



HARMONISIERUNG
REACH und Arbeitsschutz

Seite 14

KOBALTSALZE
Öffentliche Konsultationen

Seite 18

VORSCHAU
ZVO-Oberflächentage 2019

Seite 20



Zweireihiger Zink-Nickel Gestell-Automat

**Wir modernisieren auch Ihre Produktion. Planung
und Fertigung von Neuprojekten, sowie Umbauten
bestehender Anlagen. Profitieren Sie von unserem
erfahrenen Team.**



Fikara GmbH & Co. KG
Siemensstr. 26-28
42551 Velbert

Tel.: 02051 21880
Fax: 02051 22102
Internet: www.fikara.de
E-Mail: info@fikara.de

FIKARA

Vertrauensvolle Zusammenarbeit manchmal erschwert

Liebe Mitglieder, liebe Leser,

ein Verband wie der ZVO steht vor allem für Interessenvertretung. Er vertritt die Interessen der Branche und vieler Mitglieder. Natürlich ist ein Verband bestrebt, mit Behörden und anderen Vertretern der öffentlichen Hand eng und vertrauensvoll zusammenzuarbeiten. Schließlich verbindet beide Seiten das gemeinsame Ziel, unserer Gesellschaft Nutzen zu bringen, ohne ihr unverhältnismäßig zu schaden.

Der Industrie wird immer wieder vorgeworfen, notwendige Daten und Informationen zu unterschlagen oder zu schön. Durch solche Fälle schwindet verständlicherweise das Vertrauen in die Zusammenarbeit.

Vertrauen beruht jedoch auf Gegenseitigkeit. Das heißt, die Daten von Behörden, die ihren regulativen Maßnahmen zugrunde liegen, sollten ebenso verlässlich und damit vertrauensfördernd sein. Leider ist diese Voraussetzung oft nicht gegeben:

- Der Chromtrioxid-Priorisierung liegen nicht repräsentative Messwerte zugrunde.
- Der geplanten Nickelbeschränkung liegt eine Schutzzieldausweitung durch die Behörden vor, die weit über den Gesetzestext hinausgeht.
- Für die geplante Kobaltbeschränkung werden Expositionen angenommen, die nicht der Realität entsprechen und nicht entsprechen können.
- Titandioxid soll als kanzerogen gekennzeichnet werden – auf Basis ungeeigneter Tierexperimente.
- Im laufenden Prozess der Chromtrioxid-Autorisierung wurden die Erwartungen an die Konsortien verändert.

» **Behördliche Maßnahmen müssen auf belastbaren Informationen fußen!** «

Die Beispiele ließen sich noch lange fortführen. Manchmal muss ein solcher Streit juristisch ausgefochten werden.

Um dies zu vermeiden, bemüht sich der ZVO stets um nachprüfbare Informationen.

Vor allem aber ist er bestrebt, die jeweiligen Fremdinformationen, seien sie von Behörden, Wettbewerbern oder Nichtregierungsorganisationen (NRO bzw. engl.: non-governmental organization, NGO), zum Beispiel Umweltorganisationen, objektiv zu überprüfen oder ihre Plausibilität beurteilbar zu machen. Gegebenenfalls werden Fehleinschätzungen an die jeweiligen Behörden kommuniziert.

Mit der Zeit sollte auch bei den zuständigen Behörden die Erkenntnis reifen, dass nur auf Basis belastbarer Informationen zweckmäßige Maßnahmen getroffen werden können. Erste Anzeichen dafür sind erkennbar. Weitere Verbesserungen werden nur durch die konsequente Fortsetzung der Interessenvertretung zu erreichen sein. Daran arbeiten wir weiter!

Beispiele aus den vergangenen Monaten finden Sie ab Seite 14. Viel Spaß bei der Lektüre des aktuellen ZVOreports!

Ihr

Dr. Malte-Matthias Zimmer



Dr. Malte-Matthias Zimmer, Leiter ZVO-Resort Umwelt- und Chemikalienpolitik



ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

BERLIN

11.-13.09.2019

Themenschwerpunkte u.a.

- Konstruktionselement Oberfläche
- Leitfähigkeit/Widerstandsverhalten galvanischer Oberflächen
- Dekorative und Funktionelle Edelmetallbeschichtungen
- Alternative Oberflächen zur Galvanotechnik
- Neue Entwicklungen im Bereich Kathodischer Korrosionsschutz, Konversionsschichten, Anodisation
- Strukturwandel in der Galvanotechnik
- Industrie 4.0
- Prüfmethoden in der Galvano- und Oberflächentechnik
- Aktuelle Entwicklungen aus den Bereichen Politik, REACH, Umwelt, Energie, Aus- und Weiterbildung
- Bauteilreinigung

**FRÜHBUCHER-
RABATT**
bis zum
31.05.2019

Der Fachkongress für Oberflächentechnik.

Für mehr Informationen rund um das Thema Oberflächentage scannen Sie bitte folgenden QR-Code oder kontaktieren Sie uns direkt.



Direktkontakt

Tel.: 02103 - 25 56 10

Fax: 02103 - 25 56 15

mail@zvo.org

oberflaechentage.zvo.org

Inhalt

Editorial	3
Aus den Verbänden	6
ZVO: Neumitglied OKI Umwelt Consulting GmbH	6
ZVO: Neumitglied Spiraltex GmbH	6
FIT: Neumitglied LK Mechanik GmbH	8
ZVO: Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik intensiviert Zusammenarbeit durch Online-Meetings	9
DGO: FA Chemische Metallabscheidung unterstützt F&E-Förderprojekt zu wärmebehandelten Chemisch-Nickel-Schichten	10
Neue Mitglieder	11
ZVO: Erstes Arbeitstreffen des Kompetenznetzwerks Automobil & Oberfläche	11
DGO: 26. Leipziger Fachseminar	12
Bericht aus Berlin und Brüssel	14
ECHA definiert Arbeitsplatzgrenzwerte künftig mit REACH-Regelungsausschuss entschied über zwei Konsortialanträge zu Chromtrioxid	15
BAuA-Workshop „Perspektiven der Substitution für Cr(VI)“	17
Beschränkung von Kobaltsalzen: Industriekooperation geführt von CoI und CoRC	18
Titel	20
ZVO-Oberflächentage 2019: Jahreskongress kehrt zurück in die Bundeshauptstadt	20
Fokus	26
Fachaufsatz: Wasserstoffversprödung bei galvanischen Prozessen	26
Fachaufsatz: Galvanik trifft Lamelle – erfolgreiche Verbindung zweier Beschichtungstechnologien	34
Messen und Kongresse	45
parts2clean 2019	45
Wissenschaft und Technik	46
TU Ilmenau: Optimierung der galvanischen Abscheidung von funktionellen Nickelschichten	46
TU Chemnitz: Bifunktionelle Sol-Gel-Beschichtungen für die Grenzflächengestaltung im Multimaterialleichtbau	47
InnoEMat: Überblick über Forschungsschwerpunkt „Elektrochemische Oberflächentechnik“	48
Kurz notiert	49
Bezugsquellen	52
Tipps und Termine	54



Bild: Marion Regal

12

Das Leipziger Fachseminar konnte auch im 26. Jahr mit 52 Ausstellern und rund 240 Teilnehmern seine Konstanz unter Beweis stellen.



Bild: istock/Nikada

20

Die Teilnehmer der ZVO-Oberflächentage 2019 in Berlin erwartet vom 11. bis 13. September wieder ein umfangreiches Vortragsprogramm, begleitet von einer großzügigen Industrieausstellung.

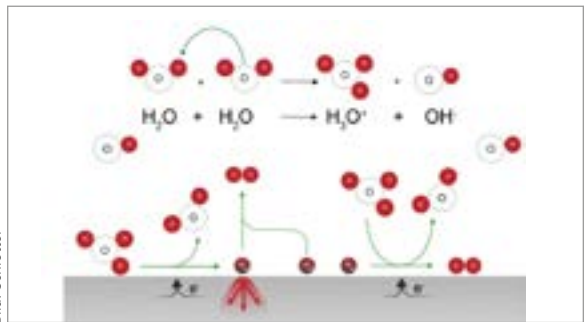


Bild: Schlotter

26

Der Fachaufsatz geht mithilfe neuer Untersuchungsmöglichkeiten der Frage nach, wann sich im System Werkstoff, mechanisches Belastungskollektiv und Wasserstoffangebot ein kritischer Bauteilzustand einstellt.

Zum Titelbild



Der Zinklamellen Basecoat Zintek® ONE HP erreicht Korrosionsschutz von bis zu 720 h NSST mit nur einer Schicht.

Siehe Seite 24

Bild: Atotech

Offizielle Verbandszeitschrift von:



Impressum

ZVOreport – Zeitschrift des Zentralverbandes Oberflächentechnik e.V., BIV, DGO, FGK, FIT
Erscheinungsweise: 5 x jährlich.
Auflage: 3.500

Herausgeber
Zentralverband Oberflächentechnik e.V. (ZVO)
Postfach 10 10 63, 40710 Hilden
Itterpark 4, 40724 Hilden
Telefon: +49 2103 255610

Telefax: +49 2103 255625
mail@zvo.org, www.zvo.org

Verlag
ZVO Service GmbH

Konzeption, Redaktion, Anzeigenverkauf
Christoph Matheis
ZVO-Hauptgeschäftsführer (V.i.S.d.P.)
Birgit Spickermann
ZVO-Referentin Presse und Kommunikation

Realisation, Anzeigenprüfung, Druck
Wölfer Druck+Media
Schallbruch 22-24, 42781 Haan/Rhld.
Telefon: +49 (0) 2129 9401-0
Telefax: +49 (0) 2129 9401-10
info@woelferdruck.de
www.woelferdruck.de

Nächste Ausgabe
Juni 2019

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe
1. April 2019

Der Bezugspreis der Zeitschrift beträgt jährlich €50,- im Inland, €65,- im Ausland (inkl. MwSt./Versand).
Für Vereins- und Verbandsmitglieder ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.
Abdruck unter Quellenangabe honorarfrei – Beleg erbeten.

ZVO: Neumitglied OKI Umwelt Consulting GmbH

Umweltberatung, Genehmigungsmanagement und -planung – rechtssicher, zeit- und kostensparend

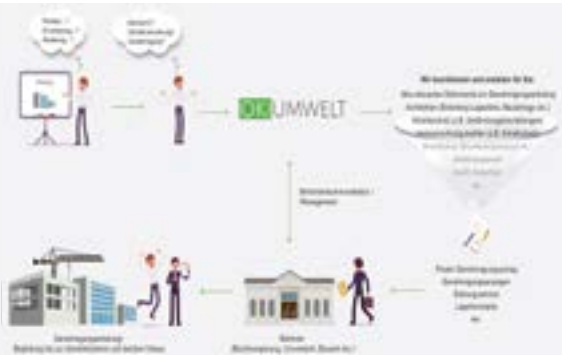


Bild: OKIUMWELT

OKIUMWELT, seit Januar 2019 Mitglied im ZVO, unterstützt Galvaniken und Chemieunternehmen durch Umweltberatung, beim Genehmigungsmanagement sowie bei der Genehmigungsplanung.

Darunter fallen BImSchG-Betriebe, Betriebe, die der Störfallverordnung unterliegen, WGK-Stoffe einlagern oder die AwSV beachten müssen. Wer heute in der chemischen Industrie oder der Galvanik erweitern möchte oder neu plant, wird mit unterschiedlichsten rechtlichen Anforderungen konfrontiert, die sowohl eigene Mitarbeiter als auch Architekten in den meisten Fällen nicht ohne

externe Unterstützung meistern können. OKIUMWELT filtert die rechtlichen Anforderungen und koordiniert die Vorhaben mit Mitarbeitern, externen Fachplanern und Behörden bis zur Erteilung der Genehmigung. Gleiches gilt für die fortlaufende Unterstützung im Genehmigungs- und Behördenmanagement.

Umweltberatung

OKIUMWELT nimmt die Anlagenbetriebe anhand einer Ist-Soll-Analyse auf und unterstützt bei der Umsetzung gesetzlicher und genehmigungsrechtlicher Vorgaben, bei der Erstellung von Berichten, Gutachten und den Dokumentationen sowie durch Stellung externer Betriebsbeauftragter. Bei gesetzlichen/verordnungsrechtlichen Änderungen arbeitet das Unternehmen proaktiv, damit im Rahmen der Übergangsfristen ein ausreichendes Zeitfenster zur Umsetzung bleibt.

Genehmigungsmanagement

Neubau oder Erweiterungen industrieller und gewerblicher Anlagen bedürfen oftmals einer immissionsschutzrechtlichen oder/und störfallrechtlichen Genehmigung. Dabei ist für jeden Betreiber eine zeitnahe Genehmi-

gungserteilung ohne überhöhte Anforderungen aus Nebenbestimmungen entscheidend. OKIUMWELT unterstützt bei der Erstellung von Genehmigungsanträgen nach BImSchG, WHG und Baurecht und zeigt individuelle Lösungsmöglichkeiten auf. OKIUMWELT übernimmt die Koordination der einzelnen am Projekt beteiligten Sachverständigen und Planern, führt projektorientiert die Behördenabstimmungen durch und wirkt auf die Einhaltung von Projektzeitplänen ein.

Genehmigungsplanung

Bereits bei der Planung von Neubau- oder Änderungsvorhaben ist eine Vielzahl von Rechtsgebieten zu beachten. Neben den persönlichen Vorstellungen des Bauvorhabens oder einer Produktionsanlage sind im Rahmen der Planung beispielsweise das Planungsrecht, Baurecht, Naturschutzrecht, Wasserrecht, Immissionsschutzrecht, Arbeitsrecht, Abfallrecht, der Brandschutz, Explosionsschutz sowie unzählige technische Regelwerke zu berücksichtigen. Durch die enge Kooperation mit Sachverständigen und Gutachtern kann OKIUMWELT bei speziellen Fragestellungen auf diese besondere Sachkunde zurückgreifen. ■

ZVO: Neumitglied Spiraltec GmbH

Erfinder gewickelter Membranmodule zur Prozesswasseraufbereitung

Die Spiraltec GmbH aus Sachsenheim nahe Stuttgart ist seit 1. Januar 2019 Mitglied im ZVO.

Die Spiraltec GmbH gehört zur HPH Beteiligungs-GmbH und ist im Bereich der Umwelt- und Energietechnologie angesiedelt. Holger P. Härter gründete die Firma 2015 mit dem Ziel, eine neue, effektivere Verfahrenstechnik der umweltfreundlichen Diffusionsdialyse zu entwickeln und den Kunden dadurch eine kompakte und kostengünstige Anlagentechnik für die Prozesswasseraufbereitung zu bieten.

Spiraltec ist es somit als weltweit erstem Unternehmen gelungen, gewickelte Membranmodule für die Diffusionsdialyse zu entwickeln und serienmäßig zu produzieren. Der Erfolg ist auch der Entwicklungskooperation mit der Fumatech BWT GmbH zu verdanken, dank der Spiraltec als Exklusivpartner die neueste Generation der ionenleitenden Flachmembranfolie, die in den Membranmodulen verwendet wird, einsetzt. Dieses umweltfreundliche Verfahren der Dialyse wird derzeit zur Rückgewinnung von freier Säure und Metallausschleusung aus verbrauchten Behandlungsbädern genutzt.



Bild: Spiraltec

Spiraltec ist im Bereich Umwelt- und Energietechnologie tätig.

Ein klassisches Anwendungsbeispiel aus der Oberflächentechnik ist etwa die Rückgewinnung von Schwefelsäure und eine gleichzeitige Ausschleusung von Aluminium. Dabei erreicht das Modul WD-AR10 von Spiraltec eine über 90-prozentige Rückgewinnung der freien Säure und eine Aluminiumausschleusung von über 95 Prozent.

Spiraltec bietet mehrere Modellvarianten, die für verschiedene Säuren und Metalle geeignet sind. Aktuell wird Verfahrenstechnik für die Laugendialyse adaptiert und kurzfristig zur Verfügung stehen. Weitere Anwendungsgebiete sind in der Entwicklung und sollen noch im Geschäftsjahr 2019/2020 die Produktpalette von Spiraltec erweitern. ■

Korrosionsbeständige Wärmetauscher für kritische Medien.

Effiziente Lösungen für die Galvanotechnik.



- Wärmerückgewinnung aus aggressiven Gasen und Flüssigkeiten



- Heizen und Kühlen von Tanks und Bädern – tausendfach bewährt in der Galvanik-Industrie

Badwärmetauscher aus Kunststoff

zum Heizen und Kühlen konzentrierter Säuren und krustenbildender Flüssigkeiten in PE-RT und PVDF.

Modular, kompakt und effizient!



Unsere
Produkte.

Badwärmetauscher aus Edelstahl

zum Heizen und Kühlen von Laugen und wässrigen Lösungen.

Das komplette Programm – maßgeschneidert aus einer Hand!



Gegenstromwärmetauscher aus Kunststoff

in Rohrbündel- oder Plattenbauform in PP, PE-RT, PVDF und PFA.

Der Standard für kundenspezifische Anforderungen!



Über uns.

Seit über 25 Jahren produzieren wir Wärmetauscher aus Kunststoff für korrosive Anwendungen in einem patentierten Spritzgussverfahren und garantieren somit höchste Qualität.

Wir beraten Sie gern!

Gas-Wasser-Wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung aus korrosiver Abluft.

Die Lösung zur Reduzierung Ihrer Lüftungs- und Heizungskosten!



FiT: Neumitglied LK Mechanik GmbH

Premiumqualität für die industrielle Teilereinigung

Die LK Mechanik GmbH, seit Januar 2019 Mitglied im FiT, zählt in Deutschland zu den führenden Herstellern von Reinigungsbehältern, Waschkörben, Werkstück-Trägersystemen und Transportschutzsystemen für die industrielle Reinigungs- und Produktionstechnik.

LK Mechanik wurde 1978 gegründet und beschäftigt derzeit rund 25 Mitarbeiter. Die Geschäftsführung liegt in den Händen von Tomas Loh und Matthias Kroll.

Das Unternehmen mit Stammsitz in Heuchelheim bei Gießen verfügt über eine eigene Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung mit innovativer 3-D-CAD-Technik sowie über modernen Maschinenpark für die Blechbearbeitung, in dessen Mittelpunkt CNC-Laserschneid- und Laserschweißanlagen, Präzisionsbiege- und Stanzmaschinen sowie das Wasserstrahl-Microcutting stehen. Vorrangig bearbeitet LK Mechanik hochwertige Edelstahl-, Aluminium- und Titanbleche. Großen Raum bei der Realisierung der Reinigungsbehälter, Waschkörbe und Werkstückträger nehmen zudem die Oberflächenveredelung (Elektropolieren, Polymerbeschichtungen ...) sowie die Herstellung von maßgenauen Profilelementen aus Silikon zur Fixierung der Werkstücke ein. Die Qualitätssicherung erfolgt unter anderem mit optischer und taktile Messtechnik.

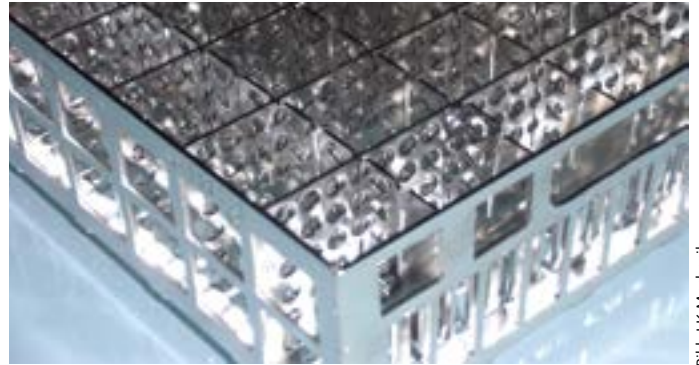


Bild: LK Mechanik

Reinigungsgesteck von LK Mechanik

LK Mechanik unterhält enge Verbindungen zu namhaften Anlagenbauern der industriellen Reinigungstechnik und treibt im Rahmen kundenorientierter Projekte die Entwicklung innovativer und intelligenter Behälter- und Trägersysteme voran. Zu den Auftraggebern des Unternehmens gehören sowohl die Anwender als auch die Anlagen- und Maschinenbauer in Oberflächentechnik, Teilereinigung, Fahrzeugbau, Zulieferwesen, Verfahrenstechnik, Optik, Messtechnik und zahlreichen anderen Branchen. Für die Medizintechnik realisiert LK Mechanik Instrumentenboxen, Steri-Trays und Ablagesysteme für sensible OP-Bestecke und Transplantate.

Das Unternehmen ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001-2015 und präsentiert sich alljährlich auf wichtigen Branchen- und Fachmessen wie der parts2clean, der Motek und der Medica. ■

HARTER
drying solutions

WOLLEN SIE ENDLICH EINE TROCKNUNG,
DIE ALL IHRE ANFORDERUNGEN ERFÜLLT?

Wir haben das Beste für Sie!

Harter-Trockner werden staatlich gefördert

BESUCHEN SIE UNS:
SWISSTECH
in Basel
14. - 17. Mai 2019

ZVO: Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik

Intensivierte Zusammenarbeit durch Online-Meetings

Das Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik (RUCP) kommt dank Online-Konferenzen künftig deutlich öfter zusammen, um zeitnah auf neue Entwicklungen und Anforderungen reagieren zu können.

Die nationalen und europäischen Behörden zeigen sich zunehmend innovativ bei der Selektion von möglichen oder denkbaren Risiken. Entsprechend wird das RUCP nahezu ständig mit umfangreichen, aber auch kurzfristigen Fragestellungen konfrontiert.

Reaktionen auf die dann folgenden Daten- und Informationsanforderungen und öffentlichen Konsultationen sind zeitlich knapp bemessen. Die üblichen Sitzungszyklen des ZVO-Ressorts – meist alle sechs Monate – reichen für eine gemeinsame Bearbeitung und Ausarbeitung sowie die Verfolgung der Einzelschritte von Positionen nicht aus.

Aus dieser Erkenntnis hat das RUCP entschieden, in deutlich kürzeren Zyklen

zusammenzukommen. Hierzu bieten sich Online-Konferenzen an.

Der ZVO verfügt über eine Online-Plattform, die es ermöglicht, auf einer Website gemeinsam Dokumente einzusehen und auch zu bearbeiten. Die Kommunikation dazu läuft wie üblich über das Telefon. Geplant ist ein Meetingzyklus von vier Wochen.

Die bisherigen Erfahrungen sind sehr gut: Der Reiseaufwand reduziert sich, die Themen können spezifischer und direkter angegangen werden.

Der ZVO bemüht sich darum, die technische Umgebung noch einfacher und effizienter zu gestalten, Anfangsschwierigkeiten konnten behoben werden.

Allerdings erlauben einige wenige Firmennetzwerke mit sehr restriktiven und nicht angepassten Schutzeinrichtungen keinen Zugriff auf diese moderne Kommunikation. Es bleibt zu hoffen, dass mit zunehmender Erfahrung hier eine Öffnung stattfindet, die letztlich der Interessenvertre-



Bild: istock/highorse

Das RUCP trifft sich künftig alle vier Wochen bei einer Online-Konferenz.

tung zugutekommt. ■

HARTER GmbH

Anzeige

Nie wieder Unsicherheit bei der Trocknung

Kondensationstrockner mit Wärmepumpe

- Hochwertige Ergebnisse bei kurzen Trocknungszeiten
- Trocknung im Niedertemperaturbereich: schnell, schonend, fleckenfrei
- Hohe Effizienz durch Wärmepumpe
- Trocknung im geschlossenen System
- Variabler Temperaturbereich von 20° bis 90°C
- Kapazitätserhöhung vielfach realisierbar
- Technikum für Trocknungsversuche

Für alle Prozessarten

- Schnell & sicher trocknen im Gestelltrockner
- Druckluftfreie Abblasung für stark schöpfende Bauteile als Vorstufe zur Trocknung
- Trommeltrockner: Schüttgut direkt in der Trommel vollständig und homogen trocknen
- Schüttgut-trocknung: in Körben, Kammern oder auch auf dem Band
- Kontinuierliche Trocknung: liegend auf einem Band, hängend an einer Förderkette uvm.

Kosten sparen durch Schlamm-trocknung

- Für filtergepresste Schlämme
- Gewicht & Volumen um bis zu 60% reduzieren
- Entsorgungskosten um bis zu 60% reduzieren
- Kurze Amortisationszeiten
- Ggf. Einstufung in bessere Klassifizierung
- Trocknung als Voraussetzung für Recycling
- Recycling als neue Einnahmequelle ■

Kontakt:

HARTER GmbH, 88167 Stiefenhofen

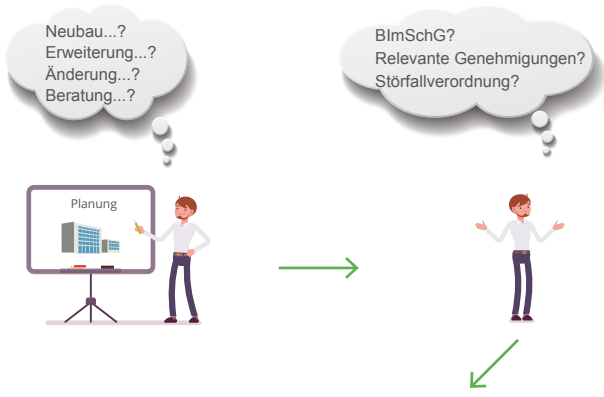
Tel. +49 8282 9223-0

info@harter-gmbh.de, www.harter-gmbh.de



Genehmigungsmanagement für Galvanikunternehmen

Neubau, Erweiterung, Änderung, Beratung, Rechtskataster
Wir bieten Ihnen Beratung zum Festpreis!
Betreuung von Galvaniken und Chemiebetrieben (insbesondere BImSchG / Störfallbetriebe) in allen Fragestellungen



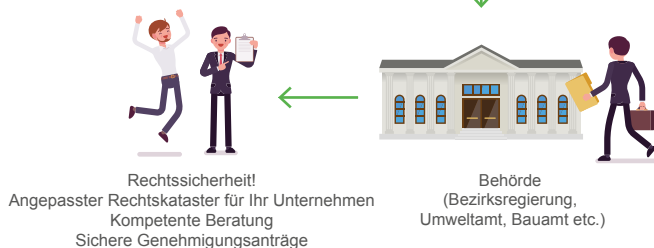
OKIUMWELT

Wir koordinieren und erstellen für Sie:

- Alle relevanten Dokumente zur Genehmigungserteilung
- Architekten (Erstellung Lagepläne, Bauanträge etc.)
- Arbeitsschutz (z.B. Gefährdungsbeurteilungen)
- Immissionsschutzgutachter (z.B. Schallschutz)
- Brandschutz (z.B. Brandschutzkonzept)
- Rechtskataster für Ihr Unternehmen
- Abfallmanagement
- AwSV Gutachten etc.

Finaler Genehmigungsantrag
Genehmigungsanzeigen
Stellungnahmen
Lagerkonzepte etc.

Behördenkommunikation



Kontaktieren Sie uns! Wir arbeiten deutschlandweit zum Festpreis!

OKI UMWELT Consulting GmbH
42699 Solingen
Deutschland

Tel. +49 (0) 212 658540
Fax +49 (0) 212 658520
info@okiumwelt.de
www.okiumwelt.de

DGO: FA Chemische Metallabscheidung

F&E-Förderprojekt zu wärmebehandelten Chemisch-Nickel-Schichten

Der DGO-Fachausschuss Chemische Metallabscheidung hat ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt identifiziert, das auf eine erhöhte Verschleißbeständigkeit der NiP-Schichten durch Anwendung eines optimierten Wärmebehandlungsprozesses abzielt.

Chemisch abgeschiedene Nickel-Phosphor-(NiP-)Legierungen sind aufgrund ihrer einstellbaren Schichteigenschaften vielseitig anwendbar. Sie können daher sowohl zum Korrosions- als auch zum Verschleißschutz eingesetzt werden. Möglich wird dies durch variable Phosphorgehalte und die Möglichkeit der Wärmebehandlung, die zu einer Ausscheidungshärtung der Schichten führt. Der DGO-Fachausschuss Chemische Metallabscheidung setzt sich daher seit vielen Jahren intensiv mit unterschiedlichen Aspekten des Verfahrens bzw. der Schichten auseinander. So standen bei den letzten Treffen unter anderem Themen wie die exakte Phosphorgehaltsanalyse sowie die Identifizierung neuer Anwendungsmöglichkeiten im Mittelpunkt der FA-Aktivitäten.

Den Antrag zum Projekt der wärmebehandelten Chemisch-Nickel-Schichten hat die TU Chemnitz ausgearbeitet. Er wurde kürzlich vom DGO-Fachausschuss Forschung positiv bewertet und ist auch schon bei der AiF eingereicht.

Dr. Ingolf Scharf von der TU Chemnitz und seit 2018 Leiter des FA erläutert die Hintergründe des Vorhabens. „Da praktisch keine umfassende und vor allem vollständige Datenbasis für Verschleißbeanspruchungen aller Art existiert, werden die Schichten oftmals im Zustand höchster Härte eingesetzt. Bekanntermaßen besitzen die Schichten dann aber die geringste Duktilität und verhalten sich somit spröde. Das ist nicht für jede Verschleißart optimal“, so Scharf. „In der Fachliteratur werden zum Verschleißschutz Schichten mit niedrigen Phosphorgehalten (Low-Phos-Schichten) empfohlen, was aber mit den Erfahrungen vieler Unternehmen nicht übereinstimmt. In Vorversuchen konnten wir zeigen, dass durch beide Ansätze – Schichten höchster Härte oder mit niedrigem Phosphorgehalt – nicht die beste Verschleißbeständigkeit eingestellt werden kann“, so Scharf weiter.

Grundsätzlich ist das Vorhaben darauf ausgerichtet, das Verschleißverhalten für die relevanten Grundverschleißarten Adhäsion, Abrasion, Furchung und plastische Deformation in Abhängigkeit des Phosphorgehalts und des Wärmebehandlungsregimes systematisch zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen anschließend in ein anwenderorientiertes Vorhersagemodell einfließen, um für praxisrelevante Beanspruchungen den optimalen Phosphorgehalt sowie den zugehörigen Wärmebehandlungsprozess vorab auswählen zu können.

DGO-Mitglieder, die Interesse an einer Mitarbeit im FA Chemische Metallabscheidung haben, können sich gerne bei der DGO-Geschäftsstelle melden.

Weitere Infos/Kontakt:

Sabine Groß

Tel. 02103 255650

s.gross@dgo-online.de oder

Dr. Daniel Meyer

Tel. 02103 255635

d.meyer@dgo-online.de



Für jede Anwendung
die passende ...
... GleichStromquelle

Neue Mitglieder

Wir begrüßen folgende Neumitglieder (sortiert nach Eingang des Mitgliedsantrags):

DGO:

Seit Januar 2019

Firmenmitglied:

- August Rüggeberg GmbH & Co. KG, Marienberg

Persönliches Mitglied:

- Hardy Kotsch, Schneeberg

Seit Februar 2019

- Claus Polte, Roth

FiT:

Seit Februar 2019

- Harter GmbH, Stiefenhofen

ZVO:

Seit Februar 2019

- Huppertz Umwelt & Technik GmbH, Nettetal
- Ewald Rostek GmbH, Menden

Eine nähere Vorstellung finden Sie in einer der kommenden Ausgaben des ZVOreports.

ZVO: Ressort Automobil/AK Oberflächentechnik

Erstes Arbeitstreffen des Kompetenznetzwerks Automobil & Oberfläche

Das Kompetenznetzwerk Automobil & Oberfläche, ein Zusammenschluss des ZVO-Ressorts Automobil und der Mitglieder des VDA-Arbeitskreises Oberflächentechnik, traf sich am 19. Februar 2019 im FCC Fraport Conference Center Frankfurt zu seiner ersten gemeinsamen Arbeitssitzung.

Nach Begrüßung durch Rainer Venz, Leiter des ZVO-Ressorts Automobil, wählten ihn die Sitzungsteilnehmer zum **Vorsitzenden** des neu gegründeten Kompetenznetzwerks Automobil & Oberfläche, Prof. Bertram Reinhold, Vorsitzender des AK Oberflächentechnik, zu seinem Stellvertreter.

Lars Baumgürtel, Geschäftsführer der Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG, hielt einen Vortrag zum Thema „**Zink-Aluminium-überzüge**“.

Der ZVO-/DGO-AK **Zink-Nickel** plant einen Ringversuch zum Korrosionstest gemäß VW PV 1209, zu dem bereits eine vorbereitende Umfrage an die ZVO-Mitglieder versandt wurde.

Im Bereich **Normung** sind internationale Fehlentwicklungen beim Thema Wasserstoffversprödung zu beobachten. Hier existiert eine Reihe nationaler und internationaler Normen, deren Aussagen und Spezifikationen sich zum Teil deutlich widersprechen. Insbesondere das kategorische Festhalten an der Zugfestigkeit als alleinigem Kriterium der Spröbruchempfindlichkeit in diversen Normen ist aus heutiger Sicht nicht mehr haltbar. Es besteht dringender Handlungsbedarf, um die Normen (DIN



Bild: Coventrya

Der ZVO-/DGO-Arbeitskreis Zink-Nickel arbeitet an einem neuen ZnNi-Korrosionstest.

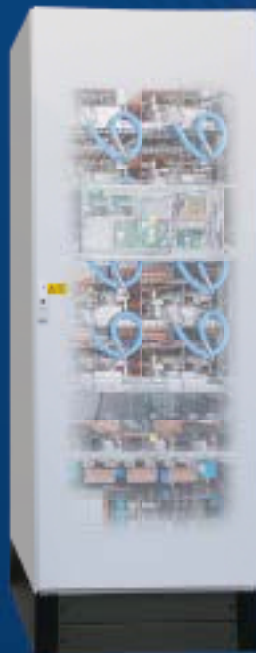
EN ISO 4042, DIN EN ISO 19598, DIN EN ISO 2081, ISO 9587 und ISO 9588) dem Stand der Technik anzupassen und die Aussagen und Spezifikationen zu vereinheitlichen. Ziel ist es, eine Vertrauensbasis für den Einsatz hochfester und ultrafester Bauteile wie Schrauben zu schaffen und eine Differenzierung zwischen Zugfestigkeit und Mikrogefügezustands Kriterien zur Beurteilung der Wasserstoffversprödungsempfindlichkeit zu erreichen. Hierzu wird zu den entsprechenden Stellen Kontakt aufgenommen und eine Revision sowie eine Anpassung beantragt.

Aus Reihen des **Deutschen Schraubenverbands** wurde eine Reihe von Projekten mit Bezug zur Oberfläche vorgestellt. Die wissenschaftlichen Nachweise und Untersuchungen werden – in der Regel als AiF-Projekte – in kürzester Zeit beantragt und meist innerhalb eines Jahres abgearbeitet.

Das nächste Treffen des Kompetenznetzwerks Automobil & Oberfläche wird am 27. Juni 2019 in Frankfurt stattfinden. ■

POWER STATION pe5910-W

200 kW, bis 10.000 A
integrierte elektronische
Umpolung (optional)



POWER STATION pe4606 Serie

bis 48 kW, bis 2.200 A



... PulsStromquelle



POWER PULSE
pe861DA-GD

Kompakt, robust und effizient
MADE IN GERMANY

OT
ZVO-OBERFLÄCHENTAGE
BERLIN
11.-13.09.2019
Wir stellen aus
Stand Nr.:
50



plating electronic
we care for power

plating electronic GmbH
79350 Sexau · +49 76 41 93 500-0
info@plating.de · www.plating.de

DGO: 26. Leipziger Fachseminar

Fachseminar beweist konst



Moderator Professor Thomas Lampke von der TU Chemnitz



Moderator Dr. Olaf Boehnke, Sachverständiger für Umweltschutz



Bilder: Marion Regal

Das diesjährige Leipziger Fachseminar am 7. Februar – wieder in Synergie mit den Messen Z und Intec und mit zwei neuen Moderatoren an Bord – konnte auch im 26. Jahr seine Konstanz unter Beweis stellen: Das Organisationsteam freute sich über 52 Aussteller und rund 240 Teilnehmer.

Als Moderator für das Vortragsprogramm bis zur Mittagspause konnte Professor Thomas Lampke, TU Chemnitz, Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik, gewonnen werden. Den Teil nach der Mittagspause übernahm Dr. Olaf Boehnke, Sachverständiger für Umweltschutz.

Lampke begrüßte als Gäste den amtierenden Leiter des Dezernats Wirtschaft, Arbeit und Digitales der Stadt Leipzig, Dr. Michael Schimansky, und Reiner Venz, Vorsitzender der DGO, sowie Vertreter der Presse. In seinem Grußwort machte Schimansky darauf aufmerksam, dass sich das Leipziger Fachseminar zu einem beachteten Forum im Rahmen der Messen Z und Intec entwickelt hat

und wünschte weiter gutes Gelingen bei der Fortführung der Veranstaltung. Venz untermauerte in seinem Grußwort die Konstanz der Veranstaltung in Leipzig.

Lampke informierte des Weiteren darüber, dass im Rahmen des 26. Fachseminars kein Galvanopreis vergeben werde. In der Begründung der Jury hieß es dazu: „Nach intensiven bilateralen und gemeinschaftlichen Analysen – auch mit den Einreichern persönlich – und anhand der bereitgestellten Unterlagen und Präsentationen konnte leider kein für uns (die Bewertungskommission) ausreichender Erfüllungsstand der Bewertungskriterien erreicht und folglich kein Preis zugesprochen werden.“

Anstelle des im Programm geplanten Vortrags des Galvanopreis-Gewinners fand kurzfristig ein anderer Vortrag, der ein sehr aktuelles Thema behandelt, Eingang in das Programm: Dr. Andreas Königshofen, MacDermid Enthone GmbH, referierte zum Thema „Kunststoffgalvanisieren – Chromfreie Beize“. Königshofen erläuterte beispielhaft anhand des chromfreien Beizprozesses „evolve®“, welche chemische Strategie hinter der Entwicklung steckt, was für Anforderungen bezüglich Haftfestigkeit erreicht wurden, welche Erfolge bis dato im Markt erzielt wurden, aber auch welche Schwierigkeiten und Limitierungen noch zu bewältigen sind.

Im zweiten Vortrag widmete sich Dr.-Ing. Jan Edelmann, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, dem Thema der Funktionsoberflächen. Im Beitrag befasste sich Edelmann mit den Möglichkeiten zur Modifizierung und Endbearbeitung von Oberflächen für Anwendungen im Bereich Tribologie und Werkzeugbau. Die Anforderungen an Oberflächen haben dabei weitreichende Konsequenzen auf die erforderliche Prozesskette und die Produktionskosten.

Danach folgte ein Themenblock mit drei Vorträgen zum kathodischen Korrosionsschutz. Die Umsetzung der E-Mobilität beschäftigt aktuell viele Wirtschaftszweige, so auch die Oberflächentechnik. Dr. Andreas Smie, MacDermid Enthone GmbH, gab in seinem Beitrag Antworten auf die Frage nach alternativen Oberflächensystemen im Hinblick auf die E-Mobilität. Die Kombination von Materialien mit unterschiedlichem elektrochemischem Potenzial kann zur beschleunigten Korrosion einer oder mehrerer Materialien führen. Die Unterdrückung bzw. Reduzierung von galvanischer Korrosion ist bei der Mischbauweise eine wichtige Anforderung an moderne Beschichtungssysteme.

Im Rahmen seiner Ausführungen zum Thema „Hitzebeständige Passivierungssysteme und Schichtsysteme von Stahl“ stellte Andreas Blumenberg, Sur-Tec Deutschland

ante Resonanz und Qualität



GmbH, eine neue Dickschichtpassivierung für alkalisch verzinkte Bauteile vor. Bei dieser Neuentwicklung wurde das Kobalt durch Alternativen ersetzt, die unter bestimmten Bedingungen eine organokeramische Schicht erzeugen können. Die so passivierten Bauteile besitzen ein irisierendes Aussehen und weisen keine bis eine geringe Verdunklung der Schicht nach der Wärmebehandlung auf.

Den letzten Vortrag dieses Blocks übernahm Karsten Stamm, WKLM Werkstoff- und Korrosionsschutzlabor Marienheide, zu Fragen der gestiegenen Anforderungen an die Werkstoffe und deren Festigkeiten. Beim Einsatz hochfester Stähle ist ein wesentlicher Punkt die betriebsbedingte Wasserstoffversprödung. Hier kann die Galvanotechnik bzw. der kathodische Korrosionsschutz eine hilfreiche und zielführende Lösung darstellen. Bei der Beschichtung hoch- und höchstfester Bauteile sind jedoch zwingend Randparameter bei der Beschichtung einzuhalten, die im Vortrag erläutert wurden.

Im Gemeinschaftsvortrag „Alkalische Zink-Nickel-Abscheidung – Verfahrenstechnik und Abwasserbehandlung als Konzept“ stellte Andreas Schütte, HSO GmbH, anwendungstechnische Untersuchungen und Erfahrungen mit dem Protec-3-System vor. Im zweiten Teil präsentierte Michael Kück, Färber & Schmid GmbH, ein darauf abgestimmtes Abwasserbehandlungsverfahren.



Die begleitende Ausstellung lud zum weiteren Austausch.

Die Synergie ergibt sich durch die frühzeitige Einbindung der Abwasserbehandlungstechnologie in den Designprozess des Elektrolyten.

Frank Schüle, Qubus GmbH, hat in der Ankündigung seines Vortrags zur Legionellenverordnung Handlungshilfen für Betreiber oberflächenveredelnder Betriebe versprochen und legte dem Auditorium dar, welche Pflichten Betreiber von Luftwäschern und Nassabscheidern haben und wie Betriebe pragmatisch mit dem Regelwerk umgehen können. Des Weiteren gab er praktische Anleitungen zur Umsetzung der Verordnung im Betrieb, auch welche Möglichkeiten bestehen, aus dem Anwendungsfall herauszufallen.

Um den Anlagenherstellern und Betreibern künftig ein gewisses Maß an Rechts-

sicherheit bezogen auf die Sicherheitsanforderungen galvanotechnischer Anlagen zu geben, wurde die Europäische Sicherheitsnorm DIN EN 17059:2018 (im September 2018 veröffentlicht) für Galvanikanlagen erarbeitet. Helmut Stiegler, Technischer Ausschuss ZVO, berichtete in seinen Ausführungen über die Entstehung und Inhalte der Norm und beschrieb die Sicherheitsanforderungen und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen. Nach Beendigung des Vortragsprogramms dankte Boehnke allen Referenten für ihre inhaltsreichen und rhetorisch guten Vorträge sowie den Ausstellern und Teilnehmern. Und er stimmte schon auf das 27. Leipziger Fachseminar ein, das 2020 wieder zum gewohnten Termin – Ende Februar – stattfinden wird. ■

Marion Regal

ECHA definiert Arbeitsplatzgrenzwerte künftig mit

EU-Kommission ergreift Maßnahmen von Vorgaben unter REACH und Arbe



Bild: istock/JK1991

Künftig werden die Arbeitsschutzrichtlinie und REACH harmonisiert.

Seit vielen Jahren fordert der ZVO, rechtliche Ungereimtheiten zwischen REACH und anderen Gesetzgebungen aufzulösen und Doppelregulierungen zu vermeiden. Gerade im Rahmen der REACH-Diskussionen wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass Arbeitsplatzgrenzwerte viel schneller und effektiver Sicherheit am Arbeitsplatz garantierten als die aufwändigen REACH-Prozesse. Am 21. Januar 2019 haben nun die EU-Kommission und die Europäische Chemikalienagentur ECHA eine Vereinbarung über die Verzahnung beider regulatorischer Bereiche unterzeichnet: ECHA soll künftig regelmäßig Empfehlungen für die Festlegung von Arbeitsplatzgrenzwerten für chemische Substanzen abgeben. Somit gibt es eine einzige Quelle wissenschaftlicher Beratung und Information in der Erarbeitung von Grenzwerten. Dies soll die Kohärenz in der Chemikaliengesetzgebung erhöhen und Doppelregulierung effektiv vermeiden.

Die Brüsseler Behörden haben in den vergangenen Jahrzehnten eine nicht enden wollende Anzahl von neuen Vorschriften und Rechtstexten im Bereich der Chemikalienregulierung produziert. Aufgrund der unterschiedlichen legislativen Instrumente und Gesetzesrahmen führte dies vermehrt zu überflüssigen Mehrfachregulierungen. Der ZVO hat dieses Problem frühzeitig erkannt und Brüsseler Entscheidungsträger regelmäßig und nachhaltig darauf hingewiesen.

Grenzwertfestlegung bislang bei unterschiedlichen Organisationen

Besonders deutlich wurde dieses Problem bei Überlappungen der Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) mit der im Jahr 2004 beschlossenen Richtlinie über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit. Denn die Gesetzes-

texte zielen auf die Regulierung bestimmter Stoffe (und Stoffgruppen) wie zum Beispiel Chromtrioxid ab. Infolge dieser Doppelregulierung entstehen für die betroffenen Unternehmen bekanntlich erhebliche bürokratische und finanzielle Unsicherheiten und Mehrkosten. Ein Mehrwert für Arbeits- und Umweltschutz wird dabei jedoch nicht generiert. Der Ursprung dieses Problems liegt unter anderem darin, dass die Festlegung relevanter Grenzwerte in den beiden Gesetzen bisher unterschiedlichen Organisationen oblag: Bei REACH ist für die Erarbeitung von Stellungnahmen und Empfehlungen die EU-Agentur ECHA zuständig, welche die Ausschüsse für Risikobewertung (RAC) und sozioökonomische Analyse (SEAC) annehmen. Im Rahmen der Richtlinie über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit war dies bis dato die Verantwortlichkeit des Wissenschaftlichen Ausschusses für Grenzwerte berufsbedingter Exposition (SCOEL) der Generaldirektion „Beschäftigung, Soziales und Integration“ der EU-Kommission.

ZVO-Einsatz trägt Früchte

Der ZVO setzt sich seit vielen Jahren für eine Optimierung der Chemikalienvorschriften ein. So hat der Verband eine Vielzahl von Stellungnahmen, unter anderem zu den Erfahrungen des Mittelstands mit REACH erstellt, die an zahlreiche Brüsseler Entscheidungsträger übermittelt und teilweise im persönlichen Austausch noch zusätzlich erläutert wurden.

Darüber hinaus hat der ZVO im regelmäßigen Austausch mit Entscheidungsträgern auf die Probleme infolge der Mehrfachregulierung von Substanzen aufmerksam gemacht. So war eine ZVO-Delegation bereits im Juli 2017 zu Gesprächen bei der Generaldirektion „Beschäftigung, Soziales und Integration“ der EU-Kommission und hat sich mit Nachdruck für harmonisierte Grenzwerte statt der komplizierten und kostspieligen REACH-Prozesse ausgesprochen. Auch im Rahmen diverser Betriebsbesuche von Europaabgeordneten bei Verbandsmitgliedern konnte das Problem in

zur engeren Verknüpfung Arbeitsschutzgesetzen

der Praxis veranschaulicht werden. Nicht zuletzt hat der ZVO Anfang 2017 seine Mitglieder motiviert, an der öffentlichen Konsultation der EU-Kommission zum zweiten Überprüfungsbericht zu REACH teilzunehmen, um die Anliegen der Branche zu beleuchten.

Diese Bemühungen haben offensichtlich gefruchtet. Im März 2018 musste die EU-Kommission im Rahmen des Überprüfungsberichts zu REACH diese Problematik eingestehen. Die Verbesserung an der Schnittstelle zwischen der REACH-Verordnung und Arbeitsschutzgesetzen wurde als notwendiger Aktionspunkt formuliert. Mit der beschlossenen Vereinbarung beginnt die EU-Kommission mit der Umsetzung ihrer angekündigten Aktionspunkte: Die ECHA soll regelmäßig Empfehlungen für die Festlegung von Arbeitsplatzgrenzwerten aussprechen.

Künftiger Prozessablauf

Wie läuft das in der Praxis? Das ECHA-Sekretariat wird bei der Bestimmung von Arbeitsschutzgrenzwerten – auf Anfrage der EU-Kommission – dem RAC künftig Vorschläge unterbreiten, die dieser analysiert und bewertet. Die Stellungnahmen werden

dann für die Entscheidungsfindung an die EU-Kommission weitergeleitet. Jedes Jahr sollen so vier bis fünf Substanzen auf Arbeitsschutzgrenzwerte untersucht werden. Die ECHA will ihre neue Aufgabe sofort aufnehmen. Laut aktuellen Informationen gelten beispielsweise Blei und Diisocyanate derzeit als prioritäre Stoffe. Es wird erwartet, dass das ECHA-Sekretariat dieses Jahr noch weitere Substanzen identifizieren wird. Damit würde der RAC seine ersten wissenschaftlichen Stellungnahmen zu Arbeitsschutzgrenzwerten bereits 2020 an die EU-Kommission übermitteln. Die Entscheidung, ob im Nachgang zu den Stellungnahmen eine Aufnahme der Substanzen in die Anhänge der Richtlinie über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit vorgeschlagen werden soll, obliegt der EU-Kommission.

Der ZVO wird die neue Arbeit der ECHA sowie die anschließenden Entscheidungen der EU-Kommission genau unter die Lupe nehmen, um sicherzustellen, dass möglichst wissenschaftsbasierte und machbare Grenzwerte ermittelt werden. ■

Chromtrioxid

REACH-Regelungsausschuss entscheidet über zwei Konsortialanträge

Der REACH-Regelungsausschuss hat Mitte Februar 2019 Entscheidungen über zwei wichtigen Chrom(VI)-Autorisierungsanträgen getroffen.

Folgende Überprüfungszeiträume wurden für den Lanxess-/CTAC-Antrag angenommen:

- sieben Jahre (ab dem „Sunset Date“ für Chromtrioxid in 2017; das heißt bis September 2024) für die Verwendungen „formulation of mixtures“, „functional chrome plating“ und „surface treatment for applications in the aeronautics and aerospace industries“
- vier Jahre (ab Entscheidungsdatum) für die Verwendungen „functional chrome plating with decorative character“, „Surface treatment for applications in various industry sectors namely architectural, automotive, metal manufacturing and finishing, and general engineering“ und „passivation of tin-plated steel (ETP)“.

Beim Antrag der Firma Gerhardt (Kunststoffmetallisierung) beträgt der Überprüfungszeitraum sieben Jahre (bis September 2024).

Im nächsten Schritt wird die EU-Kommission entsprechende Zulassungsentscheidungen treffen, die den Antragstellern zugehen. Anschließend werden Zusammenfassungen der Entscheidungen im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Damit ist im ersten Halbjahr 2019 zu rechnen.

Der REACH-Regelungsausschuss hat außerdem am 7. März 2019 erste Diskussionen zu den Autorisierungsanträgen der HAPOC GmbH & Co. KG zur weiteren Verwendung von Chromtrioxid geführt. Die Entscheidung über diesen Konsortialantrag wurde vertagt. ■

Politische Pinnwand

14.-15. Februar 2019

REACH-Regelungsausschuss befasst sich mit Sammelanträgen zur Verwendung von Chrom(VI).

6.-7. März 2019

Konferenz der EU-Kommission „Circular Economy Stakeholder Conference 2019“. Infos unter: <https://bit.ly/2DMv1mi>

18. März 2019

Konferenz von ChemicalWatch zur Verbesserung der Effizienz von REACH. Infos unter: <https://bit.ly/2RZejbS>

19. März 2019

Seminar von ChemicalWatch zum Thema REACH Compliance für nachgeschaltete Anwender. Infos unter: <https://bit.ly/2LgKXPW>

1.-3. April 2019

Veranstaltung der BAuA zu „Rechtsfragen des Arbeitsschutzes – Arbeitsschutzrechtliche Pflichten und Rechtsfolgen ihrer Nichtbeachtung“. Infos unter: <https://bit.ly/2DaY1CD>

26. Mai 2019

Wahl in Deutschland zum 9. Europäischen Parlament.

MASTERSTUDIENGANG ELEKTROCHEMIE UND GALVANOTECHNIK

- Chemie und Analytik
- Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik
- Elektrochemische Phasengrenzen
- Galvano- und Oberflächentechnik
- Elektrochemische Kinetik
- Angewandte Galvanotechnik
- Regenerative Energien und Speichertechnik
- Batterien und Brennstoffzellen
- Abschluss als Master of Science (M. Sc)

Einzigartig in
Deutschland



Kontakt:

Technische Universität Ilmenau
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Fachgebiet Elektrochemie und
Galvanotechnik

Fachgebietsleiter
Univ.-Prof. Dr. Andreas Bund

www.tu-ilmenau.de/wt-ecg



Mit freundlicher Unterstützung des
Zentralverbandes Oberflächentechnik e.V.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Workshop der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

„Perspektiven der Substitution für Cr(VI)“

Die BAuA hatte am 14. Januar 2019 zu einem Erfahrungsaustausch zur Substitution von Chrom(VI) bzw. Chromtrioxid nach Dortmund eingeladen. Der Hörsaal war mit rund 200 Besuchern gut gefüllt und die Branche war stark vertreten, unter anderem durch das ZVO-Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik.

Themenblock 1: Rahmenbedingungen der Substitution in Europa und Deutschland

Zunächst stellte die ECHA ihre Sicht der Substitutionsmöglichkeiten und -herangehensweisen dar. Anschließend erläuterte eine Vertreterin der BAuA, wie sie sich einen Informationsgewinn in Betrieben zu Substitutionsmöglichkeiten vorstellt. Beide Vorträge ließen viele Fragen offen. Die vorgestellten Herangehensweisen erschienen insbesondere für kleine Unternehmen unrealistisch. So sollen permanent internationale „Portale“ beobachtet werden, um die wechselnden regulativen Aussichten bei Forschung und Entwicklung zu berücksichtigen. Empfohlen wurde außerdem das Portal einer schwedischen Umweltorganisation, obwohl die dort zusammengeführten Technologien in keiner Weise auf Eignung geprüft werden. Auch die offenkundige Einsicht, dass es sich um ein reines Werbeportal handelt, wurde nicht als Nachteil betrachtet.

Die ECHA betrachtet Substitution als Teil der Innovation, die Geschäftsmöglichkeiten eröffnet und Vorteile für Umwelt und Gesundheit bietet. Die Frage, wie Innovation ohne Substitution verlaufen könnte, blieb ebenso unbeantwortet wie der Hinweis darauf, dass Innovation (mit Substitution) nicht erst seit REACH Teil des Marktgeschehens ist.

Themenblock 2: Stoffliche Alternativen für hexavalentes Chrom

Hier kam zunächst ein Vertreter der Firma Savroc aus Finnland zu Wort. Ihre Technologie TripleHard chrome wird seit Langem – auch von der ECHA – als vielversprechende Alternativtechnologie im Hartchrombereich angesehen. Dem Marketingvortrag wurden aus dem Publikum konkrete Mängel und Bereiche entgegengehalten, in denen TripleHard chrome nicht anwendbar sei. Dem konnte nichts entgegengesetzt werden. Im Anschluss wurde

der Einsatz von Chrom(III) zur dekorativen Verchromung von Automobilaußenteilen diskutiert. Offenbar ist die Entwicklung hier positiv und der Einsatz ist möglich. Allerdings sind zahlreiche Nachteile beispielsweise bei der Prozessführung und der Abwasserbehandlung zu bedenken.

Themenblock 3: Alternative Technologien für hexavalentes Chrom

Die Betrachtung technologischer Alternativen durch die Firmen Oerlikon (PVD) und Trumpf (Laserauftragsschweißen) zeigte vor allem folgende Erkenntnisse: Zum einen erreichten die Technologien trotz intensiver Entwicklung durch große Unternehmen nur einen Nischenstatus. Zum anderen konnte selbst dieser Entwicklungsstand erst nach vielen Jahren intensiver Bearbeitung realisiert werden – in der Regel erst nach mehr als zwölf Jahren.

Die nachfolgende Feststellung des Moderators, man könne also nach fünf bis zehn Jahren auf neue Technologien hoffen, erscheint eher unrealistisch.

Im Anschluss erhielten industrielle Anwender von Chrom(VI) das Wort. Hier wurde an verschiedenen Aspekten deutlich, dass Chrom(VI) nicht substituierbar ist. Es mag Konkurrenztechnologien geben, jedoch ist ihr Einsatz mit zahlreichen Nachteilen verbunden. Diese reichen von unzulänglichen technischen Eigenschaften über geringere Prozesssicherheit bis hin zur fehlenden Kundenakzeptanz. Die Diskussion zeigte deutlich, dass dies für Marktteilnehmer zum Tagesgeschäft gehört, während die Behördenseite auf der Substituierbarkeit beharrt.

Impulsvorträge und Abschlussdiskussion

Insgesamt war in Gesprächen und auch aus den Wortbeiträgen zu erkennen, dass die Behörden vorsichtiger geworden sind und beginnen, die Komplexität der vernetzten Fertigungs- und Lieferketten zu realisieren. Auch scheint langsam die Erkenntnis zu reifen, dass Arbeitsschutz bei REACH nicht ideal aufgehoben ist.

Parallel zur Veranstaltung wurde ein neuerliches Projekt angekündigt, dass im Auftrag der BAuA von dritter Seite die Substituierbarkeit beleuchten soll. ■



SERFILCO®

Pumpen & Filter
chemiebeständig · robust · langlebig

Saubere Lösungen,
perfekte Oberflächen!

Vertikale Kreiselumpen



Horizont. Kreiselumpen



Filtersysteme



Badbewegung ohne Luft



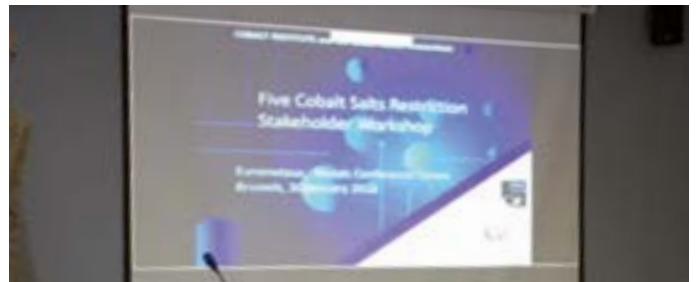
Beschränkung von Kobaltsalzen

Industriekooperation geführt von CoI und CoRC

Auf Einladung des Cobalt Institute (CI) und des Cobalt-Registrierungs-Consortiums (CoRC) trafen sich am 30. Januar 2019 die Vertreter verschiedener kobaltverwendender Industriesektoren bei Eurometaux in Brüssel – darunter auch der ZVO. Ziel war es, gemeinsame Standpunkte zur laufenden ersten öffentlichen Befragung zu erarbeiten.

Nach wie vor arbeitet die ECHA an einer von der EU-Kommission beauftragten Beschränkung der fünf Kobaltsalze Nitrat, Carbonat, Sulfat, Chlorid und Acetat. Über die Mängel der vorbereitenden Dokumente seitens der ECHA wurde bereits berichtet.

Das CoI und das CoRC koordinieren nach wie vor die Aktivitäten von ebenfalls fünf verschiedenen kobaltverwendenden Industriesektoren zur Rationalisierung dieser Regulierungsmaßnahme. So arbeiten die Bereiche Substanzherstellung (auch zur Batterieproduktion), Katalysatoren, Pigmente und Farbstoffe, Biotechnologie und Oberflächentechnik zusammen. Zusätzlich sind einige Nischenanwendungen berücksichtigt, beispielsweise die Herstellung von Feuchtigkeitssensoren.



Bilder: CETS

Diskussion über die Umfrageergebnisse unter Beteiligung des ZVO durch Dr. Malte-Matthias Zimmer, ZVO-Ressortleiter Umwelt- und Chemikalienpolitik (l.)

MAFAC
Parts Cleaning, Systems and Solutions.

Rein auf wässriger Basis

**Von der Natur inspiriert.
Für die Industrie entwickelt.**

Als Familienunternehmen mit mehr als 50-jähriger Erfahrung sind wir Spezialisten im Bereich der wässrigen Teilereinigung. Unser Anspruch vereint Tradition und Innovation, unsere Maschinen sind ökologisch und energieeffizient. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir kundenspezifische Prozesslösungen.

MAFAC – E. Schwarz GmbH & Co. KG · Max-Eyth-Str. 2 · 72275 Alpirsbach · www.mafac.de

Hohe Umfragebeteiligung seitens Oberflächentechnik

Im Vorfeld des eintägigen Workshops in Brüssel hatten CoI und CoRC einen Fragebogen eingerichtet, der auch unter den Mitgliedern des ZVO und des europäischen Oberflächenverbands CETS verteilt worden war. Erfreulicherweise stammten 45 Prozent der eingegangenen Antworten aus dem Oberflächenbereich.

In den Diskussionen wurden die eingegangenen Informationen gesichtet und Positionen herausgearbeitet. Dabei wurde klar, dass die extremen Grenzwertvorstellungen (bis hinab zu $0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$) in einigen Industriebereichen keinesfalls einzuhalten sind.

Die Vorschriften bestimmter Risikominimierungsmaßnahmen beurteilten die Industriebereiche negativ, da hier die tatsächliche Emission unberücksichtigt bliebe. Ebenso abgelehnt wurde das neue Konstrukt eines „Referenzwerts“ und die Sicherheit eines Arbeitsplatzgrenzwerts bevorzugt. Bei jeder anderen Maßnahme ist erneut Willkür mangels klarer Vorgaben zu befürchten. Arbeitsplatzgrenzwerte sind hingegen klar umrissen und seit Jahrzehnten gängige Praxis – auch für die Überwachungsbehörden.

Weitere Konsultationen

CoI und CoRC fassen die Ergebnisse in Kürze zu Kernaussagen zusammen. Diese sollen den Verbänden dienen, Stellungnahmen der einzelnen Bereiche in die „public consultation“ einzuspeisen. Diese erste öffentliche Konsultation endete bereits am 1. März 2019 und ist laut Einschätzung des CoI vor allem für zusammengefasste Aussagen ausgelegt. Es wird noch zwei weitere Konsultationen geben, die dann mit Einzelstimmungen angegangen werden sollen. Der ZVO wird hierzu weiter informieren. ■



Schlötter

Galvanotechnik



Garantierte Farbintensität.

SLOTOPAS PC 1560 **Gelbpassivierung für Zinkschichten**

Mit der neuen farbstoffhaltigen Gelbpassivierung **SLOTOPAS PC 1560** ist es möglich, galvanische Zinküberzüge, welche aus alkalischen oder schwach-sauren Elektrolyten abgeschieden wurden, in einem intensiven gelben Farbton zu passivieren. Die Anforderung an die Korrosionsbeständigkeit gemäß der DIN EN ISO 19598 werden mit und ohne Wärmelagerung (120 °C/24 h), sowohl bei Gestell- als auch Trommelware erfüllt.

Ihre Vorteile mit SLOTOPAS PC 1560

- chrom(VI)-freie Dickschichtpassivierung
- erzeugt gelbe – grünliche Passivierungsschichten
- stabile Färbungsergebnisse auch nach Stillstandszeiten
- hoher stabiler Korrosionsschutz
- einfache Entfernung des organischen Farbstoffs aus dem Abwasser



DIN EN ISO 9001:2015
DIN EN ISO 14001:2015
DIN EN ISO 50001:2011

Dr.-Ing. Max Schlötter
GmbH & Co. KG
Talgraben 30
73312 Geislingen/Stg.
Deutschland

Tel. +49 (0) 7331 205-0
Fax +49 (0) 7331 205-123
info@schloetter.de
www.schloetter.de

ZVO-Oberflächentage 2019

ZVO-Jahreskongress kehrt zu



Bild: istock/Nikada

Die ZVO-Oberflächentage machen 2019 zum vierten Mal Station in Berlin.

Die ZVO-Oberflächentage finden 2019 zum vierten Mal in Berlin statt. Vom 11. bis 13. September erwartet die Teilnehmer wieder ein umfangreiches Vortragsprogramm, begleitet von einer großzügigen Industrieausstellung im bewährten Rahmen des Estrel Congress Centers.

Mit 665 Teilnehmern in Berlin (2017) und 640 Teilnehmern in Leipzig (2018) gelten die ZVO-Oberflächentage als eins der führenden Oberflächenforen für Anwender, Abnehmer von Oberflächen, Wissen-

schaftler, Entwickler, Konstrukteure, Einkäufer, QM- sowie Vertriebsmitarbeiter aus allen industriellen Wirtschaftsbereichen. Ihr vornehmliches Ziel ist die Vernetzung von Forschung und Praxis zum Thema Galvano- und Oberflächentechnik und die Unterstützung der branchenübergreifenden Kommunikation. Das Erschließen neuer Anwendungsbereiche für galvanische Beschichtungen und die steigenden Anforderungen an beschichtete Oberflächen sowie der Umgang mit neuen gesetzlichen Vorschriften auf EU- und Bundesebene

sind ihre Kernthemen. Von deren Praxisorientierung profitiert besonders das Fachpublikum aus Entwicklung, Konstruktion, Design und Fertigung.

Auch 2019 erwartet der ZVO zahlreiche internationale Teilnehmer, welche die vielfältigen Möglichkeiten zu gegenseitiger Information und gemeinsamer Diskussion als Basis für zukünftige Entwicklungen in ihren jeweiligen Segmenten nutzen werden. Dem grenzüberschreitenden Gedankenaustausch misst der Kongress von jeher eine besondere Bedeutung bei.

rück in die Bundeshauptstadt

Schwerpunkthemen 2019

Neben den bewährten, wiederkehrenden Vortragsblöcken wie „Junge Kollegen berichten“, „Galvanisiergerechtes Konstruieren“, „Kathodischer Korrosionsschutz“, „Verschleißschutz“, „Energie- und Materialeffizienz“ und natürlich dem Forum Bauteilreinigung befassen sich die diesjährigen Oberflächentage schwerpunktmäßig mit folgenden Themen:

- Konstruktionselement Oberfläche
- Leitfähigkeit/Widerstandsverhalten galvanischer Oberflächen
- Dekorative und Funktionelle Edelmetallbeschichtungen: Trendoberflächen der Zukunft?
- Alternative Oberflächen zur Galvanotechnik
- Neue Entwicklungen im Bereich Kathodischer Korrosionsschutz und Konversionschichten
- Strukturwandel in der Galvanotechnik
- Industrie 4.0: Was gibt es schon, was fehlt (uns) noch?
- Neue Entwicklungen im Bereich der Anodisation
- Prüfmethoden in der Galvano- und Oberflächentechnik
- Regulatorische Angelegenheiten: Aktuelle Entwicklungen aus den Bereichen Politik, REACH, Umwelt, Energie, Aus- und Weiterbildung



Bild: Estrel

Das Estrel in Berlin bietet wieder den bewährten Rahmen für die Veranstaltung.

Stilvoller Rahmen

Das Vier-Sterne-plus-Hotel Estrel in Berlin ist Deutschlands größtes Hotel. Direkt mit ihm verbunden ist das Estrel Congress Center: Durch eine flexible Raumnutzung und die großzügige Veranstaltungsfläche bietet das größte und modernste Kongresszentrum in Berlin ideale Bedingungen für das fachliche wie auch das Rahmenprogramm der ZVO-Oberflächentage. So verwandelt sich

beispielsweise der Estrel Saal wahlweise in zwei Vortragsräume oder einen großen Veranstaltungssaal für die Auftaktveranstaltung am Abend des ersten Kongresstages. Hier erwartet die Gäste „Stars in Concert“, eine Liveshow mit den weltbesten Doppelgängern internationaler Musikstars. Dank der Künstler, einer hervorragenden Band, der Tänzerinnen und professioneller Licht- und Showtechnik ein beeindruckendes Erlebnis. >>>

Mit freundlicher Unterstützung von:



»» Die hauseigene Tiefgarage, ein zusätzlicher Parkplatz direkt neben dem Hotel und die unmittelbare Anbindung an den ÖPNV bieten eine optimale Erreichbarkeit.

Industrierausstellung ausgebucht

Auch für die begleitende Industrierausstellung mit insgesamt 71 ausstellenden Unternehmen bietet das Congress Center einen großzügigen Rahmen.

Die zur Verfügung stehenden Standplätze waren bereits am 28. Februar innerhalb kürzester Zeit vollständig vergeben.

Hotelkontingente

Der ZVO stellt für die ZVO-Oberflächentage vom 11. bis 13. September 2019 wieder Zimmerkontingente unterschiedlicher Hotelkategorien zum individuellen Selbstabruß mit dem einheitlichen Abrufstichwort „ZVO 2019“ bereit: Insgesamt 600 Zimmereinheiten stehen im Estrel Berlin selbst sowie im Maritim proArte Hotel Berlin, Motel One Berlin Potsdamer Platz, Motel One Berlin-Spittelmarkt (Leipziger Str.) und im H4 Hotel Berlin Alexanderplatz zur Verfügung.



■ Skizze der diesjährigen Industrierausstellung



P.Le Cocchi, 2 – Vedano Ol. (VA)
 ITALY
www.lafonte.eu - info@lafonte.eu
 Tel: +39 0332 402168



2018
 haben wir unsere neue Unternehmenszentrale mit Verwaltung und Produktion bezogen, ausgestattet mit dem modernsten Energiesparsystem und neuen, innovativen Produktionsanlagen.

Neu!

Produktpalette:

- Pumpen
- Filterpumpen
- Zubehör
- Reinigungssysteme
- Edelmetallrückgewinnung
- Verbrauchsmaterialien



**Gute Lösungen sind oft
verblüffend einfach:
Optimaler Volumenstrom
bringt höchste Effizienz.**



OT ZVO-OBERFLÄCHENTAGE
BERLIN
11.-13.09.2019
Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

Wir stellen aus
Stand Nr.:
31

Plattenwärmetauscher SYNOTHERM®

Der Plattenwärmetauscher SYNOTHERM erzielt hohe Effizienz durch einen optimalen Volumenstrom – ermöglicht durch die Bauweise.

Die von dem Heiz- und Kühlmedium (z. B. Heißwasser, Dampf, Thermoöl) durchströmte Heizplatte aus Edelstahl oder Titan gibt die Energie über die gesamte front- und rückseitige Oberfläche gleichmäßig ab.



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

Produktvielfalt für die Oberfl

Zintek® ONE HP: Eine Schicht – hervorragender Schutz

Der silberne Zinklamellen-Basecoat Zintek® ONE HP erreicht, in Abhängigkeit der Teilegeometrie und gewählten Applikationstechnik, den hervorragenden Korrosionsschutz von 720 h NSST mit nur einer Schicht. Dies macht Zintek® ONE HP zu einer sehr kostengünstigen Alternative zu herkömmlichen Zinklamellenbeschichtungen, Feuerverzinkungen und galvanischen Oberflächen.



Zintek® One HP

Zintek® 200 XT: Auf einem anderen Level

Der neue silberne Basecoat bietet eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit und reduziert die Weißrostbildung auf ein Minimum. Zintek® 200 XT erreicht im neutralen Salzsprühtest (NSST) nach ISO 9227 einen Korrosionsschutz von 1.700 Stunden oder mehr. Darüber hinaus bietet der neue Basecoat einen exzellenten Korrosionsschutz in zyklischen Korrosionstests.

Zintek® Top XT: Dünne Schicht, eXTremer Schutz

Zintek® Top XT ist ein anorganischer, wasserbasierter Topcoat mit integriertem Schmiermittel, der sich für die Beschichtung von Befestigungselementen wie Bolzen, Schrauben, Muttern, Federn und Stanzteilen usw. eignet. Mit einer sehr dünnen Schicht aufgetragen, verstärkt er den Korrosionsschutz signifikant. Der transparente Topcoat kann im Tauch-/Schleuder- wie auch im Spritzverfahren aufgebracht werden. Zintek® Top XT bietet unübertroffene NSST- sowie zyklische Korrosionsbeständigkeit, sowohl auf Zinklamellenbeschichtungen als auch auf galvanischen Schichten.



Zintek® Top XT

Zintek® 300 HP: Die beste Basis für tiefschwarze Zinklamellenoberflächen

Atotechs schwarzer hochleistungsfähiger Zinklamellen-Basecoat Zintek® 300 HP bietet einen hohen Korrosionsschutz und eine erhöhte Beständigkeit gegen Weißrost. Zusätzlich zum Korrosionsschutz enthält Zintek® 300 HP schwarze Pigmente für ein gleichmäßiges, tiefschwarzes Erscheinungsbild. In Verbindung mit Atotechs schwarzen Topcoats Techdip® oder Techseal® werden silberne Optiktfehler vermieden, welche z. B. durch Handlings- und Montageprozesse entstehen können. Diese Eigenschaften sind einzigartig auf dem Markt und machen es zum besten Basecoat für lang anhaltende tiefschwarze Oberflächen.

Zintek® 300 HP



ächenveredelung



Messe Stuttgart
19. - 21.3.2019
Halle 1
Stand 574

Techseal® Black SL T: Attraktive mattschwarze Deckschicht

Techseal® Black SL T ist ein organischer Topcoat, der eine tiefschwarze matte und gleichmäßige Optik liefert. Er enthält ein integriertes Schmiermittel für definierte Reibwerte. Der hohe Schmiermittelanteil sorgt für hervorragende Montage- und auch sogenannte No-Noise-Eigenschaften die beispielsweise für Clipse entscheidend sind. Techseal® Black SL T ist Teil des von Atotech zugelassenen Beschichtungssystems in der Volkswagen-Spezifikation TL 233 für schwarze Beschichtungen für Verbindungselemente.

Techseal®



Zinni® 220: Hervorragender Korrosionsschutz mit neuem borsäure- und ammoniumfreiem, saurem ZnNi-Elektrolyten

Zinni® 220 ist eine hochinnovative Optimierung des bekannten und bewährten Vorgängersystems Zinni® 210. Der neue Elektrolyt kombiniert die hervorragenden korrosionsschützenden Eigenschaften des Zinni® 210 mit verbesserter Streufähigkeit, was in einer höheren Schichtdicke in den Bereichen mit niedriger Stromdichte resultiert. Eine homogene Nickeleinbaurate von 12 bis 15 Prozent wird in einem weiten Stromdichtebereich erreicht. Je nach Anforderung besteht die Möglichkeit, Zinni® 220 als glänzende, halbgänzende oder matte Beschichtung einzustellen. Zinni® 220 wurde speziell für die Direktbeschichtung von Gusseisen in Gestellanwendung entwickelt und ist von der Bremssattelindustrie freigegeben. Der neue Elektrolyt eignet sich perfekt für die Massenproduktion und erfüllt die Anforderungen für Weiße Ware und die Automobilindustrie.

EcoTri® NoCo 2.0: Einzigartig auf dem Markt für kobaltfreie Passivierungen

EcoTri® NoCo 2.0 ist eine Cr(III)-basierte irisierende Passivierung für Zinkoberflächen. Die neueste Generation ist vollkommen kobalt- und fluoridfrei und bietet eine einzigartige, innovative Eigenschaft für kobaltfreie Passivierungen: die Fähigkeit, dem Austreiben von Wasser-

stoff auch nach dem Passivieren zu widerstehen. Nach der Wärmebehandlung bei 210 °C für sechs bis acht Stunden zeigt EcoTri® NoCo 2.0 keine signifikanten Veränderungen in der Optik oder Anzeichen von Korrosion. ■

Kontakt:

Atotech Deutschland GmbH
Erasmusstr. 20, 10553 Berlin, Germany
Tel. +49 30 34985-0
info@atotech.com
www.atotech.com

Zinni® 220



EcoTri® NoCo 2.0



Wasserstoffversprödung bei

Die mechanischen Eigenschaften hochfester Bauteile werden unter anderem über Wärmebehandlung wie Vergüten oder Einsatzhärten eingestellt. Neuere Entwicklungen in der Werkstofftechnik der Stähle führten dazu, dass Werkstoffe in den Mittelpunkt gerückt sind, deren Festigkeit durch Kaltverfestigung oder spannungsinduzierte Martensitbildung (Trip-Stähle) eingestellt werden. Der sich anschließende Beschichtungsprozess (zum Beispiel galvanisches Verzinken) verleiht den Bauteilen ihren Korrosionsschutz, tribologische und optische Eigenschaften. In den genannten Prozessschritten wird in der Fachliteratur die Möglichkeit einer fertigungsbedingten Bauteilversprödung durch Wasserstoff beschrieben. Mithilfe neuer Untersuchungsmöglichkeiten soll hier der Frage nachgegangen werden, wann sich in dem System Werkstoff, mechanisches Belastungskollektiv und Wasserstoffangebot ein kritischer Bauteilzustand einstellt unter Berücksichtigung der physikalischen Oberflächeneigenschaften.

Grundlagen

Die Vorbehandlung und die nachfolgende Beschichtung höherfester Stahlbauteile mit einer Zugfestigkeit von > 800 MPa stellt heute sowohl Fachfirmen als auch Anwender immer wieder vor die Frage der kritischen Wasserstoffkonzentration im Bauteil. Trotz einer Vielzahl von umfangreichen Arbeiten ist es bis heute nicht gelungen, flächendeckende Verfahren zu entwickeln und zu etablieren, die in der Kunden-Lieferanten-Beziehung beiderseitig als vertrauensbildend in der Prozessüberwachung hinsichtlich einer kritischen Wasserstoffbeladung bei der Beschichtung höherfester Stähle akzeptiert werden.



Abb. 1: Ursachen für wasserstoffbedingte Schädigungen unter Berücksichtigung zum Beispiel der galvanischen Beschichtung

Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiet der Wasserstoffversprödung setzen sich nur langsam in der Praxis durch, da es bis heute keine zuverlässigen Verfahren und Kennwerte einer Insitu-Prozessüberwachung gibt.

Der Beizprozess wird im Rahmen der Bauteilvorbehandlung als Prozessschritt für eine mögliche Quelle für eine Beladung der Bauteilwerkstoffe mit Wasserstoff eingeordnet.

Um reproduzierbare und reversionssichere Ergebnisse zu erhalten, ist eine Beschreibung der Werkstoffzusammensetzung, der Wärme-

behandlung und des daraus resultierenden Werkstoffverhaltens notwendig. Die heute bestehende normative Lücke in der DIN 50969 Teil 2 (2013-04) sollte durch eine Revision der bestehenden Regelwerke geschlossen werden.

Prüfmethoden

Dieser Artikel beschäftigt sich sowohl mit modifizierten Prüfverfahren in der Bauteilverspannung als auch mit elektrochemischen Prüfverfahren und diskutiert die Bedeutung der heute verwendeten Modellprüfkörper und deren Prüfkörpereigenschaften am Beispiel von C-Ring-Proben.

Es werden Ergebnisse vorgestellt, mit der Anwender und Entwickler Prozessparameter definieren können, um die Hemmwirkung der Beize (Metallauflösung) und die Wasserstoffbeladung der Bauteile in hochdynamischen Beizprozessen prüfen zu können.

Diese beinhalten sowohl Wasserstoffpermeationsversuche, gekoppelt mit Wasserstoffanalyse mittels Thermodesorptionsanalyse (TDA), als auch Verspannungsversuche an mit Wasserstoff beladenen Proben.



Abb. 2: Angewendete Prüfverfahren

Die Wirkung von Beizinhibitoren beim Beizen von Stahlteilen wurde im Rahmen des hier vorgestellten Gemeinschaftsprojekts untersucht. In einem weiterführenden WIPANO-Projekt sollen die Erkenntnisse

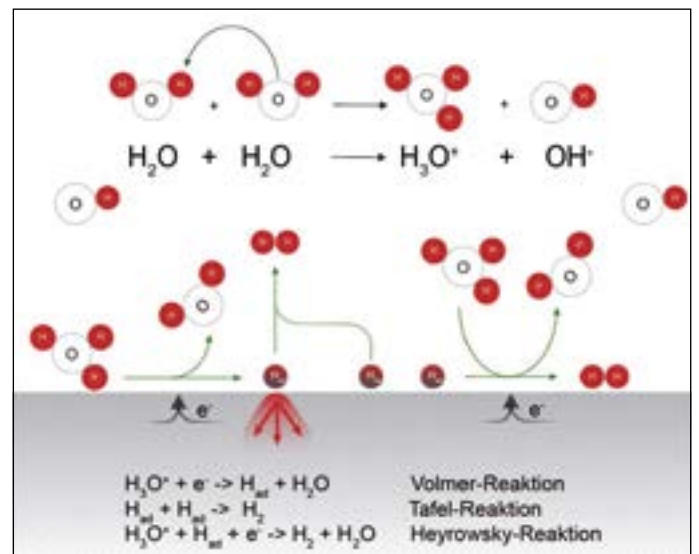


Abb. 3: Reaktionsmechanismus der Wasserstoffentwicklung nach der Volmer-, Tafel- und Heyrowsky-Reaktion

galvanischen Prozessen Teil 1

vertieft werden und somit die Grundlage für die Erstellung eines neuen normativen Ansatzes bilden.

In einer Beize werden Rost und Zunder von der Bauteiloberfläche entfernt. Die in der Beize enthaltene Säure wirkt jedoch nicht selektiv, sondern greift auch das Grundmaterial an. Hierbei wird das Eisen oxidiert, was zur Folge hat, dass ein Materialabtrag stattfindet. Des Weiteren findet eine Reduktionsreaktion von Wasserstoffprotonen zu atomarem Wasserstoff nach der Heyrowsky- oder Volmer-Reaktion statt (Abb. 3). Der zunächst gebildete Wasserstoff adsorbiert an der Oberfläche und kann von dort als molekularer Wasserstoff (Abb. 4) von der Oberfläche in die Lösung entweichen (Tafel-Reaktion) oder als atomarer Wasserstoff in das Material hineindiffundieren und im ungünstigsten Fall einen wasserstoffinduzierten Sprödbruch auslösen.

Durch Einsatz von Beizzusätzen, die unter anderem Inhibitoren enthalten, kann der Materialabtrag reduziert werden. Inhibitoren sind Stoffe, die an der Phasengrenze des korrodierenden Systems adsorbiert werden und dessen Korrosionsgeschwindigkeit reduzieren. In den nachfolgenden Untersuchungsergebnissen wird der Frage nachgegangen, welcher Zusammenhang zwischen Hemmwert (Materialabtrag), Wasserstoffbeladung und mechanischen Werkstoffeigenschaften besteht.

Nach DIN 50940 Teil 1 (2018-11) kann die Wirkung eines Inhibitors bzw. eines Zusatzes in einer Beize auf den Materialabtrag bestimmt werden. Dabei konnten deutliche Unterschiede in der Wirksamkeit der Beizinhibitoren beobachtet werden.

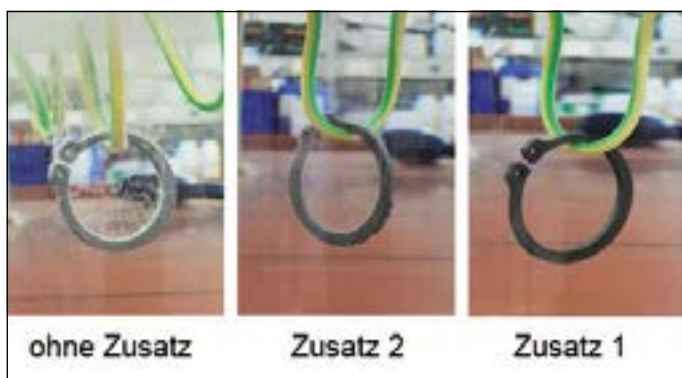


Abb. 4: Molekulare Wasserstoffentwicklung an C-Ringen in einer nicht inhibierten und einer inhibierten salzsaurer Beize

An C-Ring-Proben wurde der Materialabtrag bzw. der Hemmwert bestimmt. Der Hemmwert ist eine relative Größe, welche die Wirkung eines Zusatzes bezogen auf den Materialabtrag im Verhältnis zu einer zusatzfreien Beize beschreibt. Je höher die Hemmwirkung eines Zusatzes ist, desto geringer ist der gravimetrisch ermittelte Materialabtrag, was gleichbedeutend ist mit einem hohen Hemmwert (Abb. 4).

Experimentell lässt sich der Hemmwert nach folgender Formel bestimmen, wobei Δm_1 der Materialabtrag in einer nicht inhibierten Beize und Δm_2 der Materialabtrag in einer inhibierten Beize ist:

$$H [\%] = \frac{\Delta m_1 - \Delta m_2}{\Delta m_1} * 100$$

Die Wirkung von Zusatz 1 und 2 ist im nachfolgenden Diagramm (Abb. 5) dargestellt. Beide Zusätze wurden speziell für die Anwendung in Beizen entwickelt.

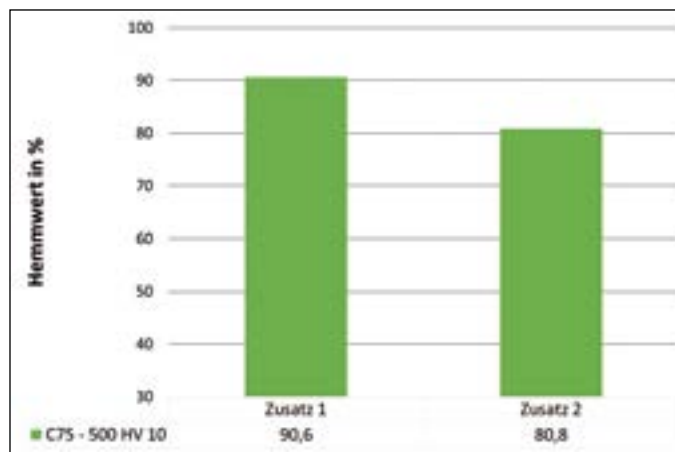


Abb. 5: Hemmwerte in einer salzsaurer Beize mit Verwendung von Zusatz 1 und 2 an gehärteten C-Ring-Proben

Materialabtrag und Diffusionswasserstoff

Im nächsten Untersuchungsschritt soll mittels Wasserstoffpermeationsmessung geklärt werden, ob der Materialabtrag mit der Wasserstoffbeladung korreliert und sich somit ein Bezug zum Hemmwert herstellen lässt. Verwendet wurde für diese Untersuchung eine neuartig entwickelte Permeationsmesszelle zur Bestimmung des diffusiblen Wasserstoffs ohne externe Stromquelle zur Oxidation des Wasserstoffstroms auf der Messseite. Abbildung 6 zeigt den Aufbau der Messzelle, wobei Zelle 1 die Beladungszelle und Zelle 2 die sogenannte Messzelle ist. Zwischen Zelle 1 und 2 befindet sich eine dünne Stahlfolie. In Zelle 1 wird beim Beizen durch eine Reduktionsreaktion Wasserstoff erzeugt. Der Wasserstoff diffundiert durch die Stahlfolie durch und wird in Zelle 2 in Form des Wasserstoffoxidationsstroms gemessen.

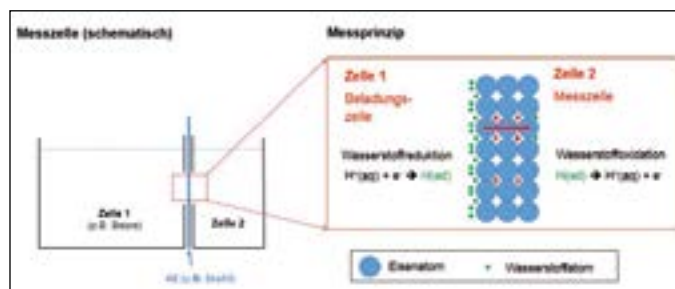


Abb. 6: Schematischer Aufbau der Permeationsmesszelle

In Abbildung 7 ist der gemessene Wasserstoffoxidationsstrom in Zelle 2 in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt. Zu Beginn ist der Stromfluss annähernd null. Nach Zugabe der Beizlösung in die Zelle 1, also in die Beladungszelle, ist ein deutlicher Anstieg des Oxidationsstroms in Zelle 2 zu erkennen. Aus den Messdaten wurde dann eine Ladungs- >>>

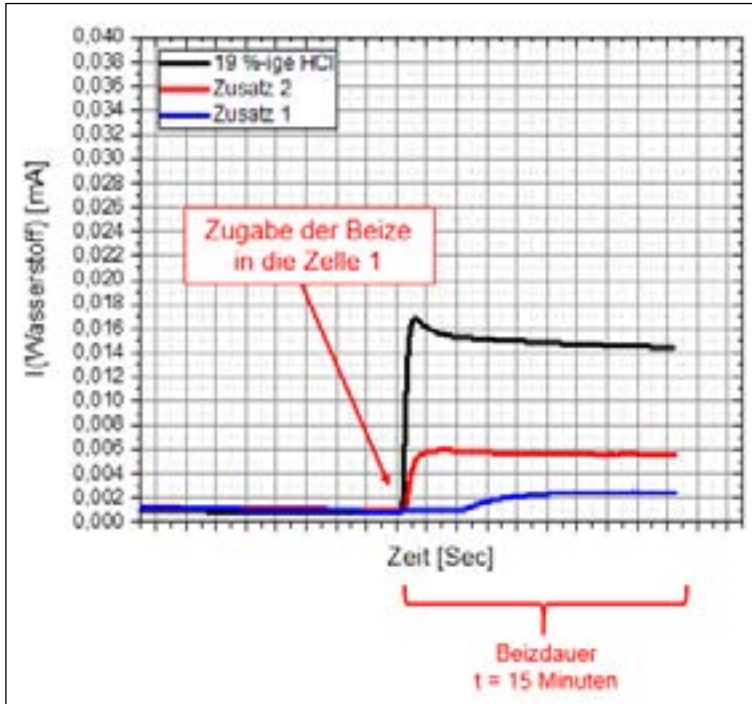


Abb. 7: Exemplarisches Beispiel einer Messkurve

>>> menge Q errechnet, bezogen auf den Diffusionswasserstoff, der durch die Stahlfolie diffundiert ist.

Aus der experimentell ermittelten Ladungsmenge wurde ebenfalls ein Hemmwert bezogen auf den Diffusionswasserstoff errechnet. Wobei Q-uninhibiert die Ladungsmenge in einer nicht inhibierten Beize und Q-inhibiert die Ladungsmenge in einer inhibierten Beize ist:

$$H [\%] = \frac{Q_{uninhibiert} - Q_{inhibiert}}{Q_{uninhibiert}} * 100$$

In Tabelle 1 sind die ermittelten Ladungsmengen für eine nicht inhibierte salzsaure Beize als auch für zwei Zusatzsysteme angegeben.

Beize	Ladungsmenge Q [mA/sec]
19 %-ig HCl	12,36
19 %-ig HCl + Zusatz 2	3,99 (=> H: 67,7 %)
19 %-ig HCl + Zusatz 1	0,91 (=> H: 92,7 %)

Tabelle 1: Mit der Permeationsmesszelle ermittelte Ladungsmengen für eine nicht inhibierte salzsaure Beize und mit Zusatz 1 bzw. 2

Eine Analogie zu den vorherigen Versuchen ist gegeben, Zusatz 1 mit dem höchsten gravimetrischen Hemmwert weist die niedrigste Ladungsmenge an Diffusionswasserstoff auf.

Ebenfalls konnte ein funktionaler Zusammenhang zwischen Materialabtrag und Diffusionswasserstoff in Abhängigkeit der Säurekonzentration gemessen werden (Abb. 8).

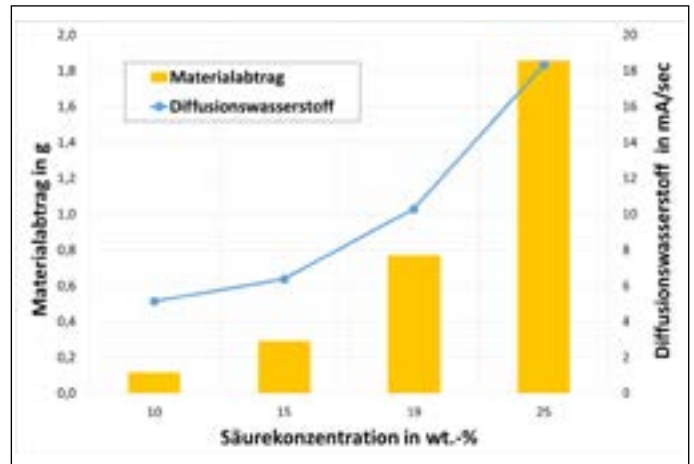


Abb. 8: Materialabtrag an einem unlegierten Stahl und mit der Permeationsmesszelle ermittelter Diffusionswasserstoff in einer nicht inhibierten salzsauren Beize

Vergleichende Versuche mit Zusatz 1 (Abb. 10) und 2 (Abb. 9) zeigten, dass sowohl der Materialabtrag als auch die Wasserstoffaufnahme reduziert werden konnten. Insbesondere der Zusatz 1 konnte die >>>

IGOS

Das IGOS bietet speziell auf Ihren Bedarf zugeschnittene Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen an. Die Schulung wird im Seminarraum des IGOS oder auf Wunsch auch als betriebsinterne Schulung (In-House) durchgeführt.

IGOS Seminare 2019

- „Grundlagen der Galvanotechnik“ am 09.-10.04.2019, 09.-10.07.2019 und 29.-30.10.2019
- „Grundlagen der Korrosion und Korrosionsprüftechnik“ am 14.-15.05.2019, 18.-19.06.2019, 08.-09.10.2019 und 12.-13.11.2019
- „Grundlagen der Galvanotechnik und Lackiertechnik“ am 22.10.2019
- „Schadensanalytik an beschichteten Bauteilen“ am 11.04.2019, 04.07.2019 und 10.10.2019

Die Anmeldeflyer finden Sie auf unserer Homepage unter Seminare oder unter Download.

Institut

für Galvano- und Oberflächentechnik
Solingen GmbH & Co. KG



IGOS
Institut für Galvano- und Oberflächentechnik Solingen GmbH & Co. KG
Grünwalder Str. 29-31
42657 Solingen
Tel. (0212) 2494-700
Fax (0212) 2494-715
E-Mail info@igos.de
www.igos.de

Korrosions- und Umweltschutz stehen jetzt auf dem gleichen Blatt: **HESSOPAS**



**Hohe Korrosionsbeständigkeit: unsere
kobaltfreien / kobaltarmen Dünn- und
Dickschichtpassivierungen**

- Flexibel: für Oberflächen aus sauren und alkalischen Elektrolyten
- Exzellente Performance: Korrosionsschutzwerte getestet
- Leistungsfähig: sehr gutes optisches Erscheinungsbild der Konversionsschichten
- Zukunftssicher: Produktkonzept mit Weitblick



DR. HESSE
Unsere Produkte schaffen Zukunft

www.drhesse.de

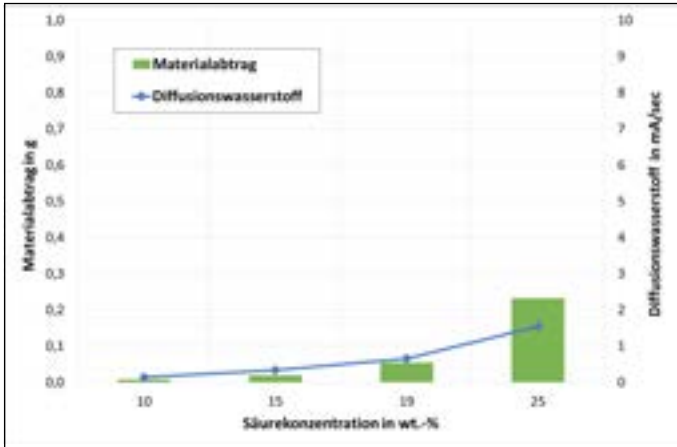


Abb. 9: Materialabtrag an einem unlegierten Stahl als und der Permeationsmesszelle ermittelter Diffusionswasserstoff in einer inhibierten salzsauren Beize mit Zusatz 2

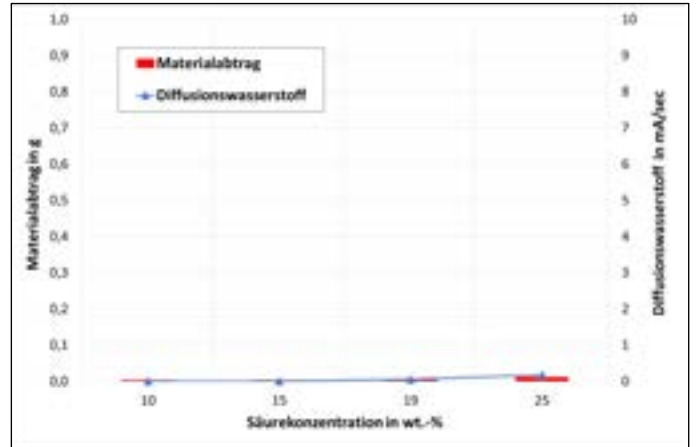


Abb. 10: Materialabtrag an einem unlegierten Stahl und mit der Permeationsmesszelle ermittelter Diffusionswasserstoff in einer inhibierten salzsauren Beize mit Zusatz 1

>>> Wasserstoffaufnahme wie auch den Materialabtrag bei sehr hoher Säurekonzentrationen reduzieren.

Materialabtrag, Wasserstoffaufnahme, mechanische Prüfung

Des Weiteren wurden Untersuchungen zu dem Einfluss des Vergütungszustands auf das allgemeine Wasserstoffgefährdungspotenzial durchgeführt. Diese beinhalten Verspannversuche an mit Wasserstoff beladenen Proben. Die Prüfung dient zum qualitativen Nachweis,

ob von einem bestimmten Beschichtungsverfahren ein Wasserstoffgefährdungspotenzial ausgeht oder nicht. Es handelt sich um einen Zeitstandtest, bei dem die C-Ringe nach dem Beizen verspannt werden. Der verwendete Prüfstand ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Aufweitung der C-Ringe betrug innerhalb der Dauerbelastung 6 Millimeter. In diesem verspannten Zustand blieben die C-Ringe-Proben während der Dauerbelastung über 48 Stunden verspannt. Die Anzahl der gebrochenen C-Ringe wurde nach dieser Dauerbelastung festgestellt. Laut DIN 50969-2 gilt ein Oberflächenbehand-



Weil Zeit am wichtigsten ist!

Durchlaufzeiten verkürzt.
Transparenz gesteigert.
Produktivität erhöht.

Jetzt 90 Tage kostenlos testen!
www.timeline-erp.de



lungsprozess dann als versprödet, wenn eine oder mehrere Proben innerhalb der Dauerbelastung brechen.

Als Prüfmittel wurden C-Ringe aus dem Werkstoff C75 mit unterschiedlicher Härte verwendet. Die niedrigste Härtestufe lag bei 400 HV und entspricht näherungsweise einer Zugfestigkeit von 1.290 MPa. Die höchste Härtestufe lag bei 650 HV und entspricht näherungsweise einer Zugfestigkeit von 2.180 MPa. Die Zugfestigkeiten wurden der DIN EN ISO 18265 entnommen.

Im nächsten Schritt wurde das Werkstoffverhalten mit dem Materialabtrag und auch der Wasserstoffaufnahme in einer nicht inhibierten und inhibierten Beize untersucht. Unabhängig von der C-Ring-Werkstoffhärte verhält sich sowohl der Materialabtrag als auch die Wasserstoffaufnahme in einer nicht inhibierten Beize. Der Materialabtrag konnte durch Zugabe von Zusatz 1 deutlich reduziert werden, im Vergleich zu einer nicht inhibierten Beize (Abb. 12). In den C-Ring-Proben konnte mittels Thermodesorptions-Massenspektrometrie (TDMS) kein Wasserstoff nachgewiesen werden.



Abb. 11: Verwendeter Prüfstand für die Verspannversuche an C-Ring-Proben

Bereits im Anlieferungszustand, das heißt ohne Wasserstoffbeladung durch das Beizen, sind C-Ringe ab einer Härte von 600 HV 10 gebrochen. Der Werkstoff verfügt also ab einer Härte größer als 550 HV 10 nicht mehr über ausreichende Duktilität, um auf das mechanische Belastungskollektiv ohne Versagen zu reagieren.

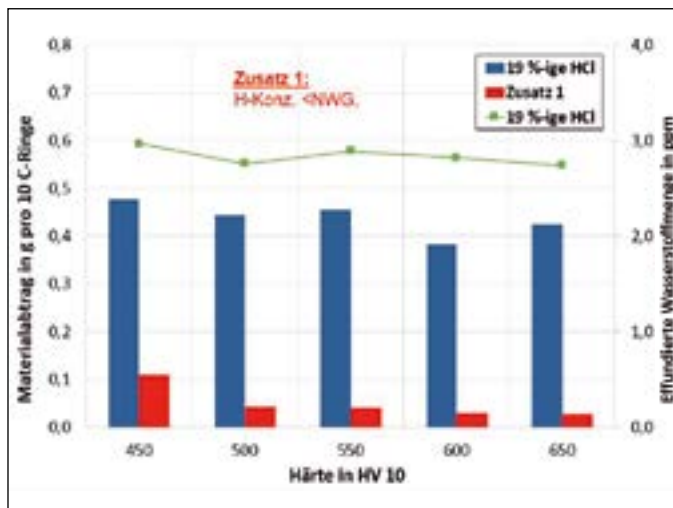


Abb. 12: Materialabtrag an C-Ring-Proben und ermittelte Wasserstoffmenge in einer nicht inhibierten und einer inhibierten salzsauren Beize

Durch Beladung der C-Ring-Proben mit Wasserstoff in einer nicht inhibierten und einer inhibierten Beize ist eine unterschiedliche Ausfallrate messbar, die sich in einem charakteristischen Kurvenlauf von einem duktilen zu einem spröden Werkstoffverhalten darstellt (Abb. 13). Durch den Einsatz eines Inhibitors verschiebt sich der Schwellenwert für den Versagensbeginn um 50 Härtepunkte zu höheren Werten.

Trotz nicht messbarer Wasserstoffaufnahme und hohem Hemmwert konnte die Versagenskennlinie des Ausgangszustands bei Verwendung des Zusatzes 1 nicht erreicht werden. Es stellt sich die Frage, inwieweit und durch welche Maßnahmen beide Kennlinien zur Deckung gebracht werden können. Der beobachtete Unterschied muss durch weiterführende Messungen und Optimierung der Wärmebehandlung geklärt werden. Einsatzgrenzen des Bauteils können so abgeleitet werden wie auch sinnvolle Prüfbedingungen für die Überprüfung einer Beize. Weitere Werkstoffe sollen analog zu den hier gezeigten Untersuchungen charakterisiert werden. >>>

Sager + Mack®

Leading the way in pumps and filters

„BEI UNS KOMMT NUR DURCH, WER DURCH DARF!“
DIE BESTEN FILTERMEDIEN NUR BEI SAGER + MACK.

Sager + Mack GmbH
Max-Eyth-Str. 13/17
74532 Ilshofen-Eckartshausen
info@sager-mack.com
+49 7904 9715-0

PUMPEN

FILTER

FILTERMEDIEN

DAS PLUS

>>> Zusammenfassung

Aus den durchgeführten Versuchen lässt sich eventuell ein Werkstoffkennwert ableiten, der als Schwellenwert für ein unkritisches Werkstoffverhalten unter Wasserstoffbeladung steht.

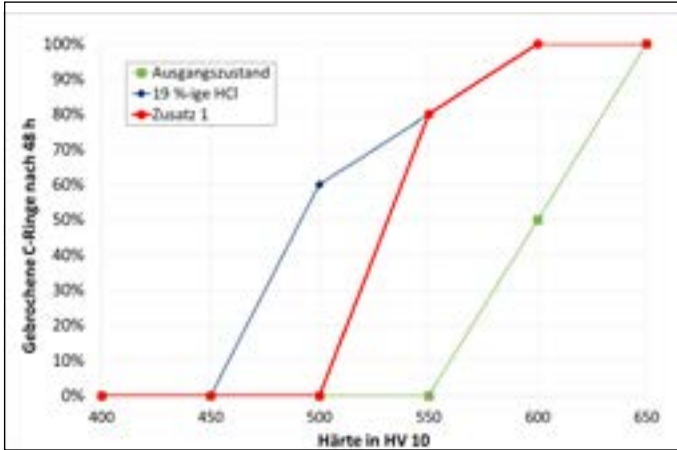


Abb. 13: Anzahl der gebrochenen C-Ring-Proben in Abhängigkeit der Härte für unterschiedliche Beladungszustände

Damit ergeben sich Einsatzgrenzen für die bauteilspezifische Oberflächenbehandlung und deren Einsatzgrenzen im Betrieb, die im Wesentlichen vom Werkstoffverhalten dominiert werden.

Es ist zu überlegen, inwieweit aus den ZTU-Diagrammen der Wärmebehandlungsatlanten und den gemessenen Kennwerten ein Versprödungsindex gebildet werden kann, der in einem neuen digitalen Atlas der Wasserstoffversprödung zusammengefasst werden könnte. Im Mittelpunkt der Überlegungen stehen eine einfache Aufnahme von mechanischen Werkstoffkennwerten, die charakteristisch für die Anfälligkeit des Werkstoffs für Wasserstoffversprödung sind, und einfache Messmethoden zur Wasserstoffbeladung von Werkstoffen. Durch optimierte Prozessüberwachung unter Berücksichtigung des Anlieferungszustands soll das Bauteilrisiko bezüglich wasserstoffinduziertem Sprödbruch reduziert werden.



Abb. 14: Idee eines Wasserstoffatlanten

Aus den erarbeiteten Messergebnissen lassen sich Arbeitskorridore ableiten, welche die Möglichkeit für eine Prozess- und eine Bauteiloptimierung bieten. Darüber hinaus eröffnen sich Möglichkeiten, kritische Prozessparameter bzw. Verfahrensparameter zu identifizieren.

Mit den vorgestellten Messmethoden konnte gezeigt werden, dass die Wasserstoffbeladung durch Zugabe von Beizzusätzen beeinflussbar ist, sie lassen aber dennoch keine allgemein gültige Aussage auf späteres Werkstoffversagen zu.

Ausblick

Im nächsten Teil werden die vorgestellten Ergebnisse um die Fragestellung der Prüfkörpergeometrien, deren Herstellungs- und neue Prüfmöglichkeiten erweitert. Ein erstes Modell für die Berechnung eines Versprödungsindex wird diskutiert.

Danksagung

Das Vorhaben wird von Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG, iChemAnalytics GmbH, EWH Holding GmbH und Weidmüller Interface GmbH & Co. KG finanziert und gefördert.

*Dr. Jens-Uwe Riedel,
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG,
Vera Lipp, Dr.-Ing., Max Schlötter GmbH & Co. KG,
Dr. Manuela Klaus, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und
Energie GmbH*

ZWEI UNTERNEHMEN. EIN ZIEL. WELTWEIT.
Dienstleistungen rund um Oberflächentechnik
und Produktion.



Institut für
Oberflächentechnik
GmbH



Planung und Beratung
Oberflächentechnik
GmbH



- > Labordienstleistungen
- > Korrosionsprüfungen
- > Gutachten bei Schadensfällen und Sachverständige
- > Güte- und Qualitätsprüfungen
- > Beschichtungsinspektionen
- > Bauaufsichtliche Prüfstelle
- > Industrie- und Auftragsforschung

- > Anlagen- und Fabrikplanung
- > Umwelt und Arbeitssicherheit
- > Managementsysteme QU/UM/EM
- > Gutachten
- > Brandschutz
- > CE Konformitätserklärungen
- > Genehmigungsverfahren

Alexander-von-Humboldt-Straße 19
73529 Schwäbisch Gmünd

www.ifo-gmbh.de
www.qubus.de

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

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

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

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

Welche Vorteile bringt die Digitalisierung?

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

Was ist für die vollständige Digitalisierung erforderlich?

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



Artikel-Verwaltung in der Prozessleitreechner-Software GalvanoVisu

Welche Anforderungen müssen zukunftsorientierte Prozessleitreechner-Software-Systeme erfüllen?

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

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

HEHL GALVANOTRONIC, Tiefendicker Straße 10, 42719 Solingen



**Wer nicht mit der Zeit geht,
geht mit der Zeit !**

Verpassen Sie nicht den Anschluss!

Sichern Sie die Zukunft Ihrer Produktions-Anlage durch die Modernisierung / den Neubau Ihrer Anlagen-Steuerung.

Wir, die HEHL GALVANOTRONIC, sind seit 1996 ein zuverlässiger Partner für innovativen Steuerungsbau für Produktions-Anlagen aller Art.

Gerne stellen wir Ihnen unsere individuellen und zukunftsorientierten Konzepte persönlich vor.

Unser Geschäftsführer J. A. Hehl und das HEHL-Team sind gerne Ihre kompetenten Gesprächspartner.



Werden Sie ein wertvolles Mitglied im HEHL-Team. Aktuell stellen wir ein:

SPS-Programmierer m/w/d

Von der Projektierung über das Engineering, den eigenen Schaltschrankbau, die Elektro-Montagen bis zur kundenspezifischen Programmierung der SPS- und Prozessleitreechner-Software erhalten Sie bei HEHL alles aus einer Hand.

HEHL
GALVANOTRONIC

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

Galvanik trifft Lamelle – erf Beschichtungstechnologien

Ständig steigende Korrosions- und Belastungsanforderungen in der Automobilindustrie erfordern neue Wege in der Beschichtungstechnologie. Durch die Kombination von galvanischen und Zinklamellenprozessen lassen sich ganz neue Applikationsbereiche erschließen. Der Fachaufsatz zeigt auf, bei welchen Oberflächenanforderungen eine Kombination sinnvoll ist. Materialwissenschaftliche und elektrochemische Untersuchungen beschreiben das System hinsichtlich seiner Korrosionsschutzeigenschaften.

Galvanische und Zinklamellenbeschichtungsprozesse unterscheiden sich in ihrer Applikationstechnik signifikant (Tabelle 1). Im galvanischen Prozess der Zink- und Zinklegierungsabscheidung werden in wässrigen Elektrolyten unter Stromfluss Metallkationen kathodisch auf den Bauteilen abgeschieden. Dies geschieht in der Trommel- oder Gestellanwendung.



Bilder: Atotech

Abb. 1: Galvanische Beschichtungsanlage mit Trommel- (oben) und Gestellanlage (unten)

Galvanische und Zinklamellenbeschichtungsprozesse		
	Galvanischer Prozess Zink- und Zinklegierung	Zinklamellenprozess Basecoats und Topcoats
Massenware/Schüttgut	Trommel	Zentrifuge
Stückgut	Gestell	Spritzen, E-Statik Spritzen
Beschichtungsmaterial	Wässrige Elektrolyte, Metallkationen, Leitsalze	Lösemittelhaltig, Metalllamellen in Bindersystemen
Wärmebehandlung, Trocknen	80–100 (Trocknen)	> 200 °C (Vernetzung)
Aufgebrachte Metalle	Zn, Ni, Fe, Co; Al in wässrigen Elektrolyten nicht möglich	Zn, Al

Tabelle 1: Vergleich von galvanischem mit Zinklamellenprozess

Bei der Zinklamellenabscheidung erfolgt die Beschichtung stromlos durch Tauch- oder Spritzprozesse (Adhesion) aus lösungsmittelhaltigen Lacksystemen, die sich unter anderem aus Binder sowie den Metallen (Zink, Aluminium) in Lamellenform zusammensetzen. Bei dem folgenden Einbrennprozess (in der Regel > 200 °C) werden die Lösemittel verdampft und der Binder vernetzt. Dieser Prozess ist erforderlich, um eine gute Haftung und hohen Korrosionsschutz zu erzielen.^{1, 2, 3}

Um eine gleichmäßige Beschichtungsqualität zu erzielen, werden für die Zinklamellen- und Topcoat-Systeme Zentrifugen verwendet, entweder mit Horizontal- oder mit Vertikalschleudern (ggf. unter Kippbewegung, Tilting) oder mit Planetensystem. Diese Zentrifugen



Abb. 2: Zentrifuge für Zinklamellensysteme und Topcoats, schematische Darstellung der Beschichtungsschritte

olgreiche Verbindung zweier

Stärken und Schwächen der Zinklamellen- und Topcoat-Beschichtungstechnologien

	Zinklamelle, Silber	Galvanotechnik	Anmerkungen	
		Zn	ZnNi	
Korrosionsschutzmechanismus	Kathodisch, Barriere	Kathodisch	Kathodisch	
Korrosionsschutz 10 µm, Schüttgüter	> 1.000 h	100 h	720 h	Rotrost SST EN ISO 9227
Korrosionsschutz 10 µm + Dickschichtpassivierung, Schüttgüter	> 1.000 h*	480 h 120 h	> 1.000 h 480 h	Rotrost Weißrost SST EN ISO 9227
Schwarzes Finish (inkl. anorganischer oder organischer Deckschichten)	> 720 h > 240 h	480 h 120 h	> 720 h > 240 h	Rotrost Weißrost SST EN ISO 9227
Wasserstoffversprödung	Keine Wasserstoffversprödung (Strahlen)	Wärmebehandlung erforderlich	Wärmebehandlung gefordert	
Härte	Weich	Lamelle<Zn<ZnNi	Hart	
Duktilität	Spröde	Duktil	Lamelle<ZnNi<Zn	
Glanz	Matt/halbgläzend mit Deckschicht: glänzend	Mattglänzend	Mattglänzend	
Erscheinungsbild	Mehrfarbig	Irisierend, blau, schwarz, silber	Irisierend, blau, schwarz, silber	
Komplex geformte Teile	Gute Streufähigkeit (je nach Beschichtungsanlage), Innenbeschichtung von Rohren möglich	Gute Streufähigkeit (alkalisches Zink)	Gute Streufähigkeit (alkalisch und sauer)	
Abwasser (ohne Berücksichtigung der Entfettung)	Kein Abwasser	Erforderlich, keine Spezialbehandlung	Schwierig wegen Komplexbildnern	
Handhabung	Einfache Badkontrolle (Feststoffgehalt, Viskosität)	Einfache Badkontrolle (Zusätze, Zinkelektrolyt)	Erfordert viele Zusätze und komplexe Badkontrolle	
Betriebskosten	Mittel	Zn<Lamelle<ZnNi	Hoch	

Tabelle 2: Vergleich beispielhafter Werte Zinklamellentechnologie, Galvanotechnik^{4, 5}

*Keine Passivierung

beschleunigen innerhalb von 1 bis 2 Sekunden auf ihre Endgeschwindigkeit und stoppen genauso schnell ab. Bei einem üblichen Beschichtungsprozess erfolgt das Schleudern für 8 bis 20 Sekunden rechts- und linksdrehend, dieser Vorgang wird ein- bis zweimal wiederholt. Da die Beschichtungsmedien lösungsmittelbasiert sind, müssen die Zentrifugen in den meisten Fällen (abhängig von der unteren Explosionsgrenze) einen Explosionsschutz aufweisen. In Tabelle 2 werden die Stärken und Schwächen der beiden Beschichtungstechnologien miteinander verglichen.

Zinklamellensysteme zeigen auch im unpassivierten Zustand eine sehr hohe Rotrostbeständigkeit, sie sind jedoch weniger abriebbeständig und spröder. Da bei der Vorbehandlung komplett auf einen Säureangriff verzichtet werden kann (häufig werden Strahlprozesse eingesetzt), sind diese Beschichtungen auch für Schrauben einer Kernhärte von > HRC 35 oder einer Festigkeitsklasse von > 10.9 zugelassen.

Zink-Nickel-Oberflächen weisen hohe Härten und eine sehr gute Weißrostbeständigkeit auf. Durch die Kombination von Zink-Nickel-Schichten mit weiteren Nachbehandlungsschritten lassen sich die >>>

	Galvanikanlage mit konventioneller Nachbehandlungsanlage ZnNi-Schicht 10 µm	Galvanikanlage mit Zentrifuge für Lamellentechnologie ZnNi-Schicht 10 µm
Versiegelung, Rotrostbeständigkeit	+++	+++
Versiegelung, Weißrostbeständigkeit	++	+++
Versiegelung, definierte Reibwerte	+++	+++
Versiegelung, Chemikalienbeständigkeit	++	++
Versiegelung, Abriebbeständigkeit	+	+
Topcoat (3-4 µm pro Schicht, Einbrenntemperatur > 200 °C), Weiß-/Rotrostbeständigkeit	NA	+++
Topcoat (3-4 µm pro Schicht, Einbrenntemperatur > 200 °C), Chemikalien-/Abriebbeständigkeit	NA	+++
Topcoat (3-4 µm pro Schicht, Einbrenntemperatur > 200 °C), optisch, dekorative Bauteile	NA	+++

+ schwach, +++ stark ausgeprägt, NA nicht applizierbar
Topcoat: Schichtdicke > 3 µm, Versiegelungen: Schichtdicke < 3 µm.

Tabelle 3: Vergleich Nachbehandlungsschritte, konventionelle Nachbehandlung vs. Zentrifuge für Lamellentechnologie

>>> tribologischen Eigenschaften, aber auch die Weiß- und Rotrostbeständigkeit deutlich verbessern. Der dabei eingesetzte Applikationsprozess Galvanik mit etwaiger separater Nachbehandlungslinie oder Zentrifugentechnologie für Zinklamellenbeschichtung und Topcoats hat dabei einen signifikanten Einfluss auf das Korrosionsverhalten und die tribologischen Eigenschaften.

In Galvanikanlagen mit konventioneller Nachbehandlungsanlage lassen sich die Korrosionsbeständigkeiten mit Versiegelungen deutlich steigern, das Auftragen von Topcoats ist aber nicht möglich (Tabelle 3). Bei Verwendung von Zentrifugen, wie sie für die Lamellentechnologie eingesetzt werden erfolgt die Beschichtung mit Versiegelungen sehr viel gleichmäßiger, wodurch auch eine höhere Schichtdicke erreicht wird. Das führt bei Versiegelungen zu einer verbesserten Weißrostbeständigkeit gegenüber der konventionellen Anlage. Dank nachgelagerter Einbrennofen wird auch die Applikation von Topcoats möglich, wodurch eine hohe Weiß-, Rotrost- sowie Chemikalienbeständigkeit bei einer optisch ansprechenden Beschichtung erzielt werden kann.

Als Topcoat werden in dieser Veröffentlichung Deckschichten mit einer Schichtdicke von > 3 µm bezeichnet, Versiegelungen als Deckschichten mit einer Schichtdicke von < 3 µm.

Ständig steigende Korrosions- und Belastungsansprüche in der Automobilindustrie erfordern neue Wege in der Beschichtungstechnologie und machen die Verknüpfung von Galvanik und Zinklamellentechnologie sinnvoll. Zink-Nickel-Oberflächen in Kombination mit Topcoats stellen dabei eine High-End-Beschichtung dar, um auch höchste Anforderungen zu erfüllen. Die hohe Härte und Abriebbeständigkeit einer Zink-Nickel- und Topcoat-Oberfläche ermöglicht es beispielsweise, schwarze Radschrauben zu beschichten, die auch nach 20-fachen Anzug die geforderten Reibwerte und hohen optischen Ansprüche erfüllen. Ebenso kann eine Zink-Nickel-Oberfläche mit ihrer hohen Weißrostbeständigkeit in Kombination mit einem schwarzen Topcoat Oberflächen erzeugen, die nach 240 Stunden Salzsprühstest (EN ISO 9227) keinerlei optische Veränderung zeigen. Die hohe Chemikalienbeständigkeit von Topcoats kann in Kombination mit einer galvanischen Zinkschicht genutzt werden, um sehr hohe Korrosionsbeständigkeiten in Industrielatmosphäre zu erzielen. Die Kombinationsmöglichkeiten beider Beschichtungstechnologien und die Anzahl der Beschichter, die über beide Technologien verfügen, wachsen ständig.

Mikroskopische Untersuchungen der Kombinationsschichten

In den Abbildungen 3 bis 6 sind rasterelektronenmikroskopische (REM) Aufnahmen von Zink-Nickel und Zinkflake beschichteten



In Zusammenarbeit mit
ZVO
Zentralverband
Oberflächentechnik e.V.

IHR SICHERHEITSSPEZIALIST FÜR OBERFLÄCHENTECHNIK

Wir sind ein bundesweit agierender Versicherungsmakler mit 16 Standorten, mehr als 320 Mitarbeitern und gehören zu den führenden Unternehmen unserer Branche.

www.buechnerbarella.de

Büchner Barella
Sichert Unternehmen seit 1922

BüchnerBarella
Assekuranzmakler GmbH

Westring 295
44629 Herne
+49 (0) 2323 96008-99
herne@buechnerbarella.de

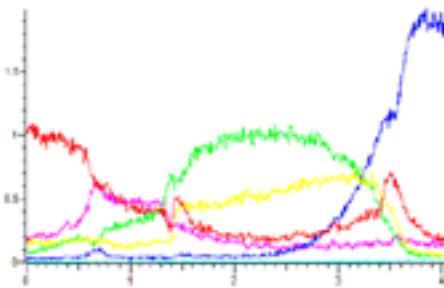
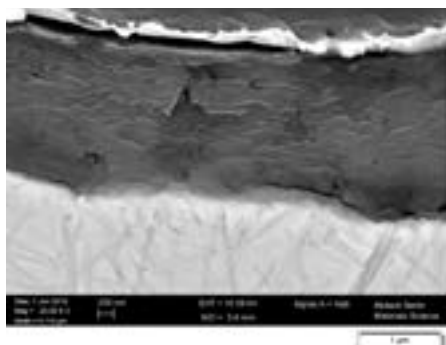


Abb. 3: Zink-Nickel + Passivierung + reaktive anorganische Versiegelung; Schliffbild (li.), EDX Scan (■ Zink La1_2, ■ Silicium Ka1, ■ Kohlenstoff Ka1_2, ■ Sauerstoff Ka1) (re.)

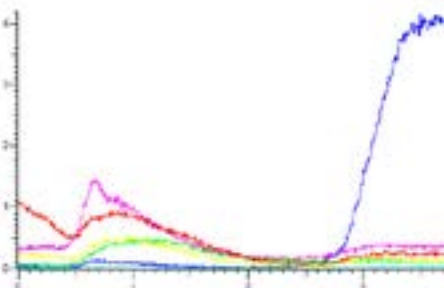
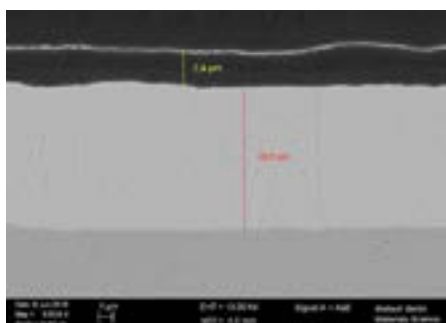


Abb. 4: Zink-Nickel + Passivierung + organisch/anorganische Versiegelung; Schliffbild (li.) EDX Scan (■ Zink La1_2, ■ Silicium Ka1, ■ Kohlenstoff Ka1_2, ■ Sauerstoff Ka1) (re.)

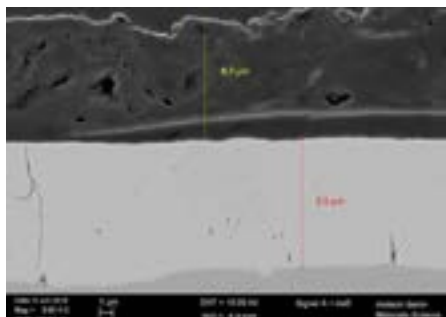


Abb. 5: Schliffbild Zink-Nickel + Topcoat Silber

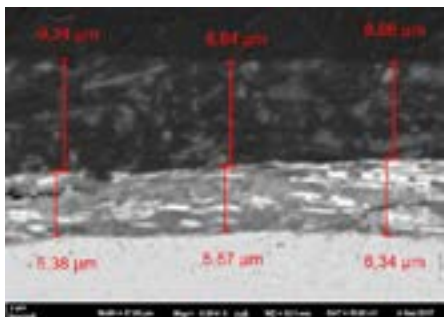


Abb. 6: Schliffbild Zinklamelle + Topcoat Schwarz. Die einzelnen Lamellen sind gut erkennbar.

Oberflächen in Kombination mit verschiedenen Versiegelungen und Topcoats im Querschliff dargestellt. Die Grundbeschichtung beträgt für die Zink-Nickel-Oberfläche 8 bis 10 μm , wie es in den meisten Automobilspezifikationen festgelegt ist. Die reaktiven Versiegelungen reagieren mit der Passivierungsschicht und bilden Fusionsschichten (Abb. 3 re., dargestellt ab 3 bis 3,5 μm Tiefe), im Gegensatz dazu zeigt die nicht reaktive organisch/anorganische Versiegelung diese Zwischenschicht nicht (Abb. 4 re.). Die Topcoats zeigen eine deutlich höhere Schichtdicke (5 bis 10 μm) als die Versiegelungen (1 bis 3 μm).

Elektrochemische Untersuchungen

1. Systeme ohne Topcoats

Aufgrund der starken Barrierewirkung des Topcoats erfolgt die Korrosion einer darunterliegenden Zink-Nickel-Schicht durch Störstellen, Risse oder Unterwanderung. In jedem Fall ist mit einer Korrosion in sauerstoffarmer Umgebung zu rechnen. Um das System Zink-Nickel mit schwarzpassivierter Oberfläche in luftgesättigter und sauerstoffarmer, mit Stickstoff gespülter 5-prozentiger Natriumchloridlösung besser untersuchen zu können, wurden elektrochemische Messungen ohne Topcoats durchgeführt. Die Messungen zeigen deutliche Unterschiede im freien Korrosionspotenzial (OCP) und beim Korrosionswiderstand in luftgesättigter und sauerstoffarmer Atmosphäre. Auch eine Wärmebehandlung hat einen signifikanten Einfluss auf das Korrosionspotenzial und den Korrosionswiderstand (Tabelle 4). >>>

CHEMOPUR® Group
professional finishing technologies

AQUA-TITAN
Umwelttechnik GmbH, Ingenieur- und Vertriebsbüro



Neuentwicklung von Chemopur Group und Aqua-Titan:

Chemieprodukte
für die Galvanotechnik

Abwasserbehandlung

Galvano-Equipment

CUPA SANCY – DIE Alternative zu cyanidisch Kupfer

Schwach alkalisch

Hohe Streufähigkeit

Glänzende Schichten

Hervorragend geeignet für Zinkdruckguss und Stahl

Umweltfreundlich

Problemlose Spülwasserbehandlung

Gerne geben wir weitere Auskünfte. Sprechen Sie uns an !

CHEMOPUR H. BRAND GMBH • Baukauer Str. 125 • 44653 Herne
Tel.: 02323 98797-0 • Fax: (+49) 2323 22 248
E-Mail: info@chemopur.info • www.chemopur.info

AQUA-TITAN Umwelttechnik GmbH • Emil-Figge-Straße 76
44227 Dortmund • Tel.: 0231 9742-540 • Fax: 0231 9742-120
E-Mail: service@aqua-titan.de • www.aqua-titan.de

Beschichtung	-HT, +O ₂ OCP/VSHE	-HT, -O ₂ OCP/VSHE	+HT, +O ₂ OCP/VSHE	+HT, -O ₂ OCP/VSHE
Eisen	-0,43	-0,50	-	-
ZnNi (Ni: 15 %) + Schwarzpassivierung	-0,45	-0,48	-0,45	-0,64
Korrosionswiderstand R_{corr} Ohm * cm²				
Eisen	151	3.362	-	-
ZnNi (Ni: 15 %) + Schwarzpassivierung	850	10.150	2.390	40.000

-HT: keine Wärmebehandlung, +O₂: luftgesättigte 5%ige NaCl-Lösung, pH: 7,0
 +HT: 4 h 200 °C Wärmebehandlung, -O₂ stickstoffgespülte 5%ige NaCl-Lösung, pH: 7,0
 SHE: Standard Hydrogen Electrode

Tabelle 4: Freies Korrosionspotenzial (OCP) und Korrosionswiderstand

»» Im sauerstoffarmen Elektrolyten sind die Korrosionspotenziale erwartungsgemäß deutlich niedriger und die Korrosionswiderstände deutlich höher. Das gilt sowohl für die reine Eisen- als auch die Zink-Nickel-Oberfläche. Während das OCP der schwarzpassivierten Zink-Nickel-Oberfläche (Ni: 15 Gew.-%) im luftgesättigten Elektrolyten geringfügig kathodischer ist als das Eisenpotenzial, kehren sich die Verhältnisse im sauerstoffarmen Elektrolyten um. Mit einem OCP von -0,48 VSHE ist das Potenzial geringfügig anodischer als die Eisenoberfläche mit -0,50 VSHE. Die wärmebehandelte schwarzpassivierte Zink-Nickel-Oberfläche zeigt im sauerstoffarmen Elektrolyten jedoch wieder ein deutlich kathodisches Potenzial. Das deckt sich mit Beobachtungen, wonach eine getemperte Topcoat-beschichtete schwarzpassivierte Zink-Nickel-Oberfläche keinen punktförmigen frühen Rotrost im Salzsprühnebeltest (EN ISO 9227) zeigt, wohingegen ungetemperte Oberflächen besonders bei hohen Nickelgehalten (Ni >16 Prozent) gelegentlich eine punktförmige frühe Rotrostbildung aufweisen.

2. Systeme mit Topcoats

Das freie Korrosionspotenzial der anorganischen Versiegelungen unterscheidet sich nicht von dem der reinen, dickschichtpassivierten Zink-Nickel-Oberfläche. Je weniger leitfähig die Oberflächen sind,

Beschichtung	OCP/VSHE	R _{corr} /Ohm cm ²	Schichtdicke/µm Versiegelung/ Topcoat
Eisen	-0,43		-
Alk. Zink	-0,79	310	-
Zinklamelle	-0,78	506	-
Zinklamelle gealtert	-0,74	5.189	-
Alk. ZnNi + iri. Passivierung (300 nm)	-0,62	1.740	-
+ reaktive anorg. Versiegelung	-0,63	5.400	1,0
+ nicht reaktive anorg. Versiegelung	-0,62	1.840	1,5
+ org./anorg. Versiegelung	-0,59	12.800	2,4
+ schwarzer Topcoat	-0,47	13.000	9,0
+ silberner Topcoat	-0,43 – -0,48	*	8,7

*Keine Leitfähigkeit

Tabelle 5: Freies Korrosionspotenzial (OCP) und Korrosionswiderstand verschiedener Versiegelungen und Topcoats auf alkalischer Zink-Nickel-Oberfläche mit irisierender Dickschichtpassivierung

umso positiver wird das OCP. Während die schwarzen Topcoats aufgrund ihrer Pigmentierung noch eine geringe Leitfähigkeit aufweisen, ist der silberne Topcoat bei Schichtdicken von etwa 8 µm schon so isolierend, dass eine reproduzierbare Messung des Korrosionswiderstands nicht möglich ist. Auch die Potenzialmessung ist ohne Bedeutung, da keine Leitfähigkeit zur Zink-Nickel-Schicht besteht.

Das Potenzial der reinen Zinklamelle ist vergleichbar mit der des elektrolytisch abgeschiedenen Zinks. Beim Altern der Zinklamelle wird es geringfügig positiver und der Korrosionswiderstand erhöht sich deutlich. Bei vergleichbarer Schichtdicke zeigt die reaktive anorganische Versiegelung einen deutlich besseren Korrosionsschutz als die vergleichbare nicht reaktive Variante, was auch in der Stromspan- »»

ZVO-OBERFLÄCHENTAGE
BERLIN
 11.-13.09.2019
 Kongress für Galvano-
 und Oberflächentechnik
Stand-Nr. 66



YAMAMOTO-MS

**BESCHICHTUNGEN.
 UND MEHR.**

Wir konzipieren und produzieren Labor-Equipment zur Entwicklung von Beschichtungen – nach Ihren Anforderungen.

Anfragen unter info-eu@yamamoto-ms.co.jp – oder besuchen Sie uns im Netz www.yamamoto-ms.co.jp/en

Abwasserbehandlung ohne Kompromisse!

*Lösungen für
die Praxis –
innovativ, funktional
und nachhaltig*



Färber & Schmid
Chemie · Technik

Diplexin Zn-1/CE

***DIE Lösung bei
Kobalt-Grenzwertproblemen***

- *sichere Einhaltung der Grenzwerte*
- *einfach in der Anwendung*
- *gebrauchsfertige, flüssige Lösung*
- *keine Schwefel-Wasserstoff
Ausgasung*
- *keine Geruchsemissionen*



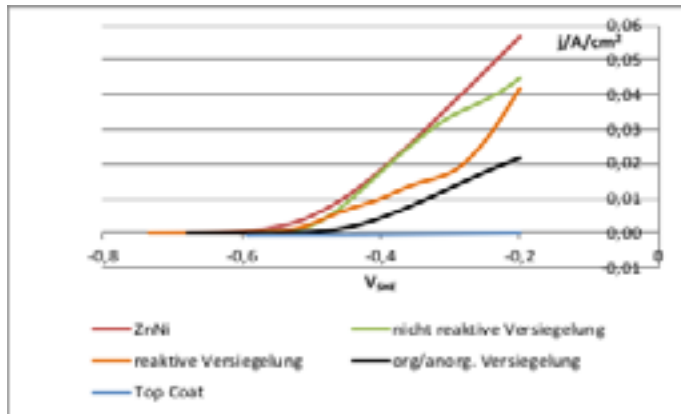


Abb. 7: Stromspannungskurve verschiedener Versiegelungen auf einer dickschichtpassivierten Zink-Nickel-Oberfläche

»»» nungskurve sichtbar wird. Während die nicht reaktive Versiegelung nur eine geringe Passivierung im anodischen Bereich gegenüber der reinen dickschichtpassivierten Zink-Nickel-Oberfläche aufweist, zeigt die reaktive Versiegelung und im Besonderen die organisch anorganische Versiegelung eine deutliche Passivierung. Ein silberner Topcoat ist so isolierend, dass in der Stromspannungskurve nur eine Nulllinie abgebildet wird (Abb. 7).

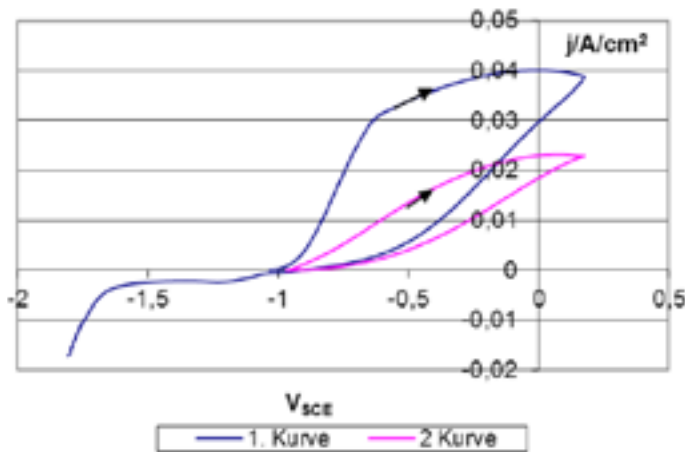


Abb. 8: Stromspannungskurve Zinklamellensystem, Basecoat

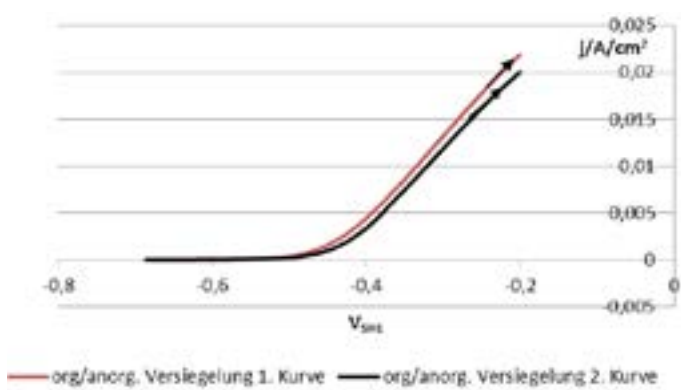


Abb. 9: Stromspannungskurve dickschichtpassivierter Zink-Nickel-Oberfläche + org./anorg. Versiegelung

Anders als in reinen Zinklamellensystemen⁴, zeigen die Stromspannungskurven der versiegelten Zink-Nickelschichten im zweiten Durchlauf keinen korrosionsinhibierenden Effekt (Abb. 8 und 9). Die voluminösen, porösen Korrosionsprodukte auf galvanisch abgeschiedenen Zink-/Zinklegierungsschichten inhibieren den Korrosionsprozess nur minimal, auch

die Versiegelung hat darauf keinen Einfluss. Befinden sich die Korrosionsprodukte aber in einer Bindermatrix (Zinklamellensystem), verschließen sich die Poren und führen zu einer zusätzlichen Barrierschicht⁴.

Praxisergebnisse

1. Beschichtung von Radschrauben

Radschrauben sind sehr hohen Anforderungen ausgesetzt. Neben einem engen Reibwertfenster, das auch nach mehrmaligem Anzugs- und Lösevorgang eingehalten werden muss, sind hohe Korrosionsschutzanforderungen, chemische Beständigkeit (Reiniger) und ein hoher dekorativer Aspekt (in vielen Fällen eine schwarze Oberfläche) gefordert. Diese schwarze Oberfläche darf auch nach mehrmaligem Verschrauben im sichtbaren Bereich kein Grundmetall (helle Stellen) erkennen lassen. Zink-Nickel-Oberflächen sind aufgrund ihrer hohen Härte und Abriebbeständigkeit sowie der guten Weiß- und Rotrostbeständigkeit hierfür bestens geeignet. Für eine schwarze Oberfläche sollten im Anschluss an die Zink-Nickel-Oberfläche eine Schwarzpassivierung und ein schwarzer Topcoat aufgebracht werden (Abb. 10).

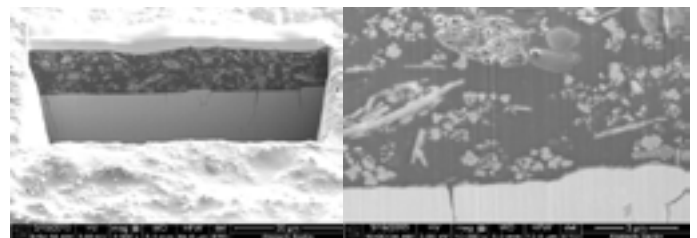


Abb. 10: Zink-Nickel-Oberfläche (10 µm) mit einer Schwarzpassivierung (200 nm) und einem zweilagigen schwarzen Topcoat (8 µm),

Um einen 8 µm dicken Topcoat abzuscheiden musste im vorliegenden Beispiel der Topcoat zweimal appliziert werden (gut sichtbar in Abb. 10 re.). Auch nach 20-fachem Anzug fallen die Klemmkräfte nicht unter 70 Prozent des Ausgangswerts (Abb. 11). Um dieses Ergebnis erzielen zu können, sind eine hohe Abriebbeständigkeit und Haftung erforderlich. Sollte nach mehrmaligem Einschrauben der Topcoat abgerieben sein, so ließen sich die entsprechenden Klemmkräfte nicht mehr realisieren.

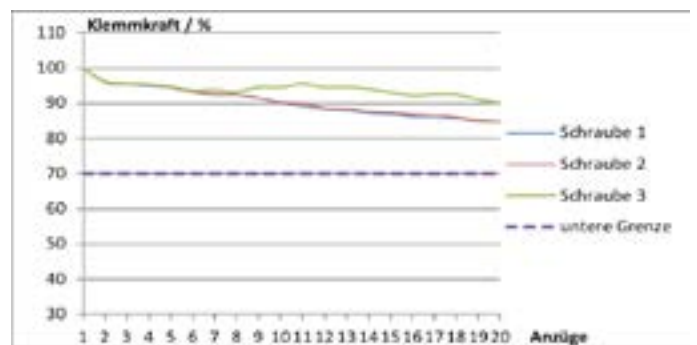


Abb. 11: Klemmkraft in Abhängigkeit des Anzugsvorgangs, Anzugsmoment 130 Nm

Auch im sichtbaren Bereich zeigen die Schrauben noch nach 20-maligem Anzugs- und Lösevorgang eine einheitlich schwarze Oberfläche (Abb. 12). Wie im weiteren Verlauf der Arbeit noch detaillierter beschrieben wird, haben transparente Dickschichtpassivierungen auch in Kombination mit einem Topcoat einen deutlich höheren Korrosionsschutz als vergleichbare Schwarzpassivierungen. Dennoch erhält die Schwarzpassivierung bei den Radschrauben den Vorzug, da auch bei Verletzung der Topcoat-Schicht kein silberner Untergrund zu erkennen

ist. In Abbildung 13 ist eine transparente, dickschichtpassivierte Schraube und eine schwarzpassivierte Schraube nach 20-fachem Anzugs- und Lösevorgang dargestellt. Bei der schwarzpassivierten Schraube ist nur ein geringer Abtrag unter Kopf sichtbar, die transparent passivierte Schraube zeigt hingegen silberne Bereiche unter und auf dem Kopf.



Abb. 12: Einschraubversuche



Abb. 13: Schraube nach 20-fachem Anzugs- und Lösevorgang, mit Schwarzpassivierung (l.), mit transparenter Dickschichtpassivierung (r.)

Die sehr hohe Barrierewirkung der 8 µm dicken Topcoat-Beschichtung in Kombination mit der hohen Weißrostbeständigkeit der Zink-Nickel-Schicht führt auch nach 1.008 Stunden im neutralen Salzsprühnebeltest (EN ISO 9227) nur zu minimaler Weißkorrosion und keinem Rotrost (Abb. 14).



Abb. 14: Zink-Nickel-Oberfläche mit Schwarzpassivierung und 8 µm dicker schwarzer Topcoat-Schicht, 240 h EN ISO 9227 (li.), 1.008 h EN ISO 9227 (re.)

Die bei T > 200 °C vernetzten Topcoat-Beschichtungen weisen eine sehr hohe Chemikalienbeständigkeit auf. Im Salzsprühnebeltest (EN ISO 9227) zeigen schwarze Schrauben, die vorher in 6-prozentige Salzsäurelösung getaucht wurden, auch nach zehnmalem Anzugs- und Lösevorgang noch eine Rotrostbeständigkeit von > 24 Stunden, in 10-prozentiger Natronlauge von > 192 Stunden (Tabelle 6). >>>

Beschichtung	Vorbehandlung 6%ige HCl		Vorbehandlung 10%ige NaOH	
	Ohne Ver- schraubung	10 x Ver- schraubung	Ohne Ver- schraubung	10 x Ver- schraubung
	EN ISO 9227		EN ISO 9227	
ZnNi/Dickschicht- passivierung/ schwarzer Topcoat	696 h	48 h	840 h	912 h
ZnNi/Schwarzpas- sivierung/schwarzer Topcoat	24 h	24 h	96 h	96 h

Korrosionsbeständigkeit gegen Rotrost nach EN ISO 9227, 5-mal für je zwei Minuten in 6-prozentige HCl- oder 10-prozentige NaOH-Lösung, dazwischen Spülen mit VE-Wasser. 10-mal Anzug mit 150 Nm und 10 UPM

Tabelle 6: Beständigkeit gegenüber aggressiven Reinigern



MAGSON. Schnell am Start. Stark im Einsatz.

Ihre MAGSON wird ab Lager in nullkommanichts geliefert. Und dann geht der Spaß erst richtig los: Die neue Generation der dichtungslosen Magnetkreispumpen bringt Sie beim Fördern hochaggressiver Medien auf die Siegerstraße und spart Ihnen bares Geld – ob als normalsaugende MA oder selbstansaugende MAS.

NEU MAGSON BG7 mit Förderleistung bis 50 cbm

Schnelle Infos unter: www.magson-pumpen.de



SONDERMANN Pumpen + Filter GmbH & Co. KG
August-Horch-Straße 2 • 51149 Köln (Porz)
Tel. +49 2203 9394-0 • info@sondermann-pumpen.de
www.sondermann-pumpen.de

A **ILUX** COMPANY

2. Beschichtungen von schwarzen Schrauben im sichtbaren Innenbereich

Im sichtbaren Innenbereich spielt neben dem Korrosionsschutz und den Reibwerteigenschaften auch die dekorative Optik eine große Rolle. Aus diesem Grund werden immer häufiger Anforderungen aus der Automobilindustrie nach einer Korrosionsbeständigkeit von 240 Stunden (mit und ohne Wärmevorbehandlung) im Salzsprühnebeltest (EN ISO 9227) ohne Oberflächenveränderung spezifiziert. Auch hierfür eignen sich Zink-Nickel-Oberflächen mit Schwarzpassivierung und einem schwarzen Topcoat hervorragend. Da hierbei keine erhöhte Abriebbeständigkeit gefordert ist, reicht schon eine Topcoat-Schicht aus (Abb. 15). Im vorliegenden Beispiel ist der Topcoat ein wasserbasiertes System, wodurch das Produkt deutlich anwenderfreundlicher (Lagerung, Ex-Schutz) wird. Der Salzsprühnebeltest der unter Produktionsbedingungen beschichteten Schrauben (EN ISO 9227) zeigt nach 240 Stunden keine Oberflächenveränderung, nach 1.000 Stunden geringfügigen Weißrost und keinen Rotrost (Abb. 16 a-c).

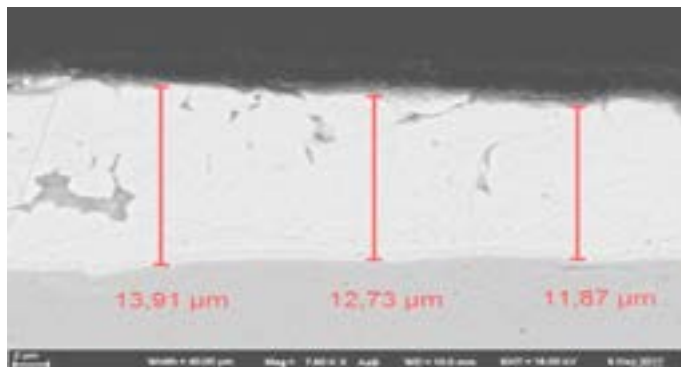


Abb. 15: 12 µm Zink-Nickel-Oberfläche mit 2 µm Topcoat



Abb. 16: ZnNi (12 µm) + Schwarzpassivierung + 1 x Topcoat (wasserbasiert, 30 min, 150 °C); 16a: 24 h NSST (ISO 9227)



16b: 240 h NSST, keine Oberflächenveränderung



16c: 1.000 h NSST, geringer Weißrost, kein Rotrost

Unterserie	F Step 1	T Step 1	T ₁ Step 1	T ₂ Step 1	µ ₁ Step 1	µ ₂ Step 1	µ ₃ Step 1	K Step 1
n = 30	kN	Nm	Nm	Nm				
x	38,15	78,50	36,27	42,23	0,15	0,15	0,15	0,217
s	0,05	1,42	1,03	1,07	0,00	0,01	0,00	0,004
min	35,08	76,21	34,47	39,80	0,14	0,14	0,14	0,211
max	38,25	82,59	38,44	44,15	0,16	0,16	0,16	0,228
R	0,18	6,37	3,96	4,35	0,01	0,02	0,02	0,017
x - 3s	38,01	74,24	33,17	39,03	0,14	0,13	0,14	0,205
x + 3s	38,29	82,76	39,37	45,44	0,16	0,16	0,16	0,229

Tabelle 7: Reibungskoeffizient nach ISO 16047 einer Zink-Nickel-Beschichtung + Schwarzpassivierung + 1 x Topcoat (wasserbasiert). Oberfläche mit integriertem Gleitmittel. Der Reibungskoeffizient wurde auf 0,15 eingestellt bei sehr geringer Streuung.

Im Topcoat integrierte Gleitmittel erlauben definierte Reibungskoeffizienten in einem engen Reibwertfenster (Tabelle 7).

3. Schwarzpassivierung versus transparente Dickschichtpassivierung in Kombination mit einem schwarzen Topcoat

Schwarzpassivierungen weisen aufgrund ihrer hohen Rauheit und Rissigkeit⁵ einen deutlich geringeren Korrosionsschutz auf als transparente Dickschichtpassivierungen. Die hohe Barrierewirkung eines Topcoats führt dennoch zu guten Korrosionsschutzergebnissen bei Schwarzpassivierungen, die von einer transparenten Dickschichtpassivierung jedoch deutlich übertroffen werden (Abb. 17 und 18).



a: 0 h b: 120 h



c: 480 h d: 1.008 h

Abb. 17: Alkalisch Zn + schwarzpassiviert + Topcoat (EN ISO 9227)



a: 0 h b: 120 h



c: 480 h d: 1.008 h

Abb. 18: Alkalisch Zn + dickschichtpassiviert + Topcoat (EN ISO 9227)

Nach 120 Stunden NSST (EN ISO 9227) zeigen die schwarzpassivierten Schrauben schon leichten Weißrost, wohingegen die dickschichtpassivierten Schrauben noch frei von Weißrost sind. Dennoch ist besonders in sichtbaren Bereichen die Schwarzpassivierung zu bevorzugen, da sie auch bei Beschädigung der Topcoat-Schicht keine silbernen Flächen (Zinkschicht) aufweist.

4. Beschichtung von Versiegelungen mit Zinklamellen-Zentrifugentechnologie

Die Zentrifugentechnologie für Zinklamellen (Abb. 2) in Kombination mit einem Einbrennofen (T > 150 °C) ermöglicht eine gleichmä-

ßigere, homogenere Beschichtung von Versiegelungen (per Definition Schichtdicken < 3 µm) als vergleichbare Zentrifugen in Galvanoanlagen. Auch die Festkörperanteile können deutlich erhöht werden, ohne eine inhomogene Beschichtung zu erzielen (Abb. 19), wodurch sich Schichtdicken bis 3 µm realisieren lassen. Dadurch kann auch mit Versiegelungen ein deutlich höherer Korrosionsschutz erreicht werden. Nach sechs Zyklen im zyklischen Korrosionstest nach Ford L-467 zeigen die Schrauben auf Aluminium und KTL keinen Rostrost (Abb. 20 und 21). Auch die Kontaktkorrosion ist vernachlässigbar (Abb. 22), auf dem Aluminiumblech zeigen sich keine Pittings.

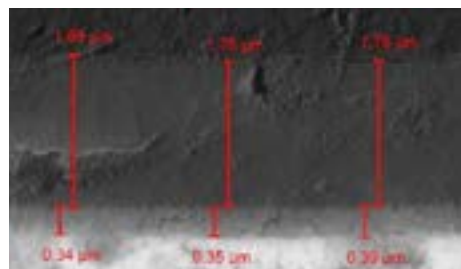


Abb. 19: Zinkbeschichtung mit Passivierung und Versiegelung. Die Versiegelung wurde in einer Zentrifuge mit Planetensystem aufgetragen.



Abb. 20: Alkalisch Zink + Passivierung + reaktive Versiegelung, sechs Zyklen Ford-L-467-Test auf Aluminium



Abb. 21: Alkalisch Zink + Passivierung + reaktive Versiegelung, sechs Zyklen Ford-L-467-Test auf KTL



Abb. 22: Aluminium Kontaktstellen nach neun Zyklen Ford-L-467-Test. Beschichtung Schrauben: alkalisch Zink + Passivierung + reaktive Versiegelung

5. Beständigkeit gegen Industriemosphäre, Schwefeldioxid

Die sehr gute Chemikalienbeständigkeit der ausgehärteten Topcoats führt zu einer hohen Korrosionsbeständigkeit in Industriemosphäre. Hier zeichnen sich besonders die epoxidbasierten Topcoats aus. Die Dicke der Topcoat-Beschichtung hat hierbei einen direkten Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit. Im Kesternichtest (EN ISO 6988 2,0 S) zeigen die Systeme mit einer aus saurem Elektrolyten abgeschiedenen Zinkschicht die mit weitem Abstand besten Ergebnisse. Zink-Nickel-Oberflächen haben hier keine Vorteile. Das Zusammenspiel von kathodischem Korrosionsschutz (Zinkoberfläche) und Topcoat ist hierbei von Bedeutung, wie Versuche mit einer Topcoat-Beschichtung auf ausschließlich Zinkphosphat beschichteten

Schrauben belegen. Auch eine 30 µm dicke Feuerverzinkung erreicht bei Weitem nicht diesen Korrosionsschutz (Tabelle 8).

Grundbeschichtung	Schichtdicke µm	Topcoat-Schichten	Schichtdicke µm	Zyklen bis Rostrost
Sauer Zink	8 µm	2x Silber	6 µm	13
Sauer Zink	8 µm	3x Silber	9 µm	15
Sauer Zink	8 µm	4x Silber	12 µm	21
Zinkphosphat	(5 µm)	2x Silber	6 µm	5
Feuerverzinkt	30 µm	-	-	4

Tabelle 8: Korrosionsbeständigkeit im Kesternichtest EN ISO 6988 2,0 S

Zink-Nickel-Oberflächen bieten hierbei keine Vorteile.



Abb. 23: Verschiedene Beschichtungssysteme nach zehn Zyklen Kesternichtest EN ISO 6988 2,0 S; 23a: Sauer Zink + Passivierung + 2 x Topcoat Silber



Abb 23b: Zinkphosphat + 2 x Topcoat Silber



Abb 23c: Feuerverzinkt, acht Zyklen Kesternichtest

Zusammenfassung

Beschichtungssysteme, basierend auf der Kombination aus Galvanik und Zinklamelle, erfüllen die gestiegenen Anforderungen der Automobilindustrie hinsichtlich Korrosion, optischer Performance und tribologischer Eigenschaften. Dabei werden in erster Linie Kombinationen aus galvanisch abgeschiedenen Zink- und Zinklegierungsschichten sowie Topcoats, die in für die Zinklamelle verwendeten Zentrifugen und Trockenöfen aufgetragen werden, verwendet. Die Topcoats mit einer Schichtdicke von > 3 µm wirken als Barrierschicht, durch eingebaute Pigmente und Schmiermittel lassen sich die gewünschte Optik und Reibbeiwerte einstellen. Die verwendeten Polymersysteme werden bei hohen Temperaturen (ca. 200 °C, 30 Minuten) eingebrannt, was zu einer Vernetzung und hohen Chemikalienbeständigkeit führt. Zink- bzw. Zink-Nickel-Grundschichten (bevorzugt wegen ihrer hohen Weißrostbeständigkeit) dienen als kathodischer Korrosionsschutz und weisen gegenüber dem reinen Zinklamellensystem eine höhere Härte und Abriebbeständigkeit auf. Elektrochemische Untersuchungen zeigen, dass die hohen Einbrenntemperaturen der Topcoats für das Gesamtsystem hinsichtlich des kathodischen Korrosionsschutzes von Vorteil sind. ■

Dr. Peter Hülser,

Atotech Deutschland GmbH

¹R. Besold: Farbe und Lack 89 (1983), 166

²H.J. Henning: Farbe und Lack 86 (1980), 798

³B. Müller and P. Kienitz: Farbe und Lack 101 (1995), 919

⁴P. Hülser: Galvanotechnik 9 (2014), 1872

⁵S. Sengl, P. Hülser: Galvanotechnik 4 (2018), 655

Bohncke
Galvano-Filter-Pumpen



Tauchpumpen
Außenseiterpumpen
Magnetpumpen
Filtergeräte

Öladsorber
Sonderanlagen
Pumpenwächter
Filtermittel
Zubehör

PBNA

| Permanent Blendfrei Nickel Aggregate

**«Perfektes Systemmanagement für
dauerhaft anhaltende Qualität!»**

parts2clean 2019

Der Branchentreff für Reinigungs- lösungen und mehr

Bereits zum 17. Mal findet vom 22. bis 24. Oktober 2019 auf dem Stuttgarter Messegelände die parts2clean, internationale Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung, statt. Im Fokus stehen der aktuelle Stand und die Zukunft der Bauteilreinigung, wobei einige neue Schwerpunkte, beispielsweise in der Medizintechnik und der Automatisierung gesetzt werden.

In zahlreichen Branchen stehen Unternehmen vor neuen oder veränderten Herausforderungen, wenn es um die industrielle Teile- und Oberflächenreinigung geht. So erfordern neue Fertigungs- und Fügeverfahren, veränderte Beschichtungstechnologien oder die Trendwende hin zur Elektromobilität angepasste Reinigungslösungen. Dabei sind höhere Anforderungen an die partikuläre und filmische Sauberkeit zu erfüllen. In Bereichen wie der Halbleiter-Zulieferindustrie, der Medizintechnik und dem Maschinenbau werden die Spezifikationen an die Bauteilsauberkeit ebenfalls immer strenger. Diesen Herausforderungen stellt sich die parts2clean 2019. „Lösungen für alle aktuellen Anforderungen präsentieren die Aussteller der parts2clean“, sagt Olaf Daebler, Global Director parts2clean bei der Deutschen Messe AG. „Die Messe ist der internationale Branchentreff, auf dem Unternehmen Neu- und Weiterentwicklungen in der industriellen Bauteilreinigung vorstellen und Trends aufzeigen.“

Die internationale Informations- und Beschaffungsplattform

Ein Blick in die Besucheranalyse verdeutlicht die hohe Investitionsbereitschaft der Besucher: 2018 gaben 85 Prozent an, in betriebliche Investitionsentscheidungen eingebunden zu sein. 82 Prozent der Fachbesucher kamen im vergangenen Jahr mit Investitionsabsichten zur parts2clean. „Bei 41 Prozent davon ging es um Investitionen in Höhe von 100.000 Euro und mehr. Die Aussteller konnten daher nicht nur hochwertige Kontakte, sondern auch direkte Vertragsabschlüsse generieren“, so Daebler. Entsprechend hoch ist auch die Nachfrage nach Standflächen für die kommende Veranstaltung. Bis Mitte Januar haben bereits mehr als 75 Unternehmen ihre Standfläche fest gebucht, darunter nahezu alle Markt- und Technologieführer. Sie belegen mit über 3.300 Quadratmetern Nettoausstellungsfläche schon jetzt rund 50 Prozent der Gesamtfläche der Messe 2018. Auch der FiT ist als „Navigator der Bauteilreinigung“ wieder mit einem Stand vertreten. Hinzu kommt erneut eine Sonderfläche zum Projekt QSREIN.

Branchenübergreifendes Angebot mit neuen Schwerpunktthemen

Mit ihrem branchen- und technologieübergreifenden Angebot entlang der Prozesskette industrieller Teile- und Oberflächenreinigung ermöglicht die parts2clean Anwendern aus allen Fertigungsbranchen und der Wiederaufbereitung, sich gezielt und effektiv über Prozesse, Verfahren, Medien und Maßnahmen zur Prozess- und Kostenoptimierung zu informieren. Ein Fokus liegt dabei zunehmend auf Lösungen für Reinigungsanwendungen in der Medizintechnik und auf der Automatisierung von Reinigungsprozessen, beispielsweise mit



Bild: Deutsche Messe AG

Einer der Schwerpunkte der diesjährigen parts2clean liegt auf dem Thema Automatisierung.

Robotern. Da die Entfernung filmischer Kontaminationen und die selektive Reinigung von Funktionsflächen in den kommenden Jahren deutlich an Bedeutung gewinnen wird, sind auch dies Themen, die bei der parts2clean 2019 eine größere Rolle spielen. Interessante Aspekte bietet auch das Sonderformat QSREIN 4.0, das sich in diesem Jahr mit der Zukunft der Prozessführung in der wässrigen Bauteilreinigung beschäftigen wird. Dort diskutieren Anbieter und Anwender von Reinigungstechnik über innovative Lösungen für eine maßgeschneiderte Prozessführung, um die geforderte Bauteilsauberkeit stabil und wirtschaftlich zu sichern.

Attraktives Rahmenprogramm

In puncto Wissensvermittlung setzt die parts2clean mit ihrem dreitägigen Fachforum, das in Zusammenarbeit mit der Fraunhofer Allianz Reinigungstechnik durchgeführt wird, ebenfalls Maßstäbe. Darin integriert ist das vom FiT organisierte Innovations-/Zukunftsforum. Schwerpunkte der Präsentationen bilden Grundlagen, Wege zur Prozess- und Kostenoptimierung sowie Qualitätssicherung. Berichte zu Best-Practice-Anwendungen sowie Trends und Innovationen runden das Programm ab. Alle Vorträge des parts2clean-Fachforums werden simultan (deutsch-englisch/englisch-deutsch) übersetzt.

Die Guided Tours, die in englischer Sprache zweimal täglich auf ausgewählten Ständen Halt machen, ermöglichen Fachbesuchern, sich gezielt über spezielle Themen in der Bauteil- und Oberflächenreinigung zu informieren. Sie lernen dabei Lösungen, Innovationen und Anbieter für ihre individuellen Aufgabenstellungen auf kürzestem Weg kennen. Vorteile ergeben sich auch für die teilnehmenden Aussteller, denn sie können ihre Produkte und Neuheiten punktgenau einem interessierten Fachpublikum direkt an ihrem Stand präsentieren und dadurch zusätzliche Kontakte knüpfen. ■

Technische Universität Ilmenau

Optimierung der galvanischen Abscheidung von funktionellen Nickelschichten

Nickelschichten finden sich aufgrund ihrer Eigenschaften in vielen industriellen Teilbereichen wieder. Durch Glanz- und Mattvernickeln werden beispielsweise dekorative Überzüge mit hohem Korrosionsschutz hergestellt, wohingegen bei funktionellen Nickelschichten häufig die physikalisch-mechanischen Eigenschaften wie Formgenauigkeit und Verschleißbeständigkeit im Vordergrund stehen. Im Rahmen dieses Projekts sollen dicke Nickelschichten ($> 100 \mu\text{m}$) galvanisch hergestellt und die Abscheidungsbedingungen mit den Schichteigenschaften korreliert werden.

Das Hauptaugenmerk bei der Herstellung der Nickelschichten liegt zunächst auf den Eigenspannungen und deren Einflussgrößen. Zur Verdeutlichung der Auswirkung von inneren Spannungen sind in Abbildung 1 Stahlbleche mit einer Dicke von $300 \mu\text{m}$ dargestellt, die mit einer $144 \mu\text{m}$ dicken Schicht Nickel aus einem Sulfamatelektrolyten überzogen wurden. Alleine durch Variation der eingesetzten Kathodenstromdichte konnten Schichten mit Zugspannung (Abb. 1 oben: Substrat verbiegt sich in Richtung der Nickelschicht) und Druckspannung (Abb. 1 unten: Substrat verbiegt sich in Richtung der unbeschichteten Seite) abgeschieden werden.

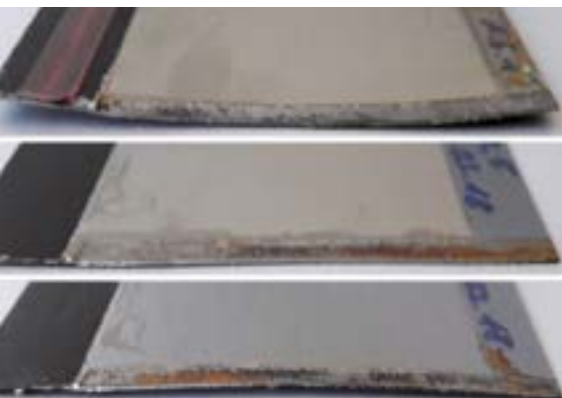


Abb. 1: Darstellung der Deformation von Stahlblechen aufgrund von aufgetragenen Nickelschichten mit unterschiedlichen Eigenspannungen: Zugspannung (oben); spannungsarm (Mitte); Druckspannung (unten)

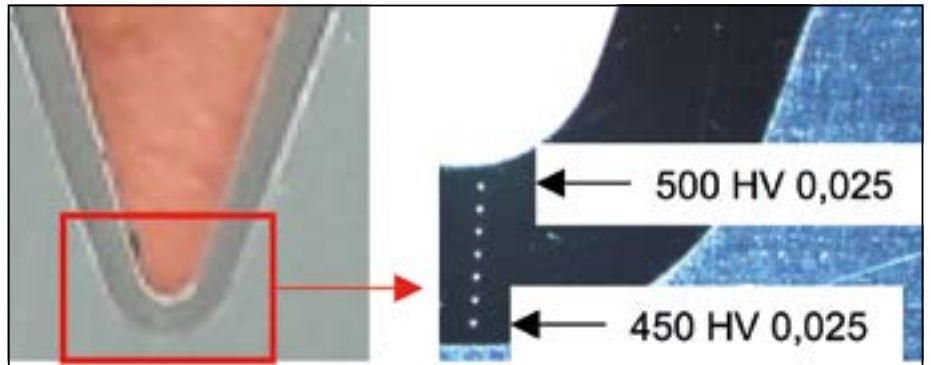


Abb. 2: Abgeschiedene Nickelschicht (dunkelgrau) im Substrat (hellgrau) sowie vergrößert der Verlauf von Mikrohärtemessungen an der Spitze

Hinsichtlich der Formgenauigkeit sind spannungsfreie bzw. -arme Nickelschichten (Abb. 1 Mitte) unerlässlich. Vor allem bei der Herstellung von Schichten im Negativverfahren spielen sie eine große Rolle, da hier eine eventuelle Stützwirkung durch Entfernung des Substrats aufgehoben wird und die Eigenspannungen im Nickel als Deformation frei werden.

Bezogen auf die Verschleißigenschaften der funktionellen Schichten soll zunächst der Einfluss verschiedener Eingangsgrößen auf Werkstoffeigenschaften wie (Mikro-)Härte und Duktilität untersucht werden. Am Beispiel der Beschichtung von Stahlblechen konnte gezeigt werden, dass sich der Spannungszustand des Nickels anhand der eingesetzten Stromdichte beeinflussen lässt. Diese Variation sorgt jedoch zusätzlich für eine Veränderung der Härte der Schicht. In Abbildung 2 ist eine Nickelschicht (dunkelgrau) dargestellt, die analog zum Negativverfahren in einer Matrix (hellgrau) abgeschieden wurde. Entlang der Spitze der Nickelschicht wurden Mikrohärtemessungen durchgeführt, die einen Verlauf von 450 bis 500 HV $0,025$ aufzeigen. Zurückzuführen ist dies auf eine Änderung der lokalen Stromdichte in diesem Bereich während der Abscheidung, was anhand einer Simulation mit COMSOL modelliert wurde. Zusätzlich wurden ebene Schichten mit konstanter Stromdichte hergestellt und deren Mikrohärtigkeit mit dem Verlauf der Probe in Abbildung 2 gegenübergestellt.

Zur Person

Florian Dennstädt
studierte zunächst Biochemie und wechselte dann den Fachbereich zur Elektrochemie. Er ist Doktorand an der TU Ilmenau.



Weitere Einflussgrößen, die hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schichteigenschaften untersucht werden sollen, sind unter anderem die Elektrolytzusammensetzung (Anionen, Netzmittel, Puffersubstanzen, Zusätze), die Abscheidungsbedingungen (Temperatur, pH-Wert, Konvektion) sowie der Substrateinfluss (Material, Geometrie).

Neben den bereits erwähnten Parametern Deformation (aufgrund der Eigenspannungen) und Härte soll vor allem auch die Duktilität als Maß für die plastische Verformbarkeit untersucht werden. Die Verschleißbeständigkeit ergibt sich nicht alleine aus einer möglichst großen Härte der Schicht, sondern auch aus ihrer Interaktion mit den zu bearbeitenden Werkstoffen. Bei zu geringer Duktilität, also einer spröden Schicht, wäre die Konsequenz ein Brechen des Nickels anstatt einer kontinuierlichen Abtragung. Die Zusammenhänge zwischen Schichtabscheidung und -eigenschaften sollen schließlich in geeigneten Verschleißuntersuchungen verifiziert werden.

Technische Universität Chemnitz

Bifunktionelle Sol-Gel-Beschichtungen für die Grenzflächengestaltung im Multimaterialleichtbau

Der Multimaterialleichtbau findet zunehmende Anwendung bei bewegten Massen, wobei die Kombination von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) und Aluminium bzw. hochfesten Stählen großes Potenzial bietet. Für diese Werkstoffkombinationen muss nicht nur eine feste Haftung der artverschiedenen Werkstoffe erreicht, sondern zugleich Kontaktkorrosion der Metallkomponente unterbunden werden. Dies wird durch gezielte Gestaltung der Werkstoffgrenzflächen mittels silikatischer Sol-Gel-Beschichtungen ermöglicht, deren Eignung am Beispiel von Pkw-B-Säulen in Multimaterial-Leichtbauweise demonstriert wird.

Im gemeinsamen Forschungsvorhaben von der TU Chemnitz und dem Fraunhofer IWU werden Pkw-B-Säulen aus thermoplastischen CFK-Rahmenstrukturen gefertigt. Da der spröde versagende CFK die im Falle eines Zusammenstoßes frei werdende Bewegungsenergie nur unvollständig aufnehmen kann, werden innenliegende, flächige Aluminium-

bzw. Stahlelemente in die Struktur eingebracht. Die Verbindung von Metall und CFK erfolgt ohne weitere Fügeelemente im Heißpressverfahren. Folglich ist eine feste Anbindung der Werkstoffe erforderlich, was durch die entwickelte Sol-Gel-Beschichtung auf den Metallhalbzeugen gelingt. Durch das Konditionieren und Mischen organisch modifizierter Ausgangsstoffe kann die Beschichtung anforderungsgemäß nach dem Baukastenprinzip erzeugt werden. Dadurch erreichen die Schichten beispielsweise die erforderliche Toleranz gegenüber der Umformung des Metallsubstrates.

Die Prozesskette zur Beschichtung ist einfach aufgebaut und beinhaltet typische galvanotechnische Prozessschritte zur Vorbehandlung des strukturierten Metallblechs. Dadurch ist die im Automobilssektor geforderte Fähigkeit zur Massenfertigung gegeben. Im Anschluss wird das Metallblech durch Tauch- oder Sprühbeschichtung mit einer nur wenige Mikrometer dünnen Silikatschicht überzogen und diese durch Wärmebehandlung bei Temperaturen

Zur Person

Axel Dittes studierte Maschinenbau an der TU Chemnitz und schloss sein Studium 2017 mit einer Masterarbeit zum Thema „Integration von Überlastsensoren in Faserverbundwerkstoffe“ ab. Seitdem ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Chemische und galvanische Beschichtungstechnik tätig. Seine Aufgaben umfassen die Gestaltung und Charakterisierung von Grenzflächen in Metall-Polymer-Werkstoffverbunden.



zwischen 120 °C und 200 °C verfestigt. Die Schicht wirkt dann als eine dichte, chemisch stabile und hochohmige Sperrschicht gegen den Zutritt von Korrosionsmedien. Durch chemisch starke Bindungen ist die Haftung zum Metallsubstrat sichergestellt. Die Haftung zum Polymer kann bereits durch den Chemismus der ausgewählten Ausgangsstoffe des Sols eingestellt werden. Eine nachträgliche Oberflächenfunktionalisierung der Silikatschicht bewirkt für ausgewählte Werkstoffpaarungen sogar eine Steigerung der Haftfestigkeit um den Faktor 4. In einem Tauchbeschichtungsprozess wird dazu eine wenige Nanometer dicke Lage Organosilan auf die Silikatschicht aufgebracht, die eine optimale Anpassung an das Polymer erlaubt. Im Projektverlauf wurde dieses Konzept beispielsweise erfolgreich auf Polyamid, Polypropylen, aber auch auf unterschiedliche Epoxide angewandt. Aktuell steht die Erprobung von geeigneten Korrosionsinhibitoren im Fokus der Forschung. Dadurch soll sichergestellt werden, dass fertigungsbedingte Beschädigungen der Beschichtung wie Kratzer, die bis in das Substrat reichen, nicht zum Korrodieren des Grundmetalls führen. ■

Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lampke

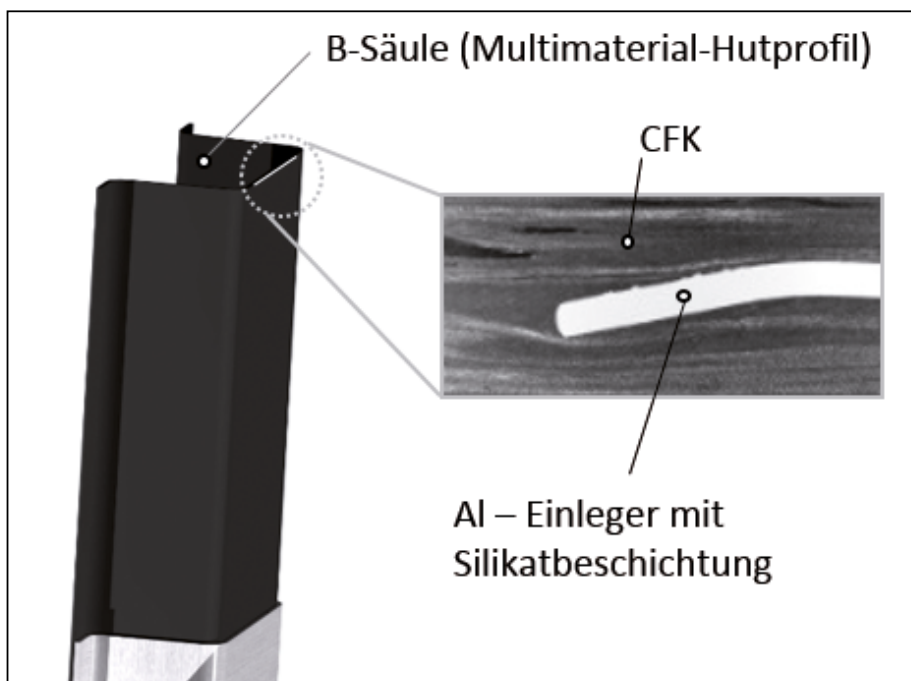
M. Sc. Axel Dittes,

axel.dittes@mb.tu-chemnitz.de

Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik

Technische Universität Chemnitz

www.tu-chemnitz.de/mb/WOT



Bilder: TU Chemnitz

Multimaterialkonzept für Leichtbau-Pkw-B-Säule (<http://www.spp-1712-hybrider-leichtbau.de>)



Bild: DGM

BMBF-Förderinitiative InnoEMat

Überblick über Forschungsschwerpunkt „Elektrochemische Oberflächentechnik“

Mit insgesamt sieben von 17 bewilligten Verbundprojekten ist der Forschungsschwerpunkt „Elektrochemische Oberflächentechnik“ mit den meisten Forschungsprojekten innerhalb der BMBF-Förderinitiative InnoEMat vertreten. Einige davon enden bereits 2019.

Die laufenden Verbundprojekte im Bereich Oberflächentechnik bestehen aus jeweils vier bis sechs Teilprojekten und werden von Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen in enger Kooperation umgesetzt. Die Projektlaufzeit beträgt jeweils 36 Monate. Die Themen stammen aus den deutschen Kernbranchen Automobil-, Maschinen- und Anlagenbau sowie aus der Mikrosystemtechnik.

Neues Metallisierungsverfahren zur Systemintegration elektronischer Bauteile

Die Miniaturisierung elektronischer wie elektromechanischer integrierter Systeme schreitet stetig voran. Einerseits verringert sich die Größe der Bauteile selbst, andererseits werden die Bauelemente in mehreren Chipebenen übereinandergestapelt (3-D-Integration). Das Verbundprojekt VEProSi zielt darauf ab, diese Ebenen mittels elektrochemisch metallisierter Löcher zu verbinden und damit eine vertikale Durchkontaktierung zu ermöglichen. Mit dem zu erforschenden elektrochemischen Metallisierungsverfahren sollen die feinen Strukturen sicher abgebildet und trotz des hohen Aspektverhältnisses der Löcher Gleichmäßigkeit, Konturtreue sowie gute Haftung erreicht werden. Die X-FAB MEMS Foundry GmbH aus Erfurt leitet den Verbund.

Neue Beschichtungsprozesse aus ionischen Flüssigkeiten

Bei ionischen Flüssigkeiten handelt es sich um organische Salze, die bei niedrigen Temperaturen (unter 100 °C) flüssig sind. Prinzipiell lassen sich daraus Metall- und Legierungsschichten galvanotechnisch abscheiden. Hohe Kosten und vor allem fehlendes Prozessverständnis begründen jedoch den noch sehr seltenen technischen Einsatz jener Schichten. Hier setzt der Forscherverbund GALACTIF an, in dem die elektrochemische Abscheidung von beispielsweise Aluminium-, Edel- und Refraktärmetallen aus ionischen Flüssigkeiten erforscht und neue technische Konzepte erarbeitet werden sollen. Koordiniert wird der Verbund von der TU München.

Mehrlagige Zinklegierungsschichten zur Verbesserung der Umform- und Korrosionsschutzeigenschaften

Galvanisch verzinkte Stahlrohre werden für viele Anwendungen zum Beispiel in der Hydrauliktechnik nach dem Beschichtungsprozess stark gebogen und an Verbindungsstellen kalt umgeformt. Dadurch wird die aufgebrachte Schicht lokal beschädigt und die Bauteillebensdauer durch nachfolgende Korrosion stark verringert. Im Verbundprojekt TailoredZA werden deshalb mehrlagige Zinklegierungsschichten mit einem innovativen Schichtaufbau erforscht, die gegenüber den herkömmlichen Beschichtungen eine verbesserte Stabilität und eine zusätzliche korrosionsschützende Barriere aufweisen. Federführend ist die Benteler Steel/Tube GmbH aus Paderborn.

Beschichtungssysteme für höchstfeste Verbindungselemente für den automobilen Leichtbau

In der Automobilindustrie etablierte Fügeverfahren wie das Halbhohlstanznieten stoßen bei Mischbauweisen mit Leichtmetallen und höchstfesten Werk-

stoffen zunehmend an ihre Grenzen. Hier setzt das Projekt ELOBEV an. Ziel ist die Erforschung von elektrolytisch beschichteten höchstfesten Hilfsfügeteilen, die rissfreie, hochbelastbare Verbindungen über die gesamte Fertigungsprozesskette (Fügen, KTL) und Lebensdauer (Korrosion, Last) ermöglichen. Insbesondere durch die Vermeidung des Wasserstoffeintrags soll Spannungsrisskorrosion ausgeschlossen werden. Das Verbundprojekt wird von der AUDI AG koordiniert.

REACH-konformer Korrosionsschutz durch Pulse-Plating

Hochfeste Stahlbauteile werden im Automobilbau überwiegend von ZINi-Beschichtungen vor Korrosion geschützt. In absehbarer Zeit wird jedoch der Einsatz von Nickel durch die REACH-Verordnung genehmigungspflichtig werden.

Im Rahmen des Vorhabens ReKoPP soll deshalb eine neue umweltfreundliche Beschichtung für den Korrosionsschutz auf Basis ternärer Zinklegierungsschichten erforscht und erprobt werden. Dies geschieht unter Anwendung einer systematischen Modellbildung. Die COVENTYA GmbH aus Gütersloh leitet den Forscherverbund.

Ressourceneffiziente Endbearbeitung komplexer Werkstücke durch elektrochemisches Abtragen

Die Fertigung von metallischen Bauteilen mit komplexen innenliegenden Formkonturen stellt eine erhebliche technische Herausforderung dar. Derartige Bauteile werden derzeit durch elektrochemisches Abtragen in mehreren Fertigungsstufen hergestellt, wodurch sich Form- und Lagefehler erhöhen. Mithilfe der im Rahmen des Projekts SwitchECM angestrebten Technologie wird es möglich sein, die Fertigung komplexer Bauteile ohne Umbau durchzuführen und gleichzeitig die Präzision an die jeweilige Bearbeitungsaufgabe anzupassen. Eine wesentliche Bedeutung hat hierbei das Werkzeug (Kathode), das an separaten Flächen mit unterschiedlichen elektrischen Strömen beschaltet werden soll. Koordiniert wird das Verbundprojekt von der SITEC Industrietechnologie GmbH aus Chemnitz.

Elektrochemische Abscheidung von reaktiven Materialsystemen für neue Raumtemperatur-Fügeverfahren

Bei der Herstellung elektronischer Baugruppen für beispielsweise Handys oder Tablets kommen bisher bewährte Lötverfahren zum Einsatz, die aber gerade mit zunehmender Funktionalität der temperaturempfindlichen Bauelemente an ihre Grenzen stoßen. Hier setzt das Projekt ElisA an: Es sollen sogenannte nanoskalige reaktive Materialsysteme für das Fügen von Bauelementen bei geringerem Wärmeeintrag erforscht werden. In diesen Materialsystemen findet eine exotherme Reaktion statt, die den Fügeprozess bei Raumtemperatur ermöglicht. Diese nanometerdünnen Schichten werden mit einem speziellen Beschichtungsverfahren elektrochemisch abgeschieden. Federführend ist die VIA electronic GmbH aus Hermsdorf.

Weiterführende Informationen zur Förderinitiative InnoEMat, zu den Projektinhalten und den Ansprechpartnern unter www.innoemat.de. ■

Dr. Daniel Meyer

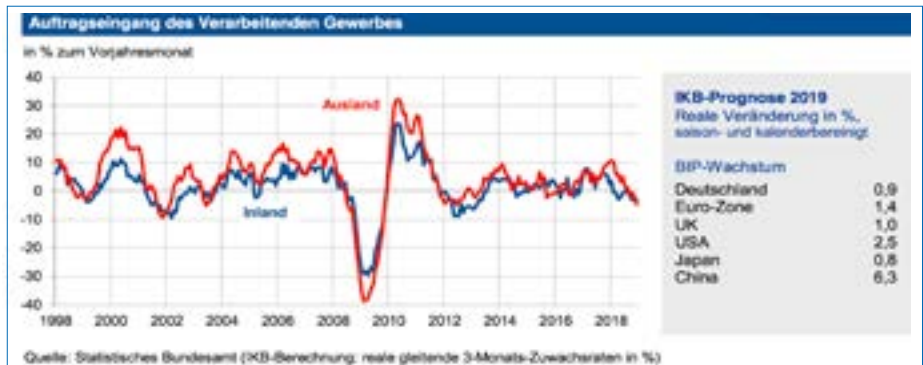


Wirtschaftsbarometer

Der ifo Index ist einer der aussagekräftigsten Frühindikatoren für den deutschen BIP-Wachstumsverlauf. Auch wenn der ifo-Wert für März noch nicht vorliegt und die IKB perspektivisch mit einer Stimmungsstabilisierung rechnet, ist die Tendenz für das erste Quartal 2019 deutlich: Im aktuellen Umfeld der Diskussion um US-Importzölle auf Automobile und Automobilteile aus der EU sowie der anhaltenden Brexit-Unklarheiten (Austrittsdatum 29. März) gibt es kaum Anzeichen für eine deutliche Erholung des ifo Geschäftsklimas.

So bleibt das Risiko hoch, dass im ersten Vierteljahr nur eine moderate Dynamik zu erwarten ist und dass sich das BIP-Wachstum im zweiten Quartal erneut enttäuschend entwickeln könnte. Die aus dem ifo Index abgeleitete Prognosespanne deutet zudem darauf hin, dass die Wahrscheinlichkeit einer BIP-Schrumpfung im zweiten Quartal nicht ausgeschlossen werden kann. Einen drastischen Einbruch der Wirtschaftsleistung in Deutschland oder weltweit sieht die IKB nach wie vor nicht. Hierfür gibt es keine Anzeichen. Im Vorfeld der aktuellen Eintrübung gab es keine euphorisch positive Stimmung, die zu einem überzogenen Investitionsverhalten geführt hat und

Bild: IKB



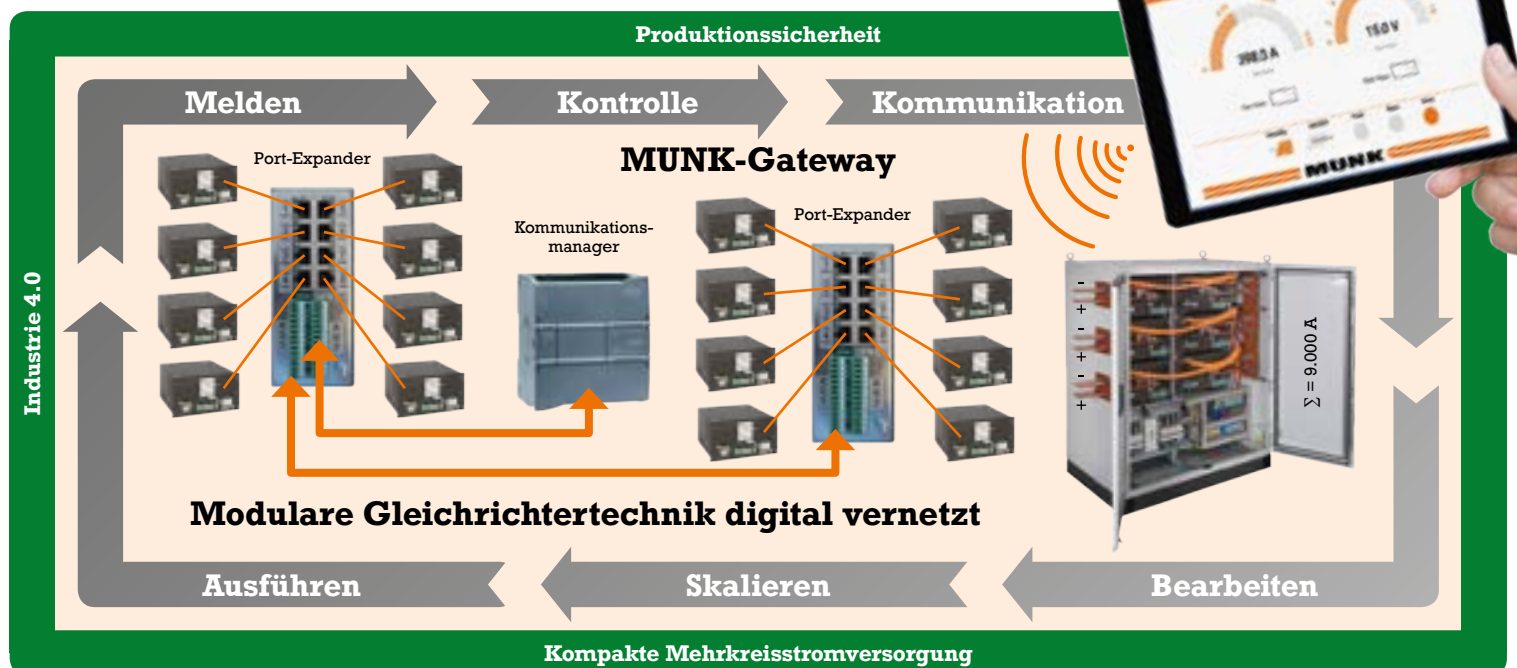
nun eine Korrektur erfordert. Ein globaler Handelskrieg in Verbindung mit einem deutlichen Rückgang des globalen Offenheitsgrades würde die deutsche Wirtschaft sicherlich treffen, aber davon ist nicht auszugehen, selbst wenn die USA zu dem Schluss kommen sollten, dass europäische Kraftfahrzeuge eine Gefahr für die nationale Sicherheit der USA darstellen, und Importzölle auf EU-Fahrzeuge erheben sollten. Der deutsche Automobilstandort würde sicherlich belastet (9 Prozent der deutschen Pkw-Produktion werden in die USA exportiert) und die deutsche Wirtschaft könnte kurzfristig etwas an Dynamik einbüßen

(Kfz-Exporte in die USA machen 0,8 Prozent der gesamten deutschen Wirtschaftsleistung aus), aber ein Wirtschaftseinbruch wie in den Jahren 2008 und 2009 ist nicht absehbar.

Für den weiteren Verlauf von 2019 geht die IKB davon aus, dass sich die globale und damit die deutsche Konjunktur beleben und auf einen moderaten Wachstumspfad einschwenken wird. Sie bleibt bei ihrer BIP-Wachstumsprognose für Deutschland von knapp unter 1 Prozent. Das Prognoserisiko ist dabei nach unten gerichtet, aber ein Wirtschaftseinbruch ist nicht zu erwarten. (Quelle: IKB)

Digitale Gleichrichtertechnik PSP family

Der zu mehr Sicherheit und Produktivität!



Unternehmensticker

Neuer kaufmännischer und technischer Leiter bei CHEMOPUR

Dr. Alexander Jimenez ist seit dem 1. Januar 2019 kaufmännischer und technischer Leiter bei der CHEMOPUR® Group in Herne.

Nach seiner Promotion an der Universität zu Köln war Dr. Jimenez in verantwortlicher Position bei verschiedenen Branchenunternehmen tätig. Sein Schwerpunkt lag in der Entwicklung neuer und der Weiterentwicklung bestehender Verfahren und Produkte sowie deren Einführung und technische Betreuung. Dazu zählte auch das Freigabemanagement bei Automobilherstellern (OEM) sowie Zulieferern (TIER-ONE, -TWO etc.).

Diese Aufgaben und auch die kaufmännische Leitung hat Dr. Jimenez nun bei CHEMOPUR übernommen und zeichnet damit voll verantwortlich für den weiteren Ausbau des Unternehmens.



Dr. Alexander Jimenez



Ecoclean treibt Digitalisierung von Reinigungsanlagen voran

Die innovative Cloudlösung CareConnect der Ecoclean GmbH optimiert die Prozesssicherheit, Verfügbarkeit, Produktionsplanung und Effektivität von Reinigungsanlagen.

Definierte, von der Steuerung der Anlage generierte Daten werden über eine sichere Verbindung an die Cloud übertragen. Hier werden sie entsprechend den neuesten Technologien und Infrastrukturen gespeichert, ausgewertet und intelligent verknüpft. Die Visualisierung erfolgt in Form eines Dashboards auf Desktop oder Tablet. Für den Anlagenbetreiber ergeben

sich verschiedene Mehrwerte. Es lassen sich beispielsweise sowohl die Daten rund um den Reinigungsprozess als auch die dazugehörigen Betriebsdaten der Anlage inklusive der gesamten Datenhistorie jederzeit abrufen, was eine durchgängige Dokumentation gewährleistet. Dies trägt dazu bei, die Prozesssicherheit und Produktivität von Reinigungsanlagen zu erhöhen. Realisiert wurde die Digitalisierungslösung zunächst für die Lösemittelanlage EcoCcore.



Bild: Ecoclean GmbH

Sie wird kontinuierlich für weitere Anlagentypen ausgebaut.

Die innovative Cloudlösung CareConnect



Rosenberger: Neue Steckverbinder-Serie bis 90 GHz

Mit der neu entwickelten Serie RPC-1.35 bietet die Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG maßgeschneiderte HF-Präzisionssteckverbinder für den steigenden Messtechnikbedarf im Bereich bis 90 GHz.

Die neue E-Connector-Serie zeichnet sich durch sehr robustes mechanisches Design, mindestens 3.000 Steckzyklen, hohe Wiederholbarkeit und bestmögliche Return-Loss-Werte aus. Sie ist konzipiert für verzögerungsfreie, anspruchsvolle HF-Messungen im E-Band-Frequenzbereich.

Das Produktspektrum umfasst semiregide und flexible Kabel-Assemblies, PCB-Steckverbinder, Test-PCBs, Kabel-Steckverbinder, In-Series- und Inter-Series-Adapter, Testport-, Floating- und Hohlleiter-to-Coax-Adapter sowie Kalibrier- und Messuhren-Kits.

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt), Rosenberger, Rohde & Schwarz und Spinner, hat die neue Serie 1,35 Millimeter entwickelt mit dem Ziel, die Lücke zwischen 1,85 und 1,00 Millimetern zu schließen. Die Interface-Standardisierung ist in Arbeit.

Ein Katalog RPC-1.35 Connectors (engl.) mit umfangreichen Informationen ist verfügbar.



Bild: Rosenberger

Steckverbinder-Serie RPC-1.35



Metrohm: Seminar Prozessanalytik und Inline-Spektroskopie

Die Deutsche METROHM Prozessanalytik GmbH & Co. KG aus Filderstadt bietet am 26. und 27. März 2019 zwei Fortbildungsveranstaltungen zur voll automatisierten Kontrolle industrieller Prozesse an.

Das Seminar Prozessanalytik gibt einen Überblick über verschiedene automatisierte Messtechniken und individuell angepasste Analysensysteme. Gemeinsam wird ein Blick auf die Prozessintegration geworfen – von der Probenahme bis zur Ergebnisausgabe. Außerdem beteiligt sich die Firma Swagelok Stuttgart/Karlsruhe mit einem Vortrag zum Thema Online- und Offline-Probenahme.

Im Seminar Inline-Spektroskopie erlernen Teilnehmer, wie optische Messtechniken zur modernen Prozessführung eingesetzt werden. Von den Grundlagen der VIS-, NIR- und



EXCELLENCE IN PUMPS & FILTRATION

Ready to work for you!

Herausragende Produkte und Lösungen, gegründet auf 70 Jahre Wissen und Erfahrung!



OT ZVO-OBERFLÄCHENTAGE
BERLIN
11.-13.09.2019
Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik
Stand-Nr. 22



WWW.HENDOR.DE

IR-Spektroskopie bis hin zu typischen Anwendungen aus der industriellen Praxis werden die Vorteile der Spektroskopie im Prozessalltag beleuchtet.

Der Nutzen und Mehrwert einer Prozessanalytik lässt sich ganz einfach durch kontinuierliche Optimierung und Steigerung von Qualität, Sicherheit und Prozesseffizienz erklären. Weitere Infos unter www.metrohm.de.



Ebbinghaus Verbund: Nicht nur Bauteilreinigung und Beschichtung

Über den reinen Beschichtungsprozess hinausgehende Services werden heutzutage immer wichtiger. Hierzu gehören neben der Beratung bei neuen Beschichtungsprojekten auch der effektive und zuverlässige Datenaustausch zwischen Kunde und Dienstleister, eine zuverlässige externe und interne Logistik sowie ein abgestimmtes Angebot an zusätzlichen vor- und nachgelagerten Fertigungsprozessen beim Dienstleister. Die Ebbinghaus Verbund Management- und Dienstleistungs GmbH in Solingen und die zugehörigen Unternehmen Oftec Oberflächentechnik GmbH & Co. KG in Hagenbach und die Ebbinghaus Styria Coating GmbH in Graz, Österreich, bieten genau dieses Gesamtpaket an.

Ebbinghaus begleitet ihre Kunden durch den gesamten Prozess. Darüber hinaus übernimmt Ebbinghaus weitere, auch dem Beschichtungsprozess nachgelagerte Bearbeitungsschritte wie die Konfektionierung. Auch die klassische Kommissionierung mit Etikettierung inklusive Etikettendruck sowie der Versand an den Endkunden wird auf Wunsch und nach entsprechenden Vorgaben durchgeführt. Durch eine lückenlose Chargenverfolgung und Rückverfolgbarkeit kann der Kunde jederzeit nachvollziehen, was wie als „Rohware“ angeliefert wurde und wie und wohin die Fertigware

geschickt wurde. Ebbinghaus unterstützt seine Kunden auch, wenn es darum geht, sichere Verpackungslösungen zu finden. Durch diese intensive Zusammenarbeit sorgt Ebbinghaus nicht nur für ein gleichbleibend gutes Beschichtungsergebnis, sondern auch für die effiziente Abwicklung umfassender Projekte.



Bild: Lars Langemeier

Ebbinghaus bietet Beschichtung und mehr.



Retardation aus dem Hause AGW Antech Gütling

Die Firma AGW Antech Gütling in Fellbach hat ihr Anlagenprogramm zur Aufarbeitung von Eloxalbädern überarbeitet. Künftig stehen zwei Baureihen Retardationsanlagen zur Verfügung: KOMParet Typ A (Antech) und KOMParet Typ G (Gütling). Durch die neue, bedienerfreundliche Steuerung gelang die komfortable Anpassung der Betriebsweise an die Produktion. Bis zu vier Eloxalbäder kann eine Anlage nacheinander aufarbeiten. Die Badumschaltung erfolgt automatisch. Einzelbäder, Badabfolgen, Wochentage, an denen die Abarbeitung der Badabfolge starten soll, werden vom Bediener selbst eingegeben. Ebenso kann die Aufarbeitung gemäß Badfolge durch ein Signal aus der Eloxalanlage gestartet werden. Die Betriebssicherheit der Anlagen wird durch das verbesserte Bedienkonzept und hochwertige Komponenten wie Simatic SPS mit 7"-HMI und FESTO Vetilinseln erreicht. Typ A ist mit E+H-Radar-Niveausonden sowie einer klassisch bewährten Technik mit Zumessbehältern ausgestattet. Typ G ist eine ultrakompakte Version mit reduziertem Platzbedarf und E+H-Durchflussmengenmesser.



Neue Abwasseraufbereitungsanlage VACUDEST XS Clearcat von H2O

Zu ihrem 20. Geburtstag stellt die H2O GmbH aus Steinen eine neue Anlage vor: Die VACUDEST XS Clearcat ist insbesondere für Unternehmen interessant, bei denen pro Jahr weniger als 300 Kubikmeter ölhaltiges Abwasser, wie verbrauchte Kühlschmierstoffemulsionen oder Waschwasser aus der Teilereinigung, anfällt.

Das Unternehmen designte die VACUDEST XS um, sodass das Clearcat-Modul nun auch in der sehr kompakten XS-Anlage Platz findet.

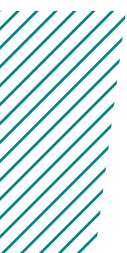
Das Clearcat-Modul ermöglicht glasklares, nahezu ölfreies Destillat und erfüllt durch die hohe CSB-Reduktion auch strenge Anforderungen an die Qualität. Daher kann das Destillat noch häufiger im Produktionsprozess wiederverwendet werden. Sieben von zehn neuen VACUDEST-Anlagen werden schon mit dem Clearcat-Modul ausgeliefert.

Die Anlage gibt es in zwei unterschiedlichen Größen: Die XS 200 Clearcat ist die kleinste Anlage der Baureihe und für bis zu 200 Kubikmeter Abwasser pro Jahr geeignet. Die XS 300 Clearcat bereitet 300 Kubikmeter Abwasser im Jahr auf. Lieferbar sind die neuen Anlagen voraussichtlich ab Frühjahr 2019.



Bild: H2O

VACUDEST XS Clearcat



Wir produzieren hochwertige Vorrichtungen für die Oberflächenveredelung



Wir produzieren mit 70 Mitarbeitern auf über 6.000 qm Produktionsfläche hochwertige und komplexe Vorrichtungen für die Oberflächentechnik. Hierfür stehen uns modernste Fertigungstechnologien zur Verfügung.

NEUE TECHNOLOGIEN

- **Kunststoffbeschichtung ISOFAN® SQ BLAU** mit verbesserter Beständigkeit bei Kunststoffverfahren
- Neuer **automatischer Beschichtungsautomat** für Serienbeschichtungen ISOFAN® ST GRÜN und ISOFAN® SQ BLAU
- **Kryo-Entschichtungsanlage** ermöglicht einen schnellen Reparatur- und Neubeschichtungs-Service



SEEMANN GESTELLBAU GMBH · www.gestellbau.com
 Lupfenstraße 43 - 49 · 78056 Villingen-Schwenningen · Deutschland
 T. +49 (0)7720 9745-0 · F. +49 (0)7720 9745-50 · info@gestellbau.com

Abwasseranlagen-Steuerungen



HEHL GALVANOTRONIC
Tiefendicker Straße 10
42719 Solingen
Tel. (02 12) 6 45 46-0, Fax -100
info@hehl-galvanotronic.de
www.hehl-galvanotronic.de

Analysentechnik



Deutsche METROHM Prozessanalytik GmbH & Co. KG
In den Birken 1, 70794 Filderstadt
Tel. (07 11) 7 70 88-900, Fax -990
info-pa@metrohm.de
www.metrohm-prozessanalytik.de

Anlagenbau



KF Industrieanlagen GmbH
Ferdinand-von-Steinbeis-Ring 29
75447 Sternenfels
Tel. (0 70 45) 96 34-0, Fax -15
info@kf-industrieanlagen.de
www.kf-industrieanlagen.de

Badheizter, elektrisch



SERFILCO GmbH
NdrL. D-A-CH Region
52156 Monschau
Tel. (0 24 72) 8 02 60 15
www.serfilco.de

Edelmetall-Rückgewinnung



DODUCO Contacts and Refining GmbH
Im Altgefäll 12
75181 Pforzheim
Tel. (0 72 31) 6 02-586, Fax -12 586
recycling@doduco.net
www.doduco.net

ERP-Software



Media Soft Software Technology GmbH
Bahnhofstraße 48
66636 Tholey
Tel. (0 68 53) 50 11-0, Fax -13
www.media-soft.com
info@media-soft.com



Softec AG
Durmshheimer Straße 55
76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 43 61-0, Fax -20
info@softec.de
www.softec.de

Galvanik-Pumpen/Filter/Zubehör



Sager + Mack GmbH
Max-Eyth-Straße 13/17
74532 Ilshofen-Eckartshausen
Tel. (0 79 04) 97 15-0, Fax -30
info@sager-mack.com
www.sager-mack.com



SERFILCO GmbH
NdrL. D-A-CH Region
52156 Monschau
Tel. (0 24 72) 8 02 60 15
www.serfilco.de

Galvaniksteuerungen/Schaltschrankbau



HEHL GALVANOTRONIC
Tiefendicker Straße 10
42719 Solingen
Tel. (02 12) 6 45 46-0, Fax -100
info@hehl-galvanotronic.de
www.hehl-galvanotronic.de

Galvanoanlagen



GALVABAU AG
Müliweg 3
6052 Hergiswil NW/Schweiz
Tel. +41 416 32 34 00, Fax -01
info@galvabau.com
www.galvabau.com



Walter Lemmen GmbH
Birkenstraße 13
97892 Kreuzwertheim
Tel. (0 93 42) 78 51
info@walterlemmen.de
www.walterlemmen.de



MKV GmbH
Neumarkter Straße 40
90584 Allersberg
Tel. (0 91 76) 98 11-0
info@mkv-gmbh.de
www.mkv-anlagen.de

Galvano-Gleichrichtergeräte



IPS-FEST GmbH
Eisenbahnstraße 22-23
53489 Sinzig
Tel. (0 26 42) 90 20-20, Fax -44
info@ips-fest.de
www.ips-fest.de



MUNK GmbH
Gewerbepark 8 + 10
59069 Hamm
Tel. (0 23 85) 74-0, Fax -55
vertrieb@munk.de
www.munk.de



plating electronic GmbH
Rheinstraße 4
79350 Sexau
Tel. (0 76 41) 9 35 00-0, Fax -999
info@plating.de
www.plating.de

Galvanotechnische Verfahren



SG-Galvanobedarf GmbH
Feilenhauerstraße 1
42929 Wermelskirchen
Tel. (0 21 96) 7 08 63-0, Fax -29
info@sg-galvanobedarf.de
www.sg-galvanobedarf.de

Galvano- und Industrieanlagen



Metzka GmbH
Allerberger Straße 42
90596 Schwannstetten
Tel. (0 91 70) 28 80, Fax (0 91 70) 10 30
info@metzka.de
www.metzka.de

Lohngalvanik



DODUCO Solutions GmbH
Im Altgefäll 12
75181 Pforzheim
Tel. (0 72 31) 6 02-251, Fax -517
info@doduco.net
www.doduco.net

Metallanoden



IMR metal powder technologies GmbH
Jessenigstraße 4
9220 Velden/Österreich
Tel. +43 42 74 41 00, Fax -30
sales@imr-metalle.com
www.imr-group.com

Pulse/Pulse-Reverse Plating



MUNK GmbH
Gewerbepark 8 + 10
59069 Hamm
Tel. (0 23 85) 74-0, Fax -55
vertrieb@munk.de
www.munk.de



plating electronic GmbH
Rheinstraße 4
79350 Sexau
Tel. (0 76 41) 9 35 00-0, Fax -999
info@plating.de
www.plating.de

Pumpen / Filter / Filtersysteme



Hendor Pumpen BV
Leemskuijen 15
5531 NK Bladel
Niederlande
Tel. +31 497 33 93 89



SERFILCO GmbH
Ndr. D-A-CH Region
52156 Monschau
Tel. (0 24 72) 8 02 60 15
www.serfilco.de

Pumpen- und Filtrationstechnik



RENNER GmbH
Glaitstraße 43
75433 Maulbronn-Schmie
Tel. (0 70 43) 9 51-0, Fax -199
info@renner-pumpen.de
www.renner-pumpen.de



Sager + Mack GmbH
Max-Eyth-Straße 13/17
74532 Ilshofen-Eckartshausen
Tel. (0 79 04) 97 15-0, Fax -30
info@sager-mack.com
www.sager-mack.com

Technischer Galvanobedarf



Fikara GmbH & Co. KG
Siemensstraße 26-28
42531 Velbert
Tel. (0 20 51) 2 18 80, Fax 2 21 02
info@fikara.de
www.fikara.de

Trocknungsanlagen



Harter GmbH
Harbatshofen 50
88167 Stiefenhofen
Tel. (0 83 83) 92 23-0, Fax -22
info@harter-gmbh.de

Vorrichtungsbau



Seemann Gestellbau GmbH
Lupfenstraße 43-49
78056 Villingen-Schwenningen
Tel. (0 77 20) 97 45-0
www.gestellbau.com

Wärmetauscher/Elektroheizungen



Mazurczak GmbH
Schlachthofstraße 3
91126 Schwabach
Tel. (0 91 22) 9 85 50
www.rotkappe.de
www.synotherm.de

Wasserbehandlung-Kreisläufe



EnviroChemie GmbH
In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf
Tel. (0 61 54) 69 98-0, Fax -11
info@envirochemie.com
www.envirochemie.de

DGO

41. Ulmer Gespräch – Forum für Oberflächentechnik

Unter dem Titel „Transformation der Galvano- und Oberflächentechnik“ findet am 8./9. Mai 2019 das 41. Ulmer Gespräch – Forum für Oberflächentechnik in Neu-Ulm statt.

In einer sich dynamisch verändernden Industriegesellschaft muss und wird sich natürlich auch die Galvanotechnik entsprechend weiterentwickeln. Als Querschnittstechnologie übt sie dabei große Wirkung auf alle industriellen Bereiche aus. Diese Transformation wird einerseits getrieben durch die Digitalisierung und Vernetzung innerhalb der Liefer- und Wertschöpfungskette, andererseits natürlich auch durch neuartige Prozesse und Produkte. Vieles betrifft aber auch die fortlaufende Automatisierung und Optimierung bewährter Prozesse.

Die Veranstaltung befasst sich mit modernen zinkbasierten Korrosionsschutzsystemen. Neue Anwendungsfelder werden am Beispiel additiv gefertigter Bauteile diskutiert. Im Fokus steht der Einfluss von Material- und Fertigungsparametern auf



Bild: Stadt Neu-Ulm

Das Ulmer Gespräch findet wie gewohnt im Edwin-Scharff-Haus in Neu-Ulm statt.

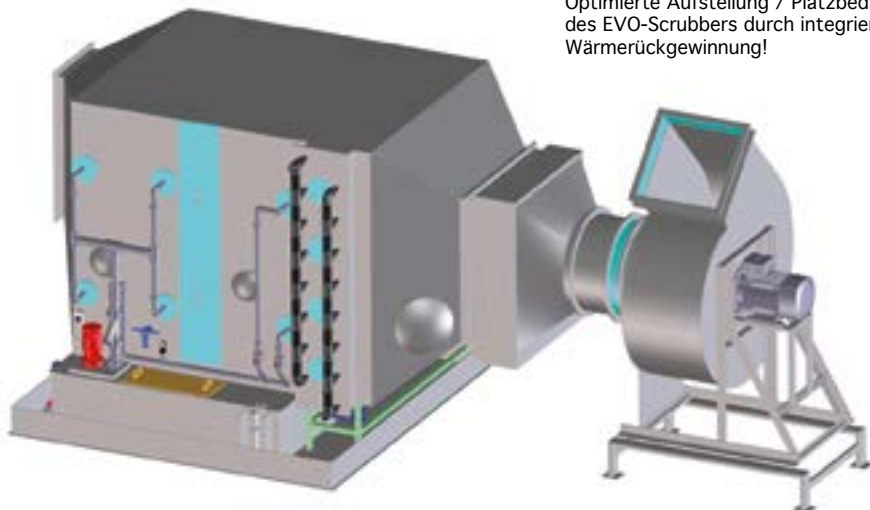
die oberflächentechnischen Prozesse zur Erzielung der geforderten funktionellen Oberfläche hoher Qualität. Vermehrte Einsatzmöglichkeiten ergeben sich für die Galvanoformung, wie beispielsweise Anwendungen für innovative Mikrobrennstoffzellen oder medizintechnische Produkte zeigen. Eine größere Materialvielfalt in der Galvanotechnik ist durch die Nutzung ionischer Flüssigkeiten zu erwarten, die hauptsächlich noch im Stadium

der Erforschung und Entwicklung stehen. Im zunehmend extremen Leichtbau werden die Zusammensetzung und vor allem die Mikrostruktur der Grundwerkstoffe immer wichtiger für die Prozessführung in der Galvanik. Deutlich wird dies besonders bei der Thematik einer möglichen Wasserstoffversprödung. Das zunehmende Problem der Reinheit von Grundchemikalien für die Galvanik wird in seinen Auswirkungen mit Bezug auf das Bauteilverhalten und auch -versagen diskutiert. Schließlich zeigt ein Blick auf die Erschließung des Weltraums die besondere Bedeutung der Elektrochemie.

Im Rahmen des schon traditionellen Treffens mit rustikalem Buffet besteht wieder die Gelegenheit zur Aufnahme und Vertiefung sowie zur Weiterführung fachlicher Gespräche wie auch persönlicher Kontakte.

Anmeldungen sind ab sofort möglich unter www.dgo-online.de/tagungen/termine.

DER NEUE EVO-SCRUBBER mit integriertem Wärmerückgewinnungsmodul



Optimierte Aufstellung / Platzbedarf des EVO-Scrubbers durch integrierte Wärmerückgewinnung!



VORTEILE AUF EINEN BLICK:

- Bis zu 20% höhere Leistung¹⁾
- Preisvorteil bis zu 40%¹⁾
- Platzsparende Aufstellung durch Integration der WRG im Wäscher
- Kein zweites Aggregat notwendig
- Keine Kondensatverrohrung notwendig, da integriert
- Optimiertes Flüssigkeitsmanagement durch Integration
- Optimale Reinigungsbesprühung aus der Wäschervorlage
- Staatlich gefördert mit bis zu 30% (KfW FP 494 – Abwärme Investitionszuschuss)²⁾

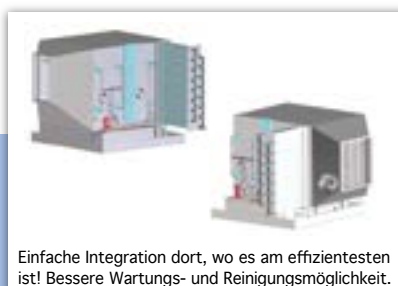
Sprechen Sie uns an, unsere erfahrenen Ingenieure beraten Sie gerne, auch im Hinblick auf eine mögliche staatliche Förderung der Maßnahme.

¹⁾: Gegenüber dem bisherigen WRG-KVS-System mit nachgeschaltetem Wärmetauscher. Abhängig von Kundenvorgaben.

²⁾: Voraussetzungen für eine Förderung gemäß Merkblatt zu Förderprogramm 494. Das Merkblatt kann durch die AIRTEC MUEKU GmbH zur Verfügung gestellt werden. Zur Beantragung wird ein, von der KfW zugelassener, Energieberater benötigt.



Bisherige Aufstellung / Platzbedarf im Falle einer Wärmerückgewinnung.



Einfache Integration dort, wo es am effizientesten ist! Bessere Wartungs- und Reinigungsmöglichkeit.



Planungsbeispiel auf kundenseitiger Stahlbühne.



DGO

Doktoranden-Netzwerk

Das DGO-Doktoranden-Netzwerk lädt zu seiner ersten Veranstaltung am 7. Mai 2019 ins Edwin Scharff Haus in Neu-Ulm ein. Die Veranstaltung richtet sich an Promovierende mit dem Schwerpunkt Elektrochemie und Galvanotechnik, die derzeit schon promovieren oder kurz vor der Aufnahme ihrer Promotion stehen, und bietet Fachvorträge und einen intensiven Austausch bundesweit. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit,

- ihr Thema anderen Promovierenden vorzustellen und im Gegenzug etwas über die Promotionsthemen ihrer Kollegen zu erfahren,
- sich fachlich auszutauschen und in ungezwungener Atmosphäre zu diskutieren,
- Netzwerke zu bilden und persönliche Kontakte für den späteren Berufseinstieg oder weitere Forschungsarbeiten aufzubauen,
- Fachvorträge von gestandenen Experten zu hören,
- zusätzlich noch eine weitere hochkarätige DGO-Tagung mit vielen spannenden Vorträgen zu besuchen.

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.dgo-online.de/tagungen/termine, und in der DGO-Geschäftsstelle bei Sabine Groß, Tel. 02103 - 255650. **Anmeldeschluss ist der 1. April 2019.** ■



Bilder: istock/Martin Dimitrov

Das Doktoranden-Netzwerk richtet sich an Promovierende mit dem Schwerpunkt Elektrochemie und Galvanotechnik.



TIBCHEMICALS

Sicherheit in unruhigen Zeiten

Wie zuverlässig funktioniert Ihre Beschaffung in Zeiten von REACH und Brexit?

Werden auch in Zukunft alle erforderlichen Grundstoffe und Dienstleistungen zur Verfügung stehen, die für Ihre Prozesse unentbehrlich sind?

TIB Chemicals gewährleistet eine stabile Versorgung entlang der galvanotechnischen Wertschöpfungskette. Wir bieten unseren Kunden auch in Zeiten volatiler werdender Rechtsbedingungen jederzeit einen sicheren Zugriff auf unsere Produkte und Dienstleistungen. Mit unserer Hilfe begegnen Sie den neuen Herausforderungen in angemessener Weise.

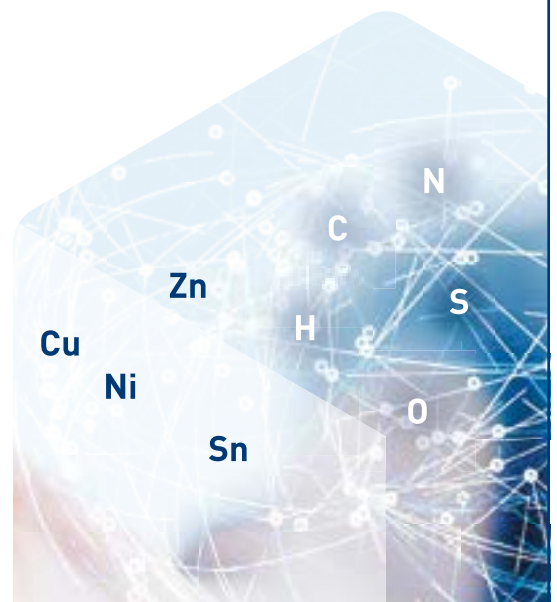
Fordern Sie uns!



TIB Chemicals AG
BU Metall- & Oberflächenchemie
Mülheimer Straße 16-22
68219 Mannheim
Deutschland

Tel.: +49 621 8901-800
Fax: +49 621 8901-1800
E-Mail: moc@tib-chemicals.com

www.tib-chemicals.com



FiT

28. Fachtagung Industrielle Bauteilreinigung



Bilder: Nicolas Herdin, GegenLicht Fotografie CbR

Für das optimale Lösen der Reinigungsaufgaben in allen Fertigungsbereichen der Industrie sind systematisches Vorgehen und anwenderspezifische Lösungen für Chemie, Verfahren, Anlagen- und Messtechnik erforderlich, um Bauteilsauberkeit stabil und effizient zu sichern. Die 28. Fachtagung Industrielle Bauteilreinigung des FiT vom 4. bis 5. April 2019 in Ulm stellt sich dieser Problematik.

Im Fokus der Veranstaltung unter dem Motto „Perfektion und Innovation prägen die Bauteilreinigung der Zukunft“ stehen folgende Themen:

- Neuentwicklungen zu Chemie, Verfahren und Technik
- Herausforderungen für die Bauteilreinigung aus Sicht der Industrie
- Lösemittelreinigung – historische Entwicklung und Blick in die Zukunft
- Wissensbasierte Prozessführung mit beherrschter und dokumentierter Qualität

Die Fachtagung zeigt Lösungen für die zukunftsorientierte Gestaltung von Reinigungsprozessen auf.

Die Fachtagung bietet zusammen mit der begleitenden Ausstellung ein Forum für den Informationsaustausch zwischen den Experten der Branche und den Teileherstellern.

Die Vorträge richten sich an Fach- und Führungskräfte, an Ingenieure und Techniker aus Entwicklung/Konstruktion, Technologie/Verfahrenstechnik, Arbeitsvorbereitung/Fertigung/Fertigungsplanung und Qualitätswesen der verschiedenen Industriebranchen.

Programm und Anmeldeunterlagen unter fit.zvo.org/veranstaltungen/fit-termine und www.industrielle-reinigung.de. ■

DGO: BMBF-Fördermaßnahme InnoEMat

Workshop zum Thema „Digitalisierung elektrochemischer Prozesse“

Der kostenfreie und öffentliche Workshop „Digitalisierung elektrochemischer Prozesse“ am 28. Mai 2019 in Frankfurt/M. richtet sich an alle Interessierten aus Industrie und Forschung. Anmeldeschluss für den teilnehmerlimitierten Workshop ist der 22. März 2019.

Elektrochemische Prozesse sind heutzutage essentiell für die Herstellung vielfältiger Produkte und finden sich überall in der Industrie wieder. Neue Herausforderungen ergeben sich aus Anforderungen der Energiewende, aus Umwelt- und Verträglichkeitsauflagen, neuen Prozessen und dem Einsatz neuer Materialien oder Materialkombinationen.

Die Digitalisierung (Industrie 4.0) ist unter anderem ein zentraler industrieller Treiber mit großen Auswirkungen auf:

- die Automatisierung und Steuerung von Prozessen,
- die Interaktion zwischen Produktionsschritten der Prozesskette,
- die Wechselwirkungen von Produktion und vernetzten Systemen,
- die Optimierung und Entwicklung von neuen Produkten und Materialien/Werkstoffen.

Zu Beginn des Workshops referieren renommierte Experten die unterschiedlichen Aspekte der Digitalisierung mit Themenbezug zu elektrochemischen Prozessen. Anschließend haben die Teilnehmer des

Workshops die Gelegenheit, im Rahmen eines „World Cafés“ zusammen mit den Referenten und Experten in kleinen Gruppen die Bedeutung der Digitalisierung für die folgenden Themenkomplexe zu erörtern:

- Flexibilisierung – Vernetzung mit externen Systemen – Demand-Side-Management
- Prozessführung – Prozesssimulation, Prozessüberwachung und -steuerung in Echtzeit
- Prozessoptimierung – Ressourcen- und Energiemanagement
- Produkt- und Materialentwicklung – Digitaler Zwilling – Qualitätssicherung – Lebenszyklusbetrachtung

Ziel der Diskussionsveranstaltung ist es, Potenziale und Herausforderungen der industriellen elektrochemischen Prozesse und Prozessketten und der stetig voranschreitenden Digitalisierung zu erörtern und zu identifizieren.

Die Veranstaltung findet im Fleming's Express Hotel Frankfurt statt. Die Teilnahme ist auf 40 Personen begrenzt.

Anmeldung über www.innoemat.de/veranstaltungenundaktuelles/news/workshop-digitalisierung-elektrochemischer-prozesse.html.

Anmeldeschluss ist der 22. März 2019. ■

DGO

18. Norddeutscher Galvanotag

Das Programm des 18. Norddeutschen Galvanotags am 16. Mai in Hannover/Altwarmbüchen, das die drei Bezirksgruppen **Bielefeld, Hannover** und **Bremen/Hamburg/Oldenburg/Schleswig-Holstein** zusammengestellt haben, gliedert sich in diesem Jahr in zwei Themenblöcke:

1. Praktische Galvanotechnik

2. Umwelt und Forschung

Im ersten Themenblock „**Praktische Galvanotechnik**“ geht es unter anderem um den **Fachkräftemangel** in der Branche, der derzeit ein großes Problem darstellt. Es fehlen gut ausgebildete Gesellen genauso wie qualifizierte Meister. Der 18. Norddeutsche Galvanotag gibt Antworten auf die Frage, welche Möglichkeiten ein Betrieb hat, um die Situation zu entspannen.

Weitere Themen sind **Alternativen zu Nickel** (Stichwort Nickelallergie) sowie die Frage, wie sich in der Praxis **Verkrustungen von Topcoats und Versiegelungen auf Gestellen und Trommelkörpern vermeiden bzw. entfernen lassen**.

Der zweite Themenblock „**Umwelt und Forschung**“ informiert über die Frage, was **REACH unter „Erzeugnissen“ und „Gemischen“ versteht** und was der Anwender dabei zu beachten hat. Auch wird auf den **aktuellen Stand der Entwicklungen** Bezug genommen und auf die Problemstellungen, die noch gelöst werden müssen. Passend zum ersten Themenblock informiert die Veranstaltung über die aktuellen Arbeiten im **DGO-Fachausschuss Chemische Metallabscheidung**. Hier werden wertvolle Tendenzen aufgezeigt, in welche Richtung sich der wichtige Industriezweig der Galvanotechnik hinbewegen wird.

Damit das Networking nicht zu kurz kommt, ist zwischen den beiden Blöcken wieder eine Pause zur Stärkung der Teilnehmer und Referenten eingeplant. Aufgrund der Aktualität der Themen gehen die Organisatoren wieder von einer regen Teilnahme aus.

Weiterführende Informationen zu Tagungsprogramm und Anmeldebedingungen finden Sie unter www.dgo-online.de/termine. ■

26. Galvano-GolfCup



Die Firma Jacobs NCI aus Lomm in den Niederlanden lädt zum 26. GalvanoGolfCup: Das Golfturnier wird vom 24. bis 26. Mai 2019 im Golf Club „De Peelse Golf“ nahe Venlo und damit erstmals auf holländischem Boden stattfinden.

Gespielt wird nach den offiziellen Golfregeln ein 18-Loch Zählspiel nach Stableford. Teilnahmeberechtigt sind alle Spieler mit einer DGV/NGV und/oder anerkannten Stammvorgaben.

Preise gibt es für die besten drei Nettoergebnisse in den drei Kategorien. Außerdem winken der „GalvanoCup-Wanderpokal“ für das beste Nettoergebnis aller Kategorien aus der Galvanikindustrie sowie „Der goldene Putter“, gestiftet durch die Holzapfel Group, für das beste Bruttoergebnis. Sonderpreise werden für „Nearest to the Pin“ und „Longest Drive“ jeweils für Damen und Herren vergeben.

Für die Verpflegung während des Turniers ist gesorgt. Weitere Infos und Anmeldung unter www.galvanogolfcup.de.

Der genaue Programmablauf geht allen Teilnehmern etwa vier Wochen vor dem Turnier per E-Mail zu. ■



HSO EcoChrome III-System Das Komplettpaket

HSO EcoChrome III scheidet helle, dreiwertige Chromüberzüge in echter Chrom (VI)-Optik ab. Mit HSO EcoChrome Grey werden edle, dunkle, dreiwertige Designoptiken erzielt. In Kombination mit HSO Eco-Pass CR, der elektrolytischen Passivierung, wird der Korrosionsschutz der Oberflächen maximiert.

Das gesamte System erfüllt alle Anforderungen der Automobilindustrie an Korrosionsbeständigkeit und ist komplett frei von Chrom (VI)!

Unser Konzept: Wir liefern nicht nur die Verfahrenschemie, sondern ein Komplettpaket:

- Ionentauschersystem + Harze (HSO EXO-CR-System)
- Anoden (zum Selbstkostenpreis)
- Schulungen, zugeschnitten auf Ihre Anforderungen

Die Vorteile des Systems auf einen Blick:

- HSO EcoChrome III garantiert echte Chrom (VI)-Optiken (L*A*B-Werte)
- Dunkle Designoptik mit HSO EcoChrome Grey
- Hohe, OEM-konforme Abscheiderate
- Von vielen OEMs offiziell freigegeben zum Einsatz im Automobilbereich
- 100 % stabiler Farbton

Überzeugen Sie sich selbst von unserer Leistungsfähigkeit. Sprechen Sie uns an!



www.hso-solingen.de

DGO

10. Südwestfälischer Oberflächentag

Nach dem erfolgreichen Start des ersten Südwestfälischen Oberflächentages im Jahr 2010 mit rund 100 Teilnehmern und den Fortsetzungen in den vergangenen Jahren laden die Südwestfälische Industrie- und Handelskammer zu Hagen (SIHK) und die DGO-Betriebsgruppe Iserlohn wieder gemeinsam zum „10. Südwestfälischen Oberflächentag“ am 3. Juli 2019 ab 13:30 Uhr in die Kammer nach Hagen ein.

Ein Hauptziel der Veranstaltung ist es, über aktuelle **Entwicklungstrends bei Oberflächen** und deren Herstellung mit Blick auf **Design und Funktion** zu informieren. Daher wird auch ein Ausblick in die Zukunft der Oberflächen nicht fehlen. Die Veranstaltung soll interessierten Praktikern sowie Fach- und Führungskräften der Oberflächentechnik in der Region Südwestfalen ein Forum für Informations- und Erfahrungsaustausch bieten sowie zur Knüpfung und Pflege persönlicher

Kontakte dienen. Die Referenten stammen überwiegend aus dem Kreis der Anwender. Unter anderen werden Thomas Dinter von der Firma Gerhardt Kunststofftechnik GmbH über **Erfahrungen aus Galvanikbrand** sowie Dr. Daniel Meyer von der DGO über **aktuelle Trends in Forschung und Technik** im Bereich Oberflächentechnik referieren. Weitere Themen sind in Vorbereitung und werden etwa einen Monat vor dem Veranstaltungstermin bekannt gegeben.

Die Teilnahme an der Informationsveranstaltung ist kostenlos.

Anmeldung:

Luca Falzone

SIHK Geschäftsstelle Lüdenscheid

Fax: 02351 9094-21



ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

BERLIN

11.-13.09.2019

Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

 **GusChem**
G. & S. PHILIPP CHEMISCHE PRODUKTE

Die effiziente Art der Wasserbehandlung.

Steigern Sie die Qualität Ihrer Produkte und Sparen Sie mit unseren eigens entwickelten Verfahren.



ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

BERLIN

11.-13.09.2019

Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

Stand-Nr. 38

Wir beraten Sie gerne persönlich über die

- Langfristige Verhinderung von **Bakterien-, Algen- und Pilzwachstum** in wässrigen Lösungen: VE-Wasser, Kühlkreislauf, Luftwäscher, u.v.m.
- mit der **42. BImSchV** verbundenen Maßnahmen. Auch ob Ihr Betrieb überhaupt betroffen ist.
- **Reinigung, Entkeimung und Entkalkung** wasserführender Systeme: Kiesfilter, Ionenaustauscher, Wasserkreisläufe, Module, Tauchanlagen u.a.
- **Abwasserbehandlung/-reinigung** Fällern und Flocken, Komplexspalten, Entgiften und verschiedene Spezialbehandlungen.



Besuchen Sie uns auf www.guschem.de

GusChem® - Qualität, die überzeugt!

ZVO-Veranstaltungskalender

Termin	Veranstaltung	Ort	Kontakt
19.–21.03.2019	Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik	Schwäbisch Gmünd	www.zvo.org
03.–05.05.2019	72. BIV-Verbandstag	Hamburg	www.biv.org
08./09.05.2019	41. Ulmer Gespräch	Neu-Ulm	www.dgo-online.de
16.05.2019	18. Norddeutscher Galvanotag	Hannover (Altwarmbüchen)	www.dgo-online.de
03.07.2019	10. Südwestfälischer Oberflächentag	Hagen	www.dgo-online.de
11.–13.09.2019	ZVO-Oberflächentage 2019	Berlin	oberflaechentage.zvo.org
19.–21.11.2019	Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik	Schwäbisch Gmünd	www.zvo.org
19.03.2020	Chrom 2030 – Die Zukunft galvanisierter Kunststoffe im Automobilbau	Stuttgart	www.zvo.org
13./14.05.2020	42. Ulmer Gespräch	Neu-Ulm	www.dgo-online.de
16.–18.06.2020	SurfaceTechnology GERMANY	Stuttgart	www.zvo.org
16.–18.09.2020	ZVO-Oberflächentage 2020	Düsseldorf	www.zvo.org
22.–24.09.2021	ZVO-Oberflächentage 2021	Berlin	www.zvo.org
14.–16.09. oder 21.–23.09.2022	ZVO-Oberflächentage 2022	Garmisch-Partenkirchen oder Leipzig	www.zvo.org



**GALVANOTECHNIK
ANLAGENBAU**
innovativ. flexibel. zuverlässig.

Über
25 Jahre
Qualitätsanlagen
aus Thüringen



Foto: Semtechin

A.S.T. ANLAGENBAU UND SYSTEMTECHNIK GMBH
 Industriering 33 | D-98708 Gehren | Telefon 036783 / 700 - 0 | Fax 700 - 19 | info@astgehren.com | www.astgehren.com



Perfektion im Detail

FINIGARD 112

Protective Produktlinie

Versiegelung der neuesten Generation für Verbindungselemente

- 0,09 - 0,14 Reibungszahl (nach ISO 16047)
- Konstante Reibungszahl auch im Mehrfachanzug
- Reibungszahl 0,09 - 0,14 bei verschiedenen Materialpaarungen
- Verbesserter Korrosionsschutz
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch einfaches Tauchen

Nur ein Produkt für mehrere Spezifikationen im Reibungszahlfenster 0,09 - 0,14:

- MBN 10544 (Daimler)
- STD 4419 (Scania)
- VW 01131 (VW)