



## MacDermid Enthone

*Bitte besuchen Sie uns auf der O + S in Stuttgart  
31.05. - 02.06. 2016,  
Halle 9, Stand B28(03)*

Bremssysteme

Antriebsstrang & Chassis

Befestigungselemente

Dekorative Teile

Stoßdämpfer

Räder

Leiterplatten

Flexible Leiterbahnen

Elektronische Bauteile



FIM - Display Systeme

FIM - Siebdruck-Strukturen

FIM - Glänzende Hart-Beschichtungen

FIM - Strukturierte Hart-Beschichtungen

FIM - Funktionale Interieur-Verkleidung

Metallschutzgaslötten  
beschichteter Stahl-Feinbleche

Surface Activation of Plastics  
by Plasma for Adhesion Promotion

Die Prozesskette richtig gestalten –  
Vorschau auf die O&S und parts2clean

Moderne Steuerungen für Bandanlagen –  
es bleiben keine Wünsche offen



## Opfern Sie kein Geld. Opfern Sie lieber Zink.



### Überlegener kathodischer Korrosionsschutz durch DELTA-MKS®:

#### **DELTA-PROTEKT®: Zinklamellensysteme**

- auf Lackbasis für dünnste Schichten von 8-10 µm
- modulares Beschichtungssystem aus Basecoat + Topcoat

#### **DELTA-eLACK®: kathodische Tauchlackierung**

- DELTA-eLACK® 800 in Kombinationsaufbau mit zinkbasierten Grundbeschichtungen
- Beschichtung als Massenschüttgut durch innovative Anlagentechnik

#### **DELTA-PROZINC®: Electroplating**

- DELTA-PROZINC® prozesssicher und hocheffizient, sichergestellt durch Lizenzsystem
- dünne, gleichmäßige Schichten und hervorragende metallische Optik
- beste Balance zwischen höchstem Korrosionsschutz und ökologischer Nachhaltigkeit

Seit mehr als 30 Jahren vertraut die Automobilindustrie unserem Schutz. Mehr über uns und unsere Produkte: [www.doerken-mks.de](http://www.doerken-mks.de)

## Auf zu neuen Ufern



Die neue Landesregierung in Baden-Württemberg steht – zum ersten Mal wird ein Bundesland mit einer sogenannten Kiwi-Koalition, der Koalition von Grünen mit CDU, regiert. Mit den Grünen hat eine Partei eine mächtige Position errungen, von der vor einigen Jahren kaum einer gedacht hat, dass sie in absehbarer Zeit als Regierungspartei in Frage kommt. Einer der Gründe für den Wahlausgang ist sicher der, dass die vorhergehende Koalition der Grünen mit der SPD gute Arbeit abgeliefert hat; es hat sich gezeigt, dass alternative Themen der Grünen durchaus mit den klassischen Interessen der wirtschaftlichen Entwicklung zu vereinen sind.

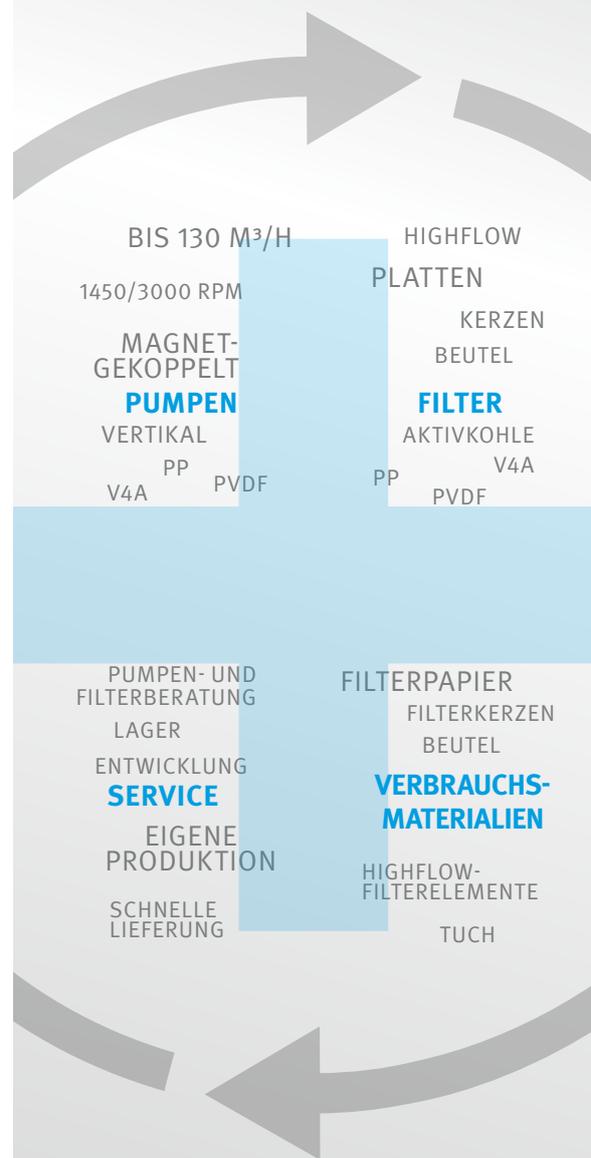
Unterstützt werden die Bestrebungen zu *grünen* Wirtschaftsentwicklungen vermutlich auch durch die Tendenz, Ressourcen zu schonen und alternative Energiegewinnung zu stärken. Die Techniken hierzu finden immer stärkeren Einzug in moderne Produktionsprozesse, angefangen von wiederverwendbaren Rohmaterialien über umweltfreundliche Bearbeitungstechniken bis hin zur modernen Industrieproduktion 4.0, die immer mit einer Effizienzsteigerung verbunden ist – also dem möglichst sparsamen Einsatz von Rohstoffen und Energie. Einen wichtigen Teil der Produktionskette decken die Technologien ab, die unter dem Begriff der Oberflächenbearbeitung vereint werden. Sie reichen von der endkonturnahen Bearbeitung der Halbzeuge bis hin zum letzten Feinschliff eines Produkts, bevor es in die Hände des Kunden gelangt. Auf der internationalen Fachmesse für Oberflächen und Schichten O&S in Stuttgart und der internationalen Fachmesse für industrielle Teilereinigungen part2clean werden wieder die wichtigsten und innovativsten Unternehmen auf diesem Gebiet mit Kunden aus allen Abnehmerbranchen – und dies sind fast alle heutigen Produktionsbereiche – über Neuheiten und deren Anwendung diskutieren.

Ein Ansatz in der Industrie geht dahin, bevorzugt jene Herausforderungen zu lösen, für die ein Kunde unmittelbar eine Lösung benötigt. Dadurch ist einerseits eine schnelle Umsetzung in die Praxis gewährleistet, andererseits werden finanzielle Mittel zielgerichtet eingesetzt, ebenso wie Ressourcen und Energie. Der Kunde benötigt dazu eine genaue Vorstellung der Eigenschaften, beispielsweise einer neuartigen Oberfläche. Er muss also auch wissen, was überhaupt möglich und machbar ist. Fachmessen wie die O&S bieten hierfür eine optimale Plattform. In der vorliegenden Ausgabe der WOMag stellen innovative Unternehmen in Kürze vor, was möglich ist und was den Kunden auf der Messe erwartet.

In diesem Sinne: Nutzen Sie die guten Möglichkeiten, die eine Fachmesse bietet und schaffen Sie die Basis für neue Geschäftsbeziehungen!

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

IHR **360°**  
LIEFERANT. ✓



Wir stellen aus:

**WELT DER OBERFLÄCHE**  
Halle 9 / B28 (08)

**O&S**  
Internationale Fachmesse für Oberflächen & Schichten  
31.5. - 2.6.2016, Stuttgart

[www.sager-mack.com](http://www.sager-mack.com)

**Sager + Mack GmbH**  
Max-Eyth-Str. 13/17  
74532 Ilshofen-Eckartshausen  
info@sager-mack.com



Metallschutzgaslötten von Stahl-Feinblech 4



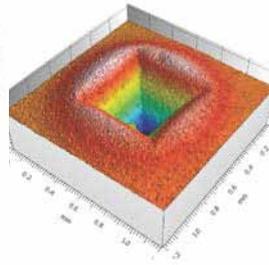
L&R Kältetechnik mit Wachstumsschub 12



125 Jahre Decker Anlagenbau 54



Impreglon jetzt bei AHC 58



Aussteller auf dem Gemeinschaftsstand Prozesskette Oberflächentechnik bieten Neuheiten 28



Kundentag bei MacDermid Enthone 18

## WERKSTOFFE

Metallschutzgaslötten beschichteter Stahl-Feinbleche mit Aluminium-Basis-Zusatzwerkstoffen 4

Werkstoffe – Anwendungen und Entwicklungen in breitem Blickwinkel 8

SmartLink – leistungsstarke Software zur Analyse von Schichten und Werkstoffen 10

Neueste Lasertechnologie und Marktentwicklungen 11

Wachstumssprung im Jubiläumsjahr 12

Automatische Filtersysteme bestehen langjährigen Praxistest 13

## MEDIZINTECHNIK

Oben drauf innovativ  
Zahlreiche Oberflächen-Weltneuheiten auf BMWi-Innovationstag 14

## OBERFLÄCHEN

Surface activation of plastics by plasma for adhesion promotion 15

Gute Kontakte in der Elektronik 18

Wettbewerbsvorteil durch kundenspezifische Sonderverfahren 23

Vom elektrischen Kontakt bis zur Fassadenverkleidung – Edelmetalloberflächen in allen Dimensionen 24

Reinigung mit Lösemitteln und wässrigen Medien 26

## OBERFLÄCHEN

Die Prozesskette richtig gestalten – Fachmessen O&S und parts2clean liefern das richtige Know-how 28

Funktionelle Gleitlackschichten als Problemlösung 44

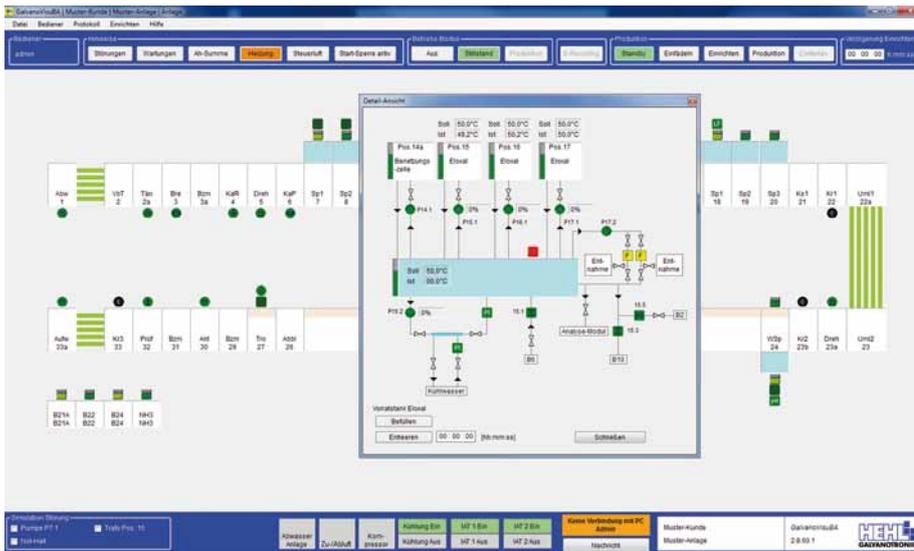
Alles aus einer Hand – Anlagen, Verfahren und Chemie für die Oberflächentechnik 47

Anspruchsvolle Transportmechanik und aufwendige chemische Verfahren bei Bandanlagen – keine Herausforderung für eine HEHL-Steuerung 48

Mit effizienter Trocknung zur Taktzeitreduzierung 52

Effizienter Umgang mit Werkstoffen – moderne und innovative Anlagen als Basis 54

Impreglon bringt Farbe ins Spiel 58



GalvanoVisuBA bietet auch für Bandanlagen umfangreichste Steuerungsmöglichkeiten

48



Ausbildung mit Geräten von Lemmen

62



Edelmetall auf große Teile abscheiden

24

## VERBÄNDE

Wissenswertes und Aktuelles aus dem ZVO-Ressort REACH:

Autorisierung Ja oder Nein

– Wer hat hier das Sagen?

59

## BERUF + KARRIERE

Leiterplattentechnik – ein Fachgebiet mit Sonderstatus

62

Welches Material hätten Sie denn gern?

64

Inserentenverzeichnis

64

**WOMag** – Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche –

Internationales Fachmagazin in deutscher und (auszugsweise) englischer Sprache

www.womag-online.de

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

**Erscheinungsweise**

10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2015 angegeben

**Herausgeber und Verlag**

WOTech – Charlotte Schade –

Herbert Käszmann – GbR

Am Talbach 2

79761 Waldshut-Tiengen

Telefon: 07741/8354198

www.wotech-technical-media.de

**Verlagsleitung**

Charlotte Schade

Mobil 0151/29109886

schade@wotech-technical-media.de

Herbert Käszmann

Mobil 0151/29109892

kaeszmann@wotech-technical-media.de

**Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo**

siehe Verlagsleitung

**Bezugspreise**

Jahresabonnement Online-Ausgabe:

149,- €, inkl. MwSt.

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

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 5

vom 1. Oktober 2015

**Inhalt**

WOMag berichtet über:

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

**Leserkreis:**

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

**WOMag-Beirat**

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

**Bankverbindung**

BW-Bank, IBAN: DE71600501010002344238

BIC: SOLADEST; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

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

**Gerichtsstand und Erfüllungsort**

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

**Herstellung**

WOTech GbR

**Druck**

Holzer Druck + Medien GmbH & Co. KG

Fridolin-Holzer-Straße 22+24, 88171 Weiler

© WOTech GbR, 2015

**Zum Titelbild:** MacDermid Enthone bietet Verfahren für die Oberflächenbehandlung in nahezu allen Bereichen der Technik an. Über Anwendungen in der Elektrotechnik wurde im Rahmen eines Kundentages informiert; Bericht hierzu auf Seite 18ff.

# Metallschutzgaslöten beschichteter Stahl-Feinbleche mit Aluminium-Basis-Zusatzwerkstoffen

Von S. Rentrop<sup>1)</sup> und R. Winkelmann<sup>2)</sup>

Auf Grundlage chemisch-metallurgischer Untersuchungen sowie technologischer Entwicklungen wurde ein Aluminium-Basis-Schweißzusatzwerkstoff mit dem Ziel entwickelt, ihn für die Herstellung von Stahl-Stahl-Verbindungen zu nutzen. Gegenüber der Anwendung konventioneller Kupfer-Basis-Lote ergeben sich deutlich geringere Füge­temperatu­ren und damit Vorteile hinsichtlich der Bauteilgeometrie und dem Verzug. Hinzu kommt eine deutlich geringere Masse in der Fügezone, womit die Ambitionen nach Leichtbau unterstützt werden. Die in der Fügezone zu erwartenden spröden Phasen, infolge der Kontaktierung des flüssigen Aluminium-Zusatzwerkstoffs mit dem Stahlteil, sind durch die Anwendung geregelter Kurzlichtbogenprozesse in einer Kombination mit der Wechselstromtechnologie zu begrenzen. Die Lötparameter sind für die üblichen Blechdicken bis 1,5 mm und die üblichen Beschichtungsvarianten ermittelt. Es werden Ergebnisse zur Spaltüberbrückbarkeit vorgestellt. Die Lötgeschwindigkeiten sind abhängig von den gewünschten Verbindungseigenschaften und liegen im Bereich von 0,30 m/min bis 0,9 m/min. Eine teilmechanisierte Verbindungsherstellung ist zu empfehlen. Die Untersuchungen zur Anwendung des entwickelten Zusatzwerkstoffs sind komplettiert durch die Herstellung von Aluminium-Aluminium-Verbindungen sowie von Mischverbindungen Aluminium-Stahl. Die Beurteilung der neu entwickelten Legierung für die Herstellung von Aluminium-Aluminium-Schweißverbindungen erfolgt vergleichend zu konventionell am Markt erhältlichen Qualitäten, wie dem AlSi5(A) und dem AlMg4,5Mn(A). Als Beurteilungskriterien fungieren neben der Prozessstabilität auch die einstellbaren mechanischen Verbindungseigenschaften. Besondere Aufmerksamkeit kommt der schlagartigen Belastung von Verbindungen zu. Unter Anwendung von geeigneten technologischen Parametern eignet sich die Aluminium-Basis-Legierung für die Herstellung von Mischverbindungen Aluminium-Stahl, wobei Scherzugfestigkeiten bis etwa 200 MPa gemessen werden.

## Shielded Metal Gas Soldering of Thin Coated Steel Sheet Using an Aluminium-Based Additive Material

Following extensive chemical and metallurgical studies and subsequent technical development, a new aluminium-based welding material has been launched aimed at improved steel-to-steel joining procedures. In contrast to the conventionally used copper-based solder, the new material permits significantly lower joining temperatures and thus further advantages in terms of component geometry and overall procedure. In addition, the new method reduces weight in the joining zone, thus making a further contribution to weight-reduction of overall structures. Formation of brittle phases in the joining area resulting from contact between the molten aluminium addition agent and the steel component can be minimised by use of a controlled short electric arc in combination with AC technology. Soldering parameters are presented for typical steel sheet thicknesses of 1.5 mm and typical coating conditions. Some results are shown for bridging of cracks. Soldering rates depend on the desired joint properties but are in the range of 0.30 to 0.9 mm/min. A partly-mechanised joining procedure is recommended. Studies on the use of this additive material enable creation of aluminium-aluminium joints as well as those involving mixed metals such as aluminium-steel. Evaluation of this newly developed alloy for creating aluminium-aluminium welded joints affords properties comparable to products commercially available such as AlSi5 (A) and AlMg4.5Mn (A). Assessment criteria apart from ease of processing, include the range of available mechanical joint properties. Noteworthy in particular is the resistance of such joints to impact. Using the appropriate technological parameters, aluminium-based alloys can be used for mixed metal (aluminium-steel) joints for which shear strengths of up to 200MPa have been recorded.

### 1 Zielstellung/Motivation

Die geregelte Kurzlichtbogentechnik bietet eine sehr gute Voraussetzung dafür, thermisch sensible, dünne Bauteile zu fügen. Mischverbindungen sind herstellbar. Die allgemein von MSG-Prozessen bekannten Vorteile, wie beispielsweise die hohe Verfügbarkeit, das hohe Automatisierungspotenzial oder die Herstellung von dichten, metallischen Verbindungen, bleiben erhalten. Durch die Kombination von geregelten

Kurzlichtbögen und der Wechselstromtechnik werden die Möglichkeiten der Verbindungsherstellung deutlich erweitert. Es gelingt, die Tropfengröße anzupassen und die Energiewirkung am Draht zu konzentrieren.

Begrenzt ist die Anwendbarkeit dieser Gerätetechnik im dünnen Blechdickenbereich durch fehlende Zusatzwerkstoffe mit ausreichend geringer Schmelztemperatur beziehungsweise dem fehlenden Wissen über die Technologie der Verbindungsherstellung mit vorhandenen Werkstoffen. Eine Anpassung des Zusatzwerkstoffs, an die Forderungen dünnere Bauteile (< 0,75 mm) mittels offenen Lichtbogens zu fügen, ist erforderlich, da dies mit den allgemein verwendeten, auf Kupferbasis hergestellten

Zusatzwerkstoffen auch bei Anwendung der geregelten Wechselstromlichtbögen kaum prozesssicher gelingt. Es ist nötig, mit Zusatzwerkstoffen zu arbeiten, deren Schmelztemperatur unter denen der Kupfer-Basis-Werkstoffe liegt. Die Anwendung von Aluminium(Al)-Basis-Zusatzwerkstoffen bietet sich an. Gelingt es, Aluminium-Basis-Zusatzwerkstoffe für die Herstellung von Stahl-Stahl-Verbindungen zu qualifizieren, so werden, neben der geringeren Energiewirkung, ein Reduzieren der Masse der Verbindung sowie die Möglichkeit eröffnet, mit einem Zusatzwerkstoff sowohl Stahl-Stahl- als auch Aluminium-Aluminium- und Stahl-Aluminium-Verbindungen herzustellen.

<sup>1)</sup> Drahtwerk Elisental W. Erdmann GmbH & Co.;  
E-Mail: srentrop@elisental.de

<sup>2)</sup> BTU Cottbus-Senftenberg;  
E-Mail: Ralf.Winkelmann@b-tu.de

Hierfür ist allerdings neben einem geeigneten Zusatzwerkstoff auch eine geeignete Technologie zu entwickeln und zu testen; die Verbindungsergebnisse sind zu validieren. Angestrebt werden Verbindungseigenschaften, wie sie von Aluminium-Aluminium-Verbindungen bekannt sind.

Für das Erreichen dieser Zielstellung sind zusammenfassend drei Aspekte zu berücksichtigen:

- die chemisch metallurgische Konfiguration des Zusatzwerkstoffs
- die Erarbeitung der Zusatzwerkstoffherstellungstechnologie sowie
- die Füge-technologie.

In der zusammenfassenden Bearbeitung dieser drei Aspekte wird eine Lösung für die Herstellung von Verbindungen an dünnen Bauteilen mit einem universell einsetzbaren Zusatzwerkstoff angestrebt.

## 2 Lösungsansatz

Ein beim Metallschutzgaslöten von unbeschichteten Stahlblechen mit niedrigschmelzenden Zusatzwerkstoffen wie Aluminium (Al) und Zink (Zn) zu registrierendes Problem ist die ungenügende Benetzung. Flussmittel sind nur sehr bedingt hilfreich, da die Lichtbogenstabilität beeinflusst wird. Hinzu kommt die mögliche Beeinflussung der Korrosionsbeständigkeit infolge der Flussmittelwirkung.

Eine Lösung für das Problem der ungenügenden Benetzung wird durch die

Berücksichtigung von Zwischenschichten angestrebt. Technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist die Nutzung der ohnehin zum Zweck des Korrosionsschutzes auf Stahlfeinblechen aufgetragenen Zinkschicht. Die technologischen Schritte der Vorbehandlung des zu verzinkenden Stahlteils (Reduzierung von Oxiden) und die Bildung von Diffusionszonen infolge des Verzinkens sind die Basis für die Benetzung. Nachgewiesen ist die hervorragende Eignung von Zink-Basis-Zusatzwerkstoffen für die Herstellung von Verbindungen an verzinkten Stahlfeinblechen sowie für Mischverbindungen Stahl-Aluminium [1].

Die Zinksublimation ist jedoch ein Problem, das die Suche nach Alternativen erforderlich macht. Eine mögliche Lösung ist die Nutzung von Aluminium-Basis-Werkstoffen. Zu beachten sind jedoch höhere Schmelztemperaturen und die damit verbundene, hohe Wahrscheinlichkeit einer Zerstörung der Zwischenschicht. Diese übernimmt, bei der Nutzung von Aluminium-Basis-Werkstoffen eine weitere Aufgabe: die Beeinflussung der Phasenbildung. Zusätzlich wird die Phasenbildung durch zwei Aspekte beeinflusst: Es handelt sich entsprechend der Triebkraft, der Änderung der freien Gibbschen Energie ( $dG$ ), um die chemische Konfiguration ( $\mu$ ) sowie die thermische Energie ( $SdT$ ) bei der Verbindungsherstellung [1]:

$$dG(T; p; N) = -SdT + Vdp + \sum \mu_i dN_i \quad \langle 1 \rangle \quad J = -D \frac{\partial c}{\partial x} \quad \langle 2 \rangle$$

Hierin bedeuten:

- T – Temperatur
- p – Druck
- N – Teilchenzahl
- $\mu$  – chemisches Potenzial
- S – Entropie
- V – Volumen

Wird in erster Näherung die Volumenarbeit ( $Vdp$ ) als konstant angenommen, so liegen die Arbeitsschwerpunkte auf der Beeinflussung der Wärme beim Fügen und der chemischen Konfiguration des Zusatzwerkstoffs.

## 3 Versuchsmethodik

Ein Arbeitsschwerpunkt betrifft die Beeinflussung der Bildung von intermetallischen Phasen (IM). Das Zustandsschaubild Aluminium-Eisen (Al-Fe) (Abb. 1) verdeutlicht die Problemstellung. Zu registrieren sind hoch harte (900 bis 1150 HV0.05) spröde ( $\sim 1 \text{ MPam}_{0,5}$ ) aluminiumreiche Phasen (z. B. Al<sub>13</sub>Fe<sub>4</sub>; Al<sub>5</sub>Fe<sub>2</sub> und Al<sub>2</sub>Fe) sowie relativ zähe (bis 12 MPam<sub>0,5</sub>) eisenreiche Phasen geringerer Härte (400 bis 520 HV0.05) [2–4]. Letztere sind anzustreben.

Entsprechend dem 1. Fickschen Gesetz (Gl. <2>) wird die Teilchenstromdichte  $J$  vom Diffusionskoeffizient  $D$  und dem Konzentrationsgradient ( $\partial c / \partial x$ ) beeinflusst:



## Elektropolieren und Chemisches Entgraten+Polieren

Verfahren für  
Edelstahl, Stahl  
Titanlegierungen  
Buntmetalle  
Aluminium  
+ weitere Metalle

**O&S** Halle 9  
Stand A28  
Internationale Fachmesse  
für Oberflächen & Schichten



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

Wir sind in Deutschland mit technischem Büro  
und Aussendienst vertreten

# ELPOCHEM

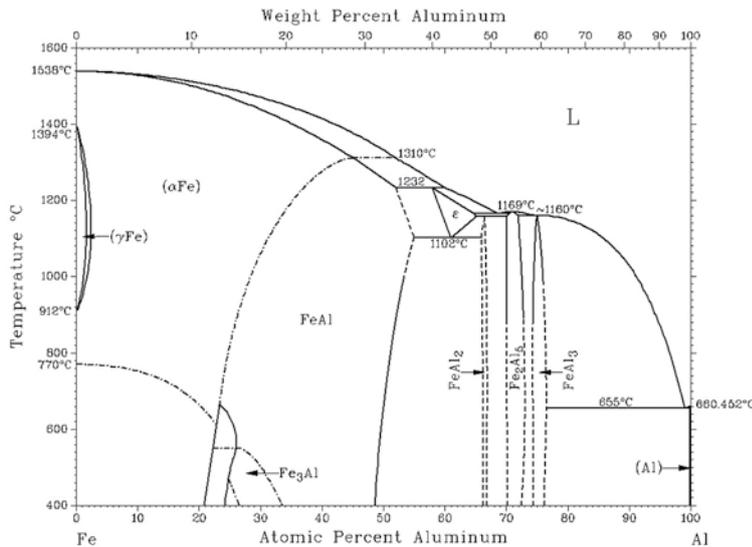


Abb. 1: Zustandsschaubild Eisen-Aluminium (in Anlehnung an <http://www1.asminternational.org/asmenterprise/apd/default.aspx>)

Wird die chemische Konfiguration der Stahlbeschichtung zu einem höheren Aluminiumgehalt (AS-Schicht) verändert, so wird der Konzentrationsgradient und letztendlich die Teilchenstromdichte reduziert sowie die Phasenbildung beeinflusst. Neben konventionell verzinkten Blechen sollten somit auch Al-Si-haltige Beschichtungen berücksichtigt werden. Nach Cheng, Eggeler u. a. [5–8] wirkt Silizium hemmend auf die Bildung der intermetallischen Phase.

Eine geeignete chemische Konfiguration des zu entwickelnden Aluminium-Basis-Zusatzwerkstoffs wurde durch Variation der Elemente Magnesium (Mg), Silizium (Si)

und Mangan (Mn) angestrebt. Während die Elemente Silizium und Magnesium primär die Bildung von intermetallischen Phasen beeinflussen, wird Mangan mit dem Ziel zugegeben, die Festigkeit zu steigern.

Die Lötparameter werden mit dem Ziel variiert, hohe Verbindungsfestigkeiten zu erzielen. Neben der Streckenenergie beeinflussen die Drahtposition sowie der Spalt die mechanischen Verbindungseigenschaften. Infolge des Polaritätswechsels gelingt es, die Tropfengröße und damit die Spaltüberbrückung zu beeinflussen. Weiterhin ist die Energieverteilung auf dem Draht- und dem Grundwerkstoff variabel.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Einfluss von Silizium und Magnesium auf die Phasenbildung

Die Zugabe von Silizium bedeutet eine Reduzierung der IM-Phasendicke entsprechend der in *Abbildung 2* dargestellten Art. Die Saumdicke der intermetallischen Phase ist in dieser Darstellung bezogen auf die bei der Nutzung des reinen Aluminium-Zusatzwerkstoffs registrierten Dicke. Es ist eine nahezu lineare Reduzierung der Phasendicke mit zunehmendem Anteil an Silizium im Zusatzwerkstoff festzustellen. Demgegenüber wurde eine deutlich dickere intermetallische Phase bei Anwesenheit von Magnesium registriert. Die Nutzung von Silizium ist somit zu bevorzugen.

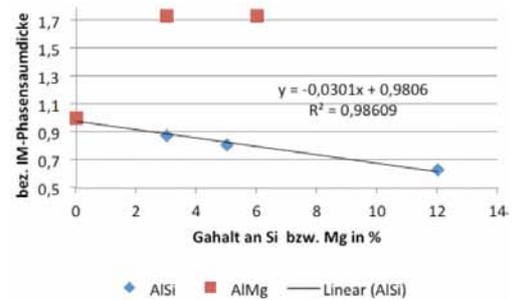


Abb. 2: Phasensauumdicke als Funktion des Silizium- und Magnesiumgehalts

Die Ergebnisse der Literatur [5, 8] konnten bestätigt werden. Zu beachten sind zwei Aspekte:

- die Zeitdauer der Wärmewirkung und
- die absolute Prozesstemperatur.

Diese Parameter werden, mit dem Ziel hohe Verbindungsfestigkeiten zu erreichen, optimiert.

### 4.2 Lötparameter

Die Untersuchungen zu den Lötparametern wurden mit AlSi3Mn-Drähten durchgeführt, die entsprechend den neuesten Ergebnissen der Qualitätssicherung hergestellt wurden.

### Lesen Sie weiter unter [womag-online.de](http://womag-online.de)

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Weitere Abschnitte sind:

- Lötparameter
- Verbindungseigenschaften.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5,5 Seiten mit 14 Abbildungen.

**dataphysics**

DataPhysics Instruments – Grenzflächen verstehen!

Die DataPhysics Instruments GmbH bietet innovative Messtechnik für die Grenzflächenchemie. Als mittelständisches Unternehmen sind wir internationaler Innovationsführer und zugleich treibende Kraft in der Grenzflächenmesstechnik – als erfahrener und zuverlässiger Partner für anspruchsvolle Kunden aus Industrie, Forschung und Entwicklung in der ganzen Welt.

Unser vielfältiges Produktprogramm umfasst videogestützte Kontaktwinkelmessgeräte und Tropfenkonturanalysesysteme, Stabilitätsanalysegeräte, waagenbasierte Tensiometer und automatische Spinning Drop Video-Tensiometer sowie Geräte zur Regelung der Luftfeuchte. Mit den entsprechenden Softwaremodulen können damit grenzflächenrelevante Parameter wie Kontaktwinkel, Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Oberflächenenergien, oder auch kolloidale Systeme untersucht und ausgewertet werden.

Für weitere Informationen besuchen Sie uns auf der O&S Messe Stuttgart **Halle 7 / Stand E22** und unter

[www.dataphysics.de](http://www.dataphysics.de)



## Innovative Messtechnik

in höchster Qualität aus dem Hause FISCHER



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

**PaintExpo**  
Karlsruhe, 19.–22.4.  
Halle 2, Stand 2115

**CONTROL**  
Stuttgart, 26.–29.4.  
Halle 5, Stand 5318

**O&S**  
Stuttgart, 31.5.–2.6.  
Halle 9, Stand E86

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

[www.helmut-fischer.de](http://www.helmut-fischer.de)

**fischer**<sup>®</sup>

 Schichtdicke  Materialanalyse  Mikrohärte  Werkstoffprüfung

Messe Stuttgart  
Mitten im Markt



## Dank Lasertechnik ganz vorne im Markt?

### Wir zeigen Ihnen wie's geht!

# LASYS

Internationale Fachmesse  
für Laser-Materialbearbeitung

31. Mai – 2. Juni 2016  
Messe Stuttgart

[www.lasys-messe.de](http://www.lasys-messe.de)

# Werkstoffe – Anwendungen und Entwicklungen in breitem Blickwinkel

## 18. WTK der TU Chemnitz – Erstmalige Open Access Veröffentlichung von Tagungsbeiträgen

Zum 18. Mal organisierte das Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik der Technischen Universität Chemnitz das Werkstofftechnische Kolloquium (WTK). Die zweitägige Veranstaltung mit über 200 Teilnehmern aus dem In- und Ausland fand am 10. und 11. März 2016 im Zentralen Hörsaalgebäude der TU Chemnitz statt. In über 60 Fachvorträgen und 30 Posterbeiträgen wurde über neueste Forschungsergebnisse, innovative



Teilnehmer des 18. WTK im fachlichen Austausch  
Foto: T. Grund

Anwendungen und prozesstechnische Entwicklungen berichtet. Plenarvorträge renommierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gaben interessante Einblicke unter anderem in den zukunftsweisenden Leichtbau in der Automobilbranche und in aktuelle Forschungsaktivitäten in den Bereichen des Lötens, der Oberflächentechnik sowie der Stahlforschung. Auch die fünfminütigen Impulsvorträge



Best Paper Award für Dipl.-Ing. Paul Rosemann; die Urkunde wurde ihm von Prof. M.-F.X. Wagner, Prof. T. Lampke, Prof. G. Wagner (v. l. n. r.) überreicht  
Foto: F. Schubert

von Industrieausstellern fanden bei den Tagungsteilnehmern großes Interesse.

Die jährlich stattfindende Tagung greift zudem stets aktuelle Schwerpunkte aus der Werkstoffentwicklung, der Beschichtungs- und Oberflächentechnik sowie der Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde auf. Dementsprechend wurden neueste Forschungsergebnisse aus dem Sonderforschungsbereich 692 *Hochfeste aluminiumbasierte Leichtbauwerkstoffe für Sicherheitsbauteile* und dem Bundesexzellenzcluster MERGE in Sondersessions präsentiert.

Im Rahmen der Abendveranstaltung erfolgte die Verleihung der Auszeichnungen *Best Paper Award* und *Best Poster Award*. Für seinen Beitrag *Einfluss von Stickstoff*

auf Mikrostruktur und Korrosionsverhalten martensitischer nichtrostender Stähle wurde Paul Rosemann von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin mit dem 1. Preis ausgezeichnet. Die Auszeichnung *1. Platz Best Poster Award* ging an Christina Wüstefeld von der TU Bergakademie Freiberg für den Posterbeitrag *Charakterisierung von Grenzflächen zwischen kaltgasgespritzten Aluminiumschichten und keramischen Substraten*.

Marco Thomä, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Verbundwerkstoffe, trug als zweimaliger Bike-Trial-Weltmeister mit seiner artistischen und wagemutigen Vorführung zu einer rundum gelungenen Abendveranstaltung bei.



Bike-Trial-Weltmeister Marco Thomä als Highlight der Abendveranstaltung  
Foto: K. Roder

Um die Inhalte des 18. Werkstofftechnischen Kolloquium einem möglichst breiten, fachkundigen Publikum zugänglich zu machen, werden erstmals die englischsprachigen Beiträge in der Online-Proceedings-Reihe IOP Conference Series: Materials Science and Engineering veröffentlicht. Die Open Access Publikationen können unter

<http://iopscience.iop.org/1757-899X/118/1> abgerufen werden. Alle Beiträge des 18. WTK in deutscher und englischer Sprache sind in einem Tagungsband zusammengefasst und können unter

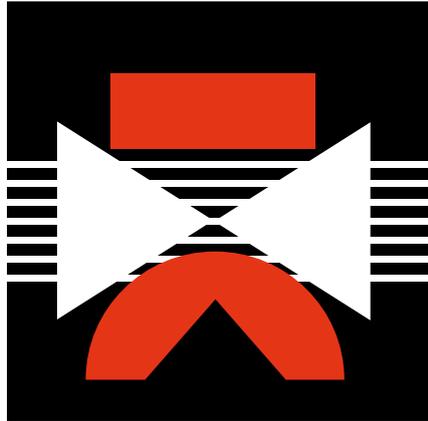
[www.wtk.tu-chemnitz.de](http://www.wtk.tu-chemnitz.de) bestellt werden.

➔ [www.wtk.tu-chemnitz.de](http://www.wtk.tu-chemnitz.de)



Die zahlreichen Tagungsteilnehmer des 18. Werkstofftechnischen Kolloquiums beim Gruppenfoto vor dem Zentralen Hörsaalgebäude der TU Chemnitz  
Foto: F. Schubert

# Stanztec



## 5. Stanztec Fachmesse für Stanztechnik

Konstruktionselemente

Werkzeugsysteme

Produktionseinrichtungen

Materialfluss-Peripherie

Stanzteile und Baugruppen

**21.-23.  
JUNI 2016  
PFORZHEIM**

[www.stanztec-messe.de](http://www.stanztec-messe.de)

**SCHALL**  
MESSEN FÜR MÄRKTE

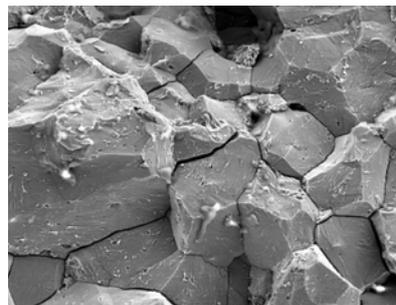
### Institut

für Galvano- und Oberflächentechnik  
Solingen GmbH & Co. KG

Wir bieten

### Schichtanalysen & metallographische Untersuchungen

- Digitale Lichtmikroskopie
  - Rasterelektronenmikroskopie
  - Schadensanalyse
  - Verspannungsprüfungen
  - Mikrohärtemessungen
  - EDX-Analysen
- Gutachten als vereidigter Sachverständiger



### Fordern Sie uns heraus!

Richten Sie Ihre Anfragen für ein unverbindliches Angebot telefonisch an +49 212 2494-700 oder per E-Mail an [info@igos.de](mailto:info@igos.de).

Halle 9

Stand B28/31



Deutsche  
Akkreditierungsstelle

[www.igos.de](http://www.igos.de) · [info@igos.de](mailto:info@igos.de)

Beratung  
Galvanotechnik  
Korrosionsprüfung  
Chemische Analysen  
Schadensanalysen  
Schichtanalysen  
Gutachten  
Schulung

## SmartLink – leistungsstarke Software zur Analyse von Schichten und Werkstoffen

Oxford Instruments hat das MAXXI 6, ein RFA-Schichtdicken- und Materialanalysegerät, mit der SmartLink-Software weiter verbessert. Die bedienerfreundliche Software in Kombination mit dem hochauflösenden Detektor erfüllt die Anforderungen für die Qualitätskontrolle beim Wareneingang und in der Produktion. Mit SmartLink kann das MAXXI 6 sowohl schnelle Messungen von Schichtdicken im Bereich der Elektronik und Oberflächenveredelung als auch Analysen von Materialzusammensetzungen durchführen.

### Einfach, trotzdem leistungsstark

Die Benutzeroberfläche vereinfacht Routineanalysen. Der Bediener benötigt nur eine kurze Einweisung und kann auf Knopfdruck professionelle Resultate erzielen. Fortgeschrittene Anwender können weitere Vorteile nutzen: einfache Interpretation von Röntgenspektren, Aufsetzen maßgeschneiderter Kalibrationen, Definition von Ergebnisschemata für die Überschreitung von Toleranzgrenzen und Anzeige von Mapping Overlays, welche die Position und relative Konzentration von Elementen in einer Probe aufzeigen. Die Analyseergebnisse können automatisch in unterschiedlichen Formaten gespeichert oder exportiert werden. Die Kombination aus intuitiver Bedienung und leistungsstarken Funktionen erleichtert die Analytik und steigern damit auch die Produktivität.

### Schnelle Einarbeitung

Kunden des Oxford Instruments verwenden bereits SmartLink mit anderen Modellen

der Produktpalette für Schichtdicken- und Materialanalysegeräte. Für Kunden, die ihre Analysekapazitäten und -fähigkeiten erweitern möchten, ist das MAXXI 6 eine optimale Lösung. Es verfügt über einen hochauflösenden Silizium-Drift-Detektor (SDD), einen hochpräzisen XY-Probenstisch und eine geräumige Messkammer.

Mit der Implementierung von SmartLink können Kunden ihre Analysemöglichkeiten ausbauen, ohne große Umstellung oder Schulung. Die Bedienoberfläche ist bereits vertraut und spart damit viel Zeit und Geld. Kunden, die SmartLink noch nicht kennen, werden es schnell verstehen und nutzen können. Die SmartLink-Software steht nach Aussage von Matt Kreiner, Product Manager bei Oxford Instruments Industrial Analysis, seit langem für Innovation und Erfolg in der Oberflächenbranche. Es sei daher sehr vorteilhaft, die Software nun auch mit den modernsten Analysegeräten des Unternehmens anbieten zu können, und den Kunden zu ermöglichen, auch die schwierigsten Messaufgaben zu bewältigen.

### Über Oxford Instruments Plc

Oxford Instruments entwickelt, liefert und wartet Geräte und Systeme der Spitzentechnologie mit dem Schwerpunkt auf Forschung und Industrieanwendungen. Dies umfasst die notwendigen Lösungen für Fortschritte in der physikalischen Grundlagenforschung und ihre Übertragung in wirtschaftliche Anwendungen in der Nanotechnologie. Innovation ist seit mehr als 50 Jahren die treibende Kraft hinter dem Wachstum von Oxford Instruments, und



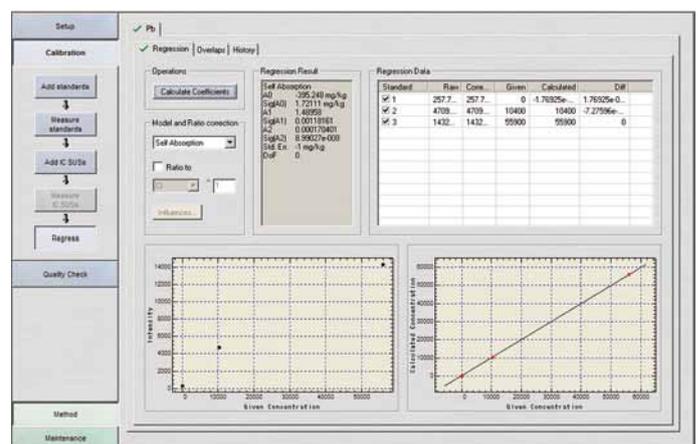
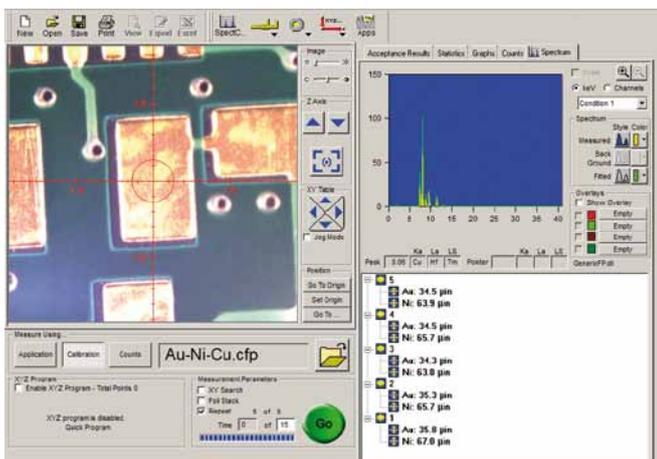
die Strategie des Unternehmens ist es, eine erfolgreiche Vermarktung dieser Ideen zu bewirken, indem sie zeitnah und kundenorientiert auf den Markt gebracht werden.

Als erstes Technologieunternehmen aus der Oxford University heraus gegründet, ist Oxford Instruments mittlerweile ein global agierendes Unternehmen mit weltweit 1900 Mitarbeitern und einer Notierung an der London Stock Exchange (OXIG). Ziel ist es, führender Anbieter für Geräte und Systeme der Zukunftstechnologie in Industrie und Forschung zu sein.

Dies erfordert die Kombination von Kernkompetenzen im Bereich der Tieftemperaturphysik und Hochmagnetentechnologie (wie z. B. NMR), Röntgenstrahl- und optisch gestützter Messverfahren, Tunnelelektron- und Rasterelektronenmikroskopie sowie Plasmabeschichtung und -ätzverfahren. Die Produkte, Kompetenz und Konzepte von Oxford Instruments adressieren auch aktuelle Themen, wie beispielsweise Energie, Umwelt und Gesundheit.

Interessenten zu Messgerät, Software und Einsatzmöglichkeiten können sich auf der Fachmesse O&S 2016 in Stuttgart (31. Mai bis 2. Juni) direkt vor Ort von der Leistungsfähigkeit der Geräte überzeugen: **Halle 9, Stand A38.**

➔ [www.oxford-instruments.de](http://www.oxford-instruments.de)



## Neueste Lasertechnologie und Marktentwicklungen

Auf der LASYS, internationale Fachmesse für Lasermaterialbearbeitung werden neueste Lasertechnologien und -anwendungen für jeden Besucher greifbar. Im Fachforum *Lasers in Action* erfahren Anwender und Entscheider aus der Industrie vom 31. Mai bis 2. Juni 2016, wie sich Lasertechnologie und Markt entwickeln. Damit erhalten sie wichtiges Know-how, um Qualität, Wirtschaftlichkeit und Produktivität in der Fertigung zu erhöhen.

*Direkt in der Messehalle gelegen und mit kostenfreiem Eintritt bieten wir mehr als 30 Vorträge sowie eine interaktive Podiumsdiskussion. Besucher der LASYS haben die perfekte Gelegenheit, um mehr über die neuesten Lasertechnologien und -anwendungen zu erfahren, verrät Warren Clark, Herausgeber der Publikation *Laser Systems Europe*, der das Forum mit Unterstützung des Laser Institutes of America (LIA) organisiert.*

Eine Besonderheit im Vortragsprogramm ist die Podiumsdiskussion am Mittwoch, 1. Juni. Von 12.30 bis 13.30 Uhr erörtern hochrangige Branchenvertreter ihre Ansichten zu aktuellen und zukünftigen Laseranwendungen. Teilnehmer wie Dave MacLellan, Executive Secretary der Association of Industrial Laser Users (AILU), und Markus Rütering, Vertriebsleiter Asien bei Laserline, sprechen mit Moderator Warren Clark darüber, welche Fortschritte in den vergangenen zwei Jahren erzielt wurden, welches gegenwärtig die spannendsten Technologien sind und welche Herausforderungen vor der Laseranlagenindustrie liegen. Die Besucher haben nach den Worten von Warren Clark die Möglichkeit, an der Diskussion teilzunehmen und Fragen an die Experten zu richten.

Ein weiterer Höhepunkt: Am 2. Juni thematisiert der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) von 14 bis 15 Uhr künftige Herausforderungen für die Photonikindustrie in Deutschland und Europa. Die Forschungs- und Innovationspolitik asiatischer Länder wird sich nach Ansicht von Gerhard Hein, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Laser und Lasersysteme für die Materialbearbeitung sowie des Forums Photonik im VDMA, in den nächsten Jahren stark auf die heutige Domäne deutscher und europäischer Photonikanbieter fokussieren. Er verrät: *Wir*

*sehen diese Herausforderungen vor allem als Wettbewerbsroadmap und als Anstoß für Überlegungen, wie Positionen in asiatischen Schlüsselmärkten gesichert oder neue Geschäftsfelder erschlossen werden können.* Wichtig hierbei sei die Frage, ob und wie sich deutsche und europäische Firmen für Kooperationen mit asiatischen Partnern öffnen könnten. Gemeinsam mit Gastrednern sollen erste Denkansätze dafür vermittelt werden. Es referieren Daniela Bartscher-Herold, Partner bei der Managementberatung Euro Asia Consulting, Jürgen Valentin, Chief Technology Officer von NanoFocus, und Dr. Thomas Retlich, Leiter Forschungskoordination bei Trumpf.

Weitere Experten führender Unternehmen und Organisationen greifen in ihren Präsentationen Themen auf, die von Lasermikrobearbeitung über Scantechnologien und Laserstrahlschweißen bis zu Laseranwendungen im Formen- und Werkzeugbau reichen.

### Über die LASYS

Die LASYS fokussiert sich als einzige internationale Fachmesse konsequent auf Systemlösungen für die Lasermaterialbearbeitung. Seit dem Messestart im Jahr 2008 hat sie sich erfolgreich als Anwenderplattform für neueste Lasersysteme, -anlagen, und -verfahren etabliert. Branchen- und materialübergreifend spricht die LASYS insbesondere Entscheidungsträger aus der internationalen Industrie an. Im Mittelpunkt stehen dabei alle bewährten, aber auch innovative Fertigungsverfahren, Applikationen und Einsatzmöglichkeiten des Lasers in der industriellen Fertigung.

Zeitgleich zur LASYS 2016 finden auf dem Stuttgarter Messegelände weitere Fachmessen statt, die Synergien für die Besucher bereithalten: die O&S, internationale Fachmesse für Oberflächen und Schichten, die parts2clean, internationale Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung, die Automotive-Shows mit der Automotive Testing Expo Europe, die Engine Expo, die Automotive Interiors Expo, die Global Automotive Components and Suppliers Expo und das Autonomous Vehicle Test & Development Symposium.

➔ [www.lasys-messe.de](http://www.lasys-messe.de)

# O&S

Internationale  
Fachmesse für  
Oberflächen und  
Schichten

Blicken Sie hinter die  
Oberfläche:

- Aktuelle Lösungen und Trends
- Innovative Technologien
- Neue Kontakte

31. Mai – 2. Juni 2016  
Stuttgart • Germany

[OundS-messe.de](http://OundS-messe.de)

Parallel  
zur  
parts2clean



Deutsche  
Messe



## Wachstumssprung im Jubiläumsjahr

### 25 Jahre L&R Kältetechnik

Im Mai 1991 gründeten Josef Lübke und Burkhard Rüßmann die L&R Kältetechnik GmbH. 2002 trennten sich die Gesellschafter der L&R Kältetechnik und Burkhard Rüßmann führte die Gesellschaft allein weiter. Heute beschäftigt das Unternehmen 95 Mitarbeiter und projiziert Kälteanlagen für verfahrenstechnische Prozesse und Produktionsabläufe in der Industrie, die weltweit im Einsatz sind und sich durch besondere Energieeffizienz auszeichnen. Im Jubiläumsjahr macht sich L&R selbst ein Geschenk: die Erweiterung der Produktionsfläche und ein neues Verwaltungsgebäude, das im Mai 2016 offiziell eröffnet wird.

Von Beginn an konzentrierte sich das junge Unternehmen auf anspruchsvolle, individuell projektierte Kälteanlagen und hatte damit Erfolg weit über industrielle Anwendungen hinaus. In den ersten Jahren wurden unter anderem Cryo-Entgratungsanlagen für Gummiformteile mit Temperaturen bis zu  $-110\text{ °C}$  entwickelt und gefertigt.

Zugleich erweiterte sich der Kundenkreis in der Industrie kontinuierlich. Die wichtigsten Anwenderbranchen für L&R sind heute die Kunststoffverarbeitung (Werkzeug- und Hydraulikkühlung), die Gummiverarbeitung



Mit einem Freikühler, der bei kälteren Temperaturen die Kälte bereitstellt, lässt sich der Energiebedarf einer Kälteanlage signifikant senken.

(Formenkühlung und Gummientgratung), die Oberflächentechnik (Galvanik/Eloxieren), die Chemietechnik (Prozesskühlung) und die pharmazeutische Industrie (Kühlen, Gefrieren und Lagern von Wirkstoffen und Zwischenprodukten).

Als Unternehmen mit hoher Engineering-Kompetenz hat L&R immer wieder Innovationen zur Marktreife entwickelt. Beispiele sind die Frigo-Control-Regelung (2006), die gleitende Kondensationstemperaturregelung VariKon (2009) und die Kontaktkühlung von Pharma-Wirkstoffen mit dem L&R-Plattenfroster (2014). Mit der ECO-PRO-Baureihe wurde 2015 ein neuer Standard für Industrie-Kälteanlagen vorgestellt, die erhebliche Energieeinsparungen ermöglichen. Auch im Einsatz alternativer und natürlicher Kältemittel hat L&R Erfahrung. Die ersten Kälteanlagen mit dem Kältemittel Ammoniak werden zurzeit in Reichenbach im Vogtland gefertigt.

Den Erfolg des Unternehmens macht auch die räumliche und personelle Entwicklung deutlich. 2007 wurde das bereits angebaute Firmengebäude in Sundern zu klein; es wurde ein neuer Standort in Sundern-Hachen bezogen, bei dem schon 2008 und 2009 Erweiterungen notwendig wurden. 2013 kam eine zweite Betriebsstätte für den Schaltschrank- und Steuerungsbau und die Elektronikentwicklung einschließlich Software-Programmierung hinzu. Im Januar 2016 wurden der Verwaltungsneubau mit etwa 700 Quadratmetern Bürofläche fertiggestellt und gleichzeitig die Produktionsfläche von 800 auf 2700 Quadratmeter vergrößert.

Das Unternehmen beschäftigt mittlerweile 95 Mitarbeiter und baut zurzeit die Präsenz in der Fläche aus: In den vergangenen Monaten wurden mehrere Techniker und Ingenieure für den Vertrieb und die Projektierung eingestellt sowie zusätzliche Servicetechniker, die den wachsenden Bestand an L&R-Kälteanlagen betreuen. Zehn Auszubildende (Mechatroniker für



Das neue Verwaltungsgebäude der L&R Kältetechnik



Geschäftsführung (v. li.) Sebastian Rüßmann, Burkhard Rüßmann, André Rüßmann

Kältetechnik, Industrieelektroniker Fachrichtung Betriebstechnik und Kaufmann/frau für Büromanagement) sorgen für den zukünftig erforderlichen Nachwuchs.

Seit Januar 2014 ist mit André und Sebastian Rüßmann die zweite Inhabergeneration in der Geschäftsführung tätig. Burkhard Rüßmann zur aktuellen Unternehmensentwicklung: *Im Vergleich zum Vorjahr, das schon sehr gut war, haben wir unseren Umsatz in den ersten drei Monaten um rund zehn Prozent gesteigert. Den Hauptanteil tragen die neue ECO-PRO-Baureihe sowie die Sonderkälteanlagen in der Tieftemperaturtechnik bei; aber auch bei Kälteanlagen mit alternativen Kältemitteln verzeichnen wir einen starken Zuwachs.*

Die L&R Kältetechnik GmbH ist Aussteller auf der O&S 2016 in Stuttgart:

➔ [www.lr-kaelte.de](http://www.lr-kaelte.de)

Halle 9, Stand B28 (39)

## AKTUELLES

aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik

finden Sie auf unserer Webseite: [www.womag-online.de](http://www.womag-online.de)

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

## Automatische Filtersysteme bestehen langjährigen Praxistest

Die Serfilco-GmbH aus Monschau, Niederlassung der Serfilco-International (Manchester) für die D-A-CH-Region, setzt die langjährige Zusammenarbeit mit einem namhaften deutschen Möbelbeschlagshersteller fort

Im Zuge einer Anlagenmodernisierung wurden nach zehnjähriger Dauernutzung im Schichtbetrieb mehrere rückspülbare Filtersysteme der Serfilco-Titan-Baureihe erneuert. In drei Tagen wurde der komplette Systemwechsel inklusive Probetrieb durch das Serfilco-Montageteam durchgeführt. Danach konnte der Regelbetrieb planmäßig wieder aufgenommen werden.

Am Berliner Produktionsstandort des führenden Spezialisten für hochwertige und innovative Beschläge für die Möbel- und Weiße-Ware-Industrie, zum Beispiel Scharniere oder Schubkasten- und Auszugssysteme, hatte man sich 2005 für den Einsatz von vollautomatischen Filtersystemen aus dem Hause Serfilco entschieden. Für diese Technik habe damals vor allem eine sehr hohe Filterleistung gesprochen. Außerdem wären damals der minimale Aufwand für Reinigung und Instandhaltung, die positiven Umwelteffekte durch die Minimierung von Elektrolytverlusten und die Einsparung von Filtermaterialien mitentscheidend gewesen. Die Verbesserung der Arbeitssicherheit durch die Vermeidung von Kontakten des Personals mit dem Medium sei ebenfalls in die damalige Bewertung mit eingeflossen. Die günstigen Prognosen

hinsichtlich der Prozessstabilität und der Kostenreduzierung haben sich nach den Worten von Walter Masur, zuständig für Vertrieb und Marketing bei Serfilco in Monschau, im Verlauf der rund zehnjährigen Betriebszeit bestätigt. Das System arbeitete stets sehr zuverlässig.

Als jetzt im Zuge der Anlagenmodernisierung eine Erneuerung der Filteraggregate anstand, kamen auch die Titan-Systeme auf den Prüfstand. Nach Auswertung eines Vergleichs der langfristigen Betriebskosten verschiedener Alternativen entschied sich der Kunde erneut für die bewährten Titan-Systeme von Serfilco. *Die sehr günstigen Lebenszykluskosten und die hohe Zuverlässigkeit, untermauert durch die eigenen Praxiserfahrungen aus der langen Nutzungszeit, haben unseren Kunden überzeugt, so Robert Sawyer, Europadirektor bei Serfilco-International.*

Mit den Filtersystemen werden im Dreischichtbetrieb cyanidische Kupfer- und Glanz-Nickel-Bäder kontinuierlich bei konstant hoher Filtrierleistung gefiltert. Dadurch wird im unterbrechungsfreien Betrieb die Sauberkeit der Elektrolyte optimiert, wodurch Rauigkeiten beseitigt und die Standzeiten der Bäder deutlich verlängert werden.

Serfilco bietet das Titan-System in drei Baureihen an, jeweils spezifisch ausgelegt für Reinigungslösungen bis 85 °C (bis 20 m³/h), für saure oder alkalische Lösungen in der Oberflächenbehandlung (bis 45 m³/h für Zink-, Kupfer-, Nickellösungen) und für behandelte Abwässer (bis 95 m³/h). Alle Systeme sind mikroprozessorgesteuert und nahezu wartungsfrei. Die gewünschten Druck- und Volumenströme werden voreingestellt und per Durchfluss-Sensoren überwacht. Für das Filterbett steht eine Auswahl an Filtermaterialien unterschiedlicher Art und Körnung zur Verfügung. Bei Bedarf ist auch eine Aktivkohlebehandlung möglich.

Serfilco beziffert den Effekt auf die Senkung der Gesamtbetriebskosten bei Einsatz eines automatischen Titan-Systems auf bis zu 90 Prozent gegenüber herkömmlichen Platten-, Beutel- oder Kerzenfiltern. Die Kostenreduzierung resultiert aus der Minimierung von Ausschuss, der Reduzierung des Chemikalienverbrauchs und dem Wegfall von Entsorgungskosten für ansonsten regelmäßig auszutauschende Dauerfiltermedien.

➔ [www.serfilco.de](http://www.serfilco.de)

O&S, Halle 9, Stand B28 (45)



**HOLZAPFEL GROUP**

**Besuchen Sie uns vom 31.05. - 02.06.2016 auf der Automotive Interiors Expo in Stuttgart!**  
Halle 3 / Stand A5206 - nur wenige Gehminuten von der O&S entfernt!

**Auf die Pixel, fertig, los!**

**Schon von der neuen Verschmelzung von Eloxal mit Digital gehört?**  
Eine unschlagbare Formel, die Ihnen und Ihren Kunden die höchsten Freiheitsgrade an Individualität einräumt. Der letzte Feinschliff an Ihrem Aluminium Bauteil war noch nie so persönlich - Eloxal Individual ASS.

Holzapfel Group – Ihr Mehrwert-Partner

Unterm Ruhestein 1 | 35764 Sinn, Germany | Fon +49 (0) 2772 5008-0 | [oberflaechenspezialist@holzapel-group.com](mailto:oberflaechenspezialist@holzapel-group.com) | [www.holzapel-group.com](http://www.holzapel-group.com)

## Oben drauf innovativ

### Zahlreiche Oberflächen-Weltneuheiten auf BMWi-Innovationstag

Unter den mehr als 200 Exponaten auf dem *Innovationstag Mittelstand* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) am 2. Juni in Berlin werden auch etliche Neuentwicklungen der Oberflächentechnik sein. Deren Entstehung wurde über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi unterstützt.

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung und des Laser-Laboratorium Göttingen präsentieren auf der Hightech-Show eine Technologie zur Reduzierung von Zellanhaftungen bei Trauma-Implantaten und Marknägeln. Beide werden als Platten oder Stifte – zumeist aus medizinischem Edelstahl oder Titan – nach Knochenbrüchen eingesetzt, damit die Knochenfragmente in der richtigen Position zusammenwachsen. Für eine möglichst

Implantatentfernung, ein geringeres Risiko einer Nervenschädigung, weniger Schmerzen und kürzere Wundheilungsphasen. Zudem sollten die Operations- und Versorgungskosten gesenkt werden.

Schwerpunkt der Leistungsschau von innovativen kleinen und mittleren Unternehmen sind neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen, deren Entstehung über das branchenoffene Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi gefördert wurde. Mit einem aktuellen Jahresbudget von über 540 Millionen Euro verhilft das ZIM jährlich mehreren Tausend Entwicklungsideen aus dem Mittelstand zum Durchbruch. Seit Anfang 2015 wurden für innovative Entwicklungen im Bereich der Produktions- und Werkstofftechnologien über 265 Millionen Euro bewilligt (Stand Anfang April).

Auch neuartige Prüfverfahren für Oberflächeneigenschaften spielen auf dem Innovationstag eine Rolle: Um etwa die Effektivität von antimikrobiellen Beschichtungen gegen unterschiedliche Keime parallel testen zu können, haben Forscher der Klinik für Hautkrankheiten an der Uniklinik Jena einen neuen Screeningtest

für antimikrobielle Oberflächen von Glas, Keramik und Kunststoff entwickelt. Mit ihm lassen sich laut Projektmitarbeiterin Dr. Kirsten Reddersen mit der Standardmethode zur Messung antibakterieller Aktivität (ISO 22196) bei gleichem Materialaufwand und unter konstanten Bedingungen deutlich mehr Proben als bisher bearbeiten. Das soll die Kosten für Verbrauchsmaterial senken. Der Test ist Dr. Reddersen zufolge für Hersteller und Anwender von antimikrobiellen Oberflächen zu deren Beurteilung ab sofort einsetzbar.

Weitere neuartige Prüfverfahren auf dem Innovationstag sind: Ein beschleunigter Korrosionstest zur realitätsnahen Darstellung des Schadbildes der sogenannten *Russlandkorrosion*, deren Korrosionserscheinungen an dekorativen Elementen im Automobilbereich sich bisher nur unzureichend abbilden lassen, sowie eine neue Variante der bekannten *Monte-Carlo-Simulation*, mit der erstmals verschiedene chemische Oberflächen untersucht werden können sollen.

Die branchenübergreifende multitechnologische Leistungsschau findet auf dem Parkgelände der AiF Projekt GmbH in Berlin-Pankow statt. Neben den rund 300 ausstellenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen werden zahlreiche Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft erwartet. Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel hat sich mit einer Rede angekündigt.

#### Kontakt:

Lothar Braun, AiF Projekt GmbH  
E-Mail: l.braun@aif-projekt-gmbh.de

➤ [www.aif-projekt-gmbh.de](http://www.aif-projekt-gmbh.de)

➤ [www.zim-bmw.de/veranstaltungen/innovationstag](http://www.zim-bmw.de/veranstaltungen/innovationstag)



Weniger Anhaftung gewünscht: wasserabweisende Funktionsbeschichtung mit geringer Oberflächenenergie auf einem Edelstahlplättchen

Quelle: IFAM

komplikationsfreie Entfernung ist eine geringe Zellanhaftung zwischen Implantat und Knochen vorteilhaft. Die aktuelle Forschung konzentriert sich nach Aussage von Projektleiter Dr. Christopher Dölle hauptsächlich auf das optimierte Einwachsen, einer leichteren Entnahme wird weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Ziel muss es daher sein, die Haftkräfte zwischen Knochenzellen und Metallplatten zu reduzieren. Dazu sollen die Implantate so funktionalisiert beziehungsweise strukturiert werden, dass auf ihrer Oberfläche eine geringere Zellanhaftung stattfindet. Für den Patienten bedeutet das laut Dölle eine problemfreiere



Keramik-Prüflinge in 12-well-Platte: Der neuartige Screeningtest der Jenaer Klinik für Hautkrankheiten

Quelle: Uniklinik Jena/Klinik für Hautkrankheiten

# Surface activation of plastics by plasma for adhesion promotion

By Uwe Stöhr, Ph. D., Neuenburg/Germany

The surface of plastics can be activated or coated using plasma, thereby creating excellent adhesion to other surfaces. Such plasma treatment allows use of adhesives, direct printing onto the surface or spray application of other plastics without a requirement for wet processing. Plasma treatment works to break down some of the bonds in the polymer. These fractured bond sites are then chemically available, thereby forming an activated polymer surface. At these fractured bond sites, covalent bonding to the polymer is facilitated thus increasing adhesion. The duration of such an activated state depends on the type of polymer in question. Plasma treatment also allows the introduction of chemically active groupings into the polymer, which themselves enable bonding to another polymer type or a metal. Surfaces with a smooth geometry can be treated at atmospheric pressure while components with more complex geometries require vacuum plasma treatment. In the latter case, the polymer must be able to withstand vacuum conditions.

## Oberflächenaktivierung von Kunststoffen zur Haftungsverbesserung mittels Plasmatechnik

Kunststoffoberflächen können mit Plasma aktiviert oder beschichtet werden, um dadurch eine sehr gute Haftung zu anderen Oberflächen zu gewährleisten. Die Plasmabehandlung ermöglicht ein Verkleben, direktes Bedrucken oder Aufspritzen von anderen Kunststoffen ohne nasschemische Behandlung. Bei der Behandlung werden in der Oberfläche des Substrats Bindungen im Polymer aufgebrochen. Diese Bruchstellen sind chemisch angreifbar, das Polymer ist somit aktiviert. Die Plasmabehandlung ermöglicht dadurch, dass chemisch kovalente Bindungen zum Polymer und dadurch eine optimale Haftung entstehen kann. Je nach Kunststofftyp bleibt die Aktivierung unterschiedlich lange bestehen. Im Plasma können auch chemisch aktive Gruppen in das Polymer eingebracht werden, die ebenfalls eine Verbindung mit einem weiteren Kunststoff oder einem Metall ermöglichen. Ebene Oberflächengeometrien können bei Atmosphärendruck behandelt werden, während komplex geformte Teile im Vakuum in Plasmakammern behandelt werden müssen. Dafür ist Voraussetzung, dass der Kunststoff den Bedingungen im Vakuum widerstehen kann.

### 1 Introduction

In many fields a good adhesion between two materials is necessary. The adhesion should exist at the whole interface without the need of a mechanical connection. To achieve this the physical effects of adhesion and cohesion can be used. For some materials also welding and soldering can be used. For plastics high temperatures are often not possible. Large area plasma treatments offer the possibility to connect two

materials via chemical covalent bonds at temperatures below 50 °C. Plasma treatments create either reactive coatings on the surface or chemically functional groups and radicals in the surface. This allows to connect metals chemically with plastics as well as plastics with plastics.

This article gives an overview about the chemistry and the practice of surface treatments by plasma for adhesion and activation. The focus is hereby the adhesion of

plastics on plastics and plastics on metals and alloys.

The adhesion for metallization of plastic is not described because the effects are different and too complex for this overview. It is referred to corresponding literature instead [1, 2].

### 2 Adhesion of plastics on plastics

Many plastic types are inert against most chemicals under standard conditions. That

**HARTER**  
drying solutions

# TROCKNEN SIE SCHON - ODER HEIZEN SIE NOCH?

Wir trocknen alles.  
Sicher. Und energiesparend.

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

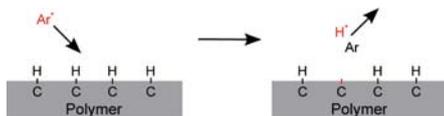


Fig. 1: Effects of argon ions on PE (also C–C bonds will be cracked. The hydrogen ion can react in the plasma with an electron or it can be attached to other surfaces)

means that one can even dissolve plastics but the polymer chains do not chemically react. Polyethylene (PE) is for example inert against acids and bases and gluing is only possible with high effort. In comparison polyamide can easily be glued because of the chemically reactive groups in the polymer. These so-called functional groups in the polymer chains can form chemical bonds to another polymer. The result is an ideal adhesion.

The energy in a plasma can crack chemical bonds in the polymer of plastics. The open bonds can react with chemical substances (for example glues) or functional groups can be attached to them in the plasma.

## 2.1 Activation with noble gas

The most simple method to chemically activate plastics is the usage of an argon plasma. The substrate is hereby put into a vacuum chamber that will be filled with the noble gas argon. By applying an electric voltage to an electrode in the chamber some of the argon atoms are ionized and a plasma is ignited. The argon ions try to return into an electrically neutral state by catching an electron. The reactivity of the ions is so strong that electrons are removed from the chemical bonds of the polymers. The result are open bonds (unpaired electrons) in the plastic surface (Fig. 1).

The electromagnetic radiation created in the plasma is also strong enough to crack bonds in the polymer. Some atoms are excited in the plasma. They emit radiation in

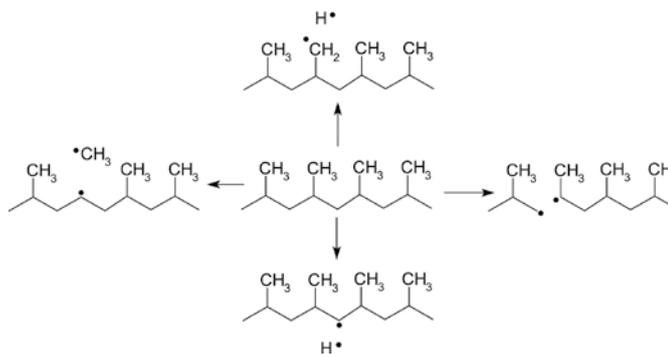


Fig. 2: Possible reactions of PP due to UV radiation during the plasma treatment [3]

the range of infrared to ultraviolet (UV). The UV radiation is the part that has enough energy to crack bonds. The possible reactions for polypropylene (PP) are shown in Figure 2 as example.

Plasma treatments with argon have the advantage that the surface chemistry of the surface is not changed. The disadvantage is that the open bonds recombine quite quickly. To have open bonds also after some hours after the activation the plasma process time needs to be quite long (several minutes). A side effect is that open bonds of different polymer chains can react with each other. Chained polymers will therefore be cross-linked. This effect can intentionally be used to increase for example the shore hardness at the surface of elastomers.

The part itself keeps its elasticity as before the plasma treatment. The surface however has a lower surface energy so that parts don't adhere anymore at each other and most particles from the environment don't stick anymore on the surface. For polymers that strongly react with UV light, like e. g. poly(methyl methacrylate) (PMMA), the plasma treatment can change the bulk properties permanently. Depending on the UV penetration depth the plastic gets cracks or staining. As that change

depends on the radiation dose, these materials should be treated as short as possible. The bulk material needs to be tested afterwards.

## 2.2 Activation with reactive gas

By using a plasma consisting of molecules, the created open bonds can be saturated with functional groups. One of the most used gas for plasma activation is oxygen because it creates quickly (within seconds) hydroxyl groups (OH groups) in the surface. Figure 3 shows the occurring chemical reactions. If the oxygen plasma treatment time is too long the plastic will be oxidized. The surface is then not only activated but also etched.

The hydroxyl groups in the surface are able to react with other chemical groups in the surface of a second material resulting in a covalent bond between the two materials. For example OH groups can react with NH<sub>2</sub> groups (amino groups) in a condensation reaction by losing a water molecule.

One might assume that it is sufficient to only activate both materials in a plasma to have later on a good connection. Starting with Figure 3, Figure 4 shows the theoretical reaction: An O–O bond (peroxide) would be created. But this bond is not stable and no permanent chemical connection between the two materials is formed. One therefore needs a spacer between the polymers of both materials. This is a molecule that can connect the two polymers. It is therefore named *adhesion promoter*.

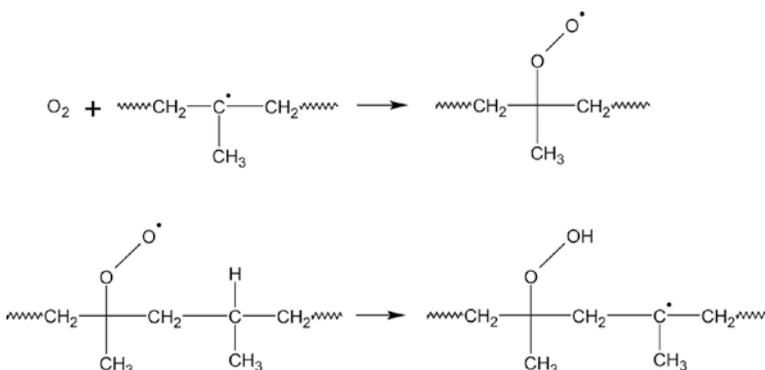


Fig. 3: Creation of hydroxyl groups in PP in an oxygen plasma [4]

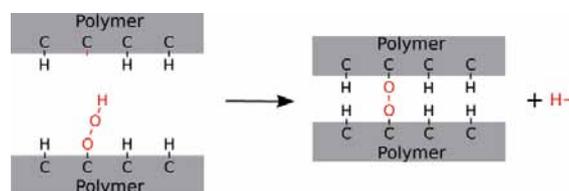


Fig. 4: Theoretic reaction of two activated PE surfaces

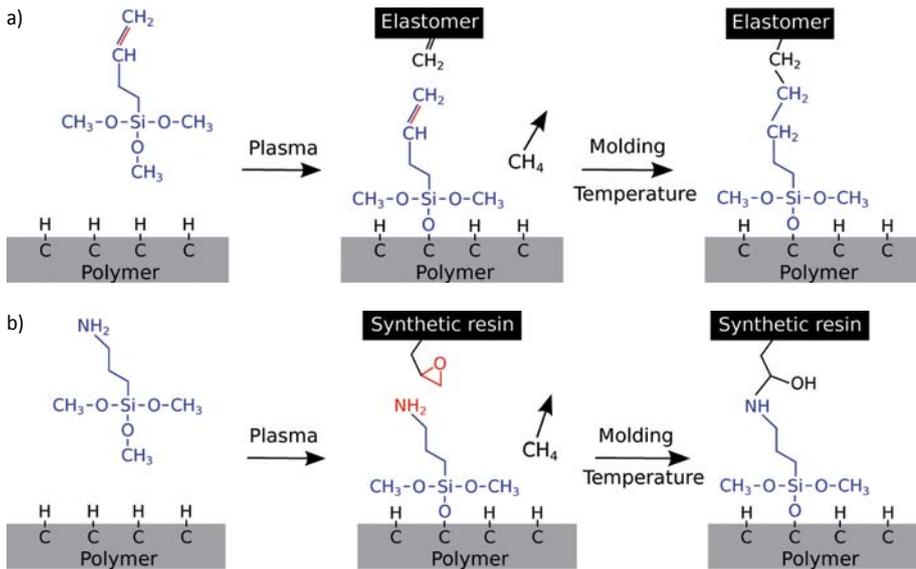


Fig. 5: Example for an adhesion promoter that is applied by plasma; (a) Adhesion promoter for an elastomer; (b) Adhesion promoter for a synthetic resin

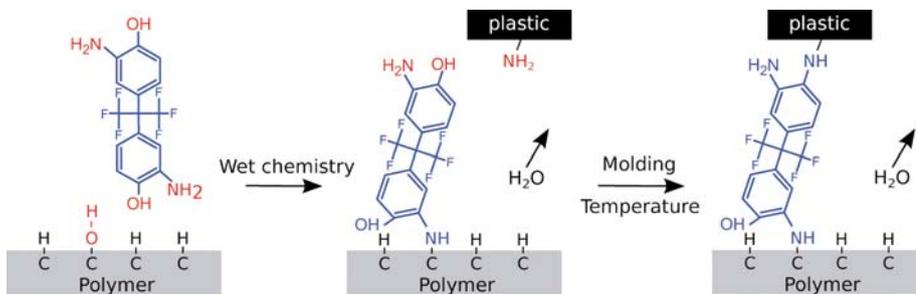


Fig. 6: Example for an adhesion promoter that is not applied by plasma onto a plasma-activated surface

A typical application is for example the molding of elastomers onto other plastic parts. After the plasma activation of the surface there are three possibilities to achieve an adhesion:

- The adhesion promoter is directly applied by plasma and the elastomer is molded subsequently.
- The adhesion promoter is applied without plasma and the elastomer is molded subsequently.
- The elastomer is directly molded. That requires that the material already contains an adhesion promoter that will react during the molding.

Two examples for the first possibility are shown in Figure 5. The adhesion promoter is hereby a molecule that contains a double bond or an amino group, respectively. To attach the molecules no oxygen is necessary. A plasma is ignited that consists of a mixture of a carrier gas (usually nitrogen or argon) and a coating gas. The coating gas consists of the adhesion promoter molecules. Depending on the coating gas, a carrier gas is not necessary. This coating

process is the *plasma-enhanced chemical vapor deposition* (PECVD). The adhesion promoter molecule can bind in the plasma to an open bond in the surface. In the examples in Figure 5 methane is created that will be pumped away. After the plasma treatment the functional groups of the adhesion promoter are available for chemical reactions. During the molding of plastic upon the treated surface the functional groups can react with the plastic because of the heat of this process. The result is a chemical bond between both polymers. The advantage of the reactions of the functional groups shown in Figure 5 is that there are no other reaction products like water.

[Lesen Sie weiter unter womag-online.de](http://www.womag-online.de)

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden Einflüsse von der Art des Kunststoffs und der anwendbaren Arbeitsparameter auf die Aktivierung dargelegt. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 4,3 Seiten mit 10 Abbildungen.

## Vakuumbeschichtung: Ihre Alternative für die Chrom-Veredelung!

Dünnschichttechnik statt Galvanik. Vermeiden Sie Chrom(VI)-belastete Bäder. Wechseln Sie zur umweltfreundlichen Vakuumbeschichtung. Nicht nur für Chrom bieten wir Ihnen alternative Prozesstechnik. Fragen Sie uns nach individuellen Lösungen für Ihre dekorativen und funktionalen Schichten.

Kommen Sie zu uns!

O&S 2016: Halle 7, Stand E 26



The Thin Film Company

# Gute Kontakte in der Elektronik

Bericht über den jährlich stattfindenden Kundentag bei MacDermid Enthone in Stuttgart

Über 50 Kunden und potenzielle Kunden konnte Joachim Brecht in diesem Jahr zum Kundenseminar in Stuttgart begrüßen. Thema der Veranstaltung waren Beschichtungen und Oberflächentechniken aus dem Bereich der Elektrotechnik. Neben Themen zu Techniken, Neuentwicklungen und Einsatzerfahrungen von Beschichtungen für elektrotechnische Produkte erweiterten Gastreferenten zur Anlagentechnik sowie zur Untersuchung von Oberflächen die Inhalte des Kundentags.

Einleitend informierte Joachim Brecht über die Veränderungen durch den Unternehmenszusammenschluss aus MacDermid und Enthone. Er gab dabei einen Überblick über die Entwicklung des Unternehmens in den letzten 25 Jahren – von OMI, Enthone-IMASA, Enthone-OMI, Cookson, Alent zu MacDermid Enthone. Das Unternehmen ist nun Teil des Konzerns Platform Speciality, zu dem auch OMG und Alpha gehören.

MacDermid Enthone ist aufgeteilt in die Bereiche Industrial Solutions und Electronic Solutions. Auch wenn solche deutlichen Änderungen wie der jetzt vollzogene Zusammenschluss viel Aufwand bedeuten, sieht Joachim Brecht durch das Beschreiten neuer Wege gute Chancen für die Entwicklung des Unternehmens.

## Produktqualität

Die Fachvorträge eröffnete Frank Weilbeer mit dem Beispiel der Vorbehandlung in einer Bandgalvanik. Dabei beleuchtete er die Vorgehensweise, um systematisch die Produktqualität zu verbessern. Die Vorbehandlung spielt in der Bandgalvanik eine wichtige Rolle, da unterschiedliche Werkstoffe mit außerordentlich hoher Sicherheit so vorbereitet werden müssen, dass die gewünschten Beschichtungen sicher

aufgebracht werden können. Dabei spielen zahlreiche Parameter eine Rolle, wie beispielsweise Standzeit, Eigenschaften der Behandlung oder Prozessgrößen wie die Zusammensetzung der verwendeten Behandlungsmedien, die gewählte Arbeitstemperatur oder auch die Qualität des Rohmaterials. Um Methoden zu optimieren und auf die Zielgrößen einzustellen, eignen sich nur mess- und regelbare Größen, die als Eingangsgrößen beispielsweise für den SixSigma-Prozess verwendbar sind. Umgekehrt macht es die Regelungstechnik notwendig, mit möglichst wenig Parametern zu arbeiten.

Erste Schritte im Verbesserungsprozess sind die Darstellung aller bekannten Probleme und die Festlegung der Zielgrößen. Danach werden alle erfassbaren Größen der Produktion vermessen. Zur Auswahl des geeigneten Reinigungsmittels werden beispielsweise beim Anbieter wie MacDermid Enthone Reinigungsversuche an Kundenölen vorgenommen, die Basis für die Auswahl von Netzmitteln sind. Ansätze für Verbesserungen können beispielsweise in einer Änderung des Netzmittels zur Reduzierung der Schaumbildung oder zur Verbesserung der Benetzung und in der Folge eine bessere Bekeimung sein. Den Abschluss einer solchen Untersuchung



bildet die Erstellung eines Kontrollplans. Die Schritte werden durch vorhandene Vorgehensweisen in verfügbaren SixSigma-Systemen unterstützt und begleitet.

## Effizienz in der Nassprozessechnik

Dr. Martin Renner betrachtete die Effizienz in der Nassprozessechnik aus Sicht des Pumpen- und Filterherstellers. Effizienz bedeutet für ihn optimierte Lebenszykluskosten, in die neben den Anschaffungskosten auch die Betriebs- und Instandhaltungskosten einfließen. Allerdings finden in der Praxis bisher die sehr umfangreichen Anforderungen an Pumpsysteme wenig Berücksichtigung. Andererseits belegt die Erfahrung, dass alle vorhandenen Anforderungen nur sehr selten mit einem Pumpensystem erfüllt werden. Falls jedoch solche Systeme verfügbar wären, würden diese relativ hohe Investitionskosten erforderlich machen. Es werden also stets die Anforderungen nach Wichtigkeit sortiert und die tatsächlich relevanten Größen für die Auswahl des Systems herangezogen.



Einflüsse unterschiedlicher Größen bei der Vorbehandlung

Bild: Weilbeer



Hans-Ullrich Eckert (rechts) und Michael Ryl

Pumpen benötigen in Europa etwa ein Drittel des gesamten in der Industrie verbrauchten Stroms. Mit die höchsten vermeidbaren Verluste treten im Zusammenspiel zwischen Pumpen und Gesamtanlage auf. Ein intelligenter Einsatz von Pumpen (bezogen z. B. auf Laufzeit oder Pumpenleistung) bietet hier mit das höchste Einsparpotenzial. Aus Zusammenhängen wie der Energiehöhe in Abhängigkeit des Volumenstroms als parabelförmiger Verlauf ergibt sich, dass ein maximal erzielbarer Wirkungsgrad vorliegt. Arbeitsparameter werden aus diesem Grund so gewählt, dass der Betriebspunkt im Bereich des maximalen Wirkungsgrades liegt. Verbesserungen des Wirkungsgrades beruhen unter anderem auf der Vermeidung von Druckverlusten des Systems. Gelöst wird die Forderung unter anderem durch eine Änderung des Leitungsquerschnitts der Verrohrung. Auch hier ergibt sich eine maximale Gesamtkosteneinsparung durch das Sinken der Energiekosten bei allerdings steigenden Investitionskosten durch Verändern des Rohrquerschnitts. Martin Renner wies besonders darauf hin, dass eine einfache Drosselung der Pumpenleistung keinen Vorteil bringt, sondern in vielen Fällen eine Drehzahlregelung erst zur gewünschten Einsparung führt.

Als weiteren Punkt sprach Dr. Renner den Einfluss der Motorentypen an. So sind Asynchronmotoren den Synchronmotoren überlegen. Vorteile bieten neue Motoren außerdem bei eingeschränktem Bauraum. Einziger Nachteil sind die höheren Investitionskosten, die allerdings nach Aussage von Dr. Renner schnell amortisierbar sind.

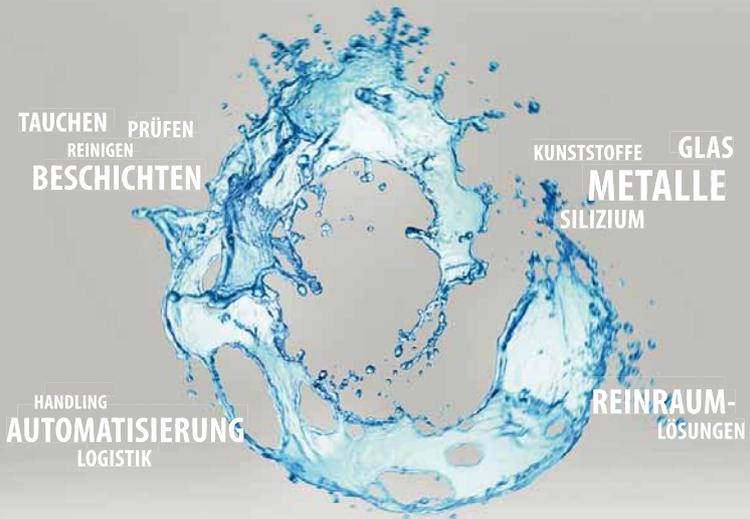
Im Weiteren betrachtete der Vortragende die Filtration, die vorrangig eine hohe Trennrage bei geringem Aufwand erreichen muss. Hier bieten Simulationen gute Möglichkeiten zur Optimierung. Dieses Verhalten kann an Fließdiagrammen verdeutlicht werden, indem erkennbar wird, wo Druckverluste in den Filtersystemen auftreten.

### Silberverfahren

Silber weist Eigenschaften auf, die für einen Einsatz in der Elektrotechnik unverzichtbar sind: höchste elektrische und thermische Leitfähigkeit, geringster Kontaktwiderstand, inert gegen die meisten Chemikalien, keine Oxidation an Luft. Nachteilig sind die Bildung von Schwefelverbindungen oder die Neigung zum Kaltverschweißen. Hans-Ullrich Eckert gab einen Überblick über Verfahren der MacDermid Enthone zur Abscheidung von Silberschichten, wie sie im technischen Bereich in großem Umfang zur Anwendung kommen. Dazu stehen Verfahren mit und ohne Cyanid sowie mit unterschiedlichen Leitfähigkeiten und Glanzoberflächen zur Auswahl. Je nach Zusammensetzung kommen sowohl lösliche (mit Cyanid) als auch unlösliche Anoden zum Einsatz.

Das neue Verfahren Silverex auf Basis eines cyanidischen Elektrolyten erlaubt die Abscheidung von reinem Silber mit einer elektrischen Leitfähigkeit wie der von gegossenem Silber. Die Zusätze des Elektrolyten

## Weil Effizienz entscheidet.



Internationale Fachmesse für Oberflächen & Schichten

Besuchen Sie uns auf der O&S in Stuttgart vom 31.05. bis 02.06.2016 – Halle 9, Stand E15

DECKER Anlagenbau GmbH · Wegscheid 1a · 92334 Berching · [www.decker-anlagenbau.de](http://www.decker-anlagenbau.de)



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

## EINE SAUBERE SACHE



Besuchen Sie uns auf der parts2clean in Stuttgart, 31.05. – 02.06.2016, Halle 5, Stand D35



sind cyanidfrei und allesamt analysierbar. Neu ist hierbei die getrennte Darstellung von Glanzträger und Glanzbildner. Dies hat den Vorteil, dass der ausschließlich verbrauchende Glanzbildner separat zudosiert werden kann. Infolgedessen wird ein unerwünschtes Aufsätzen stark reduziert und das System stabilisiert. Des Weiteren wird deutlich reineres Silber abgeschieden, was sich vorteilhaft auf die elektrischen Daten auswirkt.

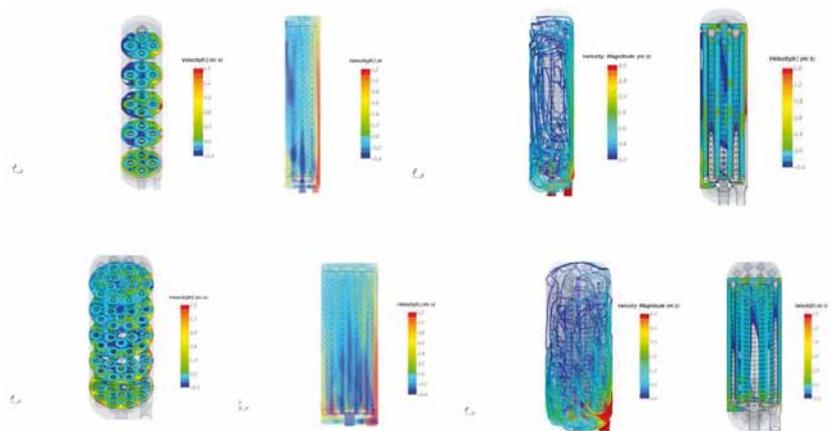
Im zweiten Teil des Vortrags gab Michael Ryl einen Einblick in die Nachtauchverfahren zur Erzeugung eines Anlaufschutzes auf Silber. Bisher kamen vor allem elektrolytische Verfahren mit Palladium zum Einsatz (Evabrite HS). Damit werden Schutzfilme mit bis zu 20 Nanometer Dicke aufgebracht, die sich unter anderem durch eine hohe Temperaturbeständigkeit auszeichnen. Allerdings ergibt sich daraus auch ab etwa 20 Nanometer eine Veränderung des Oberflächenaussehens. In Bezug auf das Korrosionsverhalten sind keine Nachteile zu verzeichnen. Geprüft wurde die Eignung des Anlaufschutzes im Polysulfidtest. Nachteil der Technologie sind die relativ hohen und vor allem auch schwankenden Kosten des erforderlichen Palladiums.

Derzeit wird an Schichten gearbeitet, die eine geringere Neigung zum Kaltverschweißen und zum Anlaufen aufweisen; weiteres Ziel sind die Abscheidung von Schichten mit höherer Härte. Nach wie vor gefragt, aber bislang ohne Ansatz von Lösungen, ist die Unterbindung der Migration von Silber.

## Schäden an elektronischen Bauteilen

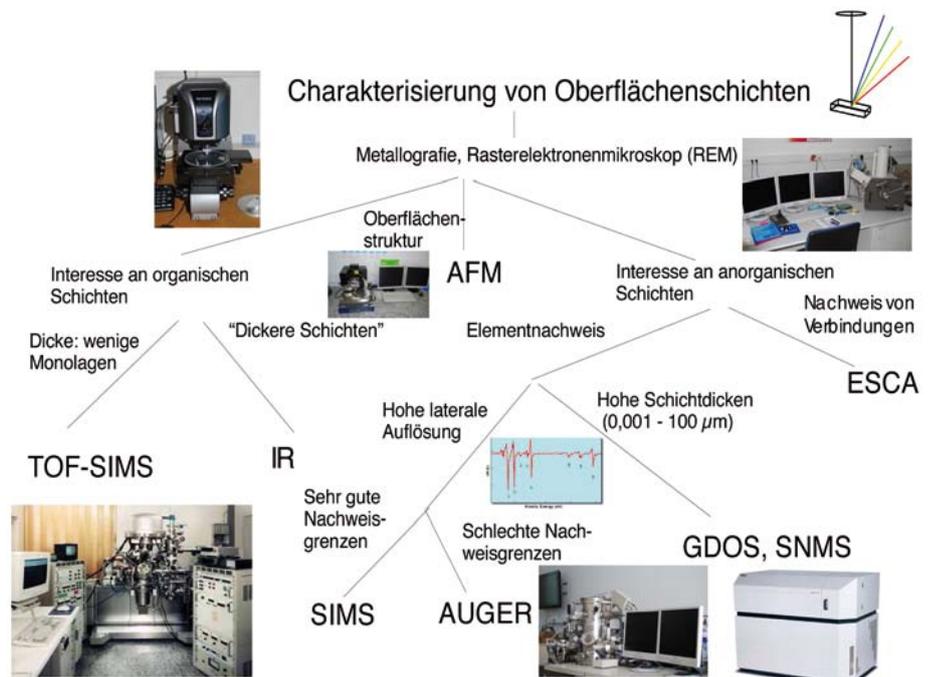
Thomas Asam referierte anhand von Beispielen aus der Praxis über Schäden an elektronischen Bauteilen und der Vorgehensweise zur Aufdeckung von möglichen Ursachen. Dabei stellte er eingangs die unterschiedlichen Verfahren vor, die beispielsweise nach der Dicke der untersuchten Schichten oder Oberflächenzone oder aber den zu analysierenden Stoffen ausgewählt werden. Aus diesen hauptsächlichen Fragen ergeben sich je nach Auflösung oder Dimension unterschiedliche Verfahren. Darüber hinaus wird zwischen zerstörender und zerstörungsfreier Untersuchung differenziert.

Die Vorgehensweise der Analyse zeigte er an einem elektronischen Bauteil mit Nickel- und Goldschicht und dem Auftreten einer Schichtablösung. In einem Beispiel zeigte es sich, dass nicht die Schicht schadhaft aufgebracht war, sondern die



Beispiele für Simulationsuntersuchungen der Filtration

Bild: Renner



Verfahren zur Untersuchung unterschiedlicher Oberflächenzonen

Bild: Asam

Oberflächenzone durch Entstehung einer Zementitausscheidung parallel zur Oberfläche ein Abspalten verursacht. In einem weiteren Beispiel trat ein Funktionsausfall einer Gold-Nickel-Schicht (Airbag) auf, deren Ursache eine Doppelbeschichtung mit unterschiedlichem Phosphorgehalt der Nickelschichten war.

Die Ursache von Bondproblemen bei einer Leiterplatte wurde dem auf der Oberfläche befindlichen Kupfer zugeschrieben. Die Leiterplatte wurde mit Nickel (chemisch abgeschieden), Palladium (200 nm) und Gold (20–50 nm) beschichtet. Die relativ aufwendige Analyse per TOF-SIMS ergab minimale Mengen (Monolagen) an Kupfer, die mit anderen Verfahren unsichtbar blieben. Im Fall eines zu hohen Übergangswiderstands auf Kontaktnieten ergaben die

Untersuchungen mit REM/EDS und AES keine Unregelmäßigkeiten. Mittels AFM zeigte es sich, dass schlechte Kontaktoberflächen eine höhere Anzahl an Mikrospitzen aufwiesen und daraus auf geringere Kontaktflächen geschlossen werden kann, das heißt, ein höherer Übergangswiderstand vorliegt. Bei bestückten Leiterplatten ist heute der Nachweis erforderlich, ob und in welchen Mengen unzulässige Metalle wie Blei vorhanden sind. Gelöst wird die Aufgabe durch den Einsatz von Fluoreszenzverfahren. Mithilfe einer Analysensoftware kann, bezogen auf die Fläche, der Gehalt an Metallen dargestellt werden; die Nachweisgrenzen liegen im Bereich von einigen ppm.

Mithilfe der XPS-Analyse können Tiefenprofile aufgenommen werden, die unter anderem die Erfassung von Werkstoffen

unter einer Deckschicht ermöglichen. So lässt sich zeigen, dass zum Beispiel unter einer Silberschicht die dort befindlichen Nickelschichten einen Oxidfilm aufweisen. Infolge dieses Effekts können Lötprobleme auftreten.

**Stimme des Kunden**

Michael Ryl gab einen Einblick in die Vorgehensweise bei MacDermid Enthone, um vom Kundenwunsch (VOC – Voice of Customer) zu einem neuen Produkt zu kommen. Die VOC-Technik ist ein Element in SixSigma, neben Verfahren wie DoE, FEMA oder Ursachen-Wirkungsdiagramm. Als erster Schritt sollte hier eine Fehlerbeschreibung stehen. Insgesamt kennt SixSigma 49 verschiedene Modelle, von denen ein größerer Teil auch in der Galvanotechnik einsetzbar ist.

Der Referent versteht VOC als die Summe aller Kundengruppen für ein neues Produkt oder die für die Dienstleistung geäußerten Bedürfnisse. Dabei ist zu bedenken, dass VOC ein langfristiges Projekt ist, bei dem beispielsweise Gesprächsrunden mit Kunden am Anfang stehen und zu der erforderlichen Problemdarstellung führen. Einzelne Schritte sind unter anderem das Definieren, Messen, Analysieren oder Verbessern. Mit der größte Bereich ist das Messen. Als Beispiel aus der Praxis führte Ryl die Entwicklung eines Goldelektrolyten ohne Kobaltausfällung vor. Die Entwicklung wird erheblich unterstützt, wenn das Problem im Labor simuliert werden kann. Die Untersuchungen an Probeabscheidungen können mithilfe von Hullzellen-Blechen erfolgen, wobei sich Raster für Messpunkte als vorteilhaft erweisen. Allerdings ist stets damit zu rechnen, dass die Laborergebnisse vom Einsatz in Produktionsanlagen abweichen können, weshalb die Versuche auf die größeren Dimensionen in der Produktion auszudehnen sind.

Ein weiteres genanntes Beispiel ist das Ausölen von Zinn-elektrolyten bei Alterung und hohen eingesetzten Stromdichten und daraus folgende Haftungsprobleme. Um die Nachteile zu beseitigen, wurde nach einem besseren Netzmittel gesucht und die dafür notwendigen Eigenschaften zusammengetragen. Zu berücksichtigen sind hier beispielsweise die Härte der Schicht, der Kohlenstoffgehalt der Schicht, die Standzeit des Elektrolyten, die Schichtdickenverteilung oder die Lagerzeit der Schichten. Das aus den Vorversuchen gewonnene Produkt wurde anschließend über etwa 1 Jahr in der Praxis getestet.

Großer Vorteil einer derartigen Vorgehensweise auf Basis des VOC ist, dass Produkte entstehen, die bei den Kunden gewünscht und gefragt sind.

**Additive in chemisch abgeschiedenem Nickel**

Dr. Stefan Schäfer befasste sich in seinem Vortrag mit dem Einfluss von Additiven auf die Oberflächenstruktur von chemisch abgeschiedenen Nickelschichten. Von Stabilisatoren ist bekannt, dass sie zur Bildung von Poren, batterieartig wirkenden Oberflächenzonen als Ausgangspunkte für Korrosion oder zur Reduzierung der Schichtdicke an Kanten führen. Bei den auftretenden unterschiedlichen Oberflächenstrukturen wird in der Regel

**Präzision  
im Detail**



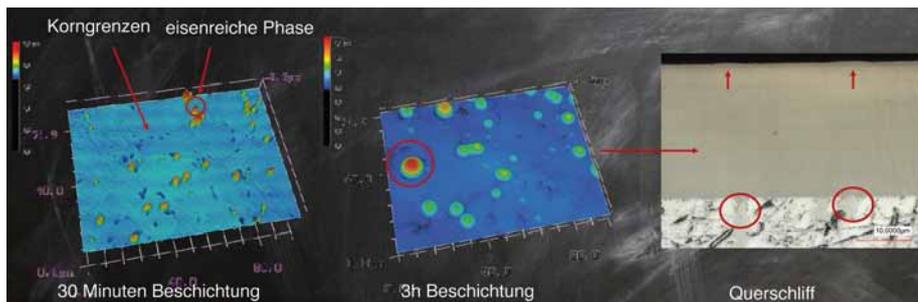
**Kompakte Anlagen  
für dekorative  
und funktionelle  
Oberflächen**

Leiterplattentechnik • Galvanotechnik • Oberflächenveredelung

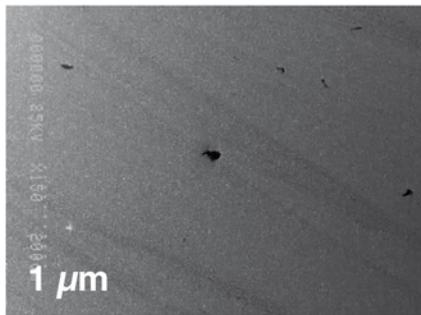


**O&S**  
Internationale Fachmesse  
für Oberflächen & Schichten  
31.05 - 02.06.2016  
Stuttgart  
Halle 9  
Stand D68

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



Einfluss des Grundmaterials auf die chemisch abgeschiedene Nickelschicht auf AlCuMgNiFe Bild: Schäfer



Hartgold nach einem Porentest zeigt die Häufigkeit der Poren bei unterschiedlichen Schichtdicken

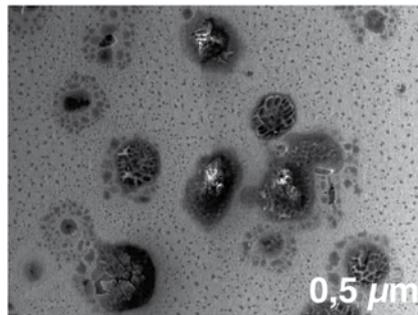


Bild: Eckert

zwischen glatteren Schichten mit Unebenheiten oder Vertiefungen, die dem Grundwerkstoff zugeschrieben werden, oder raueren Oberflächen (kugelige Oberfläche), die auf die Wachstumsbedingungen der Metallschicht zurückgeführt werden, unterschieden.

Weitere Einflüsse ergeben sich durch Legierungsmetalle (auch in der Beizlösung) oder dem Hydroxidgehalt der Zinkatbeize bei der Abscheidung auf Aluminium. Unterschiede treten hierbei durch die Anzahl der Beizbehandlung – ein- oder zweimalige Zinkatbeizung – auf. Die Einflüsse bei der Variation der Zinkatbeize reichen von der Art und dem Gehalt an Komplexbildner, der Temperatur, der Bearbeitungszeit bis zur Geschwindigkeit der Abscheidung des chemisch Nickelverfahrens.

Dr. Schäfer wies allerdings darauf hin, dass es für derartige Herausforderungen keine Universallösungen gibt; insbesondere spielt die Zusammensetzung des Grundmaterials Aluminium eine große Rolle. So deuten Untersuchungen darauf hin, dass durch Legierungsmetalle eine schnellere Einstellung eines konstanten Gleichgewichtspotentials erfolgt. Dies wiederum führt zu dichteren Zinkschichten, vermutlich einem bevorzugten Einbau eines Legierungsmetalls in Substratnähe, während ein anderes Legierungsmetall den gegenteiligen Effekt hat.

Die Vorbehandlung sollte entsprechend den jeweiligen Anforderungen angepasst

werden. Besonders sensibel sind Beschichtungen auf Festplatten in Bezug auf kugelige Erhebungen, da die Oberfläche nach der Beschichtung auf extrem geringe Rauheit poliert wird und die Erhebungen stark stören. Besonders häufig treten solche kugeligen Oberflächen an Korngrenzen auf und verschwinden auch bei höheren Schichtdicken nicht. Ursache können zum Beispiel metallische Phasen im Aluminium durch Phasenbildung mit Eisen sein. Deutlich reduzieren lässt sich das Wachstum der kugeligen Strukturen unter anderem durch die Zugabe von Antimon zum Elektrolyten. Da Antimon ein weniger günstiges Langzeitverhalten besitzt, bietet sich der alternative Einsatz von organischen Verbindungen an. Mit derartigen Zusätzen kann die Ebenheit der Schichtoberfläche stark verbessert werden.

## Elektronik – Trends und Anforderungen an Oberflächen

Zum Abschluss des Kundentags gab Hans-Ullrich Eckert einen Überblick über die zukünftigen Anforderungen in der Elektronik aus Sicht des Chemie- und Verfahrenslieferanten MacDermid Enthone. Dazu gab er einführend beeindruckende Beispiele für Vorhersagen von bekannten Spezialisten, beispielsweise bezüglich der Nutzung von Computern oder der Einführung von Heimarbeitsplätzen, die zeigen, dass auch ausgesuchte Experten mit ihren Ansichten schon

sehr schnell weit neben den tatsächlichen Entwicklungen liegen können.

Hans-Ullrich Eckert orientierte sich deshalb mit seinen Einschätzungen stärker an der Fortschreibung bestehender Trends. So wird sich sicher die Miniaturisierung in der Elektronik fortsetzen. Festplatten werden diesem Trend folgend dem Aufbau von Chips mit ihrer hohen Integrationsdichte gleichen, wobei der Galvanotechnik zur Herstellung der leitenden Verbindungen nach wie vor ein hoher Stellenwert zukommt. Ähnlich wird sich die Entwicklung von Steckverbindern hin zu kleineren Dimensionen bewegen, mit steigenden Anforderungen an die Edelmetallbeschichtungen, geringerem Goldverbrauch, besserer Korrosionsbeständigkeit und höherer Selektivität. Die Korrosionsbeständigkeit von Goldschichten wird hierbei nicht so sehr von der Schichtdicke, sondern mehr von Poren in der Schicht bestimmt – gefordert sind deshalb porenfreie, dünnste Goldschichten. Alternativ könnten auch dichte und korrosionsfeste Zwischenschichten zwischen Gold und Nickel Abhilfe schaffen.

Neue Märkte für die Oberflächentechnik erschließen sich durch die zunehmende Attraktivität der Elektrofahrzeuge. Auch hier sind Stecker die Herausforderung, die Stromstärken von mehr als 100 Ampere bei Spannungen von bis zu 850 Volt (Gleichstrom) sicher übertragen müssen. Einsetzbar ist vor allem Silber mit hoher Korrosionsbeständigkeit, Leitfähigkeit oder Härte.

Ein weiterer interessanter Fachbereich für die Oberflächentechnik ist nach Ansicht von Hans-Ullrich Eckert der 3D-Druck. In steigendem Maße werden vor allem zur Erfüllung der Individualität von Produkten 3D-Druck-Verfahren eingesetzt. Hier besteht fast in allen Fällen die Notwendigkeit, das erhaltene Teil einer Oberflächenbearbeitung zu unterziehen, um Eigenschaften wie Rauheit, Glanz, Oberflächenhärte, Reibung oder Übergangswiderstand den notwendigen Kennwerten zu verleihen. Dafür müssen neben mechanischen Verfahren auch chemische und elektrochemische Techniken in Anspruch genommen werden, wobei die Vielfalt der Substratwerkstoffe zusätzliche Herausforderungen zur Entwicklung neuer Verfahren darstellt. Alles in allem sieht MacDermid Enthone auch in Zukunft einen breiten Markt für die Oberflächentechnik, dem sich das Unternehmen bereits in vielen Bereichen mit seinen Entwicklungskapazitäten stellt.

➔ [www.macdermidenthone.com](http://www.macdermidenthone.com)

# Wettbewerbsvorteil durch kundenspezifische Sonderverfahren

20 Jahre OTH Oberflächentechnik Hagen



Die OTH Oberflächentechnik Hagen feiert ihren 20. Geburtstag. Gründer und Geschäftsführer Udo Gensowski setzt seit 1996 auf die Kombination aus Standard- und Sonderverfahren: Damit kann das Unternehmen nach seiner Erfahrung auf unterschiedlichste Anforderungen reagieren. Qualitäts-, Umwelt-, Arbeitsschutz- und Gesundheitsmanagement sind weitere Eckpfeiler des Unternehmenserfolgs. Auch die Zukunft ist gesichert: Die zweite Generation ist schon an Bord.

*Breit aufgestellt:  
Standard- und Sonderverfahren*

Das Familienunternehmen ist breit aufgestellt. Zur Kernkompetenz gehören unter anderem Trommelverzinken und Tempern, Titan- und Edelstahlbeizen, chemisches Entgraten, Zink- und Manganphosphatieren. 2013 führte der Dienstleister außerdem das Beizen von Aluminium- und Kupferkleinteilen ein. Dazu kommen Spezialverfahren, wie etwa kundenspezifische Gleitbeschichtungen oder das Manganphosphatieren von bis zu 500 Kilogramm schweren Einzelbauteilen. Schüttgut- und Gestellteile sind Standard, aber gerade die Bearbeitung von extrem großen Werkstücken ist für viele Hersteller ein Thema. Individuelle Bearbeitungsmöglichkeiten, auch bei schwierigen Materialkombinationen, sind laut Gensowski oft der Wettbewerbsvorteil des Unternehmens.

*Ausbau des Leistungsspektrums –  
Besondere Anwendungen*

Ein Meilenstein in der 20-jährigen Geschichte war der Kauf der OTG Gronau. Damit konnten die Hagener ihr Leistungsspektrum gezielt ausbauen: Seit 2008 gehören auch das Elektropolieren – von Gestell- und Trommelware –, elektrolytisches Entgraten

und das Beizen von Edelstahl zur Leistungspalette.

Ein renommierter Kunde der OTG ist die Meyer Werft. Für sie haben die Spezialisten aus Gronau Edelstahlrelings von fünf Flusskreuzfahrtschiffen bearbeitet. Mehr als 800 Geländersegmente aus Edelstahl bekamen eine hochwertige und widerstandsfähige Elektropolitur.

*Kunden entlasten – hohe Qualität sichern*

Schwerpunktmäßig ist OTH Hagen für Automobilzulieferer, die Schrauben- und Federnindustrie sowie für Gesenkschmieden aktiv. Tochterunternehmen OTG ist Anlaufstelle für Medizin- und Lebensmitteltechnik, Apparate- und Maschinenbau.

Bereits ein Jahr nach ihrer Gründung startete die OTH mit der Einführung eines Qualitätsmanagementsystems. Die Zertifizierung nach ISO 9001:2000 folgte, später nach ISO 9001:2008. Auch in den Bereichen Umwelt- und Arbeitsschutzmanagement



Elektropolieren erhöht die Widerstandsfähigkeit (Korrosionsbeständigkeit) von Edelstahlteilen

ließ sich das Unternehmen vom TÜV zertifizieren.

Auch als Arbeitgeber hat OTH sich gut positioniert. Viele Mitarbeiter sind seit vielen Jahren dabei. Das Unternehmen beteiligt sein Team regelmäßig am Gewinn. Vor drei Jahren wurde das betriebliche Gesundheitsmanagementsystem für alle Mitarbeiter vom TÜV zertifiziert.

(Bilder: OTH Hagen)

➔ [www.oth-hagen.de](http://www.oth-hagen.de)



- H**ersteller von Steuerungs-Systemen
- E**rgebnis-orientierte Projekt-Abwicklung
- H**öchste Technologie-Ansprüche
- L**oyalität gegenüber Kunden + Lieferanten

■ 20 Jahre HEHL ■ 1996 – 2016 ■ 20 Jahre HEHL ■

HEHL GALVANOTRONIC statet seit 20 Jahren als Steuerungs-Lieferant Produktions-Anlagen aller Art und für die unterschiedlichsten Branchen mit innovativen, zukunftsorientierten Steuerungen aus (Industrie 4.0).

**NEWS**

**Simulations-Software**

Sie planen den Neubau oder die Modernisierung einer Anlage? Papier ist geduldig . . . Erlangen Sie mehr Planungssicherheit mit unserer Simulations-Software.

HEHL GALVANOTRONIC, Tiefendicker Str. 10, D-42719 Solingen



# Vom elektrischen Kontakt bis zur Fassadenverkleidung – Edelmetalloberflächen in allen Dimensionen

probas.plating erfüllt auch die ausgefallensten Wünsche nach Oberflächen aus hochwertigen Edelmetallen sowie Bronzeschichten

Den Zusatz Gold- und Silberstadt hat sich Schwäbisch Gmünd durch die stetige Entwicklung des Gold- und Silberhandwerks, vor allem im Bereich Schmuck und Silberwaren, über mehr als 600 Jahre erworben. Eng verbunden war damit seit mehr als 150 Jahren die galvanotechnische Abscheidung von Edelmetallen, die vor etwa 30 Jahren ihren Höhepunkt erreicht hatte. Die Herstellung von dekorativen Gegenständen in Deutschland ist zwar seit Ende des 20. Jahrhunderts zurückgegangen, doch nach wie vor werden Edelmetalloberflächen in hoher Qualität, sowohl für funktionelle als auch für dekorative Zwecke, nachgefragt. Dabei sind heute neben den rein dekorativen Edelmetallbeschichtungen auf Schmuck oder Gebrauchsgegenständen zunehmend auch Oberflächen gefragt, die beispielsweise eine hohe Abriebbeständigkeit oder gute elektrische Kontakteigenschaften aufweisen müssen.

Diese steigende Nachfrage nach hochwertigen Edelmetalloberflächen war der Anlass zur Gründung der probas.plating 2014 in Böbingen bei Schwäbisch Gmünd. Die neu errichtete Betriebsstätte mit einer Nutzfläche von 5800 Quadratmetern liegt in Böbingen an der Rems, einem Standort in

Süddeutschland mit optimaler Infrastruktur, inmitten gesunder Natur. Unternehmensgründer Daniel Proba stammt aus dem seit 1985 bestehenden Familienunternehmen Metallveredelung Proba, das in einem Nachbarort ansässig ist und sich ebenfalls mit der funktionellen und dekorativen Galvanotechnik befasst – er ist dadurch bestens mit den spezifischen Anforderungen der modernen Oberflächenveredelung vertraut. Seine Kenntnisse und Fertigkeiten erlernte er bei der Umicore Galvanotechnik in Schwäbisch Gmünd, sowohl durch Lehre als auch die Techniker Ausbildung erwarb er die gesamte Palette an Tätigkeiten; von der Entwicklung über den Einsatz bis hin zum Betrieb von galvanotechnischen Verfahren.

## Galvanotechnik – hochqualitativ und im XXL-Maßstab

Die Fertigung auf 1400 Quadratmetern ist mit einer der größten vollautomatischen Galvanoanlagen für Edelmetallbeschichtungen am Gestell in Europa, verschiedenste Gold- und Bronzebeschichtungen, mit einem für Edelmetallbeschichtungen kaum zu übertreffenden Warenfenster für Teilegrößen von bis zu 16 Metern ausgestattet. Zudem stehen verschiedene Trommelgrößen

zur Verfügung, um Teile als Schüttgut im Bereich von wenigen Zentimetern an aufwärts zu beschichten.

Die in einer Linie ausgeführte, vollautomatische Galvanoanlage mit einer Gesamtlänge von 45 Metern bietet ein Warenfenster von 2000 mm x 1200 mm x 300 mm. Die Verfahren sind darauf ausgelegt, Stahl, Edelstahl, Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze und Messing) sowie Zinkdruckguss zu beschichten. Als Beschichtungswerkstoffe stehen Gold, Weiß- und Gelbbronze, Kupfer und Nickel zur Verfügung. Mit den Goldelektrolyten können rissfreie Schichten bis zu einer Dicke von 10 µm aufgebracht werden bei Härten zwischen 150 HV und 220 HV. Der Glanz der Schichten hängt unter anderem auch vom Grundwerkstoff ab und ist dementsprechend sowohl in Mattoptik (gestrahlte oder geschliffene Oberfläche), als auch in Hochglanz herstellbar. Des Weiteren besitzen solche Goldoberflächen einen guten Verschleiß- und einen geringen elektrischen Kontaktwiderstand, sodass sie sich hervorragend für den Einsatz als Kontaktflächen in der Elektrotechnik eignen.

Als kostengünstigere Alternative zu Goldschichten bewähren sich Bronzeüberzüge – eine Legierung aus Kupfer und Zinn mit



Halle 9  
Stand F19



probas.plating verfügt über eine moderne vollautomatische Galvanoanlage in modernster Ausführung an einem verkehrstechnisch günstig gelegenen und sehr ansprechenden Betriebsstandort

geringem Anteil an Zink. Je nach Zusammensetzung reicht das Farbspektrum von Weiß bis zu glänzend Gelb. Insbesondere die hohe Schichthärte von etwa 600 HV gewährleistet eine sehr gute Beständigkeit gegen Reibung und Verschleiß. Zugleich gelten die Schichten als gut verträglich bei Kontakt mit der Haut, weshalb sie vorzugsweise für Modeschmuck, Schreibwaren, Möbelbeschläge und metallische Teile in Bekleidung zum Einsatz kommen. Im Stammbetrieb, der Metallveredelung Proba in Heuchlingen, stehen mit Gold, Silber, Rhodium, Ruthenium, Rose-Gold, Gold-Palladium, Glanzchrom, Nickel und chemisch Nickel weitere Verfahren zur dekorativen und funktionellen Beschichtung von Einzelteilen und Schüttgut zur Auswahl. Daneben sind auch Kupferoberflächen, welche sich durch entsprechende Nachbehandlungen mit dünnen transparenten Schutzschichten gegen das Verfärben durch Oxidbildung schützen lassen, sehr gefragt.

Mit dem Anlagenteil für die Vergoldung von Edelstahlteilen bis zu einer Länge von 16 Metern und einem Gewicht bis zu 3000 Kilogramm überschreitet das

Unternehmen in Böbingen vermutlich alle bisherigen Möglichkeiten. Damit wird es möglich, beispielsweise sehr anspruchsvolle Fassadenteile, wie sie in arabischen Staaten außerordentlich gefragt sind, mit einer unübertrefflichen Oberfläche zu versehen. Aber auch für Geräteteile in Gebäuden, Flugzeugen oder Schiffen sind die hochbelastbaren Goldoberflächen begehrt.

### Innovation und Qualifizierung

Mit einem qualifizierten und hochmotivierten Team rund um Geschäftsführer Daniel Proba werden individuelle Anforderungen mit den zur Verfügung stehenden modernsten Prozessen erfüllt. Dazu befasst sich die probas.plating derzeit mit der Zertifizierung nach ISO 9001.

Trotz einem hohen Anteil an manueller Arbeitsweise, wie er für die Einzelteilerfertigung von sensiblen Teilen mit hohem Anspruch an dekoratives Aussehen Voraussetzung ist, trägt der vorhandene hohe Automatisierungsgrad und das Know-how bei der probas.plating zur höchsten Qualität der Produkte bei. Während des gesamten Produktionsverfahrens werden sämtliche

Prozessparameter überwacht und protokolliert. Die strenge Kontrolle schon während der Produktion gewährleistet die Präzision und Beständigkeit der Beschichtungen. Damit ist das Unternehmen in Böbingen eine ausgezeichnete Adresse für dekorative und funktionelle Beschichtungen – nahezu ohne Einschränkungen bei den Dimensionen und mit Potenzial zum Wachstum an neuen Herausforderungen. Wie Daniel Proba betont, sind Innovationskraft, Flexibilität und Präzision die Stärken des jungen Unternehmens, die auch in Zukunft intensiv gepflegt werden, um als Experten für Edelmetallbeschichtungen von Kleinstteilen bis hin zu großflächigen, geometrisch anspruchsvollen Baugruppen in dekorativen und funktionellen Bereichen auf dem Weltmarkt zu agieren. Damit besteht durchaus die Möglichkeit, vielleicht in absehbarer Zeit einer vergoldeten Nobelkarosse auf einer Autobahn dieser Welt zu begegnen.

probas.plating GmbH, Porschestraße 11,  
D-73560 Böbingen a.d. Rems

www.probas-plating.com

METHANSULFONATE | CHLORIDE | OXIDE | FLUOROBORATE | STANNATE | PYROPHOSPHATE | SULFATE | NITRATE | CARBONATE

## IHR SPEZIALIST FÜR METALLSALZE UND LÖSUNGEN

Unsere erweiterte Produktpalette umfasst jetzt auch **Nickel** und **Chrom(III)** Produkte

- Zinn
- Nickel
- Kupfer
- Silber
- Chrom(III)
- Blei
- Zink
- Wismut



TIB Chemicals AG  
Mülheimer Straße 16-22  
68219 Mannheim  
Telefon +49 (0)621 8901 337  
Fax +49 (0)621 8901 524  
info.mfc@tib-chemicals.com  
www.tib-chemicals.com

## Reinigung mit Lösemitteln und wässrigen Medien

Dürr Ecoclean präsentiert auf der parts2clean Lösungen sowie den Service für die industrielle Teilereinigung

Mit einem breit gefächerten Programm für praktisch alle Reinigungsaufgaben präsentiert sich Dürr Ecoclean auf der diesjährigen parts2clean, der internationalen Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung, die gemeinsam mit der O&S vom 31. Mai bis 2. Juni in Stuttgart stattfindet. Das Lösungsangebot reicht von der wässrigen und Lösemittel- über die Feinstreinigung bis hin zu maßgeschneiderten After-Sales-Konzepten. Am Stand des Unternehmens werden auch wieder verschiedene Reinigungsanlagen live zu sehen sein, darunter die neue EcoCCompact.

Je nach Fertigungsgrad, nachfolgendem Prozess und Branche variieren die Anforderungen an die Bauteilsauberkeit und damit auch an das eingesetzte Reinigungssystem. Für diese sehr unterschiedlichen Reinigungsaufgaben, die von der Vor- und Grobreinigung über die Zwischen- bis zur Fein- und Feinstreinigung reichen, präsentiert Dürr Ecoclean auf der parts2clean entsprechende Lösungen. Sie unterstützen Anwender dabei, die Bauteilreinigung prozesssicherer, wirtschaftlicher und nachhaltiger durchzuführen.

Mit der EcoCCompact hat Dürr Ecoclean das erfolgreiche Vorgängermodell der bisherigen Baureihe Compact 80C/P optimiert. Die unter Vollvakuum arbeitende und serienmäßig mit zwei Flutbehältern ausgestattete Anlage ermöglicht die Reinigung und Konservierung mit modifizierten Alkoholen und nicht halogenierten Kohlenwasserstoffen.



Das Aufstellmaß von nur 2100 x 1630 x 1855 mm (L x B x H) und ein geringes Gewicht ermöglichen es, mit der EcoCCube einen optimalen Einstieg in die wässrige Reinigung zu finden

In die effiziente EcoCCompact flossen Erfahrungen und innovative Technologien anderer Dürr-Ecoclean-Anlagen ein. Sie bietet dadurch eine erhöhte Flexibilität für unterschiedliche Reinigungsaufgaben. Vielseitige Optionen ermöglichen ein breites Einsatzspektrum – von der schnellen Entfettung bis zur anspruchsvollen Reinigungsaufgabe mit Sauberkeitsspezifikationen. Sie lässt sich optimal an den spezifischen Bedarf des Anwenders, beispielsweise von Vor-, Zwischen- bis Endreinigung, anpassen. Dazu trägt auch die Nachrüstmöglichkeit mit einem dritten Flutbehälter bei. Der Fokus liegt auf einer gezielten Stückkostenreduzierung bei höchster Reinigungseffizienz. Überzeugen kann die neue Anlage auch durch ihre besonders platzsparende, modulare Bauweise, einfache Bedienung sowie das ansprechende Design und Preis-/Leistungsverhältnis.

Das breite Angebot an Anlagen für die Teilereinigung mit wässrigen Medien repräsentieren die EcoCWave und die EcoCCube am Messestand. Letztere ermöglicht einen optimalen Einstieg in die wässrige Reinigung. Dafür sprechen einerseits ihr Aufstellmaß von nur 2100 x 1630 x 1855 mm (L x B x H) und ihr geringes Gewicht. Sie lässt sich dadurch einfach und in kürzester Zeit in die Fertigung integrieren und flexibel einsetzen. Andererseits wird durch die optimal abgestimmte Größe der beiden serienmäßigen Flutbehälter die Betriebstemperatur schnell und energieeffizient erreicht.

Die EcoCWave ist darauf ausgelegt, auch große Teilmengen schnell und prozesssicher zu reinigen – von der Grob- bis zur Feinstreinigung. Leistungsstarke Pumpen und Leitungen mit großen Querschnitten sorgen für ein schnelles Befüllen und



Die EcoCCompact lässt sich optimal an den spezifischen Bedarf des Anwenders, beispielsweise von der Vor-, Zwischen- bis zur Endreinigung, anpassen

Entleeren der Arbeitskammer. Runde, strömungsoptimierte und stehende Medienbehälter verhindern, dass sich Späne- und Schmutznester in den Tanks bilden, woraus eine höhere Reinigungsqualität und eine längere Medienstandzeit resultieren.

Bei Aufgaben in der Feinstreinigung, beispielsweise in der optischen Industrie, der Medizintechnik und in anderen Branchen, können die Ultraschallreinigungsanlagen der UCM AG, einem Unternehmen der Dürr Ecoclean-Gruppe, mit verschiedenen technischen Details auftrumpfen. Sie ermöglichen, selbst höchste Sauberkeitsanforderungen reproduzierbar und effizient zu erfüllen.

Abgerundet wird der Messeauftritt des Anlagenherstellers durch die *Serviceinsel*. Hier informiert erfahrenes Kundendienstpersonal über die Betreuung nach dem Kauf, maßgeschneiderte Servicekonzepte für eine hohe Anlagenverfügbarkeit, sowie Anlagenumbauten und -anpassungen an veränderte Anforderungen.

➔ [www.durr-ecoclean.com](http://www.durr-ecoclean.com)

Halle 5, Stand D 35



**Schlötter**  
Galvanotechnik



perfekt vorbehandelt • stark haftend • umweltfreundlich

# SLOT SIT KM

  Technology of Schlötter & Woltering

Die innovative Anlagentechnik zur umweltfreundlichen Vorbehandlung von Kunststoffen.  
Die Gasphasen-Konditionierung im **SLOTOSIT**<sup>®</sup> KM ermöglicht eine haftfeste Metallisierung  
verschiedenster Sonderkunststoffe.

Wir freuen uns sehr auf Ihren Besuch.

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

31.Mai-02.Juni 2016



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

# Die Prozesskette richtig gestalten – Fachmessen O&S und parts2clean liefern das richtige Know-how

Die großen Themen der O&S 2016 sind Energie-, Material- und Ressourceneffizienz für den gesamten Beschichtungsprozess, eine umweltschonende Vorbehandlung sowie besonders die neuen Beschichtungssysteme, die infolge von REACH auf den Markt gebracht wurden. Die internationale Fachmesse für Oberflächen und Schichten wird vom 31. Mai bis 2. Juni 2016 wieder das gesamte Spektrum der Oberflächentechnik in Stuttgart abbilden. Die parts2clean ergänzt die Betrachtung der Prozesskette und macht klar, dass industrielle Reinigung als wertschöpfender Faktor in modernen Produktionsbereichen einen festen Platz gefunden hat.

Besucher der alle zwei Jahre stattfindenden Fachmesse für Oberflächen und Schichten erhalten einen fokussierten und variantenreichen Blick auf sämtliche Angebotsbereiche entlang der Prozesskette Oberflächentechnik. Sie zeigt Beschichtungsverfahren für Metall, Kunststoff, Glas und Keramik. Zu den am stärksten vertretenen Themen gehören besonders die Galvanotechnik, aber auch die industrielle Plasma-Oberflächenbehandlung sowie Mikromaterialbearbeitung. Für die Galvanotechnik ist die O&S die stärkste Branchenmesse. Themenparks, Gemeinschaftsstände und das Anwenderforum bieten wertvolles Wissen und die Gelegenheit, neue Kontakte und Geschäftsbeziehungen zu knüpfen.

An allen drei Messetagen wird es für Interessierte erstmals zwei Guided Tours zu den Themen: *Oberflächen für die Zukunft – REACH-konforme und multifunktionale Beschichtungen sowie Anlagen und Geräte zur Maximierung von Prozesssicherheit und Qualität* geben.

Eine wichtige Anlaufstelle auf der O&S ist das branchenübergreifende Anwenderforum, in dem Fachbeiträge zu zentralen Fragestellungen in der Oberflächentechnik präsentiert werden. Die Vorträge werden simultan übersetzt (deutsch↔englisch). 2014 hatten rund 1000 Fachbesucher das Forum als Informationsquelle und Ort zum Erfahrungsaustausch genutzt.

Zeitgleich mit der O&S finden auf dem Messegelände Stuttgart weitere Fachmessen statt. So bildet die parts2clean, internationale Leitmesse für die industrielle Bauteil- und Oberflächenreinigung, den vorgelagerten Prozess der Reinigung ab. Die Lasys, internationale Fachmesse für Laser-Materialbearbeitung, zeigt branchen- und materialübergreifend das gesamte Spektrum des Lasers. Zahlreiche Anwender von Oberflächentechnik sind außerdem zur Automotive Expo vor Ort. Diese ist ein Zusammenschluss von fünf verschiedenen Messen aus dem Automotive-Bereich.

## Prozesskette Oberflächentechnik – Innovation in Oberfläche

Eine erfolgreiche Oberflächenbearbeitung von Werkstoffen zur Herstellung von hochwertigen Produkten ist stark davon abhängig, die Auswahl des Materials oder dessen Verarbeitungsformen sowie die erforderlichen Eigenschaften des Endprodukt zu kennen. Deshalb muss die Oberflächenbearbeitung als wichtiger Teil der Prozesskette behandelt werden. Die Fachmesse O&S bietet eine ausgezeichnete Plattform, um die Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der gesamten Prozesskette zu fördern. Dazu stellen Unternehmen auf dem **Gemeinschaftsstand (Halle 7, Stand F63)** ihre Produkte und Dienstleistungen vor und geben einige Beispiele für Innovationen auf dem Gebiet der Oberflächentechnik.

### Biconex

Die Biconex GmbH ist eine Ausgründung aus dem Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf und entwickelt Verfahren für chemische und galvanische Oberflächenbeschichtungen auf Kunststoffen. Der besondere Schwerpunkt liegt auf der Vorbehandlung der Kunststoffe. In den vergangenen vier Jahren hat das junge Team Verfahren zur chrom(VI)freien Vorbehandlung für ABS-Werkstoffe entwickelt, die sich mittlerweile auch für Bauteile aus faserverstärktem Polyetherimid, einem Hochleistungskunststoff einsetzen lassen.

Polyetherimide haben aufgrund ihrer mechanischen und thermischen Eigenschaften in vielen Anwendungen das Potenzial, Metalle ersetzen zu können. Elektrische oder besondere tribologische Eigenschaften können durch metallische Oberflächenbeschichtungen ergänzt werden, wobei die Schichtdicken mindestens mehrere Mikrometer betragen müssen, um die gewünschten Eigenschaften zu erzeugen. Entscheidend bei der Fertigung der Bauteile ist die Abscheidung von chemischen oder

galvanischen Schichten auf diesen Sonderkunststoffen mit hohen Haftfestigkeiten in einfachen Verfahren.

Neben der reinen Beschichtung von PEI-Bauteilen bietet die Firma Biconex GmbH in Kooperation mit der Firma Kronowetter GmbH auch bereits fertig beschichtete Kunststoffbauteile an.

Polyetherimid ist ein Hochleistungskunststoff mit hoher thermischer Beständigkeit, der bereits im unverstärkten Zustand eine sehr hohe Festigkeit aufweist und mit Glasfasern und Kohlefasern noch weiter gesteigert werden kann. Durch die Formgebung im Spritzguss können auch komplexe Bauteile in hohen Stückzahlen kostengünstig hergestellt werden. Die hervorragenden mechanischen, elektrischen, thermischen und chemischen Eigenschaften machen Polyetherimid als günstigen Metallerersatz besonders attraktiv.

Einige typisch metallische Eigenschaften können mit Polymeren derzeit nicht erreicht werden. Beispiele sind die thermische und elektrische Leitfähigkeit, aber auch tribologische Eigenschaften. Die metallische Beschichtung ist daher kein reiner optischer Aspekt. Dünne Schichten mit einer Dicke von weniger als einem Mikrometer, wie sie typischerweise durch physikalische Verfahren (PVD, CVD) hergestellt werden, sind daher als Beschichtungsverfahren weniger geeignet. Mit chemischen



Gehäuse

und vor allem mit galvanischen Verfahren können dagegen metallische Schichten, wie zum Beispiel Nickel, Kupfer oder Zinn in hohen Schichtdicken kostengünstig hergestellt werden.

Vor der metallischen Beschichtung mit chemischen oder galvanischen Verfahren werden die Oberflächen der Kunststoffbauteile so vorbereitet, dass eine homogene Abscheidung an allen Stellen erfolgt und die Schichten haftfest mit dem Bauteil verankert werden. Bisher gab es keinen masentauglichen, rein chemischen oder galvanischen Prozess zur Metallisierung von Polyetherimid. Mit dem Biconex-Verfahren wird erstmals eine rein chemische Vorbehandlung eingesetzt, die zur klassischen Kunststoffgalvanik vollständig kompatibel ist und mit dem sich aus Polyetherimidbauteilen kostengünstiger Metallersatz herstellen lässt. Wie immer ist das Verfahren bei Biconex natürlich chrom(VI)-frei und damit zukunftssicher.

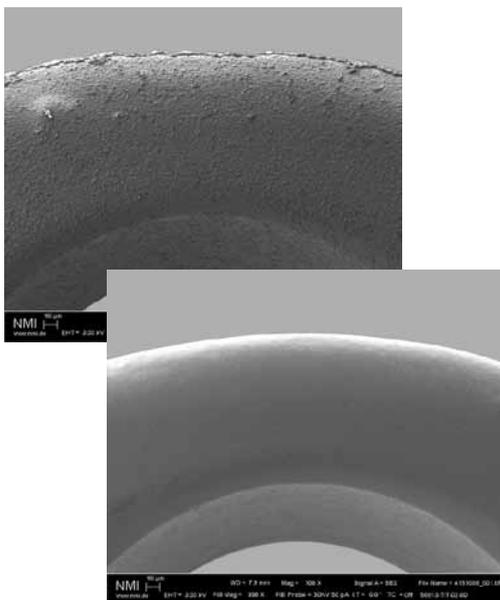
**Biconex GmbH**  
Bautzner Landstraße 45  
D-01454 Radeberg

➔ [www.biconex.de](http://www.biconex.de)

Halle 7, Stand F63

*Galvex GmbH*

*Anodurit® – the next level* ist der Slogan, mit dem die Galvex GmbH die schweizerische Technologie Anodurit weltweit vermarktet. Dabei steht Anodurit für Druckanodisieren von Titan und Tantal.



Bei der herkömmlichen Anodisierung bildet sich überschüssiges Oxid (oben), das bei Anodurit nicht entsteht und so eine glatte Oberfläche bietet



Anodisierte Titanteile

Anodische Oxidation wandelt die Oberfläche (Titan, Tantal) in eine Oxidschicht um. Diese schützt das Bauteil noch besser vor Korrosion und Abrasion. Dank der schweizerischen Erfindung Anodurit entsteht durch Druckanodisation erstmals eine vollständig geschlossene Oxidschicht. Die Vorteile dieses Verfahrens sind eine kristalline, dichte Oberflächenschicht bis 10 µm, eine erheblich höhere Biegezugfestigkeit und ein erhöhter Schutz gegen Kaltverschweißen. Die Oberfläche ist darüber hinaus sauber, ohne Sandstrahlen, und maßhaltig, das heißt, es ist keine Nachbearbeitung erforderlich. Zudem wirkt Anodurit als elektrischer Isolator. Kunden haben die Wahl zwischen Anodurit C für farbige Oberflächen, Anodurit S für glatte Oberflächen und Anodurit A für raue Oberflächen.

Die Technologie ist geeignet für Anwendungen in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt, der Automobiltechnik und bei Hochleistungsbauteilen.

**Galvex GmbH**  
Sternenweg 17, CH-8617 Mönchaltorf  
➔ [www.galvex.ch](http://www.galvex.ch)

Halle 7, Stand F63

*Stark Eloxal GmbH*

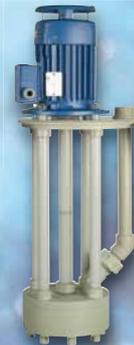
Die heutige Produktvielfalt ist stark von Farben geprägt. Dabei spielen Kunststoffe die tragende Rolle, die in allen Farben verfügbar sind; Metalle finden vor allem in der bekannten silberfarbenen Ausführung Anwendung. Bei ihnen spielt neben dem Aussehen auch die Haptik eine Rolle, also das Gefühl, das beim Berühren von Metallen entsteht und vor allem den Eindruck von Stabilität vermittelt. Aluminium nimmt hier eine besondere Position ein. Das Metall ist leicht und besitzt zudem die Eigenschaft, dass in die Oberfläche Farbstoffe eingebaut werden können. Es entsteht eine farbige Oberfläche mit metallischem Eindruck und sehr guter Korrosionsbeständigkeit. Die Stark Eloxal GmbH befasst sich seit mehr als 40 Jahren mit der Herstellung solcher Oberflächen.

# 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.



Wir stellen aus:

**WELT DER OBERFLÄCHE**

**O&S**  
Internationale Fachmesse für Oberflächen & Schichten  
31.5. - 2.6.2016, Stuttgart

Halle 9 / B28 (10)

**Bohncke GmbH**

Telefon: +49 (61 26) 93 84 - 0

[info@bohcncke.de](mailto:info@bohcncke.de) · [www.bohncke.de](http://www.bohncke.de)



Anodisierte Aluminiumteile

Die 1969 in Lottstetten gegründete Stark Eloxal GmbH ist kompetenter Ansprechpartner, wenn es um die Wertsteigerung von Aluminium für technische und dekorative Anwendungen geht. Der Schwerpunkt des Unternehmens liegt in der elektrolytischen Oxidation von Aluminium, kurz Eloxal. Bei diesem Veredelungsvorgang wird die Oberfläche des Aluminiums in Aluminiumoxid umgewandelt. Es entsteht eine Oxidschicht, die das Aluminium dauerhaft vor Witterungseinflüssen schützt und gleichzeitig das dekorative Aussehen erhöht. Neben dem klassischen Natur-Eloxal besteht auch die Möglichkeit der Färbung des Aluminiums, wobei sich die Farbauswahl in den letzten Jahren kontinuierlich erweitert hat.

Mit dem Harteloxal-Verfahren bietet Stark mittlerweile den neuesten Stand der Technik an. Mit diesem hochmodernen und anspruchsvollen Veredelungsverfahren können besonders widerstandsfähige und abriebfeste Aluminiumoberflächen erzielt werden. Harteloxierte Teile werden überall dort eingesetzt, wo abreibende Beanspruchungen auftreten. Ebenso weisen diese Schichten eine hohe Korrosionsbeständigkeit und Durchschlagsfestigkeit auf.

Das Angebotsspektrum von Stark ist besonders auf kleine und mittelgroße Aluminiumteile mit einer maximalen Länge von 3700 Millimeter ausgelegt. Für diese Ausgangsprodukte werden neben dem Eloxieren weitere moderne Bearbeitungs-

methoden angeboten, wie das Glänzen und Strahlen von Aluminium.

Als Komplettanbieter verrichtet die Stark Eloxal GmbH auch Arbeiten, die der eigentlichen Veredelung vor- beziehungsweise nachgeschaltet sind. So müssen die meisten Halbfabrikate vor dem Eloxieren zunächst mechanisch vorbehandelt werden, um Grate zu entfernen oder scharfe Kanten abzurunden. Dazu stehen moderne Gleitschleifanlagen zur Verfügung. Am anderen Ende des Produktionsablaufs steht die Montage der Aluminiumteile in der firmeneigenen Werkstatt. Stark Eloxal hat zudem die Mechanik weiter ausgebaut und ergänzt.

Neben der Automotive-Industrie und dem Maschinenbau gehören die Bereiche Chirurgie, Labortechnik, Elektro- und Möbeldindustrie zum Kundenkreis mit den für diese Branchen üblichen Qualitätskriterien.

**Stark Eloxal GmbH**  
Hauptstraße 1, D-79807 Lottstetten

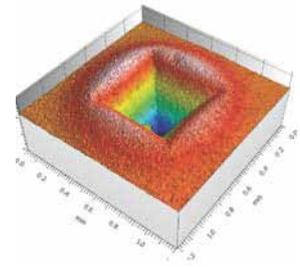
☞ [www.stark-eloxal.de](http://www.stark-eloxal.de)

Halle 7, Stand F63

### Steinbeis-Transferzentrum Tribologie

Welche physikalischen Wirkzusammenhänge bestehen bei tribologischen Kontakten und was wirkt sich wie auf Reibung und Verschleiß aus? Welche Verbesserungsmaßnahmen lassen sich daraus ableiten und wie können individuelle Problemstellungen damit gelöst werden? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Steinbeis-Transferzentrum Tribologie (STZ) an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Karlsruhe.

Der Schwerpunkt des STZ liegt in der Analytik von Bauteilen, unter Verwendung von eigenen Reibungs- und Verschleißmodellen, um die physikalischen Wirkmechanismen zu ermitteln und dadurch nachhaltige Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.



Aufgrund der modernen und umfassenden Ausstattung ist das STZ in vielen Branchen tätig, wie beispielsweise Maschinenbau, Werkzeugbau, Fahrzeugtechnik und Medizintechnik. Dabei kommen die Messgeräte natürlich nicht nur für tribologische Untersuchungen zum Einsatz, sondern finden vielfältige Anwendung zur Vermessung von Oberflächen aller Art, der Analyse von dünnen Schichten und für die Untersuchung von Materialien.

Für Oberflächenvermessungen stehen mehrere hochauflösende optische Messgeräte zur Verfügung sowie ein Rasterkraftmikroskop. Damit können alle Oberflächenbeschaffenheiten von verschiedenen Werkstoffen bestimmt und Rauheitskenngrößen berechnet werden. Hiermit lassen sich beispielsweise auch Mikrohärteabdrücke geometrisch sehr genau vermessen.

Eine neuartige Methode der tribologischen Analytik ist die Photothermie. Hiermit lassen sich unter anderem Gefügeunterschiede (z. B. verursacht durch Materialermüdung), die Haftfestigkeit von dünnen Schichten und der Alterungszustand von Elastomeren untersuchen. Bei dieser Methode wird ein fasergekoppelter Diodenlaser moduliert und nach einer Aufweitung auf die Probenoberfläche fokussiert. Zur Messung der Wärmestrahlemissionen wird ein Infrarotdetektor eingesetzt, der auf -192 °C gekühlt wird. Das Besondere an der photothermischen Messmethode ist, dass durch diese die Eigenschaften zerstörungsfrei und

<p><b>Lichtmikroskopie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stereomikroskop (≤112 fach)</li> <li>▪ Digitalmikroskop (≤2500 fach)</li> </ul>	<p><b>Oberflächenmessung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Topografie</li> <li>▪ Rauheitsmessungen</li> <li>▪ Oberflächenparameter</li> </ul>	<p><b>Analyse dünner Schichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schichthärte</li> <li>▪ Schichtdicke</li> <li>▪ Haftfestigkeit</li> </ul>
<p><b>Materialuntersuchung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Werkstoff</li> <li>▪ Gefügeanalysen</li> <li>▪ Chem. Elementanalyse</li> <li>▪ Kristallgitterorientierung</li> </ul>		<p><b>Materialuntersuchung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrohärte</li> <li>▪ Reibwert</li> <li>▪ Alterung Elastomere</li> <li>▪ Füllstoffe Kunststoffe</li> </ul>
<p><b>Benetzbarkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontaktwinkelmessungen</li> </ul>	<p><b>Wellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Form- und Lageabweichungen</li> <li>▪ Drallmessung</li> </ul>	<p><b>Seminar Tribologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was ist Reibung und Verschleiß?</li> <li>▪ Schmierung und Hydrodynamik</li> <li>▪ Auslegung tribologischer Systeme</li> </ul>

großflächig (z. B. 50 x 50 mm) bis in Tiefen von circa 2 mm erfasst werden können. Dadurch werden über einen viel größeren Bereich beispielsweise Informationen zur Schichthafffestigkeit zugänglich als es lokale Methoden, wie der Ritztest, ermöglichen.

Abgerundet wird das Angebot des Steinbeis-Transferzentrums Tribologie durch ein dreitägiges Seminar Tribologie, das in diesem Jahr im Zeitraum 11. bis 13. Oktober im Haus der Wirtschaft in Stuttgart durchgeführt wird. In diesem werden unter anderem Kenntnisse darüber vermittelt, wie Reibung funktioniert, welche Verschleißmechanismen es gibt und Empfehlungen zur Auslegung von tribologischen Systemen.

**Steinbeis-Transferzentrum Tribologie in Anwendung und Praxis**

Erzbergerstraße 121, D-76133 Karlsruhe

[www.tribologieinanwendungundpraxis.de](http://www.tribologieinanwendungundpraxis.de)

Halle 7, Stand F63

VECCO e.V.

Der VECCO e. V. ist ein Zusammenschluss von mehr als 180 Unternehmen der verarbeitenden, galvanotechnischen Industrie in Europa. Die Mitglieder des VECCO sind kleine und mittlere Unternehmen, die mit etwa 4000 Mitarbeitern für Korrosions- und Verschleißbeständigkeit bei Millionen von unsichtbaren sowie teilweise funktions- und sicherheitsrelevanten Teilen, beispielsweise in der Automobilindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Luft- und Raumfahrt, der Druck- und Stahlindustrie sorgen.

Seit der Aufnahme von Chromtrioxid am 17. April 2013 in den Anhang XIV der EU-REACH-Verordnung stehen die oberflächenbearbeitenden Betriebe vor einer riesigen Herausforderung. Es wird zwar mit Hochdruck an realisierbaren Ersatzmöglichkeiten gearbeitet, doch bei technischen Hartchromschichten sind Chrom(VI)verfahren alternativlos.



Das Ziel des Zusammenschlusses ist es, die ECHA davon zu überzeugen, dass die Mitglieder des VECCO in der Lage sind, mit dem Stoff Chrom(VI) und seinen Verbindungen sach- und fachgerecht umzugehen und dabei weder ihren Mitarbeitern noch der Umwelt Schaden zugefügt wird.

Chrom(VI) und seine Verbindungen müssen auch zukünftig verwendet werden können.

VECCO e.V.

Thankgrimweg 6,  
D-59759 Arnsberg-Hüsten

➔ [www.vecco.info](http://www.vecco.info)

Halle 7, Stand F63

# Verschleißschutz durch thermische Beschichtungen

Halle 9

Stand D86/1



EINE VIELSEITIGE ZUKUNFTSWEISENDE VERFAHRENSTECHNOLOGIE



Rybak + Hofmann  
rhv-Technik GmbH + Co. KG

Eisentalstr. 27 · 71332 Waiblingen

Tel. 07151 - 95 99 8-0

Fax 07151 - 95 99 8-95

[www.rhv-technik.de](http://www.rhv-technik.de)

*thermische beschichtungen*

*innovativ. präzise. schnell.*

## Aktuelle Verfahren und Entwicklungen

Unternehmen aus allen Bereichen der Oberflächentechnik präsentieren auf der diesjährigen O&S Bewährtes und Neuentwicklungen und bieten so den Besuchern einen umfassenden Überblick über die Branche.

### Antech-Gütling Wassertechnologie

Seit 1962 entwickelt und fertigt die Antech-Gütling GmbH Abwasserbehandlungs- und Prozesswasseranlagen sowie nachhaltige Recyclingsysteme. Durch die Fusion der beiden Unternehmen Antech und Gütling 2012 profitieren die Kunden vom langjährigen Know-how aus einer Hand. Gerade in der Galvanotechnik fallen oft Abwässer an, die besonders behandelt, wiederaufbereitet oder entsorgt werden müssen. Deren Behandlung sind das Metier von Antech-Gütling.

Die Retardation ist ein Verfahren, das die Abtrennung der Metalle (Al, Fe, Cu, Ni, Zn) aus Beizen oder aus schwefelsauren Elektrolyten ermöglicht. Mittels eines speziellen Adsorberharzes wird die Beize oder der Elektrolyt unter Ausnutzung des Retardationseffekts in eine säurehaltige, metallarme und in eine säurearme metallreiche Fraktion getrennt. Der erste Teil geht zurück in das Prozessbad und der zweite Teil gelangt als Konzentrat in die Abwasseranlage. Das Regeneriermittel ist Stadt- oder VE-Wasser. Die Anlage von Antech-Gütling arbeitet vollautomatisch im Nebenstrom zu dem Prozessbad. Je nach Metallkonzentration können circa 90 % der freien Säure recycelt werden.

Verfahrenstechnisch mögliche Säure/Metall-Kombinationen sind:

- Schwefelsäure mit Aluminium, Eisen, Kupfer Nickel, Zink
- Salzsäure mit Nickel Eisen(II)
- Salpeter-/Flusssäure – Edelstahl

Das Thema Flockung und Fällung wird von vielen Abwasseranlagenbetreibern etwas vernachlässigt. Das einmal eingesetzte Produkt wird über viele Jahre gefahren und meist nicht an Veränderungen hinsichtlich der Abwasserkonzentration oder der Inhaltsstoffe angepasst. Dies ist nicht ganz ungefährlich, handelt es sich doch um den zentralen Prozess zur Abtrennung der Schadstoffe aus dem Wasser. Oft treten Probleme mit Trübungen, Grenzwertüberschreitungen oder der Entwässerung schleichend auf. Die Gründe liegen auf der Hand: In fast jeder Branche ist eine

laufende Erhöhung der CSB-Werte (Organik) und der Leitfähigkeit (Konzentration) festzustellen. Klar, man möchte Standzeiten erhöhen, Wasser sparen und optimale Prozessergebnisse bekommen.

Eine Anpassung des Flockungssystems an die veränderten Gegebenheiten ist oft einfacher als gedacht. Meist reicht es aus, das Flockungshilfsmittel in Art und Menge zu optimieren. Moderne Flockungshilfsmittel aus der GAF-Serie variieren in der Ladungsstärke und der Molekülkettenlänge und können so den Anforderungen gerecht werden. Die Auswahl der richtigen Type ist schnell gemacht. Der Laborversuch dauert keine 15 Minuten und kann von jedem Anlagenbediener problemlos durchgeführt werden. Ein entsprechendes Versuchs-Kit mit verschiedenen GAF und GCF stellt Antech-Gütling auf der O&S vor. Sie uns auf dem Gemeinschaftsstand des ZVO in Halle 9 Stand 28/40.

**Antech-Gütling Wassertechnologie GmbH**  
Merowingerstraße 7, D-70736 Fellbach

➔ [www.agw.de](http://www.agw.de)

Halle 9, Stand B28 (40)

### Aquachem

Aquachem ist ein nach DIN EN ISO 9001 zertifizierter Entwickler und Hersteller von Filterpressen. Die Produktpalette des Unternehmens reicht von manuellen kleinen bis zu großen vollautomatisierten Filterpressen für Anlagenbauer und Industriebetriebe.

Die vollautomatischen Filterpressen werden komplett unbeaufsichtigt und ohne Anwesenheit von Personal betrieben. Die Konzeption der AF Filterautomaten basiert auf einem optimalen Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen der Filterpresse, um ohne Anwesenheit von Personal einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten. Die automatisierte Flexibilität des Produkts ermöglicht die selbstständige Anpassung an veränderte Bedingungen, wie Konzentration, oder gar der spezifischen Filtereigenschaften.

Aquachem präsentiert auf der O&S eine vollautomatische Filterpresse; mittels Video- und Bildmaterial wird die Technik dem Kunden näher gebracht.

**Aquachem GmbH**  
Benzstraße 2, D-89250 Senden

➔ [www.aquachem.de](http://www.aquachem.de)

Halle 9, Stand B49

### Aqua plus Wasser- und Recyclingsysteme

Zu den neuesten Entwicklungen der Galvanotechnik zählt der Einsatz von Verchromungsverfahren auf Basis der als unkritisch eingestuften dreiwertigen Chromverbindungen. Im Vergleich zu den bisher üblichen Chromsäureelektrolyten (mit Chrom(VI)-Verbindungen) erfordert der sichere Betrieb eine noch bessere Beseitigung von störenden Fremdmetallionen. Diese gelangen durch Auflösung der Grundwerkstoffe in der Startphase der Abscheidung, durch zu langsame Bedeckung von stark strukturierten Oberflächen oder durch Verschleppung aus der vorhergehenden Prozessstufe in den Elektrolyten.

Abhilfe bietet hier eine *trichrom*-Anlage der aqua plus GmbH, mit der die Störionen (z. B. Eisen, Nickel, Kupfer, Zink) aus dem Elektrolyten entfernt werden. Die Menge der täglich eingetragenen Fremdmetalle bestimmt die Größe der Anlage. Die Regeneration der



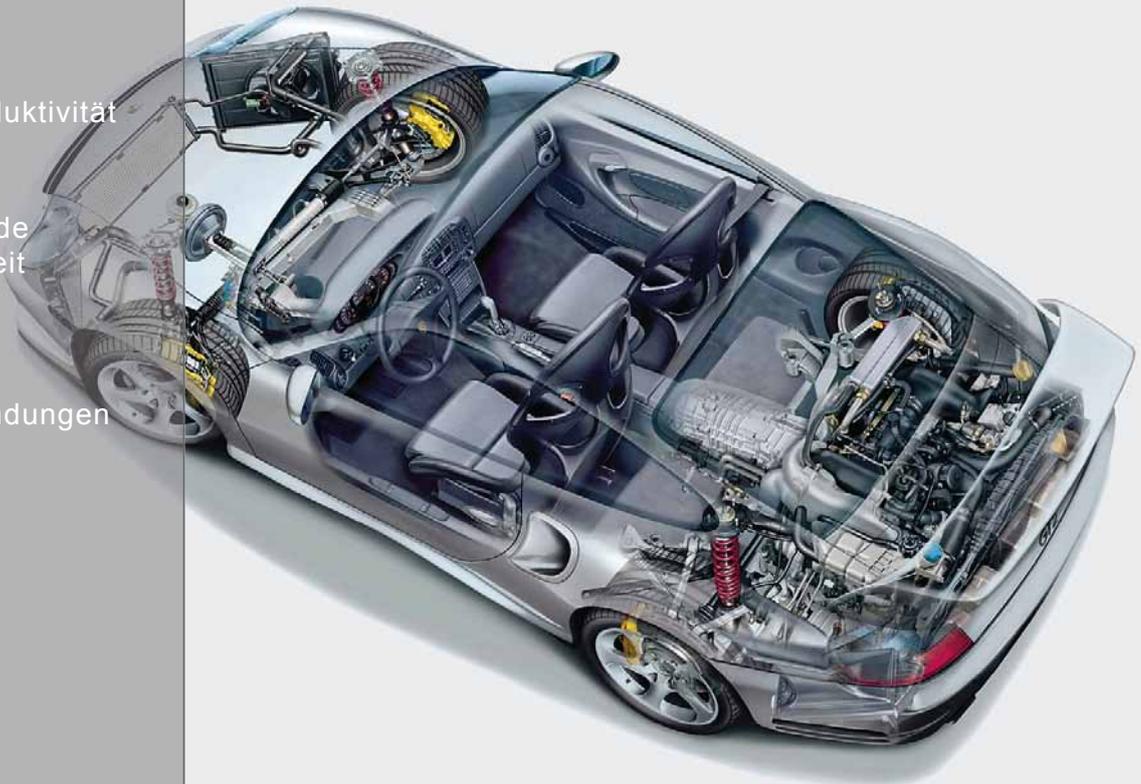
Anlage zur Entfernung von Aluminium aus Anodisiererelektrolyten



Anlage zur Entfernung von Fremdmetallionen aus Chrom(III)elektrolyten

## PERFORMA 288

- Höchste Produktivität
- Herausragende Zuverlässigkeit
- Optimal für Gestellanwendungen



[www.coventya.com](http://www.coventya.com)

Tel: +49 (0)52 41 93 62-0  
[coventya\\_de@coventya.com](mailto:coventya_de@coventya.com)

### Das alkalische Zink-Nickel-Gestellverfahren

- Kontrollierbare stabile Nickeleinbaurrate von 12 – 15%
- Keine Neigung zu Anbrennungen bei hohen Stromdichten
- Gute Verformbarkeit der Schichten
- Sehr gute Metallverteilung
- Hohe kathodische Stromausbeute
- Gleichmäßig glänzende oder halbgänzende Oberfläche
- Sehr gute Passivierbarkeit in transparent, blau-irisierend oder schwarz mit FINIDIP und LANTHANE Cr(III)-Passivierungen

COVENTYA, Verfahren für Marktführer

beladenen Harze kann manuell oder automatisch erfolgen. Die Eluate werden in einer bauseits vorhandenen Abwasseranlage aufgearbeitet. Bei sehr geringem Fremdmetalleintrag kann die Regeneration der erschöpften Harze auch extern erfolgen.

Ein weiterer Stoff, der für den sicheren Betrieb von Chromelektrolyten erforderlich ist, sind Fluortenside, die erfolgreich zur Schaumbildung in galvanischen Elektrolyten angewandt werden. Selbst die stark oxidierende Wirkung von Chromelektrolyten beziehungsweise von Chromschwefelsäurebeizen bei der Kunststoffgalvanisierung kann dem Netzmittel nicht zusetzen. Eben diese hohe Oxidationsbeständigkeit bewirkt aber auch eine sehr schlechte biologische Abbaubarkeit in den kommunalen Kläranlagen. PFOS-haltige Netzmittel sind seit 27. Januar 2008 verboten, für die galvanotechnische Industrie gelten aber Ausnahmen (Hartverchromung). Kurzfristig ist kein Substitut mit vergleichbaren Eigenschaften verfügbar. Die Praxis zeigen aber, dass mit bestimmten Filtermedien PFOS nahezu vollständig aus den Prozesswässern entfernbar ist (Ablaufwerte < 2 µg/l). Dafür bietet aqua plus Lösungen und Einrichtungen an.

Für das Anodisieren von Aluminium wird zunehmend an Stelle von Chromsäurelösungen ein Elektrolyt auf Basis von Weinsäure angeboten. Hier besteht die Aufgabe darin, Aluminium aus der Lösung zu entfernen und so die Arbeitsparameter des Elektrolyten im optimalen Bereich zu halten. Mit speziellen Einrichtungen der aqua plus GmbH kann Aluminium parallel zum Prozess aus dem Anodisierелеktrolyten abgetrennt und eine optimale Funktion des Systems gewährt werden.

**aqua plus Wasser- und Recyclingsysteme GmbH,**  
Am Barnberg 14, D-73560 Böbingen a.d.R.

↳ [www.aqua-plus.de](http://www.aqua-plus.de)

**Halle 9, Stand C12**

### *Balver Zinn*

Balver Zinn ist am Markt einer der führenden Anbieter für Zinkanoden; aber auch Anoden aus Reinzinn oder Zinn-Blei sowie Spezialdrähte aus Zink, Zinn und Blei gehören zum Produktsortiment. Das Unternehmen liefert seine Produkte in Märkte wie Automotive, Schiffsbau, Korrosionsschutz und viele mehr.

Im Bereich des galvanischen Korrosionsschutzes werden seit über 20 Jahren Fein-



zinkanoden mit mindestens 99,99 % Reinheit eingesetzt. Wegen der zunehmenden Bedeutung umweltschonender Prozessen und Nebenverfahren (Abwassertechnologien) sind die Anforderungen an die Reinheit der eingesetzten Metalle inzwischen deutlich gewachsen. Balver Zinn setzt daher ausschließlich Feinzink Zn 99,995 % ein.

Um Prozessparameter zu optimieren, kann hier mit Aluminium legiertes Zink zur Stabilisierung der Anoden eingesetzt werden. Eine weitere Besonderheit des Balver Zinn-Programms ist die Formatvielfalt: Pellets, Halbkugeln, Vollkugeln, Knüppel, Platten, gegossen oder gewalzt, sowie Sonderformate nach Kundenspezifikation.

Legierungen für Druckgießen und Feuerverzinken werden individuell auf Anfrage und immer auf dem neuesten Stand der Technik gefertigt. Für den Schiffbau werden Opferanoden mit eingegossenen Eisenbändern zur direkten Befestigung am Schiffskörper angeboten. Auch Sonderformate können kundenspezifisch gefertigt werden.

Bleifreie Produkte für die Elektronikindustrie sowie das patentierte bleifreie Lot SN100C® sowie weitere Lote und Lotpasten der *SN-Reihe* als auch Spezialdrähte produziert Balver Zinn für alle Standardeinsatzgebiete, vom Wellen- bis zum Handlöten.

**Balver Zinn Josef Jost GmbH & Co. KG**  
Blintroper Weg 11, D-58802 Balve

↳ [www.balverzinn.com](http://www.balverzinn.com)

**Halle 9, Stand B28 (39)**

### *BMF GmbH*

Mit der Strahlanlage *Twister* der BMF GmbH werden gleichmäßige und reproduzierbare Oberflächenstrukturen bei minimalem technischem und energetischem Aufwand erzielt.

Das zentrale Schleuderrad mit der patentierten Schaufelgeometrie wirft das Strahlmittel gegen die auf einer Satellitenaufnahme befindlichen Teile. Die Werkstücke werden auf einer kegelförmigen Umlaufbahn um das rotierende Schleuderrad bewegt. Die neuartige Anordnung der Funktionselemente und deren Kinematik (Überlagerung

von Dreh- und Schwenkbewegungen) führen dazu, dass die Oberfläche der zu bearbeitenden Teile einschließlich deren Unterseiten gleichmäßig gestrahlt wird und damit eine optimale Oberfläche erzielt wird. Ein Werkstückschnellwechselsystem ermöglicht zeitsparendes Aufstecken der zu bearbeitenden Teile.

Die Anlage verfügt über zehn Werkstückträger, die in der Regel mit je 1 bis zehn Teilen bestückt werden können. Dadurch können je Strahlzyklus bis zu 100 Teile gleichzeitig bearbeitet werden. Das sichert eine Energieeinsparung bis zu 90 % gegenüber dem konventionellen Druckstrahlen bei gesicherter gleichmäßiger Oberflächenqualität. Mit diesem Prinzip lässt sich das Strahlmittel wesentlich länger und effektiver als in bekannten Anlagen einsetzen.

*Twister* arbeitet im Vakuum, dadurch wird ein wesentlich sauberer Strahlvorgang realisiert und die Staubbelastung für das Personal und die Umgebung werden stark reduziert. Feine Partikel werden über eine angeschlossene Absaugung aus der Strahlkammer entfernt.

**BMF GmbH**  
Dorfstraße 61, 09224 Grüna

↳ [www.bmf-gmbh.de](http://www.bmf-gmbh.de)

**Halle 7, Stand D22**

### *Coventya GmbH*

Exzellenter Service, technische Kompetenz in der Anwendung und eine starke Vernetzung zur Automobilindustrie zeichnet die Coventya GmbH als Lieferant für Spezialchemikalien aus. Einen klaren Fokus setzt das Unternehmen neben der Produktqualität auf Serviceaspekte wie Lieferfähigkeit und Beratung im Produktumfeld (z. B. zum Thema REACH). Anwender profitieren zudem von den bei OEMs und Tier1 freigegebenen Verfahren im Bereich Automotive.

Im Bereich des kathodischen Korrosionsschutzes folgt die Coventya GmbH dem aktuellen Trend der Industrie und stellt auf der diesjährigen O&S ihre neuen Top Coats und Versiegelungen zur Erfüllung tribologischer Anforderungen in den Mittelpunkt. Darüber hinaus werden Hochleistungsverfahren im Bereich Zink und Zinklegierung mit zugehöriger Nachbehandlung (Passivierung) vorgestellt. Die *ENOVA RI*-Serie zeigt beispielhaft die aktuellen Entwicklungen im Bereich chemisch Nickel.

Neben dem traditionellen Schwerpunkt im Bereich kathodischer Korrosionsschutz wird das Unternehmen in diesem Jahr mit besonderem Fokus seine neuesten Entwicklungen im Bereich dekorative Galvanotechnik und dekorativer Korrosionsschutz präsentieren. Dazu zählt vor allem die Vorstellung der überarbeiteten und neu aufgestellten Produktpalette im Bereich Kupfer, Nickel und Chrom, sowie der aktuellen Stand chromfreier Behandlung von Kunststoffen mit *Silken Bond*.

Coventya GmbH, Stadtring Nordhorn 116,  
D-33334 Gütersloh

➔ [www.coventya.com](http://www.coventya.com)

Halle 9, Stand B28 (25)

Härtere Gerster AG

Die Härtere Gerster ist der Spezialist für innovative Oberflächen durch Diffusion.

Da es sich bei dieser Art der Oberflächentechnik nicht um eine klassische Beschichtung handelt, ist auch keine Gefahr durch Ablättern oder Abplatzen zu befürchten. Eines der neuartigen Verfahren erzeugt auf Automatenstahl die innovative *Gerster Gleitoberfläche*. Dadurch verbessern sich sowohl die Korrosionsbeständigkeit als auch die Gleiteigenschaften der behandelten Teile. Die extrem gute Haftung zwischen dem integrierten Trockenschmierstoff und dem Bauteil erhöht zudem die Lebensdauer und Verschleißbeständigkeit. Die *Gerster Gleitoberfläche* bietet sich auch als Alternative zum Verchromen an. Das weitere, neuartige Verfahren *HARD-INOX-S* eignet sich für Edelstahl. Die behandelten Teile werden hart und verschleißfest, ohne an Korrosionsbeständigkeit einzubüßen.

Die Härtere Gerster beschäftigt derzeit 100 Mitarbeiter und verfügt über 100 Anlagen. Das Unternehmen sieht seine Stärken in der breiten Palette an Verfahren und

innovativen Lösungen, einer umfassenden Beratung bei der Auswahl von Werkstoff, Behandlungsverfahren und wärmebehandlungskompatiblem Design, den umfangreichen Labordienstleistungen und Unterstützung bei Schadensanalysen, dem Aufbau und Betrieb von innerbetrieblichen Wärmebehandlungen (Contracting) sowie dem Angebot zur Entwicklung von Lösungen für Maschinen-, Automobil-, Lebensmittel-, Nuklearindustrie, Medizintechnik und Luftfahrt.

Härtere Gerster AG  
Gütestrasse 3, CH-Egerkingen

➔ [www.gerster.ch](http://www.gerster.ch)

Halle 7, Stand E25

Heimerle + Meule GmbH

Auf der Basis von konsequenter und innovativer Werkstoffentwicklung, zusammen mit modernsten Analyseverfahren, bietet



**parts2clean 2016**  
Halle 5 Stand C35



## MIT UNSEREN LÖSUNGEN KOMMT IHR REINIGUNGSPROZESS IN DIE SPUR

SITA MESSTECHNIK GMBH | Tel.: +49 (0)351 871 8041 | [www.sita-process.com](http://www.sita-process.com)



Sir Face empfiehlt:

**Oberflächentechnik – natürlich von AHC**



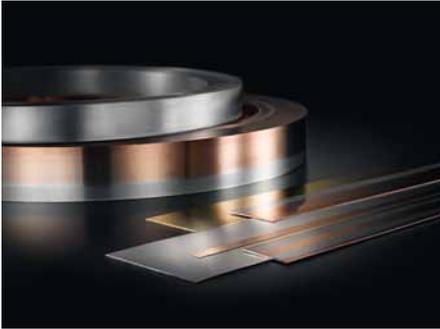
**AHC-Beschichtungen - für optimalen Verschleißschutz**

**AHC**  
OBERFLÄCHENTECHNIK



O&S Stuttgart  
31.05. - 02.06.2016  
Halle 9, Stand B28, (13)

[www.ahc-surface.com](http://www.ahc-surface.com)



Heimerle + Meule qualitativ hochwertige Edelmetallhalbzeuge und Kontaktwerkstoffe an. Das Produktportfolio reicht von Bändern und Drähten über Rohre und Stangen sowie Anoden und EM-Salzen bis hin zu individuellen Targets für die Sputtertechnologie in den verschiedensten Ausführungen. Das Angebot im Bereich Targets und Verdampfermaterialien umfasst kundenspezifische Kleintargets für Forschung und Entwicklung, aber auch Großtargets für industrielle Beschichtungen.

Dank individueller Fertigungsverfahren mit Silber, Kupfer und Nickel lassen sich in der Bandgalvanik von Heimerle + Meule vorgestanzte Endlosbänder in massiver oder planer Ausführung bis zu einer Breite von 100 Millimeter erfolgreich veredeln. Bei Versilberungen können mehrere Streifen ein- und beidseitig aufgebracht werden. Weitere Vorteile und Leistungen, wie zum Beispiel individuelle Produktlösungen, kurze Abwicklungszeiten und die Beratung durch erfahrene Galvaniseurmeister machen das Unternehmen zu einem starken Partner in der Oberflächenbeschichtung.

Mit dem Physical Vapor Deposition (PVD)-Verfahren hat das Pforzheimer Traditionsunternehmen eine optimale Ergänzung zur Oberflächenbeschichtung in sein Leistungsportfolio aufgenommen. Die PVD-Technologie ermöglicht die Beschichtung von Werkstücken mit Edelmetalllegierungen fast jeder Zusammensetzung. Ein wesentlicher Vorteil ist hierbei, dass die Grundmaterialien der Werkstücke auch aus unedlen Metallen wie Aluminium, Titan, Niob etc. bestehen können, die galvanisch in der Regel nicht zu beschichten sind.

Auch nicht-leitende Grundmaterialien wie Keramik, Glas, Kunststoff und Titan(-legierungen) können mittels PVD beschichtet werden. Eine hervorragende Haftfestigkeit und Schichtdicken ab 0,05 Mikrometer zeichnen dieses schonende Verfahren zudem aus. Die Kombination von PVD-Beschichtungen mit einer anschließenden

galvanischen Beschichtung ergänzen das Oberflächenspektrum von Heimerle + Meule hervorragend.

Auf Grundlage der über 170-jährigen Erfahrung und der eigenen Entwicklungen bietet das Unternehmen eine breite Palette universell einsetzbarer Galvanochemikalien. Das Sortiment umfasst unter anderem Chemikalien für Vor- und Nachbehandlungen sowie Gold-, Rhodium-, Silber-, Palladium- und Schwarzrutheniumelektrolyte wie auch Elektrolyte für die Stifftgalvanik und Sonderverfahren. Im Online-Shop der haben Kunden die Möglichkeit, Galvanochemikalien und -geräte für die Bearbeitung von Einzel- und Musterteilen bis hin zur Serienproduktion zu bestellen.

**Heimerle + Meule GmbH**  
Dennigstraße 16, D-75179 Pforzheim

☞ [www.heimerle-meule.com](http://www.heimerle-meule.com)

Halle 9, Stand E02

*Heinrich Kreeb GmbH & Co. KG*

Die Firma Heinrich Kreeb GmbH & Co. KG ist Hersteller von Schleif- und Polierwerkzeugen für die mechanische Oberflächenbearbeitung. Diese werden eingesetzt für das Entgraten, Schleifen, Mattieren, Bürsten und Polieren der unterschiedlichsten Werkstoffe.

Zum Produktionsprogramm des Unternehmens gehören Abrasivbürsten aus Nylonfasern, die mit Schleifkorn durchsetzt sind und als Rund-, Teller- oder Pinselbürste eingesetzt werden. Diese Bürsten werden zum Entfernen leichter bis mittlerer Grate (z. B. Sekundärgrate nach Stanzoperationen) verwendet.

Neben Schleiflamellenscheiben für das flächige Bearbeiten von Metallen fertigt Kreeb flexible Schleifsterne für das Schleifen von konturreichen Werkstücken. Zum Entgraten, Feinschleifen und Mattieren verarbeitet man Nylonfaservlies mit eingelagertem Schleifkorn. Aus diesem Rohmaterial stellt Kreeb beispielsweise Lamellenscheiben, Ronden sowie Tellerscheiben für Bürstmaschinen mit allen gängigen Bearbeitungsaggregaten (Planetenkopf, lineare Bearbeitungseinheiten) her.

Bürsten aus Fibre, Sisal und Draht, Polierscheiben aus Baumwollgewebe, Filzprodukte zum Erzielen von glänzenden Oberflächen sowie Polierpasten und Kontaktscheiben für Bandschleifmaschinen runden das umfangreiche Produktspektrum ab.



Generell sieht sich die Göppinger Firma als Problemlöser, der neben standardisierten Produkten auch speziell auf die individuellen Kundenbedürfnisse abgestimmte Werkzeuge entwickelt und fertigt. Neben dem Stammsitz in Göppingen produziert die Firma Kreeb noch in Haan bei ihrem Zweigbetrieb bi-flex Birkenstock GmbH & Co. KG.

**Heinrich Kreeb GmbH & Co. KG**  
Ziegelstraße 37, D-73033 Göppingen

☞ [www.kreeb.com](http://www.kreeb.com)

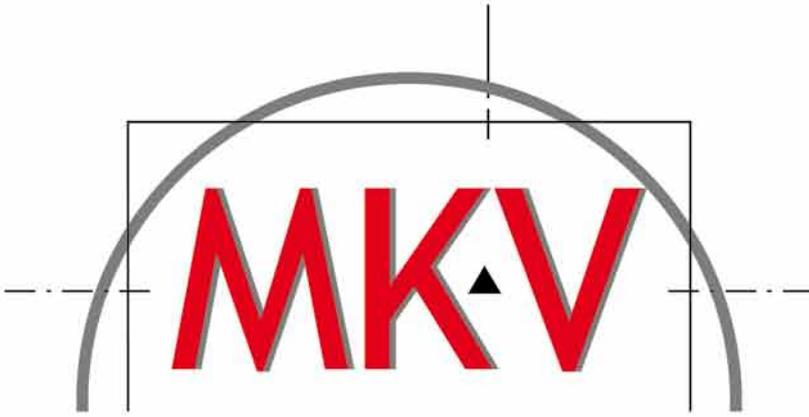
Halle 9, Stand E77/1

*Mazurczak GmbH*

Mazurczak Thermoprozesse, einer der führenden Hersteller für das Heizen, Kühlen und Regeln von aggressiven Flüssigkeiten im Bereich der Leiterplatten- und Oberflächentechnik, präsentiert auf der diesjährigen O&S neben den bekannten Sicherheitsbadwärmern *Rotkappe* mit integriertem Antibrandsystem folgende Schwerpunkte aus dem umfangreichen Sortiment:

Das kontinuierliche Niveaumesssystem KNS erfasst den Füllstand aggressiver Flüssigkeiten, Reinigungslösungen und Wässer und wandelt diesen in ein 4 ... 20-mA-Signal um. Dadurch können Füllstände in einem Behälter kontinuierlich gemessen und über eine SPS verarbeitet und ausgewertet werden.





- ▶ GALVANOANLAGEN
- ▶ LEITERPLATTENANLAGEN
- ▶ RISSPRÜFANLAGEN
- ▶ REINIGUNGSANLAGEN
- ▶ LUFTFAHRTTECHNIK



## Wir sind umgezogen

Fakten:

Grundstück: 10.000m<sup>2</sup>

Nutzfläche Produktion: 4.800m<sup>2</sup>

Bürofläche: 850m<sup>2</sup>

MKV GmbH

Neumarkter Str. 40

90580 Allersberg

Tel.: +49 9176 9811-0

[info@mkv-gmbh.de](mailto:info@mkv-gmbh.de)

[www.mkv-anlagen.de](http://www.mkv-anlagen.de)

Ein Vorteil des schnellen TDR-Messverfahrens ist, dass das Messergebnis kaum durch die Eigenschaften der zu messenden Flüssigkeit oder durch die Umgebungsbedingungen beeinflusst wird. Verschmutzungen in der Flüssigkeit, Verkrustungen oder Schaumbildung haben keinen negativen Einfluss auf die Füllstandserfassung.

Die metallischen Plattenwärmetauscher *Synotherm* sind als indirekte Beheizung und Kühlung für den Einsatz in Anlagen und Behältern konzipiert, bei denen geringe Einbaumaße und gute Beständigkeit gegenüber Prozessflüssigkeiten gefordert werden. Insbesondere die Platzersparnis (1/3 gegenüber Rohrschlangenwärmetauschern) bei gleichen Leistungsdaten sprechen für den Einsatz von Plattenwärmetauschern. Die von dem Heiz- oder Kühlmedium (z. B. Wasser, Thermoöl, Dampf) durchströmten Wärmetauscherplatten aus Edelstahl oder Titan geben beim Heizen die Energie über die gesamte front- und rückseitige Oberfläche gleichmäßig ab oder nehmen diese beim Kühlen auf.

Jeder elektrisch beheizte Behälter ist nach EN 60519-1/2 mit einer Temperaturregelung und Füllstandsüberwachung auszurüsten. Die Kompakte Heizungssteuerung KHS beinhaltet alle notwendigen Komponenten (u. a. auch FI-Schutzschalter, Sicherungen für die Leitungsabsicherung, Not-Aus-Schalter mit allpoliger Trennung). Die Heizungssteuerung KHS kann in unmittelbarer Nähe des Behälters fest an einer Wand verschraubt werden.

Die Handmessgeräte für Temperatur (TM250) und pH-Wert (PH100) werden in einem robusten Koffer ausgeliefert und sind für den Einsatz in der Galvanik konzipiert. Dabei wird besonders Wert gelegt auf eine einfache Bedienung, Robustheit und praxisingerechte Genauigkeit.

#### Mazurczak GmbH

Schlachthofstraße 3, D-91126 Schwabach

➤ [www.rotkappe.de](http://www.rotkappe.de)

Halle 9, Stand B28 (47)

#### MTV Metallveredelung GmbH & Co. KG

Hartchrom wird aufgrund der kanzerogenen und mutagenen Wirkung von Chromtrioxid ab dem 21. September 2017 verboten, wenn nicht eine Autorisierung vorliegt, welche die Verwendung abdeckt. Viele Unternehmen suchen daher derzeit mit Hochdruck nach alternativen Beschichtungsverfahren für ihre jeweiligen Anwendungen.



Die MTV Metallveredelung geht allerdings davon aus, dass es nicht nur einen Ersatz für alle Hartchromanwendungen geben wird. Vielmehr entwickelt das Unternehmen spezielle funktionelle Schichten und Schichtkombinationen, die den jeweiligen Anwendungen individuell angepasst sind. So hat es für den Offshorebereich mit *NiL35* eine Hochleistungsschicht entwickelt, die konsequent auf absolute Seewasserbeständigkeit getrimmt wurde.

Viele Hartchromanwendungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau ersetzt MTV derzeit durch Bronzebeschichtungen; wobei das Unternehmen je nach Umgebungsbedingungen die Admirals-, Hart- oder auch Weiß-Bronze einsetzt. Im Bereich der Druckmaschinen- und Pressenhersteller hat es bereits in den vergangenen Jahren die Beschichtung der Zylinder und Walzen auf die deutlich verschleißbeständigere *NiCABOR*-Dispersionsbeschichtung umgestellt. Dem Unternehmensziel folgend, individuelle Lösungen entsprechend den Marktanforderungen und Kundenbedürfnissen zu entwickeln, hat die MTV Metallveredelung in den letzten Monaten ihre F&E-Kapazitäten am Standort in Solingen räumlich, technisch und auch personell weiter ausgebaut.

Auf der O&S informiert das Unternehmen über den aktuellen Stand der neuesten Entwicklungsarbeiten. Hierzu zählt auch ein innovatives Beschichtungsverfahren für Hochtemperaturanwendungen, wo starke Abzehrung oder auch Aufkohlung bisher ein großes Problem darstellte. Des Weiteren werden markante Anwendungsbeispiele von XXL-Bauteilen präsentiert, die durch eine galvanische Beschichtung effektiv gegen Korrosion und Verschleiß geschützt werden.

MTV Metallveredelung GmbH & Co. KG  
Höhscheider Weg 25, D-42699 Solingen

➤ [www.mtv-gmbh.com](http://www.mtv-gmbh.com)

Halle 9, Stand B28 (29)

#### OSK-Kiefer GmbH

Die OSK-Kiefer GmbH – Oberflächen- und Strahltechnik hat sich auf die Ausführung von Verfestigungsstrahlarbeiten (Shot Peening) im Lohnauftrag unter reproduzierbaren Bedingungen sowie auf alle weiteren Anwendungen in der Strahltechnik spezialisiert.



Das Unternehmen bietet darüber hinaus Eigenspannungsmessungen im hauseigenen Röntgenlabor an. Mithilfe der röntgenografischen Eigenspannungsanalyse von metallischen Bauteilen ist es möglich, die vorhandenen Eigenspannungswerte an der Oberfläche und dem oberflächennahen Volumen zu ermitteln. Durch das direkt an die Produktion angeschlossene Röntgenlabor ist eine hochpräzise, produktionsbegleitende Qualitätskontrolle der verfestigungsgestrahnten Bauteile hinsichtlich der geforderten Druckeigenspannungswerte möglich.

Ein Nachweis der Eigenspannungen ermöglicht neben dynamischen Produktionsoptimierungen, produktionsbegleitenden Analysen und Qualitätskontrollen auch den Eigenspannungsnachweis im Lohnauftrag.

OSK-Kiefer GmbH Oberflächen- & Strahltechnik

Daimlerstraße 24, D-76316 Malsch

➤ [www.osk-kiefer.com](http://www.osk-kiefer.com)

Halle 9, Stand A32

#### Sager+Mack

Ergänzend zum umfassenden Pumpen- und Filtersortiment für die galvanotechnische Industrie, präsentiert Sager+Mack auf der



Plattenfilter mit Anschwemmbehälter

O&S sein neu entwickeltes Plattenfiltersystem. Der Plattenfilter bietet dem Anwender zwei wesentliche Vorteile: eine große Filterfläche mit einer hohen Schmutzaufnahmekapazität, kombiniert mit einfacher Handhabung und preisgünstigem Filtermedium.

Die Filterplatten unterscheiden sich aufgrund des eigens entwickelten optimierten Strömungsentwurfs, sodass der Druckverlust verringert und die Strömungsverhältnisse optimiert werden. Dieser geniale Entwurf der Filtersysteme generiert relativ niedrige Drücke, was für längere Standzeiten und eine bessere Filtration sorgt. Die Systeme werden bereits von namhaften Kunden erfolgreich eingesetzt.

Kombiniert werden kann das variable System mit einem Anschwemmbehälter für Filterhilfsmittel wie beispielsweise Kieselgur oder Aktivkohle, außerdem stehen drei magnetgekoppelte Kreiselpumpen (20 m<sup>3</sup>/h, 30 m<sup>3</sup>/h oder 40 m<sup>3</sup>/h) für ein modulares System zur Auswahl. Bei Bedarf kann das Filtergehäuse auch mit 20"-Filterkerzen bestückt werden.

**Sager+Mack GmbH**  
 Max-Eyth-Straße 13/17  
 D-74532 Ilshofen-Eckartshausen

➔ [www.sager-mack.com](http://www.sager-mack.com)

Halle 9, Stand B28(08)

*Sigrist Metallveredelung GmbH*

Die Sigrist Metallveredelung ist eine reine Lohngalvanik und bietet ihren Kunden ein seit vielen Jahren nahezu gleichbleibendes Spektrum an verschiedenen Verfahren. Entsprechend der Art und Form der zu galvanisierenden Teile wendet Sigrist das jeweils geeignete Verfahren an:

- Trommelverfahren zur Beschichtung von Schüttgutteilen unterschiedlicher Größen, zum Beispiel von elektronischen Kontakten
- Vibrobotverfahren zur optimalen Veredelung hochempfindlicher Schüttgutteile; dieses Verfahren eignet sich vor allem für extrem dünne, spitze oder feine Teile.
- Gestellverfahren für Teile, die als Hängeware beziehungsweise Einzelteile bearbeitet werden müssen. Dabei werden unterschiedlichste Gestelle verwendet oder bei Bedarf sogar spezielle Vorrichtungen entwickelt und hergestellt.

Dabei können vom Unternehmen folgende Werkstoffe beschichtet werden:

## Energiesch trocknen?



**FST DRYTEC**  
 DRYING AND HEAT TREATMENT SYSTEMS

- Haftwassertrockner nach Maß für die Galvano- und Reinigungstechnik.
- Kammer- und Durchlauftrockner für Beschichtungen
- Temperöfen zur Wärmebehandlung

Ganz schön heiß...  
[www.fst-drytec.de](http://www.fst-drytec.de)

Halle 9  
 Stand B25



innovativ  
 präzise  
 engagiert

Aluminium, Edelstahl und hochfeste Stähle, Kupfer-Beryllium, Kupfer-Tellur, Kupfer- und Kupferlegierungen, NiFe-Werkstoffe, Ni-Basislegierungen (z. B. Nickel-Kupfer- oder Nickel-Eisenverbindungen), Silber- und Silberlegierungen.

Eines der Sigrist-Spezialgebiete ist die Vakuumtechnik. In diesem Bereich sind Arbeiten mit hochreinen Oberflächen und empfindlichen Materialien gefordert. Das Unternehmen führt dabei selektive Gold- und Silberbeschichtungen durch, teilweise im Vakuum und teilweise außerhalb.

**Sigrist Metallveredelung GmbH**  
Esslinger Straße 6, D-75179 Pforzheim

➔ [www.sigrist.de](http://www.sigrist.de)

Halle 9, Stand B35

*SurTec International GmbH*

Das Oberflächentechnik-Unternehmen SurTec entwickelt, produziert und vertreibt spezielle chemische Produkte und Verfahren für die industrielle Reinigung, Metallvorbehandlung, Veredelung und Nachbehandlung von metallischen Oberflächen sowie Kunststoffgalvanisierung und Eloxal. Das nach ISO 14001 zertifizierte Unternehmen arbeitet in allen Unternehmensbereichen entsprechend dem Grundsatz *Ressourcenschonung und Rücksicht auf die Umwelt*. Das Qualitätsmanagement ist nach ISO/TS 16949 zertifiziert und unterstreicht damit die SurTec-Produktkompetenz für die Automobilindustrie.

In den Mittelpunkt der Schau auf der diesjährigen O&S stellt SurTec eine Auswahl seiner innovativen Verfahren aus den Anwendungsbereichen industrielle Teilereinigung und Galvanotechnik: Neutralaktivatoren mit breitem Anwendungsspektrum und das Produktsortiment für Chrom(III)-Beschichtungstechnik:

In der Vergangenheit wurden Zunder und Rost, zum Beispiel nach Entgratungsprozessen, ausschließlich mit Mineralsäurebeizen entfernt. Heute können hierzu pH-neutrale Hochleistungsreiner genauso

wirkungsvoll eingesetzt werden. Zusätzlich bieten diese sogenannten Neutralaktivatoren, wie *SurTec 414*, noch weitere vielfältige Vorteile für den Anwender:

Das Produkt ist kennzeichnungsfrei, das erleichtert den Umgang und erhöht die Arbeitssicherheit. Durch den Wegfall eines Neutralisationsschrittes wird die Prozessführung einfacher und kostenoptimiert, gleichzeitig wird Schlammanfall verhindert. Der neutrale pH-Wert ermöglicht zudem den Einsatz in handelsüblichen Teilereinigungsanlagen. Dies wird beispielsweise zur Wiederaufbereitung von Bauteilen wie Motorkomponenten genutzt: Ölkohle und Korrosionsrückstände lassen sich kombiniert mit Ultraschall vom Bauteil entfernen, ohne den Materialmix (Eisen, Aluminium, Buntmetalle, Kunststoff etc.) anzugreifen.

Fehlstellen in der galvanischen Beschichtung treten häufig an Schweißstellen auf, wo Zunderückstände in der Vorbehandlung nur unzureichend entfernt werden können – auch hier hat sich der Einsatz von SurTec 414 bewährt: Die Prozesse werden stabiler, die Ausschussraten und damit die Kosten minimiert.

Auf der Messe zeigt SurTec auch seine umfangreiche Palette an dreiwertigen Verchromungsverfahren: Sie reicht von der Glanzverchromung *SurTec 881* in sehr heller Farbe bis hin zu der sehr dunklen, fast schwarzen Abscheidung *SurTec 887*. Alle Produkte sind umweltfreundlich und sehr beständig gegen Korrosion.

Speziell *SurTec 881* genügt höchsten Korrosionsansprüchen und eignet sich bestens zur Außenanwendung bei Automobilen. Ein besonderes Highlight ist das Beschichtungsverfahren für weiße Farbtöne, *SurTec 883*: Als bestes Verfahren in seiner Klasse erzeugt es ein stabiles Farbeergebnis, vergleichbar mit einem chrom(VI)-haltigen Überzug. Mit Chrom(III)-Verfahren zur Verchromung und Konversionsbeschichtung hat SurTec seit mehr als zwanzig Jahren Erfahrung und verfügt über Referenzen in nahezu allen Industriebereichen.

Die SurTec International GmbH mit Sitz in Bensheim gehört zur Freudenberg Chemical Specialties SE & Co. KG und verfügt über Niederlassungen in 24 Ländern auf allen fünf Kontinenten.

**SurTec International GmbH**  
SurTec-Straße 2, D-64673 Zwingenberg

➔ [www.surtec.com](http://www.surtec.com)

Halle 9, Stand B28 (55)

*Umicore Galvanotechnik GmbH*

Ein neuer Anlauf- und Korrosionsschutz speziell für funktionelle Schichten ist eines der Highlight-Produkte von Umicore auf der diesjährigen O&S in Stuttgart. Das Produkt Umicore Sealing 691 konserviert Oberflächen, zum Beispiel von Steckverbindern, Smartcards, Leiterplatten und anderen elektronischen Komponenten. Es ist für die kurzen Kontaktzeiten in Durchlaufanlagen bestens geeignet. Elektrische Eigenschaften, wie der Kontaktwiderstand, sind nicht beeinträchtigt. Mechanische Merkmale, wie der Reibkoeffizient, verbessern sich sogar deutlich.

Umicore-Spezialisten informieren unter anderem auch zu den Vorteilen elektrolytisch aufgebrachtener Nickel-Phosphor-Schichten als Alternative zu chemisch abgeschiedenem Nickel. Weitere Themen sind Bronze-Zink-Legierungen für Gebrauchsgegenstände sowie Rhodium-, Palladium- und Silberschichten auf elektronischen Komponenten. Für dekorative Schichten präsentiert das Unternehmen unter anderem seine jüngste Kreation: RHODUNA® 470 Black ist ein grundlegend neu konzipierter Schwarz-Rhodium-Elektrolyt. Der L-Wert im CIE-L\*a\*b-Farbraum liegt bei 40. Bislang marktübliche Schwarz-Rhodium-Elektrolyte erreichten allenfalls Farbtöne im Bereich 55 bis 60 und waren damit nur unwesentlich dunkler als Anthrazit.

Prozesskosten, Stillstandszeiten und Umweltbelastung können durch den Einsatz von platinieren Titan- und Mischmetalloxidnanoden gesenkt werden. Auch hierfür bieten die Spezialisten der Umicore auf der

**Wir liefern seit 20 Jahren Prozessleitreechner-Software + Steuerungs-Systeme für Produktions-Anlagen aller Art**

Besuchen Sie uns auf der  Halle 9 / B28 (35)

**HEHL**  
**GALVANOTRONIC**

# Wenn Sie auf gleichmäßig glatte Schichtqualität fliegen: **HESSONIC HP-9**



Internationale Fachmesse  
für Oberflächen & Schichten

31.05 - 02.06.2016  
Stuttgart

Halle 9  
Stand B28 (04)



**Unser bleifreies chemisches  
Nickelverfahren für porenfreie,  
glatte Schichten auch bei  $>50 \mu\text{m}$**

- Das High-Phos-Verfahren für gleichmäßig glatten Schichtaufbau auch bei gestrahlten Oberflächen – und das mit Schichtauflagen auch bei  $>50 \mu\text{m}$  ohne Einsatz von Netzmitteln
- Sehr gute Aktivität bei gleichzeitig hoher Badstabilität
- Gleichmäßige Abscheidungsrate auch bei sehr geringen Literbelastungen
- Flexibel und bleifrei: Betrieb des Verfahrens mit Ammoniak, Carbonat und Natronlauge möglich



**DR. HESSE**

Unsere Produkte schaffen Zukunft

[www.drhesse.de](http://www.drhesse.de)



Anwendung für Sealing 691 auf Bandmaterial

Messe Lösungsansätze. Zahlreiche Ingenieure und Verfahrensexperten des Unternehmens beraten zu deren funktionellen und dekorativen Prozessen sowie dimensionsstabilen Anoden.

Die Umicore Galvanotechnik GmbH in Schwäbisch Gmünd ist mit rund 190 Mitarbeitern Schaltzentrale für alle Galvanoaktivitäten des Materialtechnologieunternehmens Umicore ([www.umicore.com](http://www.umicore.com)). Weltweit sind im Konzern über 10 000 Mitarbeiter beschäftigt. Das Gmünder Unternehmen bietet seinen Kunden technologisch hochwertige Produkte zur Oberflächenveredelung mit Edelmetallen und ausgewählten Legierungen. Zum Kundenkreis zählen international führende Hersteller, etwa aus den Branchen Elektronik, Automobil, Schmuck und Lifestyle. Umicore Galvanotechnik legt großen Wert auf gesellschaftliches Engagement und Umweltschutz. Es besitzt unter anderem die RJC-Zertifizierung *Soziale Verantwortung* und fördert daher sozial ausgerichtete sowie umweltfreundliche Verfahrenstechniken. 2014 zählte das Unternehmen zu den *Top-Arbeitgebern*.

**Umicore Galvanotechnik GmbH,**  
Klarenbergstraße 53–79,  
D-73525 Schwäbisch Gmünd  
➔ [www.umicore-galvano.com](http://www.umicore-galvano.com)

Halle 9, Stand B28 (42)

#### *Walter Werner GmbH – Metallveredelung*

Die Walter Werner GmbH ist als Spezialist für Metallveredelung zum ersten Mal auf der internationalen Fachmesse für Oberflächen und Schichten O&S in Stuttgart vertreten. Auf der Messe stellt das Unternehmen für fachmännische Oberflächenveredelung seine drei Kompetenzbereiche vor: Galvanisieren, Lackieren und Haftmittel-Beschichten.

Als Lohnbeschichter ist die Walter Werner GmbH mit derzeit circa 200 Mitarbeitern Anbieter für Metall- und Kunststoffveredelungen durch galvanische, chemische und organische Beschichtungen aus einer Hand. Selbst nicht alltägliche, logistische Leistungen können entsprechend den jeweiligen Kundenanforderungen erbracht werden. So veredelt das Unternehmen zum Beispiel auch Komponenten aus Spanien, Frankreich, den Niederlanden, Polen, Tschechien, Slowakei, Taiwan, Indien und China. Zertifiziert nach ISO/TS 16949 und registriert nach EMAS, garantiert die Walter Werner GmbH geprüfte Produktqualität bei gleichzeitig umweltschonender Produktion.

**Walter Werner GmbH Metallveredelung**  
Dambacher Weg 2, D-55765 Birkenfeld/N.

➔ [www.walter-werner.de](http://www.walter-werner.de)

Halle 9, Stand B98 (15)

#### *Weber Ultrasonics GmbH*

In der Bauteilreinigung wird Ultraschall häufig mit unterschiedlichen Frequenzen eingesetzt. Innovative Multifrequenzsysteme von Weber Ultrasonics ermöglichen dabei, Ultraschall platz- und kostensparend in Reinigungssysteme zu integrieren. Mit dem Sonopush Mono Twin hat das Unternehmen nun auch den ersten Stabschwinger für Multifrequenz-Ultraschall entwickelt. Er steht für die häufig in der Teilereinigung eingesetzten Frequenzen 25 kHz und 40 kHz zur Verfügung.

Mit der Ultraschallreinigung lassen sich definierte partikuläre und filmische Sauberkeitswerte zuverlässig, reproduzierbar, schnell und Material schonend erfüllen.

Maßgebend für die Reinigungswirkung ist die Frequenz der vom Ultraschallgenerator erzeugten Schallwellen. Sie werden vom Schwingsystem in mechanische Schwingungen gleicher Frequenz umgesetzt und ins flüssige Reinigungsmedium abgegeben. Dort kommt es zum physikalischen Effekt der Kavitation. Je niedriger die Frequenz ist, desto größer sind die Kavitationsblasen und die von ihnen freigesetzte Energie. Dies bedeutet, eine niedrige Frequenz führt einerseits zu großen Reinigungskräften an der Teileoberfläche, andererseits ist die Tiefenwirkung, die nötig ist, um in Grenzflächen wie Poren, Bohrungen und Strukturen



einzufragen, gering. Daher ist für eine anforderungsgerechte Reinigung häufig Ultraschall in mehreren Frequenzen erforderlich. Weber Ultrasonics, Hersteller von Ultraschallkomponenten, hat dafür bereits vor Jahren entsprechende Ultraschallgeneratoren und Tauchschwinger entwickelt.

Mit dem neuen Schwingersystem bietet das Unternehmen nun auch den ersten Stabschwinger für Multifrequenz-Ultraschall. Damit wird es möglich, Ein- und Mehrkammer-Reinigungsanlagen platz- und kostensparend mit Mehrfrequenz-Ultraschall auszustatten. Der aus einer speziellen Titanlegierung gefertigte, massive Stabschwinger eignet sich optimal für Verfahren unter Über- und Unterdruck. Er kann daher auch in Reinigungssystemen eingesetzt werden, die unter Vollvakuum arbeiten, wie zum Beispiel geschlossene Lösemittelanlagen.

Der Sonopush Mono Twin ist für die häufig in der industriellen Teilereinigung eingesetzten Frequenzen 25 kHz und 40 kHz ausgelegt. So können beispielsweise zunächst grobe Verunreinigungen mit 25 kHz entfernt werden, anschließend kann eine Feinreinigung mit 40 kHz erfolgen. Durch die Rundumstrahlung entsteht ein sehr homogenes Schallfeld ohne ausgeprägte Schallminima. Dies gewährleistet eine gleichmäßige und effektive Reinigungswirkung. Einen Beitrag dazu leistet auch der sehr hohe Wirkungsgrad des Schwingers. Gleichzeitig wirkt die durchgehend glatte Oberfläche Schmutzablagerungen entgegen. Der innovative Stabschwinger bietet bei 300 mm Länge 900 Watt Leistung. Die Erzeugung der Schallwellen erfolgt durch einen abgestimmten Ultraschallgenerator.

**Weber Ultrasonics GmbH,**  
Im Hinteracker 7,  
D-76307 Karlsbad-Ittersbach

➔ [www.weber-ultrasonics.de](http://www.weber-ultrasonics.de)

Halle 5, Stand D45

# Innovative Lösungen für Abwasser



www.nowak-cleanwater.de

Seit über 25 Jahren:  
Abwasserbehandlung mit NOWAK Cleanwater

- Chemisch-physikalische und thermische Verfahren für höchste Ansprüche in Wasser- und Abwassertechnik
- Durch die Kombination modernster Verfahren immer die beste Lösungen hinsichtlich Invest und Betriebskosten
- Herstellung von Abwasser- und Ionenaustauscheranlagen
- Modernisierung und Optimierung von bestehenden Anlagen

**O&S** Stuttgart, 31. Mai - 2. Juni 2016  
Wir stellen aus: Halle 7, Stand D46

**O&S** Halle 9  
Stand B 28/20

## SCHMALRIEDE METALLVEREDELUNG

- Zink
- Zink-Legierungen
- Zink- und Manganphosphatieren
- Verzinnen
- Versilbern
- KTL-Beschichtung



Management System  
ISO 9001:2008  
www.schmalriede.de  
ID: 9106073462



Schmalriede-Zink GmbH & Co. KG

Handelsstraße 3-5 · 27777 Ganderkesee · Tel.: 04222/94540 · Fax: 04222/3025 · www.schmalriede.de

Anlagenbau

Regenerierservice

Halle 7  
Stand D51



### Edelmetallrecycling

! Anlage zur Rückgewinnung von Edelmetallen aus schwach belasteten Spülwässern.

### Werkzeugbau

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

### Regenerierservice

! Regeneration von mobilen Ionenaustauschersystemen aus der Oberflächentechnik, Bodensanierung und Pharmabereich.  
! Harzwechsellservice im Bereich Werkzeugbau und Drahterosion.

Ihr Partner rund ums Wasser

## GROSS WASSERTECHNIK

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

Besuchen Sie uns: Halle 9, Stand A66  
31. Mai - 2. Juni 2016 • Stuttgart • Germany



## 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
- Chromatieren in gelb und schwarz
- Passivieren in Pass und DISP
- Versiegeln

...letztauchalkalisch Zink

Ihr Partner für

- Elektropolieren
- Edelstahl Beizen
- Verzinken, Trommel, Gestell
- Passivieren
- Aluminiumpassivieren
- Kisten waschen

## STRÄHLE METALLVEREDELUNG

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

## Funktionelle Gleitlackschichten als Problemlösung

WiBOTec-Surfaces® GmbH & Co. KG bietet funktionelle Schichten für unterschiedliche Herausforderungen

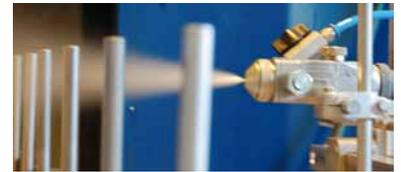
### WiBOTec-Surfaces® – Das Unternehmen

Die WiBOTec-Surfaces® GmbH & Co. KG mit Sitz in Vettweiß, Kreis Düren, wurde 2013 basierend auf dem Motto *We slide up your products* von Wilfried Brake gegründet und beschäftigt sich mit der Entwicklung, Herstellung und Applikation von funktionellen Beschichtungswerkstoffen. Das Unternehmen greift auf eine mehr als 20-jährige Erfahrung des Gründers in der Oberflächentechnik und speziell der Lackentwicklung zurück. Neben der mehrjährigen Forschungs- und Entwicklungsarbeit von Lacksystemen an renommierten Forschungsinstitutionen mit Schwerpunkten im Bereich selbstreinigende Oberflächen, Pigmententwicklung und Sol-Gel-Technik qualifizierte er sich im Bereich Qualitätsmanagement bis zum EOQ-Auditor weiter und war in leitender Funktion für die Qualitätssicherung in einem der größten europäischen Lohnbeschichtungsunternehmen langjährig tätig. In den letzten Jahren vor der Gründung des eigenen Unternehmens war Wilfried Brake in geschäftsleitender Funktion, als Werksleiter, operativ für einen gesamten Lohnbeschichtungsstandort eigenverantwortlich tätig.

Neben den Erfahrungen Brake's besitzt das Unternehmen darüberhinaus eine ausgezeichnete Vernetzung zu Hochschulen, institutionellen Einrichtungen und innovativen Beschichtungspartnern.

WiBOTec-Surfaces® verfügt über eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung. Ingenieure mit langjähriger Erfahrung passen die Schichtsysteme maßgeschneidert auf die Kundenanforderungen an. Die entwickelten Lacksysteme können großtechnisch konfektioniert werden. Ziel ist es, in enger Zusammenarbeit mit den Kunden und deren Anforderungen individuelle und schnelle Problemlösungen im eigenen Entwicklungslabor zu erzielen. Für die Beschichtung der unterschiedlichen Gleitlacksysteme stehen verschiedene Applikationsmöglichkeiten zur Verfügung. So werden manuelle und automatisierte Lohnbeschichtungen in eigenen Produktionsräumen auf unterschiedlichen Bauteilen durchgeführt.

Das Unternehmen versteht sich zudem als Ideenschmiede und Partner für Problem-



Blick in die Produktionsräume bei WiBOTec sowie Anlagentechnik zur Beschichtung in der Trommel oder durch Spritzen

lösungen bei funktionellen Anwendungen in der gesamten Oberflächentechnik. Diese Philosophie wird durch ein faires, ehrliches und partnerschaftliches Miteinander mit dem Kunden, den Behörden und den Mitarbeitern gelebt. Vor allem ein schneller und umfassender Kundenservice liegt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Herzen.

Neben dem Service steht ein Beitrag zu umwelt- und ressourcenschonenden Produkten im Fokus. So werden ausschließlich umweltschonende, RoHS-konforme wasserverdünnbare Rohstoffe eingesetzt. Für eine ausgeglichene Energiebilanz sorgen zusätzlich innovative Energierückgewinnungssysteme sowie eine autarke Stromerzeugung für die Klimatisierung, Herstellung und Applikation der Gleitlacksysteme.

Besonders wichtig ist WiBOTec-Surfaces®, einen umfassenden Service nach dem Motto *Alles aus einer Hand* anzubieten und als kompetenter Ansprechpartner in vielen Fragen der Oberflächentechnik zu dienen. In der heutigen Zeit spielt der Faktor Zeit bei Entwicklungen, Entscheidungen und Lieferzeiten eine entscheidende Rolle. Durch schlanke Hierarchieebenen können dem Kunden zeitnahe Lösungen angeboten werden.

### Gleiten und schützen

Aktuell sind die Produktfamilien WiBO-GLIDE® und WiBO-PROTECT in Anwendungen unter anderem für den Maschinenbau, der Windenergie, KFZ-Industrie,

Medizintechnik, Lebensmittelindustrie, dem Schiffbau, der Luft- und Raumfahrt und der Wehrtechnik präsent.

WiBO-GLIDE®-Oberflächen werden erfolgreich als Oberflächen mit dem Anspruch, Reibwerte zu reduzieren, eingesetzt. Alle Beschichtungssysteme für Anwendungen in unterschiedlichen Tribosystemen sind wasserverdünnsbar und in den meisten Fällen auch lösungsmittelfrei. In Verbindung mit dem sehr geringen VOC-Ausstoß gelten die Gleitbeschichtungen als besonders umweltfreundlich. Durch eine chemische Reaktion mit nur geringem Wärmeeintrag entsteht beim Herstellungsprozess eine feste, widerstandsfähige Matrix, in der Festschmierstoffe homogen und fein verteilt sind. Die so erzeugten Oberflächen reduzieren in Tribosystemen die Reibung nachhaltig und der sogenannte Stick-Slip-Effekt wird vermieden. Die Beschichtungen werden heute industriell eingesetzt, zum Beispiel auf Führungen, Gleitringen und Magnetankern.

WiBO-GLIDE® verhindert außerdem Schwingungskorrosion, Passungsrost und *Fressen* der Reibpartner (z. B. bei Edelstahl-Edelstahl-Paarungen). In Metall-Kunststoff-Paarungen, Keilriemenführungen sowie in Tribosystemen mit Druck-, Zug-, Torsions- und Blattfedern minimiert die Beschichtung Bewegungsgeräusche durch geräuschloses Gleiten. Zusätzlich verhindert die feste Einlagerung von Trockenschmierstoffen Schmutzeinlagerung und Schmutzadsorption, wie es bei Fetten und Ölen der Fall ist.

Ein weiteres großes Anwendungsgebiet der Beschichtungen ist das Reduzieren und Ersetzen von mineralischen Schmiermitteln, wie Fetten und Ölen. In vielen Fällen stellt WIBO-GLIDE® dabei eine trockene Lebensdauerschmierung her.

Typische Schichtdicken liegen in den Bereichen von 15 µm bis 50 µm. Die Oberflächen besitzen Schichteigenschaften, wie Temperaturbeständigkeit bis 100 °C, elektrisch isolierend, geringe Reibbeiwerte, Korrosionsbeständigkeit nach ASTM B117 oder DIN EN ISO 9227 bis zu 250 Stunden bei 35 µm Schichtdicke. Bei der tribologischen Paarung von glasfaserverstärkten Kunststoffen (typischerweise 30 % gefüllt) mit WIBO-GLIDE® gegen 100 Cr6 wurden Erhöhungen der Lebensdauer um den Faktor 1000 ermittelt, gemessen mit dem Stift/Scheibe-Tribometer; bei ungefüllten Kunststoffen bis zum Faktor 30 000. Ein typisches Diagramm aus der Untersuchung mittels Stift/Scheibe-Tribometer ist in *Abbildung 1* zu sehen. Hierbei wurden WIBO-GLIDE®-Schichten gegen 100 Cr6-Kugeln mit einem Durchmesser von 6 mm, einer punktuellen Last von 5 N und einer Drehzahl von 500 min<sup>-1</sup> durchgeführt. Auf diesen Diagrammen wird der sehr geringe Reibwert  $\mu$  von 0,14 über 30 000 Umdrehungen dokumentiert. Vergleicht man eine klassische Hartchromschicht, so liegt diese bei einem  $\mu$ -Wert von 0,65 in diesem Tribosystem.

Besonders herauszustellen ist die Möglichkeit, WIBO-GLIDE® in unterschiedlichen Varianten und unabhängig vom Grundwerkstoff zu applizieren. Die Beschichtung kann

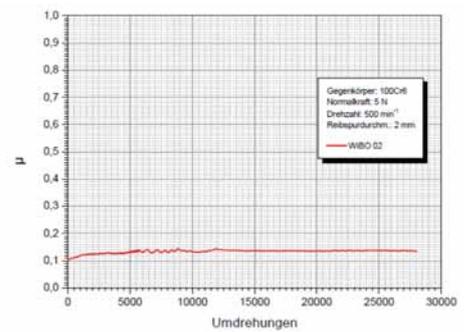
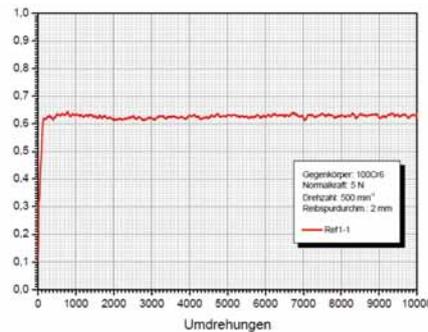


Abb. 1: Vergleich Reibwertniveau Hartchrom (links) und WIBO-GLIDE® (rechts)

auf allen metallischen Werkstoffen, aber auch auf Kunststoffen, Glas und sogar Fasern als Single- oder Multilayer aufgebracht werden. Damit lassen sich beispielsweise die Antriebsleistungen von Motoren verkleinern, Energieeinsparungen im laufenden Betrieb erreichen oder auch die Vereisung von Teilen verhindern (*Abb. 2*). Für spezielle Anwendungen können Kombinationsbeschichtungen, zum Beispiel mit keramischen (Eloxal, Harteloxal) oder harten elektrochemischen Systemen, eingesetzt und komplett angeboten werden.

WIBO-PROTECT-Oberflächen, die zweite Produktgruppe, werden als funktionelle Schichten, vor allem als Antihaft- und Korrosionsschutzschichten, erfolgreich eingesetzt. Besonders in Anwendungen, wo ein Verkleben und Anhaften von Kunst- oder Klebstoffen, Plastomeren und Schäumen verhindert werden muss, schützen die Schichten die Grundwerkstoffe (*Abb. 3* und *4*). Zum Beispiel verhindern die Fluorpolymerbeschichtungen ein Ankleben von Klebstoffen an Werkzeugen und Abstreifer in lebensmittelverarbeitenden Produktionsprozessen. Auch als Easy-to-clean-Systeme werden die Oberflächen zum Entfernen von Graffiti oder sonstigen, schwer zu entfernenden Rückständen in öffentlichen Einrichtungen verwendet.

Darüberhinaus können die Oberflächen dünn aufgebracht, einzeln oder ebenfalls kombiniert mit anderen technischen Oberflächen als sogenannte Multilayer appliziert werden. Je nach Unterschicht und Schichtsystem können variable Eigenschaften den Kundenanforderungen speziell angepasst werden. So werden diese Kombinationsbeschichtungen für hohe mechanische Beanspruchungen und Korrosionsanforderungen als Multilayer, zum Beispiel mit keramischen (eloxierte, harteloxierte) oder anderen harten elektrochemisch abgechiedenen Systemen, eingesetzt.

Die Verwendung von Polytetrafluorethylen (PTFE), Perfluoralkoxy-Polymere (PFA) ergibt Antihaftbeschichtungen für Temperatureinsatzfälle bis 250 °C. Für Anwendungen mit weitaus höheren Temperaturen (bis zu 350 °C Dauerbelastung) kommt die sogenannte Sol-Gel-Technik zum Einsatz. Die entstehenden anorganischen Schichten dienen unter anderem zur Versiegelung von Oberflächen. Durch eine spezielle Barrierewirkung werden Diffusionsvorgänge in und aus dem Grundwerkstoff, wie sie beispielsweise für medizintechnische Anwendungen gefordert sind, verhindert.

## Strahlen

Neben den erwähnten lacktechnischen Applikationen können mit neuen Produktionsmaschinen flexible Strahlarbeiten im Lohn angeboten werden. Zum einen durch



Abb. 2: Gleitschichten auf Verbindungselementen (oben) und Verstellschlitten

Quelle: ERO-Führungen und WIBOTec-Surfaces



**BERATUNGS UND HANDELSAGENTUR**  
INDUSTRIEDIENSTLEISTUNGEN UND VERTRIEB

info@yhcom.eu      www.yhcom.eu

**Ihr Unternehmen für die Oberflächentechnik**

**Das Spezialistennetzwerk für:**

- Energieeffizienz / Nachhaltigkeit
- Anlagen für Oberflächen- und Galvanotechnik
- Gebrauchsanlagen der Oberflächentechnik
- Vertrieb oberflächentechnischer Komponenten
- Prozeßchemie für die Oberflächentechnik
- Dienstleistungen für die Oberflächentechnik

**Ihr Partner für Gebrauchsanlagen**

Tel: 0 66 41 – 64 51 27  
Schloss Eisenbach 8      Fax: 0 66 41 – 64 07 60  
36341 Lauterbach      Mobil: 01 70 – 232 97 57



Abb. 3: Edelstahlgewebe mit WIBO-PROTECT

manuelle Bearbeitungsschritte im Injektionsdruckstrahlverfahren bis zu einer maximalen Länge von 800 mm, für Einzelstücke auch bis zu 2000 mm. Durch unterschiedliche Strahlmittel und Korngrößen kann WiBOTec-Surfaces® die Dienstleistung für eine Vielzahl an Grundmaterialien und Strukturierungen durchführen. Derzeit werden standardmäßig Strahlmittel wie Korund, Glasperlen, Zirkonium und Walnusschalen mit Korngrößen von 40 µm bis 1,5 mm eingesetzt.

Mit Glasperlenstrahlen mit 60 µm Korngrößen werden zum Beispiel Aluminiumoberflächen strukturiert, verfestigt, entgratet und kleine Oberflächendefekte entfernt. Die Aluminiumoberflächen erhalten gezielt eine optisch ansprechende Oberflächenstruktur und zusätzlich eine angenehme Haptik.

Neben dem manuellen Strahlen wird parallel eine entsprechende Bearbeitung in der Trommel beziehungsweise im Korb oder der Muldenbandstrahlanlage angeboten. Schüttgüter ab 2 mm bis 300 mm können kundenspezifisch und rationell mit Korund oder Glasperlen gestrahlt werden. Größere Mengen werden bis zu einem maximalen Stückgewicht von 3 kg in der Muldenbandstrahlanlage schonend gestrahlt.

## Anwendungsbeispiele

Zur Verdeutlichung der besonderen Eigenschaften wird die Beschichtung von Magnetankern näher betrachtet. Bisher kamen für diese Teile Gleitlacke auf Lösemittelbasis mit einer Dicke von 15 µm zum Einsatz. Nach einer Erneuerung der EU-Richtlinie muss die Lebensdauer deutlich erhöht werden, die mit dem eingesetzten System nicht erreicht wurde.

Diese Herausforderung wird mit einem neu entwickelten, wasserbasierenden Gleitlack erzielt, der gegenüber dem bisher verwendeten Lack mit einer deutlich höheren Schichtdicke aufgetragen werden kann und damit die geforderte Lebensdauer erreicht. Zudem ist das neue Lacksystem umwelt- und ressourcenschonender.

Bei Verstellschlitten als weiteres Anwendungsbeispiel wurden bisher mehrere Gleitplatten manuell in bestimmten Bereichen für die Reibwertreduzierung eingeklebt. Eine bessere Lösung bietet die partielle und komplette Beschichtung mit WIBO-GLIDE® mit einer definierten Schichtdicke. Erzielt wird dadurch die Reduzierung der Herstellkosten bei permanent niedrigerem Reibwert als Lebensdauer-schmierung, Vermeiden von Ruckgleiten (Stick-Slip) und Vermindern von Verschleiß. Damit wird der motorische Betrieb sichergestellt und die Beschichtung bietet einen zusätzlichen Korrosionsschutz sowie eine homogen optisch ansprechende Oberfläche. Aufgrund der geringen Schichtdicke entfällt das Abdecken der Bohrungen bei der Herstellung. Für spezielle optische Anwendungen werden durch die Beschichtung geringe Reflektionen erreicht.

Aluminiumschalttafeln wurden bisher durch anodisches Oxidieren (Eloxieren) hergestellt, waren dadurch allerdings empfindlich gegen Verschmutzung; speziell Graffiti und Markierungsstifte konnten nicht entfernt werden. Diese Nachteile werden durch eine nachträgliche transparente Versiegelung der Poren mit Antihafwirkung auf der eloxierten Oberfläche vermieden. Die Reinigung der Aluminiumoberfläche ist jetzt mit geringem Aufwand möglich. Die Reinigung kann mehrfach erfolgreich durchgeführt werden.

Bei Tafeln für Prüfeinrichtungen im Maschinenbau bestand die Gefahr, dass die Oberfläche unter anderem beim Montieren verkratzt wurde. Das Beschichten der anodisierten Oberfläche mit einer selbst entwickelten, dünnen, nahezu transparenten Gleitschicht vermeidet dies.

## Entwicklungen als Zukunftssicherung

Bei WiBOTec-Surfaces® steht die Entwicklung kundenspezifischer Beschichtungslösungen im Bereich des Gleitverschleißes zur Energie- und Geräuschreduzierung, für definierte Antihafanforderungen und zur Verhinderung von speziellen korrosiven Belastungen auf Basis der bestehenden Systeme im Vordergrund. Im eigenen Entwicklungslabor werden Festschmierstoffe in organischen und anorganischen Bindern fein verteilt und chemisch fest verbunden. Die Palette der Festschmierstoffe reicht von Naturprodukten bis hin zu neuesten Entwicklungen aus der Weltraumforschung. Forschungsschwerpunkte sind sogenannte antiadhäsive Multilayerschichten, die für



Abb. 4: WIBO-PROTECT als Kombinationsschicht auf Anbauten von öffentlichen Einrichtungen

Quelle: WiBOTec

sehr spezielle Anwendungen in einem Applikationsprozess entwickelt werden und Duplexschichten, welche extrem harte mit besonders duktilen Schmierstoffschichten vereint.

Weitere Themen sind die Sol-Gel-Technologie, bei der leistungsfähige Gleitschichten im Nanometerbereich auch für Hochtemperatureinsätze (350 °C) entwickelt werden und reibwerterhöhende Schichten, die überall da zum Einsatz kommen, wo ein fester Kraftschluss, zum Beispiel reibschlüssige Verbindungen in vielen technischen Anwendungen, gefordert wird.

An den Speziallacksystemen können unterschiedliche Prüfungen und Charakterisierungen durchgeführt werden. Dies sind unter anderem Prüfungen wie Schichtdicken, Maßhaltigkeit, Reibwerte, Verschleiß, Korrosion, Härte, Duktilität und Haftung. Außerdem können pH-Werte, Leitfähigkeit, Ladungen, Dichte, Korngröße, Brechungsindex, Viskosität und Glanz, je nach Kundenwunsch und Qualitätsanforderungen gemessen werden.

Die WiBOTec-Surfaces® hat sich zum Ziel gesetzt, die Dienstleistungen für Bereiche wie Maschinenbau, Windenergie, Fahrzeug- und Landmaschinenindustrie, Medizintechnik, Lebensmittelindustrie, Luft- und Raumfahrt, Bau- und Möbelindustrie oder Schiffbau zu festigen und weiter auszubauen. Die Schichtsysteme bieten aufgrund ihrer Vielfalt an Eigenschaften die optimale Basis hierfür.

WiBOTec-Surfaces GmbH & Co. KG  
Schulstraße 38, D-52391 Vettweiß

➔ [www.wibotec-surfaces.com](http://www.wibotec-surfaces.com)

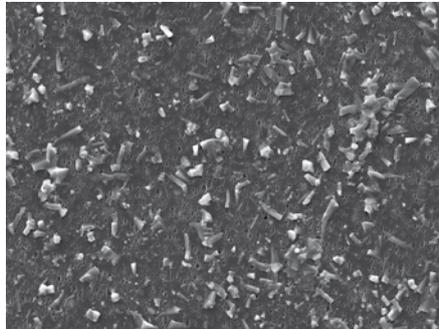
O&S, Halle 7, Stand F63

## Alles aus einer Hand – Anlagen, Verfahren und Chemie für die Oberflächentechnik

Die Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG präsentiert auf der O&S innovatives Anlagenkonzept

Die Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG, die zu den führenden deutschen Fachfirmen für Galvanotechnik zählt, nimmt seit 2008 regelmäßig an der O&S teil. Schon aufgrund der geographischen Nähe des Stammsitzes im schwäbischen Geislingen am Stuttgarter Messegelände bietet es sich für Schlötter an, Produktneuheiten auf der O&S zu präsentieren.

Die Kernkompetenzen der Schlötter GmbH & Co. KG liegen in der Verfahrensentwicklung, der Herstellung von Prozesschemie sowie dem Bau von Galvanoanlagen. Forschung & Entwicklung spielen bei Schlötter traditionell eine große Rolle: Am Stammsitz in Geislingen sind rund 25 Prozent der Mitarbeiter in Forschung & Entwicklung beschäftigt. Mit Produktreihen wie Slotanit, Zincaslot, Slotoloy, Slotocoup, Slototin oder Slotochrom hat sich Schlötter in Fachkreisen einen Namen gemacht. Die Produktpalette des Unternehmens deckt ein weites Spektrum der funktionellen und dekorativen Galvanotechnik ab. Insgesamt umfasst das Lieferprogramm rund 750 verschiedene Chemieprodukte für die Bereiche Korrosionsschutz, Verschleißschutz, dekorative Schichtsysteme, Elektronik und Leiterplatten, von denen rund 95 Prozent Inhouse entwickelt wurden.



REM-Aufnahme eines faser- und füllstoffverstärkten Kunststoffs konditioniert nach dem Slotosit KM-Verfahren

Die aktuelle Forschung bei Schlötter steht ganz im Zeichen von REACh: Ziel der F&E-Abteilung ist es, besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) durch weniger bedenkliche Stoffe zu ersetzen. Da das für September 2017 angesetzte *Sunset Date* für Chromsäure unweigerlich näher rückt, hat sich das Unternehmen in den letzten Monaten darauf konzentriert, neue Wege in der Vorbehandlung von Kunststoffen einzuschlagen.

*Back to the Future ...* Der Weg in die Zukunft führte dabei zunächst in die Vergangenheit, da sich das Geislinger Unternehmen für einen Relaunch der aus den



Schlötter Unternehmenszentrale in Geislingen

1970er Jahren stammenden Slotosit-Technologie entschied. Zunächst kam Slotosit zur Durchkontaktierung von Leiterplatten, später auch für die dekorative Metallisierung von Sonderkunststoffen zur Anwendung. Zusammen mit der Woltering Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG aus Ochtrup entwickelte Schlötter ein gänzlich neues Anlagenkonzept, das eine umweltfreundliche Vorbehandlung von Kunststoffen ermöglichen soll und zukünftig unter dem Namen Slotosit KM vertrieben wird.

Die Woltering Verfahrenstechnik ist ein global tätiges Unternehmen, das 30 Jahre Know-how im Bereich der Oberflächenbehandlung von Kunststoffen mit reaktiven Fluorgasgemischen im industriellen Einsatz besitzt. Das Tätigkeitsfeld von Woltering erstreckt sich auf die Automobilindustrie, Verpackungsindustrie, Kosmetikindustrie und die entsprechenden Zulieferer. Das in Kooperation entstandene innovative Anlagenkonzept wird auf der O&S 2016 erstmals vorgestellt.

Auch die englische Landesniederlassung, Schloetter Surface Technology, die 2014 bereits auf der O&S ausgestellt hatte, wird 2016 wieder auf der Messe vertreten sein. Schloetter England hat sich neben der Galvanotechnik auf die Entwicklung und Herstellung von Farben und Lacken für Glas, Metall und Kunststoff spezialisiert, die unter den Namen Polysil, Slotogard und Uracryl vertrieben werden.

➔ [www.schloetter.de](http://www.schloetter.de)

O&S, Halle 9, Stand B27



Mit Passivierungen der Slotapas-Reihe erzeugte Oberflächenoptiken

### Innovative Oberflächen für Edelstähle und Automatenstahl.

- ▶ Keine Beschichtung, sondern Diffusion.
- ▶ Schutz vor Verschleiß und Korrosion.
- ▶ Hohe Haftung des Schmierstoffs.



O&S  
Halle 7  
Stand E25

**Gerster**

Härterei Gerster AG  
4622 Egerkingen/Schweiz  
[www.gerster.ch](http://www.gerster.ch)

# Anspruchsvolle Transportmechanik und aufwendige chemische Verfahren bei Bandanlagen – keine Herausforderung für eine HEHL-Steuerung

Anlagensteuerungen der HEHL GALVANOTRONIC zeigen ihre Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Bedienungsfreundlichkeit bei Spezialanforderungen der Galvanotechnik, wie am Beispiel einer Anwendung in Bandanlagen deutlich wird, und unterstreichen 20 Jahre erfolgreicher Arbeit der HEHL GALVANOTRONIC

Die HEHL GALVANOTRONIC feiert in diesem Jahr ihr 20-jähriges Firmenjubiläum und hat sich in dieser Zeit als autarker Lieferant von industriellen Steuerungen (SPS-Steuerungen, Prozessleitrechner-Steuerungen) für Galvanik- und Abwasseranlagen bestens auf dem Markt platziert.

Anlässlich der O&S Messe 2016 in Stuttgart stellt HEHL erstmalig einem breiten

Publikum das seit vier Jahren auf dem Markt befindliche hochpräzise Steuerungskonzept *GalvanoVisuBA* für Bandanlagen vor. Das Grundkonzept wurde speziell für die Belange von Bandgalvaniken erarbeitet und wird jeweils für jeden Kunden ganz individuell weiterentwickelt.

Nicht nur der umfangreiche, aber sehr gezielte Einsatz von teuren Edelmetallen, wie

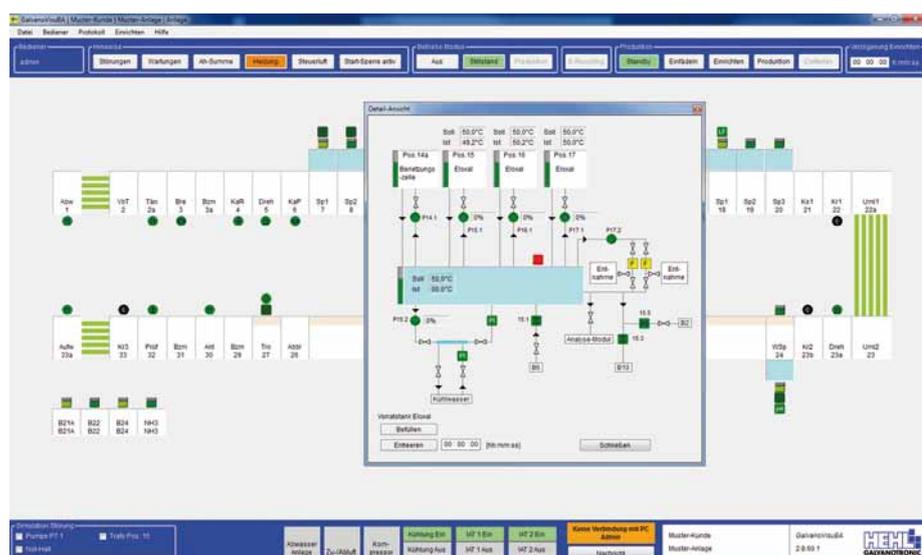
Gold, Silber und Palladium unterscheidet Bandanlagen von herkömmlichen Gestell- und Trommelanlagen, sondern auch die spezielle und anspruchsvolle Transportmechanik der zu beschichtenden Ware in Form von zwei- und insbesondere von dreidimensionalen Bandrollungen, die während des Transports durch die Beschichtungsanlage nicht verändert werden dürfen. Oftmals werden fünf und mehr Bänder parallel durch die Anlage gezogen. Der Transportweg mit seinen zahlreichen unterschiedlichen Bearbeitungsstufen – vom Abwickeln, Bearbeiten, Etikettieren, Band-/Chargenwechsel bis zum Wieder-Aufwickeln – wird mit Hilfe von *GalvanoVisuBA* gesteuert, überwacht und protokolliert.

Hierzu gehören auch die permanente Kontrolle und Steuerung des Bandzugs, der Rissprüfung, der Schichtdickenmessung, der Spülen und Trockner, die korrekte Einhaltung der vorgegebenen Behandlungsparameter sowie das passgenaue Trennen des Bandes und dessen richtige Aufwicklung.

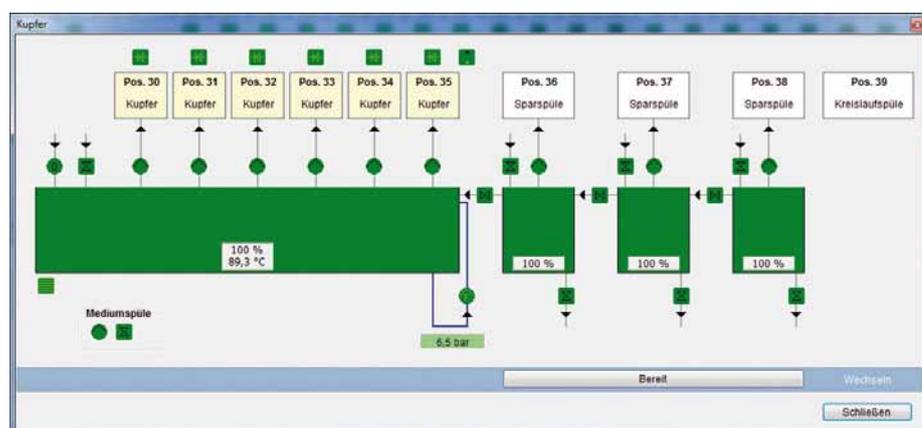
## Anforderungen an eine innovative Prozessleitrechner-Steuerung

Bei der Entwicklung der kundenspezifischen Steuerungssoftware ist in erster Linie der Beschichtungsprozess zu berücksichtigen, der sich aus einer hohen Zahl an Einzelschritten zusammensetzt. Beginnend mit einer Vorbehandlung durch Entfetten und Beizen folgen Vor- und Hauptbeschichtungen sowie eine abschließende Endreinigung, Trocknung und unter Umständen noch eine hundertprozentige Abschlussprüfung des Produkts vor dem Aufwickeln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass alle Schritte am gleichmäßig durch die Anlage geführten Band erfolgen.

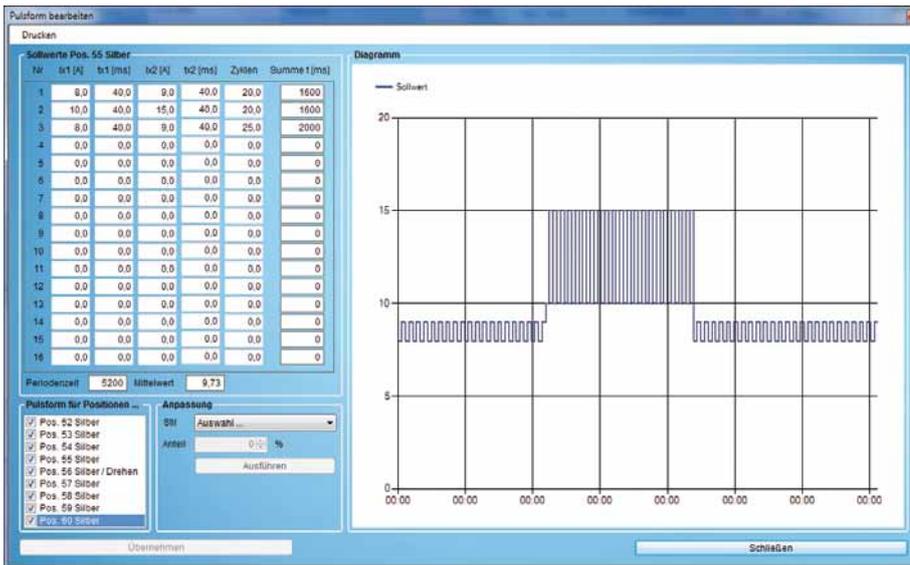
Ein Steuerungsparameter der galvanischen Bearbeitung ist zum Beispiel die Stromdichte, aus der sich, je nach relevanter Oberfläche und der zu erzielenden Schichtdicke, der Abscheidestrom errechnet. Die dabei



Übersicht mit zahlreichen Details einer U-förmig aufgebauten Galvanoanlage zur Bandbeschichtung – intuitiv erfassbar und einfach bedienbar bei der *GalvanoVisuBA* der Hehl Galvanotronic



Zu den einzelnen Arbeitspositionen sind visuell leicht erfassbare Angaben über Füllstand, Betriebszustand, Temperatur oder beispielsweise den pH-Wert der Lösung verfügbar



Für den Einsatz von Pulsstrom zur galvanischen Abscheidung können beliebige Pulsstromverläufe vorgegeben und im Zusammenspiel mit dem Gleichrichtergerät kontrolliert und protokolliert werden

**Spulenverwaltung**

Spulenliste

Datum	Uhrzeit	Artikel-Nr.	Ba-Nr.	Nr.	Chargen-Nr.	Unterbrechungen	Stückzahl
13.04.2016	10:39:51	01-85465423	100-258886	1	10	0	15000
13.04.2016	10:50:50	01-85465423	100-5812359	2	11	0	0

**Spulenetikett**

Kunde: Fa. Mustermann  
 Artikel: Silber-Stifte  
 Kunden Artikel-Nr.:  
 Zeichnungs-Nr.:  
 Chargen-Nr.: 10    Unterbrechungen: 0  
 Lieferschein-Nr.: 200-5812359  
 HEHL Auftrags-Nr.: 100-5812359  
 Stückzahl: 15000  
 Anlagen-Nr.: Muster Datum: 13.04.2016 Personal-Nr.: admin

**Etikett Rückstellmuster**

Kunde: Fa. Mustermann  
 HEHL Auftrags-Nr.: 100-5812359  
 Artikel: 01-85465423  
 Chargen-Nr.: 10  
 Anlagen-Nr.: Muster Datum: 13.04.2016 Personal-Nr.: admin

Ansicht der Steuerung zur Spulenverwaltung

auftretenden elektrischen Spannungen und Ströme des Gleichrichters werden als zusätzliche Regelgröße, beispielsweise bei einer schlechten Kontaktierung von Anode und Kathode, zur Überwachung herangezogen. Bei Abweichungen erscheint ein Warnhinweis an den Anlagenbediener, die

Kontaktierung zu kontrollieren. Speziell bei der Bandbeschichtung kommt Pulsabscheidung, also die Verwendung von gepulstem Gleichstrom, zum Einsatz. Bei Verwendung von geeigneten Gleichrichtergeräten lässt sich die Art der Pulse (charakterisiert durch Größen wie Puls- und Pausenzeiten,

Pulshöhe oder Pulsform) über die Steuerung einstellen. *GalvanoVisuBA* editiert aus den vorgegebenen Daten ein Puls-Diagramm und gibt dieses an den Gleichrichter weiter.

Die innovative, komplexe HEHL-Steuerung berechnet im Hintergrund exakt den gesamten Produktionsdurchlauf, wobei es gilt, bei einer Bandanlage in der Größe von bis zu 100 Metern zwischen 100 bis 150 Einzelpositionen sowie eine Vielzahl an Führungselementen für das Band unter Kontrolle zu behalten.

### Jedes Band in der richtigen Länge

Die Erfassung und Kontrolle der abgearbeiteten Bandlänge – wie sie im jeweiligen Kundenauftrag vorgegeben ist – kann bei gestanzten Bändern beispielsweise über eine Lichtschranke erfolgen, die eine genaue Anzahl an Einzelteilen auf einer Bandspule nach der Beschichtung liefert. Für die Beschichtung von ungestanzten Bändern lässt sich die Bandlänge aus der Vorschubgeschwindigkeit errechnen und erlaubt ebenfalls eine genaue Bestimmung der beschichteten Bandlänge.

In der Regel erfolgt bei einem Bandwechsel an der Abspulstation eine Verbindung von zwei aufeinanderfolgenden Bandchargen durch Nieten, Schweißen oder auch Löten. Beim Einlauf dieser Verbindungsstelle in die Anlage wird der Prozessleiterschere-Steuerung *GalvanoVisuBA* ein Signal gegeben, das dazu dient, den Bediener beim Auslauf auf den Wechsel des Bandes hinzuweisen und das Aufwickeln erst nach Quittierung der erfolgten Trennung der Bänder zu starten.

Eine visuelle Kontrollmöglichkeit ergibt sich darüber hinaus durch den Einsatz von Kameras, die beispielsweise einen schnellen Abgleich zwischen dem tatsächlich in der

## Wasser- und Recyclingsysteme

für den effizienten und umweltgerechten Umgang mit einer wertvollen Ressource

**water and recycling systems**

for an efficient and environmentally compliant dealing with a valuable resource

---

## zertifizierter Fachbetrieb nach § 19 I WHG

# aqua

# plus

...wasser und mehr

**aqua plus**

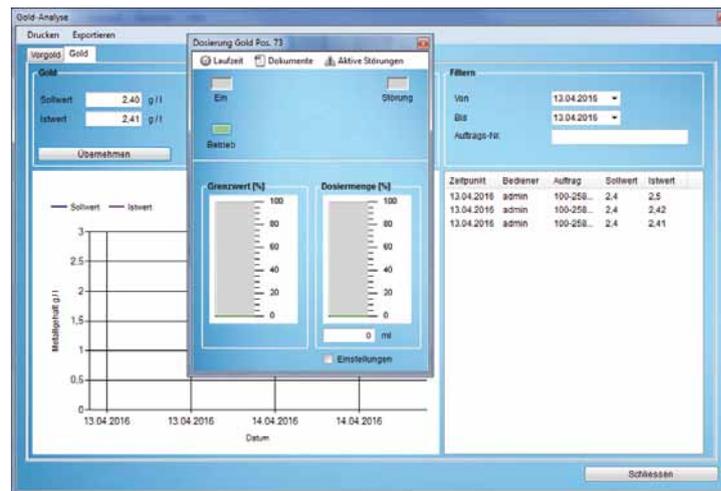
Wasser- und Recyclingsysteme GmbH

Am Barnberg 14

D-73560 Böbingen an der Rems

Tel.: +49 71 73 / 71 44 18 - 0

www.aqua-plus.de



Die Edelmetalle mit GalvanoVisuBA stets im Blick behalten

Anlage befindlichen Band und dem auftragsgemäßen Muster ermöglichen. Kamerabilder eignen sich zudem als ergänzendes Merkmal für die Protokollierung eines Auftrags. Bei Einsatz von Messtechniken, wie der Röntgenfluoreszenz, lassen sich die Arbeitsprotokolle durch tatsächlich gemessene Schichtdicken und Schichtzusammensetzungen deutlich erweitern. Mithilfe solcher Verfahren kann eine 100-prozentige Prüfung der Beschichtung gewährleistet werden.

### Qualitätssicherung

Die zur Qualitätssicherung und Qualitätsprüfung eingesetzten Scanner, Kameras oder Messgeräte für die Schichtdicken- und Rissprüfung stehen im permanenten Datenaustausch mit der Prozessleitsteuerung.

Alle qualitätsrelevanten Daten, wie Temperaturen, pH-Werte, Leitfähigkeit, Ströme oder Abscheidung werden mit den Soll- und Istwerten protokolliert und können zur weiteren Verwendung beziehungsweise Auswertung als Excel-Tabelle exportiert und als Diagramm dargestellt werden.

So kann beispielsweise auch mithilfe von entsprechenden Sensoren eine Analyse der Metallionenkonzentration stattfinden und zur Auswertung herangezogen werden. Hierauf wird speziell bei der Verarbeitung von Edelmetallen ein besonderes Augenmerk gelegt. Die Steuerung bietet für diese Aufgaben eine Eingabe-Maske für die Angabe der Werte aus der Metallanalytik, die klassischerweise in einem angeschlossenen Labor oder aber, bei Einsatz der Röntgenfluoreszenz, direkt in der Anlage erhoben werden. Zusätzlich zu diesen

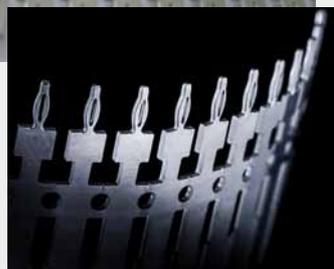
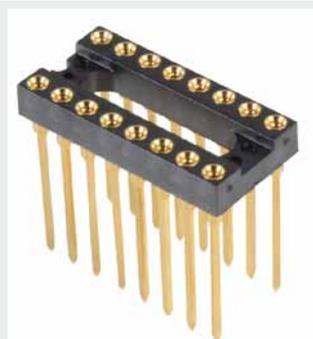
Messwerten erfolgt die Eingabe der Mengen an zugesetzten Metallergänzungen. Bei Gold erfolgt die Ergänzung häufig in Form von flüssigen Konzentraten, die sich relativ einfach erfassen lassen. Diese Werte können grafisch als Verbrauchsmengen in Abhängigkeit der Arbeitsdauer dargestellt werden und helfen dem Anlagenbediener, kurzfristige Verbrauchsänderungen schnell zu erkennen.

### Kostensparnis

Den für jeden Anlagenbetreiber sehr wichtigen Blick auf die tatsächlich anfallenden Produktionskosten verliert die HEHL-Steuerung auch nicht aus dem Auge. Sämtliche chemische Medien werden exakt dosiert und nur bei Bedarf zugeführt. Die automatische Befüllung wird von Sensoren in den Vorlagebehältern und Arbeitsbehältern überwacht. Dabei werden sowohl die verbrauchten Medienmengen als auch die während der Beschichtung verbrauchten Ladungsmengen – die sogenannten Amperestunden-Angaben – sowie die Laufzeiten der Verbraucher erfasst. All diese Daten können wiederum vom Vertrieb für die Kalkulation der Kosten der Produktherstellung herangezogen werden.

Außerdem hat der Anlagenbetreiber die Möglichkeit, mithilfe der Feierabend-schaltung und des Feiertagkalenders seine Anlage selbstständig zu managen. Die Kosteneinsparungen, die dadurch erreicht werden, dass Elektrolyte und sonstige Aktivlösungen erst wieder rechtzeitig zu Schichtbeginn angeheizt werden sowie Trockner, Umwälzungen oder Gleichrichter nur dann laufen, wenn sie benötigt werden, sind nicht zu verachten.

## Die WOMag-Redaktion informiert



Elektronikkleinteile, wie Stecker für elektronische Chips oder Leiterplatten, werden mittels der galvanischen Bandbeschichtung beispielsweise verzinkt oder vergoldet. Die beschichteten Bänder werden durch Umspritzen mit Kunststoff weiterverarbeitet, bevor die Vereinzelung vorgenommen wird  
Bilder: Endres/TAZ/Schröder+Bauer

## Highlights einer Steuerung für Bandanlagen

Besonders hervorzuheben ist bei der Steuerung einer Bandanlage mit *GalvanoVisuBA*, dass die Software millimetergenau die Position der Trennstellen berechnet und dass so artikelspezifische Prozesse punktgenau aktiviert und geregelt werden. Weitere Highlights sind die Protokollierung der Spulen und Chargen, der automatische Etikettendruck, die Qualitätsüberwachung mit Kameraunterstützung sowie die Tatsache, dass der Bediener mit wenigen Klicks Artikel mit speziellen Behandlungsparametern für jede Bearbeitungsposition selbst erstellen kann. Darüber hinaus sind selbstverständlich auch alle bekannten Vorzüge der HEHLschen Steuerungen von konventionellen Galvanikanlagen (für die Gestell- und Trommelbeschichtung) in die Bandanlagensteuerung implementiert.

Der Aufbau der Bandanlage wird symbolisch visualisiert und in der Aufsicht dargestellt. Bandanlagen werden häufig in U-Form ausgeführt. Alle Verbraucher und Bänder werden pro Behandlungsposition durch ein einfach zu identifizierendes Symbol dargestellt. Die jeweiligen Betriebszustände werden zur besseren Erkennung farblich unterschieden. So ist direkt erkennbar, ob eine Heizung oder ein Gleichrichter ein- oder ausgeschaltet ist. Allen Arbeitspositionen werden Hinweise in Kurzform hinterlegt, um jederzeit die aktuellen Zustände (Behälter befüllt oder leer) und die Einstellungen anzeigen zu können. Einstellungen können beispielsweise sein: der Füllstand von Vorlagebehältern und

Beschichtungspositionen, die Temperatur eines Mediums, der pH-Wert, der errechnete Metallgehalt oder auch der Arbeitsdruck einer Pumpe. Diese Hinweise werden unkompliziert mit einem einfachen Mausclick abgerufen oder als Tool-Tipp angezeigt.

Ein umständliches Öffnen von mehreren Eingabemasken für die Anpassung von Soll- und Istwerten gibt es bei den HEHL-Steuerung nicht. Hier erscheint alles übersichtlich auf einen Blick. Auch dies trägt deutlich dazu bei, dass die Bedienung der Anlage selbsterklärend ist und erfahrungsgemäß intuitiv erfolgt.

Sehr komfortabel ist für den Bediener, dass Störungen durch ein deutlich erkennbares Signal in der Visualisierung an dem die Störung verursachenden Anlagenteil (Pumpe, Gleichrichter, Heizung) angezeigt werden und jedem Störungshinweis direkt die entsprechende Schaltplanseite mit Lokalisierungsmarkierung hinterlegt ist. Außerdem kann der Bediener jedem Störungshinweis selbst Fotos oder Arbeitsanweisungen in Textform hinzufügen. Aufgrund dieser Unterstützungen können Stillstände von Anlagen sehr kurz gehalten werden.

## Der direkte Draht zum Steuerungslieferant

Da Bandanlagen im Prinzip relativ starr arbeitende Maschinen sind und der gleichförmige Transport des Bandes durch die Anlage nur geringe Spielräume für variable, vom Bediener selber einstellbare Vorgaben hat, ist der direkte Draht zum Software-Entwickler von großer Bedeutung. Die HEHL GALVANOTRONIC kann deshalb mit jeder

Anlage per Fernwartung, in der Regel über TeamViewer, in Verbindung treten, um so gewünschte Software-Erweiterungen schnell und kostengünstig (keine Anfahrtskosten) zu installieren oder aber auch, um im Notfall schnell zu helfen. Dabei dienen Video-Aufzeichnungen der Lokalisierung von Störfällen oder Bedienerfehlern.

## GalvanoVisuBA – der Schlüssel zu Ihrem Erfolg

Das HEHL-Team berät den Anlagenbetreiber vom Zeitpunkt der Anlagenplanung (Neubau oder Modernisierung) bis zur Inbetriebnahme seit 20 Jahren kompetent, fair und partnerschaftlich und steht ihm auch nach der Inbetriebnahme weiterhin mit Rat und Tat zur Seite.

Papier ist geduldig – deshalb bietet HEHL zum Beispiel auch eine Simulationssoftware an, mit der der Anlagenplaner während seiner Planungsphase bereits testen kann, ob sein Anlagenkonzept realistisch umsetzbar ist und ob Behandlungsabläufe den gewünschten Effekt erzielen werden. So gewinnt der Konstrukteur ein hohes Maß an Planungssicherheit.

Die HEHL GALVANOTRONIC ist Mitaussteller auf dem ZVO-Gemeinschaftsstand *Welt der Oberfläche* und präsentiert unter dem Motto *Der Schlüssel zu Ihrem Erfolg!* neben *GalvanoVisuBA* auch alle weiteren Steuerungskonzepte für Galvanik- und Abwasseranlagen aller Art.

➔ [www.hehl-galvanotronic.de](http://www.hehl-galvanotronic.de)

Halle 9, Stand B28 (35)

## NEU: KUNSTSTOFFSCHUTZELEMENTE



Der führende Anbieter von Kunststoff-Schutzelementen

Alleinvertrieb  
D/A/CH

## PLATEchem® IMMER DIE RICHTIGE LÖSUNG



## CHEMcare® MIT SICHERHEIT EIN SAUBERES KONZEPT



### Für Dosierung und Transport von Chemikalien

- > Einfaches Auflösen von Salzen in VE-Wasser
- > Autom. Nachdosierung mittels Dosierpumpe
- > Entnahmekopf, tropffrei, d.h. keine Kontamination

## PaintExpo

PaintExpo  
Karlsruhe  
19.04.-22.04.2016  
Halle 1 Stand 1559



Drupa  
Düsseldorf  
31.05.-10.06.2016  
Halle 3 Stand 3F57



O&S  
Stuttgart  
31.05.-02.06.2016  
Halle 9 Stand E75

In den Entenäckern 30  
70599 Stuttgart • Germany  
Tel.: +49 714 900 71 0  
E-Mail: [info@stohrer-ipt.ag](mailto:info@stohrer-ipt.ag)  
[www.theplatingpeople.de](http://www.theplatingpeople.de)



CCT STOHRER IPT

## Mit effizienter Trocknung zur Taktzeitreduzierung

SMK GmbH in Oberlungwitz löst Kapazitätsprobleme durch den Einsatz der Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis

Damit eine Auftragssteigerung nicht zum Problem wird, müssen Betreiber die Effizienz ihrer Einzelprozesse überdenken. Oft ist die Trocknung eine Engstelle im Fertigungsprozess und steht damit jeder Erhöhung der Durchsatzrate im Wege. Auch die Lohngalvanik SMK wurde mit dieser Situation konfrontiert. Die Beschreitung von neuen Wegen in Sachen Trocknung hat den Weg für die Zukunft geebnet.

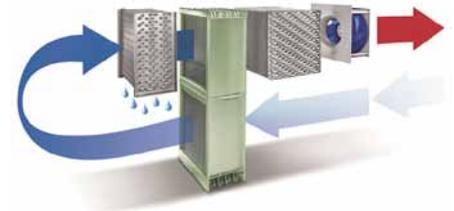
Die Sächsische Metall- und Kunststoffveredelungs GmbH in Oberlungwitz plante, bei einem ihrer zwei Gestellautomaten im Rahmen einer Generalüberholung der Anlage gleichzeitig die Taktzeit zu reduzieren. Um das Vorhaben realisieren zu können, musste auch der Bereich der Trocknung deutlich effizienter werden. Die Trocknungszeit sollte nahezu halbiert werden: von 22,5 Minuten auf zwölf Minuten. Eine weitere Herausforderung war, dass galvanisierte Teile mit komplexen Geometrien mit der bisher eingesetzten Trocknungstechnik nicht vollständig trocken wurden. An eine Taktzeitreduzierung beziehungsweise an eine Verringerung der Trocknungszeit auf zwölf Minuten war so überhaupt nicht zu denken.

Doch ans Ziel kommt, wer bereit ist, neue Wege einzuschlagen, wenn sich Hindernisse auftun. Das über 40-jährige Unternehmen SMK mit seinen 165 Mitarbeitern hat sich auf die Veredelung und Verchromung von anspruchsvollen technischen und dekorativen Produkten aus Kunststoff spezialisiert. Seit 2009 gehört SMK zur Heinze-Gruppe wie auch weitere sechs Tochterunternehmen, darunter die HeRo

Galvanotechnik GmbH in Bad Salzflun. Dort ist eine Trocknungstechnologie im Einsatz, die sich in der Praxis als hocheffizient und zugleich energiesparend bewährt hat; sie sollte nun auf die SMK übertragen werden. Die Rede ist von der sogenannten *Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis* von Harter aus Stiefenhofen im Allgäu. Der Trocknungsanlagenbauer Harter wiederum war bei SMK kein Unbekannter, da die Sächsische Lohngalvanik bereits seit vielen Jahren einen Schlamm Trockner von Harter zur Trocknung seiner filtergepressten Metallhydroxidschlämme einsetzt. Nun sollte Harter die Effizienz seiner Technologie auch im Fertigungsprozess von SMK unter Beweis stellen.

### Versuche mit Originalteilen

Bei SMK ging es im Speziellen um die Trocknung von schöpfenden Teilen, die aufgrund ihrer Geometrie extrem schwierig zu trocknen sind. Harter, der vor 25 Jahren die Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis entwickelt und seitdem über 1000 Anlagen in diversen Industriebereichen platziert hat, verfügt über ein haus-eigenes Technikum zur Durchführung von Trocknungsversuchen. Vor allem bei komplexen Trocknungsherausforderungen sind Trocknungstests eine sinnvolle Vorgehensweise, um die spezifischen Parameter für eine erfolgreiche Trocknung zu bestimmen. Diese sind Temperatur, Zeit, Feuchte, Luftvolumenstrom und Luftgeschwindigkeit. Das Ergebnis der Versuche war eine Trocknungszeit von zwölf Minuten mit vollständig trockenen Teilen. Steffen Richter,



Funktionsschema der Harter Trocknertechnik

zuständiger Produktionsleiter der SMK, überzeugte sich vor Ort bei Harter von dieser erfolgreichen Testreihe: *Damit war der Weg frei – für eine neue Trocknung und somit eine höhere Durchsatzrate bei SMK.*

### Niedertemperatur und Niedrigenergie

Das Trocknungs-Projekt bei SMK wurde mit einer Kombination aus Abblasstation und Trocknungsstation realisiert. Der Fahrwagen fährt von der letzten Spüle zuerst in die Abblasstation. Dort bewegen sich Spezialdüsen auf und ab, um das grobe Wasser zu entfernen. Die Abblasstation arbeitet druckluftfrei. Sie ist mit einem Mitteldruckventilator ausgestattet. Die Verweildauer bei der Abblasung beträgt vier Minuten. 0,5 Minuten sind jeweils für die Überhebzeit eingerechnet. Danach fahren die Gestelle in die Trocknungsstation und sind nach insgesamt zwölf Minuten vollständig trocken. Die Trocknungstemperatur beträgt 60 °C und trocknet somit die temperaturempfindlichen Kunststoffe schonend.

An die Trockner ist ein sogenanntes Airgenex®-Entfeuchtungsaggregat angeschlossen, das die klimatischen Verhältnisse in



Blick auf die neue Anlage bei SMK





Trocknungsversuche zur Ausführung der Anlagen können im Technikum bei Harter vorgenommen werden

den Trocknern regelt. Jeder Trockner ist mit einem speziellen Umluftsystem mit jeweils acht frequenzgeregelten Ventilatoren ausgestattet. Das bedeutet, dass die Luftgeschwindigkeit den zu trocknenden Teilen spezifisch zugeordnet wird. Bei leichten Artikeln wird weniger Luft benötigt, komplexere hingegen bedürfen der maximalen Luftmenge und -geschwindigkeit.

Interessant ist auch eine energetische Betrachtung. Die Ventilatoren haben eine Anschlussleistung von je 0,9 kW, das Airgenex®-Aggregat und die Abblasstation jeweils 15 kW. Nur bei komplizierten Artikeln läuft die Trocknungsanlage mit maximaler Leistung. Bei anderen Anwendungen sind geringere Luftmengen ausreichend und somit reduziert sich der Energiebedarf dort nochmals.

### Luftleistung und Luftführung

Damit die Trocknung von Harter ihre volle Wirkung entfalten kann, sind zwei Komponenten von essentieller Bedeutung. Zum einen das Herzstück jeder Trocknungsanlage, die Airgenex®-Entfeuchtungstechnologie. Sie versorgt die Trockenkammer mit extrem trockener Luft. Physikalisch bedingt entzieht die trockene Luft den zu trocknenden Bauteilen ihre Feuchtigkeit, wodurch die Teile schließlich in kürzester Zeit getrocknet werden. Die mit Feuchte beladene Luft wird abgekühlt, das Wasser kondensiert aus. Anschließend wird die Luft wieder erwärmt und im energetisch geschlossenen Kreis wieder über die Ware geführt.

Das allein reicht jedoch nicht aus, um die oft schwierige Aufgabenstellung der Trocknung zu bewältigen. Der zweite entscheidende Faktor ist die richtige Luftführung. Die trockene Luft muss exakt dorthin, wo sie die Feuchtigkeit aufnehmen soll. Luft

sucht sich naturgemäß den Weg des geringsten Widerstands. Sie in die richtigen Bahnen zu leiten ist einer der beiden Erfolgsfaktoren. Eine erfolgreiche Trocknung basiert auf dieser perfekten Kombination. Jede Anwendung braucht nach den Worten von Reinhold Specht, Geschäftsführer und Mitinhaber bei Harter, eine individuelle Lösung, passend zum Prozess und zu den Produkten des Kunden. *Das umzusetzen ist unsere Spezialität und darin stecken sehr viel Know-How und Erfahrung.* Bei SMK war eine technische Besonderheit notwendig, um die trockene Luft an die Hinterschneidungen zu bringen. Aus Gründen der Geheimhaltung kann dies nicht näher erläutert werden.

### Weiterentwicklung bei Ventilatoren

SMK und Harter eint beide ihr hoher Qualitätsmaßstab und ihre Innovationsfreudigkeit. Während der sächsische Lohnveredler seinen Prozess in bestem Maße optimiert hat, hat Harter seine Ventilator-technik weiterentwickelt.

Während bei konventionellen Ventilatoren der Normmotor seitlich außen angebracht ist, baut Harter schon seit langer

Zeit platzsparende Radialventilatoren mit innenliegenden Motoren in seine Trockner ein. Zusätzlich wurde nun ein neuer Ventilator mit einem Kunststofflaufrad entwickelt, der sich hervorragend für den robusten Einsatz in Galvaniken eignet. Bei gleicher Leistung konnte hier der Energiebedarf von bisher 1,2 kW auf 0,9 kW gesenkt werden. Diese neue komprimierte und energiesparende Technik wurde auch bei SMK realisiert. *Sowohl die Technologie als auch die gute Zusammenarbeit mit Harter hatten uns schnell überzeugt, sodass wir innerhalb kürzester Zeit die neue Anlage im Einsatz hatten,* resümiert Richter.

Die Harter Oberflächentechnik ist auch auf der diesjährigen O&S in **Halle 7, Stand E09** vertreten.

**Harter Oberflächen- und Umwelttechnik GmbH**  
Harbatschhofen 50, D-88167 Stiefenhofen  
☞ [www.harther-gmbh.de](http://www.harther-gmbh.de)

**Sächsische Metall- und Kunststoffveredelungs GmbH**  
Hofer Straße 96, D-09353 Oberlungwitz  
☞ [www.smk-galvanik.de](http://www.smk-galvanik.de)

## Für effiziente Prozesse und beste Ergebnisse in der Teilereinigung.

Mit unseren VACUDEST Verdampfern erhalten Sie hochwertiges Spülwasser, das beste

Ergebnisse in der Teilereinigung erzielt. Interessiert? Sprechen Sie mit unseren Experten.

**Besuchen Sie uns auf der O&S/parts2clean in Stuttgart vom 31. Mai bis 2. Juni: Halle 7, Stand C08**

# Effizienter Umgang mit Werkstoffen – moderne und innovative Anlagen als Basis

125 Jahre Decker Anlagenbau mit mehr als 50 Jahren Erfahrung in der Konzipierung und Herstellung von nasschemischen Anlagen zur Werkstoffbearbeitung



Begrüßungsworte der Geschäftsleitung an die zahlreichen Gäste

Mit dem Erwerb einer Eisengießerei in Nürnberg-Mögeldorf 1891 legten die Brüder Georg und Christian Decker den Grundstein der heutigen Decker Anlagenbau GmbH. Die Herstellung von Teilen aus Gusseisen stand in den ersten 70 Jahren im Vordergrund; die Aufnahme der Produktion von Elektrostahl (1927) und des Sphärogusses (1956) oder die Mechanisierung der Formerei mit vollständigem Recycling des Formsands zeigen, dass das Unternehmen innovativen Neuerungen gegenüber aufgeschlossen war. Die Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten könnte auch den Ausschlag dafür gegeben haben, dass 1961 ein Unternehmen zur Herstellung von Beizanlagen übernommen und eingegliedert wurde.

Die Übernahme entwickelte sich zu einem wachsenden Geschäftszweig, dem mit der Auslagerung der Produktionsstätte nach Burghthann 1979 Rechnung getragen wurde. Neben den Beizanlagen, die anfänglich im Vordergrund standen, folgte bald die Ausdehnung auf weitere nasschemische



Anlagenbau im festlichen Rahmen

Verfahren, insbesondere die galvanotechnische Beschichtung, das Durchführen von Beizverfahren für Buntmetalle oder das Reinigen von Metallteilen in einer mechanischen Fertigung. Eine erneute Erweiterung der Produktionskapazitäten folgte 1988 mit dem Umzug nach Berg in der Oberpfalz, nachdem 1982 der Gießereibetrieb in Nürnberg stillgelegt worden war. In dieser Zeit stieg der Bedarf nach besonders umweltfreundlichen Anlagen. Die Entwicklungen der Decker Anlagenbau führten dazu, dass 1988 die erste abwasserfreie Beizanlage in Betrieb genommen werden konnte.

Mit Übernahme der Gesellschaftsanteile der Decker Anlagenbau GmbH durch die Fuchs & Söhne GmbH wurde zusätzlicher Schwung in die Geschäftsaktivitäten gebracht. Die stetig steigende Nachfrage nach Halbleiterrohlingen brachte erste Kontakte zur Siliziumindustrie. Hieraus entstanden beispielsweise Anlagen zum Recycling von Siliziumgranulat, Anlagen zum Ätzen von Silizium, die unter anderem bereits 2007 nach China ausgeliefert wurden, Anlagen zum Reinigen von Siliziumrohprodukten sowie eine Anlage zur Vereinzelung von Wafern, die 2011 mit dem Intersolar Award ausgezeichnet wurde. Parallel dazu wurde zudem für Kunden im Automotive-Bereich gefertigt, wie etwa eine Großeloxalanlage für ein Zulieferunternehmen in 2011 oder eine Beizanlage mit vollautomatischer Be- und Entlade für einen namhaften deutschen Automobilhersteller. Als weiterer Technologiebereich wurde die Luftfahrt mit Rissprüfanlagen ausgestattet, sodass ein sehr breiter Kreis an Kundenbranchen abgedeckt wird.

Die Anlagen der seit 2007 in Berching mit nochmals vergrößerter Produktionsfläche fertigenden Decker Anlagenbau GmbH zeichnen sich durch ein hohes Maß an Individualität aus. Zahlreiche Neuentwicklungen, beispielsweise zum schonenden Transport von Siliziumwafern, zur Abgasreinigung oder zur Recyclingtechnik, wurden durch Auszeichnungen für umweltfreundliche Anlagentechnologien gewürdigt. Die

Anlagen selbst reichen von Kleinanlagen mit wenigen Quadratmetern Standfläche bis hin zu hallenfüllenden Großanlagen für die nasschemische Bearbeitung oder Prüf- und Messeinrichtungen, wie sie für die Herstellung von Elektronikteilen oder Automobilkomponenten Anwendung finden. Diese



Decker freute sich über die Vielzahl interessierter Gäste

breite Streuung der Verfahren, verbunden mit einer hohen Innovationskraft und einer hohen Anlagenqualität, sichern der Decker Anlagenbau ihre gute Akzeptanz bei Kunden weltweit.

Die gute Zusammenarbeit mit den Herstellern von Einzelkomponenten zeigte sich zur 125-Jahr-Feier des Unternehmens, die Anfang März in Berching stattfand. Lieferanten boten im Rahmen der Feier einen Einblick in Produkte und die Anwendungsmöglichkeiten moderner Anlagen. Zahlreiche zufriedene Kunden griffen die hierbei vorgestellten



Phosphatierautomat, 24 x 16 m, mit Seitenläufer, Taktzeit 15 Min., Durchsatz 116 Teile/WT, mit teilautomatischer Regeneration für das Phosphatierbecken, im Probetrieb mit Wasser

Ideen und Möglichkeiten auf, aus denen sich in Zusammenarbeit mit den Fachleuten der Decker Anlagenbau neue Produktions-einrichtungen entwickeln können.

## Galvanik-Tag

Geschäftsführer Robert Fuchs konnte zum Galvanik-Tag bei Decker Anlagenbau am 3. März im Rahmen der Jubiläumsfeier etwa 200 Besucher begrüßen. Er stellte einführend die Entwicklung der 125 Jahre währenden Aktivitäten des Unternehmens vor. Des Weiteren betonte er die Position von Decker als Sonderanlagenbauer: Jede Anlage ist an die Anforderungen des Kunden angepasst und ein Unikat. Entsprechend breit ist die Art der bisher gefertigten Anlagen, von der Kleinanlage bis zu Großanlagen. Dazu zählen unter anderem auch Anlagen zum Beizen von Aluminium mit anschließender Rissprüfung. Weitere Anwendungen liegen in der Halbleitertechnik oder der Glasverarbeitung. Decker fertigt hierfür alle Komponenten, von den Behältern über Transporteinrichtungen bis zur Abluftreinigung oder Trommeln. Bezüglich der Anlagenperformance werden Ressourcen- und Energieeffizienz, Betriebssicherheit und Produktionskosten berücksichtigt.

Robert Fuchs zeigte sich stolz, dass das Unternehmen seit 2004 ein Teil der Firmengruppe Fuchs ist. Fuchs ist vor allem im Bereich Hoch- und Ingenieurbau sowie Umwelttechnik tätig und breit aufgestellt.

## Menschen – Organisation – Technik

Wolfgang Kohl, seit vielen Jahren im Zentralverband Oberflächentechnik e. V., ZVO, in verschiedenen Ressorts aktiv, gab als Festredner einen Einblick in die wichtige Einheit aus Menschen, Organisation und Technik, wobei er betonte, dass ein Unternehmen mit 125-jähriger Geschichte kaum Impulse benötigt. In seiner Arbeit hatte er erfahren, dass es besonders aufwendig war und ist, Neuerungen in Gang zu setzen, da Menschen Veränderungen stets mit einem

erhöhten Aufwand in Verbindung bringen. Jeder Einzelne muss mit Willen zur Veränderung beitragen. Für Wolfgang Kohl kann daraus abgeleitet werden, dass das Veränderungsvermögen einer Unternehmung zum wichtigsten Erfolgsfaktor zählt. Eine gute Planung von Projekten ist für ihn dabei dringend geboten; dass dies in vielen Fällen nicht optimal ist, zeigt sich an der oftmals auftretenden Hektik gegen Abschluss von Projekten. Es empfiehlt sich deshalb, Zielvorgaben festzulegen und diese im Laufe des Projekts zu überprüfen und abzugleichen. Dabei müssen sich alle Beteiligten der regelmäßigen Kontrolle unterziehen und so vermeiden, scheinbarer Kompetenz zu entgehen.

Im Bereich des Anlagenbaus für die Oberflächentechnik sind das vor allem die Basisdaten für die Anlagenplanung, wie beispielsweise der Teilegrößen, Chargengröße, Verfahrensaufbau oder die rechtlich relevanten Rahmenbedingungen. Hindernisse entstehen häufig deshalb, weil die Zusammenstellung von Arbeitsteams für die Projektdurchführung nicht optimal ist oder zeitlich nicht optimal in Gang gesetzt wird. In der Oberflächentechnik macht sich eine optimierte Vorgehensweise besonders deshalb bezahlt, weil unterschiedliche Komponenten – Gleichrichter, Pumpen, Steuerungen – aufeinander abgestimmt und beim Betreiber der Anlage bestmöglich betrieben werden müssen.



**Gute Lösungen sind oft verblüffend einfach:  
Bauform und Materialien stehen für leichtes Reinigen.**

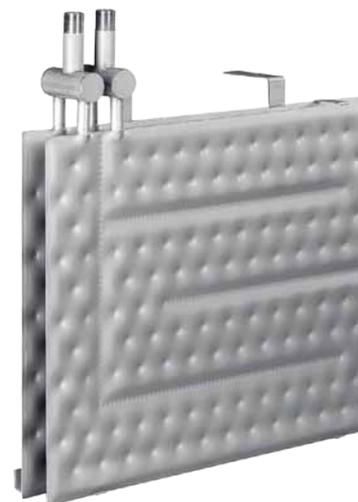


## Plattenwärmetauscher SYNOTHERM®

Der Plattenwärmetauscher SYNOTHERM besteht aus einem metallischen Grundkörper (zwei miteinander verschweißte, strukturierte Metallplatten) sowie einem Zu- und Ablauf.

Als Werkstoff wird Edelstahl oder Titan eingesetzt. Die Oberfläche ist blank gebeizt oder kann elektrolytisch poliert ausgeführt werden.

Halle 9  
Stand B28/47



Impulsvortrag zum Thema *Der Kompetenzkreislauf in der Galvanik: wirksames Zusammenspiel Anlagenbauer – Kunde sowie Mensch – Maschine*



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



Elektropolieranlage, 4,5 x 1,8 m, Warendurchsatz 1 m/min, Anlage für Nickel-Wolframband zur späteren Beschichtung mit Nanopartikeln für einen führenden deutschen Spezialisten für chemische Beschichtungstechnologien

## Moderne Heiztechniken

Die Mazurczak GmbH ist einer der renommiertesten Hersteller von Heizungen für die Galvano- und Oberflächentechnik. Frank Pfeuffer gab einen Einblick in den Aufbau von modernen Elektroheizungen, bei denen hoher Wert auf die Sicherheit in Bezug auf Brandschutz, einen unkomplizierten Einsatz in Produktionsanlagen oder auch die Effizienz gelegt wird.

Die hauptsächlichsten Energieverbräuche bei nasschemischen Prozessen, wie sie die galvanotechnische Abscheidung darstellt, liegen bei Gleichrichtern und Heizungen. Bei üblichen Werten für den Energieverbrauch im Bereich von 5 bis 10 Mio. kWh sind nach seiner Meinung in den letzten Jahren Einsparungen zwischen fünf und zehn Prozent durch den Einsatz modernster Heiztechnologie möglich geworden.

Elektroheizungen sind sicher und einfach zu bedienen sowie zu installieren. Weitere Vorteile sind die schnelle Ein- und Abschaltung. Durch Einbau über eine feste Verbindung kann die Sicherheit deutlich erhöht werden. Nachteilig ist die Tatsache, dass die Energiekosten langfristig weiter steigen werden. Bei Einsatz entsprechender Sensorik ist die Brandgefahr sehr gering, erfordert allerdings eine regelmäßige Kontrolle. Ergänzend sind seit einiger Zeit zur



Vortrag *Temperieren von Prozessflüssigkeiten in der Galvanotechnik – Elektrowärme versus Wärmetauscher* von Frank Pfeuffer, Mazurczak GmbH

Erhöhung der Betriebssicherheit integrierte Abschaltssysteme erhältlich.

Ebenfalls bewährt ist das Heizen mit Austauschern, die neben der Betriebssituation Heizen das Kühlen ermöglichen. Um konstante Leistung zu garantieren, ist mehr Aufwand notwendig als bei Elektroheizungen. Zu berücksichtigen ist bei dieser Heizungsart die Erfordernis eines Temperaturunterschieds zwischen zu beheizendem Medium und dem Heizstoff. In der Regel sollte das Delta mindestens 15 K betragen. Bezüglich der Einrichtung ist der Aufwand deutlich höher; besonders günstig ist die Nutzung von Blockheizkraftwerken. Deutlicher Vorteil ist das vollständige Fehlen einer Brandgefahr. Trotzdem ist es zu empfehlen, Trockenschutzeinrichtungen vorzusehen, da bei fehlendem Medium ein Behälter durch den Tauscher geschädigt werden kann. Bei großem Wärmebedarf ist der Wärmetauscher im Vorteil, bei kleinen Wärmemengen die Elektroheizung.

## Kondensationstrocknung

Wie Reinhold Specht einführend betonte, arbeitet das Verfahren der Harter GmbH zur Trocknung von nassen Teilen als geschlossenes System. Es findet also kein Austausch mit der Luft des umgebenden Produktionsbereichs statt. Eine weiterer Vorteil ist die hohe Konstanz, unabhängig von der Umgebungsatmosphäre. Das Ergebnis ist zudem eine fleckenfreie Oberfläche.

Bei dem Verfahren der Harter GmbH wird mit entfeuchteter Luft gearbeitet. Diese wird durch Abkühlung der Luft erreicht, wobei die entnommene Wärme über eine Wärmepumpe zum Aufheizen der trockenen Luft verwendet wird. Die getrocknete Luft wird mit hoher Geschwindigkeit an den feuchten Oberflächen vorbeigeführt, nimmt dort Feuchtigkeit auf und wird anschließend dem Kondensationsteil der Trocknung zugeführt. Das System kann für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden; derzeit wird es vor allem in der



Reinhold Specht, Harter Oberflächen- und Umweltsystemtechnik GmbH

Oberflächentechnik, der Pharmazie und der Lebensmittelverarbeitung verwendet.

Enthalten die Teile sehr viel Feuchtigkeit, werden die Oberflächen beim Einfahren in den Trockner abgeblasen; so wird bereits ein großer Teil des Wassers entfernt. Als wichtiges Element ist ein gut schließendes Deckelsystem vorhanden. Vorteilhaft ist die Technologie besonders bei kleinen und gut aneinander haftenden Teilen, die als Schüttgut bearbeitet werden.

Mit dem System lassen sich gegenüber konventionellen Verfahren erhebliche Mengen an Energie von 70 bis 80 Prozent im Vergleich zu früher üblichen Umlufttrocknern einsparen. Das System wird deshalb unter anderem für die Trocknung von Rohren, die im Bund verarbeitet werden, oder auch für die Trocknung von Lacken verwendet. Bei der Trocknung von Schlamm, eine der ersten Anwendungen der Kondensationstrocknung, lassen sich Gewicht und Volumen deutlich vermindern. Die Tatsache der kontinuierlich steigenden Energiekosten macht den Einsatz der Kondensationstrocknung besonders attraktiv. Bei Betrachtung der Energiekosten amortisiert sich eine Anlage derzeit innerhalb von zwei Jahren.

## Pumpen- und Filtertechnik

Pumpen und Filter für den nasschemischen Einsatz sind nach Aussage von Dr. Martin Renner individuelle Geräte, bei denen sich die verschiedenen Zustände der zu bewegend Medien deutlich unterscheiden. Relevant sind die Verbindungsleitungen in Bezug auf Querschnitt und Länge zwischen Pumpe und Behälter sowie die notwendigen Strömungsgeschwindigkeiten. Die Wahl des Werkstoffs für eine Pumpe richtet sich nach dem angestrebten Preis für das Gerät oder die auftretenden Temperaturen im Einsatz. Bezüglich des Motors für die Pumpe spielen die verfügbaren Strom-Spannungswerte des Netzes sowie die Außentemperaturen eine Rolle. Zur Vermeidung von Korrosion werden gesamte Pumpen auch in Gehäuse gesetzt, wodurch allerdings höhere Aufwendungen für die Motorkühlung vorgenommen werden müssen. Bewährt hat sich ein Baukastensystem, das zu gesamten Pump-Filter-Systemen als Plattform aufgebaut wird.

In durchschnittlichen Galvanikbetrieben werden nach den Erfahrungen von Dr. Renner etwa 13 Prozent des gesamten Stroms für Pumpen verbraucht, woraus sich ein relativ hohes Interesse zur Verbesserung des Wirkungsgrades ableitet. Der Wirkungsgrad



Martin Renner (Mitte), Renner GmbH

eines Pumpsystems weist ein Maximum sowie und eine abfallende Kurve für die Förderhöhe auf. Hieraus wird durch eine Optimierung der bestmögliche Einsatzpunkt für ein Pumpsystem ermittelt. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass Pumpen im Prinzip durch den Betrieb Wärme erzeugen, die wiederum durch Kühlen abgeführt werden muss – was oftmals übersehen wird. Ein weiteres Augenmerk sollte auf die Betriebsart gerichtet werden, wobei häufig Drossel- und Drehzahlregelung zur Verfügung stehen. Abschließend wies er darauf hin, dass Pumpen ab 2015 nach IEC3-Standard ausgeführt sein müssen. Derzeit werden Anstrengungen unternommen, den Filterwirkungsgrad durch Anwendung von Simulationsverfahren zu optimieren.

### Galvanik-Gleichrichter

Gleichrichter sind wie viele andere Produktionseinrichtungen zunehmend individuelle Geräte, wie Thomas Mark einführend betonte. Deren Differenzierung richtet sich nach der Kühlungsart: Luft-, Öl/Wasser- und reine Wasserkühlung. Der

ölgekühlte Gleichrichter ist der ursprüngliche Typ, der sich durch eine sehr effiziente Kühlung auszeichnet. Vollkommen gleichartig aufgebaut ist der Gleichrichter mit Öl/Wasserkühlung (Hybridlösung). Hierbei fällt Wasser an, das zur Heizung von anderen Einrichtungen verwendet werden kann. Bei reiner Kühlung mit Wasser durchfließt dieses metallische Komponenten des Geräts und gibt hierbei die Wärme ab.

Zu den neuesten Gleichrichtertypen zählen Schaltnetzteile, die sehr kompakt aufgebaut sind. Diese aus mehreren kleinen Einheiten zusammengesetzten Geräte werden häufig wassergekühlt. Bei einer Luftkühlung ist zwischen den verschiedenen Arten der Luftzufuhr zu wählen, die sich auf die Schutzart auswirken.

Kriterien für den Einsatz sind die Schein-, Wirk- und Blindleistung. Wichtig ist die Beachtung der Begriffe Schein-, Wirk- und Blindleistung. Insbesondere die Bezeichnungen Wirkungsgrad und  $\cos \phi$  werden oft miteinander in Bezug gebracht, was jedoch unrichtig ist. Der Wirkungsgrad ist der Quotient aus abgeführter zu zugeführter Wirkleistung. Dies hat nichts mit dem  $\cos \phi$  zu tun.

Bei der Restwelligkeit der unterschiedlichen Technologien ist zu beachten, dass Stelltrafogeräte und Schaltnetzteile konstant niedrige Welligkeiten aufweisen. Der Thyristorgleichrichter hat eine natürliche veränderbare Welligkeit. Mithilfe von Glättungsmaßnahmen werden ebenfalls vergleichbar niedrige Welligkeiten, wie es beispielsweise bei Hartchromgeräten gewünscht ist, erreicht.



Thomas Mark (rechts), Munk GmbH

Schließlich wies Thomas Mark darauf hin, dass durch die ausreichende Dimensionierung der Zuleitungen enorme Mengen an Energie in Form von Wärme eingespart werden können. Hier ist besonders darauf zu achten, dass der Spannungsabfall der Zuleitung 0,5 Volt nicht übersteigt.

### Gut aufgestellt in die Zukunft

Die Decker Anlagenbau GmbH hat mit ihrem breiten Spektrum an Anlagenarten, der hohen fachlichen Kompetenz der Mitarbeiter und einer guten Auswahl an zuverlässigen Zulieferanten eine gute Basis für die Zukunft. Das Unternehmen hat sich auf dem globalen Markt mit individuellen Anlagen aus dem Bereich der nasschemischen Werkstoffbearbeitung gut platziert, sodass auch in Zukunft hochqualitative Produktionsanlagen aus der Oberpfalz überall auf der Welt anzutreffen sein werden.

➔ [www.decker-anlagenbau.de](http://www.decker-anlagenbau.de)

O&S 2016: Halle 9, Stand E15



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



Bis zu 2%  
Konzentrat

Bis zu 98%  
Destillat

100%  
Schmutzwasser

**KMU LOFT**  
Cleanwater

because resources are limited

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

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

Messe Stuttgart  
31. Mai – 2. Juni 2016  
Halle 7 Stand D46



[www.kmu-loft.de](http://www.kmu-loft.de)





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

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

For more information call  
(+44) 1452 300 500  
or sales@poeton.co.uk

Poeton Industries Ltd, Eastern Avenue,  
Gloucester, GL4 3DN England

[www.poeton.co.uk](http://www.poeton.co.uk)  
Precision surface engineering  
excellence since 1898



## Impreglon bringt Farbe ins Spiel

### Erweiterung des Leistungsspektrums der AHC-Gruppe

Das Unternehmen Impreglon Surface Engineering GmbH in Kaufbeuren ist seit Anfang dieses Jahres in die AHC-Gruppe eingegliedert worden. Die Eingliederung ist eine Folge des Erwerbs der Impreglon-Gruppe durch Aalberts Industries N. V. in den Niederlanden, die die Muttergesellschaft der AHC Oberflächentechnik GmbH ist. Die damit verbundenen kooperativen Wettbewerbsstrategien bieten nach Ansicht der beiden Partnerunternehmen vor allem den Kunden großen Mehrwert.

Am Standort Kaufbeuren werden seit 1988 pro Jahr Millionen Bauteile für sämtliche Schlüsselindustrien funktional veredelt. Das Unternehmen ist nach ISO/TS 16949:2002, ISO 14001:2004, ISO 9001:2008 sowie ISO 50001:2011 zertifiziert. Insgesamt sind dort 110 Mitarbeiter im Dreischichtbetrieb aktiv. Vor allem die hohe Kompetenz beim Technischen Eloxieren und Färben von Bauteilen sowie das Spezial-Verfahren CompCote® erweitern das Leistungsspektrum der AHC-Gruppe. Die Gruppe ist jetzt noch breiter aufgestellt und verfügt durch



Verschiedene farbig anodisierte Deckel

Impreglon Kaufbeuren über mehr Technologien und höhere Produktionskapazitäten. Als eine Stärke wird angesehen, dass flexibel auf Kundenwünsche eingegangen wird, zum Beispiel, wenn es um Farbwünsche beim Eloxieren geht. Der Service geht soweit, dass auch eigene Farben entwickelt werden können.

### SafeCoat®-Beschichtungen werden vollautomatisch appliziert

Impreglon Kaufbeuren bietet im umfangreichen Bearbeitungsangebot neben den Eloxierverfahren mit SafeCoat®-Beschichtungen eine seriensichere Technologie an, die zum Beispiel in Südamerika erfolgreich im Einsatz ist. Diese Beschichtungen verbessern die Antihafteigenschaften, die Gleiteigenschaften und den Korrosionsschutz von Bauteilen. Durch den Einsatz von Fluorpolymeren können Anhaftungen an Bauteilen verhindert werden. Die Beschichtungen sind bis etwa 280 °C temperaturbeständig und verfügen über eine FDA-Zulassung.

Einen wichtigen Beitrag leistet Impreglon mit SafeCoat® beim Einsatz von Truck- und Busmotoren. Die vollautomatische Anlage appliziert seriensicher einen Schutzlack im Innenbereich des Druckguss-Motorbauteils. Dieser Schutzlack sorgt für entscheidend mehr Funktionsschutz bei schwefelhaltigen Abgasen und für eine Reduzierung von Verkokungen in der Motoren- und Abgastechnik.

AHC und Impreglon wachsen weiter zusammen. Das wird auch auf der O&S vom 31. Mai bis 2. Juni (**Halle 9, Stand B28/13**) deutlich: Erstmals stellen dort beide Unternehmen gemeinsam aus. Impreglon Kaufbeuren bringt mit ihren Verfahren mehr Farbe ins Spiel, wie auf dem Messestand zu sehen sein wird.



Perfektes Handling der Schutzlacke in der vollautomatischen Anlage, die in dieser Bauart einmalig in Europa ist; eingebracht wird eine funktionelle Beschichtung auf Basis von Fluorpolymeren



Der Hightech-Kolibri bei der seriensicheren Applikation von SafeCoat® garantiert trotz komplizierter Bauteilgeometrie, dass der Schutzlack auf schwer erreichbare Innenflächenbereiche exakt aufgebracht wird

Wissenswertes und Aktuelles aus dem ZVO-Ressort REACH

# Autorisierung Ja oder Nein

## Wer hat hier das Sagen?

Von Dr. Saša P. Jacob, ZVO/DGO, Hilden



Im Autorisierungsprozess sind viele Stimmen zu hören. ECHA, EU-Parlament, Kommission, Mitgliedsstaaten, Umwelt- und Wirtschaftsverbände und viele mehr. Wessen Stimmen gehört werden, wer das letzte Wort hat und mit wem es sinnvoll ist zu reden, ist oft schwer zu erkennen.

Die Initiative, einen Stoff in den Autorisierungsprozess zu führen, geht von mindestens einem EU-Mitgliedsstaat beziehungsweise den dort zuständigen Behörden oder der ECHA aus. In Deutschland sind dies unter dem Dach des Bundesumweltministeriums die nationalen Fachbehörden (Competent Authorities – CA). Mit dem REACH-Anpassungsgesetz vom 20. Mai 2008 (BGBl. I, S. 922) wurden hierfür drei Behörden benannt: die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und das Umweltbundesamt (UBA).

Eine zentrale Rolle hat dabei die bei der BAuA lokalisierte Bundesstelle für Chemikalien (BfC), welche für die Chemikalienbewertung sowie das Risikomanagement im Rahmen von REACH verantwortlich ist.

*Die BAuA ist in Deutschland die erste Anlaufstelle für REACH*

Wird ein Stoff als autorisierungswürdig erkannt, können neben dem hauptverantwortlichen Umweltministerium auch andere Ministerien involviert sein. Dies liegt daran, dass ein Stoff nicht nur aus einer Perspektive bewertet werden kann, sondern auch andere Interessen eine Rolle spielen.

Ein Beispiel sind Borsäure und Borate, die in einer aktuellen Vorschlagliste zur Aufnahme in die Liste der autorisierungspflichtigen Stoffe des Anhangs 14 der REACH-Verordnung stehen. Diese Stoffgruppe hat eine große industrielle Bedeutung. Neben

der Galvanotechnik sind auch Branchen wie die Agrarindustrie abhängig von Boraten als Mikronährstoff und Spurenelement für Futtermittel. Abgesehen davon, ist Bor auch für die Ernährung des Menschen sehr wichtig, da es für einige Stoffwechsel- und Entzündungsvorgänge benötigt wird. Auch für die Nuklearindustrie ist das in Boraten gebundene Bor unverzichtbar für den sicheren Betrieb von Atomkraftwerken. Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften ist es in der Lage, Neutronen sehr gut einzufangen, womit die atomare Kettenreaktion kontrolliert werden kann.

Demnach sind das Wirtschafts-, das Landwirtschafts- und das Umweltministerium, letzteres unter anderem als verantwortliche Stelle für die nukleare Sicherheit, mit in die Entscheidungsfindung eingebunden. Nicht zu vergessen ist das föderale Prinzip in Deutschland. Das bedeutet, dass neben den Bundesministerien auch die entsprechenden Landesministerien in den 16 Bundesländern einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung haben. Je nach Interessenlage ist diese Kette weiter runterzubrechen, sogar bis zur Kommune.

*ECHA empfiehlt Stoffe für den Anhang 14*

Sind die internen Risikobewertungen in den Mitgliedsstaaten abgeschlossen, werden die entsprechenden Stoffvorschläge von der europäischen Chemikalienagentur (ECHA) aufgenommen und weiter behandelt. Das beinhaltet auch die Einstufung als besonders besorgniserregenden Stoff (SVHC). Ein weiterer Verfahrensschritt ist eine öffentliche Konsultation in der Bürger und Interessensvertreter ihre Meinung und Fakten zu den für Anhang 14 vorgeschlagenen Stoffen einbringen können. Am Ende des komplizierten Prozesses der Priorisierung bei der ECHA steht die nicht bindende Empfehlung der ECHA für die Kommission, Stoffe in Anhang 14 aufzunehmen.

Ebenfalls bei der ECHA liegt die auf Basis der eingereichten Autorisierungsanträge erarbeitete Empfehlung an die EU-Kommission, ob und unter welchen Bedingungen einem Autorisierungsantrag entsprochen werden soll. Für die Entscheidungsfindung sind zwei ECHA-interne Gremien zuständig: der Ausschuss für die Risikobewertung (RAC) und der Ausschuss für die sozio-ökonomische Analyse (SEAC).

**BENSELER**

Oberflächentechnik Entgratung Beschichtung

Besuchen Sie uns auf der Messe Stuttgart!  
O&S und parts2clean:  
31. Mai – 02. Juni 2016, Halle 007, Stand D27



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

## *Die Kommission hat das letzte Wort – fast*

Liegen die Empfehlungen der ECHA vor, ist die Kommission am Zug. Die Kommission besteht dabei nicht ausschließlich aus den Kommissaren, wie Herrn Juncker. Auch diese haben ihre Abteilungen und Gremien mit den entsprechenden Ressorts, ähnlich den Ministerien. Eine zentrale Rolle hat dabei das REACH-Komitee. Hier muss letztlich ebenfalls eine Interessensabwägung stattfinden.

## *EU-Rat der Mitgliedsstaaten hat auch ein Wörtchen mitzureden*

Der Einfluss der Mitgliedsstaaten ist dabei nicht zu unterschätzen. Insbesondere große Mitgliedsländer wie Deutschland haben Mittel und Wege, ihre Interessen zu wahren. Diese sind bei aller Präsenz der EU-Organen in den Medien die eigentlichen Machthaber. Denn letztlich hat der EU-Rat der Mitgliedsstaaten beziehungsweise das vertretene Parlament des Mitgliedsstaats, ein Vetorecht. Die Entscheidung des EU-Rats wird nach einem komplizierten Wahlverfahren getroffen, wobei die Stimmrechtsverteilung nach Größe des Landes geregelt ist und zudem eine Sperrminorität zum Tragen kommen kann. Dasselbe gilt für das REACH-Komitee, in dem Vertreter der Mitgliedsstaaten sitzen. Eine Minderheit kann also eine Entscheidung der Kommission zu Fall bringen.

## *Auch das EU-Parlament hat Einfluss und Interessen*

Das EU-Parlament setzt sich aus 751 demokratisch gewählten Vertretern aus 28 Mitgliedsstaaten zusammen. Es ist der gewählte Vertreter der EU und hat auch Machtinstrumente, die es nutzen kann. 96 Parlamentarier im Plenum der EU stellt dabei Deutschland. Diese wiederum repräsentieren die Bundesländer, aus denen sie stammen und letztlich den Wahlkreis der sie gewählt hat.

Man kann sich leicht vorstellen, dass hier viele Interessen aufeinandertreffen, die in einer Person oft nicht vereint werden können. Der Parlamentarier muss seine politischen Einstellungen mit denen seines Wahlkreises, seiner Partei, seines Bundeslandes und seines Mitgliedsstaates unter einen Hut bekommen, um bei der nächsten Wahl wiedergewählt zu werden und um selbst mit seiner Arbeit zufrieden sein zu können. Ein Herkulesakt.

Allein der Wahlkreis ist eine Herausforderung: zum einen Industrie- und Unternehmensvertreter, welche sich zudem auch noch teilweise im Wettstreit befinden, zum anderen die *normalen* Wähler mit ihren Sorgen und Wünschen. Ist es dann redlich von Parlamentariern zu verlangen, es allen recht zu machen? Als Interessensvertreter ist es das Ziel, Schwerpunkte zu setzen, damit das eigene Anliegen im Fokus steht und als wichtig angesehen wird.

## *Kontrollrecht des Parlaments und des Rates kann eine Autorisierungsempfehlung der Kommission stoppen*

Das EU-Parlament und der EU-Rat können der Kommission zwar in ihrer Entscheidung zur Autorisierung ihre Sichtweise nicht vorgeben. Sie sind aber trotzdem ein mächtiges Organ und haben ein informelles Kontrollrecht (Right of scrutiny). Daher kommt die Kommission nicht an diesen beiden Institutionen vorbei und muss im Fall der Ablehnung durch EU-Parlament und EU-Rat ihre Position erneut beraten und die daraus resultierende Entscheidung rechtfertigen und erklären.

Gründe für die Ablehnung können sein, dass die Ziele, Grenzen und Vorgaben der REACH-Gesetzgebung überschritten würden oder das Subsidiaritätsprinzip oder das Prinzip der Verhältnismäßigkeit nicht beachtet wurden.

## *Wo steht's? Im Amtsblatt der EU*

Übersteht die Kommissionsentscheidung REACH-Komitee, EU-Parlament und EU-Rat, wird sie offiziell und damit rechtens. Wie alle Rechtsakte und offiziellen Dokumente der EU, kann die Kommissionsentscheidung im Amtsblatt der Europäischen Union (Official Journal of the European Union) gefunden werden. Daraus folgt dann die entsprechende Anpassung des Anhangs 14 der REACH-Verordnung.

## *Lobbying oder Advocacy?*

Interessensvertreter (englisch: stakeholder) können einerseits Wirtschaftsverbände wie der ZVO und andererseits Nichtregierungsorganisationen, NRO (englisch: Non-governmental organization, NGO), wie Umweltverbände sein. Einzelpersonen werden in diesem Kontext nicht weiter berücksichtigt, obwohl diese sehr wohl großen Einfluss haben können.

Als Mittel oder Synonym der Interessensvertretung der am Entscheidungsprozess

nicht direkt beteiligten Personen oder Gruppen wird der Begriff des Lobbying genutzt. Meistens wird er im Zusammenhang mit Industrievertretern genannt und hat mittlerweile einen negativen Beigeschmack. Daher wenden NGOs gerne den Begriff des Advocacy für sich an, da dieser Begriff eine positive moralische Maxime beinhaltet. Das bedeutet, dass die eigene Interessensvertretung mit einem höheren moralischen Prinzip verbunden wird, wie dem Schutz von Mensch und Umwelt. Ziel ist es, die eigene Motivation als gut und besser, als die der Wirtschaftsvertreter darzustellen. Mittlerweile findet aber auch der Advocacy-Begriff immer mehr Verbreitung unter den Wirtschaftsvertretern. Diese können argumentieren, dass ihre Aktivitäten Arbeitsplätze und damit die Lebensgrundlage von vielen Menschen und somit unseres Wirtschaftssystems aufrechterhalten. Moral ist nun mal eine Frage der Perspektive und des gesellschaftlichen Zusammenhangs. Was gut und böse entscheidet man selbst. Wenn viele die selbe Einschätzung zu einem Sachverhalt teilen, dann wird daraus in unserer Gesellschaft eventuell ein Gesetz. Welcher Begriff auch immer genutzt wird oder welche moralische Vorstellung dahinter steckt, ist dabei egal. Letztendlich soll das Weltbild des betreffenden Interessenvertreters maßgeblich für die Entscheidungsfinder sein, um die eigenen Interessen möglichst vollumfänglich durchzusetzen.

## *Wer hat Recht?*

In der Schlacht um die Meinungshoheit werden viele Möglichkeiten der Umsetzung verwendet. Dazu gehören auch wissenschaftliche Studien. Schon seit langem stehen alle Beteiligten vor dem Problem, dass es (zu)viele Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen zum selben Sachverhalt gibt. Die Folge ist, dass die Unsicherheit bei der Entscheidung groß ist, welche Handlungsweise angebracht ist.

In manchen Fällen gehen die Behörden sogar soweit, auf Verdacht hin zu handeln, auch wenn keine Beweise vorliegen, dass ein Stoff problematisch ist. Es wird das Vorsorgeprinzip strapaziert, um eine Chemikalie *vorsorglich* vom Markt zu verbannen. Dies gilt beispielsweise für die fluorhaltigen Alternativen für PFOS in der Galvanotechnik. Die Zugehörigkeit zur selben Substanzklasse reicht den Behörden in diesem Fall, um zu handeln.

*Einfach kann jeder*

Die aufgeführten behördlichen, industriellen und zivilgesellschaftlichen Prozessbeteiligten sind nur ein Ausschnitt des Gesamtbildes. Es gibt noch etliche andere Beteiligte und alle haben einen Einfluss auf das Endergebnis. Daher sind bereits vermeintlich kleine Erfolge, wie das Auftauchen der eigenen Interesseneingabe auf der Tagesordnung einer Behördensitzung eigentlich sehr große Erfolge. Die Schritte, die zum Erfolg einer Interessensvertretung führen, sind oft klein, mühsam erarbeitet und oft von außen schwer bis unmöglich zu erkennen.

*Harmonisiertes Verbandsinteresse erkennen und formulieren*

Damit ein Verband wie der ZVO auf die schnell wechselnden Anforderungen des politischen Prozesses sinnvoll reagieren kann, muss auch intern eine Interessensabstimmung stattfinden. Dass die Interessenslage dabei, wie überall, schwer sein kann, ist nachvollziehbar. Es ist ein bisschen wie in einer Großfamilie. Zwar gibt es einen gemeinsamen Nenner, aber daneben auch individuelle Zielrichtungen und Schwerpunkte. Eine Möglichkeit, eine soziale Gruppe zu vereinen, sind äußere Bedrohungen. REACH ist eine, die für viele Betriebe der Galvano- und Oberflächentechnik zu Recht als existenzielle Bedrohung wahrgenommen wird.

Für erfolgreiche Interessensvertretung ist aber noch viel mehr notwendig. Denn für Politiker und Entscheidungsträger zählt auch, inwieweit ein Verband die Interessen der Branche repräsentiert. Anders ausgedrückt: Je mehr Mitglieder und damit ein höherer Prozentsatz des Industriezweigs abgebildet werden, umso eher wird der Verband als ernstzunehmender und glaubwürdiger Gesprächspartner angesehen.

*Sind die Alternativen besser?*

Bei der Komplexität der Interessenvertretung und -findung ist es verständlich, dass es Meinungen gibt, welche die EU, die Bundesbehörden und die Demokratie an sich ablehnen. Der Prozess ist selbst für diejenigen schwer zu verstehen, die mit ihm eng verbunden sind. Es ist jedoch zu bedenken, dass der Prozess so komplex ist, weil der Mensch und die daraus resultierende Gesellschaft komplex sind. Die Alternativen zur Demokratie sind Systeme, in denen Prozesse durch die Bürger als einfacher empfunden werden würden, aber die Einflussmöglichkeiten geringer und einem elitären Kreis vorbehalten wären. Jeder Bürger in einer Demokratie hingegen hat durch die Wahlmöglichkeit ein winziges Stück Macht, die Zukunft mitzugestalten und den eigenen Einfluss auszubauen.

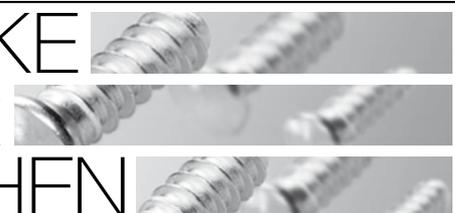
*Bereitschaft zu Vertrauen führt zum Erfolg*

Es gibt sicherlich viel an der jetzigen Situation zu verbessern. Aber es ist anzuraten, immer die Alternativen zu betrachten und zu bewerten, ob diese einen wirklichen Vorteil

für einen selbst und die Gesellschaft bieten. Einzubeziehen in diese Überlegungen ist auch, dass die Verhaltensregeln der eigenen Person, mit ihren Erfahrungen, moralischen Werten und Handlungsmustern, nicht zwangsläufig für andere gelten. Veränderungen können gut sein und haben zur Folge, dass sie neue und voneinander abhängige Veränderungen hervorbringen. Dadurch ist man schnell in einem System der Abhängigkeiten gefangen und die resultierende Handlungsoption alternativlos.

Damit Veränderungen möglichst positiv sind, ist es förderlich, Kontrollinstanzen zu stärken oder aufzubauen und den konstruktiven Austausch der Betroffenen zu fördern. Damit wird ein Rahmen aufgebaut, mit dem die Folgen des im Menschen innewohnenden Drangs nach Macht beziehungsweise die negativen Auswirkungen von anderen individuell anerzogenen beziehungsweise angeborenen Fehler abgemildert werden. Für ein mutiges und angenehmes Miteinander, zählt letztlich aber die Bereitschaft, Vertrauen zu geben. Sich selbst und den Mitmenschen.

## STARKE OBERFLÄCHEN





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





## GALVANO TECHNIK

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



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

Berufsbegleitende Weiterbildungen

**Vorbereitung zur Facharbeiterprüfung Oberflächenbeschichter**  
 Start 22.07.2016 in Nürnberg  
[www.tuv.com/seminar-57557](http://www.tuv.com/seminar-57557)

in nur 6 Monaten

Kontakt: Tel. 0911 655-5704  
 E-Mail: [wolfgang.kiessling@de.tuv.com](mailto:wolfgang.kiessling@de.tuv.com)  
[www.tuv.com/oberflaechentechnik](http://www.tuv.com/oberflaechentechnik)

TÜV Rheinland Akademie  
 Tillystraße 2  
 90431 Nürnberg



**TÜVRheinland®**  
Genau. Richtig.

## Leiterplattentechnik – ein Fachgebiet mit Sonderstatus

Walter Lemmen liefert Anlagentechnik für die weltweit einzigartige Ausbildungsstätte in Schwäbisch Gmünd

In immer stärkerem Maße wird unser Leben von der Elektronik und zahlreichen unterschiedlichen elektronischen Geräten durchzogen. Dabei hat die Entwicklungsgeschwindigkeit in den letzten Jahren eher zugenommen: Was gestern noch als Science Fiction angesehen wurde, wird morgen bereits Realität. Meist fallen uns dabei die immer größer werdenden Bildschirme als erstes auf, gefolgt von der immer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeit der Prozessoren nach dem Einschalten der Geräte. Dabei übersehen wir leicht, dass seit den Anfängen der Elektronik die Verknüpfung der einzelnen Ein- und Ausgabeeinheiten mit den elektronischen Schaltkreisen ganz wesentlich zur Funktion beiträgt. Dies ist die Domäne der Leiterplatten: Sie steuern die Stromflüsse zwischen den einzelnen Einheiten und tragen zugleich viele der unentbehrlichen Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren und natürlich die Prozessoren.

### Die Leiterplatte – ein Schlüsselement moderner Technik

Die zum Betrieb der unterschiedlichen Bauteile eines elektronischen Geräts notwendigen Ströme sind sehr gering, weshalb die Verbindungsleitungen zwischen ihnen einen nur geringen Querschnitt von deutlich unter 1 Quadratmillimeter aufweisen können. Die sich daraus ergebenden Leitungsdicken liegen mit wenigen 10 Mikrometern in einem Bereich, der für galvanotechnische Abscheideverfahren prädestiniert ist. Ebenso sind die für elektrische Leitungen und Kontakte optimalen Metalle wie Kupfer, Zinn, Silber oder Gold mit geringem Aufwand und sehr hoher Effizienz abscheidbar. Diese Vorzüge sind der Grund dafür, dass die Galvanotechnik eng mit der Entwicklung der Leiterplattentechnik verbunden ist, oder ohne sie gar nicht möglich gewesen wäre.

Zu den Hochphasen der Leiterplattenentwicklung und -produktion in Deutschland wurde die seit mehr als 100 Jahren in Schwäbisch Gmünd angesiedelte Ausbildung im Bereich der Galvanotechnik um die spezielle Ausbildung der Leiterplattentechnik

erweitert. Mit die treibenden Kräfte bei dieser Spezialisierung waren insbesondere die zu dieser Zeit noch zahlreichen Produktionsstätten für Leiterplatten sowie der sehr aktive Förderverein der Fachschulen für Galvano- und Leiterplattentechnik e. V. in Schwäbisch Gmünd.

Der bei der Gewerblichen Schule angesiedelte Bereich befasst sich seit dieser Zeit mit der Ausbildung von Fachleuten in unterschiedlichen Ausbildungsgraden (vom Facharbeiter bis zum Techniker); er ist weltweit der einzige, der dies in diesem Umfang leisten kann. Die Ausbildung reicht dabei von der Entwicklung von elektronischen Schaltbildern über die Herstellung der Lamine (auch Multilagenmaterial), die Übertragung der Schaltbilder auf die Lamine, das Strukturieren der Leiterplatten mit Bohren und Füllen der Bohrlöcher für die Durchkontaktierung bis zur Herstellung der Löt- oder Bondkontaktoberflächen. Den Auszubildenden in Schwäbisch Gmünd steht hierfür ein umfangreicher Geräte- und Maschinenpark zur Verfügung. Die Ausbildung vermittelt deshalb Theorie und Praxis gleichermaßen.

Die Unternehmen der Leiterplattenbranche und der Förderverein der Fachschulen haben seit der Einrichtung des Fachbereichs 1992 dazu beigetragen, dass die Auszubildenden über aktuelle Anlagen- und Geräte verfügen können. Im Rahmen der im letzten Jahr vollzogenen Zusammenlegung von bisher ausgelagerten Räumen in das berufliche Schulzentrum an der Heidenheimer Straße in Schwäbisch Gmünd wurde die Galvanikanlage zur Herstellung von Leiterplatten in Zusammenarbeit und mit Unterstützung der Walter Lemmen GmbH erneuert.

### Kleinanlagen für alle Anforderungen von Walter Lemmen

Die Walter Lemmen GmbH mit Sitz in Kreuzwertheim ist seit langem auf die Herstellung von Galvanikanlagen mit Volumina zwischen etwa 1,5 Liter und bis zu 250 Liter spezialisiert. Derartige Anlagen eignen



sich für die unterschiedlichsten Einsatzfälle – von der Ausbildung über die Entwicklung, das Durchführen von Prototypenbeschichtungen bis hin zur kontinuierlichen Produktion von Kleinteilen oder den Einsatz von teuren Elektrolyten, bei denen kleine Elektrolytvolumen bevorzugt werden.

Den Trend in der Leiterplattenproduktion in Deutschland zur Prototypenfertigung oder kleinen, aber hoch spezialisierten Leiterplatten hat die Walter Lemmen GmbH mit der Bereitstellung von darauf optimierten Geräten und Anlagen aufgegriffen. So bietet das Unternehmen ein umfangreiches Sortiment von der Vorbearbeitung durch Schneiden, Bohren oder Bürsten, über Belichtung und Filmherstellung, Entwickeln, Strippen, Herstellung von Multilayern bis hin zur galvanischen Beschichtung für die Durchkontaktierung oder das Auftragen von Schutz- und Kontaktschichten.



Durchkontaktierungsanlage von Walter Lemmen

Die umfassenden Erfahrungen und Angebote zu Kleinanlagen für die Herstellung von Leiterplatten macht die Walter Lemmen GmbH auch zum idealen Lieferanten für Ausbildungsstätten. Die Neueinrichtung des Werkstattbereichs an der Gewerblichen Schule in Schwäbisch Gmünd bot die Möglichkeit, sowohl neueste Technologien für die nasschemische Herstellung von Leiterplatten als auch den Stand der Technik im Hinblick auf den Umweltschutz und die Arbeitssicherheit zu berücksichtigen. Damit

erhalten die Auszubildenden die Möglichkeit, sich mit den Anforderungen der modernen Produktionstechnologien in der Industrie intensiv vertraut zu machen.

Die kompakte Anlage an der Schule besteht aus zwei Modulen für die Durchkontaktierung und Beschichtung von Leiterplatten bis zu einer Größe von 300 mm x 400 mm. Dafür stehen Arbeitsbehälter mit Volumina zwischen 30 Liter und 60 Liter zur Verfügung. Zum Einsatz kommen die neuen umweltfreundlichen Elektrolyten für die Abscheidung von Kupfer und Zinn (jeweils sauer) und die Durchkontaktierung mittels Kohledispersion. Das Ätzen der Kupferlagen erfolgt mit Lösungen auf Basis von Ammoniumhydroxid und Eisen(II)chlorid. Für alle Schritte sind Kaskadenspülen mit Spritzmodul vorgesehen. Zur optimalen Durchströmung für die Durchkontaktierung steht eine Warenbewegung parallel zur Produktionsrichtung sowie eine Vibrationseinrichtung zur Auswahl. Die saure Kupferabscheidung verfügt darüber hinaus über eine Lufteinblasung.

Selbstverständlich sind die Module mit einer Luftabsaugung versehen; durch die Ausstattung mit Ionenaustauschermodulen arbeitet die gesamte Anlage mit geringsten Mengen an Abfall beziehungsweise Abwasser. Stromsteuerungen über Zeitschaltuhren und Strommengenmessung erlauben präzise Abscheide- beziehungsweise Ätzraten.

## Arbeiten unter Produktionsbedingungen – auch mit externer Unterstützung

Die Einrichtungen an der Gewerblichen Schule in Schwäbisch Gmünd decken den gesamten Produktionsbereich ab – von der Erstellung des Leiterbildes mithilfe moderner Software, der Erstellung der Filme, der Übertragung auf die Leiterplatten bis zur galvanotechnischen Beschichtung. Dabei können auch Lamine in Ein- und Mehrlagentechnik hergestellt und Bohrungen durchgeführt werden.

Die Prüfung der Leiterplattenqualität erfolgt durch Leitfähigkeitsprüfungen, Tests der Verschaltung und der zerstörenden Prüfung mithilfe von Schlitzen und Lichtmikroskop. Für die Bestückung der Leiterplatten steht eine Anlage zum Wellenlöten zur Verfügung, einschließlich der Möglichkeit zum Reflowlöten für SMT.

Die neue Beschichtungs- und Ätzanlage der Walter Lemmen GmbH macht deutlich, dass die Berufsausbildung in Schwäbisch Gmünd auf einer soliden und zukunftsorientierten Basis steht. Dadurch stehen den Unternehmen auch zukünftig hochqualifizierte Fachleute zur Verfügung. Von besonderem Vorteil ist, dass mit dem Leiterplattenhersteller Vaas in unmittelbarer Nähe zur Gewerblichen Schule ein Betrieb angesiedelt ist, der eine intensive Zusammenarbeit mit der Schule pflegt. Das Unternehmen hat vor

kurzem eine deutliche Erweiterung vorgenommen, um zunehmend kleine und mittlere Losgrößen mit höchsten technischen und qualitativen Ansprüchen fertigen zu können. Damit bietet das Unternehmen im Rahmen von Exkursionen und Kooperationen den Auszubildenden der Gewerblichen Schule die Möglichkeit, sich mit nahezu allen modernen Fertigungsverfahren vertraut zu machen.

## Fachkenntnisse als Basis für eine sichere Zukunft

Die Massenherstellung von Leiterplatten erfolgt heute fast nur noch in Asien. Unternehmen wie Vaas in Schwäbisch Gmünd zeigen jedoch, dass die Spezialanfertigung von Schaltungsträgern durchaus ein zukunftssträchtiges und gewinnbringendes Unterfangen ist. Dafür werden in besonderem Maße die Fähigkeiten benötigt, die eine fundierte Fachausbildung in der Leiterplattentechnik bietet. Durch kompetente Lieferanten wie die Walter Lemmen GmbH erhalten die gefragten Fachkräfte das nötige Rüstzeug, um die Anforderungen eines anspruchsvollen Berufslebens erfüllen zu können. Unter diesem Aspekt bietet auch die Spezialausbildung der Leiterplattentechnik jungen Nachwuchskräften eine vielversprechende Zukunft.

➔ [www.walterlemmen.de](http://www.walterlemmen.de)



Umfangreiche, aktuelle Geräte- und Anlagenausstattung an der Gewerblichen Schule in Schwäbisch Gmünd



## Welches Material hätten Sie denn gern?

Veranstaltung *Praxiszeit Material* des Netzwerkes surface.net am 3. März 2016 in Hattingen

Zweifelloos ist die Suche nach einem geeigneten Material für ein innovatives Produkt eine der wichtigsten Herausforderungen bei der Entwicklung. Es geht aber nicht nur um das Substrat selbst sondern auch um den Gesamtverbund für die geforderten Funktionen. Und – immer wichtiger – um das, was nach dem Lebensende des Produkts mit dem verbleibenden Material geschieht.

Verschiedene Netzwerke und Initiativen nehmen sich diesen Themen an. Eine davon ist das netzwerk-surface.net Kompetenznetzwerk für Oberflächentechnik e. V. gemeinsam mit dem FachwerkMetall in Nordrhein-Westfalen. Für die Betriebe, die sich den Anforderungen der Kunden zur Realisierung der gewünschten Funktionen stellen müssen, ist die Auswahl von geeigneten Materialien wesentlich. Und damit auch die Kenntnis, was überhaupt zur Verfügung steht. Hier die Informationen zusammenzustellen und zur Verfügung zu stellen – darin sieht das Netzwerk seine Aufgabe. Auf der Veranstaltung *Praxiszeit Material* wurden

diese Punkte aufgegriffen, im Schwerpunkt die Wechselwirkung der Oberflächeneigenschaften mit den Substrateigenschaften.

Es wurde deutlich, dass es keine Funktion gibt, die nicht durch eine Materialkombination erreicht werden kann. Neben den wesentlichen Zielsetzungen der Lebensdauererhöhung der Bauteile und die Anpassung an das Verwendungsmedium (z. B. Biokompatibilität) nehmen automatische Reaktionen der Materialien auf Reize von außen als *Smarte Materialien* einen immer größeren Raum ein. Hier helfen bewährte regionale Forschungsinfrastrukturen und aktiver Technologietransfer den Betrieben, Informationen zu erhalten.

Darüber hinaus werden Zusammenstellungen der Materialien selbst und Erfahrungen über deren Nutzung mittels geeigneter Datenbanken immer wichtiger. Doch Datenbanken alleine sind nicht ausreichend. Die *intelligente* Interpretation der Informationen kann nicht automatisiert werden – dafür gibt es zu viele Möglichkeiten, die auf den ersten Blick keine Unterschiede zeigen.

Es stellt sich also die Frage, wie Entscheidungen erfolgen können oder sollen. Zunächst: Konkretisierung der Anforderungen, dann viele Informationen. Diese werden typischerweise mit den eigenen rationalen Erfahrungen interpretiert. Doch eine Entscheidung wird sehr häufig aufgrund von Gefühlen und Einschätzungen getroffen, die rational durchaus schwer zu begründen sind.

Gezeigt hat die Veranstaltung wieder einmal, dass Information und Informationsvermittlung wesentlich sind. Allerdings ist es notwendig, die zur Verfügung stehenden Informationen aufgearbeitet zu präsentieren. Ein reiner Austausch von Erfahrungen trägt zu einer Entscheidung bei, ist aber nicht ausreichend. Auch ist die Fokussierung auf eine einzelne Branche oder ein einzelnes Produkt nicht mehr tragfähig. Das Produkt muss als Teil einer Kette betrachtet werden – wie auch die Veranstaltung durch die *Materials Chain* im Ruhrgebiet eindrucksvoll bestätigte.

➔ [www.netzwerk-surface.net](http://www.netzwerk-surface.net)

### Patente

PS – Patent Deutschland  
EP – Europapaten  
WP – Weltpaten

Die Aktualisierungen zu Normen und Patenten finden Sie wie immer unter Service auf [www.womag-online.de](http://www.womag-online.de)

### Normen

## INSERENTENVERZEICHNIS

AHC Oberflächentechnik GmbH	35	Gross Wassertechnik GmbH	43	MVB Bretten	43
aqua plus GmbH	49	H2O GmbH	53	Nowak Cleanwater GmbH	43
Benseler	59	Härterei Gerster AG	47	Poeton Industries Ltd.	58
Bohncke GmbH	29	Harter GmbH	15	rhv-Technik GmbH	31
Coventya GmbH	33	Hehl Galvanotronic	23 und 40	Ruhl & Co. GmbH	61
DataPhysics Instruments GmbH	6	Helmut Fischer GmbH	7	Sager+Mack GmbH	1
Decker Anlagenbau GmbH	19	Hering Beratungs- u. Handelsagentur	45	Schall Messen	9
DGO e.V.	Beilage	Holzpfel Metallveredelung GmbH	13	Schlötter GmbH & Co. KG	27
Deutsche Messe AG	11	IGOS GmbH & Co. KG	9	Schmalriede Metallveredelung	43
Doerken MKS	U2	KMU Loft	57	Sita Messtechnik GmbH	35
Dr. Hesse GmbH & Cie KG	41	Willi Kroes GmbH	U3	Stohrer IPT AG	51
Dürr Ecoclean GmbH	19	Walter Lemmen GmbH	21	Strähle-Galvanik	43
ELB Zerrer	U4	MacDermid Enthone	Titelbild	TIB Chemicals AG	25
ElpoChem AG	5	Messe Stuttgart	7	TÜV Rheinland Akademie	61
FHR Anlagenbau GmbH	17	Mazurczak GmbH	55	ZVO e.V.	Beilage
FST Drytec GmbH	39	MKV GmbH	37		

# WIR ÜBERZEUGEN DURCH LEISTUNG.

Erfahrung

Flexibilität

Komplettservice

Zuverlässigkeit

Termintreue

Wir stellen aus:

 WELT DER  
OBERFLÄCHE

Halle 9 / B28 (38)

 O&S

Internationale Fachmesse  
für Oberflächen & Schichten  
31.5. – 2.6.2016, Stuttgart



**KROES**

**WILLI KROES GMBH**  
ANLAGENBAU · ELEKTROTECHNIK

**ELB**

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

# CERANOD® Oberflächen für Medizinprodukte: Fortschrittmacher



biokompatibel · sterilisierbar · FDA-konform  
**non  
plus  
ultra**

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

❖ CERANOD®

# medical

Besuchen Sie uns auf [www.ceranod.de](http://www.ceranod.de) oder rufen Sie an unter 07141-56150.  
ELB · Eloxalwerk Ludwigsburg Helmut Zerrer GmbH · Neckartalstr. 33 · 71642 Ludwigsburg