dominierende Rolle in Bezug auf die Eigenschaften der Nickel-Phosphor-Legierungsschichten. Aus den Abscheidetheorien lässt sich ableiten, dass der Phosphorgehalt von folgenden Parametern bestimmt wird:

- Konzentration der Phosphorverbindung (Phosphorlieferant)
- pH-Wert
- Temperatur
- Grenzfilmdicke (aus der Hydrodynamik)
- Stromdichte

Für eine Multilagenabscheidung mittels eines Ein-Elektrolyt-Systems ist es erforderlich, dass der Parameter, der den Phosphorgehalt steuert, relativ einfach variiert werden kann. Daher kommen der pH-Wert, die Temperatur und die Konzentration der Phosphorkomponente zum Steuern des Phosphoreinbaus nicht in Betracht. Die Hydrodynamik ist für komplizierte Bauteile auch kein geeigneter Steuerparameter, da die Strömung sehr stark durch die Oberflächengeometrie beeinflusst und bei größeren Flächen (bzw. Teilen) kaum über einen längeren Zeitraum in der erforderlichen Genauigkeit konstant gehalten werden kann.

Es bleibt damit für die Steuerung des Phosphorgehalts nur die Variation der Stromdichte. Hierbei ergibt sich folgender Sachverhalt:

- hoher Phosphoreinbau (13 %) bei niedrigen Stromdichten
- geringerer Phosphoreinbau bei höheren Stromdichten

Diese Daten basieren auf Angaben der Literatur [5], denen zufolge der Phosphorgehalt einer Nickel-Phosphor-Schicht zwischen etwa 6 % und etwa 14 % bei Stromdichten zwischen etwa 1 A/dm² und 12,5 A/dm² variiert (Abb. 1). Die Verwendung des elektrolytischen Verfahrens zeichnet sich im Vergleich zur autokatalytischen Abscheidung von Nickel-Phosphor dadurch aus, dass keine Stabilisatoren auf Basis von Blei oder Kadmium enthalten sind. Zudem fallen keine Abbauprodukte des Reduktionsmittels an, die in der Regel die Nutzungsdauer des Elektrolyten verringern. Ebenso scheidet die unbeabsichtigte Ausscheidung von feinen Nickelpartikeln aus (auch als Wildabscheidung bezeichnet), die als feine, stark störende Partikel in die Schicht mit eingebaut werden können. Die galvanische Abscheidung hat also, mit Ausnahme der ungünstigen Schichtdickenverteilung, einige Vorzüge gegenüber der chemischen Nickelabscheidung.

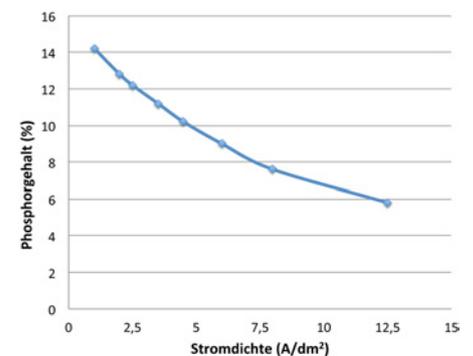


Abb. 1: Phosphorgehalt als Funktion der Stromdichte [5]

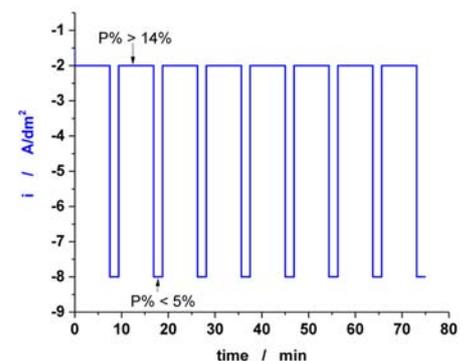


Abb. 2: Stromdichteverlauf zur Herstellung eines Multilagenaufbaus mit 16 Einzellagen [7]

Für die Herstellung von Multilagern mit Hilfe der elektrolytischen Nickel-Phosphor-Abscheidung ist es erforderlich, mit einem geeigneten Pulsverfahren (Abb. 2) zu arbeiten, das eine Variation der Dicke der Einzilagern möglich macht und damit die Einstellung der geeigneten Schichtkombinationen erlaubt.

4 Herstellung von Multilagenschichten

Für die Untersuchungen wurde der Elektrolyt NIPHOS 967 der Umico-re Galvanotechnik GmbH eingesetzt und mit folgenden Elektrolytparametern gearbeitet:

- Nickel: 20 g/L
- Phosphor: 10 g/L
- pH-Wert: 2,6 (2,5-2,7)
- Temperatur: 60 °C

Mit dem Elektrolyten ist es möglich, sowohl die Dicken der Einzilagern als auch die Anzahl der Lagern nahezu beliebig zu variieren. So wurden beispielsweise Gesamtschichtdicken von jeweils 24 µm und drei Schichtdickenverhältnissen (1:1, 1:2 und 2:1) geprüft. Die Einzilagern wurden mit Strompulsen zwischen 2 A/dm² und 8 A/dm² erzeugt. Mit diesem System ist es möglich, die Einzilagern sehr dünn abzuscheiden. Für das 1:1 Verhältnis konnte so die Gesamtschichtdicke von 24 µm aus 128 Lagern zu je etwa 0,188 µm aufgebaut werden. Die abgeschiedenen Multilagern wurden mittels REM/EDX charakterisiert [7]. Die Analyse zeigt, dass die angestrebten Schichtdicken der Einzilagern erreicht werden (Abb. 3).

Die EDX Analyse (Abb. 4) bestätigt, dass der Phosphorgehalt mit der Stromdichte über die Einzilagern variiert. Um eine verstärkt verschleißbeständige Oberfläche zu erhalten, wurde die Endschicht bei 8 A/dm² abgeschieden. Für die mit 2 A/dm² abgeschiedenen Schichten liegt der Phosphorgehalt bei ungefähr 12 % bis 13 %, während er für die mit 8 A/dm² abgeschiedene Schichten bei 5 % bis 6 % liegt. Bei der Abscheidung mit 64 Lagern sind die individuellen Schichtdicken von ca. 0,375 µm in den REM-Bildern (Abb. 3) noch gut zu erkennen. Der Phosphorgehalt lässt sich durch das begrenzte Auflösungsvermögen des EDX-Linescans jedoch nicht den Einzilagern zuordnen (Abb. 4).

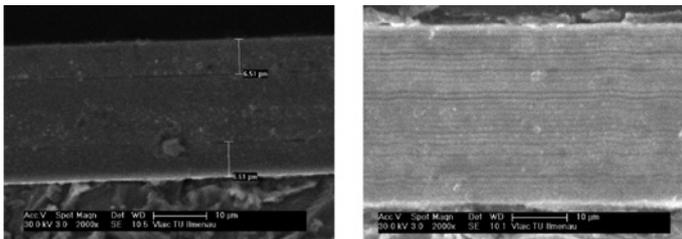


Abb. 3: Multilagern aus Nickel-Phosphor mit unterschiedlichem Phosphorgehalt mit 4 Lagern (links) sowie mit 64 Lagern (rechts) [7]

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren wird die Verschleißbeständigkeit der Schichten mit unterschiedlicher Lagernzahl mittels Taber-Abraser dargestellt und verglichen.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5 Seiten mit 11 Abbildungen, 1 Tabelle und 8 Literaturhinweisen.

FÜR DAS ORIGINAL BRAUCHT MAN ORIGINALE

ODER WAS EINE
RENNER PUMPE WIRKLICH ANTREIBT



Einzigartige Pumpen erfordern einzigartige Köpfe – und eine besondere Denkweise. Nach diesem Prinzip entwickeln und fertigen wir seit über 30 Jahren nicht einfach nur Pumpen und Filter, sondern schaffen Originale. Denn mit ihrer cleveren Konstruktion, den besten Materialien und der präzisen Verarbeitung sind unsere Produkte einfach echte Renner.



INNOVATIVE PUMPEN-
UND FILTERTECHNOLOGIE

Renner GmbH · Glaitstraße 43 · 75433 Maulbronn-Schmie (Germany)
Telefon +49 7043 951-0 · info@renner-pumpen.de · www.renner-pumpen.de

Atmosphärische Plasmavorbehandlungen im Bereich der Holzverarbeitung

Von A. Pfuch¹⁾, S. Gerullis¹⁾, B. S. M. Kretzschmar¹⁾, F. Kettner²⁾, B. Küzün³⁾,
G. G. Volokitin⁴⁾ und P. V. Kosmachev⁴⁾



Zum online-Artikel

Im Bereich der Haftungsverbesserung werden atmosphärische Plasmen insbesondere in der kunststoffverarbeitenden Industrie seit langem eingesetzt. Der Beitrag zeigt, dass solche Plasmavorbehandlungen und Plasmabeschichtungen auch für die Holzverarbeitende Industrie von Interesse sein können.

Pre-Treatment with Atmospheric Plasma in Wood Processing Industry

Certain atmospheric plasma techniques are used in the field of adhesion promotion, especially in the plastics processing industry. This contribution shows that such plasma pretreatment as well as plasma coating processes could be interesting even for the wood processing industry.

1 Atmosphärische Plasmen als Vorbehandlungsmethode zur Haftungsverbesserung

Der Einsatz von Flammenbehandlungen oder Plasmen zur Verbesserung der Haftung nachfolgend aufgebracht Lacke, Aufdrucke oder Verklebungen ist Stand der Technik [1]. Zielmärkte waren und sind hier insbesondere im Bereich der kunststoffverarbeitenden Industrie zu finden. Mit dem Einzug zum Beispiel von Digitaldruckverfahren und den sich daraus ergebenden Vorteilen wie Universalität und Kleinserientauglichkeit (bei sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis) werden aber auch zunehmend die glas- und die metallverarbeitende Industrie adressiert.

Ausschlaggebend für die Effizienz von entsprechenden Vorbehandlungsmethoden ist zunächst die Erhöhung der Oberflächenenergie der zu behandelnden Werkstoffe [2]. In früheren Arbeiten konnte allerdings auch gezeigt werden, dass der Grad der Haftungsverbesserung nicht zwingend mit dem Anstieg der Oberflächenenergie korreliert [3]. Für die Applikation von Vorbehandlungsverfahren in Industrieprozessen stellt sich damit zwangsläufig die Forderung nach einer Optimierung der Prozesskette – und zwar nicht nur auf Basis des Einsatzes von Testtinten oder der Messung von Kontaktwinkeln, sondern auf der Basis von Haftfestigkeitsuntersuchungen. Ebenso hat die Zeit zwischen

erfolgter Vorbehandlung und Weiterverarbeitung einen entscheidenden Einfluss [4]. Erste Ansätze zur plasmagestützten Vorbehandlung von Holzoberflächen liegen etwa zehn bis 15 Jahre zurück. In den damaligen Untersuchungen lag der Fokus im Einsatz von dielektrisch behinderten Entladungen zur Modifizierung der Holzoberflächen, speziell zur Haftungsverbesserung [5, 6].

Im Rahmen eines derzeit laufenden deutsch-russischen Kooperationsprojektes *PlaCoW – Plasma Coatings on Wood* wird der Einsatz von atmosphärischen Plasmen auf den Bereich der funktionellen Plasmabeschichtungen erweitert. Ein Fokus liegt hier in der Bereitstellung antimikrobieller Beschichtungen auf schwer beschichtbarem, harzreichem Holz wie dem der Lärche sowie auf polymerbasierten Verbundmaterialien wie WPC [7, 8]. Neben Anwendungen in der Möbelindustrie – insbesondere für den Einsatz in Krankenhäusern, Pflegeheimen oder Kindertagesstätten – sind die Beschichtungen zum Beispiel auch für die Augenoptik interessant [9]. In diesem Beitrag werden Ergebnisse aus dem PlaCoW-Projekt vorgestellt, die Möglichkeiten zur Haftungsverbesserung nachfolgend aufgebracht Nasslacke aufzeigen.

2 Atmosphärendruckplasma als ein Werkzeug im Technologiebaukasten

Die Atmosphärendruck-Plasmatechnik und die Möglichkeit, mit diesen Systemen dünne, funktionelle Schichten auf Werkstoffoberflächen zu erzeugen, ist an dieser Stelle schon vorgestellt worden [10]. Bei der AP-PECVD (atmospheric pressure plasma enhanced chemical vapor deposition) werden chemische Vorläufersubstanzen (Precursoren), die

für die angestrebte funktionelle Beschichtung geeignet erscheinen, zum Beispiel in den Gasstrom eines Plasmajets eindosiert. Im Resultat dessen erfolgen die chemische Umsetzung der Precursoren und das Aufwachsen einer sub- μm -dünnen funktionellen Beschichtung auf dem Trägermaterial. Diese Methodik der Schichtabscheidung ist mittlerweile Stand der Technik und kann auch auf temperaturempfindlichen Substraten angewandt werden.

Mit Blick auf weitere potentielle Applikationen sind im Gegensatz zu solchen einfachen Dünnschichten AP-PECVD-Kompositbeschichtungen viel interessanter. Bei solchen Kompositbeschichtungen werden zusätzliche Schichtfunktionalitäten geschaffen, indem während des Schichtwachstums Partikel oder Aerosolbestandteile in die aufwachsende Schichtmatrix eingebettet werden (z. B. Cu-Partikel für eine antimikrobielle Wirkung). Mit Blick auf den Einsatz der Plasmatechnologie sei auf zwei unterschiedliche Plasmaquellenkonzepte verwiesen. Für die lokale Behandlung, wie sie beispielsweise bei der

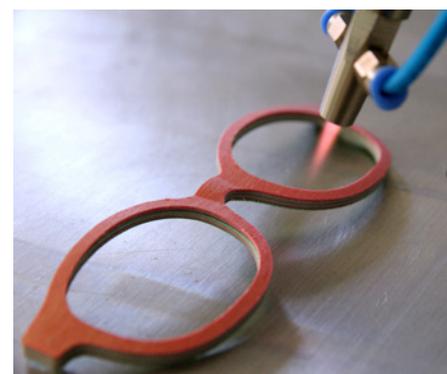


Abb. 1: Jet-Plasmabehandlung eines Holz-Brillengestells

¹⁾ Innovent e.V., Prüssingstraße 27B, D-07745 Jena,

²⁾ IHD Dresden, Zellescher Weg 24, D-01217 Dresden

³⁾ Tigres GmbH, Sandhagenweg 2, D-21436 Marschacht

⁴⁾ TSUAB Tomsk, Solyanaya sq. 2, 634003 Tomsk, Russia

antimikrobiellen Beschichtung von Brillengestellen aus Holz erforderlich ist, eignen sich Niedertemperatur-Jetplasmen außerordentlich gut (Abb. 1). Mit einem Düsendurchmesser von etwa 5 mm, der begrenzten Jet-Ausdehnung und unter Einsatz entsprechender Precursordosiertechnik ist es möglich, lokal begrenzt sehr dünne, funktionelle Beschichtungen auf das Werkstück aufzubringen. Mechanische Belastungstests zeigen die Wirksamkeit und die Beständigkeit von derart aufgetragenen antimikrobiellen Beschichtungen auf Holz [7].

Im Gegensatz dazu sind für die Behandlung von (groß-)flächigen Holzwerkstücken Flächenquellen, zum Beispiel auf der Basis von dielektrischen Oberflächenentladungen oder von Jetplasma-Arrays, besser geeignet (Abb. 2).

Für die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse zur besseren Lackanbindung auf plasma-behandelten Holzoberflächen wurde auf das MEF-Jetsystem der Tigres GmbH und ein Precursordosiersystem STS10 der Sura Instruments GmbH zurückgegriffen.

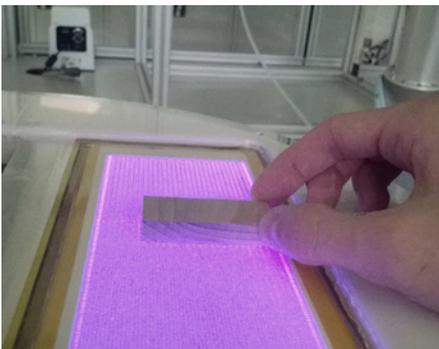


Abb. 2: Flächige Behandlung von Buche-Probenkörpern mittels DCSBD-Plasmaentladung

3 Atmosphärisches Plasmas und Holzoberfläche - Wechselwirkung

Die Behandlung einer Holzoberfläche mit einem atmosphärischen Plasma führt zur Wechselwirkung der reaktiven Plasmaspezies mit der Holzoberfläche und zur Veränderung der chemischen Struktur. Experimentell ist dies anhand von Kontaktwinkelmessungen und Oberflächenenergiebestimmungen, aber auch mit spektroskopischen Verfahren wie der Photoelektronenspektroskopie nachweisbar.

Im unbehandelten Zustand weisen Hölzer eine Reihe von Extraktstoffen an der Oberfläche auf, was sich in hohen Wasserkontaktwinkeln und geringen Oberflächenenergien

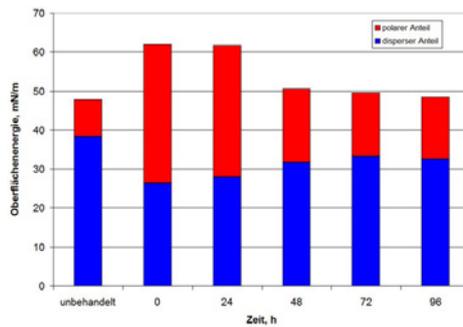
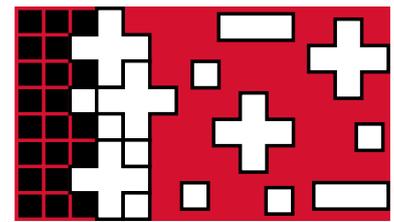


Abb. 3: Oberflächenenergie einer plasmabehandelten Lärchenoberfläche in Abhängigkeit der Zeit nach erfolgter Behandlung

äußert. Dies ist für nachfolgende Behandlungen mit wasserbasierten Beschichtungssystemen eher nachteilig. Insbesondere bei gealterten Hölzern ist dieser Effekt signifikant. Für spätere Lackierungen können Plasmabehandlungen an dieser Stelle von Vorteil sein. In Abbildung 3 sind Ergebnisse von Kontaktwinkelmessungen an plasmaaktivierten Holzproben (Arbeitsgas: Luft, Plasmaleistung: 400 W, Holzart: Lärche, ungetrocknet, frisch geschnitten) dargestellt. Die Oberflächenenergiebestimmung geht zurück auf Kontaktwinkelmessungen und die Anwendung der Owens-Wendt-Rabel-Kaelble-Methode. Nach erfolgter Plasmabehandlung ist zunächst eine signifikante Erhöhung des polaren Anteils der Oberflächenenergie erkennbar. Der hohe polare Anteil wirkt sich in aller Regel vorteilhaft auf nachfolgende Lackierungen und die Anbindung des Lacksystems an die Oberfläche aus. Gleichzeitig ist allerdings auch zu sehen, dass die Wirkung des Effekts sehr begrenzt ist – spätestens 48 Stunden nach erfolgter Plasmabehandlung sind ein deutlicher Abfall des polaren Anteils und ein leichter Anstieg des dispersen Anteils festzustellen.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren wird die Durchführung der Plasmabehandlung mit der nachfolgenden Lackierung beschrieben. Die Beständigkeiten der hergestellten Systeme wurden durch künstliche und Freilandbewitterung geprüft. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 4,5 Seiten mit 10 Abbildungen, 1 Tabelle und 10 Literaturhinweisen.



PSE 2018

16th International Conference on Plasma Surface Engineering

**Main Topic:
MEMS in our daily life**

- Conference
- Tutorials
- PSE Awards
- Exhibition

**September
17–21, 2018
GERMANY**



Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e. V.
European Society of Thin Films



Zum online-Artikel

Udo Sievers konnte etwa 40 Interessenten zum inzwischen dritten eiffo-Tag in Karlsruhe begrüßen. Eingangs gab er einen kurzen Überblick auf die Entwicklung der letzten Jahre. Inzwischen sind 40 Unternehmen sowie zwölf Forschungseinrichtungen im Netzwerk aktiv. In dieser Zeit konnten 20 Innovationsprojekte mit einer Budgetsumme von 20,1 Millionen Euro und Förderungen von 12,6 Millionen Euro erfolgreich durchgeführt werden. Die Projekte befassen sich mit Entwicklungen in den Bereichen neue Werkstoffe, funktionale Beschichtungen, Energie- und Materialeffizienz sowie Prozess- und Anlagentechnik. Aktuell sind zehn Projekte in Bearbeitung.

Projektarbeit - Ergebnisse

Multilagenschichten

Als erster stellte Dr. Peipmann die bisher erzielten Ergebnisse des Projekts über Multilagenvor. Hierbei stand unter anderem der Verschleißschutz im Fokus, bei dem der Projektpartner NovoPlan eine intensive Zusammenarbeit mit der TU Ilmenau betreibt. Unter Multilagenvor ist in diesem Fall eine Sandwichstruktur von mehr als zwei Lagen unterschiedlicher Zusammensetzung zu verstehen. Derartige Schichten können beispielsweise durch Abgleiten auf Spannungen reagieren. Dadurch sollten sich Rissbildungen begrenzen lassen. In der Praxis kommen kommerzielle Verfahren mit den üblichen Automatisierungen zum Einsatz. Nachteilig zeigte sich bei unterschiedlichen Verfahren der Aufwand für den Wechsel zwischen unterschiedlichen Elektrolyten der einzelnen Prozessstufen für die jeweiligen Schichten. Bei Verwendung eines Elektrolyten ist es in der Regel nur möglich, die Schichten mit unterschiedlichen Anteilen, aber keine reinen Metalle abzuscheiden.

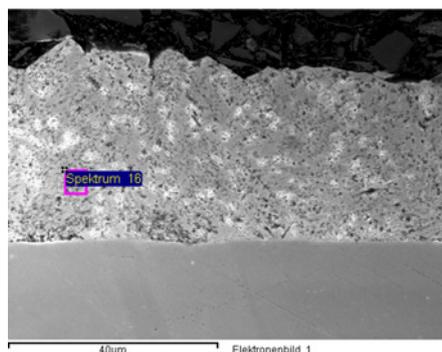
In ersten Ansätzen wurden Chrom(III)elektrolyte in reiner Form eingesetzt, mit denen aber maximal eine Nickelschicht auf Chrom aufgebracht werden kann. In einer weiteren Reihe wurden Nickelverfahren mit Nickel-Chrom-Elektrolyten eingesetzt, wobei die Aussichten zur Herstellung einer höheren Zahl an Multilagenvor eher gering sind. Deutlich besser sieht die Situation bei der Ab-

scheidung von Nickel und Nickel-Phosphor aus. Schichtfolgen mit Einzeldicken von etwa 3 µm mit bis zu 32 Lagen wurden hergestellt. Die Schichten unterscheiden sich im Phosphoranteil, der zwischen etwa 6 % und etwa 14 % liegt. Bezüglich Abrieb zeigen die Schichten mit vier bis 16 Lagen gute Ergebnisse. Dr. Peipmann wies darauf hin, dass zur Charakterisierung der Systeme AFM-Untersuchungen sehr vorteilhaft sind, da neben der Struktur vor allem auch physikalische Eigenschaften wie Magnetismus oder elektrische Eigenschaften erfassbar sind.

Hinweis: Ein detaillierter Fachbeitrag zum Projekt über Multilagenvor ist in dieser Ausgabe auf Seite 20ff enthalten.

Nanocontainer in Zinkschichten

Zur Erhöhung des Korrosionsschutzes werden in einem weiteren Projekt, dessen Zwischenergebnisse Wolfgang Knoll erläuterte, Nanocontainer in galvanischen Zinkschichten mit abgeschieden. Vorgesehen ist hierbei, Stoffe mit einer Selbstheilungsfunktion zu verwenden, um so einen temporären Korrosionsschutz bei Beschädigung der Schichten zu erzielen. Inzwischen lassen sich glänzende Zinkschichten von 15 µm Dicke mit Nanocontainer abscheiden. Die Verteilung der Nanocontainer kann je nach Strömungsgeschwindigkeit oder Strömungsart modifiziert werden. Die Schichten erreichten im Korrosionstest eine Standzeit von bis zu 300 Stunden. Dabei sollten die Korrosionsbeständigkeiten durch den Einsatz von weiteren Inhaltsstoffen der Container noch verbessert sein. Ebenso ist es denkbar, neben Korro-



Nachweis der Abscheidung von Nanocontainer in Zinkschichten (Quelle: Chemopur)

sionsschutzmedien beispielsweise auch eine Schmierwirkung zu erreichen.

Zinklamellenschichten

Udo Sievers erläuterte die bisher durchgeführten Arbeiten zum neuen Projekt der Optimierung von Zinklamellenbeschichtungen. Hier standen die Verbesserung des Korrosionsschutzes und der Haftung sowie eine vereinfachte Handhabung im Fokus.

Anodengestaltung für das Verzinken

Die erzielten Ergebnisse bei der effizienten Anodengestaltung für das elektrolytische Verzinken, bei dem Zinklöseabteile zur Ergänzung der Zinkgehalte entfallen sollen, wurden von Axel Dittes vorgestellt. Verbesserungen bringt hier die Optimierung der Zinkauflösung. Theoretisch sollte dies mit sehr kleinen Zinkpartikeln möglich sein, ohne dass Zink bis zur Schlammabgabe zerfressen wird. Günstige Eigenschaften sollten durch Veränderung des Kristallgefüges oder durch Zulegieren von weiteren Stoffen erzielbar sein. Das Legieren brachte bisher nur bedingt Verbesserungen. Ähnliches ergab sich durch Auswalzen und thermisches Behandeln des Zinks. Bessere Ergebnisse im Hinblick auf die Auflösung wurden durch Formgebung des Anodenmetalls in Richtung eines ringförmigen Systems erreicht.

Zwischenstand laufender Projekte

Unter dem Arbeitstitel Galvanik 4.0 werden Projekte zur Produktionstechnik zusammengefasst, beispielsweise der Serienbeschichtung von Verbindungselementen, die Prozessbeherrschung bei Verfahren mit engem Prozessfenster oder der automatischen Steuerung und Optimierung von Prozessen. Bereits weiter fortgeschritten ist das Projekt zur Prozessoptimierung in der Lieferkette (Meman). Hier werden unter anderem Prozesseffekte bei Auftreten von Lieferstörungen, beispielsweise durch Einsatz von weniger geeigneten Grundwerkstoffen, untersucht. Dazu werden Lieferketten modelliert und simuliert. Als Beispiel für ein entsprechendes Produkt wurde die Beschichtung von Kolbenstangen mit Chrom betrachtet.

Im Projekt Systemoptimierung der elektrischen Energietechnik stehen Blockheizkraft-

werke im Mittelpunkt, mit denen eine flexible und stromgeführte Erzeugung von elektrischer Energie für die Produktion erzielt werden soll. Es ist vorgesehen, die Ergebnisse auf unterschiedliche Unternehmenstypen zu übertragen. Bei diesem Projekt besteht die Möglichkeit, sich in einem zu gründenden Ar-

beitskreis zu beteiligen. Das Projekt In-line-Plat befasst sich mit der Optimierung der galvanischen Abscheidung durch eine Anlagentechnik für die Hochgeschwindigkeitsabscheidung. Vorgesehen ist hier zudem die Entwicklung einer geschlossenen Produktion mit einer integrierbaren Anlagentechnik.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Nutzern steht der gesamte Bericht über die Veranstaltung zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 3 Seiten mit 2 Abbildungen.

Der Beschichtungsexperte

... für Ihr Werkzeug.



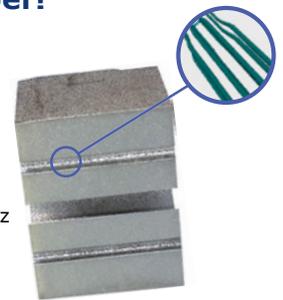
PlanoTek®

Schicht. Funktion. Qualität.

Korrosionsschutz konturnahe Kühlung OHNE wenn und aber!

D = 2 mm

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



NovoPlan GmbH

Robert-Bosch-Str. 41
D-73431 Aalen

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

www.novoplan.com
vertrieb@novoplan.com

NP

Funktionelle Präzisionsbeschichtungen für Komponenten aus Motoren- und Antriebstechnik, Textil-, Druck- und Werkzeugmaschinen sowie Maschinenbau

ENTWICKLUNG

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



VERFAHREN

- > Chemisch/Galvanisch Nickel
- > Hartchrom
- > Kupfer
- > Nickel Dispersionsschichten & Ternäre Legierungen für:
- > Reibwerterhöhung (Diamant)
- > Verschleißschutz (SiC, B₄C)
- > Reibwertreduzierung (hBN)
- > Antiadhäsiv (PTFE, PFA)

BESCHICHTUNG NACH MASS

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



LABOR

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



PRODUKTE

DIASHIELD®
DIAPROTECT®
DIAGLIDE®
DIAGRIP®
ENDIS®
ENDIA®



CCT Composite Coating Technologies

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

ERP-System unterstützt schlanke Auftragsabwicklung

Kurze Durchlaufzeiten trotz komplexer Beschichtungsverfahren - ERP-Lösung von Softec bei der Drollinger Metallveredelungswerke GmbH in Birkenfeld

Die Drollinger Metallveredelungswerke GmbH ist eine breit aufgestellte Lohngalvanik. Neben Aluminiumveredelung, insbesondere Schwarzchrom, beschichtet das Unternehmen sämtliche metallische Grundmaterialien und hat sich als Unternehmen für die Abscheidung von Edelmetallen einen Namen gemacht. Bei 35 verschiedenen Vorbehandlungs- und Galvanisierprogrammen ist neben Beratungskompetenz auch konsequentes Verfahrensmanagement gefragt. Verfahrensvielfalt sichert den Kunden eine anforderungsgenaue Bearbeitung; das Lohnunternehmen ist jedoch vor die Herausforderung gestellt, Qualität, kurze Durchlaufzeit und Kosteneffizienz zusammenzuführen. Hierzu hat sich das in Birkenfeld bei Pforzheim angesiedelte Unternehmen mit dem ERP-System OMNITEC der Karlsruher Softec AG neu aufgestellt.

Schlanke Auftragsabwicklung

Kernaufgabe für den Kunden Drollinger war es laut Emmanuel Moritz, Bereichsleiter Kundenlösungen bei Softec, die Auftragsabwicklung trotz Verfahrensvielfalt schlank zu gestalten, sodass Aufträge sich kaufmännisch schnell abwickeln lassen. Wer kurze Durchlaufzeiten habe, möchte keine Zeit in der Verwaltung verlieren, so Moritz.

Im ERP-Programm laufen viele Prozesse automatisiert ab und halten dadurch den Verwaltungsaufwand gering. Betriebsaufträge, EMPBs, Warenanhänger, VDA4902-Etiketten, Kommissionsaufträge, Einzel- und Sammellieferscheine, Rechnungen, Mahnungen und Angebote werden mit den im Programm hinterlegten Daten automatisiert erstellt. Auch die schnelle Auftragserfassung im ERP-Programm kam Drollinger entgegen. Über die Sonderfunktion *Auftrag mit Anlieferung* wird beim Buchen des Auftrags gleich eine Anlieferung mit erzeugt. Bis die Ware in der Fertigung ist, liegt dort auch der Betriebsauftrag mit allen Arbeitsschritten und entsprechenden Bearbeitungshinweisen vor.

In OMNITEC sind Verfahren im Technologie-Management der Software verankert und eng mit Anlagen, Artikeln und Normen ver-



netzt. Master-Verfahren definieren, aus welchen Teilschritten ein Verfahren besteht, an welchen Fertigungsstellen – Trommelanlage, Gestellanlage, Hand-Kabine – es bedient und zu welchen Konditionen es angeboten werden kann. Kommt ein neuer Artikel in die Auftragsabwicklung, müssen diesem nur noch die entsprechenden Verfahren zugeordnet werden. Das Programm hält über die Verknüpfung von Artikeln und Verfahren alle Informationen bereits bereit und plant auch die Lagerentnahmen entsprechend ein. Zeitaufwändige Rückfragen an den Fertigungsleiter gingen seit Einführung deutlich zurück.

Datenverfügbarkeit zu Controllingzwecken

Ein weiteres Ziel der Softwareeinführung war es, Brüche im Datenfluss so weit als möglich zu vermeiden und den konsolidierten Datenbestand zu Dokumentations- und Controllingzwecken zu nutzen. Viele Kunden des Unternehmens, insbesondere aus Luftfahrt, Maschinenbau und Forschung, stellen hohe Ansprüche an Prozess- und Qualitätsdokumentation. Diese erfolgt bei Drollinger konsequent im ERP-System. Das Programm verfügt über eine moderne Nutzerführung, bei der aus jedem Datensatz heraus durch einfaches Anklicken in einen weiteren, damit zusammenhängenden Datensatz gewechselt werden kann. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff auf Informationen im Nachfragefall. Schließlich stehen der Firmenleitung im ERP-System auch die für wirtschaftliche Entscheidungen benötigten Kennzahlen zur Verfügung: Mehr als 20 Infocenter halten In-

formationen beispielsweise zu Aufträgen, fakturierten und prognostizierten Umsätzen, Reklamationsständen, Lagerbeständen, offenen Forderungen oder Termintreue bereit. Seit Januar 2016 setzt Drollinger die ERP-Software im Livebetrieb ein. Für die Datenbereinigung wurden unternehmensintern Ressourcen bereitgestellt, was zeitlich begrenzt für einige Mitarbeiter eine Mehrbelastung bedeutete. Allerdings war der Mehrwert einer gut gepflegten Datenbasis für alle Beteiligten frühzeitig spürbar: Der Zeitaufwand für das Suchen, Verifizieren und Zusammenstellen von Informationen ging massiv zurück. Rückblickend bewertet die Unternehmensleitung die eigenen Aufwände im Softwareprojekt als vergleichsweise niedrig. Individualentwicklungen waren nicht erforderlich und für das Customizing musste kein großer Wissenstransfer stattfinden. *Als mittelständisches Unternehmen haben wir einen mittelständischen Partner gefunden, der für uns erreichbar ist, bei dem die Entscheidungswege kurz sind und der fachlich gesehen dieselbe Sprache spricht. Für das Gelingen eines IT-Projekts ist dies schon die halbe Miete,* fasst Dr. Grischa Norman Drollinger, geschäftsführender Gesellschafter der Drollinger Metallveredelungswerke GmbH, zusammen.

Kontakt

Emmanuel Moritz, Bereichsleiter Kundenlösungen
Softec AG; E-Mail: moritz@softec.de

➤ www.softec.de

➤ www.drollinger.com

Aufruf zum Ringversuch nach DIN EN ISO 21968

Nichtmagnetische metallische Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen – Messung der Schichtdicke – Phasensensitives Wirbelstromverfahren

Der Arbeitsausschuss NA 062-01-61 AA Mess- und Prüfverfahren für Schichten und Schichtsysteme ruft zur Beteiligung am Ringversuch nach DIN EN ISO 21968 auf. Im Rahmen des Ringversuches soll die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision ermittelt werden.

Die DIN EN ISO 21968 aus dem Jahre 2005 wird derzeit durch das ISO/TC 107 *Metallic and other inorganic coatings* überarbeitet. Die Norm legt ein Verfahren zur zerstörungsfreien Messung der Dicke nichtmagnetischer metallischer Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen unter Anwendung phasensensitiver Wirbelstromverfahren fest. Das phasensensitive Wirbelstromverfahren erlaubt die berührungsfreie Messung metallischer Schichten auf variablen Grundwerkstoffen, das heißt auch die Schichtdickenmessung bewegter Schichten (z. B. Produktion metallischer Folien oder Bänder) oder die Schichtdickenmessung von Metallschichten unter einer nichtleitenden Schicht (z. B. Messung der Schichtdicke von Zinn auf Kupfer unter Lackschutzschichten).

Beispiele für solche Überzüge sind:

- Zinn, Kupfer, Zinn oder Chrom auf Stahl (also die typischen galvanischen Schichten für die verschiedensten Einsatzfälle);
- Kupfer, Aluminium oder Silber auf Verbundwerkstoffen oder Kunststoffen (Leiterplattenanwendungen, elektrisch leitende Abschirmschichten);

– Zinn auf Kupfer (metallische Schicht auf metallischem Grundwerkstoff, wenn sich die Leitfähigkeiten mindestens um den Faktor 2 unterscheiden).

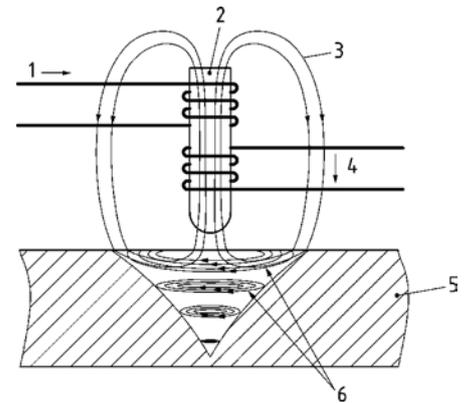
Der Messbereich der phasensensitiven Wirbelstromsensoren wird durch die Wahl der Messfrequenz bestimmt.

Versuchsplan

Die Durchführung des Ringversuchs ist für Mitte 2018 geplant und soll von den Teilnehmern zeitgleich gemeinsam durchgeführt werden. Über Ort und Termin werden die Interessenten bei Teilnahme rechtzeitig informiert.

Die Verwendung typischer Proben der Teilnehmer ist erwünscht. Die Eignung und Verwendung dieser Proben wird im Rahmen der Vorbereitung des Ringversuchs abgestimmt. Weitere Proben werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt. Jeder Teilnehmer bringt sein Prüfgerät mit, so dass möglichst Geräte verschiedener Hersteller zum Einsatz kommen. Bei Bedarf können auch einzelne Messgeräte zur Verfügung gestellt werden.

Die Messergebnisse werden anschließend zentral durch einen Mitarbeiter des Arbeitsausschusses statistisch ausgewertet. Die



Auswertung des kompletten Ringversuchs erhalten die Teilnehmer als zusammengefassten Bericht. Die Ergebnisdarstellung erfolgt anonym. Die Teilnehmer erhalten aber Hinweise über ihre individuellen Ergebnisse (Labornummer) und eine Bescheinigung über die Teilnahme.

Einladung und Rückmeldung

Eingeladen zur Teilnahme sind alle Anwender des phasensensitiven Wirbelstromverfahrens, wie zum Beispiel Hersteller galvanischer Schichten, Oberflächenveredler oder auch Endabnehmer dieser Beschichtungen, die im Rahmen der Qualitätskontrolle die Dickenbestimmung der Metallschichten durchführen. Darüber hinaus bitten die Organisatoren aber auch Hersteller von Prüfgeräten, unabhängige Prüflabore und Institute um Teilnahme.

Wer über die technischen Voraussetzungen verfügt und sich am Ringversuch 2018 beteiligen möchte, wird gebeten, sich bis zum **31. Dezember 2017** per E-Mail bei Janine Winkler, DIN-Normenausschuss Materialprüfung (janine.winkler@din.de) zu melden.

 www.din.de

Customized Solutions

Oberflächenveredelung – Perfektion für Ihren Erfolg!

B + T
Technologies GmbH

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

Gern auch für Sie.

Ein Unternehmen der B+T Unternehmensgruppe

Modernisierung und Planung der Abluftreinigung

Von Andreas Tscherwitschke, Leinfelden-Echterdingen

Die neue TA-Luft soll im kommenden Jahr verabschiedet werden. Bereits jetzt empfiehlt es sich, betroffene Anlagen im Hinblick auf die neuen Richtlinien zu überprüfen und diese bei Bedarf anzupassen. Nachfolgend werden die Aspekte betrachtet, die bei einer Nachrüstung oder Neuinvestition berücksichtigt werden sollten. Dies beinhaltet unter anderem Maßnahmen zur effizienten Luftführung, zur Vermeidung von Wärmeverlust sowie zur Wärmerückgewinnung und zur Rückgewinnung von Wert- und Wirkstoffen.

Modernising and Planning of Air Exhaust Cleaning Systems

The new TA-Luft (Air) air quality regulations are due to come into force next year. This being so, it is strongly recommended that plants to which the new guidelines will apply, be tested beforehand to ensure compliance. Considered here are factors to be taken into account either in the case of an upgrading of existing equipment or those to be considered with new installations. This also includes, among other measures, means for efficient airflow management, avoiding heat losses and processes for heat recovery and more generally, recycling of materials that would otherwise go to waste.

Neue TA Luft

Als allgemeine Verwaltungsvorschrift ist die TA-Luft zunächst bindend für Behörden bei der Abnahme von genehmigungspflichtigen Anlagen. Die neue Fassung berücksichtigt sowohl den aktuellen Stand der Technik, als auch in verstärktem Maß das EU-Recht, das unter anderem noch mehr Umweltbewusstsein seitens der Anlagenbetreiber fordert. So fallen der Ressourcenschonung und der Energieeffizienz eine gewichtigere Rolle zu als bisher.

Auf den ersten Blick bedeuten die neuen Inhalte für die betroffenen Unternehmen höhere Kosten – bei der Planung, der Anschaffung, der Wartung und Instandhaltung der Anlagentechnik – und gegebenenfalls eine neue Partnerwahl. Perspektivisch ergeben sich jedoch Chancen zur Qualifizierung der Oberflächentechnik am Standort Deutschland durch ein höheres Wertebewusstsein für die Ressourcen Luft und Wasser. Zudem resultieren bedeutende betriebswirtschaftliche Effekte aus Energieeinsparungen sowie eine bessere Positionierung der Unternehmen durch verbesserte Arbeitsplatzbedingungen und die positive Wahrnehmung des Unternehmens im Markt.

In Bezug auf die Abluftreinigung in nasschemischen Anlagen ergeben sich viele Ansatzpunkte zur Optimierung – sowohl bei Neuanlagen als auch bei Bestandsanlagen. Diese Optimierung beginnt bereits bei augenscheinlichen Kleinigkeiten, wie der Beseitigung von Leckagen, dem Erstellen und Umsetzen von Wartungsplänen oder dem Ersetzen ineffizienter Motoren. Sie reicht bis hin

zu grundlegenden baulichen und technischen Veränderungen.

Die TA-Luft bezieht sich inhaltlich auf eine Vielzahl von Substanzen. Die Abluftreinigung bei nasschemischen Prozessen beschränkt sich aber zumeist auf wasserlösliche und lösungsmittelfreie Substanzen, sodass sich die folgende Betrachtung nur auf diesen Teilbereich bezieht.

Grundsätzliches zu Abluftreinigungsanlagen

Bei einigen zum Einsatz kommenden Substanzen, wie anorganischen und organischen Stoffen, karzinogenen (bisher: krebserzeugenden), keimzellmutagenen (bisher: erbgutverändernden) oder reproduktionstoxischen Stoffen, gelten neue oder strengere Einstufungskriterien. Entsprechend den neuen Grenzwerten müssen die Prozessluftkenngrößen und die Steuer- und Regeltechnik ausgelegt werden. Generell empfiehlt es sich, Abluftreinigungsanlagen exakt oder großzügig zu Gunsten der Umwelt und der Gesund-

heit auszulegen und der Anlage nicht den Charakter eines notwendigen Übels zu verleihen. Diese Maßgabe, verbunden mit einer regelmäßigen Wartung durch den Hersteller oder Anlagenlieferanten, sichert langfristig die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Aufgrund der vielen unterschiedlichen Bedingungen in der Oberflächentechnik muss jede Anlage individuell betrachtet und aus einer Vielzahl von Lösungen die jeweils passende herausgesucht werden. So kommen beispielsweise Sprühdüsenwäscher (Abb. 1), Füllkörperwäscher (Abb. 2) oder Venturi-Systeme zum Einsatz.

Wesentliche Prozessschritte am Beispiel eines Sprühdüsenwäschers

Die Schadstoffe der Prozessluft werden im Absorptionsverfahren ausgewaschen. Um ein möglichst großes Volumen an Schadstoffen erfassen und auswaschen zu können, müssen die Tropfen des Sprühnebels, die durch die Sprühdüsen (Abb. 3) erzeugt werden, möglichst lange in der Schwebe ge-

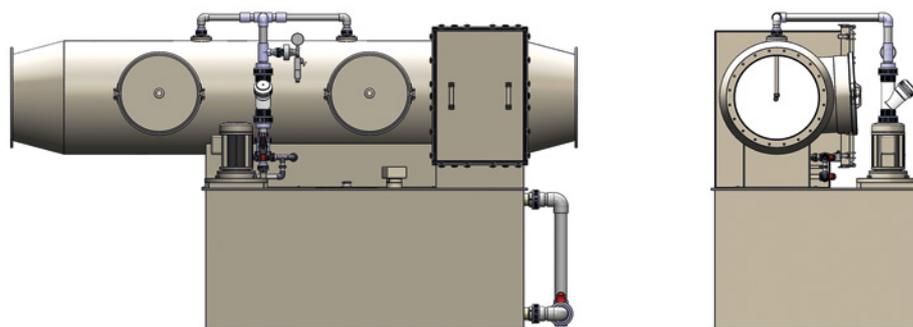


Abb. 1: Sprühdüsenwäscher horizontal

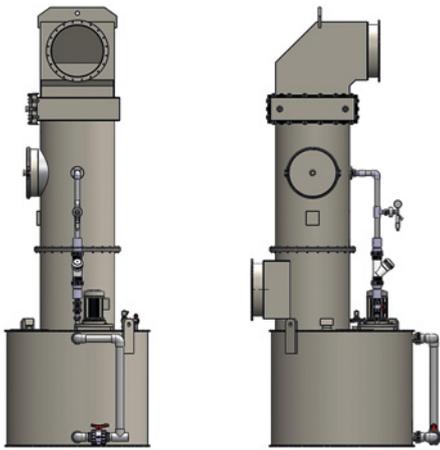


Abb. 2: Füllkörperwäscher vertikal

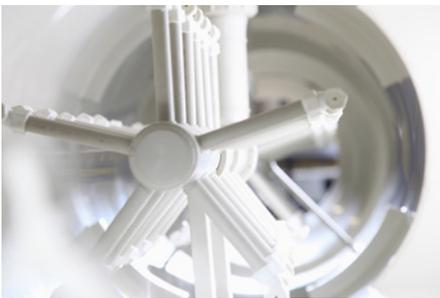


Abb. 3: Detailansicht der Sprühdüsen im Sprühdüsenwäscher

halten werden und eine möglichst große Oberfläche erzeugen. Je länger der Schwebzustand erhalten bleibt, desto besser können die Schadstoffe der Luft von den Tröpfchen der Waschlösung aufgenommen und abgeschieden werden. Die Tropfengröße, die Strömungsgeschwindigkeit und das Volumen der Waschlösung sind dabei die bestimmenden Faktoren für die Wirksamkeit dieses Verfahrens. Sind die Tropfen zu groß, fallen sie aufgrund der Schwerkraft aus dem Luftstrom heraus und können keine Schadstoffe aufnehmen. Allerdings dürfen die Düsen auch keine zu kleinen Tröpfchen erzeugen, da diese vom Luftstrom mitgerissen werden, bevor Schadstoffe absorbiert werden können. Um die Wirksamkeit zu verstärken, kann der Waschlösung ein Neutralisationsmittel zugegeben werden.

Erfassung der Prozessluft

Abgase sind direkt an ihrer Entstehungsstelle zu erfassen. Dabei werden in der Regel Absaugstege verwendet, die die abzusaugende Prozessluft direkt an den Behandlungsbehältern (Abb. 4) aufnehmen. Hier ist auf bestimmte Faktoren zu achten: Erfassungsgeschwindigkeit, laminare Strömung und eine kurze Distanz zwischen Emissionsquelle und

Erfassungsstelle. Ziel ist, dass Schadstoffe nicht in die Raumluft gelangen und damit die MAK-Werte unterschritten oder zumindest eingehalten werden.

Bei der Beschaffung sollte geprüft werden, ob der Hersteller der Anlage die genannten Auslegungsfaktoren beachtet hat und die Gestaltung und Anordnung der Absaugstege den behördlichen Anforderungen genügen. Um die Absaugung in Vertikalanlagen noch effizienter zu gestalten, werden Fahrwagen mit integrierten Absaughauben verwendet. An jeder Behälterstation wird eine Kupplungsstelle für die Absaugung installiert, die die Luft absaugt, sobald die Haube über dem Behälter positioniert ist. Gerade bei warm arbeitenden Prozessbädern wird so der Dampfschwall, der beim Herausheben der Warenhänge entsteht, effizient erfasst und gelangt nicht in die Produktionshalle. Kombiniert mit einer Tropfwanne und einem Rücklauf der Flüssigkeit in die Arbeitsposition ist dies die optimale Lösung, um gleichzeitig die Verschleppung von Flüssigkeiten zu reduzieren.

Die neue TA-Luft fordert zudem, dass kein Einblasen von Luft in die Medien mehr erfolgt. Denn dadurch entstehen Aerosole, die in die Arbeitsumgebung gelangen können und die MAK-Werte massiv beeinträchtigen. Davon auszunehmen ist jedoch die sogenannte Push-Pull-Absaugung, bei der durch gezieltes Überblasen der Oberfläche des Mediums in den gegenüberliegenden Absaugsteg die Absaugwirkung verbessert wird. Idealerweise wird dabei ein Teilstrom der Abluft im Kreislauf geführt.

Effiziente Luftführung

Eine aerodynamisch günstige Auslegung der Luftleitungen vermeidet ungleichmäßige Strömungsgeschwindigkeiten, Turbulenzen und Luftwiderstände. Kantige oder engwinklige Übergänge bei der Anbindung zu Sammelleitungen oder an Rohrreduzierungen erhöhen permanent den Luftwiderstand und somit die Ventilatorleistung.

Well- und Flexschläuche oder rechtwinklige Abgänge, die als kostengünstige Alternative bei kompliziert verlaufenden Leitungstrecken verwendet werden, entpuppen sich als Energiefresser, da der resultierende Widerstand einen erhöhten Energieeinsatz bewirkt. Zudem erzeugen die Turbulenzen Lärm und belasten die Mitarbeiter.

Fast schon unscheinbar wirkt in diesem Zusammenhang die Forderung der TA-Luft nach der *Vermeidung von Undichtigkeiten*.



Abb. 4: Behälterreihe einer Galvanikanlage mit Absaugstegen



Abb. 5: Defekte einer Absaughaube

Gerade hier besteht großes Potenzial zur Energieeinsparung. Oft werden Flanschverbindungen mit zu geringem Schraubenabstand oder gar ohne Dichtungen ausgeführt, Muffenverbindungen von Rohrleitungen nicht verschweißt sondern nur verklebt. Bei falscher Materialwahl werden Dichtungen schnell chemisch angegriffen und undicht. Fehlende Dehnungsausgleichselemente führen zum Bruch von Verbindungsstellen oder Rissen in der Leitung. Generell müssen die Komponenten des Abluftsystems regelmäßig überprüft werden und Beschädigungen schnell behoben werden. Defekte (Abb. 5) dürfen kein Dauerzustand sein.

Vermeidung von Keimbildung

Neu in die TA-Luft aufgenommen wurden Bioaerosole im Sinne von luftgetragenen Mikroorganismen, die sich schädigend auf die Gesundheit auswirken. Dieser Umstand betrifft nasschemische Anlagen insoweit, als es durch das Einschleppen von organischen Substanzen in den Flüssigkeitskreislauf zu einer Keimbildung kommen kann. Hier kommt ein oft vernachlässigtes Merkmal bei Abluftreinigungsanlagen zum Tragen: die Zugänglichkeit und Reinigungsmöglichkeit. Diese muss sicher und effizient gewährleistet sein, insbesondere durch kurze Reinigungsintervalle, leicht zu reinigende Oberflächen, eine gute Erreichbarkeit der kritischen Stellen, große Ausbauöffnungen und die Möglichkeit, Armaturen und Komponenten schnell

OBERFLÄCHEN



Abb. 6: Tropfenabscheider mit Schnellspannsystem

aus- und wieder einbauen zu können. Tropfenabscheider mit Schnellspannsystem (Abb. 6) sind leicht zugängliche und leicht zu reinigende Abscheidereinsätze. Große Öffnungen ermöglichen die Reinigung der Innenbereiche der Apparate.

Vermeiden von Wärmeverlust

Beheizte Behandlungspositionen sollen generell über eine Wärmeisolierung verfügen. Diese ist bereits bei der Anlagenplanung zu berücksichtigen durch Verwendung entsprechender Behälter (z. B. doppelwandig oder vorisoliert). Vorhandene Behälter sind entsprechend nachzuisolieren. Zudem sind die Oberflächen der Medien abzudecken. Oft hat hier der Kostendruck schon für den notwendigen Fortschritt gesorgt, wenn sich der Wärmeverlust spürbar auf die Prozesskosten auswirkte oder die entweichenden Dämpfe den Arbeitsraum belasteten. Effizienter im Hinblick auf den Produktionsablauf und die Schonung der Umwelt ist eine halb- oder vollautomatische Abdeckung, die taktzeitabhängig geöffnet und geschlossen wird. Diese Art der Abdeckung ist in bestehende Anlagen leider so gut wie nicht nachrüstbar.

Wärmerückgewinnung

Im Hinblick auf die Wärmerückgewinnung sind die Nutzung von Abwärme zur Heizung der Produktionshalle und in Kombination mit Abgasrückführungssystemen ein effizienter Ansatz. Dabei sind zwei Arten der Wärmerückgewinnung zu unterscheiden: die Wär-

mespeicherung (regenerativ) oder die direkte Wärmeverwendung (rekuperativ).

Einer energetisch günstigen Anordnung der dafür erforderlichen Wärmetauscher steht die schadstoffbelastete Luft im Wege. Bei der Anordnung der Wärmetauscher vor der Abluftreinigung ergibt sich theoretisch eine höhere Rückwärmezahl, dabei können jedoch nur Wärmetauscher aus Kunststoff beziehungsweise beständigen Werkstoffen verwendet werden. Diese Wärmetauscher haben jedoch einen wesentlich geringeren Wirkungsgrad als Wärmetauscher aus leitfähigen Werkstoffen, wie zum Beispiel aus Kupfer oder Edelstahl. Die Anordnung der Wärmetauscher nach der Abluftreinigung (mittels Nasswäscher) macht hinsichtlich der energetischen Ausbeute wenig Sinn, da der Großteil der Wärme in die Waschflüssigkeit des Wäschers bereits übertragen wurde.

Die Effizienz von Wärmerückgewinnungssystemen ist theoretisch sehr einfach zu berechnen und kann durch das Fachunternehmen zur Entscheidungsfindung im Vorfeld zur Verfügung gestellt werden. Als Faustregel kann man davon ausgehen, dass derzeit eine Wärmerückgewinnung erst im Mehrschichtbetrieb und ab etwa 15 000 m³ Abluft/h wirtschaftlich sinnvoll ist. In die Wärmerückgewinnungssysteme können auch andere Abwärmeeinheiten integriert werden. Einflussfaktoren auf die Effizienz sind die räumliche Entfernung der beiden Wärmetauscherquellen, die verwendeten Wärmeträgermaterialien, die Leitungslängen und der erforderliche Isolierbedarf.

Rückgewinnung von Wert- und Wirkstoffen

Bei der Integration der Abluftreinigung in die nasschemische Anlage sollte der gesamte Prozesskreislauf betrachtet werden. Ziel muss die generelle Vermeidung von Wertstoffemissionen sein, indem Stoffkreisläufe so weit als möglich geschlossen werden. Ein Beispiel ist die Mehrfachnutzung von Spülwasser in Kaskadenspülungen, welche häufig in Galvanikanlagen zum Einsatz kommen. Besonders effizient sind dabei Kaska-

denbspülen, bei denen zur Entfernung des Elektrolyten gerade so viel Wasser eingesetzt wird, wie das Wirkmedium an Verdunstungs- und Ausschleppungsverlusten verliert. Für einen abwasserlosen Betrieb und die vollständige Rückgewinnung der im Spülwasser enthaltenen Elektrolytinhaltsstoffe kann die Joule'sche Wärme als Verdampfungswärme genutzt werden, um die ausgetragenen und aus der Abluft ausgewaschenen Elektrolytanteile aufzukonzentrieren.

Kurzporträt

Richard Tscherwitschke GmbH

Die Richard Tscherwitschke GmbH liefert seit 1970 komplette Abluftreinigungssysteme zur Entfernung von Schadstoffen und Rückgewinnung von Wertstoffen aus der Prozessabluft. Neben der Reinigung der Abluft von häufig vorkommenden Substanzen wie Säuren und Laugen, Aerosolen, VOCs (organische, wasserlösliche Chemikalien) und Cyaniden wurden von dem Unternehmen auch bereits Anlagen für schwer zu reinigenden Substanzen wie NOX realisiert. Die grundsätzliche Vorgehensweise basiert dabei schon immer auf einer ganzheitlichen Betrachtung der Prozesse – bei gleichzeitiger Berücksichtigung des energetischen Aufwands, Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und Anwendung der best verfügbaren Techniken.

Die genaue Anlagenspezifikation mit einer Luftmengen- und Wärmemengenberechnung schafft die Grundlage für eine behördensichere Auslegung der Ablufttechnik. Eine Feldexpertise mittels einer zur Verfügung stehenden Versuchsanlage gibt dem Kunden zudem in schwierigen Fällen Sicherheit für eine Entscheidung. Ein Team aus Ingenieuren, Experten und Fachleuten steht bei ablufttechnischen Fragen zur Verfügung. Sie führen in Zusammenarbeit mit Behörden und zugelassenen Prüf- und Überwachungsinstituten auch die Anlageninbetriebnahme durch.

➔ www.tscherwitschke.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!

Beste Oberflächenbeschichter-Azubi in Deutschland kommt aus Schwäbisch Gmünd

Die seit Jahren gute Ausbildung bei der Umicore Galvanotechnik GmbH wird durch zahlreiche Auszeichnungen für deren Auszubildende belegt. In diesem Jahr wird diese gekrönt durch Timo Mönch, welcher die Abschlussprüfung im Ausbildungsberuf Oberflächenbeschichter als bester deutscher Prüfungsteilnehmer bestanden hat. Seine herausragende Leistung (IHK-Abschlussprüfung mit 95 Punkten und damit der Note *sehr gut*) wurde von der Deutschen Industrie- und Handelskammer mit einer Ehrung in Berlin am 4. Dezember gewürdigt.

Nicht nur Timo Mönch freut sich über diese Ehrung, auch seine Ausbilder erfüllt diese mit Stolz. *Solche Leistungen sind eine tolle Belohnung für unser Engagement*, freut sich Ausbildungsleiterin Silvia Neuhaus zusammen mit Ausbildungsmeister Hubert Strobel. *Natürlich nehmen wir uns viel Zeit für unsere Auszubildenden und deren Vorankommen. Wir glauben aber auch, dass unsere familiäre Atmosphäre im Unternehmen und damit der Spaß an der Arbeit zu diesen stetig guten Leistungen beiträgt*, sagt Neuhaus.

Investition in Ausbildung macht sich bezahlt

Die Ausbildung genießt bei Umicore einen sehr hohen Stellenwert, was auch in der Ausbildungsquote von über zehn Prozent deut-

lich wird. Das Unternehmen macht über Jahre gute Erfahrungen mit dieser Investition, da sie sich mit guten Fachkräften bezahlt macht. So auch in diesem Fall. Für Timo Mönch selbst war die Entscheidung im Unternehmen über die Ausbildungszeit hinaus zu bleiben, bereits früh gefallen. Modernes Equipment, das breite Weiterbildungsangebot und der gewährte Freiraum, eigene Ideen umzusetzen waren hierbei die Hauptgründe. *Das nebenbei Kollegen zu Freunden geworden sind, mit denen ich hier zukünftig was reißen möchte, ist aber sicher auch ein Grund*, erklärt Timo Mönch mit Vorfreude auf die kommenden Aufgaben im neuen Team.

Über Umicore

Die Umicore Galvanotechnik GmbH ist innerhalb des Umicore-Konzerns die Geschäftszentrale der Business Unit Electroplating und damit weltweit verantwortlich für die Produktentwicklung, Herstellung und die Vertriebs- und Servicekoordination in rund 60 Ländern der Welt. Die Geschichte des Unternehmens in Schwäbisch Gmünd besitzt eine lange Tradition und reicht bis zum Jahr 1888 zurück. Als Scheideanstalt für Edelmetalle gegründet, präsentiert sich das Unternehmen heute als ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Edelmetallgalvanotechnik. Die Umicore Galvanotech-



Timo Mönch (2.v.r.) ist im Ausbildungsberuf Oberflächenbeschichter bester deutscher Prüfungsteilnehmer 2017 mit Karl Hieber (Leiter Verwaltung / Controller der Business Unit), Silvia Neuhaus (Leiterin Ausbildung) und Steffen Barth (Leiter Personal) (v. l.)

nik GmbH ist eine hundertprozentige Tochter der Allgemeine Gold- und Silberscheideanstalt AG, Pforzheim, deren Mehrheitseigner wiederum der Umicore-Konzern ist.

Die galvanotechnische Beschichtung wird oft als Querschnittstechnologie bezeichnet, da sie Anwendung auf fast allen Produkten des täglichen Gebrauchs findet, beziehungsweise deren Produktion erst ermöglicht. Namhafte Hersteller der Kommunikations-, Automotive- und Schmuckindustrie beziehen direkt oder indirekt Bauteile, welche mit Hilfe von Produkten aus Schwäbisch Gmünd beschichtet wurden. Umicore Electroplating bewegt sich in einem spezifischen Nischenbereich, welcher im Wesentlichen durch edelmetallbasierte Schichtkombinationen definiert ist und nimmt dort eine führende Position ein.

➔ www.ep.umicore.com

G. & S. PHILIPP Chemische Produkte

Unsere Schwerpunkte

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



Unser Ziel

Zufriedene und erfolgreiche Kunden, die uns gerne weiter empfehlen.

G. & S. PHILIPP Chemische Produkte

Mühlweg 7 - 86943 Thaining
www.guschem.de - info@guschem.de
Tel. 08194-93109-80 - Fax 08194-8461

Wie geht es weiter? VECCO zieht eine Zwischenbilanz

Hohe Beteiligung an der Mitgliederversammlung des VECCO e. V. in Würzburg belegt das Interesse an der Verbandsarbeit

Der Vorstandsvorsitzende Matthias Enseling konnte am 26. Oktober zur Mitgliederversammlung des VECCO e. V. ein gut gefülltes Plenum von mehr als 100 Teilnehmern mit annähernd 80 abstimmungsberechtigten Teilnehmern begrüßen. Nach Aussage von Matthias Enseling steht die Situation nach Verstreichen des Sunset Date im Fokus der Verbandsarbeit. Eine wichtige Rolle spielt auch die Darstellung der Unternehmen der Branche gegenüber der ECHA, durch die sich die Verhandlungsposition für die Unternehmen gegenüber den Behörden deutlich verbessert.

Erster Punkt der Versammlung war ein Antrag zur Änderung der Satzung. Es wurde vorgeschlagen, den Beitrag für Neumitglieder zu deckeln. Dies würde den Bemühungen des Vereins entgegenkommen, neue Mitglieder zu gewinnen, ohne jedoch die langjährigen Mitglieder zu benachteiligen.

Im Anschluss erläuterte Matthias Enseling den aktuellen Stand bei der Arbeit zur Autorisierung von Chrom. Zu diesem Thema fanden mehrere Veranstaltungen mit und bei der ECHA statt. Ziel der Autorisierung ist die Erreichung der maximalen Zeitdauer von zwölf Jahren bis zur erneuten Erteilung einer Zulassung. Dieses Ziel wurde beispielsweise vom FGK (Fachverband Galvanisierte Kunststoffe e. V.), aber auch von Einzelautorisierern oder auch Topocrom oder Grohe, bereits erreicht. VECCO muss hierbei noch erhebliche Zusatzarbeit leisten, da ein Zusammenschluss der unterschiedlichen Unternehmen im VECCO für eine deutlich höhere Anzahl an unterschiedlichen Produkten erzielt werden muss, im Vergleich zum FGK oder Topocrom. Ein deutliches Entgegenkommen gegenüber der ECHA konnte durch die Einreichung der Unterlagen in englischer Sprache erzielt werden - wodurch vor allem ein merklicher Zeitgewinn erreicht wurde.

Grundsätzlich zeigt es sich, dass die immer noch fehlenden Muster und Vorlagen zum Erhalt einer Autorisierung sowohl für die ECHA als auch für den VECCO viel Spielraum im Vorgehen lässt. Generell haben die Bemühungen zur Verbesserung der Zusammenarbeit das Klima bei der ECHA gegenüber dem VECCO deutlich verbessert und damit auch die Aussichten für die weiteren Arbei-

ten merklich positiver gestaltet. Die gute Resonanz ist unter anderem auf die Online-Datenbank, die Genossenschaftsidee oder die Clusterarbeit zurückzuführen. Positives Feedback kam dazu von einer renommierten Kanzlei in Brüssel, die weitere Unterstützung für SEA (Socio-economic Analysis) zugesagt hat. Insbesondere wurde dem Datenmaterial und der AoA (Alternativen zum Einsatz der Produkte) eine hohe Qualität bescheinigt. Der VECCO-Ansatz wird in Brüssel erstmals als wegweisend für Upstream-User gesehen. Aufgrund dieser Situation kommt von der ECHA das Signal, die Empfehlung für die Verwendung bis Dezember 2017 oder spätestens März 2018 fertigzustellen. Die Kommission wird den bisherigen Erfahrungen zufolge allerdings bis mindestens Ende 2018 benötigen, eventuell auch länger.

Für die Upstream-Autorisierung kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, das Wunschziel von zwölf Jahren zu erreichen. Dies wird vermutlich erst mit der zweiten Stufe (Folgeautorisierung) möglich sein. Hierbei ist die HAPOC als Autorisierungsträger untrennbar mit dem VECCO verbunden, da damit das Genossenschaftsprinzip aufrechterhalten wird. Unter anderem hat Matthias Enseling am 13./14. November auf der Afa-Konferenz über die Upstream-Autorisierung gesprochen; er wird mit den Ideen in der Task-Force zur Optimierung des Verfahrens mitwirken.

Nach Aussage von Matthias Enseling hat sich nach dem Sunset-Date zunächst nichts verändert, da bis zur Entscheidung der Kommission abzuwarten ist. Allen Unternehmen ist jedoch zu empfehlen, sich mit dem Dossier, das die technischen Details über die Verwendung sowie den Betrachtungen zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz enthält, vertraut zu machen. Wichtig ist auch die Aussage, dass nach dem Fällen der Entscheidung über die Autorisierung die Laufzeit für den nächsten Autorisierungsantrag startet.

Um die Inhalte des Dossiers besser zugänglich zu machen, wird eine Technik vorbereitet, die wichtigen Details zum Inhalt einfach und schnell zugänglich zu machen - und das ganze in deutscher Sprache. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Notwendigkeit, die Kunden über Informationen in der Lieferket-

te (Art. 33 REACH) zu informieren, sowie die Wirksamkeit des Risikomanagements (Art. 34 REACH) oder die Information der Mitarbeiter (Art. 35 REACH).

Zu finden sind die Informationen auf der Homepage des VECCO unter

➔ www.veccohelp.me

Über die bisher geleisteten Arbeiten berichtete Dr. Uwe König. Hier stellt die Risikobeschreibung der Mitgliedsunternehmen einen wichtigen Punkt dar, da die Behörden davon ausgehen, dass die von VECCO zusammengestellten Inhalte für alle Mitglieder gelten. Damit schlagen die 25 Prozent an Unternehmen, die noch keine Rückmeldung geleistet haben, besonders abträglich zu Buche. Ein weiterer Punkt ist die zu leistende Sammlung an technischen Informationen - hier fehlen noch 60 Prozent der notwendigen Angaben. Erst daraus können Gesundheitskosten mit den dafür anfallenden Risiken abgeleitet werden. Falls hier keine ausreichenden Angaben verfügbar sein sollten (nahe 100 %), werden Behörden wie die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) den schlimmsten anzunehmenden Fall zugrundelegen. Im Endergebnis kann daraus mit allen vorliegenden Kosten die Abschätzung der Gesundheitskosten gegen die wirtschaftlichen Vorteile (SEA) vorgenommen werden, die unter Umständen anders als erhofft ausfallen kann. Die Auswertung der bisher eingegangenen Daten zeigen, dass hohe Werte der Gesundheitskosten in 2017 vernachlässigbar sind. Im Hartchrombereich zeigt es sich, dass die Datenreihe 2007 bis 2017 eine tendenzielle Verschiebung zu geringeren Werten im Vergleich zu 1990 bis 2017 aufweist. Dies ist nach Aussage von Dr. König der Beleg, dass sich die Messdaten zu besseren Werten hin verschieben.

Die Anforderungen von ECHA und RAC (Committee for Risk Assessment) enthalten unter anderem Risikodaten zu Expositionen bei Mitarbeitern oder das Monitoring. Besonders wichtig sind Emissionen in die externe Luft oder Abwasser/Abfall, die verwendeten Mengen oder die Beschreibung der Prozesse. Aus diesen Daten wird die Beschreibung der Belastung von Mitarbeitern, Umgebung des Betriebs sowie die weiträumige Umge-

bung ($r = 25 \text{ km}$) bestimmt. Ergänzend dazu werden physikalische Daten der Unternehmen zusammengestellt. Als entscheidend benannte Dr. Uwe König die Tatsache, dass die ECHA verstehen möchte, was die Unternehmen der Branche tun. Damit muss die Argumentation der Prozesse eindeutig nachvollziehbar und in sich logisch sein. Darüber hinaus müssen die Abschätzung und resultierende Beherrschung des Risikos schlüssig dargelegt werden. Als Besonderheit des HAPOC-Antrags gilt die Abschätzung und Reaktion auf die gesamtwirtschaftliche Folgerung, zum Beispiel die Gefahr der Monopolbildung. Insgesamt vermittelte der Dialog den Eindruck, dass den Entscheidern bei den Behörden der wirtschaftliche Nutzen für alle wichtig ist. Inzwischen geht die Situation dahin, dass seitens der Behörden die Fragestellungen zu Hauptanträgen deutlich konkreter geworden sind und deren Abarbeitung ohne großen bürokratischen Aufwand vorgenommen wird. Bei den Nebenanträgen wird akzeptiert, dass HAPOC die Betreuung übernimmt.

Dr. König wies darauf hin, dass die Abgabe von Daten intensiviert wird und die Plattform VECCO/HAPOC genutzt wird. Hier sticht VECCO im Vergleich zu anderen Antragstellern deutlich hervor, da eine wesentlich höhere Breite an Verfahren, Technologien und Produkten abgedeckt wird. Nachholbedarf ist in der Kommunikation zwischen Beschichtern und deren Kunden zu erkennen. VECCO hat unter Teilnahme von zehn Betrieben eine Messkampagne durchgeführt. Hierbei hat es sich gezeigt, dass bei der Exposition bei der Hartchromabscheidung durchaus Werte unter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreichbar sind. Besonderes Augenmerk ist auf den Bezug von Chemikalien, die einer Autorisierung unterworfen sind, zu richten. Für krebserzeugende Metalle ist die neu erschienene TRGS 561 zu berücksichtigen. Eine Aufgabe für VECCO wird in der Betrachtung der Pflichten aus dem erweiterten Sicherheitsdatenblatt gesehen. Hier kann VECCO für die Mitgliedsunternehmen Hilfestellung geben.

Der Geschäftsführer der HAPOC, Matthias Enseling, (neben der zweiten Geschäftsführerin Andrea Thoma-Böck) ging im Weite-

ren auf die Aufgaben der HAPOC ein. Seinen Ausführungen zufolge soll HAPOC als Lieferant für die Branche auftreten, der über eine Autorisierung verfügt und die Forderungen aus REACH achtet und erfüllt. Dazu zählen die Erfüllung der Sicherheitsbelange und deren Kontrolle oder auch die Unterstützung der Entwicklungsarbeiten. Derzeit kommen die potentiellen Kunden überwiegend aus Deutschland oder von europäischen Tochterbetrieben, die aber auf ganz Europa ausgeweitet werden sollen, um den Gedanken der europäischen Behörden entgegenzukommen. HAPOC agiert derzeit an der Nahtstelle zwischen Importeur und den Endkunden (Beschichter), wobei beispielsweise Kostenvorteile beim Erwerb von größeren Mengen an die Kunden weitergegeben werden können. Falls notwendig, kann dann die HAPOC selbst eine Autorisierung anstreben. Zudem kann das Angebot beispielsweise auf Produkte wie Arbeitskleidung oder die erforderlichen Messdienstleistungen ausgedehnt werden - Ziel ist also ein umfangreiches Serviceangebot durch die HAPOC.

Bei den geleisteten juristischen Arbeiten wies Matthias Enseling darauf hin, dass die angestregte Klage vor dem europäischen Gericht auch in zweiter Instanz verloren ging. Begründung war das Fehlen eines Grenzwerts. Inzwischen ist bekannt geworden (25. Oktober 2017), dass ein Grenzwert vorliegt, womit eine weitere Klage möglich wäre.

Thomas Kronenberger ging auf die politische Arbeit ein. Nach mehreren Jahren Zusammenarbeit endet der Vertrag des VECCO mit dem ZVO. Trotzdem wird empfohlen, die politische Arbeit fortzuführen, wobei der ZVO ein Angebot für die VECCO-Mitglieder ausgesprochen hat. Für Nichtmitglieder des ZVO ist eine politische Mitarbeit für 1000 Euro für 2018 und 2019 möglich. Ab 2020 gelten dann die Beiträge des ZVO. Die Kontakte zum ZVO können unter anderem durch die Mitgliedschaft von VECCO-Mitgliedern wie Thomas Kronenberger gewährleistet werden.

Als ein wichtiges Beispiel der politischen Arbeiten verwies Thomas Kronenberger auf Diskussionen mit den politischen Behörden über die Sinnhaftigkeit von Grenzwerten, die die Unternehmen nicht belasten, sondern

den Unternehmen und den Mitarbeitern von Nutzen sind. Der große Vorteil ist, dass VECCO und ZVO mit einer Stimme in der Branche (eines Verbandes) sprechen könnten.

In der Zusammenfassung des Vormittagsprogramm ging Matthias Enseling nochmals auf die Bedeutung einer gemeinsamen Darstellung gegenüber der ECHA ein, aber auch auf die Notwendigkeit, über HAPOC gemeinsam Stoffe zu beziehen oder auch als Cluster-Führer die Arbeiten für eine Autorisierung zu betreiben.

Marita Voss-Hageleit teilte im Rahmen des VECCO-Geschäftsberichts mit, dass die Zahl der aktiven Mitglieder aktuell bei 159 liegt. Die Mehrzahl der Mitglieder lässt sich in die Kategorie der kleinen und mittleren Unternehmen eingliedern. Zum Abschluss des Geschäftsjahres liegt ein Bilanzgewinn von circa 26 000 Euro vor. Laut Hochrechnung wird in 2017 ein Gewinn von 10 000 Euro möglich sein. Für 2018 ergeben sich Einnahmen aus den Mitgliedsbeiträgen, denen vor allem Kosten für die Arbeiten von Eupoc, Verwaltungskosten sowie Werbung, beispielsweise durch eine Messeteilnahme entgegenstehen.

HAPOC - Dienstleistungen für die Beschichtungsunternehmen

Die Zusammenarbeit mit der HAPOC basiert auf der Mitgliedschaft des VECCO. Dadurch ist es notwendig, dass die von VECCO gegenüber den Behörden zu vertretenden Sicherheitsbestimmung (REACH, Arbeitsschutz) erfüllt werden. Diese sind unter anderem im Rahmenvertrag über eine Zusammenarbeit mit der HAPOC dokumentiert, wie beispielsweise die regelmäßig vorgenommenen Messwerte, die Dokumentation AoA und Gefährdungsanalysen, Biomonitoring, F&E oder das Prozedere bei Nichteinhaltung.

Fazit

Das große Interesse der galvanotechnischen Unternehmen des VECCO an dem existenziellen Thema REACH wurde in der Veranstaltung durch die rege Diskussion und Beteiligung aller Teilnehmer deutlich.

➔ www.vecco.de

Patente

PS – Patent Deutschland
EP – Europapatent
WP – Weltpatent

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

Normen

≡ Oberflächentechnik in der Wertschöpfungskette – Politik und Industrie erkennen den Wert

ZVO-Oberflächentage 2017 unter großer Anteilnahme und prominenter Fürsprache mit interessanten Aspekten vom Korrosionsschutz bis zur Anwendung in der Elektronik - Teil 3



Zum online-Artikel

Den Legierungsschichten kommt in der Galvanotechnik eine zunehmend wichtige Rolle zu; im Einsatz sind vor allem Zink-Nickel und chemisch abgeschiedenes Nickel-Phosphor und deren Eigenschaften werden stetig weiter verbessert. Im Falle von Zink-Nickel tragen Nachbehandlungen in Form von Passivierungen und Top-Coats zu den hervorragenden Eigenschaften der Oberflächen bei. Neben der Nachfrage nach hoher Korrosionsbeständigkeit besteht seitens der Kunden auch die Anforderung an verschleißbeständige Oberflächen, die ebenfalls mit Nickelschichten in unterschiedlichen Varianten erfüllt werden. Eine Reihe von Vorträgen aus dem Bereich der Forschung und Entwicklung zeigt, welche Verfahren zur Aufklärung der Abläufe bei den unterschiedlichen Arten der Oberflächenbehandlung beitragen und somit eine stark zielorientierte Ausrichtung der Entwicklung gewährleisten. Schließlich sind die Ansätze der jungen Kollegen von den Hochschulen stets interessant, da sie die Kreativität und Innovationsfreude unterstreichen und dem Nachwuchs die Möglichkeit bieten, sich für potenzielle Arbeitsbereiche in der Industrie vorzustellen und zu bewerben.

Legierungsschichten

Temperaturbeständigkeit von Passivierungsschichten

Passivierungen auf Zink und Zinklegierungen – ein Thema, mit dem sich Patricia Preikschat intensiv auseinandersetzt – verzögern als dünne Barrierschichten die Überzugskorrosion der zinkhaltigen Schicht, die im System des kathodischen Korrosionsschutzes als Opferanode fungiert und so das Stahlbauteil in seiner Funktion schützt. Während der Korrosionsschutz der früher üblichen, auf Chrom(VI) basierenden Gelb- und Olivchromatierungen bereits bei recht moderater Temperatureinwirkung von 100 °C versagt, sind die dreiwertigen Dickschichtpassivierungen hier deutlich besser. Dies hat zu erheblich höheren Anforderungen in Spezifikationen geführt, beispielsweise für Automobilteile, die bei ihrem Einsatz in der Nähe der Bremsen oder im Motorraum Temperaturen von 100 °C bis 150 °C ausgesetzt sind. Außerdem müssen gehärtete und spröde Federfedern und Verbindungselemente nach der Beschichtung wärmebehandelt werden, was üblicherweise bei 210 °C erfolgt.

In den mittlerweile 20 Jahren Praxiserfahrung mit dreiwertigen Dickschichtpassivierungen auf unterschiedlichen zinkhaltigen Schichten hat sich immer wieder gezeigt, dass der Korrosionsschutz und das Aussehen dennoch leiden, wenngleich in unterschiedlichem Maß. Auch aus diesem Grund wird zuweilen auf die besser temperaturbeständigen Zink-Nickel-Beschichtungen plus Passivierung zurückgegriffen oder zusätz-

lich eine Versiegelung aufgebracht. Auffällig ist jedoch ein wesentlicher Unterschied: Während die Passivierungen auf Zink aus schwachsauren Elektrolyten auch nach Wärmeeinwirkung ihre Funktion meist sehr gut erhalten, verschlechtert sich diese auf Zink aus alkalischen Elektrolyten deutlich.

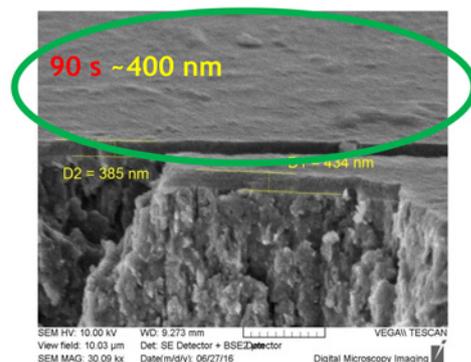
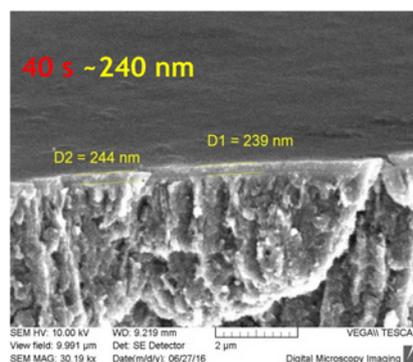
Über den Grund dieses Effekts gibt es unterschiedliche Modellvorstellungen, von Elektrolyteinschlüssen bis zur Kristallstruktur der Zinkschicht, vom Rissmuster der Passivierungen über ihre Schichtdicke bis hin zu ihrer Zusammensetzung. Hauptsächlich ist das unterschiedliche Verhalten auf die Trocknung bei meist etwa 70 °C zurückzuführen, bei der Wasserreste (Hydroxid, Kristallwasser) und eventuell Reste organischer Säuren in der Schicht verbleiben. Bei weiterer Wärmeeinwirkung führt dies dann zur Rissbildung und Störung der Schichtzusammensetzung. Allerdings sind auch Situationen bekannt, durch

die eine stärkere Keramisierung der Schicht mit Verbesserung der Schicht auftreten.

Neue Formulierungen für Passivierungen gehen so weit, dass nicht nur der Korrosionsschutz auf Zinkschichten aus sauren Elektrolyten deutlich besser wird, sondern auch auf solchen aus alkalischen Systemen. Erkennbar ist dies unter anderem an der sehr geringen Rissbildung der Passivierungen. Ein weiterer Vorteil ist das Ausbleiben der Bildung schwarzer Flecken auf Zink-Eisen-Schichten beim Korrosionstest, der beispielsweise die Beurteilung stören kann.

Topcoats für Verbindungselemente

Christian Kaiser befasste sich mit den verschiedenen Anforderungen der Automobilindustrie an die Oberflächenbeschichtung von Verbindungselementen. Verbindungselemente sind eine Klasse technischer Bauteile, die in ihrem Lebenszyklus einer Vielzahl an verschiedensten Beanspruchungen aus-



Neue Passivierungsverfahren zeigen auch bei höheren Schichtdicken keine nennenswerte Rissbildung (Bild: Preikschat)

		Zinc	Zinc Nickel 12-15%
Stainless	Z 10 Cr Ni 18-9	1270	970
Brass	Cu Zn 39 Pb	760	460
Tin		600	300
Al 2017	Al Cu 4 Mg	460	160
Cast Iron		460	150
Steel	XC 10	400	100
Al 2011	Al Cu 5 Pb Bi	400	100
Al 6060	Al Si 10 Mg	335	35
Steel	XC 80 XC 90 with HT	305	5
Al 5754	Al Mg 3	300	0
7049	Al Zn 8 Mg Cu	175	-125
Magnesium		-660	-860

Werte für die Potenzialdifferenz von Zink und Zink-Nickel gemäß NF E25-032 in 2 % NaCl-Lösung in mV (Bild: Kaiser)

gesetzt sind. Die langjährige Funktion dieser Bauteile muss daher durch eine ebenso multifunktionelle Oberflächenbeschichtung gewährleistet werden. Während viele bisher eingesetzte Motorenteile mit galvanischen Beschichtungen durch den Trend zur Elektromobilität in Zukunft nicht mehr benötigt werden, ist dies bei Verbindungselementen nicht zu befürchten. Eine Änderung wird allerdings durch die Nachfrage nach Schichten auf hochfestem Stahl sowie dem Schutz von Kontaktkorrosion (Stahl-Aluminium oder Stahl-CFK) zu erwarten sein. Korrosionsbedingte Funktionsstörungen, wie das Festsetzen und der Verschleiß sowie das unbeabsichtigte Lösen einer Verbindung, werden durch ein mehrschichtiges Korrosionsschutzsystem verhindert. Galvanisch aufgebracht Zink oder eine Zinklegierung bringen den kathodischen Korrosionsschutz, eine Konversionsschicht sowie abschließend der Topcoat komplettieren das System. Vor allem Zink-Nickel zeichnet sich bei der Kombination mit Aluminium und weiteren eingesetzten Werkstoffen durch eine geringe Potenzialdifferenz aus.

Der Topcoat ist dagegen in direktem Kontakt mit der Umgebung und beeinflusst daher die Eigenschaften des Korrosionsschutzsystems maßgeblich. Dazu gehören die Resistenz gegen Chemikalien und gegen Korrosion, die Anpassung der Reibungskraft zwischen dem Verbindungselement und dem jeweiligen Bauteil sowie weitere Eigenschaften.

Darüber hinaus bestehen Forderungen nach UV-Beständigkeit, einer bestimmten elektrischen Leitfähigkeit beziehungsweise Kontaktfähigkeit, Abrieb- und Temperaturbeständigkeit, einer weiteren Beschichtbarkeit oder auch einer Markerfunktion. Schließlich müssen die Topcoats mit hoher Zuverlässigkeit und zu akzeptablen Kosten aufgebracht werden und sollen nach Möglichkeit keine Stoffe enthalten, die aus Sicht der Umweltschutzgesetzgebung oder des Arbeitsschutzes (RE-ACh) nur bedingt einsetzbar sind.

Zinn-Zink-Legierungsschichten

Das eutektische Legierungssystem Zinn-Zink mit 70 % Zinn zeichnet sich nach Aussage von Patrick Rio durch seine hohen Korrosionsschutzwerte im Vergleich zu her-

kömmlichen Zinkschichten aus. Die geringen Oberflächenwiderstände der Zinn-Zink-Legierungsschichten unterscheiden sich signifikant von anderen Zinklegierungsschichten, wie beispielsweise dem heutigen Standardsystem Zink-Nickel, und prädestinieren die Legierung vor allem für den Einsatz als elektrisches Kontaktelement, wie es auch in Zukunft für Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb in breitem Umfang gefragt sein wird. Zudem ist die Schicht gut lötbar.

Die Oberflächen besitzen eine geringe Härte, wodurch die Schicht auch ohne eine nachträgliche Schmiermittelbehandlung gleichbleibend niedrige Reibbeiwerte aufweist. Die Korrosionsbeständigkeit der Schichten wird durch eine Passivierung auf Werte von etwa 1000 h (DIN EN ISO 9227 bei etwa 5 µm Dicke) erhöht. Vorteilhaft für die Abscheidung der Legierung ist die hohe Konstanz der Metallzusammensetzung auch bei sich verändernden Gehalten der Metalle im Elektrolyten oder der Elektrolyttemperatur.

Ternäres Legierungssystem für schwarze Oberflächen

Zink-Nickel-Schichten sind immer häufiger anzutreffen, wenn höchster Korrosionsschutz gefordert ist. Neben dem Korrosionsschutz spielt die Optik eine wichtige Rolle: Vor allem schwarzpassivierte Oberflächen werden von den Anwendern, insbesondere der Automobilindustrie, zunehmend gefragt.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Bericht über die Vorträge der ZVO-Tagung in Berlin zum Download zur Verfügung.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5 Seiten mit 10 Abbildungen.





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

Ihr Partner für

- Elektropolieren von Edelstahl
- Galvanisches Verzinken sauer und alkalisch
- Chromatieren in gelb und Schwarz
- Passivieren in blau, und Dickschichtpassivieren
- Versiegeln

Ihr Partner für

- Galvanisches Verzinken
- Passivieren in Blau, Gelb und Dickschichtpassivieren
- Gleitbeschichtungen
- Passivieren von Aluminium
- Beizen, Passivieren und Elektropolieren von Edelstahl
- Reinigen und Entfetten



Strähle-Galvanik GmbH
Gewerbestraße 16-18
75059 Zaisenhäuser
Telefon: 07258 / 9132 - 0
Telefax: 07258 / 9132 - 10
info@straehle-galvanik.de
www.straehle-galvanik.de

Netzwerkbildung und Ausbildungsförderung – unverzichtbare Elemente für die Berufsbildung

40 Jahre Förderverein für die Schulen der Galvanotechnik und Leiterplattentechnik e.V.

Die große Zahl der gut ausgebildeten Fachkräfte in Deutschland stellt einen der wichtigsten Punkte für die derzeit hervorragende Situation der deutschen Industrie dar. Dies gilt ganz besonders für den Bereich zwischen der einfachen Hilfstätigkeit und der akademischen Ausbildung. Die Fachkräfte vom Facharbeiter über den Meister bis zum Techniker sorgen für eine optimale Umsetzung von neuen Entwicklungen, ebenso wie für die reibungslose Produktion beliebiger Güter. Im Bereich der Galvano- und Oberflächentechnik sind in Deutschland unter anderem die Berufsschule sowie die Technikerschule in Schwäbisch Gmünd die Anlaufstelle für den Berufszweig der Oberflächenbeschichter, der Galvanotechniker und – als weltweit einzige

Ausbildungsstätte – der Leiterplattentechniker. Vor allem die Ausbildung für die beiden Technikerqualifikationen erfolgt ausschließlich im Rahmen eines zweijährigen Studiums, das im Durchschnitt von etwa 20 Personen wahrgenommen wird. Dazu muss die Ausbildungsstätte über umfangreiche technische Gerätschaften sowie über exzellente Kontakte zu Unternehmen der Oberflächentechnikbranche verfügen.

Seit 40 Jahren leistet auf diesem Gebiet der Förderverein für die Fachschulen der Galvanotechnik und Leiterplattentechnik e. V. – seit etwa zwei Jahren unter der Kurzbezeichnung Galvanicus aktiv – überragende Unterstützungsarbeit. Am 6. Oktober hatte der Förderverein die Mitglieder nach Schwä-

bisch Gmünd eingeladen, um das 40-jährige Bestehen des engagierten Vereins zu feiern, dessen Mitglieder zu einem großen Teil selbst die Vorzüge der Förderung in Anspruch nehmen konnten.

Der derzeitige Vorsitzende des Vereins, Frank Friebe, betonte in seiner Begrüßung die Wichtigkeit der Unterstützung für den Verein, der regelmäßig dafür Sorge trägt, kurzfristig die Schule bei der Anschaffung von wichtigen Einrichtungen, Geräten oder Chemikalien finanziell zu unterstützen. Zudem leistet er organisatorische und finanzielle Unterstützung zu Exkursionen der Studenten, vermittelt Kontakte für Besuche bei Unternehmen und zur Inangsetzung von technischen Projektarbeiten, beispielsweise im Rahmen der

Gerhard Frankenberger erhält den Walter Alberth-Preis, überreicht durch Frank Friebe (Vorsitzender) und Arndt Striso (Schriftführer)

Ein weiterer Walter Alberth-Preis ging an die Qubus GmbH, entgegengenommen durch den Geschäftsführer Christian Deyhle



zu leistenden Abschlussarbeiten. Die Mittel für die finanzielle Unterstützung leistet der Verein aus den Mitgliedsbeiträgen und vor allem aus Spenden von Unternehmen aus dem Bereich der Oberflächentechnik. Dafür sprach Frank Friebe einen besonderen Dank an die Mitglieder und Spender aus. Darüber hinaus veranstaltet der Förderverein regelmäßige Weiterbildungsveranstaltungen zur Wasser- und Abwasserbehandlung sowie zur Anodisation von Aluminium. Die daraus erzielten Erlöse kommen ebenfalls der Ausbildung in Schwäbisch Gmünd zugute.

Die Unterstützung der Schule wurde und wird vor allem von der Stadt Schwäbisch Gmünd und dem Ostalbkreis als Träger der Schule sowie von der Leitung des Berufsschulzentrums außerordentlich geschätzt, wie Karl Kurz (Landkreisverwaltung), Alexander Groll (Wirtschaftsbeauftragter der Stadt Schwäbisch Gmünd) und Oberstudienleiterin Sabine Fath (Berufsschulzentrum Schwäbisch Gmünd) in ihren Grußworten deutlich zum Ausdruck brachten. Sie alle sind sich darin einig, dass die Qualität der Ausbildung durch die unkomplizierte Zusammenarbeit im Hinblick auf die Unterstützung deutlich gesteigert werden kann.

Für die Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik DGO e. V. überbrachte Axel Baus die Glückwünsche des Vorstandes und zeigte sich sehr erfreut darüber, dass mit Unterstützung des Fördervereins die Nachwuchskräfte an die wichtige Verbandsarbeit herangeführt werden. Ein besonderer Dank kam von der galvanotechnischen Industrie aus der Schweiz: Der Präsident der Swiss Galvanik, Christoph Stalder, lobte die Möglichkeit, Fachkräfte aus der Schweiz an der Schule in Schwäbisch Gmünd zu Technikern weiterzubilden zu können ganz besonders, da die Schweiz über keine entsprechende Ausbildungsstätte verfügt.

Professor Peter Kunz, ehemals Hochschule Aalen und langjähriges Mitglied des Fördervereins Galvanicus, ließ die Entwicklung der Galvanotechnik in Schwäbisch Gmünd Revue passieren. So reichen die ersten Ansätze zur Ausbildung von galvanotechnischem Fachpersonal bis ins Jahr 1909 zurück, in dem erstmals eine labormäßige Einrichtung zur Durchführung der galvanischen Vergoldung und des Metallfärbens entstand. 1922 folgte mit der Gründung des Forschungsinstituts für Edelmetalle und Metallchemie der nächste Schritt, indem hier unter anderem Kurse für Galvanotechnik angeboten wurden. Diese fanden vor allem aufgrund des steigenden Bedarfs an edlen Gegenständen – von Besteck über Dekorationsgegenständen bis zu Schmuck – nach Ende des ersten Weltkrieges eine starke Nachfrage.

Die Reihe der bekannten Persönlichkeiten der Aus- und Weiterbildung wurde durch Hugo Krause, Professor Dr. Ernst Raub, Professor Arvid von Krusenstjern oder Karl Müller und Heinrich Leyendecker fortgesetzt, durch deren Schule ein großer Teil der deutschen Fachwelt auf dem Gebiet der Galvanotechnik seine Karriere begonnen hat.

Mitte des letzten Jahrhunderts hatte die Technikerschule allerdings auch gegen Widerstände seitens der Schulbehörde zu kämpfen, die eine Mindestschülerzahl von 15 verlangte. Mit der Gründung des Fördervereins und dem nachdrücklichen Engagement von Fachleuten wie Peter Kunz, Walter Alberth, Professor Dr. Lieber, Hasso Kaiser oder Alois Kubat aus Industrie und Ausbildung gelang es, das Kultusministerium von der Notwendigkeit der Technikerschule zu überzeugen und die Einrichtungen der Schule zu erweitern. Mit dem stark steigenden Bedarf an galvanotechnischen Verfahren zur Herstellung von elektronischen Schaltungen und der großen Zahl an Unternehmen, die

sich auf diesem neuen Gebiet mit Entwicklungen hervortaten, wurden 1988 die Überlegungen und Planungen einer Ausbildungsrichtung für die Leiterplattenherstellung aufgenommen. 1992 war es dann soweit: Die Leiterplattentechniker erhielten und erhalten ihre Fachausbildung bis heute, als einzigem Standort weltweit. Ohne die Hartnäckigkeit der Mitglieder des Fördervereins wäre es vermutlich nicht gelungen, das Überleben der Ausbildungsstätte für Oberflächentechnik in Schwäbisch Gmünd zu sichern.

Ein wichtiges Element der Arbeit des Fördervereins ist die Würdigung von Personen aus dem Fachbereich. So vergibt der Förderverein regelmäßig für Absolventen der Technikerschule Preise und Belobigungen für die besten Abschlussarbeiten. Darüber hinaus werden Fachkräfte der Branche für ihr Engagement zugunsten der Schule ausgezeichnet. Im Rahmen der Jubiläumsveranstaltung wurde Gerhard Frankenberger der Walter Alberth-Preis in Form einer Medaille überreicht. Gerhard Frankenberger war mehrere Jahrzehnte Lehrkraft an der Fachschule und zuständig für die Auszubildenden im Blockunterricht sowie die Techniker in der Vollzeitausbildung. Der zweite verliehene Walter Alberth-Preis ging an die Qubus GmbH für ihre langjährige Unterstützung der Schule sowie der Schüler und Studenten. So bietet die Qubus GmbH einerseits Plätze und Themen für die Technikerarbeiten an und stellt andererseits ihre Mitarbeiter für den Unterricht in Ergänzung zum Regelunterricht zur Verfügung. Der Geschäftsführer Christian Deyhle war zudem über viele Jahre Vorsitzender des Fördervereins.

Mit Musik und Gaumengenüssen feierten die Gäste anschließend das Vereinsjubiläum und pflegten die wichtige Netzwerkarbeit, um auch zukünftigen Generationen ihre Unterstützung zukommen lassen zu können.

➔ www.galvano-gmuend.de

INSERENTENVERZEICHNIS

B+T Technologies GmbH	29	HAPOC GmbH	U3	Steinbeis-Transferzentrum OFT	17
Bohncke GmbH	1	Hehl Galvanotronic	21	Tscherwitschke GmbH	Titelbild
cct GmbH	27	MVB Bretten GmbH	37	Strähle Galvanik	37
efds	25	NovoPlan GmbH	27	VECCO e.V.	U3
ELB GmbH	U4	Renner GmbH	23	ZVO e.V.	Beilage
G. & S. Philipp	33	Schlötter GmbH & Co. KG	U2		



Softec Geschäftsleitung erweitert

Emmanuel Moritz (37), bisher verantwortlich für den Bereich Kundenlösungen bei der Softec AG, wurde im Oktober in die Geschäftsleitung berufen. Emmanuel Moritz wird das Unternehmen als Vorstand (COO – operative Geschäftsführung) künftig gemeinsam mit Firmengründer und Vorstandsvorsitzendem Michael Hellmuth (58) leiten. Der Manager bringt 15 Jahre internationale Erfahrung in ERP und CRM, insbesondere im Projektmanagement, Vertrieb und Kundenbetreuung mit.

Die Softec AG, einer der führenden Anbieter der Branche für ERP-Software in der Ober-



flächentechnik, plant den bisherigen Wachstumskurs national wie international fortzusetzen. Ziel der Geschäftsleitung ist es, die Digitalisierung in der Oberflächentechnik mit innovativen Weiterentwicklungen und einem starken Netzwerk von Partnern und Kunden voranzubringen. Aus diesem Grund engagiert sich der Softwarehersteller seit zwei Jahren in nationalen und internationalen Forschungsprojekten.

➔ www.softec.de

Neuer Vertriebsleiter bei Blastman Robotics

Blastman Robotics, ein führender Anbieter von Robotersystemen für die innovative und zuverlässige Strahlreinigung, hat einen neuen Vertriebsleiter in Deutschland. Seit dem

1. Oktober 2017 verstärkt Heiko Reski das Team der Blastman Robotics Ltd um die Kontinuität und Fortführung der vertrauensvollen und zuverlässigen Zusammenarbeit mit bestehenden und zukünftigen Kunden zu gewährleisten.

Der gelernte Diplom-Ingenieur der Energietechnik war zuvor sieben Jahre bei der MTV Metallveredlung als Sales und Marketing Manager tätig. Als anerkannter Fachmann der Oberflächentechnik übernimmt Heiko Reski die Betreuung der Kunden in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

➔ www.blastman.com



Informationen aus Unternehmen

– schnell und einfach auf Ihr Mobilgerät. –QR-Code einscannen und sofort lesen!

Lösemittelrecycling auf höchstem Niveau

Die Richard Geiss GmbH – Unternehmen im Lösemittelrecycling – investiert in Offingen in diesem Jahr etwa 1,7 Millionen Euro in die Erweiterung seiner Lösemittel-Aufbereitungsanlage. Mit dieser Kapazitätserweiterung will das Familienunternehmen der steigenden Nachfrage am Markt gerecht werden und zugleich die Qualität seiner Produkte steigern. Mit zwei zusätzlichen Destillationskolonnen kann die Richard Geiss GmbH eine noch größere Bandbreite an Stoffen recyceln und eine noch höhere Reinheit der Destillate garantieren.



Zum online-Artikel

PaintExpo auf Rekordkurs

Geht es um Lackier- und Beschichtungsprozesse, stehen Lohnbeschichter und inhouse-lackierende Unternehmen weltweit vor der Herausforderung, Kosten zu reduzieren und gleichzeitig Qualität, Produktivität, Flexibilität und Nachhaltigkeit des Lackierprozesses zu verbessern. Lösungen dafür präsentiert die PaintExpo, auf deren Ausstellerliste fünf Monate (Nov. 2017) vor Messebeginn bereits rund 450 Unternehmen zu finden sind. Das Ausstellungsspektrum reicht von der Vorbehandlung bis zur Qualitätskontrolle und Verpackung.



Zum online-Artikel

XingLi erreicht mit Cyklos beste Anodisierergebnisse

Das von Schmid patentierte Rotationsverfahren zur Anodisation von Aluminium erfüllt bei XingLi die strengen Anforderungen der Automobilindustrie ohne die sonst übliche Nachbearbeitung. Damit ist Cyklos für den chinesischen Eloxierer ein entscheidender Wettbewerbsvorteil.



Zum online-Artikel

Verbesserte Antifouling-Wirkung von Beschichtungen auf Kupferoxidbasis

Hydrophiles strukturmodifiziertes AEROSIL® verbessert die Antifouling-Wirksamkeit und die Lebensdauer von Antifouling-Beschichtungen. Es wird auf der Kundenseite synergistisch mit Kupferoxid (Cu₂O) formuliert.



Zum online-Artikel

Oberflächenzentrum Leipzig feiert runden Geburtstag

Mit 220 geladenen Gästen zelebrierte das Oberflächenzentrum Leipzig, ein Tochterunternehmen von Voigt & Schweitzer (ZINQ), am 24. November 2017 mit langjährigen Kunden, Geschäftspartnern und Mitarbeitern im historischen Spiegelzelt sein 20-jähriges Jubiläum.



Zum online-Artikel

Selbstprogrammierende Lackierzelle

20 Prozent weniger Lack, 15 Prozent weniger Energie, fünf Prozent weniger Produktionszeit – die Vorteile des automatischen Lackiersystems SelfPaint gegenüber der bislang dominierenden Handlackierung sind enorm. Und, was der größte Nutzen sein dürfte: Es eignet sich erstmals auch für Einzelstücke, also für die Losgröße eins.



Zum online-Artikel

Welches Türchen wird`s wohl werden?



Wir wünschen Frohe Weihnachten!

Die Adventszeit hat begonnen. Eiskristalle wachsen an den Fenstern und es riecht nach gebackenen Plätzchen.

Auch für unsere Sache ist es eine besondere Zeit:

Wir erwarten die „Opinion“ der European Chemical Agency. Egal welche Jahreszahl nachher hinter unserem Autorisierungstürchen steht: Wir haben uns viel für das nächste Jahr vorgenommen.

Clusterautorisierungen, Datenbanken und viele andere Ideen zu REACH – wir kümmern uns darum.

Herzlichen Dank für
Ihre Unterstützung und
aktive Mitarbeit in 2017.

VECCO
we will REACH the Future.

eupoc
european power
of complexity

hapoc

VerwandlungsKünstler



Oberflächentechnologie der Zukunft
individuelle Lösungen für spezielle Anforderungen

Aluminium und Magnesium als Leichtbau-Werkstoffe sind zukunftsweisend

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

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



CERANOD®

Oberflächentechnologie der Zukunft

ELB-

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