



ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

**DÜSSELDORF**

**16.-18.09.2020**



*Programm  
und Anmeldung  
ab April 2020*

### **Follow us!**

ZVO auf LinkedIn und XING

Seite 9

### **Verbandsarbeit**

Landes-, bundes-, EU-weit

Seite 16

### **Vorschau**

ZVO-Oberflächentage 2020

Seite 20



# Zweireihiger Zink-Nickel-Gestell-Automat

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

Besuchen Sie uns: Halle 1, Stand D27 / 57

16. – 18. Juni 2020 • Stuttgart • Germany

Surface  
Technology  
GERMANY

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

Tel.: 02051 21880

Fax: 02051 22102

Internet: [www.fikara.de](http://www.fikara.de)

E-Mail: [info@fikara.de](mailto:info@fikara.de)



# FIKARA



# Umwälzungen in der Automobilindustrie wirken sich auch auf die Galvanotechnik aus

Liebe Mitglieder, liebe Leser,

es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht von den massiven Veränderungen berichtet wird, vor denen die Automobilindustrie steht. Dabei werden im Wesentlichen drei Themenfelder genannt, die für die sogenannte Transformation der Industrie stehen: Elektromobilität, Digitalisierung/Autonomes Fahren und Mobilitätswandel.

Ausgelöst durch die ab diesem Jahr geltenden deutlich reduzierten CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für neu zugelassene Pkw unternehmen alle Hersteller enorme Anstrengungen, ihren Flottenverbrauch unter die Schwelle zu drücken, ab der Strafzahlungen fällig werden. Dabei kommt der Elektromobilität eine herausragende Rolle zu, da die Fahrzeuge in der Bilanz als emissionsfrei bewertet werden und sie durch sogenannte Supercredits sogar mehrfach angerechnet werden können. E-Fahrzeuge und Plug-in-Hybride helfen damit überproportional, den Flottenverbrauch zu senken, und stellen aus Sicht der Hersteller die effektivste Maßnahme zur Erreichung der Grenzwerte dar. Nur der Verbraucher springt noch nicht so recht auf den Zug auf. Von über 3,6 Millionen neu zugelassenen Fahrzeugen entfielen 2019 knapp 110.000 (3 Prozent) auf die beiden oben genannten Kategorien. Diese Stückzahlen, die sich auch noch auf diverse Hersteller verteilen, reichen sicherlich nicht für eine profitable Produktion aus. Das Geld wird weiterhin mit konventionell angetriebenen Fahrzeugen verdient und die Nachfrage nach den in den Medien mittlerweile geächteten SUV bleibt ungebrochen stark.

Der Hype um das autonome Fahren hat sich etwas gelegt und ist einer gewissen Ernüchterung gewichen. Die Herausforderungen, ein Fahrzeug voll autonom, also ohne Eingriff eines Fahrers sicher durch den Ver-

kehr zu steuern, sind riesengroß. Insbesondere die extrem hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Soft- und Hardware solcher Systeme bei allen denkbaren äußeren Bedingungen wie Lichtverhältnissen, Temperatur, Feuchtigkeit usw. rücken eine breite Markteinführung in weitere Ferne. Dennoch erfreuen sich alle möglichen Fahrerassistenzsysteme und auch teilautonomes Fahren einer großen Beliebtheit und werden in vielen Fahrzeugen als Ausstattungsoption angeboten und vom Kunden auch gewählt.

Zuletzt kommt noch der gesellschaftliche Wandel, der dazu führt, dass der Stellenwert eines Autos sich in der Gesellschaft stark verändert. Während das Auto früher Statussymbol und Zeichen der Individualität war, hat es für Teile der jüngeren Generation nur noch einen reinen Nutzwert als Transportmittel, das man nicht mehr besitzen muss, sondern sich bei Bedarf ausleiht. Dies verlangt von den Automobilunternehmen, sich von einem reinen Fahrzeughersteller und -verkäufer hin zu einem Dienstleister rund um alle Bereiche der Mobilität zu wandeln.

Wie immer bei großen Umwälzungen sind damit Chancen und Risiken verbunden. Diese gelten auch für die im Automobilbereich tätigen Unternehmen der Galvanotechnik. Der enorme Investitionsbedarf der OEM und Top-Tier-Lieferanten für die neuen Technologien führt zu umfangreichen Restrukturierungsmaßnahmen in den „konventionellen“ Geschäftsbereichen. Der Kostendruck auf die Lieferkette wird dadurch größer, bei gleichzeitig sinkenden Produktionszahlen.

Bei den dekorativen Oberflächen wird die Marktentwicklung zudem von allgemeinen Designtrends, die nur nachgeordnet etwas mit der Antriebsart des Fahrzeugs zu tun haben, und insbesondere durch REACH beeinflusst. Die anhaltende Unsicherheit bei der Chrom(VI)-Autorisierung spielt den Anbietern alternativer Technologien dabei in die Hände. Oberflächen, die aus



Andreas Moje, ZVO Automotive Manager

dreiwertigen Chromelektrolyten abgeschieden werden, bieten andererseits neue Möglichkeiten der Farbnuancierung. Am Ende steht die Frage, ob Echtchromoberflächen nach den notwendigen Prozessänderungen auch ihre kommerziellen Wettbewerbsvorteile werden halten können. Insbesondere für funktionale Oberflächen eröffnen sich aber auch Perspektiven, da Elektronikkomponenten wie Steckkontakte durch galvanische Beschichtungen robust und zuverlässig gemacht werden und deren Anzahl in den Fahrzeugen rasant zunimmt. Im Zuge von Hochvoltanwendungen, veränderten EMV-Anforderungen und auch des 48-V-Bordnetzes kommen hier weitere neue Fragestellungen auf die Oberflächentechnik zu, mit denen sich unter anderem das Kompetenznetzwerk Automobil & Oberfläche auseinandersetzt (siehe Seite 8). Innovationskraft, Flexibilität und Überlebenswille der Branche werden helfen, positive Antworten auf diese Fragen zu finden.

Ihr

Andreas Moje

*„Wie immer sind mit Veränderungen Chancen und Risiken verbunden.“*

# INHALT



Bild: Marion Regal

Zum 27. Leipziger Fachseminar fanden sich 249 Teilnehmer im Congress Center Leipzig ein.

12



Bild: iStock, miraic/CC Attribution-Share Alike 2.0 Germany, David Liuzzo

Der ZVO setzt sich auf EU-, Bundes- und Länderebene für eine sichere Verwendung und wissenschaftlich fundierte Regulierung von Chemikalien in der Oberflächenveredelung ein.

16



Bild: ZVO

Walter Zeschky und Rainer Stark waren am 5. Februar 2020 zu Gast bei Staatssekretär Andreas Feicht (CDU) im BMWi.

19

## EDITORIAL

3

## AUS DEN VERBÄNDEN

6

|   |    |
|---|----|
| ZVO: Neumitglied Hermann Bantleon GmbH                | 6  |
| ZVO: Neumitglied La Fonte.eu S.R.L.                   | 6  |
| Neue Mitglieder                                       | 6  |
| ZVO: Kompetenznetzwerk Automobil & Oberfläche         | 8  |
| ZVO: Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik           | 9  |
| ZVO: Follow us auf LinkedIn und XING!                 | 9  |
| DGO: Bezirksgruppe Thüringen                          | 10 |
| DGO: Neues aus den Fachausschüssen und Arbeitskreisen | 11 |
| DGO: 27. Leipziger Fachseminar                        | 12 |

## BERICHT AUS BERLIN/BRÜSSEL

16

|  |    |
|--|----|
| Verschiedene Regulierungsebenen in der Chemikaliengesetzgebung | 16 |
| ZVO spricht mit Staatssekretär im BMWi                         | 19 |

## Zum Titelbild



2020 machen die ZVO-Oberflächentage in der NRW-Landeshauptstadt Düsseldorf halt.

Mehr siehe Seite 20

Bild: Horst Gerlach

## IMPRESSUM

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

**Herausgeber**  
Zentralverband Oberflächentechnik e.V. (ZVO)  
Postfach 10 10 63, 40710 Hilden  
Itterpark 4, 40724 Hilden  
Telefon: +49 (0) 2103 25 56 10  
Telefax: +49 (0) 2103 25 56 25  
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**  
Mai 2020

**Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe**  
9. März 2020

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.



## TITEL

20

ZVO-Oberflächentage 2020: ZVO-Kongress feiert Premiere in Düsseldorf

20



Bild: Düsseldorf Marketing & Tourismus



Bild: Düsseldorf Congress

Die ZVO-Oberflächentage finden in diesem Jahr erstmals im Congress Centrum Düsseldorf (CCD Stadthalle) statt. Vom 16. bis 18. September erwartet die nationalen und internationalen Fachbesucher wieder ein breit gefächertes Programm mit spannenden Vorträgen und eine umfangreiche begleitende Industrieausstellung.

20

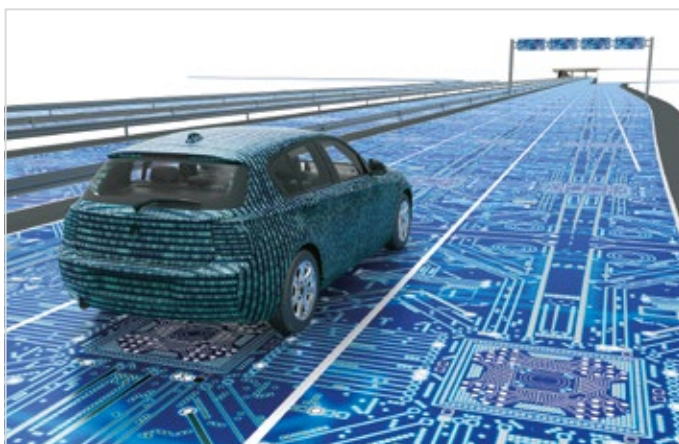


Bild: thelightwriter, iStock

Der DGO-Fachausschuss Edelmetalle ging den Fragen nach, welche Änderungen beim Einsatz von funktionalen Oberflächenbeschichtungen insbesondere von Edelmetalloberflächen in Automobilen zu erwarten sind und wie Trends, hervorgerufen durch den Wandel zur Elektromobilität, zu bewerten sind.

34

## FOKUS

26

Fachaufsatz: Wasserstoffversprödung bei galvanischen Prozessen, Teil 3

26

Neues aus der Normung

32

Fachaufsatz: Edelmetalle im Auto heute und morgen: E-Mobility – Trends und deren Bedeutung für die Galvanik

34

## MESSEN UND KONGRESSE

38

EUROGUSS 2020

38

## WISSENSCHAFT UND TECHNIK

40

TU Chemnitz: Prüfung hybrider Metall-Thermoplast-Verbunde an stumpf gefügten Hohlzylindern

40

TU Ilmenau: Anwendungen der Schwingquarzmethode in der Galvanotechnik

42

InnoEMat: Vorstellung der Forschungsprojekte

44

InnoEMat: Workshop „Mittel- und langfristiger Forschungsbedarf in der Elektrochemie“

45

## BEZUGSQUELLEN

46

## KURZ NOTIERT

48

## TIPPS UND TERMINE

52



Bild: NürnbergMesse/Frank Boxler

Besonders gelobt wurde die Qualität der rund 15.000 Fachbesucher, die zur EUROGUSS 2020 nach Nürnberg gekommen waren.

38

## ZVO: Neumitglied Hermann Bantleon GmbH Hochleistungsschmierstoffe und Service

„Qualität fängt bei mir an!“ Mit diesem Motto schreibt die Hermann Bantleon GmbH, seit 1. Januar Mitglied im ZVO, seit über 100 Jahren Erfolgsgeschichte. Der Schmierstoffspezialist aus Ulm bleibt für seine Kunden immer in Bewegung. Gibt es mal keinen passenden Schmierstoff, dann wird er gemacht!

Das mittelständische Unternehmen mit etwa 250 Beschäftigten berät seine Kunden vor Ort und erstellt individuelle Konzepte. Das Angebot deckt die gesamte Prozesskette der metallbearbeitenden Industrie ab: von der Bearbeitung des Werkstücks über das Reinigen bis zum Verpacken. Im Automotive Bereich unterstützt Bantleon Anlagen- und Maschinenbauer schon in der Konstruktionsphase.

Die Produkte im Überblick:

- Hochleistungsschmierstoffe
- Korrosionsschutzsysteme
- Reinigungsmedien
- VCI-Verpackungen

ZVO: Neumitglied La Fonte.eu S.R.L.

## Kontinuierliche Innovation und kompromisslose Prozessqualität



Bild: La Fonte

2018 eröffnete La Fonte seinen neuen, größeren Firmenstandort in Vedano Olona in der Provinz Varese.

Das italienische Unternehmen La Fonte, seit 1. Januar 2020 Mitglied im ZVO, ist 1975 aus der Intuition und dem Einfallsreichtum der beiden Begründer entstanden, die auf die wachsende Nachfrage nach Filtersystemen reagiert haben. Die starke Spezialisierung wurde dann ein Markenzeichen des Unternehmens.

Heute ist La Fonte in den Bereichen Handling, Filterung und Reinigung von Flüssigkeiten eine international anerkannte Größe. Das Unternehmen mit Sitz in Vedano Olona beliefert Kunden in über 50 Ländern auf der ganzen Welt, was seine führende Rolle im Exportbereich belegt. Der Export macht rund 50 Prozent des Umsatzes aus.



Bild: Bantleon

Bantleon entwickelt die passenden Produkte für seine Kunden.

- Fluidmanagement
- Tankwartung & Service
- Filtermanagement
- Laboranalysen & Beratung
- Industrie- & Tankanlagen
- Seminare & Events

Nachhaltigkeit ist Unternehmensziel, deshalb forscht Bantleon selbst und entwickelt langlebige Produkte. Zudem beteiligt sich das Unternehmen an unterschiedlichen Projekten wie der Erhaltung der Bienen oder CO<sub>2</sub>-Kompensation durch Aufforstung. Im Bantleon FORUM können Mitarbeiter, Kunden und Geschäftspartner neues Wissen erwerben. Auch soziale und gesellschaftliche Verantwortung wird übernommen, zum Beispiel durch die Unterstützung sozialer Einrichtungen und Veranstaltungen in Gesundheit, Kultur und Sport.

Zu den Produkten von La Fonte zählen Magnetkupplungspumpen, horizontale Pumpen mit Gleitringdichtung, vertikale Pumpen, Membranpumpen, Transferpumpen, Patronenfilterpumpen, Papier- und Kohlefilterpumpen, Ölrückgewinnungspumpen verschiedener Größen sowie Pumpen Spezial-, Mode- und Leiterplatten sowie Systeme zur Rückgewinnung von Edelmetallen.

La Fonte übernimmt die Entwicklung, Planung, Umsetzung und Montage aller Komponenten, von denen viele intern hergestellt werden.

„Die Bedürfnisse unserer Kunden haben für uns oberste Priorität“, so Roberto Poretti, neben Antonio Andriolo Inhaber und Begründer von La Fonte. „Wir finden die Lösung, die ihre Bedürfnisse am besten erfüllt. Und wenn diese Lösung nicht in unserem bereits breiten Sortiment verfügbar ist, entwickelt unser technisches Team das passende Produkt.“

Bei kurzfristigen, besonders dringenden Aufträgen können über das Produktionssystem von La Fonte Extra-Ressourcen bereitgestellt werden, sodass der Kunde sofortige Unterstützung erhält. Ergänzt wird das Angebot durch den Service und Support, der mit der schnellen Bereitstellung von Verbrauchsmaterialien und Ersatzteilen auf der ganzen Welt punkten kann, den Aftersales-Service, den telefonischen Support und den Reparaturservice am Unternehmenshauptsitz. Die Techniker des qualifizierten Teams sind bei Bedarf auch beim Kunden vor Ort präsent.

## Neue Mitglieder

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

### DGO:

Persönliches Mitglied:

Seit Januar 2020:

- Linda Kretzschmar, Schwabach
- Robert Krautwald, Nürnberg

Seit Februar 2020

- Tim Lippert, Iserlohn

Seit März 2020

- Nurul Amanina Binti Omar, Mittweida

### ZVO:

Seit Februar 2020:

- Verder Deutschland GmbH & Co. KG, Haan

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



## 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!*





Bild: Coventrya

ZVO: Ressort Automobil/VDA-AK Oberflächentechnik

## Viertes 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 2020 in Frankfurt zur nunmehr vierten gemeinsamen Arbeitssitzung.

Insbesondere aufgrund weiterhin bestehender Reiserestriktionen konnten leider mehrere Mitglieder vonseiten der OEM & Tier 1 nicht an der Sitzung teilnehmen. Der VDA möchte den Arbeitskreis Oberflächentechnik wieder stärker in den Vordergrund rücken, da damit für die Vertreter der OEM und Tier 1 die Teilnahme an Sitzungen erleichtert würde. Der VDA-Arbeitskreis würde dann zukünftig mehrmals jährlich gemeinsame Sitzungen mit dem ZVO-Ressort Automobil abhalten, sodass der von allen Seiten als sinnvoll und notwendig erachtete Informationsaustausch zwischen den Akteuren weiterhin erfolgen kann.

Im vergangenen Jahr hat das Netzwerk mehrere Themenbereiche identifiziert: Zum ersten Schwerpunktthema „**Leichtbau und Leichtmetalle**“ konnten die Teilnehmer Dr. Heinz Herberhold von der HDO GmbH in Paderborn begrüßen. Als Leiter des DGO-Arbeitskreises Leichtmetalle stellte er die Struktur und vielfältigen Aktivitäten des AK vor. Zu den Schwerpunkten gehören unter anderem die technische und dekorative Anodisation von AlSi-Gusslegierungen, das Galvanisieren auf Leichtmetallen (insb. Magnesium), die Passivierung von Leichtmetallen sowie der Korrosionsschutz bei unterschiedlichen

Oberflächenpaarungen. Zum zweiten Schwerpunktthema „**Entwicklungstrends**“ berichtete Prof. Andreas Bund, Leiter des Fachgebiets Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau, von den diversen Forschungsaktivitäten seines Bereiches. Auch das Thema „**Elektronik**“ mit seinen vielseitigen Facetten wurde diskutiert. Hier soll ein Informationsaustausch mit Vertretern aus den damit befassten VDA-Arbeitskreisen initiiert werden. Für die Automobilhersteller stellen auf dem Feld der Oberflächentechnik die Abdichtung von Elektronikboxen (Dichtungsunterwanderung) sowie die Robustheit von Steckverbindungen und Kontakten wesentliche Herausforderungen bei der Entwicklung von E-Fahrzeugen dar. Auch im Zusammenhang mit der Elektromobilität informierte Prof. Bund über die Aktivitäten der TU Ilmenau. Insbesondere kommende Batterietechnologien sind hier im Fokus.

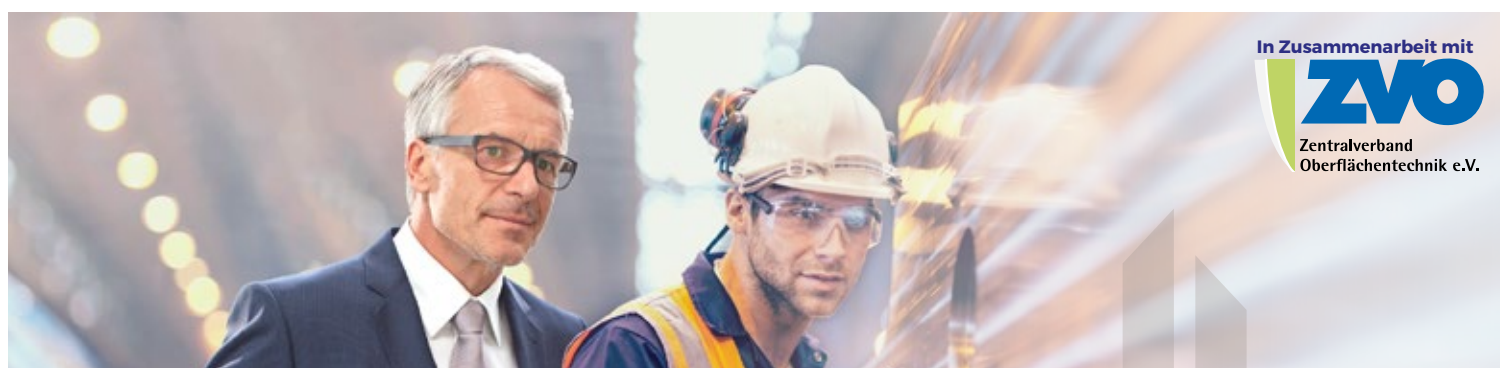
Ein vom **DGO/ZVO-Arbeitskreis Zink-Nickel** initiiertes Ringversuch zu einem vereinfachten Korrosionstest für Zink-Nickel-Oberflächen ist weitestgehend abgeschlossen. Die Auswertung der Versuchsergebnisse läuft derzeit. Die Ergebnisunterschiede zwischen den teilnehmenden Laboren sind deutlich geringer ausgefallen, als bei vorangegangenen ähnlichen Ringversuchen, was auf eine bessere Durchführungsanweisung zurückgeführt wird. Als ein weiteres Zwischenergebnis lässt sich feststellen, dass eine schwarz passivierte und versiegelte Oberfläche um den Faktor 3 höhere Standzeiten erreicht, als sauer oder alkalisch passivierte und versiegelte Oberflächen.

Eines der identifizierten Schwerpunktthemen des Kompetenznetzwerks ist „**Leichtbau und Leichtmetalle**“. Hier die dekorative Anodisation von AlSi-Legierungen.

Aus dem **Deutschen Schraubenverband (DSV)** wurde eine Reihe von Projekten mit Bezug zur Oberfläche vorgestellt. Forschungsschwerpunkt sind diverse Themen rund um Wasserstoff. Hervorzuheben ist außerdem ein groß angelegter Ringversuch zur Reproduzierbarkeit von Ergebnissen der Salzsprühnebelprüfung nach DIN EN ISO 9227 mit über 100 Prüfkammern, der derzeit ausgewertet wird. Zudem versucht der DSV über die ISO/TC2 eine Korrektur von fachlich ungerechtfertigten Anforderungen aus CQI-11 bzw. USCAR 5 zu erwirken. Die Durchführungsbestimmungen zum Tempern von Schrauben, aber auch die Anforderung, dass Schrauben schon ab Klasse 8.8 grundsätzlich getempert werden müssen, widersprechen dem Stand der Technik und Normung, führen aber bei Nichteinhaltung bei Audits in jedem Fall zu viel Diskussion und unter Umständen sogar zu Hauptabweichungen und „C“-Einstufungen.

Abschließend wurde während des Arbeitstreffens noch die Problematik der Bildung von Cr(VI) durch Oxidation von Cr(III) in Cr(VI)-freien Passivierungsschichten diskutiert. Hier gibt es Handlungsbedarf auf dem Gebiet der Analytik, aber auch bei der Definition des „homogenen Materials“, das als Basis für die Bestimmung von Gewichtsanteilen verwendet wird.

Das nächste Treffen ist für den 27. Mai 2020 wiederum im The Squire Conference Center in Frankfurt am Main geplant.



In Zusammenarbeit mit  
**ZVO**  
Zentralverband  
Oberflächentechnik e.V.

### IHR SICHERHEITSSPEZIALIST FÜR OBERFLÄCHENTECHNIK

#### Ihre Mehrwerte bei BüchnerBarella

- Begleitung im technischen Brandschutz
- Haftungsmanagement / Vertragscontrolling auf bestehenden Versicherungsschutz
- Mitversicherung von neuen Versicherungsrisiken

**BüchnerBarella**  
Sichert Unternehmen seit 1922

BüchnerBarella  
Unternehmensgruppe  
+49 (0) 2323 96008-60  
zvo@buechnerbarella.de

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



ZVO: Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik

## Zielgerichtete und projektorientierte Arbeit

Die erste Sitzung des Ressorts Umwelt- und Chemikalienpolitik im neuen Jahr fand am 29. Januar online statt – eine mittlerweile etablierte Vorgehensweise, die rasche Abstimmung und zielgerichtete Arbeit ermöglicht: 16 der 26 Mitglieder kamen in der Webkonferenz zusammen, um die Weichen für 2020 zu stellen.

Zunächst wurden wie üblich die laufenden bzw. in Vorbereitung befindlichen Projekte besprochen.

Einige Projekte konnten endgültig abgeschlossen werden: Zu **Nanomaterialien und Substanzgruppenansätzen** bzw. Read-Across wurden Positionspapiere erstellt (siehe [zvo.org/Publikationen/Positionspapiere](http://zvo.org/Publikationen/Positionspapiere)). Für eine internationale Platzierung wurden die Ausführungen zu den Substanzgruppen übersetzt und als Pressemitteilung einer der führenden Plattformen für Informationen zu Chemikalienregulierung zugeleitet.

Andere Projekte werden nicht fortgeführt, da Aufwand und Nutzen in einem Missverhältnis stehen. Dazu gehören die „Vorbereitung von REACH-Enforcement-Maßnahmen“, „Beurteilung des ChemSec-Marketplaces“ sowie die „Handhabung von (erweiterten) Sicherheitsdatenblättern“. Sollte hier ein Bedarf entstehen, können die Projekte neu aufgenommen werden.

Diskussionspunkte waren **Mikroplastik** und die **SCIP-Datenbank**. Das Ressort wird diese Themen weiter beobachten, bis etwaige Handlungsnotwendigkeiten entstehen. Derzeit wird eine aktive Bearbeitung als verfrüht angesehen.

Die Datensammlung unter den Zulieferern zum Thema **Cobalt-Salz-Beschränkung** ist abgeschlossen. Die Daten wurden den Consultants des Cobalt Institute anonymisiert zugeleitet.

Aktuellstes und dringendstes Thema ist die vorgesehene **Neueinstufung von Silber und Silberverbindungen**, die erneut von Schweden angestoßen wurde. Die European Precious Metal Federation (EPMF) koordiniert die Interessenvertretung der Industrie. Das Ressort erhielt eine Anfrage, die Aktivitäten mit einer Fragebogenaktion zu unterstützen. Nach Prüfung der Machbarkeit und des Nutzens für die Branche, fiel der Entschluss, an der Befragung teilzunehmen – auch um Aktivität zu beweisen und die international aufgestellten, spezialisierten Verbände weiter begleiten zu können.

Ein weiterer Schwerpunkt des Ressorts ist das Thema **Folgenabschätzung** von REACH und Co. Hierzu werden konkrete Beispiele für eine (negative) direkte wirtschaftliche und technische Markteinwirkung gesammelt. Bereits an dieser Stelle seien alle Mitglieder des ZVO dazu aufgerufen, sich an dieser Sammlung zu beteiligen und dem Ressort Material zur Verfügung zu stellen. Je konkreter die Beispiele, desto überzeugender kann der Verband bei der Interessenvertretung argumentieren.

*Kontakt:*

*Dr. Malte Zimmer*

*Leiter ZVO-Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik*

*[m.zimmer@zvo.org](mailto:m.zimmer@zvo.org)*

*TEL.: 021 03 25 56-33*

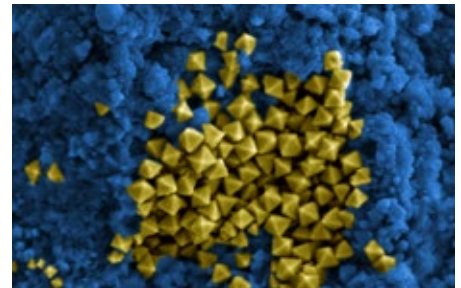


Bild: CC-0-International/  
TiberiusRufus

Das Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik hat sich unter anderem mit dem Thema **Nanomaterialien** befasst. Die nur **1 bis 100 Nanometer** großen Nanopartikel bieten eine Vielzahl technischer Möglichkeiten, unterliegen aufgrund potenzieller Gefahren für die Gesundheit aber Regulierungen.

### Follow us!

Der ZVO ist nun auch auf den Onlineplattformen LinkedIn und XING präsent. Folgen Sie den Unternehmensseiten des ZVO und bleiben Sie stets auf dem Laufenden über die aktuellsten Entwicklungen in Verband und Branche.



Halle 1 D27 (20)  
16.–18. Juni 2020

Surface  
Technology  
GERMANY

## Saubere Lösungen - perfekte Oberflächen!



**SERFILCO®**  
**Pumpen & Filter**  
chemiebeständig · robust · langlebig

Technik und Erfahrung für

- Reinigung, Entfettung, Phosphatierung und Passivierung
- Pumpen für galvanische Prozesse auf Metall und Kunststoff
- Filtration von Elektrolyten, Beizen und Spülbädern
- SerDuctor® - Systeme zur Badbewegung ohne Luft
- Badheizer mit integriertem Überhitzungsschutz

DGO: Bezirksgruppe Thüringen

## Treffen zum Jahresabschluss und -auftakt

Die DGO-Bezirksgruppe Thüringen kam im Dezember 2019 zu ihrer Jahresabschlussveranstaltung, im Januar 2020 zu einer Vortragsveranstaltung zum Thema „Zukunft der Galvanotechnik – Partielles Galvanisieren“ zusammen.

Mit 2019 ging für die BG ein erfolgreiches Jahr mit mehreren gut besuchten Veranstaltungen zu Ende. An diesem Erfolg hat Jens Heinze als Bezirksgruppenleiter einen großen Anteil. Da er sich aus persönlichen Gründen nicht wieder zur Wahl stellte, wurde er bei der Jahresabschlussveranstaltung für seine langjährige Tätigkeit mit einem Präsent geehrt. Zur neuen Bezirksgruppenleitung wurden einstimmig Mathias Fritz als Bezirksgruppenleiter sowie Dr. Peter Kutzschbach und Steffen Weber als Stellvertreter gewählt.

2020 will sich die BG mit Themen wie dem Einsatz speziell hergestellter Kunststoffpulver für galvanische Dispersionsschichten, Trocknungsproblemen, vorbeugendem Brandschutz, anodischer Oxidation, Chrom(III)-Anwendungen, Zukunft der Gestelltechnik, REACH und Fördermöglichkeiten für Umbau und Energieeffizienz befassen. Aus den zahlreichen Vorschlägen gilt es nun, ein tragfähiges Konzept zu erarbeiten.

Für die erste Veranstaltung der BG Thüringen im neuen Jahr konnte als Referent zum Thema „partielles Galvanisieren“ Dr.-Ing. habil. Jürgen Unruh gewonnen werden. Er stellte Entwicklungen der letzten 70 Jahre wie die Miniaturisierung, erhöhte Ansprüche an die Funktionalität oder steigende Preise für Schichtmetalle vor. Steck- und andere Kontakte, Leiterplatten, Transistoren, Lead Frames (Trägerstreifen) bildeten die ersten Anwendungen für das partielle Galvanisieren. Da die Abscheidungen bei hohen Stromdichten stattfanden, musste sowohl die Elektrolytströmung als auch der Metallionengehalt im Elektrolyten erhöht werden. Bevorzugt kommt dabei das Düse-Prallplatte-System zum Einsatz. Um die Flächenselektivität zu gewährleisten, sind geeignete



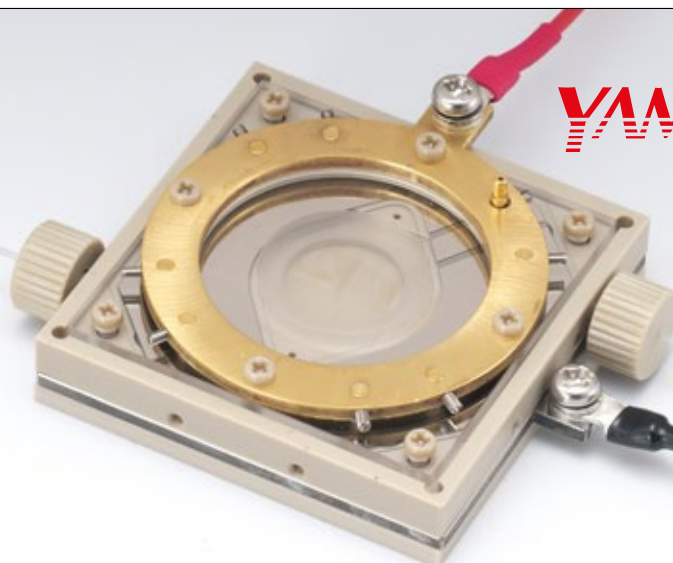
Bild: Kutzschbach

Die neu gewählte Leitung der DGO-Bezirksgruppe Thüringen (v.l.): Steffen Weber, Mathias Fritz, Dr. Peter Kutzschbach

Maskentypen oder Blenden anwendbar. Ähnliche Selektivitätsprobleme entstehen auch beim partiellen Strippen bzw. Ätzen.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist die partielle Elektrolytzuführung. Sowohl das Meniskusgalvanisieren und das partielle Eintauchen mit Niveausteuern als auch das An-, Ein- sowie Freistrahlen und Wasserfall- und Tampon-Galvanisieren wurden gezeigt. Mit der Düsenströmung (Spot-Plating) lassen sich eine hohe Elektrolytströmung und hohe Arbeitsstromdichten erreichen. Dabei können durch Unterschiede im Strömungsverhalten des Elektrolyten und damit bedingten Stromdichteunterschieden Schichtdicken- und Gefügebeeinflussungen entstehen. Eine Vergleichmäßigung der intensiven Strömung kann diese Nachteile mindern. Partielles Galvanisieren findet auch in der LIGA-Technik statt, wo in der Mikrosystemtechnik Mikrostrukturen bis 0,2 µm, Strukturhöhen bis zu 3 Millimetern und ein Aspektverhältnis bis 50 aus Metall und anderen Materialien herstellbar sind. Um die Effektivität des partiellen Galvanisierens zu verbessern, ist beim Spot-Plating die Parallelschaltung von Galvanisierzellen durch Düsenplatte und Maske üblich. Mit den Worten, dass die Zukunft der Galvanotechnik im partiellen Galvanisieren liege, beendete der Referent seinen Vortrag.

Dr. Peter Kutzschbach



**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](mailto:info-eu@yamamoto-ms.co.jp) – oder besuchen Sie uns im Netz [www.yamamoto-ms.co.jp/en](http://www.yamamoto-ms.co.jp/en)



DGO

## Neues aus den Fachausschüssen und Arbeitskreisen



Bild: Daniel Meyer

Die Teilnehmer der fünften Sitzung des AK Leichtmetalle vor dem Firmengebäude der HDO Druckguß- und Oberflächentechnik GmbH in Paderborn

Der fachliche Austausch von Experten aus Wissenschaft und Praxis innerhalb der DGO erfolgt vor allem in den insgesamt sechs Fachausschüssen, die sich mit einem breiten Themenspektrum befassen, bzw. in den vier Arbeitskreisen, die überwiegend Aufgaben mit enger fachlicher Fokussierung bearbeiten. Über deren Aktivitäten wird der ZVoreport künftig regelmäßig berichten.

### 5. Sitzung des DGO-AK Leichtmetalle

Die Mitglieder des AK Leichtmetalle fanden sich am 14. November 2019 bei der HDO Druckguß- und Oberflächentechnik GmbH in Paderborn zu ihrem mittlerweile fünften Treffen ein. Auf der Tagesordnung stand unter anderem das Schwerpunktthema „Anodisation von siliziumhaltigen Aluminiumgusslegierungen“. Rainer Venz, Coventya International GmbH, informierte über aktuelle technische Entwicklungen, die eine defektfreie individuelle Farbgebung der anodisierten Oberflächen ermöglichen. Die ausführliche fachliche Diskussion im Anschluss belegt das anhaltend hohe Interesse an dieser Thematik. Weitere Schwerpunkte bildeten das Thema „Kontaktkorrosion“ sowie ein Fachvortrag über die Möglichkeiten zur Passivierung von Aluminiumlegierungen von Dr. Stefan Dietz, SurTec International GmbH, für beispielsweise nachfolgende Lackierprozesse.

Die Sitzung wurde durch einen informativen Rundgang durch die HDO-Produktionsstätte in Paderborn abgerundet. Das

Unternehmen versteht sich als europäischer Marktführer im Bereich des dekorativen Metalldruckgusses (Zink, Magnesium, Aluminium) und beschäftigt europaweit etwa 1.300 Mitarbeiter an drei Standorten. „Unser Alleinstellungsmerkmal ist die gusstechnische Bauteilherstellung sowie deren galvanotechnische Endbearbeitung unter einem Dach“, erläutert Dr. Heinz Herberhold, Leiter des Innovationsmanagements bei HDO und Leiter des AK Leichtmetalle. Das Unternehmen beliefert Kunden aus den Bereichen Automotive, Sanitär oder Haushaltsgeräte.

Mit der Gründung des Arbeitskreises Leichtmetalle im Februar 2018 rückte die DGO erstmals eine Gruppe von Substratwerkstoffen in den Fokus der Galvano- und Oberflächentechnik. Die DGO bietet ihren Mitgliedern damit eine Plattform, um gemeinsam an Lösungen zu verschiedenen Herausforderungen bei der Oberflächenbehandlung und dem technischen Einsatz von Leichtmetallen zu arbeiten. Der Arbeitskreis ist für weitere Teilnehmer offen.

*Kontakt:*

*Dr. Heinz Herberhold*

*Tel.: +49 (0) 5251 704 335 33*

*E-Mail: heinz.herberhold@hdo-gmbh.com*

### FA Edelmetalle

siehe Fachaufsatz auf Seite 34

*Kontakt:*

*Prof. Uwe Landau*

*Tel.: +49 (0) 30 813 36 41*

*E-Mail: u.landau@largentec.de*

# Sager + Mack®

Leading the way in pumps and filters



MAGNETPUMPEN  
TAUCHPUMPEN  
FILTERSYSTEME

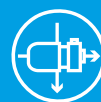
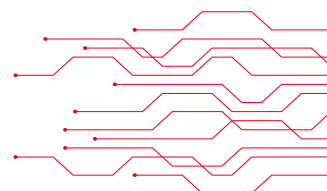


LOADING...

## NEW THINGS TO COME



### Next Generation



PUMPEN  
PUMPS | 泵



FILTER  
FILTERS | 过滤器



FILTERMEDIEN  
FILTERMEDIA | 过滤耗材



DAS PLUS  
THE PLUS | 服务

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



Sager + Mack GmbH

Max-Eyth-Str. 13/17

74532 Ilshofen-Eckartshausen

info@sager-mack.com

+49 7904 9715-0

DGO: 27. Leipziger Fachseminar

# Veranstaltung überzeugt durch Kontinuität

Das diesjährige Leipziger Fachseminar am 27. Februar hat erneut Kontinuität bewiesen: 249 Teilnehmer und 55 Aussteller waren der Einladung der Bezirksgruppen Sachsen und Thüringen in das Congress Center Leipzig gefolgt.

Als Gäste konnte der Moderator des Vormittags, Prof. Thomas Lampke, TU Chemnitz, den neuen Leiter des Amtes für Wirtschaftsförderung der Stadt Leipzig, Clemens Schülke, sowie Rainer Venz, seit Anfang 2020 Past-Präsident der DGO, und Christoph Matheis, Geschäftsführer des ZVO, begrüßen. Auch die Presse war vertreten.

Schülke begrüßte die Teilnehmer im Namen der Stadt Leipzig und hob in seinen Begrüßungsworten hervor, dass die Oberflächentechnikbranche als Zulieferer für die Automobilindustrie angesichts des Strukturwandels vor großen Herausforderungen steht. Er wünschte einen regen Austausch im Rahmen der Veranstaltung, um diese Herausforderungen zu meistern. Auch Past-Präsident Venz wünschte gutes Gelingen.

Bevor mit dem Vortragsprogramm begonnen wurde, erinnerte Lampke an die Gründung des Vereins Deutsches Museum für Galvanotechnik e. V. (VDMG e. V.) vor zehn Jahren durch Thilo von Vopelius in Leipzig. Die Gründung erfolgte mit 27 Mitgliedern, heute zählt der Verein 68 Mitglieder. Weiter zeigte er wesentliche Aktivitäten des VDMG e. V. aus den vergangenen zehn Jahren auf und dankte dem Vorstand für seine erfolgreiche Entwicklungsarbeit.

Nach einer über 20-jährigen Mitarbeit im Organisationsteam des Leipziger Fachseminars wird Jens Heinze, MacDermid Enthone GmbH, seine Mitarbeit beenden. Lampke würdigte seine Aktivitäten als langjähriger Leiter der BG Thüringen, bedankte sich für die geleistete Arbeit und wünschte ihm für seine Zukunft alles Gute.

Der Plenarvortrag „Veränderungen der Oberflächen im Automobil durch E-Mobilität“ von Rainer Venz, Coventya International GmbH, beantwortete einige der in der Branche diskutierten Fragen zu den Anforderungen, die



An der begleitenden Ausstellung nahmen 55 Unternehmen teil.

sich durch die Umstellung auf E-Mobilität ergeben. Eine wichtige Voraussetzung wird unter anderem der Leichtbau sein. Klassische mechanische Komponenten wie Verbrennungsmotor, Antrieb, Abgasanlage werden neuen Komponenten wie Batterie, Elektromotor oder Leistungselektronik Platz machen. Viele Anforderungen sind jedoch aufgrund der fehlenden Felderfahrungen noch nicht definiert.

## Industrie 4.0

Das Vormittagsprogramm war durch den Themenblock Industrie 4.0 geprägt. Erster Referent war Frank Benner, B + T Technologies GmbH, mit seinen Ausführungen zum Thema „Vernetzte Oberflächentechnik – wie geht das?“. Benner machte deutlich, dass die Digitalisierung Prozesse optimieren soll und dass es darum geht, die Chancen der digitalen Daten zu nutzen. Die Frage „Wo bleibt der Mensch dabei?“ spielte eine wesentliche Rolle in seinen Ausführungen.

„Industrie 4.0 – intelligente Ergänzungen für Stromversorgungen in der Oberflächentechnik“ stellte Heinrich-W. Kämper, Munk GmbH, vor. Es ging vor allem um den Einsatz intelligenterer Gleichrichtergeräte, die lokale Überwachung und Fernsteuerung, die Statusüberwachung und die Meldung von Fehlfunktionen.

In seinem Beitrag „Chrom(III)-Elektrolyte durch automatisierte Analysenverfahren sicher beherrschen“ gab Daniel Schlak, Deutsche METROHM GmbH & Co. KG, Empfehlungen zur Automatisierung der Analytik

der Badparameter unter Berücksichtigung der Relevanz für den Prozess. Die Herausforderung besteht in der direkten Einbindung in die Prozesssteuerung.

Den letzten Vortrag in diesem Block gestaltete Michael Hellmuth, Softec AG, zum Thema „Warum 4.0 schon heute Sinn macht – Vorteile für Logistik und Prozesssicherheit“. Er zeigte auf, wie Digitalisierung in Galvaniken funktionieren kann. Dabei bieten sich verschiedene Ansätze und Lösungsmöglichkeiten an: RFID, Apps und die Vernetzung von Anlagen.

## 1+1 Leipziger Galvanopreise

Nach der Mittagspause folgte die Vergabe des Leipziger Galvanopreises. Dr. Olaf Boehnke, Sachverständiger Umweltschutz, der die



Der Leipziger Galvanopreis wurde in diesem Jahr zweimal verliehen.



# ch Aktualität



Bilder: Marion Regal

**Rainer Venz (l.) und Prof. Thomas Lampke verabschiedeten Jens Heinze (Mitte).**

Moderation am Nachmittag übernahm, informierte, dass in diesem Jahr sechs äußerst hochwertige Bewerbungen eingereicht wurden. Die Jury entschied sich in Abstimmung mit dem Organisationsteam, in diesem Jahr zwei Galvanopreise zu vergeben. Den ersten erhielt AIRBUS für die Technologie 3D-Surfin®. Das Verfahren behandelt das wichtige Thema der aktuell stark im Aufwind befindlichen Additiven Fertigung von Metallteilen. Durch den 3-D-SurFin®-Prozess ist es möglich, die Oberflächenrauheit von additiv gefertigten Ti6Al4V-Bauteilen signifikant zu reduzieren und somit die dynamischen Eigenschaften des Materials zu verbessern. Den zweiten Galvanopreis erhielt Politechnik Metal San ve Tic A.S. (Member of the Coventya Group) für das Verfahren Castelox. Das Verfahren fokussiert die besonderen Anforderungen der Oberflächentechnik an Aluminium-Silizium Gusslegierungen. Das Erzeugen von gleichmäßig ausgebildeten Oxidschichten ist bekanntermaßen schwierig und kann durch dieses Verfahren deutlich verbessert werden. Der neu entwickelte Prozess ermöglicht gleichmäßige Anodisierschichten, die dekora-

**Insgesamt 249 Teilnehmer zählte das Leipziger Fachseminar.**

tiv eingefärbt werden können und verbesserte technische Eigenschaften besitzen.

## Richtlinien und Verordnungen

Im folgenden Vortrag berichtete Dr. Michael Flämmich, VACOM Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH, über die vom FiT-Arbeitsausschuss „Messen, Prüfen und Steuern“ erschaffene Richtlinie „Filmische Verunreinigungen beherrschen“. Die Richtlinie gibt firmenunabhängige Handlungsempfehlungen, wie die Prozesskette der Bauteilreinigung aufgebaut und optimiert werden kann, um die Anforderungen an Restverunreinigungen filmischer Natur auf Teileoberflächen sicher zu erfüllen und damit die Funktionalität und Qualität von Bauteilen, Baugruppen und Produkten stabil zu sichern.

Im letzten Vortrag des Tages stellte Ulrich Mäule, QUBUS GmbH, die „AwSV – Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“, insbesondere Kapitel 3 der Verordnung (anlagenbezogene Regelungen) vor. Der Anhang 2 ist für Betriebe der oberflächenbearbeitenden Industrie, bei denen es um die Löschwasserrückhaltung geht, immens wichtig. Ziel ist die Verhinderung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen bei der Verwendung, Lagerung und beim Abfüllen.

Boehne beendete das 27. Leipziger Fachseminar mit dem Dank an Referenten, Aussteller, Teilnehmer und das Organisationsteam und kündigte das 28. Leipziger Fachseminar für Anfang März 2021 an.

Marion Regal

Für jede Anwendung die passende ...

... GleichStromquelle

**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**

Surface Technology  
 GERMANY

Wir stellen aus:  
 16.–18. Juni, Stuttgart  
 Halle 1, Stand D40



**plating electronic**  
 we care for power

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

RENNER GmbH – Pumpen und Filtertechnik für höchste Qualitätsansprüche

# Beschichtung optischer Funkmittels „Chemisch Nickel“

Galvanisch beschichtete Bauteile sind heutzutage aus allen Bereichen des täglichen Lebens nicht mehr wegzudenken. Dabei werden die Anforderungen an die Bauteile immer höher, sind aber je nach Anwendung auch völlig unterschiedlich. RENNER ist mit seiner Produktpalette breit aufgestellt und liefert Pumpen- und Filtertechnik für alle Nassprozesse der galvanischen Beschichtung. Die Anforderungen an das Fluid-Management sind dabei ebenso hoch wie die an die Prozesstechnik und an das Bauteil in seiner späteren Verwendung.

Gründe für eine Oberflächenbeschichtung sind dekorative oder funktionale Anforderungen. Die wichtigste funktionelle Anforderung ist der Korrosionsschutz. Aber auch eine gute Verschleißbeständigkeit, besondere Gleiteigenschaften sowie eine definierte thermische oder elektrische Leitfähigkeit haben große Bedeutung.

Die dekorativen Anforderungen lassen sich in Farbe, Rauheit, Glanz und Haptik unterteilen, wobei die meisten Oberflächen gleichzeitig funktionale und optische Ansprüche erfüllen. Durch eine Kombination von unterschiedlichen Verfahren und einem entsprechenden Schichtaufbau können daher auch mehrere Anforderungen an demselben Bauteil realisiert werden.

Häufig erfolgt die Herstellung von metallischen Schichten auf Bauteilen durch elektrochemische Abscheidung. Eine Vorgehensweise, bei der generell zwischen galvanischer Metallabscheidung (über einen äußeren Stromkreis) und chemischer Metallabscheidung (stromlos) unterschieden wird und die es ermöglicht, die Eigenschaften des Grundwerkstoffs zu ändern oder zu erweitern.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Metallabscheidung besteht heute in der Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit – zum Beispiel bei Eisenwerkstoffen. Ein weiterer interessanter Aspekt ist die Steigerung der Verschleißbeständigkeit, die vor allem durch die Abscheidung von Chrom oder Nickel-Phosphor möglich ist. Schließlich bietet die Abscheidung von Mehr-

fachschichten aus Nickel-Chrom oder aus Edelmetallen wie Gold, Palladium oder Silber die Möglichkeit, die Farbe und die Haptik zu ändern. Genutzt wird dies insbesondere im Automobilbereich bei der Beschichtung von Kunststoffteilen für den Innenbereich von Fahrzeugen – also dort, wo Farbe und Haptik im Vordergrund stehen.

Nickel ist ein Allrounder der Oberflächen-technik, der aufgrund seiner vielfältigen Eigenschaften und beinahe universellen Anwendbarkeit zu den wichtigsten und häufig eingesetzten Überzügen zählt.

Nickelschichten zeichnen sich durch ihre hohe Resistenz gegenüber Korrosion sowie gegenüber vielen Säuren, Seewasser und Alkalilösungen aus. Ihre chemische Beständigkeit wird durch das Ausbilden einer Oxidschicht nochmals erhöht. Und: Nickel wird auch für seine tribologischen Vorzüge wie Verschleißschutz und Gleitfähigkeit geschätzt. Zudem eignet sich die silbrige weiße Optik mit leicht gelblichem Ton, der von matt bis glänzend eingestellt werden kann, hervorragend für dekorative Anwendungen.

In Abhängigkeit von den gewünschten Anforderungen kann Nickel elektrochemisch oder chemisch abgeschieden werden. Beide Beschichtungsverfahren bieten eigene spezifische Eigenschaften, die nicht in Konkurrenz zueinander stehen, sondern sich in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ergänzen.

RENNER bietet sowohl für die galvanische Nickel-Abscheidung als auch für die wesentlich anspruchsvollere chemische Nickel-Abscheidung die passende Pumpen- und Filtertechnik.

Während für das Verfahren der galvanischen Nickel-Abscheidung Kunststoff-Magnetkreiselpumpen sowie trockenlaufsichere Kunststoff-Tauchkreiselpumpen eingesetzt werden können, muss bei der chemischen Nickel-Abscheidung die komplette Nassprozesstechnik in elektropolierem Edelstahl ausgeführt sein.

Neben dem Werkstoff der Pumpen- und Filterbauteile sind Pumpenleistung, Strömungsführung und die geeignete Wahl der Filtrationstechnik von entscheidender Bedeutung.

## Galvanisch Vernickeln

Galvanisch Vernickeln ist eines der ältesten Verfahren der Galvanotechnik. Das elektro-



Bilder: RENNER

RENNER Tauchpumpen-Filter-Kombination für Chemisch Nickel

## Nickel

### Galvanisch

#### Vorteile

- für dekorative Anwendungen
- guter Korrosionsschutz
- hochwertige Optik
- gute Duktilität
- kostengünstiges Verfahren

#### Nachteile

- nicht geeignet für komplexe Bauteilgeometrien
- ungleichmäßige Schichtdicken

### Chemisch

#### Vorteile

- für funktionelle Anwendungen
- geeignet zum Beschichten von komplexen Bauteilgeometrien
- konturrennahe Beschichtung
- gleichmäßige Schichtdicken
- sehr guter Korrosionsschutz
- hoher Verschleißschutz
- Je nach Oberflächengrund dekorative Optik
- Nickelüberzug ist lötlbar

#### Nachteile

- aufwändiger, kostenintensiver Prozess



# tionsbauteile



**RENNER Tauchpumpen-Filter-Kombination beim Einsatz in einer Chemisch-Nickel-Anlage**

lytische Beschichtungsverfahren kommt auf Buntmetallen sowie Stahl zum Einsatz und ist als Basisschicht unverzichtbar. Die Vernickelung dient dabei als Grundlage für weitere Schichten, zum Beispiel aus Chrom, Gold oder Zinn. Die abgeschiedenen Schichten können matt oder glänzend sein.

Galvanisch Vernickeln dient zum Beispiel als Diffusionssperre beim Vergolden oder als Glanzschicht beim Verchromen. Ebenso findet es Anwendung zur Verhinderung von Whiskerwachstum – zum Beispiel als Zinnschichten in Steckern, Kontakten und weiteren Produkten der Elektroindustrie.

## Chemisch Vernickeln

Die optisch funktionelle Oberfläche Chemisch Nickel, auch Nickel Phosphor (NiP) genannt, zeichnet sich durch eine hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit sowie durch gute Maßhaltigkeit aus. Chemisch Nickel ist zudem konturtreu in der Abscheidung.

Bei dieser Beschichtung handelt es sich um eine Nickel-Phosphor-Legierung die vor allem in funktionellen Bereichen verwendet wird. Über den in der Schicht abgeschiedenen Phosphor lassen sich unterschiedliche Schichteigenschaften steuern. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen einem hohen (10 bis 14 Prozent), mittleren (bis 10 Prozent) und niedrigen (3 bis 7 Prozent) Phosphorgehalt. Dieses Verfahren wird auch stromlos Nickel genannt.

Der Unterschied zum galvanisch Nickel liegt unter anderem darin, dass zur Abscheidung kein äußerer elektrischer Strom, etwa aus einem Gleichrichter, verwendet wird. Die zur Abscheidung (Reduktion) der Nickelionen notwendigen Elektronen werden mittels chemischer Oxidationsreaktion im Bad selbst erzeugt.

Die Metallreduktion läuft an allen Bereichen des zu beschichtenden Bauteils gleich schnell ab, solange ausreichende Mengen an Metallionen und Reduktionsmittel vorhanden sind – also solange die Festkörperoberfläche von dem Elektrolyten umspült wird. Dadurch ergeben sich beim chemischen Vernickeln konturentreue Beschichtungen.

Um bei besonders komplexen Bauteilgeometrien eine sehr gute und homogene Schicht-

verteilung zu erlangen, ist es extrem wichtig, die Bauteile so optimal zu umströmen, dass auch die innenliegenden Flächen und die verborgenen Ecken und Kanten noch vollständig erreicht werden können. Dazu bedarf es einer auf die jeweilige Bauteilgeometrie angepassten Pumpensteuerung. RENNER bietet dafür nicht nur die Pumpentechnik selbst, sondern auch das Know-how und die Beratung für das korrekte Fluid-Management. Denn nur durch das Zusammenspiel all dieser Randbedingungen ist es möglich, die prozesstechnisch mögliche Abscheidung des Chemisch-Nickel-Überzugs maßhaltig, mit gleichmäßiger Schichtdickenverteilung auf nahezu allen Metallen und Metalllegierungen zu erreichen.

Durch die gleichmäßige Schichtdicke sind autokatalytisch erzeugte Nickelüberzüge sehr gut für Werkstücke mit komplizierter Geometrie geeignet – auch Innenbeschichtungen sind bis zu einem gewissen Grad realisierbar.

Chemisch-Nickel-Schichten sind zudem sehr verschleißfest. Das heißt, die Chemisch-Nickel-Oberfläche bietet einen hohen Verschleißschutz. Auch der Korrosionsschutz ist beim Electroless Nickel (EN), wie die chemische Vernickelung von Metallen auch bezeichnet wird, sehr hoch. Darüber hinaus sind Chemisch-Nickel-Überzüge leitfähig. Als Chemisch-Nickel-Hochphosphor (High Phos), mit einem Phosphorgehalt von über 10 Prozent, sind die Schichten nicht magnetisch. Weiterhin sind sie röntgenamorph, besitzen eine hohe Dichtigkeit und halten Druckspannungen gut stand.

Röntgenamorphe Schichtdicken bis 800 µm eignen sich aufgrund ihrer hohen Reinheit und Homogenität auch zur Diamantbearbeitung. Zudem bieten sie eine gute Lötbarkeit. Ziel ist es, mit der Hochphosphor-Nickel-Beschichtung eine geschlossene Schicht zu erhalten, die anschließend mit entsprechenden Diamantwerkzeugen ohne Rissbildung mechanisch bearbeitet werden kann (Ultrapräzisionsbearbeitung im Nanometerbereich).

## Anforderungen an die Pumpen- und Filtertechnik

Bei jedem Beschichtungsprozess muss eine partikelfreie Oberfläche gegeben sein, das

heißt, es dürfen keinerlei Schmutzpartikel vorhanden sein, die sich auf den Bauteilen ablegen können. Generell sind die Ansprüche an die Anlagen und Bäder ebenso wie an die Anlagenkomponenten beim Chemisch Nickel deutlich höher und aufwändiger als beispielsweise bei galvanischen Verfahren.

Eine Herausforderung: Der Elektrolyt „blutet aus“. Mit steigendem Badalter müssen Stabilisatoren und PH-Wert im Bad konstant gehalten werden, was über Nachdosierpumpen und eine regelmäßige Kontrolle der Werte realisiert werden kann. Auch die Temperatur von etwa 90 °C im Bad muss konstant sein, was entsprechende Anforderungen an die Umwälzpumpen sowie die entsprechende Rohrleitungsführung stellt.

Zudem muss die Pumpentechnik so flexibel sein, dass eine variable Anpassung der Bad-Durchströmung in Abhängigkeit der zu beschichtenden Bauteile jederzeit möglich ist. Erreichen lässt sich dies in der Regel durch den Einsatz einer entsprechenden Pumpentechnik mit zusätzlicher Drehzahlsteuerung.

Um eine Nickel-Abscheidung auf den Pumpen- und Filterbauteilen zu unterbinden, werden bei RENNER alle Komponenten aus Edelstahl hergestellt und künstlich passiviert. Aber nicht nur die Ausführung der Pumpentechnik spielt eine große Rolle für eine optimale Beschichtung. Auch die richtige Wahl der Filtrationstechnik ist entscheidend.

Um all diesen Anforderungen sowie den immer komplexer werdenden Bauteilen gerecht werden zu können, müssen auch die Beschichtungsanlagen, deren Pumpen- und Filtertechnik sowie die Prozesstechnik stetig optimiert und weiterentwickelt werden.

Das Unternehmen RENNER bietet hierfür alles aus einer Hand und unterstützt seine Kunden mit entsprechender Kompetenz, Know-how und Flexibilität.

**Kontakt:**

**RENNER GmbH**

Glaitstrasse 43, 75433 Maulbronn

Tel.: +49 (0) 7043 951-0

Fax: +49 (0) 7043 951-199

E-Mail: [info@renner-pumpen.de](mailto:info@renner-pumpen.de)

[www.renner-pumpen.de](http://www.renner-pumpen.de)

Verbandsarbeit auf allen Ebenen

# Verschiedene Regulierungs Chemikaliengesetzgebung

**Interessenvertretung im Bereich der Chemikalienregulierung ist ein Mehrebenenprojekt. Der ZVO begleitet die komplexen Prozesse der Gesetzgebung und Regulierung auf EU-Ebene sowie durch Bund und Länder in Deutschland. Die EU-Ebene bestimmt hierbei die Grundzüge und die allgemeine Ausrichtung. Die Bundesregierung ist mit der Anwendung und Umsetzung der EU-Verordnungen und Richtlinien in deutsches Recht befasst, während die Länder in der Ausgestaltung und Interpretation gesetzlicher Vorgaben eine zentrale Rolle spielen.**

## EU-Ebene: Richtungsweisende Gesetzgebung und Strategien

Auf EU-Ebene ist der ZVO aktiv, um inhaltliche Akzente zu setzen: EU-Verordnungen, Richtlinien und richtungsweisende Strategien – bei allem ist seine Einschätzung gefragt.

Die wichtigste EU-Verordnung im Bereich der Chemikalienregulierung ist zweifelsohne die sogenannte REACH-Verordnung. Gemäß REACH gibt es eine allgemeine Registrierungspflicht für alle in der EU hergestellten oder eingeführten Stoffe, Kommunikationspflichten in der Lieferkette, die Bewertung chemischer Substanzen durch die EU-Mitgliedstaaten und Beschränkungen und Zulassungspflichten für bestimmte, als besonders gefährlich eingestufte Stoffe. Die REACH-Prozesse rund um die Zulassungsverfahren für Chromtrioxid haben sich für den ZVO als Dauerthema etabliert. Mit Blick auf die anstehenden Sitzungen des REACH-Regelungsausschusses, bestehend aus Vertretern aller EU-Mitgliedstaaten und der EU-Kommission, ist der Verband kontinuierlich im Austausch mit verschiedenen Stakeholdern und/oder Beteiligten. Der Ausschuss wird sich in den kommenden Monaten erneut mit den für den ZVO relevanten Zulassungsanträgen befassen. Einschätzungen zum weiteren Verfahren, der aktuelle Diskussionsstand und etwaige absehbare Knackpunkte werden vom ZVO frühzeitig erfasst und eingeordnet. Im Austausch mit Vertretern des EU-Parlaments verweist der Verband zusätzlich immer wieder eindringlich auf die Unabdingbarkeit einer Zulassung mit angemessenen Überprüfungszeiträumen für unsere Branche.

Aktuell arbeitet die EU-Exekutive auch an der sogenannten Strategie für eine nichttoxische Umwelt, die zukünftig eine große Bedeutung für die Chemikalienregulierung haben könnte. Die Veröffentlichung der Strategie wurde im 7. Umweltaktionsprogramm (UAP) der EU-Kommission bis 2018 angekündigt, ist aber bisher nicht erfolgt. Im Oktober 2019 forderte der Rat der EU, also die Regierungen der einzelnen Mitgliedstaaten, die EU-Kommission auf, die Strategie dringend zu erarbeiten.

Die EU-Kommission hat bereits im September 2017 eine umfassende Studie<sup>1</sup> zur Strategie veröffentlicht. Diese stellte unter anderem

fest, dass sich die aktuelle Chemikaliengesetzgebung auf ein und dieselben Substanzen, wie Kupfer, Blei, Zink, Cadmium, Eisen, Nickel oder Chrom konzentriert. Weitere Stoffe und neue Bereiche, wie beispielsweise die gesundheitlichen Auswirkungen von Nanomaterialien und chemischen Gemischen, werden laut der Studie nicht ausreichend berücksichtigt. Diese Entwicklungen zu erkennen, ist wichtig, um frühzeitig den Interessen unserer Branche Gehör zu verschaffen.

## DE-Ebene: Ausgestaltung von Vorgaben durch Bund und Länder

Das deutsche Chemikalienrecht enthält zahlreiche Vorschriften, die zur Umsetzung der REACH-Verordnung dienen. Darüber hinaus können die zuständigen Minister der Bundesregierung die EU-Vorschriften als Vertreter der Mitgliedstaaten im Rat der EU mitgestalten. Aus diesem Grund wendet sich der ZVO beim Thema REACH auch an Ansprechpartner in den zuständigen Bundesministerien. Auch im REACH-Beraterkreis des Bundesumweltministeriums ist der ZVO aktiv: Hier werden Industrievertreter über aktuelle Entwicklungen in den relevanten EU-Gremien informiert und können ihrerseits ihre Position darlegen.

In den Bundesländern werden in der Umsetzung und Ausgestaltung chemikalienrechtlicher Vorgaben wichtige Akzente gesetzt. Zum Thema REACH gab es bereits zahlreiche Schriftwechsel und Telefonate mit den zuständigen Ministern in Bundesländern mit vielen Verbandsmitgliedern, zum Beispiel im Nachgang an die Veröffentlichung von Beschlüssen der Wirtschaftsministerkonferenz zum weiteren Umgang mit REACH. Darüber hinaus setzte sich der Verband gegenüber Bund und Ländern auch bei der Umsetzung der europäischen Seveso-III-Richtlinie<sup>2</sup> erfolgreich für eine Bürokratieentlastung der Branche ein. Geplante nationale Verschärfungen der EU-Vorgaben konnten somit vermieden werden.

Auch die teilweise nur eingeschränkte Bereitschaft seitens der zuständigen Ländergremien und Behörden zum Dialog mit der betroffenen Industrie rückt vermehrt in den Fokus der Verbandsarbeit. Denn einige Vorschriften beschränken die Anwendung bewährter und nachgewiesenermaßen sicherer Prozesse und beeinflussen unternehmerische Betriebsabläufe. Ein offener Dialog zwischen Behörden und Betrieben könnte dies verhindern. Der Verband steht daher mit zahlreichen zuständigen Ministern in NRW, Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Sachsen in Kontakt. Ziel ist es, dass diese das Problem des mangelnden Austauschs mit Betroffenen bei der Umweltministerkonferenz thematisieren. Des Weiteren gab es Schriftwechsel und auch persönliche Gespräche mit Vertretern der sogenannten Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften. Diese sind unter anderem für die Beratung des Bundes bei der Umsetzung europäischer

<sup>1</sup> Study for the strategy for a non-toxic environment of the 7th Environment Action Programme, <https://ec.europa.eu/environment/chemicals/non-toxic/pdf/NTE%20main%20report%20final.pdf>

<sup>2</sup> Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:DE:PDF>



# ebenen in der



Bild: istock, mirpic/CC Attribution-Share Alike 2.0 Germany, David Liuzzo

Der ZVO setzt sich auf EU-, Bundes- und Länderebene für eine sichere Verwendung und wissenschaftlich fundierte Regulierung von Chemikalien in der Oberflächenveredelung ein.

schers Richtlinien in praxisgerechte nationale Vorschriften zuständig. Einige Rückmeldungen waren eher verhalten und lehnten eine Miteinbeziehung der betroffenen Branchen kategorisch ab. Andere standen dem Informationsaustausch mit dem ZVO offener gegenüber. So gab es 2019 unter anderem persönliche Gespräche mit dem Vorsitz der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften Wasser und Bodenschutz.

## Ausblick

Im Nachgang zur Europawahl und der Neuformierung des Europäischen Parlaments sowie der neuen EU-Kommission birgt das Jahr 2020 auf EU-Ebene zahlreiche neue politische und regulatorische Vorhaben, insbesondere im Bereich der Umweltpolitik. Auch auf DE-Ebene steigt der Trend in Richtung „mehr Regulierung“ weiter an, nicht zuletzt aufgrund der umwelt- und Klimaschutzpolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung. Der ZVO wird sich auch 2020 und darüber hinaus auf den diversen Regulierungsebenen im Bereich der Chemikalienregulierung engagieren – immer mit dem Ziel einer langfristig sicheren und umsetzbaren Regulierung der Verwendung von Chemikalien in unserer Branche.

## Politische Pinnwand

**04. März 2020**

Dresdner Treffpunkt „Arbeitsstätten – Aktuelle Entwicklungen in der Gesetzgebung“. Infos unter <https://bit.ly/31ocg2u>

**11. März 2020**

VCI-Presseabend zur Chemiekonjunktur 2019/2020. Infos unter <https://bit.ly/358AY8b>

**30. März 2020**

Chemierechtstag (2020) – REACH, Aktuelle Entwicklungen und Erfahrungen aus der Praxis des VCI. Infos unter <https://bit.ly/3b5DC1W>

**30.–31. März 2020**

Klimakongress des BDI. Infos unter <https://bit.ly/38lv6KN>

**28.–29. April 2020**

Mögliche Befassung des REACH-Regelungsausschusses mit Sammelanträgen zur Verwendung von Chrom(VI).

**29. April 2020**

IHK-Unternehmerfrühstück zu „REACH für Erzeugnisse: Kommunikation in der Lieferkette“. Infos unter <https://bit.ly/387yp89>

**12.–13. Mai 2020**

17. Baden-Badener Energiegespräche. Infos unter <https://bit.ly/37XruhC>



Wir kennen keine Grenzen:  
individuelle Galvanoanlagen  
für jeden Anspruch!

*Surface technology made in Germany*



- ▶ Galvanoanlagen
- ▶ Leiterplattenanlagen
- ▶ Rissprüfanlagen
- ▶ Reinigungsanlagen
- ▶ Luftfahrttechnik

MKV GmbH . Neumarkter Straße 40 . 90584 Allersberg  
Telefon: 09176 9811-0 . E-Mail: [info@mkv-gmbh.de](mailto:info@mkv-gmbh.de)  
[www.mkv-anlagen.de](http://www.mkv-anlagen.de)

25 Jahre





## Energiepolitik

**ZVO spricht mit Staatssekretär im BMWi**

Walter Zeschky, ZVO-Vorstandsvorsitzender, und Rainer Stark, Verbandsmitglied des ZVO und Geschäftsführer der Chrom-Müller Metallveredelung GmbH in Oberndorf am Neckar, waren am 5. Februar 2020 zu Gast bei Staatssekretär Andreas Feicht (CDU) im BMWi. In dem knapp eineinhalbstündigen Gespräch ging es um die Herausforderungen der deutschen Energiepolitik.

Neben den hohen Energiepreisen besprachen die Vertreter des ZVO mit Staatssekretär Feicht die derzeit unzureichenden Anreize für CO<sub>2</sub>-ärmere Technologien und das neu eingeführte Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG). Ausdrücklich begrüßte der Verband den Plan der Bundesregierung, die EEG-Umlage zu senken.

Der ZVO bezog bei dem Thema Strompreise klar Stellung: So betonten die Verbandsvertreter nachdrücklich, dass die derzeitigen Strompreise einen großen Nachteil für den Industriestandort Deutschland darstellten. Die Folgen sind unter anderem hohe Produktions-

kosten, die durch die Branche nicht absorbiert werden können. Dies führt zu einem klaren Wettbewerbsnachteil gegenüber der internationalen und europäischen Konkurrenz. Hinzu kommt, dass Stromeffizienzmaßnahmen nur bedingt durchgeführt werden können. Denn die chemisch-physikalischen Prozesse zur Abscheidung von metallischen Stoffen als Oberfläche auf den verschiedenen Werkstücken, ist ohne den Einsatz bestimmter Strommengen schlicht unmöglich. Deshalb begrüßt der ZVO, dass die Bundesregierung nun beschlossen hat, den Stromverbraucher durch die Absenkung der EEG-Umlage zu entlasten. Der ZVO stellte jedoch auch klar, dass eine solche Entlastung wirkungsvoll sein müsse, damit unverhältnismäßige Mehrkosten zum Beispiel infolge steigender Netzentgelte und der neuen CO<sub>2</sub>-Bepreisung wahrlich abgedeckt werden.

Beim Thema CO<sub>2</sub>-Preis erläuterte der ZVO, dass die Branche ihren Beitrag zur Reduzierung der Emissionen leisten möchte. Hierfür sei jedoch Unterstützung notwendig.



Bild: ZVO

**Andreas Feicht, Staatssekretär im Bundeswirtschaftsministerium (Mitte) mit ZVO-Vorstandsvorsitzendem Walter Zeschky (r.) und Rainer Stark, Geschäftsführer der Chrom-Müller Metallveredelung GmbH (l.)**

Insbesondere müssten im Rahmen des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG) stärkere Anreize für den Aufbau von CO<sub>2</sub>-ärmeren Produktionsverfahren seitens der Politik gesetzt werden. Bezogen auf die Transformation technologischer Prozesse müsse allerdings mit Augenmaß vorgegangen werden, da bei einigen Produktionsschritten der Umstieg auf einen anderen Energieträger aus technischen Gründen nicht immer möglich sei.

Mit Blick auf die anstehende EEG-Novelle sowie die Umsetzung des BEHG wird der ZVO in den nächsten Wochen und Monaten weiterhin den Kontakt mit Entscheidungsträgern suchen. Hierfür bringt der Verband fundierte Argumente für eine effiziente und umsetzbare Energiepolitik vor.

**Protection upgraded**

Mehr erfahren:

**Zuverlässige Zink- und Zinklegierungsverfahren von SurTec**

- Einfache Handhabung, hohe Stromausbeute und exzellente Metallverteilung: Alkalisches Verzinkungsverfahren SurTec 704
- Extrem stabiles Zink/Nickel-Verfahren mit hoher Abscheidungsrate und hervorragender Metallverteilung: SurTec 717
- Seit über drei Jahren im Serieneinsatz bewährtes hochlegiertes Zink/Eisen-Verfahren: SurTec 782 EARTH

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2  
64673 ZwingenbergTel. +49 6251 171-700  
Fax +49 6251 171-800mail@SurTec.com  
www.SurTec.com

ZVO-Oberflächentage 2020

# ZVO-Kongress feiert Premiere

Die ZVO-Oberflächentage finden in diesem Jahr erstmals im Congress Centrum Düsseldorf (CCD Stadthalle) statt. Vom 16. bis 18. September erwartet die nationalen und internationalen Fachbesucher in der Rheinmetropole ein breit gefächertes Programm mit spannenden Vorträgen zu aktuellen Branchenthemen und -entwicklungen, eine umfangreiche begleitende Industrieausstellung und nicht zuletzt eine hervorragende Plattform für Austausch und Kontakte.

Vornehmliches Ziel der ZVO-Oberflächentage ist die gezielte 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 dabei die Kernthemen der Oberflächentage. Von deren Praxisorientierung profitiert besonders das Fachpublikum aus Entwicklung, Konstruktion, Design und Fertigung.

Mit zuletzt 680 Teilnehmern in Berlin (2019) und 640 in Leipzig (2018) zählt der ZVO-Jahreskongress zu einem der führenden Oberflächenforen für Anwender, Abnehmer von Oberflächen, Wissenschaftler, Entwickler, Konstrukteure, Einkäufer, QM- sowie Vertriebsmitarbeiter aus allen industriellen Wirtschaftsbereichen.

## Schwerpunktthemen

Neben den bewährten, wiederkehrenden Vortragsblöcken wie „Junge Kollegen berichten“, „Galvanisiergerechtes Konstruieren“, „Ver-



Bild: Horst Gerlach

Die diesjährigen Oberflächentage machen Halt in der Rheinmetropole Düsseldorf.

schleißschutz“, „Ergänzende Technologien“ oder „Energie- und Materialeffizienz“ befassen sich die diesjährigen Oberflächentage schwerpunktmäßig mit folgenden Themen:

- Neue Entwicklungen im Bereich Kathodischer Korrosionsschutz und Konversions-schichten
- Alternative Schichtsysteme in Hinblick auf regulatorische Anforderungen und Design
- Trendoberflächen in der Automobilindustrie – wie sehen die Fahrzeuge der Zukunft aus?
- Anforderungen an die Oberflächenbeschichtung von Leichtbauwerkstoffen und hochfesten Stählen

- Industrie 4.0 – digitaler Wandel in der Galvanik
- Oberflächenvorbehandlung vor der Beschichtung
- Internationale Vortragssession (englisch)
- Mittelstandsforum

Bild: eyewave



Neben der berühmten Königsallee laden die Rheinuferpromenade und der Medienhafen zu einem Bummel ein.



Bild: SergiyN



# e in Düsseldorf



Rathaus und Jan-Wellem-Denkmal

## Attraktiver Standort

Das CCD Congress Center Düsseldorf liegt im Norden der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt nahe dem Rhein und gehört zu den größten Kongresszentren Deutschlands. Die CCD Stadthalle mit ihren modernen,

großzügigen Veranstaltungsräumen ist direkt angeschlossen an das Gelände der Messe Düsseldorf, nur drei Kilometer vom drittgrößten Flughafen Deutschlands und fünf Kilometer von der Altstadt entfernt. Düsseldorf ist dank einer guten Verkehrsanbindung neben dem

Flugzeug auch hervorragend per Auto oder Bahn erreichbar. Die Landeshauptstadt gilt als eine der wichtigsten Wirtschafts- und Wissenschaftsmetropolen Deutschlands, hat aber auch kulturell einiges zu bieten, von zahlreichen Museen und Galerien über die Königsallee, die Gehry-Bauten, den Medienhafen bis zur „längsten Theke der Welt“. Zahlreiche Sehenswürdigkeiten reihen sich aneinander und sind weitgehend fußläufig zu erreichen.

## Industrierausstellung 2020

Auch für die den ZVO-Kongress begleitende Ausstellung bietet das Congress Centrum Düsseldorf einen großzügigen Rahmen. In den vergangenen Jahren hat diese einen immer größeren Stellenwert eingenommen. Während der diesjährigen ZVO-Oberflächentage werden fast 80 nationale und internationale Aussteller aus der Galvanik- und Oberflächenbranche sowie aus Wissenschaft und Dienstleistung eine exklusive Leistungsschau bieten. Die Besucher der ■■■



Bild: Düsseldorf Congress

Das Congress Center Düsseldorf ist nur fünf Kilometer von der Altstadt entfernt.

# Nachhaltige Lösungen für die Industriefiltration

Neues Design • Bewährte Technik • Gewohnt hohe Qualität

MADE IN GERMANY

- **Langfristige**  
Kosteneinsparungen
- **Hohe Zuverlässigkeit**  
durch Qualität
- **Gesteigerte Produktivität**  
durch hohe Effizienz



Filter • Pumpen • Filtermedien • Sonderlösungen • PBNA • Sauger für korrosive Flüssigkeiten

**Kontaktieren Sie uns,  
um mehr zu erfahren!**

+49 (6126) 93 84-0 | [info@bohncke.de](mailto:info@bohncke.de) | [www.bohncke.de](http://www.bohncke.de)

Bohncke GmbH  
Auf der Langwies 8 | 65510 Hünstetten-Wallbach | Germany



**Bohncke**  
SIEBEC Group



- ■ ■ Oberflächentage können die Ausstellung sowohl zu Beginn des Kongresses als auch jeweils in den Pausen an den folgenden beiden Veranstaltungstagen besuchen.

### Hotelkontingente

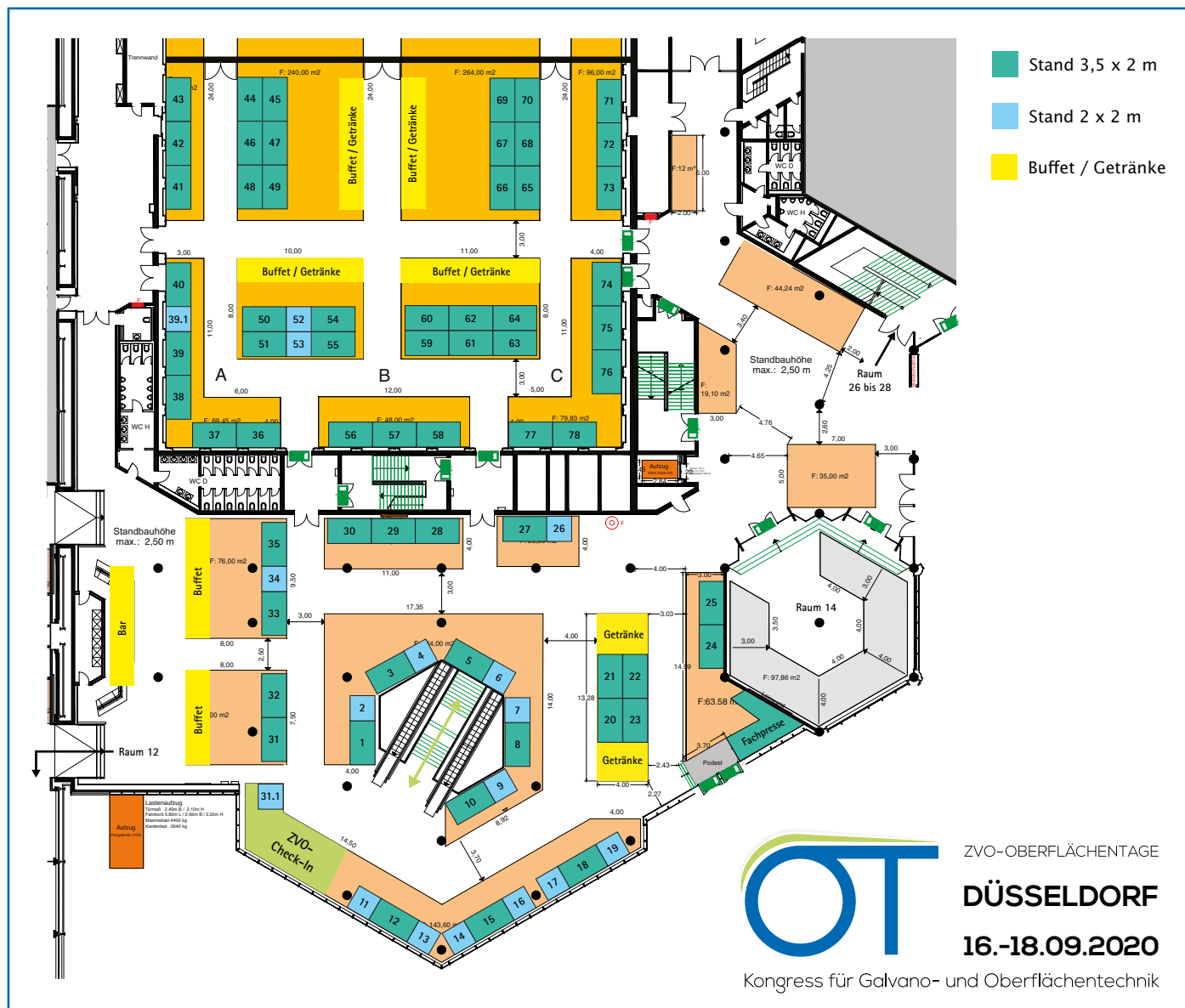
Vom 16. bis 18. September 2020 stehen Zimmerkontingente mit etwa 530 Zimmereinheiten unterschiedlicher Hotelkategorien zum individuellen Selbstabruf zur Verfügung. Die Reservierungen werden vorgenommen von unserem Partner Business Travel Team von Düsseldorf Convention – a unit of Düsseldorf Marketing GmbH.

Die Online-Anmeldung zum Kongress ist ab **Ende März/Anfang April** auf <https://oberflaechentage.zvo.org> und im XING-Ticketshop freigeschaltet.

Bild: Jörg Eicker



Das CCD bietet einen großzügigen Rahmen für die Ausstellung.



## Ausstellerliste ZVO-Oberflächentage 2020

| Aussteller                                   | Stand-Nr. | Aussteller   | Stand-Nr. |
|--|-----------|--|-----------|
| analyticon instruments GmbH                  | 74        | IMR metal powder technologies GmbH                     | 25        |
| A.S.T. GmbH                                  | 11        | Kiesow Dr. Brinkmann GmbH & Co. KG                     | 58        |
| Atotech Deutschland GmbH                     | 21        | KMU LOFT Cleanwater GmbH                               | 20        |
| Aucos AG                                     | 64        | KraftPowercon Sweden AB                                | 77        |
| Balver Zinn Josef Jost GmbH & Co. KG         | 29        | LA FONTE.EU s.r.l.                                     | 78        |
| Bohncke GmbH                                 | 30        | Walter Lemmen GmbH                                     | 54        |
| BRW Elektrochemie GmbH & Co. KG              | 45        | MacDermid Enthone GmbH                                 | 60        |
| BüchnerBarella Gruppe                        | 53        | MAZURCZAK GmbH   | 16        |
| Coventya GmbH                                | 59        | Deutsche METROHM Prozessanalytik GmbH & Co. KG         | 5         |
| DECHEMA-Forschungsinstitut                   | 17        | Metzka GmbH  | 61        |
| Deutsche Messe AG                            | 31        | Mibahaus GmbH  | 39.1      |
| Dipsol Europe GmbH                           | 56        | MKV GmbH   | 65        |
| DITEC Dr. S. Kahlich & D. Langer GmbH        | 49        | Munk GmbH  | 51        |
| DuPont Electronics & Imaging                 | 52        | G.&S. PHILIPP Chemische Produkte Vertriebsgesellschaft | 26        |
| C.H. Erbslöh GmbH & Co. KG                   | 33        | plating electronic GmbH                                | 66        |
| eska Schneider Lagersysteme GmbH             | 37        | Reinhardt GmbH   | 2         |
| Färber & Schmid GmbH                         | 50        | Renner GmbH  | 3         |
| Helmut Fischer GmbH                          | 14        | riag Oberflächentechnik AG                             | 4         |
| Forplan AG                                   | 9         | Sager + Mack GmbH                                      | 32        |
| FST Drytec GmbH                              | 13        | Dr. Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG.                  | 76        |
| Galvatore Plating & Equipment GmbH           | 57        | SERFILCO GmbH  | 36        |
| Gravitech GmbH                               | 34        | SIDASA Deutschland GmbH                                | 19        |
| Gefahrstoffzentrum (GSZ) Kaiserslautern GmbH | 31.1      | Sondermann Pumpen + Filter GmbH & Co. KG               | 27        |
| H2O GmbH                                     | 1         | Spiraltec GmbH   | 6         |
| Harter GmbH                                  | 55        | Stübbe GmbH & Co. KG                                   | 8         |
| HEHL GALVANOTRONIC                           | 28        | SurTec Deutschland GmbH                                | 18        |
| Hendor Pumpen B.V.                           | 12        | Technic Deutschland GmbH                               | 45        |
| HSO Herbert Schmidt GmbH & Co. KG            | 38        | Technische Universität Ilmenau                         | 63        |
| Hürner Luft- und Umwelttechnik GmbH          | 7         | TIB Chemicals AG                                       | 62        |
| Huppertz Umwelt & Technik GmbH               | 40        | Verder Deutschland GmbH & Co. KG                       | 16        |
| ICOM Automation GmbH                         | 10        | Vopelius Chemie AG                                     | 73        |
| IGOS GmbH & Co. KG                           | 75        | YAMAMOTO-MS.Co., Ltd.                                  | 35        |

Mit freundlicher Unterstützung von:







Oberflächentechnik in Perfektion.  
Innovativ. Nachhaltig. Zuverlässig.

Halle 1, Stand D27,(42)  
16.–18. Juni 2020

Surface  
Technology  
GERMANY

  
COVENTYA  
Beyond the Surface

## Fachaufsatz

# Wasserstoffversprödung bei

**Wasserstoffversprödung ist eine komplexe und vielschichtige Systemeigenschaft. Um die Sensitivität eines Werkstoffs in Bezug auf eine mögliche Materialversprödung durch Wasserstoff beurteilen zu können, sind Kenntnisse über die Wasserstoffquelle, die Interaktion des Wasserstoffs an den Phasengrenzflächen wie Oxidschichten, Metalloberflächen, elektrochemisch abgeschiedenen Beschichtungen, das Diffusionsverhalten des Wasserstoffs auf der Werkstoffoberfläche und im Werkstoff (Oberflächendiffusion, Volumendiffusion, Korngrenzendiffusion), das Wissen um die Wechselwirkung des Wasserstoffs mit mikrostrukturellen Gefügebestandteilen (reversible und irreversible Wasserstofffallen) und die Wirkung des Wasserstoffs auf die Versetzungsbewegung und damit auf die duktilen Werkstoffeigenschaften notwendig.**

Wasserstoffversprödung kann in Herstellungs- und Fertigungsprozessen (fertigungsbedingte Wasserstoffversprödung = IHE – Internal Hydrogen Embrittlement) oder im Betrieb (betriebsbedingte Wasserstoffversprödung = EHE – Environmental Hydrogen Embrittlement) entstehen. Eine Reihe von Theorien beschreibt die Wirkung des Wasserstoffs auf Materialeigenschaften. Im Verständnis und in der Diskussion der wasserstoffinduzierten Materialversprödung haben sich die Dekohäsionstheorie (Hydrogen induced reduction in cohesive strength, HEDE, führt zu einem Sprödbbruch) und die wasserstoffinduzierte Materialentfestigung (Hydrogen enhanced localized plasticity, HELP, führt zu einem duktilen Gewaltbruch) mittlerweile fest etabliert. Mit dem Nachweis der wasserstoffinduzierten Materialentfestigung<sup>1</sup> stehen sowohl Normen als auch Prüftechnik, die sich mit dem Nachweis und der Prüfung der wasserstoffinduzierten Materialversprödung in Fertigungsprozessen und im Betrieb beschäftigen, vor neuen Möglichkeiten und Herausforderungen. Die fortschreitende Digitalisierung in Verbindung mit den Materialwissenschaften bietet nunmehr den Rahmen, das bestehende hohe wissenschaftliche Niveau rechtssicher mit neuen Prüfkonzepten in der Produktentwicklung und in der operativen Fertigungspraxis anzuwenden.

## Prüfmethode

Mit der automatisierten und digitalisierten Präzisionsmesseinrichtung WSRME TWIN (Abb. 1) werden mittels C-Ring-Proben Veränderungen im Werkstoffzustand zum Beispiel durch Anlassversprödung, Wasserstoffversprödung oder auch durch flüssigkeitsmetallinduzierte Versprödung gemessen.



Abb. 1: Präzisionsmesseinrichtung WSRME TWIN

Das in der DIN 50969 1-3 (Abb. 2) beschriebene Prüfkonzept für C-Ring-Proben wird durch die Aufnahme von hochauflösenden Kraft-Weg-Kurven im elastischen und plastischen Werkstoffbereich an definierten Werkstoffzuständen erweitert. Durch das Messen im Bereich der elastischen und plastischen Prüfkörperverformung werden durch eine Vielzahl von Messprogrammen Wasserstoffdiffusion und wasserstoffinduzierte Materialentfestigung reproduzierbar nachgewiesen. Je nach Bedarf können Prüfprogramme verwendet werden, die ausschließlich auf die Wasserstoffdiffusion oder auf die wasserstoffinduzierte Materialentfestigung referenzieren. Die Prüfprogramme können auch kombiniert werden. Die verwendete Prüfvorrichtung ist in der Lage, durch Auswertelogarithmen eine Vielzahl materialspezifischer Kennwerte wie den Übergang von elastischem und plastischem Werkstoffverhalten, die wasserstoffinduzierte Materialentfestigung oder einen materialspezifischen Materialverformungsindex zum Prozess zu messen bzw. zu berechnen.

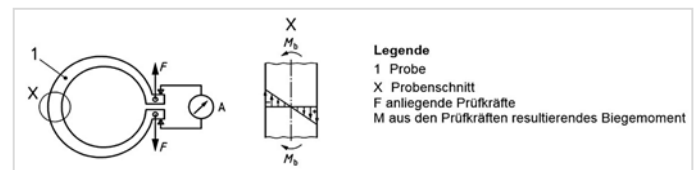


Abb. 2: Prinzipieller Versuchsaufbau für Verspannversuche an C-Ring-Prüfkörpern (DIN 50969 Teil 2)

Zum Nachweis der Wasserstoffversprödung in Beizprozessen wurde ein eigenes Messprogramm entwickelt, das an C-Ring-Prüfkörpern durchgeführt werden kann. Das hier verwendete Messprogramm, die „Constant Strain Rate“-Methode (Abb. 3), weitet den C-Ring-Prüfkörper im elastischen und auch plastischen Werkstoffbereich auf, wobei eine konstante Dehnungsrate verwendet wurde. Das Abbruchkriterium für die Prüfung ist, wenn die Biegeprüfung in eine Zugprüfung übergeht. Dieses ist gut an der exponentiellen Zunahme der Prüfkraft zu erkennen. Durch das Aufweiten der C-Ring-Prüfkörper entstehen auf der Innenseite hohe Biegespannungen bzw. plastische Verformungen, die den Prüfkörper in eine kritische mechanische Belastungssituation versetzen.

Aufgrund ihrer unkomplizierten Durchführung bildet die Verspannungsprüfung an C-Ring-Prüfkörpern mittels „Constant Strain Rate“ ein enormes Potenzial, prozessbegleitend in Prüfzyklen von weniger als fünf Minuten den Nachweis von wasserstoffinduzierter Materialentfestigung zu erbringen.

Für die hier gezeigten Untersuchungen wurden C-Ring-Prüfkörper aus einem C75-Werkstoff mit unterschiedlichen Zielhärtestufen (450 – 500 – 550 – 600 – 650 HV 5) verwendet. In aufwändigen Vorversuchen wurden sowohl die Materialzusammensetzung als auch der Wärmebehandlungsprozess optimiert, sodass die C-Ring-Prüfkörper in keinem versprödeten Werkstoffzustand beispielsweise durch Anlassversprödung vorlagen.

Bei der Durchführung der Prüfung wurden die Prüfbedingungen und die Prüfmethode so gewählt, dass auf einen festgelegten materialspezifischen nicht versprödeten Referenzzustand Bezug genommen



Teil 3

# galvanischen Prozessen

Bild: Riedel, iChemAnalytics GmbH

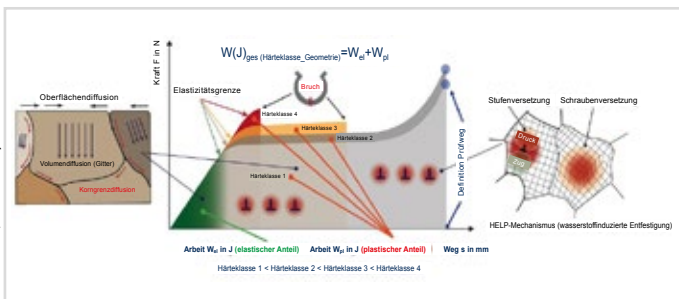


Abb. 3: Prinzip der „Constant Strain Rate“-Messmethode

werden konnte. Der Referenzzustand der C-Ring-Proben wurde so gewählt, dass er reproduzierbar im Rahmen der Material- und Wärmebehandlungstoleranzen eingestellt werden konnte. Ein Prüflos bestand immer aus Prüfkörpern derselben Werkstoff- und Fertigungscharge, die derselben Wärmebehandlung unterzogen wurden.

Exemplarisch sind Kraft-Weg-Diagramme sowohl für ein sprödes als auch duktilen Werkstoffverhalten in Abbildung 4 dargestellt.

Bild: Schlötter

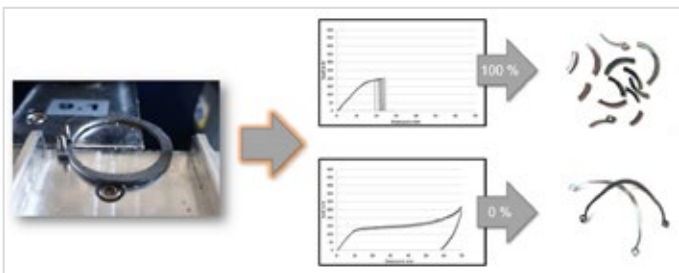


Abb. 4: Kraft-Weg-Diagramme für ein duktilen und ein sprödes Werkstoffverhalten

## Detailergebnisse Beizversuche

Die Kraft-Weg-Diagramme für C-Ring-Prüfkörper aus einem C75 (vergütet) mit unterschiedlichen Zielhärtestufen sind in Abbildung 5 ohne und mit Wasserstoffbeladung vergleichend dargestellt. Für die Untersuchungen wurden jeweils 10 bzw. 20 C-Ring-Prüfkörper im elastischen und plastischen Werkstoffbereich mit einer konstanten Dehnrates (Weg/Zeiteinheit) aufgeweitet und die materialspezifischen Kennwerte ermittelt. Im Ausgangszustand, das heißt ohne Wasserstoffeintrag, ist eine elastische als auch plastische Verformung der C-Ring-Prüfkörper möglich, zumindest bis zu einer werkstoffseitig bedingten Härtestufe (siehe Abb. 5). Durch die Aufnahme von Wasserstoff in einer 19-prozentigen nicht inhibierten HCl-Beize verliert der C-Ring-Prüfkörper jedoch seine Fähigkeit, sich elastisch als auch plastisch zu verformen. Vergleichende Versuche wurden mit anderen Werkstoffen (zum Beispiel C10, einsatzgehärtet) durchgeführt. Anzumerken ist, dass die Prüfdauer pro Messkurve weniger als 120 Sekunden betrug.

Für die Validierung der Prüfmethode wurde sowohl der Materialabtrag an C-Ring-Prüfkörpern als auch die Wasserstoffaufnahme in einer nicht inhibierten Beize mit unterschiedlichen Säurekonzentrationen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 6 beispielhaft an einem C75 mit einer Härtestufe von 500 HV5 dargestellt. Für den hier verwendeten

Bild: Schlötter

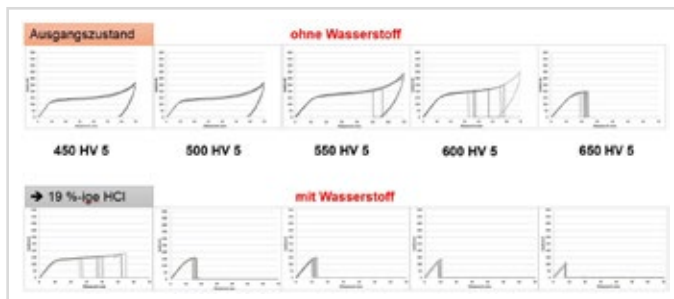


Abb. 5: Kraft-Weg-Diagramme für einen C75 mit unterschiedlichen Härteklassen ohne und mit Wasserstoffbeladung

C-Ring-Prüfkörper konnte festgestellt werden: Je höher die Säurekonzentration in der HCl-Beize, desto höher auch der Wasserstoffgehalt, der in den C-Ringen-Prüfkörpern nachgewiesen werden konnte. Die C-Ring-Prüfkörper wurden der hier beschriebenen Prüfmethode unterzogen. Mit zunehmender Säurekonzentration konnte eine Abnahme der plastischen und teilweise auch elastischen Verformbarkeit festgestellt werden.

Bild: Schlötter

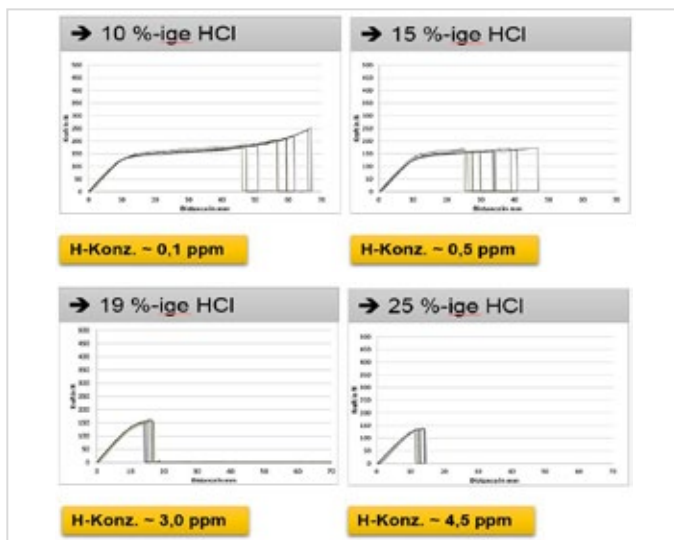


Abb. 6: Einfluss der Säurekonzentration in einer nicht inhibierten HCl-Beize auf das elastisch-plastische Verformungsverhalten

Mit dem durchgeführten Messprogramm soll zudem der Nachweis erbracht werden, dass mit der zur Verfügung stehenden Prüfeinrichtung die Entwicklung und Prüfung der Wirksamkeit von Beizinhibitoren gelingt, die Prozessfreigabe Vorbehandlung (Prozessschritt Beizen) möglich ist und die Prozessüberwachung Vorbehandlung (Prozessschritt Beizen) in situ erfolgen kann. Weshalb im Folgenden der Einfluss von drei verschiedenen Beizzusätzen beschrieben wird. Die Untersuchungen wurden ebenfalls an einem C75, jedoch mit unterschiedlichen Zielhärtestufen (450 – 500 – 550 – 600 – 650 HV 5) durchgeführt. Um die Messergebnisse zusätzlich zu validieren (Ergebnisvalidierung), wurde nicht nur die „Constant Strain Rate“-Prüfung an den genannten C-Ring-Prüfkörpern durchgeführt, sondern es wurden auch der Materialabtrag sowie der Wasserstoffeintrag mittels TDA (Thermodesorptionsanalyse) geprüft. ■■■



Wir sind für  
unsere Kunden  
die erste  
Wahl  
im  
Anlagenbau.

- Einfach •
- Fair •
- Kompetent •



Allersberger Straße 42  
D-90596 Schwanstetten

Fon: +49 9170-288-0 · Fax: +49 9170-1030  
e-mail: info@metzka.de · www.metzka.de

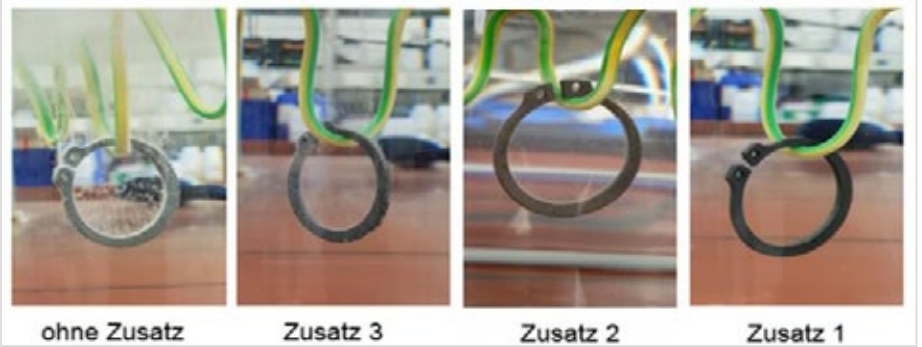
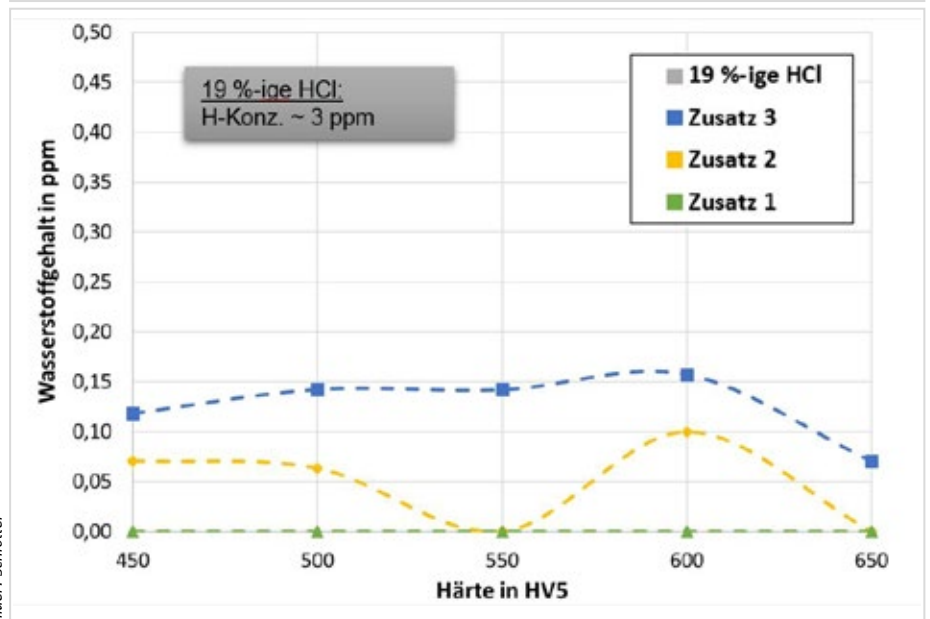
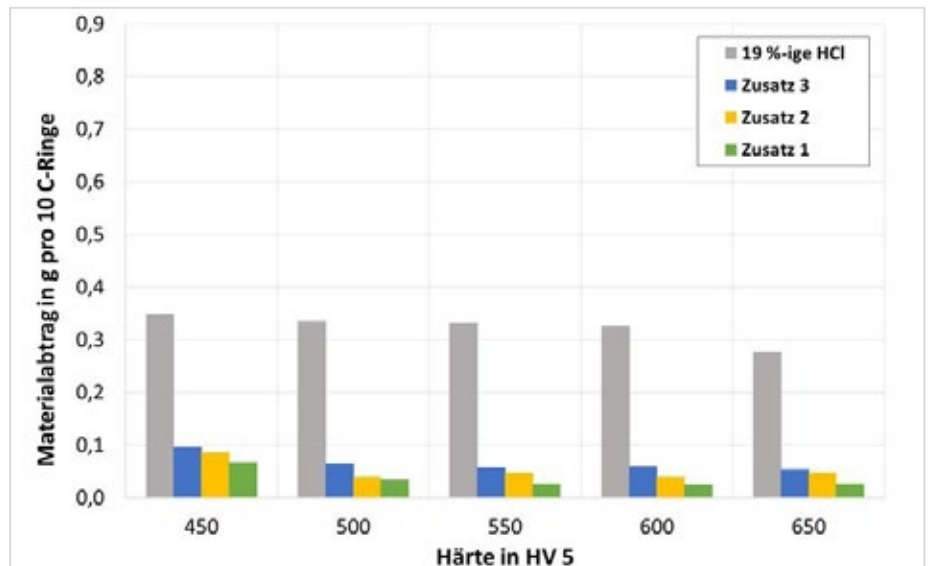


Bild: Schlöter

Abb. 7: Wasserstoffentwicklung an C-Ringen in einer nicht inhibierten sowie inhibierten salzsauren 19-prozentigen HCl-Beize

Für die Untersuchungen wurden drei Zusätze mit unterschiedlichem Wirkungsgrad bezogen auf den Materialabtrag in einer salzsauren Beize ausgewählt. Der Materialabtrag ist in einer zusatzfreien, das heißt nicht inhibierten Beize am höchsten und kann durch Zugabe von speziell dafür entwickelten Zusätzen reduziert werden (Abb. 8). Aus dem Materialabtrag kann

dann der sogenannte Hemmwert errechnet werden, zum Beispiel nach DIN EN 50940 Teil 1. Je höher die Hemmwirkung eines Zusatzes ist, desto geringer ist der gravimetrisch ermittelte Materialabtrag. Der Hemmwert ist eine relative Größe, der die Wirkung eines Zusatzes bezogen auf den Materialabtrag im Verhältnis zu einer zusatzfreien Beize beschreibt.



Bilder: Schlöter

Abb. 8: Materialabtrag und Wasserstoffgehalt an gehärteten C-Ring-Prüfkörpern in einer salzsauren Beize mit Verwendung von Zusatz 1, 2 und 3



# **Abwasserbehandlung ohne Kompromisse!**

*Lösungen*

*für die Praxis –*

*innovativ, funktional*

*und nachhaltig*

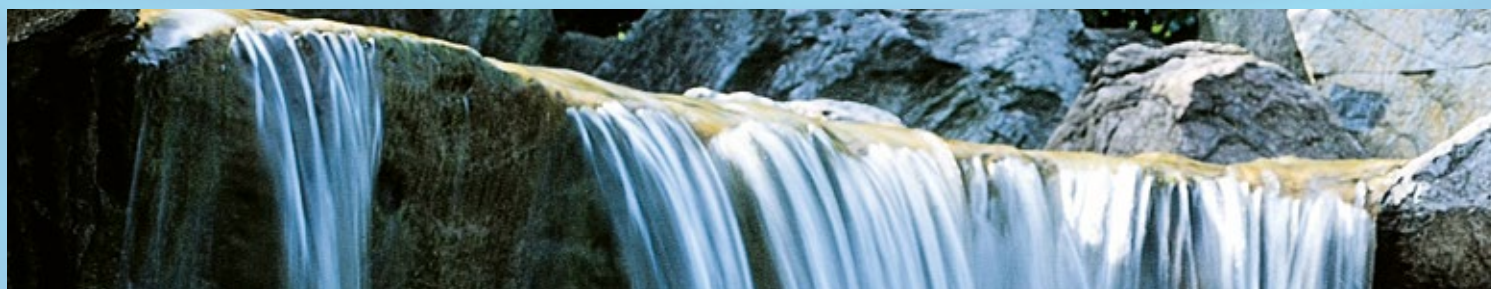


**Färber & Schmid**  
Chemie · Technik

## **ChromEX – Prozess**

*DIE sichere Behandlung  
von Spül- und Abwässern  
aus Chrom-III-Elektrolyten*

- *Sichere Einhaltung der Grenzwerte*
- *Definierter Verfahrensablauf*
- *Massgeschneiderte und praktische  
Verfahrensumsetzung auf Ihrer Abwasseranlage*
- *Umfassende Betrachtung des  
aktuellen Abwasserprozesses*
- *Geeignet für alle Arten von Chrom-III-Abwässern*



■ ■ ■ Durch die zuvor genannten Zusätze konnte nicht nur der Materialabtrag, sondern auch der Wasserstoffeintrag in die C-Ring-Prüfkörper reduziert werden. In den C-Ring-Prüfkörpern, die in einer nicht inhibierten HCl-Beize geätzt wurden, konnten 3 ppm diffusibler Wasserstoff nachgewiesen werden. Der Wasserstoffeintrag konnte durch Zugabe von Zusatz 1, 2 und 3 deutlich reduziert werden.

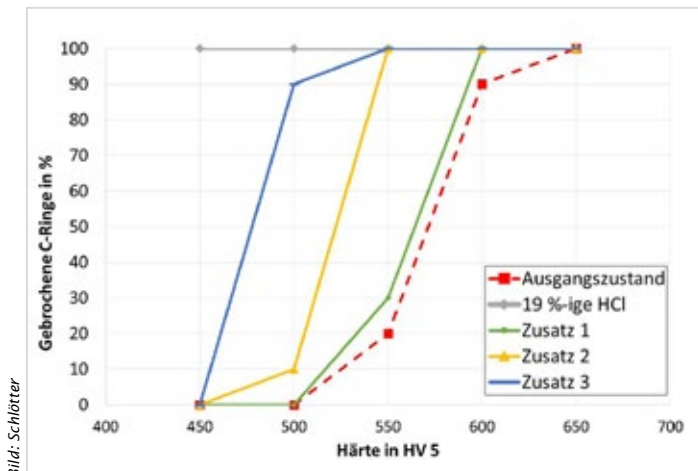


Bild: Schletter

**Abb. 9: Anzahl der gebrochenen C-Ring-Prüfkörper in Abhängigkeit zur Härte für unterschiedliche Beladungszustände**

Für die „Constant Strain Rate“-Methode wurden pro Versuch je 10 bis 20 C-Ring-Prüfkörper zeitgleich geprüft und je C-Ring-Prüfkörper ein

Kraft-Weg-Diagramm aufgezeichnet. Die Prüfzeit betrug dabei weniger als 120 Sekunden. In Abbildung 9 ist die Anzahl der gebrochenen C-Ring-Prüfkörper bzw. die Ausfallrate in Abhängigkeit zur Härte dargestellt. Die Ausfallrate beschreibt – wie bereits in Abbildung 4 gezeigt – die Anzahl der gebrochenen C-Ring-Prüfkörper pro Prüflos in Prozent. Nach dem Beizen in einer nicht inhibierten Beize (19-prozentige HCl) betrug die Ausfallrate 100 Prozent, alle geprüften C-Ring-Prüfkörper sind ausgefallen. Durch Zugabe der Beizzusätze 1, 2 und 3 konnte die Ausfallrate der C-Ring-Prüfkörper deutlich reduziert werden. Als Referenzwert (hier Ausgangszustand genannt) für den Werkstoffzustand wurden C-Ring-Prüfkörper ohne vorherige Wasserstoffbelastung verspannt. Bei den Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass durch Zugabe von Zusatz 1 in eine 19-prozentige HCl-Beize sowohl der Materialabtrag sowie Wasserstoffeintrag am wirksamsten reduziert werden konnten. Durch die Optimierung der C-Ring-Prüfkörper (siehe ZVOREport 2/19 und 3/19) und durch die Messung des elastischen und plastischen Werkstoffverhaltens, das zu einer wasserstoffinduzierten Materialentfestigung führt, konnte nun auch ein Zusammenhang zwischen Wasserstoffeintrag und mechanischer Prüfung hergestellt werden. Dies gilt allerdings nur für den hier verwendeten Werkstoffzustand.

**Ergebniszusammenfassung und Ausblick**

In ZVOREport 2/19 und 3/19 wurden bereits Ergebnisse vorgestellt, die gezeigt haben, dass zwischen Materialabtrag, Wasserstoffaufnahme und Anfälligkeit des Werkstoffs bezüglich Wasserstoffversprödung unterschieden werden muss. Materialabtrag und Wasserstoffaufnahme



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

Wir haben das Beste für Sie!

Harter-Trockner werden staatlich gefördert



sind vom Werkstoff, beziehungsweise vom Werkstoffzustand und letztlich vom verwendeten Zusatzsystem in der Beize abhängig.

Es wurden Ergebnisse vorgestellt, mit denen 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 Verspannversuche an mit Wasserstoff beladenen Proben.

Die Anfälligkeit des Werkstoffs bezüglich Wasserstoffversprödung kann jedoch nur mit mechanischen Prüfungen festgestellt werden. Mit der neu entwickelten „Constant Strain Rate“-Methode wird mit konstanter Dehnungsrate der C-Ring-Prüfkörper im elastischen und plastischen Werkstoffbereich verformt. Die Prüfdauer konnte dadurch auf kleiner 120 Sekunden reduziert werden.

Die Versuche haben gezeigt, dass als charakteristische Größe für das Verformungsverhalten der C-Ring-Prüfkörper in Zukunft ein chargenspezifischer Verformungsindex abgeleitet werden kann. Dieser kann aus instrumentierten Kraft-Weg-Kurven in Form von Verformungsarbeit sowohl im elastischen als auch im plastischen Bereich gemessen werden. Er setzt sich gegenwärtig aus dem Mittelwert und der Standardabweichung der geleisteten Verformungsarbeit der einzelnen Prüfkörper zusammen.

Wird der Verformungsindex einer nicht gebeizten Referenzcharge ins Verhältnis gesetzt zu einer gebeizten Charge, so könnten die durch die Wasserstoffversprödung veränderten Werkstoffeigenschaften sicht-

bar gemacht und in einer Prozessüberwachung verwendet werden. Damit wäre eine In-situ-Prozessüberwachung möglich, die Wirkung der Beizzusätze nachweisbar und die Entwicklung neuer Beizzusätze denkbar. In nachfolgenden Arbeiten sollen dieser Ansatz validiert und seine Allgemeingültigkeit nachgewiesen werden.

### 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. Alle hier beschriebenen Produkte sind bei den genannten Fachfirmen erhältlich. Detailliertere Informationen können ebenso bei den genannten Fachfirmen angefragt werden.

*Dr. Jens-Uwe Riedel, Weidmüller Interface GmbH & Co. KG  
Vera Lipp, Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG*

Quellenangabe:

<sup>1</sup> Ian Roberson u.a., Hydrogen Embrittlement Understood, Metallurgical and Materials Transactions A, <https://link.springer.com> [18.3.2015]

## CO<sub>2</sub>-sparend trocknen



### Die Vorteile im Überblick

#### Kondensationstrockner

- schnell
- sicher
- fleckfrei

#### Staatliche Fördergelder

- für CO<sub>2</sub>-sparende Wärmepumpentechnologie

#### Einzig ablufftfreies System auf dem Markt

- lufttechnisch geschlossener Kreislauf

#### Schonende Niedertemperatur

- variabler Temperaturbereich von 20° - 90°C

### Kontakt:

HARTER GmbH  
88167 Stiefenhofen  
Tel. +49 (0) 8383-9223-0  
info@harter-gmbh.de  
www.harter-gmbh.de

### Der passende Trockner

#### Gestellrockner

- mit druckluftfreier Abblasung für stark schöpfende Bauteile als Vorstufe zur Trocknung

#### Trommelrockner

- komfortabel in Linie trocknen

#### Schüttgutrockner

- homogen in Körben und Kammern

#### Bandtrocknung

- liegend, hängend uvm.

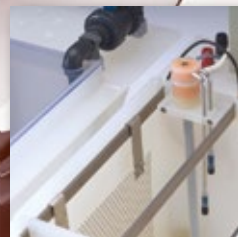


**Präzision  
im Detail**



**Kompakte Anlagen  
für dekorative  
und funktionelle  
Oberflächen**

Leiterplattentechnik • Galvanotechnik • Oberflächenveredelung



STUDIO TSCHÖP • Wertheim 04/2018

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

Der Arbeitsausschuss chemische und elektrochemische Überzüge informiert

## Neues aus der Normung

Im Normenausschuss (NA) Materialprüfung (NMP) des DIN beschäftigt sich der Arbeitsausschuss (AA) NA 062-01-76 „Chemische und elektrochemische Überzüge“ mit der Herstellung, Anwendung und Prüfung von elektrochemisch und chemisch erzeugten metallischen Überzügen sowie mit den Anforderungen an diese Schichten. Der AA hat rund 20 Mitglieder und trifft sich in der Regel zweimal im Jahr zu Arbeitssitzungen.

Die überarbeitete DIN 50962 „Galvanische Überzüge - Chromatierte Zink- und Zinklegierungsüberzüge auf Eisenwerkstoffen“ wurde im Februar 2020 veröffentlicht. Im gleichen Zug wurde die obsolet gewordene DIN 50961 „Galvanische Überzüge - Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen - Begriffe, Korrosionsprüfung und Korrosionsbeständigkeit“ zurückgezogen.

In Kürze werden DIN 50965 „Galvanische Überzüge - Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen“ und DIN 53100 „Metallische Überzüge - Galvanische Nickel-Chrom- und Kupfer-Nickel-Chrom-Überzüge auf Kunststoffen“ veröffentlicht.

Außerdem beantragt der NA die Überarbeitung einiger Normen auf ISO-Ebene (ISO/TC107/...). Zum einen die ISO 9717 „Metallische und andere anorganische Überzüge - Phosphatüberzüge auf Metallen“, die eine fehlerhafte Angabe zur Nachbehandlung enthält und deren Abschnitt zur Schichtdickenmessung ebenfalls korrigiert werden soll. Zum anderen muss die ISO 12683 „Durch mechanisches Plattieren aufgebraachte Zinküberzüge - Anforderungen und Prüfverfahren“ von 2004 überarbeitet werden, da sie offenbar wieder verstärkt angewendet wird, aber an einigen Stellen überholt ist. An dieser Stelle bitten wir interessierte ZVO-Mitglieder um Mitarbeit bei der Überarbeitung. Kontakt: Andreas Moje, Automotive Manager, a.moje@zvo.org.

Auf internationaler Ebene wurde in der Arbeitsgruppe ISO/TC107/SC3 WG03 „Wasserstoffversprödung: Vermeidung und Prüfung“ außerdem an einer neuen Norm ISO/PWI 24251 Teil 1 „Prevention of Hydrogen Assisted Brittle Fracture of High Strength Steel Components“ gearbeitet. Es handelt sich um einen vorläufigen Normentwurf, der Maßnahmen zur Vermeidung von wasserstoffinduziertem Sprödbbruch von Bauteilen aus hochfestem Stahl definiert.

Die Normen ISO 2081, 2081 und 4520 sollen zurückgezogen werden.





# Der Korrosionsschutz für alle Pferdestärken: **ZINKOR Ni 14 C**



Besuchen Sie uns: Halle 1, Stand D27, (59)  
16. – 18. Juni 2020 • Stuttgart • Germany

Surface  
Technology  
GERMANY



**Schnell und ausdauernd:  
Unser alkalisches Zink -  
Nickel - Legierungsverfahren**

- Hohe Stromausbeute
- Keine Anbrennungen
- Konstante Nickeleinbaurrate 12 - 15 %
- Leichte Prozessführung



**DR. HESSE**  
Unsere Produkte schaffen Zukunft

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

Fachaufsatz

# Edelmetalle im Auto heute und E-Mobility – Trends und deren

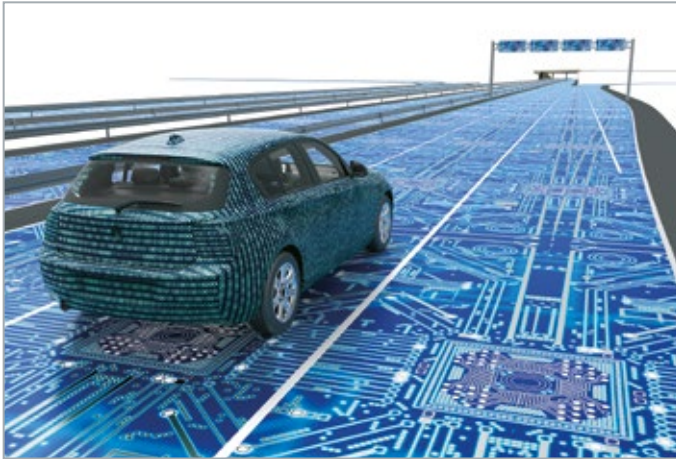


Bild: the-lightwriter, iStock

Welche Änderungen sind beim Einsatz von funktionalen Oberflächenbeschichtungen insbesondere von Edelmetalloberflächen in Automobilen zu erwarten? Wie sind die aktuellen Beschichtungen im konventionellen Kraftfahrzeug und wie die erkennbaren Trends, hervorgerufen durch den Wandel zur Elektromobilität, zu bewerten. Diesen Fragen geht der DGO-Fachausschuss Edelmetalle im Folgenden nach.

Vor 50 Jahren waren die wichtigsten Bereiche der Automobilelektronik Systeme wie Batterie, Anlasser, Zündung, Licht und Radio. Die Mechanik stand im Vordergrund. Heute bestimmen elektrische und elektronische Komponenten im Fahrzeug die Funktion und Zuverlässigkeit im täglichen Betrieb. Allein ein moderner Motor hat heute teils mehr als 300 Leitungen, die über Kontaktstellen Aktoren und Sensoren steuern. Die Anforderungen im Fahrzeug sind nicht in allen Einsatzbereichen gleich groß. Naturgemäß liegen, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, die höchsten Anforderungen im Antriebsstrang und in den Sicherheitssystemen. Die Verbindungstechnik im Motorraum und Antriebsstrang wird stark durch Wärme, Vibration und Schmutz beansprucht. Steckverbinder für Sicherheitssysteme müssen hochzu-

| Bereich                     | Anforderungen in Bezug auf |           |            |                |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------------|
|                             | Vibration                  | Dichtheit | Sicherheit | Packungsdichte |
| Antriebsstrang/<br>Fahrwerk | ++                         | ++        | ++         | ++             |
| Energieversorgung           | ++                         | -         | ++         | -              |
| Sicherheitssysteme          | ++                         | ++        | ++         | +              |
| Licht                       | +                          | +         | +          | -              |
| Infosysteme                 | -                          | -         | +          | +              |
| Komfort                     | -                          | -         | -          | +              |

++ = sehr hoch, - = gering

**Tabelle 1: Anforderungen an Kontaktelemente in unterschiedlichen Kfz-Bereichen**

verlässig sein, da sie sich nicht im Dauerbetrieb befinden, aber in Gefahrensituationen 100-prozentig funktionieren müssen.

Der Aufbau elektrischer Kontakte für Steckverbinder basiert derzeit meist auf der Anwendung unedler Basislegierungen (Kupfer-, Zinn-, Zink-, Eisen-, Nickel-, Silizium-Legierungen) und den Kontaktbeschichtungen aus edlen (Silber-, Palladium-, Goldlegierungen), die überwiegend galvanotechnisch auf den Kontaktoberflächen niedergeschlagen werden, und unedlen Zinnbeschichtungen. Zinn und Zinnlegierungen werden vornehmlich durch Schmelztauchbeschichtung aufgebracht, Gold- und Silberlegierungen können auch durch Walzplattieren auf Kontaktoberflächen aufgebracht werden (Tabelle 2).

| Schicht-Werkstoff |   | Verfahren                      |
|-------------------|---|--------------------------------|
| Nicht-Edelmetalle | Zinn<br>(über Nickel)                         | Galvanisch<br>Feuer-Verz.      |
|                   | Zinn-IMC                                      | Feuer-Verz.                    |
|                   | Zinn-Silber<br>(SnAg1...4)                    | Feuer-Verz.                    |
|                   | Nickel  | Galvanisch                     |
|                   | Nickel-Phosphor + Goldflash<br>(NiP6...15)    | Galvanisch                     |
| Edelmetalle       | Silber<br>(über Nickel)                       | Galvanisch                     |
|                   | Gold<br>(Co-, Ni- oder Fe-gehärtet)           | über Nickel<br>Galvanisch      |
|                   | Palladium + Goldflash                         | über Nickel<br>Galvanisch      |
|                   | Palladium-Nickel + Goldflash<br>(PdNi10...30) | über Nickel<br>Galvanisch      |
|                   | Gold-Nickel<br>(AuNi5...10)                   | (über Nickel)<br>Walzplattiert |
|                   | Silber-Palladium<br>(AgPd10...30)             | (über Nickel)<br>Walzplattiert |

**Tabelle 2: Beschichtung für Steckverbinder<sup>1</sup>**

Kupfer-Nickel- bzw. Nickellegierungen werden im Wesentlichen zur Haftungsverbesserung und als Diffusionssperre direkt in der Kontaktzone verwendet. Nickel und seine Legierungen spielen darüber hinaus eine wichtige Rolle als Korrosionsschutz und im tribologischen Verhalten eines Kontakts.

Zinn und seine Legierungen finden vorzugsweise bei Niedrigkosten-Kontakten Anwendung. Edelmetalle kommen immer dort zur Anwendung, wo hohe Anforderungen an Kontaktverhalten und Zuverlässigkeit gestellt werden. Probleme bei den unedlen Kontaktbeschichtungswerkstoffen stellen die hohen Reibungskräfte und die Neigung zur Tribokorrosion (Fretting) dar. Bei den edlen Beschichtungsmaterialien sind es die Kosten. Aufgrund der stetig steigenden Anforderungen an die Kontakte, wie zum Beispiel höhere Temperaturen im Motorraum/Antriebsstrang eines Automobils, stoßen die derzeit verwendeten Beschichtungswerkstoffe zunehmend an ihre Grenzen. Für den applikationsspezifischen Einsatz von Steckverbindern spielt dabei die Temperaturbeständigkeit der eingesetzten Beschichtungsabfolgen eine zunehmende Bedeutung.

Neben den galvanischen Beschichtungen findet man im Bereich der Leiterplattentechnik chem. Zinn- und chem. Silberschichten.



# morgen: Bedeutung für die Galvanik

| Eigenschaften                           | Zinn   | Gal. Silber  | Gal Hart-Au               | Flash-Au                           |   |  |
|---|--|--|---------------------------|------------------------------------|---|--|
| Art der Beschichtung<br>Zwischenschicht | Feuerverzinnung<br>CuSn-, intermetall.<br>Phasen | Gal. Sn, m/o Cu/<br>Ni-Zwischensch.                    | ohne Zwischen-<br>schicht | Ni-Zwischensch.<br>Ni-Zwischensch. | Gal. Pd, Pd/Ni20<br>Ni-Zwischensch.               |  |
| Übliche Schichtdicken<br>(µm)           | 0,8 – 1,6<br>1 – 3<br>2 – 4                      | 0,8 – 1,6<br>1 – 3<br>2 – 4<br>ü. Cu oder<br>Ni > 1 µm | 2 – 5                     | 2 – 5<br>ü. > 0,5                  | 0,8 – 1,5<br>0,5 – 0,8<br>1,5 – 3<br>ü. Ni > 1,27 | 0,01 Au<br>ü. 0,8 – 1,5 PdNi<br>ü. Ni > 1,27 |
| Empfohlene max.<br>Einsatztemperatur    | 120 °C   | 130 °C   | 140 °C                    | 150 °C<br>(160 °C)                 | 150 °C  | 150 °C<br>(160 °C)                           |

Tabelle 3: Grenzwerte für Langzeittemperaturbeanspruchung bei verschiedenen Kontaktbeschichtungen<sup>2</sup>

Goldschichtsysteme finden in diesem Bereich in Form von **ENIG** (Electroless Nickel Immersion Gold) und **ENEPIG** (Electroless Nickel Electroless Palladium Immersion Gold) Anwendung.

Der kontinuierliche Anstieg der Menge an Edelmetallen (Gold und insbesondere Silber) pro Fahrzeug ist darauf zurückzuführen, dass etwa die Anzahl an elektronischen Steuergeräten stetig gewachsen ist. So ist im Golf 1 nur ein Steuergerät verbaut, im Golf 7 aber sind es etwa 60 Stück. Heute sind im gesamten Elektrik- und Elektronikbereich in Deutschland 12 Tonnen Gold im Einsatz<sup>3</sup>.

### Zukünftige Entwicklung

Während über Jahrzehnte der Verbrennungsmotor in den Fahrzeugen dominierte, zeichnet sich nun dessen Ablösung durch neue Antriebsformen ab. Besonders dem rein elektrisch angetriebenen Fahrzeug wird diesbezüglich eine große Erfolgchance eingeräumt. Mit den Brennstoffzellen steht ein weiteres Antriebssystem für die Elektromobilität im Wettbewerb zur Batterietechnik. Für beide Fahrzeugtypen werden neue Elektronikkomponenten mit neuen und/oder modifizierten Schichtsystemen für die Bereiche:

- Elektrischer Antriebsstrang
- Hochspannungsbatterie/Brennstoffzelle
- Batteriemanagement
- Komfortsysteme
- Infotainment
- Sicherheitssysteme
- Systeme für automatisiertes Fahren
- Leistungselektronik-Systeme
- Ladekabel und Dose

benötigt. Dies stellt auch die Oberflächentechnik vor Herausforderungen.

In Abbildung 1 ist nach Einschätzung des Ökoinstitut e.V. die Relevanz wichtiger Metalle, einschließlich der Edelmetalle, im Auto für die wesentlichen Komponenten (ausgenommen Batterie) der **Elektromobilität** in einer halbquantitativen Darstellung wiedergegeben<sup>4</sup>. Je nach Größe der dargestellten Kreise werden die Metalle entweder im Milligramm-, Gramm- oder Kilogramm-Bereich (betrifft nur Kupfer) in den einzelnen Komponenten der E-Mobile eingesetzt. Von den Edelmetallen sind im Gramm-Bereich Silber in der Leistungselektronik, der Verkabelung und der Ladekabel sowie Platin in Brennstoffzellen der entsprechenden Fahrzeuge im Einsatz. Gold und Palladium sind heute in der Elektromobilität vor allem in der Leistungselektronik im Milligramm-Bereich zu finden.

Schraffiert dargestellt sind im Vergleich die Größenordnungen der Metallmengen für Komponenten des **konventionellen** (ICE = Internal Combustion Engine) **Antriebsstrangs**. Hier sind vor allem Kupfer (Standardverkabelung, Lichtmaschine usw.) sowie Platin und Palladium (Abgaskatalysator) hervorzuheben. Gerade im Fall von Platin und Palladium ergeben sich einander widersprechende Effekte, da in der Elektromobilität einerseits der Bedarf spezifisch erhöht ist (Platin für Brennstoffzellen, Palladium in der Leistungselektronik), aber andererseits im Falle vollelektrischer Fahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge der Abgaskatalysator und damit der entsprechende Platin- und Palladiumbedarf eingespart wird.

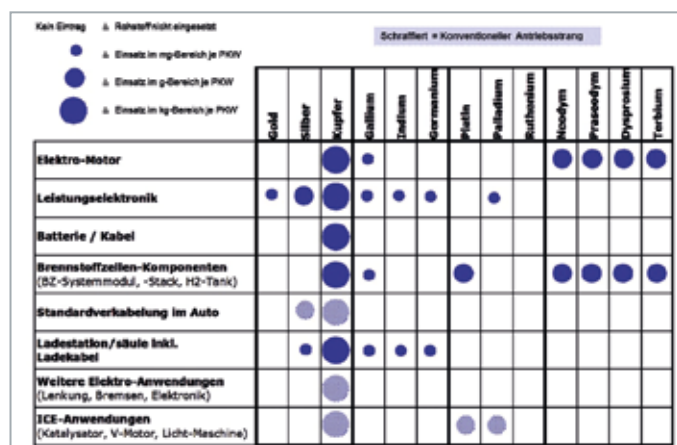


Abb. 1: Übersicht der Komponenten und der Rohstoffbedarfe<sup>4</sup>

In einer Studie prognostizieren die Experten des Ökoinstitut, dass bei einem künftigen jährlichen Absatz von einer Million Elektrofahrzeuge sieben Tonnen Zinn, 85 Kilogramm Gold, 300 Kilogramm Silber, 17 Kilogramm Palladium und 70 Tonnen Kupfer durch Recycling wiedergewonnen werden können.

■ ■ ■ Mit Einführung der Elektromobilität kommt mit den benötigten Leistungsmodulen und der Verbindungstechnik zu den Antrieben und den Batteriesystemen dem Edelmetalleinsatz eine besondere Bedeutung zu.

Des Weiteren wird mit autonomen Systemen die Datenverarbeitung innerhalb der Automobile rapide ansteigen, was neue Architekturen des Bordnetzes zur Folge hat. Diese Systeme müssen zusätzlich bezgl. Ihrer Sicherheit ausfallsicher arbeiten, was eine Verwendung von Edelmetallen für die Verbindungstechnik zur Folge haben wird. Auch immer höhere Datenraten werden genutzt, sodass HF-Signale störicher durch die Bordnetze geleitet werden müssen.

### Steckverbinder

In der Elektromobilität sind Kontaktoberflächen für Steckverbinder von besonderer Bedeutung. Für höchste Ansprüche in Bezug auf Temperaturstabilität und Vibrationsbelastungen werden verschleißfeste Silberoberflächen benötigt. Im Low-Cost-Bereich dominiert die Zinnbeschichtung. Zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen einer Silber- und einer Zinnbeschichtung ist festzustellen, dass Silberoberflächen bis zum Versagen etwa 40.000 bis 50.000 Mikrobewegungszyklen erlauben, während es für Zinn weniger als 100 sind<sup>5</sup>. Im Motorraum wird Silber wegen der steigenden Temperatur- und Vibrationsbelastung am häufigsten zur Anwendung kommen.

Bei Leistungssteckverbindern, wie sie im elektrischen Antriebsstrang eingesetzt werden, ist ein kleiner Kontaktwiderstand notwendig. Da Silber von allen Metallen die höchste elektrische Leitfähigkeit besitzt, gilt diese Beschichtung für diesen Anwendungsbereich als ge-

setzt. Im Bereich der Informationsverarbeitung mit der Übertragung von hohen Datenraten über geschirmte Leitungen ist Hartgold die am häufigsten verwendete Kontaktbeschichtung.

Bei künftigen Bordnetzarchitekturen zeigt sich der Trend, dass aufgrund der hohen zu verarbeitenden Datenraten vermehrt Zentralrechner Anwendung finden werden. Dabei werden hochpolige High-Speed-Steckverbinder eingesetzt, die infolge der hohen Zuverlässigkeitsanforderungen bei geringen Steckkräften möglicherweise mit Hartgoldoberflächen ausgeführt werden müssen.

### Leistungselektronik

Leistungselektronikmodule können elektrische Energie umformen. Dabei wird die Spannungsform sowie deren Frequenz umgewandelt. So kann man beispielsweise den Gleichstrom eines Akkumulators passend in Spannung, Strom und Frequenz für den elektrischen Antriebsmotor konvertieren. Im Bereich der Leistungselektronik werden die Anforderungen an Leistungsdichte und Stromtragfähigkeit der Module steigen. Die Miniaturisierung wird schnell fortschreiten (Einsparung Bauraum und Gewicht), und durch den Einsatz der „Wide Band Gap“-Materialien (zum Beispiel SiC) werden auch die Temperaturanforderungen an die Bauteile zunehmen. Temperaturen von 200 bis 220 °C in der Nähe des Halbleiterbauteils werden dann erreicht. Im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik wird sich das Silbersintern der Siliziumchips anstelle vom Löten durchsetzen. Dafür werden Silberoberflächen auf den Metall-Keramik-Substraten (DCB, AMB) benötigt. Aufgrund der höheren Leistungen Ströme/ Temperaturen und Zuverlässigkeitsanforderungen können nur noch



INTELLIGENTE LÖSUNGEN FÜR IHRE ANFORDERUNGEN



## Ihr Komplettanbieter für innovative und umweltfreundliche Abluftreinigungstechnologien

- » Anlagenbau
- » Abluftanlagen
- » Ventilatoren
- » Verdunster
- » Behälter-, Apparate- & Rohrleitungsbau
- » Beratung, Planung & Konstruktion
- » Wartung & Service
- » Wärmerückgewinnung optional mit Wärmepumpe
- » Zuluftanlagen
- » Energiekosten senken durch Wärmerückgewinnung
- » Effiziente Gesamtkonzepte
- » Zukunftssichere Planung
- » Individuelle Anlagen
- » Höchste Qualität



Silberkontakte bzw. Silberbeschichtungen für Steckverbindungen und Schraubanschlüssen eingesetzt werden.

### Ladestecker

Die neuen Generationen von Steckern für die Schnellladung von Elektroautos müssen Ladeleistungen von etwa 400 KW mit Ladeströmen über 400A und mehr übertragen. Dabei werden zurzeit bis zu 20.000 Steckzyklen gefordert. Um diese Ladesysteme noch handhaben zu können, müssen die Ladekabel und Steckverbinder gekühlt ausgeführt werden. Für diese fluidgekühlten Stecksysteme kommen aus Sicht der Stromtragfähigkeit und der geforderten Betätigungen Stand heute nur dicke Silberschichten als Funktionsoberflächen infrage, die entsprechend verschleißfest und abriebsicher ausgeführt werden müssen. Bezüglich der Sicherheit müssen die Ladevorgänge vor Überhitzung geschützt und die Kontakte entsprechend temperaturüberwacht werden. Die entsprechende Norm IEC TS 62196-3-1 ist in der Überarbeitung.

### Hochfrequenz-/BUS-Systeme

Autonomes und automatisiertes Fahren, Kommunikation mit der Infrastruktural, Anbindung an das Internet sind Herausforderungen, die Auswirkungen auf die Bordnetzarchitektur haben werden. So werden die riesigen Datenmengen, die dadurch anfallen und verarbeitet werden müssen, nicht mehr dezentral in diversen Steuergeräten ausgewertet, sondern in zentralen teils redundanten Hochgeschwindigkeitsrechnern, die eine andere, nicht traditionelle Automobilbautechnik erfordern. Aus heutiger Sicht werden Backplane-Systeme angedacht, wobei die hochpoligen und vibrationsfesten Ausführungen möglicher-

weise nur mittels Au- oder PdNi-Kontaktbeschichtungen ausgeführt werden können.

### Konsequenzen für die Galvanik

Für alle Elektronikkomponenten müssen zukünftig effiziente und kostengünstige Beschichtungstechnologien entwickelt und eingeführt werden. Dazu werden Reel-to-Reel-Beschichtungen benötigt. Speziell für die Leistungselektronik kann dies bedeuten, dass vermehrt stärkere Substrate (> 2 Millimeter) zur Anwendung kommen, die dann neue Anforderungen an die Anlagentechnologie bzgl. der Bandführungen, Zellentechnik und Wickeltechnik stellen.

Für größere Bauelemente oder Kontaktelemente, die nicht mehr in Stanzgitterbändern gefertigt und gehandhabt werden können, müssen hochproduktive Anlagen für Stückgutgalvanisierung in Selektivtechnik entwickelt werden.

Aufgrund der höheren Zuverlässigkeit und Temperaturfestigkeit wird Silber gegenüber Zinn bevorzugt eingesetzt werden. Die Abscheidung dieser Funktionsoberflächen mit höheren Schichtdicken und guter Verschleißfestigkeit stellt in Hinblick auf Abscheidegeschwindigkeiten und Selektivität eine Herausforderung dar.

#### Quellenangaben:

- <sup>1</sup> H. Schmidt, TE Connectivity Germany GmbH, 2019
- <sup>2</sup> H. Schmidt, TE Connectivity Germany GmbH, 2019
- <sup>3</sup> E. Bulach, Ökoinstitut, emobilitaet.online, 7.3.2017
- <sup>4</sup> Ökoinstitut, aus: Ressourceneffizienz und ressourcenpolitische Aspekte des Systems Elektromobilität, 2011
- <sup>5</sup> H. Schmidt, TE Connectivity Germany GmbH, 2019

# Wir danken für Ihr Vertrauen!

**1970**  
solide  
innovativ  
langlebig  
nachhaltig

**50**

2020  
Fachkompetenz  
Fertigungskompetenz  
Servicekompetenz  
Beratungskompetenz

**MADE IN GERMANY**

**Gleichstromgerätetechnik**

Besuchen Sie uns in Stuttgart!  
**Surface Technology Germany**  
**16. – 18. Juni 2020**  
 Halle 1, Stand D27/16

# MUNK

WE HAVE THE POWER!

Gewerbepark 8 + 10 ■ 89069 Hamm / Germany

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

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

EUROGUSS 2020

# Beste Stimmung bei Ausstellern und Besuchern



Bild: Serrano

Für die Galvano Röhrig GmbH war die EUROGUSS eine Messepremiere und ein voller Erfolg.



Bild: SurTec

Erstmals gemeinsam haben die Schwesterfirmen des Freudenberg Konzerns SurTec und Chem-Trend auf der diesjährigen EUROGUSS ihre Innovationen präsentiert.

Vier volle Hallen, begeisterte Besucher und zufriedene Aussteller – das war die EUROGUSS 2020, die vom 14. bis 16. Januar in Nürnberg stattfand.

Insgesamt 754 Aussteller aus 36 Ländern präsentierten den rund 15.000 Fachbesuchern die neuesten Technikrends, innovative Prozesse und Produktneuheiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Druckgusses. „Auf der EUROGUSS treffen die richtigen Leute aufeinander“, resümiert Christopher Boss, Leiter und internationaler Produktmanager der EUROGUSS. „Alle wichtigen Druckgießereien und deren Zulieferer waren vertreten und zeigten das gesamte Leistungsvermögen. Das bestätigt uns einmal mehr, dass die EUROGUSS DER Treffpunkt der Druckgussbranche ist.“ Auch die Partner-Verbände bewerten die EUROGUSS 2020 als vollen Erfolg. „Die EUROGUSS hat eine fantastische Entwicklung hingelegt und befindet sich auf einem unglaublich hohen Niveau – und das trotz der momentanen Unsicherheit im Markt“, so Hartmut Fischer, Vorsitzender des Verbands Deutscher Druckgießereien.

Dies bestätigten auch die Aussteller. Für viele ist die zweijährlich stattfindende Messe bereits ein fester Termin im Kalender. Für Galvaniken ist sie noch Neuland, wird aber gerade entdeckt. Bei der diesjährigen Veranstaltung war auch eine Reihe ZVO-Mitgliedsbetriebe als Aussteller vertreten, neben der SurTec Deutschland GmbH, der Aalberts Surface Treatment GmbH, Holder GmbH Oberflächentechnik, Meier Prozesstechnik GmbH und Willy Remscheid GmbH auch erstmals die Galvano Röhrig GmbH. „Wir machen zu 80 Prozent Zink-Druckgussbeschichtung, daher treffen wir hier unsere potenziellen Kunden – unter den Ausstellern und unter den Besuchern“, erklärt Geschäftsführer Christian Röhrig den Entschluss. Und sein Fazit fällt ausgesprochen positiv aus: „In den drei Messtagen konnten wir 68 Kontakte verzeichnen, aus denen bereits erste Anfragen und Vor-Ort-Termine hervorgegangen sind.“ Darunter auch Kontakte ins europäische Ausland. Denn viele Firmen, die ihre Werkstücke bislang in Großbritannien galvanisieren ließen, sind angesichts des Brexits auf der Suche nach Alternativen.

Die positive Stimmung spiegelt sich auch bei der Befragung der Fachbesucher wider. Über 94 Prozent gaben an, dass sie mit dem An-



Bild: NürnbergMesse/Frank Boxler

Sonderschau „Forschung, die Wissen schaf(f)t“

gebot auf der EUROGUSS 2020 zufrieden waren. Die Fachbesucher kamen vor allem aus der Automobilindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, dem Formenbau, aus Druckgießereien, der Elektro- und Elektronikbranche, der Möbelbeschlagindustrie sowie aus der Energie- und der Medizintechnik. Zu den Top-Besucherlandern zählen Deutschland, Italien, Österreich, die Türkei, die Tschechische Republik, Spanien, und Polen.

Neben der Messe fand der 20. Druckgusstag im NCC Ost statt, der auch in diesem Jahr wieder äußerst gut besucht war. Die Themen der Vorträge waren breit gefächert und fanden großen Anklang bei den Fachbesuchern der EUROGUSS.

Auch das weitere Rahmenprogramm, wie die SpeakersCorner in Halle 8, wurde gelobt. In dem Fachforum fanden zahlreiche Vorträge zu den Themen Additive Manufacturing sowie Oberflächentechnik und Industrie 4.0 statt. Dort wurden außerdem die EUROGUSS Talent Awards verliehen. Der Preis richtet sich an Nachwuchskräfte in der Druckgussbranche und wurde 2020 erstmals ausgelobt.

Die nächste EUROGUSS findet vom 18. bis 20. Januar 2022 im Messezentrum Nürnberg statt.





INNOVATIVE PUMPEN-  
UND FILTERTECHNOLOGIE

# TIEFGEHENDE PUMPENKOMPETENZ FÜR PERFEKTE OBERFLÄCHENTECHNIK

RENNER Pumpen und Filter für Ihr Fluidmanagement.



**RENNER**

Das Original.  
Made in Germany.



Made in Germany. Made by RENNER.

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

Technische Universität Chemnitz

# Prüfung hybrider Metall-Thermoplast-Verbunde an stumpf gefügten

Hybride Metall-Thermoplast-Verbunde bieten aufgrund ihres hervorragenden Steifigkeits- und Festigkeits-Gewichts-Verhältnisses hohes Potenzial für Leichtbauanwendungen, insbesondere in der Luftfahrt- und Automobilindustrie. Die Prüfung der Haftung beider Verbundpartner stellt wegen der zum Teil starken Steifigkeitsunterschiede eine Herausforderung dar. Zu diesem Zweck wurde an der Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik der TU Chemnitz ein neuartiges Prüfverfahren an stumpf gefügten Hohlzylindern entwickelt, das eine zuverlässige Prüfung der interlaminaeren Festigkeit in allen Belastungsrichtungen ermöglicht.

Die interlaminaere Festigkeit hybrider Metall-Thermoplast-Verbunde hat einen wesentlichen Einfluss auf deren übergeordnete mechanische Eigenschaften. Dabei stellt das thermische Fügen einen effektiven Weg zur Haftvermittlung beider Werkstoffgruppen dar. Während des Fügeprozesses wird der geschmolzene Thermoplast selbst als Heißklebstoff verwendet, indem er die Oberflächenstruktur des Metalls infiltriert und sich mit den Rauheitsspitzen verklammert. Neben dem Fügeverfahren kommt der Oberflächenvorbehandlung besondere Bedeutung zu, da diese die erreichbare interlaminaere Festigkeit maßgeblich beeinflusst. Zu diesem Zweck wurden mehrere Oberflächenvorbehandlungen hinsichtlich der erreichbaren Festigkeit an einem Verbund aus EN AW-6082/Polyamid 6 untersucht. Zum Einstellen definierter Oberflächen kam neben dem oft Anwendung findenden mechanischen Strahlen (Edelkorund, Körnung F16) ein kombinierter Strahl- und Ätzprozess (Edelkorund, Körnung F16 u. Natronlauge), die Beschichtung durch Drahtlichtbogenspritzen (Nickel-Aluminium 95/5) sowie ein Laserstrukturierungsprozess zur Erzeugung einer selbstorganisierten Stiftstruktur zum Einsatz. Abbildung 1 zeigt Topografieaufnahmen der so erzeugten Oberflächen. Die Verbundproben wurden durch Wärmeleitungsfügen gefertigt. Dazu werden beide Fügepartner unter Druck miteinander ver-

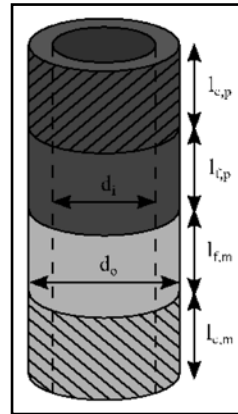


Abb. 2: Rohrprobengeometrie ( $d_i$  - Innendurchmesser,  $d_o$  - Außendurchmesser,  $l_c$  - Klemmlänge,  $l_f$  - freie Länge, m - Metall, p - Polymer)

spannt und der metallische Fügepartner über einer Heizplatte definiert erhitzt, bis das Polymer anschmilzt und in die Oberflächenstruktur eindringt. Beim Abkühlen verklammern sich beide Werkstoffe und bilden so einen fest haftenden Verbund. Aufgrund der starken Steifigkeitsunterschiede beider Verbundpartner sowie teils sehr hoher interlaminaerer Festigkeiten gestaltete sich die Prüfung der Verbunde mit dem einfach anwendbaren und daher sehr populären Zugscherversuch problematisch. So sorgt Ersteres für eine sehr inhomogene Schubspannungsverteilung in der Fügezone und folglich für eine Unterschätzung der tatsächlich erreichbaren interlaminaeren Festigkeit. Zweiteres führt zum Bruch des polymeren Verbundpartners, ohne dass Rückschlüsse auf die tatsächliche interlaminaere Festigkeit möglich sind.

Ein ebenfalls aus der Klebetechnik bekannter Versuch an stumpf gefügten Hohlzylindern weist hingegen eine deutlich homogenere Spannungsverteilung auf und ermöglicht zudem die Prüfung unter nahezu reiner Zug- bzw. Scherbelastung sowie kombinierter, definierter Zug-/Scherbelastung. Im Rahmen weiterführender Forschungsarbeiten wurde diese Methodik für Metall-Polymer-Werkstoffpaarungen adaptiert und damit die in Abbildung 1 dargestellten Oberflächen auf die erreichbare interlaminaere Zug- und Scherfestigkeit geprüft. Abbildung 2 zeigt die verwendete Probengeometrie.

Es ergeben sich dabei für alle untersuchten Strukturausprägungen gute Festigkeitskennwerte (Abb. 3). Für das mechanische Strahlen als Standardverfahren konnten etwa 14 MPa Scherfestigkeit bzw. 4 MPa Zugfestigkeit erreicht werden. Eine zusätzlich angeschlossene Ätzbehandlung führte zur Ausprägung kleiner Krater, ebnete aber gleichzeitig scharfkantige Hinterschneidungen ein und führte so zu einer insgesamt niedrigeren Scher- und Zugfestigkeit (11 MPa bzw. 2 MPa). Die drahtlichtbogenspritzte Nickel-Aluminium-Schicht weist zahlreiche Rauheitsspitzen sehr unterschiedlicher Größe auf und bietet so zahlreiche Verklammerungsmöglichkeiten für das Polymer. Die erreichbaren Scher- bzw. Zugfestigkeiten liegen mit 17 MPa bzw. 6 MPa oberhalb des mechanischen Strahlens. Die mit Abstand höchsten Festigkeiten (32 MPa Scherung, 26 MPa Zug) konnten mit einer Laserstrukturierung erreicht werden. Durch das extrem hohe Aspektverhältnis der Rauheitsspitzen kann das Polymer die Oberfläche sehr tief penetrieren, wodurch ein ad-

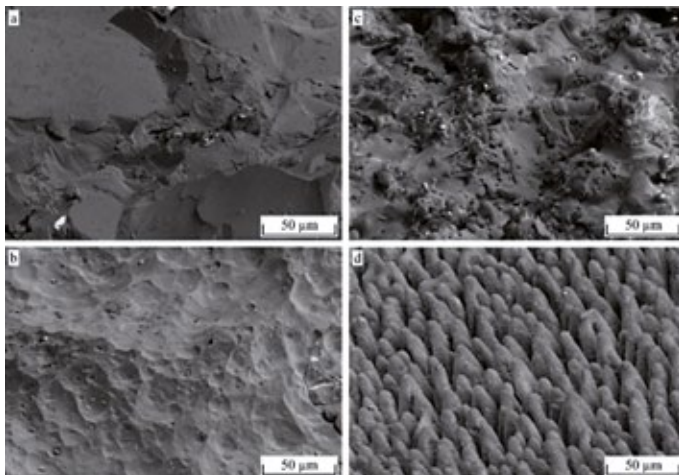


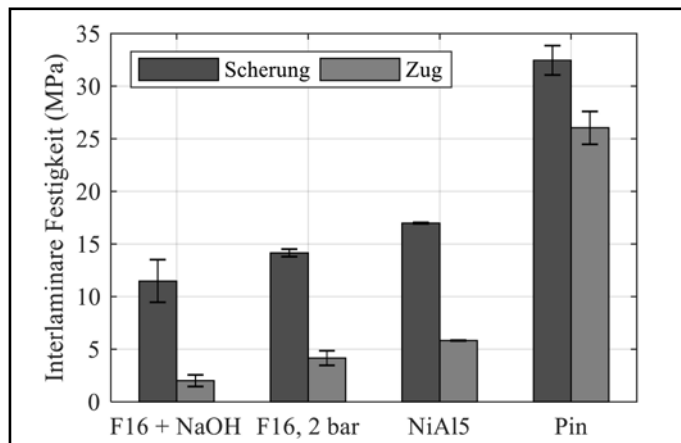
Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen (a) gestrahlt, F16, 2 bar, (b) gestrahlt, F16, 3 bar und geätzt, 5 Min. NaOH, (c) NiAl5-Beschichtung, (d) Laserstrukturierung



# moplast- Hohlzylindern

häsives Versagen nahezu verhindert wird. In der Folge bricht das Polymer oftmals im Grundwerkstoff. Der Laserprozess ist allerdings im Vergleich zu allen anderen vorgestellten Strukturierungsverfahren mit Abstand am zeit- und kostenintensivsten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Prüfung hybrider Metall-Thermoplast-Verbunde an stumpf gefügten Hohlzylindern eine sinnvolle Ergänzung zu bereits etablierten Prüfverfahren darstellt. Insbesondere die Ermittlung von Zug- und Scherfestigkeit an der gleichen Probengeometrie bietet neue Perspektiven zur Erforschung der genauen



**Abb. 3: Interlaminare Zug- und Scherfestigkeit für die untersuchten Oberflächenbehandlungen**

Verklammerungsmechanismen zwischen Polymer und Metall. Damit können Effekte der Oberflächen auf die Verbindungsfestigkeit quantifiziert und geeignete Verfahren zur Oberflächenbehandlung ausgewählt werden.

*Kontakt:*

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

*Dipl.-Ing. Erik Saborowski*

*erik.saborowski@mb.tu-chemnitz.de*

*Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik*

*Technische Universität Chemnitz*

*www.tu-chemnitz.de/mb/WOT*

## Zur Person

### Erik Saborowski

ist seit 2015 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik der TU Chemnitz in der Abteilung Thermisches Beschichten tätig. Den Schwerpunkt seiner Tätigkeit stellen die FE-Simulation von Werkstoffverbunden, die Oberflächenvorbehandlung metallischer Werkstoffe sowie die Schichtherstellung durch die Verfahren des Thermischen Spritzens dar.



## HSO CU-alpha

### Das Alphetier unter den Kupferverfahren

HSO CU-alpha ist die neueste Generation alkohol- und farbstofffreier Glanzkupferelektrolyte. Beste Brillanz, Einebnung und Glanztiefenstreuung zeichnen das Verfahren aus.

Das Glanzbildnersystem ist komplett wasserlöslich. Die Einebnung ist vergleichbar mit einem farbstoffhaltigen Verfahren. Durch eine angepasste Tensidkombination wird eine porenfreie Abscheidung ermöglicht.

Um eine Verschiebung der Verhältnisse einzelner Wirkstoffe zu vermeiden, wurde nur ein Zusatz konzipiert – easy handling ist somit garantiert!

Die Vorteile auf einen Blick:

- Nur ein Zusatz
- Sehr hohe Einebnung
- Exzellente Glanztiefenstreuung
- Porenfreie Kupferschichten
- Exzellente Deckfähigkeit im niedrigen Stromdichtebereich
- Viele zufriedene Referenzkunden
- Neues Spezialnetzmittel HSO Cu-Antipitt ZERO (NEU 2020)

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

Das Team von HSO freut sich auf Sie!

www.hso-solingen.de

Besuchen Sie uns: Halle 1, Stand E15  
16. – 18. Juni 2020 · Stuttgart · Germany

Surface  
Technology  
Cologne



Technische Universität Ilmenau

# Anwendungen der Schwingquarzmethode in der Galvanotechnik

Die abgeschiedene Masse ist eine wichtige Größe für die Bewertung eines galvanischen Prozesses. Üblicherweise wird die Menge des abgeschiedenen Materials über Differenzwägung bestimmt. Bei kleinen Massen, zum Beispiel dünnen Schichten auf einem schweren Substratmaterial, ist diese Methode jedoch recht ungenau. Daher wäre es wünschenswert, Masseinformationen zu einem galvanischen Prozess mit hoher Genauigkeit und möglichst in situ zu messen. Eine sehr genaue und relativ einfache Technik verwendet Schwingquarze zur Messung der abgeschiedenen Schichtdicke (Quarzmikrowaage)<sup>1</sup>.

Resonanzfrequenz. Ein 10 MHz Quarz vom AT-Typ ist etwa 170 µm dick. Durch das Aufbringen einer dünnen Schicht auf den Quarz, erniedrigt sich seine Resonanzfrequenz. Anschaulich ist dies mit der Dickenzunahme des Plättchens zu erklären. Da die Proportionalitätskonstante zwischen Frequenzerniedrigung und Masseerhöhung sehr groß ist und sich Frequenzen zudem genau messen lassen, können Masseänderungen im Bereich weniger Monolagen bestimmt werden. Die obere Grenze des Messbereichs liegt bei etwa 10 Prozent der Schichtdicke des Quarzes. Somit deckt die Methode den Schichtdickenbereich von wenigen nm bis etwa 10 µm ab.

In einer elektrochemischen Reaktion entsteht die Masseerhöhung auf dem Quarz durch geflossene elektrische Ladung. Dabei führt aber nur festanhaltendes Material zu

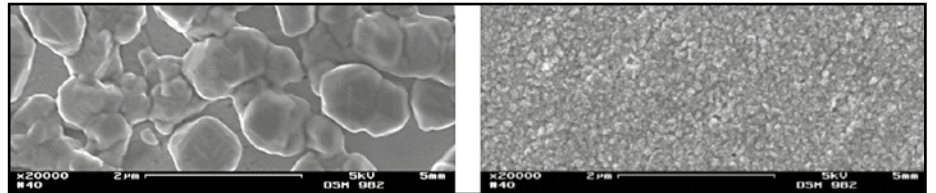


Abb. 2: Das Gefüge dieser Kupferschichten lässt sich leicht mit der Schwingquarzmethode in situ bestimmen. Die linke grobkörnige Schicht erzeugt eine hohe Dämpfung der Quarzschwingung, während die rechte feinkörnige und glatte Schicht die Dämpfung des Quarzes kaum beeinflusst.

einer Frequenzerniedrigung. Gasblasen oder lösliche Zwischenprodukte werden vom Quarz kaum detektiert. Im einfachsten Fall kann so aus dem Verhältnis von abgeschiedener Masse und geflossener Ladung direkt die Stromausbeute eines galvanischen Prozesses bestimmt werden. Eine aussichtsreiche Anwendung in der elektrochemischen Forschung ist die Optimierung der Stromausbeute eines Elektrolyten hinsichtlich der Prozessparameter (Stromdichte, pH-Wert, Badzusammensetzung, Temperatur ...). So konnte gezeigt werden, dass Saccharin die Stromausbeute der Chromabscheidung aus einem Cr(III)-Elektrolyten signifikant erhöht<sup>2</sup>. Eine weitere interessante Anwendung ist die In-situ-Bestimmung von Korrosionsraten. Hier steigt die Resonanzfrequenz des Quarzes durch den Materialabtrag.

Durch Verfeinerungen der Messtechnik können auch innere Spannungen und Rauigkeiten (Abb. 2) während der Schichtabscheidung abgeschätzt werden. Der Schwingquarz wird so zu einem sehr universellen Sensor für verschiedene Schichteigenschaften (Abb. 3).

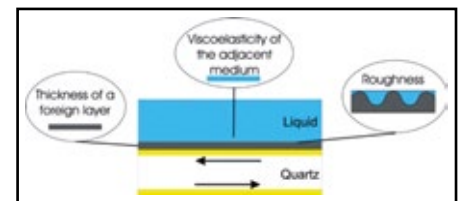


Abb. 3: Verwendung eines Schwingquarzes zur In-situ-Messung verschiedener Schichteigenschaften.

## Zur Person

### Andreas Bund

studierte Chemie an der Universität des Saarlands und fertigte dort seine Doktorarbeit unter der Betreuung von Prof. Günter Schwitzgebel an. Im Jahr 1999 wechselte er an die TU Dresden in die Gruppe von Prof. Waldfried Plieth. Dort habilitierte er 2004 und erhielt die Lehrbefugnis für Physikalische Chemie. Dank eines Heisenberg-Stipendiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft forschte er von 2005 bis 2009 an der University of Utah an der numerischen Simulation elektrochemischer Prozesse. Nach einer Vertretungsprofessur an der TU München von 2009 bis 2010 wurde er im August 2010 auf die ZVO-Stiftungsprofessur „Elektrochemie und Galvanotechnik“ an der TU Ilmenau berufen. 2015 wurde die Stiftungsprofessur in die Haushaltsfinanzierung der TU Ilmenau übernommen und damit verstetigt. Professor Bunds Forschungsinteressen liegen im Bereich der grundlagenorientierten und angewandten Elektrochemie.

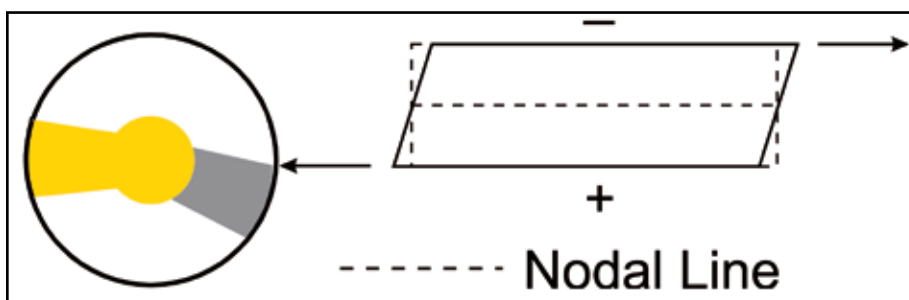


Abb. 1, links: Schematische Darstellung eines Quarzplättchens (Aufsicht, typischer Durchmesser 15 bis 30 mm) mit aufgedampften Metallelektroden (zum Beispiel Gold); rechts: Seitenansicht des Quarzplättchens im Dickenscherschwingungsmodus. Die Schwingung wird durch Anlegen eines elektrischen Wechselfelds an die Metallelektroden angeregt.

Quellenangaben:

<sup>1</sup> R. Schumacher, Angew. Chem. 102 (1990), 347.

<sup>2</sup> M. Leimbach et al., Electrochim. Acta 270 (2018), 104.





# Schlötter

Galvanotechnik



**Weniger ist mehr.**

## Zink-Nickel Legierungsbad SLOTOLOY ZN 1000

Das neu entwickelte schwach saure Zink-Nickel Legierungsbad **SLOTOLOY ZN 1000** kann mit einer geringen Gesamtmetallkonzentration betrieben werden. Trotz der dadurch erreichten Kosteneinsparung wurden die Eigenschaften gegenüber unseren sauren Vorgängerverfahren verbessert.

Die Vorteile des neuen Verfahrens sind:

- geringes Anbrennverhalten
- gleichmäßige Legierungsverteilung
- geringere Ausschleppungsverluste dank niedrigerer Metallfracht
- gutes Abspülverhalten durch neues Additivsystem
- hohe Stromausbeute

**BORSÄUREFREI!**



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

Förderinitiative InnoEMat

# Vorstellung der Forschungspr

Innerhalb der BMBF-Förderinitiative InnoEMat – Innovative Elektrochemie mit neuen Materialien werden insgesamt 17 Verbundprojekte zu den Themenfeldern „Elektrochemische Oberflächentechnik“, „Synthese“, „Energiespeicher“ und „Sensorik“ gefördert, die wir im ZVOREport vorstellen. In der vorliegenden Ausgabe komplettieren wir das Themenfeld „Elektrochemische Oberflächentechnik“ um drei weitere Projektsteckbriefe. Mehr zu den aktuellen Ergebnissen enthält der InnoEMat-Projektband, der unter [www.innoemat.de](http://www.innoemat.de) als Download zur Verfügung steht.

## SwitchECM – Ressourceneffiziente Endbearbeitung durch elektrochemisches Abtragen mit prozesszustandsabhängiger Kathodenbestromung

(Förderkennzeichen: 13XP5030)

Die Fertigung von Bauteilen mit komplexen innenliegenden Formkonturen für zum Beispiel den Automobilbau, die Luftfahrt- oder Medizintechnik stellt eine erhebliche technische Herausforderung dar. Derartige Bauteile werden derzeit in zeitlich und mitunter räumlich voneinander getrennten Fertigungsstufen hergestellt. Durch die einzelnen Fertigungsstufen erhöhen sich Form- und Lagefehler, die zu einem zusätzlichen Aufwand in der Qualitätssicherung führen. 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.

### Inhalt und Arbeitsschwerpunkte

Basis der angestrebten Technologie ist die elektrochemische Metallbearbeitung, bei der durch Anlegen einer Spannung zwischen Werkzeug (Kathode) und Werkstück (Anode) über einen flüssigen Ionenleiter, den Elektrolyt, gezielt Material am metallischen Werkstück entfernt wird. Eine wesentliche Bedeutung hat hierbei die Kathode, welche an separaten Flächen mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen beschaltet werden soll. Dieser neue Ansatz, die Bearbeitung mehrerer Bearbeitungszonen mit einem Mehrkathodensystem, geht weit über den gegenwärtigen Stand der Technik hinaus. Neben der Konzipierung von innovativen Kathoden erfordert diese Zielsetzung auch die Erforschung geeigneter Isolationsmaterialien und einer neuartigen Stromquelle. So kann intelligent und differenziert Spannung an die einzelnen Kathodenflächen angelegt werden. Dazu gehört ein Mess- und Steuerungskonzept, mit dem die Betriebszustände an den Kathoden erfasst und die Stromstärke entsprechend kontrolliert werden kann.

### Projektpartner

- **SITEC Industrietechnologie GmbH, Chemnitz**  
Kathoden- und Vorrichtungskonzept
- **Leukhardt Schaltanlagen Systemtechnik GmbH, Magdeburg**  
Prozess-Energie-Quelle für die elektrochemische Bearbeitung mit prozesszustandsabhängiger Kathodenbestromung
- **IfU Diagnostic Systems GmbH, Lichtenau** Intelligente Steuerung des zeitabhängigen Mehrkathodenstroms
- **Porzellanmanufaktur Reichenbach GmbH, Reichenbach**  
Neuartige Isolation aus keramikbasiertem Verbundmaterial
- **BENSELER Sachsen GmbH & Co. KG, Frankenberg**  
Anforderungen, Realisierung der Demonstratoren und Anwendungsfelder

### ▪ Technische Universität Chemnitz, Chemnitz

Gestaltung und Multiphysiksimulation des elektrochemischen Abtragens



Bild: Bork/shutterstock

In SwitchECM wird ein neues Kathodenkonzept zur Endbearbeitung von mehreren Werkstückkonturen in einem Arbeitsschritt durch elektrochemisches Abtragen erforscht.

## TailoredZA – Maßgeschneiderter Aufbau mehrlagiger Zinklegierungsschichten zur Verbesserung der Umform- und Korrosionsschutzeigenschaften

(Förderkennzeichen: 13XP5026)

Stahlrohre werden großtechnisch üblicherweise in Durchlaufanlagen mit hoher Abscheidungsgeschwindigkeit galvanisch verzinkt und somit gegen Korrosion geschützt. Die Stahlrohre werden nach der Beschichtung für viele Anwendungen in der Fluidtechnik stark gebogen und auch an den Verbindungsstellen durch verschiedene Verfahren kalt umgeformt. Ein Beispiel hierfür sind Armaturen, Verteiler-, Kupplungs- und Steuerleitungssysteme für Anwendungen in der Mobilhydraulik. Aufgrund des begrenzten Bauraums sind dabei sehr kleine Biegeradien der verwendeten Rohre erforderlich. Bei den hohen Umformgraden können die Passivierungsschichten und sogar die Zinkschichten selbst verletzt werden. Die Korrosion tritt daher verstärkt in den stark umgeformten Bereichen auf und vermindert die Lebensdauer der Bauteile deutlich.

### Inhalt und Arbeitsschwerpunkte

Das Projektziel ist eine Beschichtung, die gegenüber den herkömmlichen Beschichtungen eine verbesserte Stabilität und eine zusätzliche korrosionsschützende Barriere aufweisen soll. Dies soll durch mehrlagige Zinklegierungsschichten mit einem innovativen Schichtaufbau erreicht werden, die eine verbesserte Duktilität und einen verbesserten Korrosionsschutz im umgeformten Bereich aufweisen und mit der REACH-Verordnung der Europäischen Union konform sind. Auf diese Weise soll die Korrosionsbeständigkeit nach mechanischen Beanspruchungen wie beispielsweise Biegeumformungen deutlich verbessert werden.

### Projektpartner

- **BENTELER Steel/Tube GmbH, Paderborn**  
Galvanische Abscheidung mehrlagiger Zinklegierungsschichten und Charakterisierung
- **VOSS Fluid GmbH, Wipperfürth**  
Technologische Eigenschaften am Beispiel von Rohrverschraubungssystemen



# Projekte

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

- **STAUFF Deutschland – Walter Stauffenberg GmbH & Co. KG, Werdohl**  
Technologische Eigenschaften am Beispiel von umgeformten Rohrleitungen
- **VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH, Düsseldorf**  
Elektrochemische Untersuchungen und Schichtcharakterisierung

## VEProSi – Vereinfachter ECD-Prozess für die Systemintegration von Halbleiter- und MEMS-Bauelementen

(Förderkennzeichen: 13XP5020)

Eine stetige Miniaturisierung von Sensorsystemen sowie eine immer größere Breite an Funktionalitäten in einem Mikro-Elektromechanischen-System (MEMS) bestimmen den technischen Fortschritt. Dabei wird die für ein Bauteil benötigte Fläche nicht nur dadurch kleiner, dass die Bauelemente als solche in ihrer Größe abnehmen, sondern auch dadurch, dass sie übereinandergestapelt werden. Man spricht daher auch von der 3-D-Integration. Die verschiedenen Ebenen eines solchen Systems müssen untereinander kontaktiert werden, was aktuell oft durch das Verlöten kleiner Drähte geschieht. Besser wäre jedoch eine robustere Kontaktierung, die direkt in den Herstellungsprozess implementiert werden kann. Es wäre dann möglich, die einzelnen Ebenen durch metallisierte Löcher im Chipmaterial miteinander zu verbinden. Dies kann durch eine modular einsetzbare Metallisierungstechnologie, die mittels elektrochemischer Abscheidung einen Beitrag zur 3-D-Integration von Bauelementen leistet, gelingen. Solch ein neuer Metallisierungsprozess soll sowohl einfach durchführbar und ressourcenschonend sein als auch eine hohe Flexibilität aufweisen, sodass verschiedene Anwendungsfelder adressiert werden können.

### Inhalt und Arbeitsschwerpunkte

Das Projektziel ist, eine extrem kompakte Bauform eines Silizium-Photomultipliers (CMOS) als Demonstrator zu entwickeln. Die Gesamtfläche des Sensors ist dabei kaum größer als die aktive Fläche des Sensors. Dadurch lässt sich eine Vielzahl von Einzelsensoren zu einer riesigen, optisch aktiven Fläche mit maximalem Füllfaktor zusammensetzen. Auf diese Weise können die teuren und unförmigen Fotomultiplier-Röhren durch kompakte, robuste und kostengünstige Halbleiterbauelemente ersetzt werden.

### Projektpartner

- **X-FAB MEMS Foundry GmbH, Erfurt**  
Gesamtintegrationstechnologie
- **NB Technologies GmbH, Bremen**  
Anlagenkonzept und Elektrolytzeptur
- **KETEK GmbH, München**  
Test der Technologie am Demonstrator „Photomultiplier“
- **Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, Chemnitz**  
Pulsstrombeschichtungsverfahren, Barriere- und Saatschicht
- **Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS-CNT, Dresden**  
Barriere- und Saatschicht  
Mehr unter: [www.innoemat.de](http://www.innoemat.de)

## Workshop „Mittel- und langfristiger Forschungsbedarf in der Elektrochemie“

Der zweite Workshop der BMBF-Förderinitiative „InnoEMat – Innovative Elektrochemie mit neuen Materialien“ findet am 21. April 2020 von 11.00 Uhr bis 16.30 Uhr im DECHEMA-Haus in Frankfurt a. M. statt. Die öffentliche und kostenfreie Veranstaltung richtet sich an Fachleute aus allen Bereichen der Elektrochemie und dient dazu, den anhaltend hohen FuE-Bedarf zu bündeln und hieraus Impulse für zukünftige Forschungsvorhaben zu generieren.

Mit dem Start der Förderinitiative InnoEMat wurde 2016 der Grundstein für mehrere Verbundprojekte gelegt, in denen mittlerweile vielversprechende Forschungsergebnisse in unterschiedlichen Disziplinen der Elektrochemie erarbeitet wurden. Ebenso wurde eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten für weitere wissenschaftliche sowie industriennahe FuE-Themen generiert, woraus sich weiterer essenziell notwendiger Forschungsbedarf ergibt. Und genau hier setzt der Workshop „Mittel- und langfristiger Forschungsbedarf in der Elektrochemie“ an:

In insgesamt vier Impulsvorträgen skizzieren renommierte Experten aktuelle Entwicklungen und Trends in unterschiedlichen Bereichen der Elektrochemie. Die Vorträge orientieren sich an den Förderschwerpunkten der InnoEMat-Förderinitiative: Elektrochemische Speichertechnologie, Elektrochemische Synthese, Elektrochemische Oberflächentechnik und Elektrochemische Sensorik. Zu den Referenten zählen unter anderem Dr. Nicola Christiane Aust, Leiterin Forschungsteam Elektrosynthese bei BASF, und Dr. Klaus Wojczykowski, CTO bei der Coventya GmbH. Beide werden über aktuell stattfindende industrielle Wandlungsprozesse als Reaktion auf ein sich dynamisch veränderndes Umfeld im Bereich Elektrosynthese bzw. der Oberflächentechnik berichten. Potenziale und Trends in den Forschungsfeldern Speichertechnologie sowie Sensorik werden durch Jochen Settelein, Leiter Arbeitsgruppe Blei-Säure Technologie, Fraunhofer ISC, und Dr. Norman Baltes, Angewandte Elektrochemie, Fraunhofer ICT, ausführlich dargelegt.

Nach den einzelnen Impulsvorträgen werden alle Teilnehmer in moderierter Kleingruppenarbeit jeweils die Möglichkeit haben, individuelle Forschungsbedarfe darzulegen und vertieft zu erörtern.

Die Ergebnisse werden zum Schluss der Veranstaltung gemeinsam zusammengetragen, anschließend aufbereitet und in einem Ergebnispapier allen Entscheidungsträgern und der fachinteressierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Weiterführende Informationen zur Workshop-Anmeldung, zur Förderinitiative InnoEMat und zu den Projektinhalten unter [www.innoemat.de](http://www.innoemat.de).

**INNOEMAT**  
Innovative Elektrochemie  
mit neuen Materialien

**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

**Badheizer, 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  
 info@media-soft.com  
 www.media-soft.com



**Softec AG**  
 Durmersheimer 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 Schwanstetten  
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- und Filtrationstechnik**

**RENNER GmbH**  
Claitstraße 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

**Pumpen / Filter / Filtersysteme**

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



**LAFONTE.EU S.R.L. a socio unico**  
P. Le Cocchi N. 2  
21040 Veduggio Olona (VA)/Italien  
Tel. +39 332 40 21 68  
info@lafonte.eu  
www.lafonte.eu



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

**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**

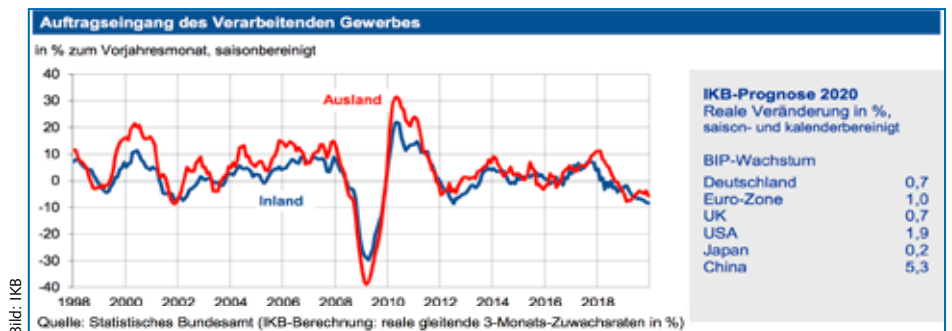
**Mazurczak GmbH**  
Schlachthofstraße 3  
91126 Schwabach  
Tel. (0 91 22) 9 85 50  
www.rotkappe.de  
www.synotherm.de

**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

## Wirtschaftsbarometer

Zu Beginn des Jahres 2020 schienen sich die Risiken und Belastungen für die globale und deutsche Wirtschaft mehr und mehr zu legen. Die Waffenruhe im Handelskrieg zwischen den USA und China sowie die Gewissheit über den Austritt Großbritanniens aus der EU Ende Januar verschafften zumindest temporär Vertrauen in eine Konjunkturbelebung im laufenden Jahr. Doch mit der Ausbreitung des Coronavirus entstanden neue Unsicherheiten und Belastungen. Lieferketten sind schon jetzt unterbrochen und größere Probleme werden unabwendbar sein, sodass Produktionsprozesse und damit die Wirtschaftsleistung leiden werden. Das Virus trifft die deutsche Wirtschaft zu einem denkbar ungünstigen Zeitpunkt, denn wegen globaler Handelskonflikte, des Brexits und der Probleme der Automobilbranche ist die deutsche Wirtschaft bereits angeschlagen. Auch wenn sich zuletzt diverse Sentimentindikatoren überraschend etwas freundlicher zeigten und die Unternehmen bisher von der Entwicklung rund um den Coronavirus unbeeindruckt blieben: Bis zu einer nachhaltigen konjunkturellen Wiedererstarkung ist es noch ein weiter Weg. Zudem sind die ifo-Exporthwartungen deutlich zurückgegangen.



Die weltweite Konjunkturdynamik wird maßgeblich durch China geprägt. Ein Rückgang des chinesischen BIP-Wachstums um einen Prozentpunkt im Jahr 2020 infolge des Coronavirus könnte bis zu 0,4 Prozentpunkte globales Wachstum kosten – vor allem, weil es sich um eine längere Krise handeln kann. Dies allein reicht allerdings nicht aus, die Weltkonjunktur in eine globale Rezession zu stürzen. Dennoch scheint die Prognoserevision des IWF von -0,1 Prozentpunkten für 2020 als nicht ausreichend. Das Risiko für wirtschaftliche Enttäuschungen bleibt demnach hoch.

Es ist zu erwarten, dass das Wachstum in Deutschland im ersten Quartal merklich be-

lastet wird und dass ein Aufholeffekt – nachdem das Virus unter Kontrolle gebracht werden kann – den wirtschaftlichen Schaden nur teilweise wird kompensieren können. Es ist nicht absehbar, wie gravierend die Folgen für Deutschland tatsächlich sein werden. Durch die Ausweitung des Virus multipliziert sich der Schaden für die deutsche Wirtschaft, denn nun bricht nicht nur die Nachfrage in China weg, sondern möglicherweise auch in Europa. Das deutsche BIP-Wachstum wird in diesem Jahr trotz eines positiven Arbeitstageffekts voraussichtlich kaum mehr als 1 Prozent betragen. (Quelle: IKB)

# drying 4 you

**FST DRYTEC**  
TROCKNEN UND TEMPERN MIT SYSTEM

**Kältetrockner System Hygrex** DIE energiesparende und sichere Niedertemperatur-trocknung

**FST Airboost** für die schnelle und leise Trocknung komplexer Bauteile

**FST Ecojet** DER Gestelltrockner mit druckluftfreier Abblastechnik

**ERU2** niedrige Betriebskosten durch moderne Wärmerückgewinnung

**4 perfekte Trockner-Systeme = 1 Anbieter: [www.fst-drytec.de](http://www.fst-drytec.de)**

innovativ  
präzise  
engagiert



## Unternehmensticker

### Dörken Days 2019: Fachwissen erweitert. Erfahrungen ausgetauscht.



Bild: Dörken MKS

Über 180 Teilnehmer zählten die Dörken Days 2019.

Einen umfangreichen Überblick über aktuelle Trends und Herausforderungen beim Korrosionsschutz erhielten mehr als 180 Experten bei den Dörken Days 2019 am 28./29. November 2019 in Frankfurt am Main.

Einmal jährlich lädt die Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG Kunden, Marktpartner und Korrosionsexperten der gesamten Wertschöpfungskette zu den Dörken Days ein – und das Interesse war auch bei der neunten Auflage wieder groß. Zu Beginn des abwechslungsreichen Programms erhielten die Anwesenden einen Marktüberblick über die weltweiten Korrosionsschutz-Aktivitäten von Dörken MKS und erfuhren alles Wichtige zum neuen Seminarprogramm des „THE CORROSION COLLEGE“. Außerdem ging es um die jüngste Qualitätsoffensive von Daimler Trucks und die neue Spezifikation MBN 10544 von Daimler zum Thema Reibungszahlen.

Spannende Einblicke in die Beschichtungspraxis brachten unter anderem die Vorträge zur anforderungsgerechten Beschichtung von Großbauteilen wie Automobil-Chassis sowie zum Einsatz der farblosen Nachschmierung DELTA-LUBE® 50 bei gewindeforschenden Aluminiumschrauben. Nicht zuletzt begaben sich die Anwesenden auf eine Zeitreise durch die „Evolution der Korrosionstests“ und erfuhren Neuestes zum Thema „Audits“ bei Dörken MKS.

### Rosenberger: Verbindungslösungen für autonome Flugsysteme

Die Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG bietet für den stark wachsenden Markt unbemannter autonomer Flugsysteme wie Drohnen eine Vielzahl geeigneter Verbindungslösungen und -systeme.

Zum Angebot von Rosenberger gehören Steckverbinder für die Übertragung hoher Datenraten zur exakten Positionsbestimmung und Objekterkennung in GPS- oder LiDAR(LightDetection and Ranging)-Systemen oder für Systeme zur unterbrechungs- und fehlerfreien Signalübertragung zwischen Sender und Empfänger. Weitere Steckverbindersysteme bieten Echtzeit-Datenübertragung, zum Beispiel bei Kameraanwendungen oder zur Signalerfassung, -berechnung und -umsetzung im Mainboard für sicheren und stabilen Flug. Wasserdichte, temperaturbeständige und selbstfindende Magnetsteckverbinder für Ladeanwendungen sind ebenfalls verfügbar.

Das Portfolio für Drohnen-Applikationen umfasst in der Automobilindustrie bewährte Serien wie FAKRA, Mini-SMP, H-MTD®, RosenbergerHSD®, HFM®, SMA und RoPD®. Die Steckverbinder zeichnen sich aus durch sehr kleine Abmessungen, geringes Gewicht, hohe

Zuverlässigkeit, eine hohe Anzahl von Steckzyklen und sind für Datenübertragungsraten bis zu 20 Gbps geeignet.

Das Produktportfolio und Applikationsbeispiele sind auf der Micro-site Autonomous Mobile Robots zu finden.



Bild: Rosenberger

Die Verbinder von Rosenberger kommen beispielsweise in Drohnen zum Einsatz.

### Girls' Day 2020 bei SurTec bietet Berufseinblicke



Bild: SurTec

Mit anschaulichen Experimenten bringt SurTec den Teilnehmerinnen des Girls' Day die Welt der Chemie näher.

Der Spezialist für Oberflächentechnik SurTec in Zwingenberg beteiligt sich bereits seit 20 Jahren am Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag – und bietet jungen Frauen Einblick in den zukunfts-trächtigen Beruf der Oberflächenbeschichterin. Zwar stehen jungen Menschen heute grundsätzlich alle Möglichkeiten offen, in der Realität entscheiden sich viele Mädchen aber immer noch gegen den Aufbruch in die naturwissenschaftlichen Berufe. Bei SurTec öffnen sich daher am 26. März 2020 die Labor- und Produktionseinrichtungen und geben Schülerinnen einen praktischen Einblick in die Arbeit. Mit anschaulichen Experimenten wird den Teilnehmerinnen die Welt der Chemie nähergebracht. Beispielsweise können sie erleben, wie Schrauben die Farbe wechseln oder angelaufene Münzen nach dem Ultraschallbad wieder „wie neu“ aussehen. Sie haben Gelegenheit, sich mit jungen Frauen zu unterhalten, die derzeit schon bei SurTec ihre Ausbildung machen, und bekommen Infos über die Zukunft des Berufsfelds Oberflächenbeschichterin.

Der Girls' Day am 26. März 2020 ist offen für alle Mädchen ab der fünften Klasse. Die Anmeldung erfolgt online auf der Website des Girls' Day:

[www.girls-day.de/maedchen/mitmachen/so-geht-s](http://www.girls-day.de/maedchen/mitmachen/so-geht-s)

## Unternehmensticker

### ■ ■ ■ DGQ und RIO bieten Training zur Technischen Sauberkeit



Bild: RIO GmbH

#### RIO verfügt über die Expertise im Reinigungsprozess.

Die Deutsche Gesellschaft für Qualität – DGQ und die RIO GmbH in Siegen haben gemeinsam ein Training für Einsteiger zum Thema Technische Sauberkeit entwickelt. Denn die Technische Sauberkeit eines Bauteils ist zu einem bedeutsamen Qualitätsmerkmal in der Wertschöpfungskette geworden. Mit dem Training trägt die DGQ dieser Entwicklung Rechnung. Für die Fachexpertise hat sie die RIO GmbH gewonnen.

In vielen Wirtschaftsbereichen wie der Automobilbranche, der Halbleiter- oder der Medizintechnik, steigen die Anforderungen an die Qualität und Ausfallsicherheit von Produkten. Je kleiner und komplexer Bauteile werden, desto größer wird der Einfluss von

Fremdpartikeln auf die Produktqualität bzw. die Funktionsfähigkeit von technischen Systemen. Eine Missachtung dieser Tatsache kann zu Ausfällen und so zu einem hohen wirtschaftlichen Schaden führen. Daher ist es unerlässlich, die Anforderungen der Kunden zu kennen und für die verlangte Technische Sauberkeit zu sorgen, um Reklamationen zu vermeiden.

Das Grundwissen zur Technischen Sauberkeit ist nicht nur für Mitarbeiter aus Qualitätssicherung, Entwicklung und Produktion wichtig, sondern auch für Einkäufer, Vertriebler und Führungskräfte, in deren Verantwortungsbereich ein Grundlagenwissen zur Technischen Sauberkeit erforderlich ist.

Das DGQ-Training „Technische Sauberkeit – Messverfahren zur Restschmutzanalyse“ vermittelt die Anforderungen des normativen Umfelds und befasst sich mit den Grundlagen und Abläufen unterschiedlicher Sauberkeitsprüfungen. Das erste Training findet am 5. Mai 2020 in Siegen statt. Weitere Informationen sowie die Anmeldung unter <https://shop.dgq.de>.

### Dörken organisiert Geschäftsbereiche Farbe und Lack neu

Die DörkenGroup aus Herdecke plant, die drei Tochterunternehmen PROTEC® Systempasten, CD-COLOR Baufarben und Dörken MKS-Systeme einheitlich unter einem übergeordneten Dach auszurichten. Gleichzeitig sollen agile Arbeitsprozesse eingeführt und ein neues Bürogebäude nach den Grundsätzen des „New Work“ am Standort Herdecke gebaut werden. Dadurch ergeben sich zahlrei-



## GALVANOTECHNIK ANLAGENBAU

*innovativ. flexibel. zuverlässig.*



Über  
**25 Jahre**  
Qualitätsanlagen  
aus Thüringen

**A.S.T. ANLAGENBAU UND SYSTEMTECHNIK GMBH**

Industriering 33 | 98694 Ilmenau | Telefon 036783 / 700 - 0 | Fax 700 - 19 | [info@astgehren.com](mailto:info@astgehren.com) | [www.astgehren.com](http://www.astgehren.com)



che Vorteile für Mitarbeiter und Kunden des Unternehmens. Dies unterstreicht auch Dr. Martin Welp, Geschäftsführer von Dörken MKS, der für die geplanten Veränderungen in der DörkenGroup verantwortlich ist: „Mit der geplanten Neuorganisation soll eine übergreifende, austauschorientierte Wissensplattform für alle Branchen und Anwendungsbereiche von Oberflächentechnologien entstehen.“ Um dem Unternehmenswachstum und der neuen Struktur gerecht zu werden, baut Dörken derzeit am Hauptsitz in Herdecke ein neues Bürogebäude für die Mitarbeiter mit offenen Working Lounges, modernen Büros und funktionalen Besprechungsräumen. Ein Betriebsrestaurant bietet den Mitarbeitern alle Möglichkeiten einer gesunden und ausgewogenen Ernährung. Die Fertigstellung des Neubaus ist für den Frühsommer 2020 geplant.



Bild: Dörken

Das neue Bürogebäude wurde ganz im Sinne von „New Work“ geplant und bietet ab 2020 mehr als 100 Dörken-Mitarbeitern einen zukunftsgerechten Arbeitsplatz.

### Stuttgarter Oberflächentechnik-Preis 2020: Bewerbung bis 22. April!

Den Stuttgarter Oberflächentechnik-Preis „DIE OBERFLÄCHE“ vergibt das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA dieses Jahr bereits zum siebten Mal. Er prämiert Anwendungen und Technologien aller Disziplinen der Oberflächentechnik. Im Fokus der Auszeichnung stehen sogenannte Enabler-Technologien, also Neuerungen, welche die Einführung bestimmter Produkte oder Technologien ermöglichen. Weitere Kriterien sind Innovationssprung, Nachhaltigkeit und industrielle Machbarkeit. Der Preis richtet sich an Einzelpersonen oder Organisationen. Zur Teilnahme am Wettbewerb sind alle aufgefördert, die die Oberflächentechnik-Branche innovativ und nachhaltig mitgestaltet haben, egal, ob in der Galvanotechnik, Lackiertechnik, im Thermischen Spritzen, in der chemischen oder physikalischen Gasphasenabscheidung. Der Bewerbungszeitraum läuft noch bis zum 22. April 2020. In diesem Jahr wird der Preis am 16. Juni auf der internationalen Fachmesse SurfaceTechnology GERMANY verliehen, die vom 16. bis 18. Juni in Stuttgart stattfindet. Die interdisziplinäre Fachjury setzt sich aus Martin Riester, VDMA Fachverband Oberflächentechnik, Michael Hilt, Forschungsgesellschaft für Pigmente und Lacke e.V., und Martin Metzner, Fraunhofer IPA, zusammen. Die Organisationen der Jurymitglieder sind von der Teilnahme am Wettbewerb ausgeschlossen. Bewerbungsunterlagen und weitere Informationen auf der Webseite [www.ipa.fraunhofer.de/die\\_oberflaeche](http://www.ipa.fraunhofer.de/die_oberflaeche)

 **lafonte.eu**  
Since 1975 processing Corrosive Solutions

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



**Neu!**  
4.000qm

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

### Produktpalette:

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





DGO

## 19. Norddeutscher Galvanotag

Die im vergangenen Jahr neu gebildete DGO-Bezirksgruppe Nord und die DGO-Bezirksgruppe Bielefeld veranstalten am 7. Mai 2020 den 19. Norddeutschen Galvanotag. Die Halbtagsveranstaltung beginnt um 14 Uhr im Hotel Hennies in Hannover-Altwarmbüchen und informiert über den aktuellen Stand von funktioneller Galvanotechnik und Umweltschutz.

Der Norddeutsche Galvanotag richtet sich an alle Praktiker, Meister und Techniker der Galvanotechnik mit dem Ziel, Informationen über den aktuellen Stand der Galvano- und Oberflächentechnik zu vermitteln. Die jährliche Veranstaltung zieht mittlerweile rund 80 Teilnehmer an.

Im Themenblock „Praktische Galvanotechnik“ erwarten die Teilnehmer drei Vorträge: Zum Thema schnelles, nachhaltiges und energiesparendes Trocknen informiert Reinhold Specht, Harter GmbH, Stiefenhofen. Michael Dallmeyer, Gravitech GmbH, Rodgau, referiert über „Analytik von Eloxalbädern“ und Mike Krüger, Atotech Deutschland GmbH, Trebur, über „Elektrolytischen Korrosionsschutz ohne Nickel – was können hochlegierte Zink-Eisen-Schichten leisten?“.

Im Themenblock „Umwelt und Forschung“ spricht Karl Morgenstern, WHW Hillebrand GmbH Co. KG, Wickede, über „Schwarze Oberflächen auf Zink-Nickel“ und Peter Böttcher, SurTec International GmbH, Zwingenberg, über „Chrom (III): Was ist heute möglich?“

Die Veranstaltung bietet Raum für Diskussionen und fachlichen Austausch sowie einen kleinen Imbiss. Die Teilnahme kostet für DGO-Mitglieder 55 Euro pro Person, für Auszubildende 15 Euro und für Rentner 25 Euro. Für Nichtmitglieder beträgt die Teilnahmegebühr 80 Euro. Weitere Informationen erteilt die DGO-Bezirksgruppe Nord, Andreas Zahl, Tel: 0163 3205 601, und Rudi Fließwasser, Tel: 0171 4487 095, sowie die DGO-Bezirksgruppe Bielefeld, Thomas Kruggel, Tel: 0173 2720988.

Programm und Anmeldung unter: [www.dgo-online.de/tagungen](http://www.dgo-online.de/tagungen)



  
G. & S. PHILIPP CHEMISCHE PRODUKTE

## Die effiziente Art der Wasserbehandlung.

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

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](http://www.guschem.de)

GusChem® - Qualität, die überzeugt!

## ZVO-Veranstaltungskalender

| Termin                | Veranstaltung   | Ort                      | Kontakt                  |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| 21.-23.04.2020        | Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik                          | Schwäbisch Gmünd         | www.zvo.org              |
| 07.05.2020            | 19. Norddeutscher Galvanotag  | Hannover (Altwarmbüchen) | www.dgo-online.de        |
| 13./14.05.2020        | 42. Ulmer Gespräch  | Neu-Ulm                  | www.dgo-online.de        |
| 27.05.2020            | 11. Südwestfälischer Oberflächentag                                     | Hagen                    | www.dgo-online.de        |
| 16.-18.06.2020        | SurfaceTechnology GERMANY   | Stuttgart                | www.zvo.org              |
| 18.06.2020 <b>NEU</b> | CHROM 2030 – Die Zukunft galvanisierter Kunststoffteile im Automobilbau | Stuttgart                | www.zvo.org              |
| 16.-18.09.2020        | ZVO-Oberflächentage 2020  | Düsseldorf               | oberflaechentage.zvo.org |
| 27.-29.10.2020        | Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik                          | Schwäbisch Gmünd         | www.zvo.org              |
| März 2021 <b>NEU</b>  | 8. DGO-Expertenworkshop Edelmetalle – Das Anwenderforum                 | Berlin                   | www.dgo-online.de        |
| 04.03.2021            | 28. Leipziger Fachseminar   | Leipzig                  | www.dgo-online.de        |
| 05./06.05.2021        | 43. Ulmer Gespräch  | Neu-Ulm                  | www.dgo-online.de        |
| 22.-24.09.2021        | ZVO-Oberflächentage 2021  | Berlin                   | oberflaechentage.zvo.org |
| 14.-16.09.2022        | ZVO-Oberflächentage 2022  | Leipzig                  | oberflaechentage.zvo.org |



**MAZURCZAK**  
THERMOPROZESSE

Wir sind **Komplettanbieter**  
für Wärmetauscher zum Heizen und Kühlen!



### Metallische Plattenwärmetauscher

- Geringer Platzbedarf
- Hohe thermische & mechanische Stabilität
- Einfache Reinigung

### Beschichtete Plattenwärmetauscher

- Kundenindividuelle Abmessungen
- Wärmeleitfähige Beschichtung
- Anti-adhäsiv → geringe Inkrustationsneigung

### Kunststoff-Wärmetauscher

- Große Wärmeübertragungsfläche
- Höchste chemische Beständigkeit
- Schläuche aus PFA  
→ Hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit

**SYNOTHERM**<sup>®</sup>  
WÄRMETAUSCHER

info@synotherm.de | www.synotherm.de

Mazurczak GmbH  
D-91126 Schwabach  
Tel. +49 / 9122 / 98 55 0

Surface  
Technology  
GERMANY

Halle 1, Stand D27,(13)  
16.-18. Juni 2020



SYNOTHERM



DGO

## 42. Ulmer Gespräch – Forum für Oberflächentechnik

Das 42. Ulmer Gespräch – Forum für Oberflächentechnik mit dem Thema „Funktionselement Oberfläche“ findet am 13. und 14. Mai 2020 im Edwin-Scharff-Haus in Neu-Ulm statt.

Täglich wird gefordert, die klimaschädlichen Treibhausgase durch Einschränkungen beim Fliegen, Autofahren, Heizen oder Verzehr tierischer Nahrung zu reduzieren. Das gilt auch weniger bekannt für den digitalen Konsum, der 4 Prozent der globalen Treibhausgase und damit mehr als die zivile Luftfahrt ausmacht. Selbst wenn die Industrieländer in ihrer Verantwortung hierbei einen wesentlichen

Beitrag leisten, wird durch Einsparungen allein das Klima nicht zu retten sein. Nur durch technische Innovationen und wirklich disruptive Entwicklungen ist das Rennen zu machen. Der Querschnittstechnologie Oberflächentechnik kommt hier eine entscheidende Bedeutung zu. Denn die funktionelle Oberfläche ist es, die alle Prozesse zur Energiegewinnung und zur Energieumsetzung in allen Produkten und Lebensbereichen effizient macht. Das 42. Ulmer Gespräch behandelt und diskutiert das Thema „Funktionselement Oberfläche“ in seiner ganzen Breite. Behandelt werden in diesem Zusammenhang Leichtbau/Misch-

bauweise, Energiegewinnung, -speicherung und -umsetzung, neue Funktionsschichten für die E-Mobilität und Luftfahrt sowie die Simulation und Prozessfähigkeit mit gesteigerter Effizienz.

Im Rahmen des schon traditionellen Treffens mit rustikalem Buffet ist wieder Gelegenheit zur Aufnahme und Vertiefung sowie zur Weiterführung fachlicher Gespräche und persönlicher Kontakte gegeben.

Programm und Anmeldung unter: [www.dgo-online.de/tagungen](http://www.dgo-online.de/tagungen)

Wolfgang Paatsch

DGO

## Doktoranden-Netzwerk

Einen Tag vor dem 42. Ulmer Gespräch findet am 12. Mai 2020 von 11 Uhr bis 18 Uhr wieder das DGO-Doktoranden-Netzwerk statt. Es richtet sich mit seinen Fachvorträgen exklusiv an Promovierende aus dem Bereich Elektrochemie und Galvanotechnik und bietet die Möglichkeit zum bundesweiten Austausch. Promovierende können anderen Teilnehmern ihr Thema vorstellen und im Gegenzug etwas über die Promotionsthemen ihrer Kollegen erfahren, sich fachlich austauschen und in ungezwungener Atmosphäre diskutieren, Netzwerke bilden und persönliche Kontakte für den späteren Berufseinstieg oder weitere Forschungsarbeiten aufbauen. Erstmals können in diesem Jahr auch fortgeschrittene Masterstudenten teilnehmen. Zudem ist es möglich, das Ulmer Gespräch mit seinen vielen spannenden Vorträgen zu besuchen.

**Anmeldeschluss ist der 24. April 2020.**

Mehr unter [www.dgo-online.de/tagungen](http://www.dgo-online.de/tagungen) oder unter Tel.: +49 (0) 2103 25 56 50



Bilder: istock/Martin Dimitrov

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

# IGOS

## IGOS – Ihr Korrosionsprüfzentrum!

**Diverse Klimawechseltests, auch mit schweren und übergroßen Teilen möglich, u. a.:**

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| DIN EN ISO 11997-1    | VDA 621-415         |
| Ford CEPT 00.00-L-467 | VDA 233-102         |
| GMW 14872             | Volvo VCS 1027,1449 |
| Scania STD 4319       | VW PV 1210          |

**Ist Ihr Prüfverfahren nicht aufgeführt?**  
Sprechen Sie uns an und fordern Sie uns heraus!

**Besuchen Sie uns:**  
Halle 1, Stand D27 (45)  
16. – 18. Juni 2020  
Stuttgart, Germany



Weitere Korrosionsprüfungen in bewährter Qualität an:

- **alle Salzsprühnebelprüfvarianten**  
(DIN EN ISO 9227, ASTM B117, z.T. auch für schwere und übergroße Teile möglich),
- **alle Kondenswasserprüfvarianten**  
(DIN EN ISO 6270-2; DIN 50018, DIN EN ISO 4541; DIN 50958) sowie
- **Klimasimulationen**  
(nach BMW, VW, DBL,...)

## Institut

für Galvano- und Oberflächentechnik  
Solingen



[www.igos.de](http://www.igos.de)  
**IGOS**  
Institut für Galvano- und Oberflächentechnik Solingen GmbH & Co. KG  
Grünewalder Str. 29-31  
42657 Solingen  
Tel. (0212) 2494-700  
Fax (0212) 2494-715  
E-Mail [info@igos.de](mailto:info@igos.de)



## SOFTWARE

Individuelle Entwicklung von  
Prozesssteuerungs-Software



## SCHALT- SCHRANKBAU

Elektrotechnik



## ENGINEERING

Projektierung  
Schaltplan-Erstellung  
mit EPLAN



## ELEKTRO- MONTAGE

Modernisierung + Neubau  
von Anlagen-Steuerungen



Surface  
Technology  
GERMANY

Halle 1, Stand D27 / 25  
16. – 18. Juni 2020

## HEHL GALVANOTRONIC

### Global Player in der Automatisierungstechnik

Seit über 23 Jahren ist die HEHL GALVANOTRONIC ein Global Player in der Automatisierungstechnik für Lohn-Galvaniken und Inhouse-Galvaniken mit den Schwerpunkten:

AUTOMOTIVE  
MEDIZINTECHNIK



LUFTFAHRT  
ELEKTRO-INDUSTRIE

Als innovativer Entwickler und Hersteller von Prozessanlagen-Steuerungen liegt bei uns die Messlatte für moderne, zukunftsgerichtete Steuerungs- und Software-Systeme ganz weit oben.

Digitalisierung und Industrie 4.0 sind für uns keine Herausforderung, sondern eine Bereicherung für die Weiterentwicklung der bereits digitalisierten Prozess-leitrechner-Systeme für

GALVANIK-ANLAGEN  
BAND-ANLAGEN



TAUCH-LACKIER-ANLAGEN  
ABWASSER-ANLAGEN



### HEHL GALVANOTRONIC

Tiefendicker Straße 10  
D - 42719 Solingen  
Telefon 0212 / 6 45 46 0  
Telefax 0212 / 6 45 46 100  
Info@Hehl-Galvanotronic.de  
www.HEHL-GALVANOTRONIC.de

## Neubau und Modernisierung von Anlagen-Steuerungen



# Immer eine Lösung zur Hand



Unabhängig von der Art des Korrosionsschutzes, den Sie benötigen, haben wir das richtige Werkzeug für Sie. Die Korrosionsschutzlösungen von Atotech erfüllen und übertreffen alle Anforderungen der Industrie und decken das gesamte Spektrum der Beschichtungstechnologien ab: von Vorbehandlung über Zink, Zinklegierungen sowie Zinklamellenbeschichtungen bis hin zu umfassenden Angeboten an Nachbehandlungssystemen. Die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten unserer außergewöhnlichen Produktpalette sorgen für hervorragenden Korrosionsschutz mit einem attraktiven und langlebigen Erscheinungsbild. Unsere einzigartigen Produkte, globale Verfügbarkeit und der unübertroffene Service machen uns zu einem vertrauenswürdigen Partner für die Verbindungselementeindustrie.

Erfahren Sie mehr über unsere Produkte unter: [www.atotech.com](http://www.atotech.com)