



Bilanz

Ein Jahr Ampelkoalition

Seite 24

Oberflächentage 2022

Nachbericht Teil 1

Seite 30

Cyberkriminalität

Den Mittelstand im Visier

Seite 44

Seit 40 Jahren Qualität aus Velbert



Zweireihiger Nickel- Doppeltrommelautomat

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

Tel.: 02051 21880
Fax: 02051 22102

Internet: www.fikara.de
E-Mail: info@fikara.de

FIKARA

Existenzbedrohende Zeiten für die Branche

Liebe Mitglieder, liebe Leser,

keiner kann im Moment auch nur annähernd verlässlich eine Prognose abgeben, wie lange wir es mit dem Kriegsgeschehen in der Ukraine noch zu tun haben werden. Wir erleben ständig neue Eskalationsstufen und schauen auf ein unsägliches Leid der Bevölkerung in den betroffenen Gebieten. Gegenüber dem Leid der unmittelbar Betroffenen relativiert sich zwar vieles von dem, was wir im Moment von den Auswirkungen des Krieges spüren. Trotzdem ist er auch für uns mit tiefen Einschnitten in das Alltagsgeschehen verbunden. Die Energiekrise zeigt uns sehr deutlich, wie verwundbar auch unser System ist und wie wenig wir dem entgegenzusetzen haben. Ein Stück ist es wohl auch der Preis der Demokratie, dass wirkungsvolle, schnelle politische Lösungen ausbleiben und sich das Gefühl einstellt, dass ideologische und persönliche Beweggründe zum Teil eine größere Rolle spielen als notwendiges pragmatisches Handeln. Wiederholt haben wir deutlich gemacht, dass unsere Branche gerade von dem Geschehen auf den Energiemärkten existenziell betroffen ist. Da wir zweifellos technologisch eine Schlüsselrolle in der gesamten Industrie einnehmen, stellt sich die Frage, wie weit der Industriestandort Deutschland überhaupt in der Lage ist, die gegenwärtige Situation schadlos zu überstehen.

Wir dürfen nicht nachlassen, deutlich zu machen, dass gerade die Industrie in der Vergangenheit der Faktor gewesen ist, der geholfen hat, die zurückliegenden Krisen weitestgehend unbeschadet zu bewältigen. Hier ist jeder von uns gefragt. In irgendeiner Form sind wir alle Multiplikatoren, die in ihrer Umgebung deutlich machen müssen, dass, wenn

„Jeder von uns ist gefragt, auf die Tragweite der Situation hinzuweisen.“

die Existenz unserer Branche gefährdet wird, große Bereiche der Industrie ein richtiges Problem bekommen. Ohne im Detail darauf einzugehen, darf an dieser Stelle auch nicht unterschlagen werden, dass uns neben dem aufgezeigten Energiethema auch noch andere Dinge erheblich belasten: Inflation, Lieferkettenprobleme und der Druck der Bürokratie kommen erschwerend hinzu. Die für uns außerordentlich wichtige Automobilindustrie zeigt in dieser Situation eine oft nicht nachvollziehbare Härte ihren Zulieferern gegenüber, obwohl die OEMs Höchstgewinne verzeichnen. Ebenfalls Sorgen bereitet die Beobachtung, dass um uns herum radikales populistisches Gedankengut um sich greift. Zuversichtliche Perspektiven aufzuzeigen fällt bei diesen Gegebenheiten schwer, ist aber notwendig und berechtigt. Wir haben als Branche das Potenzial, auch diese Krisensituation als Herausforderung anzunehmen und zu bewältigen. Unsere Innovationskraft und die durchweg mittelständische Struktur ist neben anderen Attributen auch im internationalen Vergleich einmalig.

Es muss aber auch darauf hingewiesen werden, dass es eine Zeit nach der Krise geben wird. Daher dürfen wir unter anderem die Themen Klima und Nachhaltigkeit weder aufschieben noch verdrängen. Gerne und auch nachdrücklich sei darauf hingewiesen, dass der ZVO zu diesen Themenkreisen Konzepte entwickelt, was aber nur mit aktiver Unterstützung der Mitglieder geschehen kann. Sie werden für uns nicht nur in der Zukunft eine maßgebliche wirtschaftliche Be-



ZVO-Vorstandsvorsitzender Walter Zeschky

deutung bekommen, auch als Branche haben wir hier eine gesellschaftliche Verantwortung. Wir wollen und werden unsere Mitglieder damit nicht überfordern, im Gegenteil, wir möchten da, wo es geht, Hilfestellung leisten, brauchen aber dazu ihren Input.

Zum Abschluss sei mir ein persönliches Wort gestattet. Auch wenn ich weiterhin dem ZVO verantwortlich zur Verfügung stehe, läuft meine Zeit als Vorsitzender dieses Verbands ab. Dies ist satzungsmäßig vorgesehen und es ist auch gut so. Ich habe diese Aufgabe gerne wahrgenommen, auch weil Sie als Mitglieder und Mitarbeitende es mir leicht gemacht haben. Daher möchte ich mich herzlich bedanken, dass Sie mir dieses Vertrauen geschenkt und mich an vielen Stellen unterstützt haben. Insbesondere gilt dieser Dank auch Christoph Matheis, ohne dessen unermüdliche Unterstützung die erfolgreiche Entwicklung des ZVO nicht möglich gewesen wäre.

Auch ist jetzt die Zeit, Ihnen allen trotz dieser turbulenten Zeiten einen ruhigen Advent, ein gesegnetes Weihnachtsfest und einen zuversichtlichen Übergang ins neue Jahr zu wünschen!

Ihr

Walter Zeschky

Themen im Überblick



OT ZVO-OBERFLÄCHENTAGE
BERLIN
13.-15.9.2023
Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

Bild: MOA Berlin

Die ZVO-Oberflächentage finden im kommenden Jahr vom 13. bis 15. September im Mercure Hotel MOA Berlin, einer neuen Location, statt. Vorträge können bis zum 31. Januar 2023 über die Kongress-Homepage online eingereicht werden.

6



Bild: Sven Hobbesiefken

Im Rahmen der festlichen Eröffnung der ZVO-Oberflächentage 2022 am 14. September in der Kongresshalle am Zoo Leipzig verlieh die DGO eine Reihe von Auszeichnungen, unter anderem die DGO-Ehrenmitgliedschaft und den Ehrenvorsitz an Rainer Venz.

14



Bild: peshkov, iStock

Der ZVO hatte bereits im August dieses Jahres auf die dramatische Situation der Galvano- und Oberflächentechnik angesichts explodierender Energiekosten aufmerksam gemacht. Vor dem EU-Energiegipfel am 9. September legte er nach und stellte vier konkrete Forderungen an Bundeswirtschaftsminister Dr. Robert Habeck.

28

EDITORIAL 3

AUS DEN VERBÄNDEN 6

ZVO: Vortragsaufruf Oberflächentage 2023	6
ZVO: Industrielle Beschichter sind mit dem laufenden Geschäftsjahr zufrieden	8
Neue Mitglieder	8
ZVO: Einkaufsführer 2023/2024	9
BIV: Jubiläum Galvaniseur-Innung Nordbayern	10
DGO: Aufruf Nachwuchsförderpreis und OT-Vortragssession „Junge Kollegen“ 2023	11
DGO: ZIM-Förderprogramm mit neuen Regeln wieder offen	12
DGO: Aufruf Nasser-Kanani-Preis	13
DGO: Ehrungen	14
DGO: Neues aus den Fachausschüssen und Arbeitskreisen	16
DGO: Konstituierende Sitzung AK Dekorative Cr(III)-Verfahren	17
DGO: Bezirksgruppe Nürnberg	17
DGO: Bezirksgruppe München	17
DGO: Wasserstoffversprödung für Praktiker	19
DGO: 11. Südwestfälischer Oberflächentag	20

BERICHT AUS BERLIN/BRÜSSEL 24

Bilanz: Ein Jahr neue Ampelkoalition	24
Autorisierung von Chromtrioxid nach REACH: Folgenbetrachtung einer Schwerpunktverlagerung	26
ZVO forderte Wirtschaftsminister erneut zum Handeln auf	28

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
Januar 2023

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe
15. Dezember 2022

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.

Dieser ZVOreport wurde klimaneutral produziert.



TITEL 30

ZVO-Oberflächentage 2022
#OTLeipzig22 begeisterten die Teilnehmer, Teil 1 30



Bild: Sven Hobbiesiefen

Die Fachwelt der Galvano- und Oberflächentechnik blickt auf gelungene ZVO-Oberflächentage in Leipzig zurück: Mit 515 Teilnehmern und einem überwältigend positiven Feedback hat der ZVO-Jahreskongress die Erwartungen mehr als erfüllt. **30**

FOKUS 44

- Den Mittelstand im Visier: Schadenprotokoll einer Cyberattacke 44
- Fachaufsatz: Speed matters: Geschwindigkeiten der Zinnkorn-Rekristallisation und intermetallische Phasenbildung bestimmen Whiskerwachstum galvanischer Zinnschichten 52
- Fachaufsatz: Von Schwärmen lernen: Design von optischen Sensoren für IIOT-Projekte in Beschichtungsanwendungen 56
- Fachaufsatz: Maximierung der Performance von E-Fahrzeugen durch intelligente Materialauswahl und Qualitätsmaßnahmen 62
- Fachaufsatz: Es war gut gemeint, aber ... Was verursacht unbeabsichtigte Folgen von Entscheidungen? 64
- Neues aus der Normung 66
- Tag der drei Berufskollegs 67
- Industrie trifft Schule: Energiegewinnung und Prozessanalytik im Fokus 68
- Verabschiedung der Galvanotechniker 69

MESSEN UND KONGRESSE 71

- parts2clean 2022: In schwierigem Umfeld auf bestem Weg zu alter Stärke 71

WISSENSCHAFT UND TECHNIK 72

- TU Ilmenau: Hybrider Hörsaal zur Blockveranstaltung „Angewandte Galvanotechnik“ 72
- TU Ilmenau: Masterstudent und ZVO-Stipendiat auf Erfolgskurs 72
- TU Ilmenau: Aktivierungsverfahren für die galvanische Beschichtung passiver Nickeloberflächen 73
- TU Chemnitz: Einfluss des Stromregimes auf den oberflächennahen pH-Wert bei der Fe-Cr-Ni-Legierungsabscheidung 74
- Sachstand Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) der AiF 75
- Aktuelle IGF-Vorhaben 76



Bild: Volker Rogoll

Welche Rolle die Galvanotechnik bei der Energiegewinnung spielt und warum Prozessanalytik so bedeutend ist, erfuhren die Schüler der Fachschule für Galvanotechnik in Schwäbisch Gmünd im Januar 2022 in zwei Vorträgen. **68**



Bild: TU Ilmenau

Im Rahmen des Masterstudiengangs Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau fand vom 18. bis 22. Juli 2022 die hybride Blockveranstaltung „Angewandte Galvanotechnik“ statt. **72**

KURZ NOTIERT 78

BEZUGSQUELLEN 86

TIPPS UND TERMINE 88

Zum Titelbild

Produktionsbewährte, umweltfreundliche, vollständig Cr(VI)-freie Beschichtungsverfahren für die Kunststoffvorbehandlung und dekorative Anwendungen.
Mehr siehe Seite 22
Bild: MacDermid Enthone

ZVO: Oberflächentage 2023

Jetzt Vorträge einreichen!



Bild: MOA Berlin

2023 finden die ZVO-Oberflächentage im Mercure Hotel MOA Berlin statt.

Die ZVO-Oberflächentage finden im kommenden Jahr vom 13. bis 15. September im Mercure Hotel MOA Berlin, einer neuen Location, statt. Vorträge können bis zum 31. Januar 2023 über die Kongress-Homepage online eingereicht werden.

Die Behandlung von Oberflächen stellt eine Schlüsseltechnologie zur technisch-wissenschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Lösung aktueller Probleme bei der Entwicklung innovativer Produkte dar. Die jährlich im September stattfindenden ZVO-Oberflächentage leisten dazu einen wichtigen Beitrag.

Vornehmliches Ziel des ZVO-Kongresses 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. Von deren Praxisorientierung profitiert dabei besonders das Fachpublikum aus Entwicklung, Konstruktion, Design und Fertigung.

Die jährlich stattfindenden ZVO-Oberflächentage haben sich zu einem der führenden Oberflächenforen für Anwender, Abnehmer von Oberflächen, Wissenschaftler, Entwickler, Konstrukteure, Einkäufer, QM- sowie Vertriebsmitarbeiter aus allen industriellen Wirtschaftsbereichen entwickelt. Auch 2023 erwartet der ZVO zahlreiche in-

ternationale Teilnehmer, welche die vielfältigen Möglichkeiten gegenseitiger Information und gemeinsamer Diskussionen als Basis für zukünftige Entwicklungen in ihren jeweiligen Segmenten nutzen werden. Dem grenzüberschreitenden Gedankenaustausch misst der ZVO-Kongress von jeher eine besondere Bedeutung bei.

Der ZVO ruft für die ZVO-Oberflächentage 2023 auf, Vorträge für folgende Schwerpunktthemen und ständige Themenbereiche einzureichen:

Schwerpunktthemen 2023:

- **Vor- und Nachbehandlung als qualitätsbestimmende Prozessschritte galvanischer Oberflächenbeschichtungen im Hinblick auf Verfahrenscheme und Anlagentechnik (Hard- und Software)** (zum Beispiel Zustand blanker Oberflächen als Basis für galvanische Beschichtungen; Ausgangszustände des Beschichtungsmaterials aus vorgelagerten Bearbeitungsschritten wie Schmieden, Ziehen, Walzen, Stanzen, Drücken, Extrudieren, Schweißen, Schleifen, Polieren etc.; Prüfung von Vorbehandlungselektrolyten; Prüfung der Oberfläche nach der Vorbehandlung; Anforderungen und Prozesse nach der Beschichtung)
- **Technologien zur Oberflächenfunktionalisierung (außerhalb der Galvanotechnik)**
- **Kosten- und ressourceneffiziente Abwasserbehandlung** (zum Beispiel Schlammseparierung, Prozessrückführung von Wertstoffen, effiziente Abwasserbehandlungsmöglichkeiten)



Bild: selmaksan, iStock

- **Oberflächenverfahren für nachhaltige, klimaneutrale und energiesparende Beschichtung**
- **Herausforderung industrielle Bauteilsauberkeit: Neue Anforderungen zu partikulären und filmischen Verunreinigungen**
- **Unternehmerforum Management meets Oberfläche:**
 - **Industrie 4.0 und digitale Vernetzung: Bedeutung und Umsetzung in der Galvano- und Oberflächentechnik (Best Practice)**
 - **Energiemanagement in der Galvano- und Oberflächentechnik (Best Practice)**
 - **Personal & Recruiting (Best Practice)**
 - **Nachhaltige, klimaneutrale und energiesparende Ausrichtung einer Galvanik (Best Practice)**
 - **Umstellung auf Cr(III)-Prozesse aus Sicht einer Galvanik (Best Practice)**

Ständige Themenbereiche

- Ergebnisse aus der Forschung – Junge Kollegen berichten
- Ergänzende Technologien zur Galvano- und Oberflächentechnik
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Verschleißschutz
- Funktionsschichten
- Neue Anforderungen an die Galvano- und Oberflächentechnik
- Von der Prozessüberwachung zur Produktqualität

Stichtag für die Anmeldung von Vorträgen zu den Schwerpunktthemen 2023 oder den ständigen Themenbereichen ist der **31. Januar 2023**.

Die Einreichung von Vorträgen erfolgt ausschließlich online über die Kongress-Homepage www.oberflaechentage.de. Jeder Vortrag muss mit einem Vortragsabstract sowie einer Kurzvita des Referenten im Word-Format versehen sein. Auf der Internetseite sind entsprechende Musterdateien eingestellt.

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!



ZVO: Fachbereich Industrieller Beschichter

Industrielle Beschichter sind mit dem laufenden Geschäftsjahr zufrieden

Zufriedenstellend beurteilten die Mitglieder des ZVO-Fachbereichs Industrieller Beschichter in ihrer Sitzung am 25. Oktober 2022 in Fröndenberg/Ruhr die Umsatzentwicklung des aktuellen Geschäftsjahres.

Die Unternehmen aus dem Fachbereich bieten überwiegend kathodischen Korrosionsschutz an. Zwar habe die Dynamik im zweiten Halbjahr deutlich an Schwung verloren, das überraschend starke erste Halbjahr werde aber dazu führen, die Umsatzplanung für

2022 zu erreichen, so die Unternehmer. Aufgrund der allgegenwärtigen Probleme erwarten sie jedoch spätestens für das zweite Quartal 2023 einen deutlichen Rückgang ihrer Geschäfte.

Weitere Themen waren die allgegenwärtige Energiekrise und die hohen Energiepreise sowie der immer deutlicher werdende Fachkräftemangel. Herangehensweisen für eine drohende Gasmangellage und insbesondere die Vorbereitungen und Folgen nicht auszuschließender unkontrollierter Stromausfälle (Blackouts) rundeten die Diskussion ab.

Neue Mitglieder

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

DGO:

Firmenmitglied:
Seit 1. Oktober 2022:
▪ Chemische Werke Kluthe GmbH, 69115 Heidelberg

Persönliche Mitglieder:
Seit 1. Oktober 2022:

▪ Stefan Kösbauer, 93466 Chamerau
▪ Jens Musolf, 89415 Lauingen

ZVO:

Seit 1. Oktober 2022:
▪ Brenscheidt Galvanik Service GmbH, 59846 Sundern
Seit 15. November 2022:
▪ Retorte GmbH, 90552 Röthenbach

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



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

ZVO: Einkaufsführer 2023/2024

Jetzt Eintrag sichern!

Die nächste Ausgabe des ZVO-Einkaufsführers erscheint als E-Paper und Online-Datenbank am 1. April 2023. Einträge in das etablierte Recherche-Medium sind ab sofort und bis spätestens 15. Februar 2023 möglich.

Jährlich im Frühjahr gibt der ZVO den ZVO-Einkaufsführer heraus, in dem die Unternehmen der Galvano- und Oberflächentechnik sich und ihr Leistungsprofil präsentieren können. Er ist ein unentbehrliches Recherche-Medium und hat sich in den Abnehmerbranchen der Galvanotechnik etabliert.

Ob digital oder als Printversion findet er sich auf zahlreichen Schreibtischen und digitalen Endgeräten von Einkäufern und Konstrukteuren wieder.

Sichern Sie sich Ihren Eintrag in die Neuauflage des digitalen ZVO-Einkaufsführers 2023/2024 über das Anmeldeformular



Die Ausgabe 2023/2024 des ZVO-Einkaufsführers erscheint ausschließlich als E-Paper und Online-Datenbank.

unter www.zvo.org/einkaufsfuehrer. Stichtag für den Eintrag ist der **15. Februar 2023**.

Die nächste Printausgabe des Einkaufsführers erscheint im Frühjahr 2024, im Vorfeld der SurfaceTechnology GERMANY.

Protection upgraded



Exzellenter Blankkorrosionsschutz für die E-Mobilität

- SurTec 650 ist hervorragend geeignet für Leichtmetalle zum Beispiel in Verwendung bei Batteriegehäusen und Elektronischen Steuereinheiten (ECU)
- Optimaler Schutz vor Dichtungsunterwanderung
- Bewährte Technologie bei führenden OEMs und Tiers

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2
64673 Zwingenberg

Tel. +49 6251 171-700
Fax +49 6251 171-800

mail@SurTec.com
www.SurTec.com



BIV: Galvaniseur-Innung Nordbayern Zeitreise zum 100. Jubiläum

Zur Feier des 100-jährigen Bestehens der Galvaniseur-Innung Nordbayern kamen am 8. Juli 2022 zahlreiche geladene Gäste zunächst im Zukunftsmuseum und anschließend im Restaurant ALOIS in Nürnberg zusammen. Bei spannenden Gesprächen tauschten sich die Handwerker über die bewegte Geschichte des eigenen Gewerks aus.

Das Galvaniseur-Handwerk hat sich in den vergangenen 100 Jahren zu einem hochtechnologischen und stetig wachsenden Industriezweig entwickelt, der aus vielen Branchen gar nicht mehr wegzudenken ist. Eine Erfolgsgeschichte, die am 12. September 1922, am Tag der Gründung der Galvaniseur-Innung Nordbayern, nicht abzusehen war. Damals schlossen sich die Nürnberger Galvaniseure zur „Freien Vereinigung der Schleifereien und Galvanischen Anstalten“ zusammen – dem Vorgänger der heutigen Innung. 100 Jahre

später wurde dieser Tag mit einer bunten Feierlichkeit, einem Besuch im Nürnberger Zukunftsmuseum und offiziellen Grußworten geehrt.

Neben Innungs-Obermeister Ingo Radtke – gemeinsam mit Geschäftsführerin Manuela Wohler – sprachen auch Dr. Michael Fraas, Wirtschaftsreferent der Stadt Nürnberg, und Achim Hanisch, Landesinnungs-Meister und Kreishandwerksmeister.

Alle warfen einen Blick zurück auf die bewegte Geschichte der Galvanik in Nordbayern, aber zugleich auch nach vorne in die Zukunft der Branche. Größte Herausforderung: die Besetzung von Lehrstellen. Auch die Galvaniseure sind vom Fachkräftemangel betroffen – eine Entwicklung, die vor allem den Obermeister überrascht: „Die Galvanik ist hochmodern und gut für die Zukunft aufgestellt. Uns wird man also weiterhin brauchen. Ohne galvanische Oberflächen in ihren unterschiedlichen Verfahren und Ausprä-



Innungs-Obermeisters Ingo Radtke und Geschäftsführerin Manuela Wohlert ...



... sowie Landesinnungs-Meister und Kreishandwerksmeister Achim Hanisch begrüßten die Gäste der Innungsfeier.

gungen würden die meisten Industriezweige stillstehen. Diese Perspektiven machen unser Handwerk für junge Menschen zur Top-Karriereoption“, so Radtke.

Energiesch trocknen?



FST DRYTEC
DRYING AND HEAT TREATMENT SYSTEMS

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

Ganz schön heiß...
www.fst-drytec.de

innovativ
präzise
engagiert

DGO: Nachwuchsförderpreis und OT-Vortragssession „Junge Kollegen“ 2023

Bis 31. Januar Kandidaten vorschlagen!

Seit mehr als 30 Jahren zeichnet die DGO hervorragende Arbeiten von Nachwuchswissenschaftlern auf dem Gebiet der Galvano- und Oberflächentechnik aus. Auch 2023 wird wieder ein Förderpreis an einen jungen Kollegen übergeben. Vorschläge für Kandidaten sind bis 31. Januar 2023 möglich. Zum selben Datum können auch Vortragsvorschläge für die Session „Ergebnisse aus der Forschung – Junge Kollegen berichten“ auf den ZVO-Oberflächentagen 2023 eingereicht werden.

Für den DGO-Nachwuchsförderpreis 2023 können bis zum 31. Januar geeignete Kandidaten – in der Regel Absolventen einer deutschen Fachhochschule oder Hochschule – vorgeschlagen werden. Dem Vorschlag sollte eine kurze Begründung beiliegen.

Der Gewinner oder die Gewinnerin erhält einen Geldbetrag von 1.000 Euro sowie eine Einladung zu den ZVO-Oberflächentagen 2023, die vom 13. bis 15. September in Berlin stattfinden. **Vorschläge für den Nachwuchsförderpreis 2023** nimmt die DGO-Geschäftsstelle mit dem **Betreff „Förderpreis 2023/Junge Kollegen“** per Mail entgegen.

Auch für die Session „Ergebnisse aus der Forschung – Junge Kollegen berichten“ auf den kommenden ZVO-Oberflächentagen

können sich interessierte Nachwuchswissenschaftler als Referenten anmelden. Bewerbungsschluss ist auch hier der **31. Januar 2023**. Die DGO ruft ihre Mitglieder auf, geeignete Kandidaten zur Teilnahme zu ermutigen.

Die DGO bittet alle Interessierten, Vorschläge zusammen mit einem Vortragsabstract sowie einer Referentenvita per E-Mail an die DGO-Geschäftsstelle zu senden, **Betreff: „Förderpreis 2023/Junge Kollegen“**.

Kontakt:

DGO-Geschäftsstelle

Sabine Groß

s.gross@dgo-online.de

Tel.: +49 (0) 2103 255650

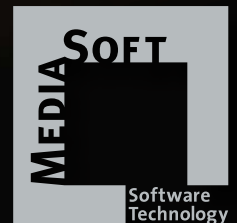


ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

BERLIN

13.-15.9.2023

Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik



OTEC® ERP-Software

flexibel, individuell, transparent

Mit wenigen Klicks intuitiv erfassen, verwalten, erstellen:
Als langjährig gewachsene ERP-Branchensoftware meistert OTEC® alle Herausforderungen in der Oberflächenveredelung – mit nahtloser Integration, einem umfassenden Funktionalitätsspektrum und einfacher Bedienbarkeit. So erhalten Branchen-Profis genau die Unterstützung, die sie brauchen!

DGO: Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Förderprogramm mit neuen Regeln wieder offen

Das ZIM-Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz war seit Oktober 2021 „offline“. Seit August 2022 können erfreulicherweise wieder Förderanträge beim Projektträger eingereicht werden. Hierbei sind jedoch einige Neuerungen zu beachten.

Die wichtigste Änderung betrifft die mögliche Anzahl von ZIM-Projekten. So können Unternehmen, die bereits eine Bewilligung für ein ZIM-Projekt erhalten haben, erst 24 Monate nach der letzten Bewilligung eine weitere Bewilligung erhalten (vorher zwölf Monate). Diese Maßnahme gilt rückwirkend. Bei einer ZIM-Projektlaufzeit von normalerweise 24 Monaten bedeutet dies im Umkehrschluss, dass ein Unternehmen nicht mehr zwei unterschiedliche ZIM-Projekte gleichzeitig umsetzen kann.

Des Weiteren wird in Zukunft die Möglichkeit von Laufzeitverlängerungen der Projekte und von Mittelverschiebungen stark

eingeschränkt, um zu hohe Verbindungen aus den Vorjahren zu verhindern und die Flexibilität für neue Vorhaben langfristig zu erhalten.

Zudem können Anträge mit den aktualisierten Antragsformularen nun elektronisch eingereicht werden. Die Fördersätze bleiben jedoch unverändert attraktiv für kleine und mittlerer Unternehmen (bis zu 55 Prozent).

Für 2023 sollen 700 Millionen Euro Fördermittel bereitgestellt werden (2021 etwa 600 Millionen). In Anbetracht der aktuellen Herausforderungen der Bundesregierung ist jedoch davon auszugehen, dass das Förderbudget mittelfristig wieder reduziert werden wird.

Für interessierte Unternehmen bietet die DGO-Geschäftsstelle umfassende Unterstützung bei der Konzeption und der inhaltlichen Ausarbeitung von ZIM-Förderanträgen sowie bei allen administrativen Belangen vor und nach Bewilligung ihres ZIM-Projekts.



Kontakt:
DGO-Geschäftsstelle
Dr. Daniel Meyer
d.meyer@dgo-online.de
Tel.: +49 (0) 2103 255635

Since 1975 processing Corrosive Solutions



• Pumpen • Filterpumpen • Zubehör • Reinigungssysteme • Edelmetallrückgewinnung • Verbrauchsmaterialien •



 **lafonte.eu**

P.le Cocchi, 2 - Veduggio Olona (VA) - Italy
Tel. +39 0332 402168
info@lafonte.eu

www.lafonte.eu



DKO: Nasser-Kanani-Preis

Jetzt junge Forschende vorschlagen!

Im Rahmen des 44. Ulmer Gesprächs 2023 wird zum zweiten Mal der DGO-Nasser-Kanani-Preis vergeben. Gestiftet wurde er von Prof. Dr.-Ing. habil. Nasser Kanani. Er würdigt hervorragende theoretische und praktische Leistungen, die dem Fortschritt der Galvanotechnik dienen. Die DGO nimmt Nominierungen für den Preis bis 31. Januar 2023 entgegen.

Der DGO-Nasser-Kanani-Preis wird an junge Forschende für eine Publikation auf dem Gebiet der elektrochemischen Oberflächentechnik vergeben.

Nachdem der neu gestiftete DGO-Nasser-Kanani-Preis im vergangenen Jahr zum ersten Mal im Rahmen des 43. Ulmer Gesprächs vergeben wurde, ruft die DGO nun erneut zur Nominierung eines jungen Forschenden (m/w/d) auf. Der Preis soll im Rahmen des 44. Ulmer Gesprächs am 24. Mai 2023 in Ulm vergeben werden.

Nasser Kanani, Professor an der TU Berlin und unter anderem Gastprofessor am MIT

Massachusetts Institute of Technology, hat zahlreiche wissenschaftliche Artikel in Fachzeitschriften veröffentlicht und etliche Lehrbücher über sein Fachgebiet Galvanotechnik verfasst. Er wurde mehrfach für seine wissenschaftlichen Leistungen ausgezeichnet. Zwischen 1993 und 2005 war er Head of Materials Science Department der Firma Atotech Deutschland GmbH in Berlin. Hier beschäftigte er sich mit seinem Team von Wissenschaftlern und Ingenieuren mit der Qualifizierung von galvanotechnisch abgeschiedenen metallischen Schichten.

Nominierungen für den DGO-Nasser-Kanani-Preis können bis spätestens 31. Januar eines Jahres bei der Geschäftsstelle der DGO eingereicht werden. Bei gemeinsamen Arbeiten mehrerer Personen ist der besondere Anteil des nominierten Kandidaten (m/w/d) deutlich hervorzuheben und ein kurzer Lebenslauf beizufügen.

Die Vorschläge sollen sich auf Veröffentlichungen beziehen und werden sowohl mit Blick auf ihren wissenschaftlichen als auch



Bild: istock/_nicolas

Der DGO-Nasser-Kanani-Preis wird an einen jungen Forschenden (m/w/d) bis maximal 35 Jahre für eine Arbeit verliehen, die an einer Einrichtung in einem deutschsprachigen Raum auf dem Gebiet der elektrochemischen Oberflächentechnik unter besonderer Berücksichtigung der Aspekte der Nachhaltigkeit erstellt und später auch veröffentlicht wurde.

technisch-praktischen Inhalt von einem Preisurkuratorium bewertet.

Der DGO-Nasser-Kanani-Preis besteht aus einer Urkunde sowie einem Preisgeld von 3.000 Euro. Er wird jährlich im Rahmen des Ulmer Gesprächs überreicht und der Preisträger (m/w/d) berichtet in einem Vortrag über die gewürdigte Arbeit. Die Kosten für die Teilnahme des Preisträgers am Ulmer Gespräch übernimmt die DGO.

Kontakt:

DGO-Geschäftsstelle

Sabine Groß

s.gross@dgo-online.de

Tel.: +49 (0) 2103 255650

GusChem
G. & S. PHILIPP CHEMISCHE PRODUKTE

Die effiziente Art der Abwasserbehandlung.

Steigern Sie die Leistung Ihrer Anlage und sparen Sie mit unseren eigens entwickelten Verfahren.

Wir **beraten** Sie gerne persönlich über die

- **Entlastung** bis zum Ersatz von **Schlussaustauschern**
- Verhinderung von **Geruchsbelästigung** durch **Mikroorganismen**, auch im Abwasser und **nach Verdampfern**.
- **Abwasserbehandlung/-reinigung**
Fällen und Flocken, Entgiften und verschiedene Spezialbehandlungen
- **Komplexbehandlung** ohne Organosulfide
- **Cyanid-Entgiftung** und **Chrom-Reduktion** in einem Schritt

Besuchen Sie uns auf www.guschem.de



GusChem® - Qualität, die überzeugt!

DGO: Ehrungen

Verleihung Ehrenmitgliedschaft Nachwuchsförder- und Leipzig

Im Rahmen der festlichen Eröffnung der ZVO-Oberflächentage 2022 am 14. September in der Kongresshalle am Zoo Leipzig verlieh die DGO eine Reihe von Auszeichnungen.

DGO-Ehrenmitgliedschaft und -Ehrenvorsitz für Rainer Venz



Bilder: Sven Hobbstiefken

Der Vorsitzende der DGO, Dr. Martin Metzner (r.), überreicht Rainer Venz die Urkunde zur Verleihung der Ehrenmitgliedschaft und des Ehrenvorsitzes.

Die DGO, vertreten durch den Vorsitzenden Dr. Martin Metzner, verlieh Rainer Venz in Anerkennung seiner Verdienste die Ehrenmitgliedschaft und den Ehrenvorsitz der DGO.

Seit 2007 bringt sich Venz aktiv in die Vorstandsarbeit der DGO ein. Zunächst als Mitglied, dann von 2011 bis 2019 als Vorsitzender und von 2019 bis 2021 als Past President. Ein besonderes Anliegen war ihm dabei stets die Basisarbeit wie regelmäßige Besuche und Vorträge in den Bezirksgruppen.

Seit 2011 ist Venz sowohl Vizepräsident des ZVO als auch Beiratsvorsitzender der Professur „Elektrochemie und Galvanotechnik“ an der Technischen Universität Ilmenau.

Die Förderung internationaler Branchenkontakte, insbesondere zur NASF in den USA, ist ihm ein besonderes Anliegen. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Aktivitäten lag und liegt in der Unterstützung der Beziehungen des Verbands zur Automobilindustrie. Dies dokumentiert seine langjährige persönliche Mitgliedschaft im VDA AK Oberflächentechnik, in dem er zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt wurde. Das ZVO-Ressort Automobil leitet er als Vorsitzender.

Heinz-Leuze-Preis 2022

Den Heinz-Leuze-Preis für das Jahr 2022 verlieh die DGO, vertreten durch Dr. Martin Metzner und den Vorsitzenden des Preiskuratoriums, Professor Andreas Bund, an Robin Arnet, Dr. Ann-Kathrin Egetenmeyer, Herbert Kappl und Dr. Heidi Willing für ihren gemeinsamen Beitrag „Silberdispersionsschichten mit selbstschmierenden Eigenschaften“, erschienen in der Zeitschrift Galvanotechnik, Band 112, 2021, Ausgabe 1, S. 21-30.



Britta Kraft, Leuze-Verlag (l.), und Prof. Andreas Bund, Vorsitzender des Preiskuratoriums (r.), überreichten Robin Arnet stellvertretend für alle vier Autoren den diesjährigen Heinz-Leuze-Preis.

Der Heinz-Leuze Preis wird für eine Publikation in einer Fachzeitschrift des deutschsprachigen Raumes vergeben, die sich durch eine besonders klare und didaktische Darstellung einer bedeutsamen technisch-wissenschaftlichen Problematik auszeichnet. Er ist mit einem Preisgeld von insgesamt 1.000 Euro dotiert.

Dispersionsschichten aus Silber mit eingelagerten Schmierstoffteilchen sind aussichtsreiche Kandidaten für den Einsatz in stromtragenden Verbindungen der Elektroenergie-technik. Angesichts der geplanten Elektrifizierung eines Großteils des Transportsektors wird diesen Schichtsystemen zukünftig große Bedeutung zukommen. In ihrem Fachaufsatz diskutieren die Autoren auf wissenschaftlich hohem Niveau die Abscheidung und Charakterisierung von Silberschichten mit Grafit, hexagonalem Bornitrid, MoS₂, WS₂, Bi₂S₃ und SnS₂.

DGO-Nachwuchsförderpreis 2022

Die DGO hat den Nachwuchsförderpreis 2022 in diesem Jahr gleich für zwei Arbeiten vergeben. Den Preis erhielten Dr. Mario Kurniawan von der TU Ilmenau und Dr. Johannes Näther von der Hochschule Mittweida.



Prof. W. Paatsch überreicht den DGO-Nachwuchsförderpreis an Dr. Johannes Näther und Dr. Mario Kurniawan (v.l.)

ft, Heinz-Leuze-, er Galvanopreis

Dr. Mario Kurniawan erhielt den Preis für seine Dissertation zum Thema „Preparation and characterization of cuprous oxide for improved photoelectrochemical performance“ und Dr. Johannes Näther für seine Dissertation mit dem Titel „Die galvanische Abscheidung von Iridium aus Hexabromoiridatkomplexen“.

Beide Arbeiten beschäftigen sich mit Fragen zur Energieerzeugung und der Ressourceneffizienz aus ganz unterschiedlicher Sicht. In beiden Arbeiten führen galvanotechnische Verfahren zu interessanten Ergebnissen, die der Galvanotechnik neue Anwendungsfelder eröffnen.

Leipziger Galvanopreis 2021 für robotergestützte Galvanik-Anlage



Stefan Kaßner (r.), Sprecher der Jury zur Vergabe des Galvanopreises, überreichte dem Konsortium den Galvanopreis 2021 (v.l.): Holger Klempnow, KleRo GmbH, Claudia Wagner, OTE Oberflächen- & Elektrotechnik Scheigenpflug GmbH, und Prof. Thomas Lampke, Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik der TU Chemnitz.

Die offizielle Verleihung des Leipziger Galvanopreises 2021 fand ebenfalls erst auf den ZVO-Oberflächentagen statt. Er ging an eine Arbeit zur „Prozess- und Elektrolytentwicklung mithilfe einer vollautomatisierten, robotergestützten Galvanikanlage“, die im Rahmen der Initiative „Innovative Elektrochemie mit neuen Materialien – InnoE-Mat“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelt wurde.

Preisträger für das Jahr 2021 ist ein Konsortium aus der Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik (Leiter: Prof. Dr. Thomas Lampke) der Technischen Universität Chemnitz, der KleRo GmbH Roboterautomation sowie der OTE Oberflächen- & Elektrotechnik Scheigenpflug GmbH. Eine enge Kooperation bestand im Rahmen des Verbundprojekts „REACH-konformer Korrosionsschutz durch Pulse-Plating (ReKoPP)“ zudem zu B+T Oberflächentechnik GmbH, Coventya GmbH, Gazima GmbH, plating electronic GmbH und Prof. Wolfgang Paatsch (Koordinator, ehem. BAM Berlin).

Galvanikanlagen für dekorative und funktionelle Oberflächen



Gestellanlagen
Trommelanlagen
Tischgalvanikanlagen
Einzelwannen
Metallrückgewinnung
Ionenaustauscheranlagen



Walter Lemmen GmbH
Birkenstraße 13
97892 Kreuzwertheim
Tel.: +49 (0) 9342 240 997 -0
info@walterlemmen.de

Leiterplattentechnik
Galvanotechnik
Filtertechnik
Medizintechnik
Apparatebau

DGO

Neues aus den Fachausschüssen und Arbeitskreisen

DGO-FA Chemische Metallabscheidung

Die FA-Mitglieder kamen am 14. September 2022 in der Kongresshalle in Leipzig am Rande der ZVO-Oberflächentage zu ihrer zweiten Arbeitssitzung im laufenden Jahr zusammen. Dabei präsentierte Lars Lehmann von der TU Chemnitz zunächst ein neues Online-Tool zur Vorhersage des Verschleißverhaltens von wärmebehandelten Chemisch-Nickel-Schichten, in dem sogar unterschiedliche Verschleißarten (Wälz-, Furch- und Schwingverschleiß) einzeln oder sich gegenseitig überlagernd abgebildet werden können. Das Tool basiert auf der Interpolation, Normierung und Optimierung von gemessenen Verschleißdaten, die durch drei standardisierte Tests (Taber-Abraser-Test, Scratch-Test, reversierendem Schwingtest) erhoben wurden. Das Tool geht auf Ergebnisse des mittlerweile beendeten IGF-Projekts „Verschleißprognose für gemischte tribologische Belastungen von außenstromlos abgeschiedenen und wärmebehandelten Ni/P-Schichten“ (Ni/P-Verschleiß) zurück und ist für jedermann auf der Website der TU Chemnitz zugänglich:



Des Weiteren referierte Nils Harste, AIM Systems GmbH, über ein innovatives Messsystem zur berührungslosen Schichtdickenmessung, dessen Funktionsprinzip auf einen thermischen Impuls mittels LED (thermooptische Interferenz) basiert. Das System kommt bislang vorwiegend in der Lackiertechnik zum Einsatz, ist jedoch auch für galvanisch abgeschiedene Schichten geeignet, was anhand entsprechender Ergebnisse mit geringer Standardabweichung nachgewiesen wurde. In einem zweiten Vortrag ging Christoph Fleig, plating electronic GmbH, auf den anodischen Wannenschutz bei Chemisch-Nickel-Beschichtungsbehältern näher ein.

Die nächste FA-Sitzung ist für den 23. März 2023 am TFZ Technologie- und Forschungszentrum Wiener Neustadt geplant.

DGO-FA Forschung

Der FA Forschung gastierte am 29. September zu seiner mittlerweile 5. Arbeitssitzung im Jahr 2022 an der TU Ilmenau. Da die Beurteilung der Förderwürdigkeit von neuen FuE-Projektideen zu den Hauptaufgaben des Fachausschusses zählt, stand unter anderem eine Diskussion zu aktuellen Forschungstrends auf der Tagesordnung, bei der alle FA-Mitglieder – allesamt Branchenvertreter aus Industrie und Wissenschaft – zu einem konstruktiven Dialog beitragen konnten. Dieser fachliche Austausch liegt im besonderen Interesse der DGO, um eine möglichst bedarfsgerechte Ausrichtung von neuen Forschungsthemen sicherzustellen. In der Regel werden Themenvorschläge vorab über die DGO-Geschäftsstelle eingereicht und anschließend im FA Forschung beraten. Wird ein Forschungsansatz befürwortet, kann dieser in ein öffentlich gefördertes Projekt im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) überführt werden.

Wird ein Forschungsansatz befürwortet, kann dieser in ein öffentlich gefördertes Projekt im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) überführt werden.



Mitglieder des FA Forschung zu Gast an der TU Ilmenau

Des Weiteren wurde das Programm für das 44. Ulmer Gespräch finalisiert, welches am 24./25. Mai 2023 mit dem Leitthema „Messen, Steuern, Regeln“ stattfinden wird. Am Rande der Veranstaltung wird es zudem wieder das DGO-Nachwuchsforum geben, welches sich an Bachelor-, Masterstudenten und Doktoranden sowie an ambitionierte Schüler aus Abschlussklassen richtet.

Der FA Forschung steht unter der bewährten Leitung von Prof. Wolfgang Paatsch, zu dessen neuer Stellvertreterin Katja Feige vom Fraunhofer IPA in Stuttgart einstimmig gewählt wurde.

DGO-FA Edelmetalle

Die Mitglieder des FA Edelmetalle trafen sich am 12./13. Oktober zur zweiten Arbeitssitzung im laufenden Jahr bei TE Connectivity in Bensheim. Auf Vorschlag von Dr. Elke Moosbach, Leiterin des Fachausschusses,



Der DGO-FA Edelmetalle zu Gast bei TE Connectivity in Bensheim

wurde das Schwerpunktthema „Rückgewinnung von Edelmetallen“ als ständiger Punkt in die Agenda aufgenommen. Hintergrund ist der Umstand, dass die Recyclingquote vieler Edelmetalle und solcher Elemente, die im Bereich nur weniger Milligramm zum Beispiel in elektronischen Geräten verbaut werden, meist nur bei unter 1 Prozent liegt. Aufgrund zu geringer Stoffkonzentrationen im gemischten Elektroschrott ist eine Rückgewinnung oftmals unwirtschaftlich. Elemente wie Rhodium gehen unwiederbringlich im Hochofen verloren. Auch vor dem Hintergrund der Rohstoffabhängigkeit Deutschlands soll in den kommenden FA-Sitzungen eruiert werden, inwieweit elektrochemische Prozesse hierbei Abhilfe schaffen könnten.

Auf der Tagesordnung stand zudem die weitere inhaltliche Überarbeitung eines Informationsblattes zur galvanischen Goldabscheidung, das neben verfahrenstechnischen Grundlagen auch Aspekte der Prozess- und Qualitätskontrolle sowie diverse Anwendungsbeispiele dokumentiert. Weiter wurde der aktuelle Stand bezüglich einer möglichen Neueinstufung von Silber und Silberverbindungen durch die ECHA dargelegt und diskutiert.

Ständige Betätigungsfelder des FA Edelmetalle sind die Veröffentlichungen im Rahmen der Artikelserie „Geschichte(n) der Galvanik“ sowie die Organisation der DGO-Veranstaltung „Expertenworkshop – Das Anwenderforum“, die in diesem Jahr zum mittlerweile achten Mal stattfand. Das nächste FA-Treffen ist für März 2023 in Wien geplant.

DGO: Arbeitskreis Dekorative Cr(III)-Verfahren

Einladung zur konstituierenden Sitzung

In seiner diesjährigen Frühjahrssitzung hatte sich der DGO-Vorstand für die Gründung eines neuen DGO-AK Dekorative Cr(III)-Verfahren ausgesprochen. Der Bedarf hierfür wurde vorher anhand einer Branchenumfrage von der DGO-Geschäftsstelle ermittelt und bestätigt. Nun findet am 14. Dezember 2022 in Detmold die erste konstituierende Sitzung des Gremiums statt.

Zwischenzeitlich wurde mit den Umfrageteilnehmern ein Ringversuch über die Schicht-

dickenmessung von dreiwertig abgeschiedenen Glanzchrombeschichtungen begonnen. So laufen aktuell zwei parallele Messrunden mit verchromtem Kunststoff- und Messingsubstraten, um diverse Ungenauigkeiten bei der Schichtdickenmessung mittels etablierter Verfahren (Coulometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse und Messung am Querschleiff) branchenweit zu erfassen und neutral zu bewerten. Erste Ergebnisse des Ringversuchs sollen am 14. Dezember 2022 vorgestellt werden. Außerdem wird es am 13. Dezember ein gemeinsames Vorabendtreffen geben.

Die Anmeldung zur Sitzung des AK Dekorative Cr(III)-Verfahren, mit dessen Leitung Dr. Lisa Büker, Kiesow Oberflächenchemie GmbH, betraut wurde, erfolgt über die DGO-Geschäftsstelle. Interessierte, bisher nicht beteiligte DGO-Mitgliedsunternehmen sind dazu ebenfalls herzlich eingeladen.

Kontakt:
 DGO-Geschäftsstelle
 Dr. Daniel Meyer
 d.meyer@dgo-online.de
 Tel.: +49 (0) 2103 255635

DGO: Bezirksgruppe Nürnberg

Fünftägige Exkursion nach Schweden



Bild: Udo Krüger

Die Teilnehmer der Exkursion besuchten unter anderem KraftPowercon.

Die BG-Leiter Udo Krüger und Manfred Hoos organisierten für die DGO-Mitglieder ihrer Bezirksgruppe vom 9. bis 13. Juni 2022 eine Exkursion nach Schweden. Interessante Firmenbesichtigungen, aber auch Sightseeing standen auf dem Programm.

Erste Station für die insgesamt 23 Teilnehmer war die Firma KraftPowercon in Surte. Hier hatten die BG-Mitglieder die Gelegenheit, an einer Firmenvorstellung mit anschließender Besichtigung des Firmengeländes teilzunehmen. Ein Highlight war die „Kraftstation“, ein altes Trafohaus, das zu einem modernen Gebäude umgebaut worden war und in dem die Teilnehmer empfangen und bewirtet wurden. Ein Gang durch die Produktion der Gleichrichter rundete den Besuch ab.

Am Folgetag stand eine Betriebsbesichtigung der Firma Volvo Trucks mit Besuch des Volvo-Museums auf dem Programm. Vor allem das Museum gab interessante Einblicke in die Historie von Volvo: Zu sehen waren Exponate von der Gründungszeit von Volvo bis in die Gegenwart und sogar Ausblicke in zukünftige Entwicklungen.

Für den dritten Tag hatten die BG-Leiter eine Stadtführung durch Göteborg gebucht, an die sich eine Schifffahrt mit beeindruckenden Ausblicken auf die Schäreninseln um Göteborg anschloss.

Nachdem der vorletzte Tag ohne feste Programmpunkte verlief, ging es am letzten Tag zur Firma Provexa Ytbehandlung AB, der viertgrößten Galvanik Skandinaviens, und anschließend zurück nach Nürnberg.

Udo Krüger

DGO: Bezirksgruppe München

Zu Gast bei MTU Aero Engines



Bild: Walter Sürth, MTU Aero Engines

Gruppenfoto vor dem Triebwerk eines Airbus A 380

Die DGO-Bezirksgruppe München besuchte am 20. Oktober 2022 die MTU Aero Engines AG in München, bei der Triebwerke montiert, Komponenten für große OEMs gefertigt sowie Ersatzteile produziert und innovative Reparatur- und Instandhaltungsverfahren entwickelt werden.

Die Exkursion startete mit einer Einführung in verschiedene Triebwerkstechnologien im angrenzenden MTU Museum. Im Verlauf der folgenden, knapp zweistündigen Werksbesichtigung hatten die Teilnehmer der BG München das seltene Privileg, auch Teile der Triebwerksmontage besichtigen zu dürfen. Anhand verschiedener Triebwerkskomponenten erhielten sie spannende und interessante Einblicke in verschiedene Fertigungstechniken für die speziellen Anforderungen der Luftfahrt. Die interessierten Fragen der Besucher wurden ausführlich beantwortet.

Am späteren Nachmittag folgte ein Vortragsblock, der unter anderem die Erfahrungen durch einen Brandschaden in der Galvanik thematisierte. Dank der starken Teamleistung der MTU-Mitarbeiter konnten größere Schäden abgewendet werden. Ein abschließender Beitrag zeigte weitere Perspektiven zur Maschinensicherheit und dem vorbeugenden Brandschutz auf.

Eine Gesprächs- und Meinungsaustauschrunde bei kaltem Buffet und Erfrischungen rundete den Tag ab.

Andreas Bayer



1845

Grenzenlos in Edelmetall. Stark im Team. Seit 1845. Entdecken Sie unsere Produkte und Leistungen.

Zuverlässig. Vertrauensvoll. Kompetent.

Heimerle + Meule ist Ihr führender europäischer Komplettanbieter im Edelmetall verarbeitenden Marktsektor. Seit über 175 Jahren ist unser Maßstab eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Kunden und die höchste Qualität unserer vielfältigen Produkte – gewährleistet durch Wissen, Können und modernste Technologien. Kontaktieren Sie uns.



 **Heimerle + Meule**

Heimerle + Meule Group

Heimerle + Meule GmbH

Gold- und Silberscheideanstalt seit 1845

Dennigstraße 16 | 75179 Pforzheim | GERMANY
T +49.7231.940 0 | info@heimerle-meule.com

Niederlassung Wien | Perfektastraße 45 | 1230 Wien | AUSTRIA
T +43.1.609 1783 | wien@heimerle-meule.com

www.heimerle-meule.com

Goldrichtig für Technik | Schmuck | Dental

DGO: Südwestfälischer Oberflächentag

Elfte Auflage lockte 80 Teilnehmer nach Hagen

Es war keine Premiere und kein Jubiläum und doch war der 11. Südwestfälische Oberflächentag im Seminargebäude der SIHK zu Hagen etwas Besonderes: Erstmals nach zwei Jahren Pandemie trafen sich die Teilnehmer am 18. Mai 2022 in Präsenz – und entsprechend groß war die Teilnehmerzahl.

„Solche Veranstaltungen brauchen einfach die informellen Gespräche am Rande“, bemerkten sowohl Moderator Dr. Sven Hering, Metoba, Lüdenscheid, als auch der stellvertretende Hauptgeschäftsführer der SIHK Andreas Lux. Letzterer begrüßte die Gäste in Hagen: „Wir freuen uns, dass nach zwei Jahren Pause wieder ein Oberflächentag stattfinden kann und wir wieder in den realen Austausch gehen können.“

Und auch die 80 Teilnehmer freuten sich vor allem über die Gelegenheit, „endlich wieder netzwerken zu können“. Im Mittelpunkt standen neben der Begegnung die Vorträge mit ganz unterschiedlichen Schwerpunkten aus und für die Praxis in Unternehmen. Die Themenauswahl – so die einhellige Meinung – war den Organisatoren um Dr. Sven Hering, Guido Bruch, Leiter der Iserlohner DGO-Bezirksgruppe, und Claus Hegewaldt gut gelungen. Gelobt wurde sowohl die Aktualität als auch die Relevanz der Informationen, die

die Referenten gaben. Großes Interesse und viel Diskussionsstoff boten vor allem die Berichte aus der Unternehmenspraxis, die viele Teilnehmer konkret auf ihren Betriebsalltag beziehen konnten.

Dazu zählte beispielsweise der Bericht von Manuel Knoblauch der Knoblauch Galvanotechnik GmbH, Geislingen – denn ein solches Szenario möchte niemand erleben und doch muss man darauf vorbereitet sein: Es ging um einen Brand in der Galvanik, seine unmittelbaren Folgen, den Wiederaufbau und den Neustart. Glück hatte das Unternehmen, weil das Brandschutzkonzept „relativ gut“ funktionierte und Verunreinigungen im Boden nach dem Brand nicht festgestellt wurden. Dazu hatte auch der ein oder andere Teilnehmer Erfahrungen beizutragen. Dabei ging es um Brandschutz und Kontrollen wegen möglicher Verunreinigungen oder um die Auseinandersetzung mit Versicherungen.

Stephan Veenhuizen, technischer Vertriebsleiter der Winning Plastics – SMK GmbH, Oberlungwitz, wiederum stellte eine Software vor, mit der galvanische Prozesse simuliert werden können. Dadurch könnten, so Veenhuizen, bei der Einführung neuer Prozesse mögliche Fehler frühzeitig erkannt und Kosten sowie Material gespart werden, weil Testläufe in der Praxis durch die vorhergehende Simulation auf ein Minimum reduziert würden.

Weiteres brandaktuelles Thema des 11. Südwestfälischen Oberflächentages waren die Auswirkungen der Elektromobilität auf die Galvanotechnik, beschrieben von Rainer Venz von der Conventya GmbH, Gütersloh. Über die Bakterien-, Biozid- und Algenbelastung in der Galvanik, informierte schließlich Alois Kinateter von der Firma GusChem – G. & S. Philipp Chemische Produkte, Thaining.

Von der Bezirksregierung Arnsberg nahmen Dr. Barbara Niemann und Heike Farsbotter an der Konferenz teil. Sie gingen auf Aspekte ein, die die Rahmenbedingungen für Galvanikbetriebe betreffen. Niemann erläuterte die strukturellen Veränderungen, die die gerade im April in Kraft getretene Reform zur Stärkung des Arbeitsschutzes in Nordrhein-Westfalen mit sich bringt. So sei das Personal für die Überprüfung und Beratung von Unternehmen mit der Vergrößerung von zwei auf drei Dezernate deutlich aufgestockt worden. Gleichzeitig soll es anstelle von fachspezifischen Einzelprüfungen wieder eine breiter aufgestellte Überprüfung geben, sodass jedes Unternehmen künftig für alle Fragen rund um den Arbeitsschutz einen Ansprechpartner hat. Über die Novelle der TA Luft, „Das Regelwerk zur Verringerung von Emissionen und Immissionen“, informierte Heike Farsbotter.



Bild: SIHK Hagen

Gastgeber und Referenten des 11. Südwestfälischen Oberflächentages freuten sich, sich endlich wieder persönlich austauschen zu können.

DÖRKEN

FLÜSSIGES HIGHTECH

Perfekt ummantelt, perfekt geschützt

Manchmal kommt es eben doch auf die äußeren Werte an. Unsere Zinklamellen-Systeme eignen sich für jede Schraube und schmiegen sich perfekt an jedes Gewinde an. Premium-Qualität, die vor Korrosion schützt, definierte Reibungszahlen einstellt und verschiedenen mechanischen Belastungen standhalten kann. Doch wir geben uns nicht mit dem Besten zufrieden und suchen stets nach neuen Lösungen und Innovationen – für jedes Problem, für jede Herausforderung.



Hoher kathodischer Korrosionsschutz

Komplexe Verschraubungen problemlos möglich

Vernetzung bei geringen Einbrenntemperaturen

www.doerken.com

CORROSION EXPERTS

Dörken Coatings GmbH & Co. KG · Wetterstraße 58 · D-58313 Herdecke · Telefon 02330 63243



Produktionsbewährte, umweltfreundliche, vollständig Cr(VI)-freie Beschichtungsverfahren für die Kunststoffvorbehandlung und dekorative Anwendungen.

MacDermid Enthone bietet vollständig Cr(VI)-freie Lösungen für die Kunststoffvorbehandlung und dekorative Anwendungen, von der Beize bis zum dekorativen Finish und Post-Dips, ausschließlich der Passivierung, entwickelt mit dem Fokus auf Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit.

Unser innovatives Portfolio setzt sich aus den Cr(VI)-freien Prozessen **evolve** und **evolve BOND***, den Technologien für dekorative Schichten aus dreiwertigen Chromverfahren **TRILYTE**, **TriMac** und **TRISTAR** Serien und den Cr(VI)-freien Passivierungen **TRILYTE CP 3000** und **TRISTAR SHIELD** zusammen und garantiert Nachhaltigkeit und unübertroffene Leistungen bei jedem Prozessschritt.



Verbesserte Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit

Mit umfassenden Cr(VI)-freien Technologien mit PFOS/PFAS-freien Optionen sowie Ammonium-freien Chemisch Nickel Verfahren, ist unser Produktportfolio perfekt auf die Anforderungen von Branchen wie Automobil, Sanitär, Kosmetik und Mode abgestimmt.

Große Auswahl an dekorativen Oberflächen

MacDermid Enthones Portfolio für dekorative Anwendungen und Kunststoffbeschichtung ist ideal geeignet für eine Vielzahl von dekorativen Anwendungen, wo Variationen der Oberflächen entscheidend sind für die Produktdifferenzierung.

Unsere dreiwertigen Chromverfahren in Kombination mit unseren Satin-Nickel-Systemen sorgen für atemberaubende Kombinationen von:

- glänzend bis seidenmatt (PEARLBRITE Technologie)
- weißen bis dunklen Oberflächen

*evolve BOND - Verschmelzung von SILKEN BOND & EcoBond Technologien

Bilanz

Ein Jahr neue Ampelkoalition

Seit Dezember 2021, also seit bald einem Jahr, ist die neue Bundesregierung im Amt. Zum ersten Mal in der Geschichte der Bundesrepublik setzt sich die Regierungskoalition dabei aus drei Fraktionen zusammen. Nachdem zu Beginn die Zeichen darauf standen, dass die sogenannte Ampelregierung insbesondere den wirtschaftlichen Wiederaufbau im Anschluss an die Coronapandemie begleiten und vorantreiben muss, haben sich die Arbeitsschwerpunkte seit dem völkerrechtswidrigen Angriff Russlands auf die Ukraine deutlich verlagert. Nun gilt es, ein erstes Fazit zu ziehen. Nach den anfangs zügig durchgesetzten, entschlossenen Maßnahmen scheint die Regierungskoalition mittlerweile vermehrt unabgestimmt zu handeln. Als ein Beispiel hierfür ist die Gasumlage zu nennen. Die fehlende Koordination innerhalb der Regierung hat insbesondere Auswirkungen auf energieintensive mittelständische Unternehmen, die sich aufgrund der zunehmenden Belastungen und ausbleibenden bzw. zu lange auf sich warten lassenden Erleichterungen nur schwer über Wasser halten können.

In den ersten Wochen nach der Bundestagswahl im September 2021 sowie nach Amtsantritt der neuen Bundesregierung im Dezember 2021 herrschte sowohl in der Bevölkerung als auch in der Wirtschaft eine grundsätzlich positive Stimmung. Die neue Regierungskonstellation versprach nach zwei schweren Corona-Jahren einen grundlegenden Aufschwung.

Die Energiepreiskrise begleitete die Ampelregierung dabei jedoch bereits von Beginn an. So wurde bereits kurze Zeit nach Unterzeichnung des Koalitionsvertrages im Dezember 2021 die vorzeitige vollständige Abschaffung der EEG-Umlage im Jahr 2022 diskutiert (im Koalitionsvertrag war hierfür der 1. Januar 2023 als Ziel vorgegeben). Dadurch sollten Unternehmen und Privatverbraucher von steigenden Preisen entlastet werden. Die Abschaffung zum 1. Juli 2022 wurde schließlich im Rahmen des Entlastungspaketes I am 23. Februar 2022 beschlossen.

Durch den Angriff Russlands auf die Ukraine Ende Februar dieses Jahres hat sich diese Situation jedoch dramatisch verschärft und ist von einer vor allem energiepolitischen Fragestellung zur entscheidenden Herausforderung für die Bundesregierung geworden. Dies hat die Schwerpunktsetzung übergreifend auf alle Politikbereiche deutlich verschoben.

Weitere Maßnahmen im Nachgang zum Krieg in der Ukraine

Im direkten Nachgang zur Invasion der Ukraine folgten zügig erste Maßnahmen: Neben dem Ausrufen einer sicherheitspolitischen „Zeitenwende“ durch Bundeskanzler Olaf Scholz wurde von der Koalition im März das zweite von mittlerweile drei Entlastungspaketten beschlossen. Darin waren unter anderem die Senkung der Energiesteuer auf Kraftstoffe sowie das „9-Euro-Ticket“ enthalten.

Bezugnehmend auf die Vorgaben des befristeten Krisenrahmens der EU wurden zudem verschiedene Förder- und Entlastungsprogramme zur Unterstützung von Unternehmen vorgelegt. Neben Programmen für KfW-Kredite und Bürgschaften ist hierbei insbesondere das sogenannte Energiekostendämpfungsprogramm (EKDP) zu nennen.

Zusätzlich zu den weiter steigenden Preisen erfolgte durch den drohenden vollständigen Stopp russischer Gaslieferungen eine kon-

krete Bedrohung der Energiesicherheit. Als eine der ersten Reaktionen hierauf reiste Bundesminister Robert Habeck im März zusammen mit einer Delegation von Wirtschaftsvertretern nach Katar, um über Lieferungen von Flüssiggas (LNG) zu verhandeln.

Beginnende Krisen innerhalb der Koalition und wachsende öffentliche Kritik

Nachdem über die ersten ergriffenen Maßnahmen der Bundesregierung im Anschluss an die russische Invasion der Ukraine zumeist positiv berichtet worden war, zeichnete sich schnell ein anderes Bild ab. So geriet die SPD unter anderem aufgrund der Russland-Verbindungen von Ex-Bundeskanzler Gerhard Schröder in die Kritik. In Umfragewerten liegt die Partei inzwischen teilweise bis zu neun Prozentpunkte unter dem Wert der Bundestagswahl und würde dadurch nunmehr die drittstärkste Bundestagsfraktion stellen. Dazu kamen verstärkt öffentlich ausgetragene Uneinigheiten, insbesondere zwischen Bündnis 90/Die Grünen und der FDP. Anschaulich darstellen lässt sich diese zunehmend mangelnde Koordination anhand der möglichen Laufzeitverlängerung der AKWs sowie der geplanten Einführung der Gasumlage. Durch einen Aufschlag auf den Arbeitspreis für private und gewerbliche Kunden sollte die Gasumlage zum einen die Gasimporteure entlasten und zum anderen ein Anreiz zum Gassparen gesetzt werden.

Von der Bundesregierung als eine der zentralen Maßnahmen angedacht, stand die Gasumlage von Anfang an unter massiver öffentlicher Kritik. Eine zusätzliche Belastung zu den ohnehin schon hohen Energiepreisen hätte, so die weit verbreitete Meinung, katastrophale Folgen für Unternehmen und Privatpersonen. Trotz dieser von verschiedenen Seiten geäußerten Bedenken wurde die Umlage weiter verfolgt und der umstrittene Gesetzentwurf in das parlamentarische Verfahren gebracht. Kurz bevor dieses Verfahren beendet werden konnte, zog die Bundesregierung jedoch die Notbremse. Stattdessen einigte man sich auf die Ausarbeitung einer Gas- und Strompreisbremse.



Bild: ekeneize/janvier, Adobe Stock

Der ZVO ist und bleibt auch mit der Ampelregierung im Dialog.

DC Stromquellen für perfekte Oberflächenbeschichtung

Politische Pinnwand

Q4 2022

Präsentation des Vorschlags der EU-Kommission zum Thema „Chemikalien – bestmögliche Nutzung der EU-Agenturen zur Straffung wissenschaftlicher Bewertungen“

12.–15. Dezember 2022

Letzte Plenarsitzungswoche des Europäischen Parlaments vor der Winterpause

12.–16. Dezember 2022

Letzte Plenarsitzungswoche des Deutschen Bundestages vor der Winterpause

31. Dezember 2022/1. Januar 2023

Ende der tschechischen/Beginn der schwedischen Präsidentschaft im Rat der Europäischen Union

Q1 2023

Präsentation der Vorschläge der EU-Kommission zur Revision der REACH-Verordnung sowie der CLP-Verordnung

Durch mangelnde Koordinierung innerhalb der Bundesregierung wurde hierbei wertvolle Zeit verspielt. Und sie verpasste es, von Beginn an im engen Austausch mit Vertretern aus Wirtschaft und Gesellschaft zielführende, sozial gerechte und unmittelbar wirksame Maßnahmen zur Entlastung zu erarbeiten.

Dies alles führt dazu, dass die Kritik an der Bundesregierung, insbesondere auch von Seiten der Opposition, lauter wird.

Es wird dahingehend entscheidend sein, dass in den nächsten Wochen der Energiekrise, insbesondere im anstehenden Winter, innerhalb der Koalition an einem Strang gezogen wird. Der ZVO wird unter Beteiligung der Mitglieder nach Kräften daran mitwirken, konstruktive Beiträge zu liefern und im Dialog mit Entscheidungsträgern zu wirksamen Maßnahmen beizutragen. Dabei wird insbesondere wichtig sein, die Besonderheiten der energieintensiven Branchen weiter zu betonen und sich für entsprechende Entlastungsmaßnahmen einzusetzen. Zudem wird der ZVO weiterhin dafür eintreten, dass zusätzliche bürokratische Belastungen dem Mittelstand gerade in dieser Phase der Krise nicht zuzumuten sind, da jegliche Anstrengungen in die Aufrechterhaltung der Produktionsketten gelegt werden müssen.



Gleichstromquellen-Schränke

Module



bis 48 kW DC



bis 240 kW DC

Autorisierung von Chromtrioxid nach REACH

Folgenbetrachtung einer Schw

Wer die Vorgänge um die Autorisierung von Chromtrioxid gemäß REACH-VO verfolgt, muss feststellen, dass die Diskussion über die Anträge auf Autorisierung in der Oberflächenbranche schwer nachvollziehbar geworden ist. Insbesondere für die sogenannten Upstream-Autorisierungen großer Konsortien haben sich die Anforderungen im Vergleich zum Beginn des Prozesses stark verschoben.

Ursprünglich ging es darum, eine Zulassung für die Verwendung von Chromtrioxid in der galvanotechnischen Industrie zu erhalten. Die Regeln des Zulassungsverfahrens fordern dabei vom Antragsteller eine Darstellung des Nutzens der Anwendung von Chromtrioxid im Verhältnis zum Risiko, das von der jeweiligen Art der Verwendung des Gefahrstoffs ausgeht. Ist der Nutzen der Anwendung größer als das monetär zu beziffernde Risiko, so ist dies ein wichtiges Argument, eine weitere Autorisierung zur Verwendung des Gefahrstoffs zu erteilen. Diese sogenannte sozioökonomische Betrachtung kann aber, je nach Standpunkt, völlig unterschiedlich interpretiert werden.

Für den Vertreter eines Galvanikunternehmens ergibt sich die Wertschöpfung un-

mittelbar aus dem Beschichtungsprozess unter Verwendung von Chromtrioxid. In der Theorie sollte dies der einzige Aspekt sein, den der Antragsteller zu beachten hat, da er nur diesen selbst verantwortet.

Andererseits finden gerade verchromte Bauteile eine weit verbreitete Anwendung über eine Vielzahl von Industrie-sektoren hinweg und sind nur durch andere Prozesse zu ersetzen, wenn die daraus folgenden negativen Auswirkungen in Kauf genommen werden. Beispiele hierfür sind höhere Kosten, geringere Qualität oder die Beschränkung auf spezielle Grundmaterialien.

Bei Trilogen mit der ECHA in Helsinki – einem Bewertungsworkshop mit Antragsstellen, Vertretern der ECHA und anderen Interessensgruppen – stellte sich heraus, dass die Definition der Verwendung von Chromtrioxid je nach Standpunkt des Betrachters deutlich unterschiedlich sein kann. Während die Anwender in der Galvanotechnik zwischen den unterschiedlichen Verchromungsverfahren und damit zwischen den Expositionsszenarien unterschieden haben, fokussieren sich Branchenfremde eher auf die Verwendung der verchromten Produkte nach dem Herstellungsprozess in bestimmten Anwendungen, wie zum Beispiel der Militär- oder Luftfahrtindustrie.

Mittlerweile scheint sich der Schwerpunkt dahin verlagert zu haben, eine Genehmigung für die Weiterverwendung von Produkten in den Branchen zu erhalten, welche die mit Chromtrioxid beschichteten Teile zu bestimmten Produkten weiterverarbeiten (siehe Tabelle unten).

Die Beherrschung der Risiken der eigentlichen Technologie scheint bei der Bewertung nicht mehr im Vordergrund zu stehen. Stattdessen wird eine Transformation der Produktionsketten erwartet. Damit stellt sich sofort die Frage, ob sich die Autorisierungsverpflichtung an den richtigen Adressaten wendet, da der Beschichter hier keinerlei Einfluss hat. Oftmals hat er nur unzureichende Informationen über den späteren Einsatzzweck des Bauteils, das er beschichten soll.

Sinnhaftigkeit des Ansatzes

Klar ist, dass nicht der Beschichtungsvorgang selbst die benötigten chemischen und mechanischen Eigenschaften festlegt, denn die sind durch die kundenseitig festgelegten Vorgaben für die chemische Zusammensetzung – und damit deren Eigenschaften – der Oberfläche aus elementarem Chrom definiert. Stattdessen werden seitens der zuständigen Behörden der EU (KOM und ECHA) Substitutionspläne



Bild: Adam Smigielski, iStock

Bild: 66north, iStock

Beispiele für die Schwerpunktverlagerung: Von der Genehmigung für die eigene Verwendung zur Genehmigung für Abnehmerbranchen/Endprodukte

Upstream-Anträge		
Antr.-Nr.	Titel	Kommentar
0032-02	“Functional chrome plating“	Die Funktion von Chromtrioxid wird durch das Auftragen einer Verschleißschutzschicht auf beliebigen Bauteilen erfüllt; die spätere Verwendung ist für den Beschichtungsvorgang irrelevant.
0032-03	“Functional chrome plating with decorative character“	Die Funktion von Chromtrioxid als Ausgangsstoff zur Transformation in eine einfach zu reinigende, wenig verschleißende, hochdekorative Metall-Schicht wird auf dem Bauteil erst bei der Verwendung klar, die spätere Verwendung ist für den Beschichtungsvorgang jedoch irrelevant.
0032-03	“Surface treatment for applications in the aeronautics and aerospace industries, unrelated to Functional chrome plating or Functional chrome plating with decorative character“	Hier besteht direkter Bezug zur Abnehmerbranche mit branchenspezifischen Bauteilen.
0050-01	“Functional chrome plating of piston rings for two-stroke and four-stroke large bore engines as applied in the industrial sectors Construction & Industry, Power Generation, Railway and Maritime“	Antrag, der auf eindeutig festgelegte Bauteile für spezifische Branchen begrenzt ist.
0053-01	“Hard chrome plating for gasoline and diesel injection applications“	Branchenbezogene Bauteile, für die die Autorisierung nach dem Verbot des Verbrennermotors wertlos werden könnte.

erpunktverlagerung

verlangt, die sich unvermeidlich mit der technischen Veränderung der Endprodukte auseinandersetzen müssen. Denn wo chrom(III)-basierte galvanische Beschichtungen technisch nicht einsetzbar sind, wäre eine Substitution von Chrom(VI) in der Galvanik naturgemäß nicht möglich – der Kunde erwartet eine daraus hergestellte Chromschicht. Dennoch verlangen die zuständigen Gremien und die EU-Kommission eine Auseinandersetzung mit alternativen Beschichtungen für das Endprodukt; auch wenn es sich um eine Technologie handelt, die ein Galvanikunternehmen gar nicht beurteilen kann. In den meisten Fällen kann nur das Unternehmen, welches das Bauteil verwendet, beurteilen, wie groß der Nutzen der spezifischen Oberfläche ist. Als Beispiel soll die dekorative Echtmetallverchromung eines Parfümflaschenverschlusses dienen: Dieser könnte auch aus billigstem Kunststoff ohne Beschichtung produziert werden, wird aber bei hochwertigeren Produkten aufwändig hergestellt, da dadurch beim Kunden ein wesentlich besserer Preis zu erzielen ist. Nur der Parfümhersteller selbst kann abschätzen, zu welchem Grad die aufwändige Beschichtung für ihn ökonomisch sinnvoll ist. Ob eine alternative Oberfläche die Marktanforderungen erfüllen kann und wie viel geringer oder höher der zu erzielende Preis des alternativen Endprodukts ist, kann der Galvaniseur nicht ermitteln.

Das galvanische Unternehmen soll demnach also die technischen Anforderungen seiner Kunden vorwegnehmen und sich gegebenenfalls selbst als Lieferanten infrage stellen.

Autorisierung der Verwendung bei Servicedienstleistern

Die Galvanotechnik ist zum überwiegenden Teil nicht auf bestimmte Branchen festgelegt. Stattdessen ist die industrielle galvanische Beschichtung im Wesentlichen durch Bauteilgrößen, also die installierte Apparategröße, begrenzt. Welche Verwendung die vom Kunden beigestellten Bauteile später haben werden, ist von untergeordneter Bedeutung. Der Oberflächenbeschichter bietet eine chemisch und physikalisch definierte Oberfläche an und der Kunde muss entscheiden, ob deren Eigenschaften seinen speziellen Anforderungen genügen. Dies gilt vor allem für Lohnbeschichter, die als Servicedienstleister für breite Bereiche von Industrie und Handwerk auftreten. Sie sind es, die überwiegend gemeinsam in den Upstream-Autorisierungen nach

Zulassung streben. Viele dieser Unternehmen sind viel zu klein, um selbst die bürokratischen Hürden zu nehmen und gleichzeitig ganze Herstellungsketten zu durchforsten und so Technologien für die Kundenbranchen zu finden, die sie selbst nicht anbieten können.

Autorisierung für die Beschichtung von branchenspezifischen Bauteilen oder bei Inhouse-Galvaniken

Die neueren Entwicklungen bei Behörden und Industrie legen nahe, dass verstärkt Zulassungen für spezifische Anwendungen erteilt werden sollen. Dies zeigen nicht nur die Diskussionen um die bereits gestellten Anträge. So sind Anträge von Inhouse-Galvaniken, die sehr präzise mit Risiko- und Nutzen-Abwägungen arbeiten und dabei die Gesamtwertschöpfung des Fertigteils berücksichtigen können, bereits genehmigt worden. Diverse branchenspezifische Zusammenschlüsse versuchen, die dringend benötigten verchromten Bauteile zumindest für den eigenen Bedarf zu sichern. Gleichzeitig fokussiert sich die EU-Kommission auf den nächsten kommenden Regulierungsansatz: den „essential use“. Gemäß diesem Prinzip sollen gefährliche Substanzen nur noch verwendet werden dürfen, wenn sie für die Herstellung von Produkten benötigt werden, die für die Gesellschaft als unabdingbar – eben „essenziell“ – angesehen werden. Dies eröffnet offensichtlich einen großen und vor allem kaum vorhersagbaren Interpretationsspielraum. Was für den einen in Europa überlebenswichtig erscheint, kann für den anderen überflüssig oder zu gefährlich sein.

Für viele Beschichter würde dies bedeuten, dass nur ein Teil ihrer Beschichtungsaufträge erhalten bliebe. Dies wäre gleichbedeutend mit einem entsprechenden Umsatzverlust. Weder EU-Kommission noch Kundenkonsortien scheinen zu realisieren, dass dieser Umsatzverlust schnell die wirtschaftliche Existenz der Galvaniken infrage stellen kann, womit auch die Fertigung der autorisierten Bauteile obsolet würde. Eine Kompensation aus anderen Branchen ist durch die begrenzende Autorisierung nicht möglich.

Mögliche Auswirkungen

Die derzeit eingeschlagene Richtung der EU-Behörden bei der Autorisierung von Chromtrioxid wird voraussichtlich mindestens folgende Nebenwirkungen haben:

1. Serviceleistende Unternehmen (Lohnbeschichter) ohne fest abgesteckten Produktrahmen werden möglicherweise nicht unerhebliche Teile ihres Beschichtungsumsatzes verlieren, da sie nicht selbst von der Wertschöpfung profitieren, die ihre Kunden über die nachfolgenden Verwendungen erzielen.
2. Die Produktvielfalt wird abnehmen. Gleichzeitig wird eine Konzentration der Unternehmen erfolgen müssen. Neugründungen/Start-ups, auch für wertschaffende Produktionsketten, sind aufgrund fehlender langfristiger Planbarkeit kaum mehr möglich. Das wird zu einer Monopolisierung oder Oligopolisierung der Märkte führen. Diese Auswirkungen sind schon jetzt bei den Chemieunternehmen zu beobachten.
3. Defensive Forschung und Entwicklung wird vielfach zu einer Abnahme der Qualität der veränderten Produkte führen. Es erfolgt ein Zurückdrehen jahrzehntelanger Fortentwicklung. Auch werden Neuentwicklungen, die wiederum eine ausreichende Wertschöpfung für eine Autorisierung hätten, gar nicht erst vorangetrieben, weil eine spätere Verwendbarkeit nicht sichergestellt ist. Denn anders als im „Green Deal“ der EU-Kommission angenommen, gibt es kein „toxic-free“.
4. Die verringerte Qualität, insbesondere eine verkürzte Lebensdauer, verursacht erhöhten Ressourcen- und Energiebedarf.
5. Zahlreiche Auswirkungen auf nachgelagerte Prozesse (Transport, Herstellungsprozesse, Maschinenbau) werden erst verzögert sichtbar werden.

Inwieweit diese Nebenwirkungen beabsichtigt sind oder billigend in Kauf genommen werden, kann an dieser Stelle nicht entschieden werden. Zusammen mit den vielen anderen Transformationen in Industrie und Gesellschaft sind die Folgen in vielen Lebensbereichen kaum absehbar und nicht notwendigerweise positiv.

Anstelle der Verbote von Chemikalien sollte die EU sich eher auf die Definition und Überwachung der Einsatzbedingungen konzentrieren. Dazu müssen die nationalen und lokalen Behörden die Vorgaben der Gesetzgebung umsetzen, die größtenteils schon vor REACH gegeben waren.

EU-Energiegipfel

ZVO forderte Wirtschaftsminister erneut

Der ZVO hatte bereits im August dieses Jahres auf die dramatische Situation der Galvano- und Oberflächentechnik angesichts explodierender Energiekosten aufmerksam gemacht. Vor dem EU-Energiegipfel am 9. September legte er nach und stellte vier konkrete Forderungen an Bundeswirtschaftsminister Dr. Robert Habeck.

Die Deutsche Galvano- und Oberflächentechnik steht vor dem Infarkt. Die Situation der Energiekosten ist für die energieintensiven Galvanik- und Beschichtungsunternehmen an Dramatik nicht mehr zu überbieten, es stehen Existenzen von Unternehmen und damit auch Arbeitsplätze auf dem Spiel.

Am 25. August 2022 empfing ZVO-Vorstandsmitglied Lars Baumgürtel Bundesminister Habeck in seinem Unternehmen in Gelsenkirchen und trug ihm bei dieser Gelegenheit die Thematik sowohl mündlich als auch schriftlich durch einen Brandbrief des ZVO vor.

Anfang September formulierte der ZVO mit einem weiteren Schreiben an Habeck konkrete Erwartungen und Forderungen.

Jährliche Zusatzkosten von einer Million Euro und mehr werden, je nach Größe des Unternehmens, in den nächsten Jahren keine Seltenheit sein. Haben die ZVO-Mitgliedsunternehmen 2021 die Kilowattstunde noch durchschnittlich mit 4 ct beschaffen können, stieg dieser Wert im August 2022 auf 45 ct/kWh und wird 2023 auf etwa 60 ct/kWh und mehr explodieren. Solche Strompreise sind für die mittelständischen Unternehmen der Galvano- und Oberflächentechnik wie für alle Mittelständler in Deutschland, dem Rückgrat der deutschen Wirtschaft, nicht mehr tragbar und existenzbedrohend. Ein Branchenunternehmen hat es bereits getroffen, die Produktion war auch aufgrund weiter steigender Energiekosten nicht mehr rentabel und das Unternehmen wurde zwischenzeitlich geschlossen, was den Verlust von 100 Arbeitsplätzen bedeutet.

Auch wenn zu Beginn des Septembers Strom- und Gaspreise nachgegeben haben, können die Branchenunternehmen die gegenwärtigen Strom- und Gaspreise nicht stemmen und in der Regel auch nicht an ihre Kunden weitergeben. Auch das gut gemeinte Energiekostendämpfungsprogramm hilft den Betrieben nicht oder nur eingeschränkt, denn die Jahresabschlüsse der Branchenmitglieder unterliegen überwiegend keiner Prüfungspflicht. Trotz Verlängerung bis 30. September 2022 war zudem die Antragsfrist zu kurz, um das komplexe Verfahren mit der gebotenen Sorgfalt mitten in der Hauptferienzeit bearbeiten zu können.

Doch nicht nur das Energiepreisniveau macht Sorgen, die verminderte Gasversorgung beginnt sich zudem negativ auf die Lieferketten auszuwirken, welche die deutsche Wirtschaft seit Pandemiebeginn mit höchsten Anstrengungen, wenn auch erfolgreich, aufrechterhalten konnte. Sie brechen jedoch gegenwärtig auseinander und lassen in kürzester Zeit einen Dominoeffekt erwarten.

Ein für die Branche essenzieller Lieferant für Natronlauge, bei voller Auslastung der Chlorelektrolyse einer der größten industriellen Erdgasverbraucher Deutschlands, hat schon zu Beginn des Jahres wegen der hohen Gaspreise die Produktion drosseln müssen. Die verringerten Erdgaslieferungen durch Russland, die extrem hohen Energiepreise sowie die eingeschränkte Verfügbarkeit von Vorprodukten führen nun dazu, dass die Produktionsanlagen weiter heruntergefahren werden. Aufgrund der enorm hohen Kosten für die Chlorelektrolyse haben bereits weitere Hersteller die Produktion gedrosselt.



Bild: peshkov, iStock

Unmittelbar vor dem EU-Energiegipfel stellte der ZVO konkrete Forde

Es ist mit drastischen Preiserhöhungen und Mengenreduzierungen zu rechnen. Eine Entspannung ist vorläufig nicht in Sicht, da ein Werk wegen eines Störfalls komplett ausgefallen ist, andere Produktionsstätten spätestens im Oktober in die jährliche Anlagenwartung gehen. Aktuell ist der Markt für Salzsäure europaweit ausverkauft. Weitere Produkte werden kurzfristig nur eingeschränkt und wenn überhaupt nur zu deutlich höheren Notierungen verfügbar sein.

Daher drängte der ZVO in seinem Schreiben stellvertretend für die Unternehmen der Galvano- und Oberflächentechnik auf schnelle Entscheidungen und Maßnahmen. Er erwartet:

- **Die sofortige, zumindest temporäre Aussetzung des Merit-Order-Systems**

Es kann nicht akzeptiert werden, dass das teuerste, zur Stromerzeugung zugeschaltete Gas-Kraftwerk den Strompreis explodieren lässt, obwohl die Stromerzeugungskosten durch Kohle, Uran, Sonne und Wind gar nicht gestiegen sind. In einem ersten Schritt könnten die teuren Gas-Kraftwerke aus dem Merit-Order-Systems eliminiert werden.

- **Temporärer Weiterbetrieb der zur Abschaltung anstehenden letzten drei Atomkraftwerke**

Der Reservebetrieb von zwei AKW ist sinnlos: Kosten der Laufzeitverlängerung bleiben bestehen, ohne einen Ertrag zu erzielen!

- **Preisdeckelung für Strom, Gas und Öl**

(andere EU-Länder machen es vor)

- **Einführung eines europaweit einheitlichen Industriestrompreises**

Auch wenn die mögliche Aufhebung des Merit-Order-Systems inzwischen in der öffentlichen Debatte angekommen ist, wird die Entkopplung von Strom- und Gaspreis eher eine mittelfristige Lösung sein und als höchst komplexe Reform zudem mit der EU bzw. den anderen Mitgliedstaaten abgesprochen werden. Solche mittelfristigen Lösungen dauern aber zu lange und können die Galvano- und Oberflächentechnik und die deutsche Wirtschaft im Allgemeinen nicht zufriedenstellen, denn diese Zeit wird manches Unternehmen nicht überleben.

Aktuell muss es darum gehen, den Strommarkt zu beruhigen. Derzeit sind auch durch Spekulation und externe Effekte ausgelöste Preisspitzen zu erkennen, welche die objektive Stromknappheit bei Weitem übersteigen. In dieser Situation erscheint ein zeitlich begrenztes Eingreifen des Staates legitim.

zum Handeln auf



Maßnahmen zur Entschärfung der Energiekostensituation.

Grundlage für das einstige deutsche Wirtschaftswunder und den Aufstieg zum Exportweltmeister war Energie, und zwar sichere und preiswerte Energie. Beides ist nicht mehr gegeben. Stattdessen verzeichnet Deutschland schon seit vielen Jahren die höchsten Energiepreise weltweit, hat die Versorgungssicherheit verloren und die Importabhängigkeit erhöht. Statt das ständige Sparen auch der letzten Kilowattstunde zu proklamieren, muss alles dafür getan werden, dass Deutschland die viertgrößte Industrienation bleibt. Denn nur wirtschaftlich erfolgreiche Staaten haben die Mittel, den Umbau einer Volkswirtschaft auf Klimaneutralität zu stemmen.

ZVO-Musterschreiben

zur angespannten Situation am Energie-, Rohstoff- und Chemikalienmarkt

Aufgrund der dramatischen Situation der Galvano- und Oberflächentechnik angesichts steigender Kosten und unterbrochener Lieferketten im Energie-, Rohstoff- und Chemikalienbereich hat der ZVO exklusiv für seine Mitglieder ein Musterschreiben erstellt.

Die schon seit Herbst 2021 explodierenden und durch den Krieg in der Ukraine weiter steigenden Energie- und Rohstoffpreise sowie die fragile Versorgungssituation setzen die Unternehmen der deutschen Galvanotechnik unter enormen Druck. Wie sich die Märkte weiter entwickeln werden, ist kaum vorhersehbar. Mit einer baldigen Entspannung ist nicht zu rechnen. Die Kostenexplosion ist für die überwiegend mittelständischen Branchenunternehmen in der Galvanotechnik nicht aufzufangen und zwingt zum Handeln.

Das Musterschreiben des ZVO legt die Situation, die Hintergründe und Auswirkungen der angespannten Marktsituation dar und kann zum Beispiel als Argumentationshilfe gegenüber Kunden bei Lieferverzögerungen oder notwendigen Preisanpassungen genutzt werden.

Das Dokument steht ZVO-Mitgliedern exklusiv im Mitgliederbereich unter Musterschreiben als Word- und PDF-Dokument zur Verfügung.



Pumpenset SAFETEC. Gekapselte IBCs und Fässer sicher entleeren.

- ▶ Die perfekte Lösung für das Entleeren gekapselter IBCs und Fässer
- ▶ Die selbstansaugende Magnetkreislumpumpe sorgt für optimale Arbeitssicherheit
- ▶ Ausbaubar zur halbautomatischen Abfüllanlage
- ▶ Mit Dosierfunktion auch zur Abfüllung geeignet

Mehr Info: flux-process-pumps.com



Mehr als nur Pumpen

ZVO-Oberflächentage 2022

#OTLeipzig22 begeisterten die



Die Fachwelt der Galvano- und Oberflächentechnik blickt auf gelungene ZVO-Oberflächentage in Leipzig zurück: Mit 515 Teilnehmern und einem überwältigend positiven Feedback hat der ZVO-Jahreskongress die Erwartungen mehr als erfüllt. Nachfolgend Teil 1 der insgesamt dreiteiligen Nachberichterstattung:

Zum zweiten Mal fanden die ZVO-Oberflächentage vom 14. bis 16. September 2022 im Congress Center Leipzig statt – wie gewohnt und bewährt in Präsenz.

Sowohl der Veranstaltungsort als auch das Programm und die Organisation ernteten bei den 515 Teilnehmern viel Lob:

Nach einem gelungenen Eröffnungsabend in der Kongresshalle am Zoo, mit einem bunten, unterhaltsamen wie informativen Programm, folgte das eigentliche Vortragsprogramm samt begleitender Industrieausstellung im Congress Center Leipzig (CCL) – alles auf einer Etage mit kurzen Wegen.

Die helle und freundliche Atmosphäre des CCL bot optimale Bedingungen für persönlichen Austausch und Networking, was traditionell bei den Oberflächentagen großgeschrieben wird. So auch in diesem Jahr:

Bilder: Sven Hobbiesleben

Einladende Atmosphäre im Congress Center Leipzig, wo Vortragsprogramm und Ausstellung stattfanden

Die Stände der 65 Aussteller waren gut besucht und die Pausen boten Raum für viele angeregte Gespräche und Diskussionen. ZVO-Hauptgeschäftsführer Christoph Matheis resümiert: „Wir haben ein überwältigendes Feedback zu den diesjährigen ZVO-Oberflächentagen in Leipzig erfahren. Gelobt wurden sowohl der Veranstaltungsort – die Kongresshalle am Zoo für die Eröffnungsfeier und das Congress Center Leipzig für Vortragsprogramm und Industrieausstellung – als auch die Themenauswahl und die Qualität der fast 90 Vorträge. Auch unsere 65 Aussteller waren mehr als zu zufrieden und berichteten von vielen guten Gesprächen an den Ständen.

Obwohl wir mit 515 Teilnehmern noch nicht ganz an Vor-Corona-Zeiten anschließen konnten, haben die #OTLeipzig22 die Erwartungen übererfüllt. Vielleicht die insgesamt rundeste Veranstaltung, die wir bislang hatten!?“

Gelungene Eröffnung in stilvollem Ambiente

Mit dem traditionellen Begrüßungsabend eröffnete ZVO-Vorsitzender Walter Zeschky am 14. September in der Kongresshalle am Zoo in Leipzig die ZVO-Oberflächentage 2022. Er freute sich über den regen Teilnehmerzuspruch und eine vollständige Belegung der Ausstellungsfläche für Unternehmen. Erfreulich war zudem, dass neben bekannten Teilnehmern auch neue Anbieter vertreten waren. Und eine hohe Zahl junger Fachkräfte im Publikum verdeutlicht die Zukunftsfähigkeit der Galvano- und Oberflächentechnik. Trotzdem ist die Branche durch die jüngsten Ereignisse – von den stockenden Lieferketten über die Rohstoffknappheit, den Fachkräftemangel bis hin zu den explodierenden Energiepreisen – erheblich unter Druck geraten. Aus diesem Grund zeigte sich Zeschky er-

■ ■ ■ jedoch die Rohstoffknappheiten beziehungsweise die Herausbildung von Monopolstellungen verschiedener Rohstofflieferanten erkennbar. Des Weiteren zeigt sich, dass die Verteilung der Rohstoffe von klassischen Quellen wie Erzlagerstätten hin zu Produkten, zum Beispiel elektronischen Geräten, geht. Zwar liegt der Anteil bestimmter Metalle in Lagerstätten um Größenordnungen niedriger als in Produkten, jedoch ist die Gewinnung aus Lagerstätten nach wie vor einfacher und wirtschaftlicher. Manche Produkte und Teile von Produkten sind kreislauffähig, was anhand von Magneten für Elektromotoren aufgezeigt wurde. Viele der wichtigen chemischen Elemente lassen sich jedoch nur in einem geringen Umfang im Wertstoffkreislauf halten.

Bilder: Sven Hobbisteffken



Eröffnungsvortrag von Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich: „Über kreislauffähige Werkstoffe – und warum wir diese in den Weltraum schicken“

Am Beispiel der Oberflächenfunktionen zeigt Mücklich, dass Funktionen durch die Gestaltung der Oberfläche mit mechanischen Mitteln erzielt oder verändert werden können. Am Institut des Vortragenden wurden beispielsweise mithilfe von Lasern Verfahren zur gezielten Strukturierung von Oberflächen entwickelt und in die Praxis umgesetzt. Durch die Herstellung von Interferenzmustern mit der

xDLIP-Technologie lassen sich gezielt diese Eigenschaften einstellen beziehungsweise verstärken. Die benötigten periodischen Oberflächenmuster können inzwischen in einer Geschwindigkeit von 1 m²/min auf nahezu alle Materialien aufgebracht werden, was die Wirtschaftlichkeit der Technologie untermauert. Da hierfür keine Werkzeuge im Vorfeld hergestellt werden müssen, kann die Muster-



Bilder: ZVO

**Katja Feige, Andreas Waibl, Christian Mock, Julia Eckert
Fraunhofer IPA, Stuttgart**

„Wir sind alle regelmäßige Besucher der Oberflächentage, denn die Veranstaltung ist einfach ein großer Branchentreff. Es ist wichtig, dass sie wieder in Präsenz stattfindet – um miteinander zu reden, zu netzwerken, zu schauen, was die anderen machen, aber auch unsere eigenen Ergebnisse zu präsentieren. Die Eröffnungsfeier fanden wir gelungen und das Vortragsprogramm ist eine bunte Mischung aus unterschiedlichen Themen. Das Ganze ist gut organisiert, auch wenn es schon mal Überschneidungen bei für uns interessanten Vorträgen gibt.“

**Martin Bremicker
Zeschky Galvanik GmbH & Co. KG, Wetter**



„Der gesamte Kongress war wieder von hoher Qualität: Die Vorträge richtig gut, die Themen passend ausgewählt. Insbesondere das Energiethema war klasse. Auch das Congress Center Leipzig gefällt mir gut, alles ist auf einer Ebene, sehr offen und freundlich. Alles in allem ein Superpaket und ein Treffpunkt, der seinesgleichen sucht.“

**Peter Sommer
TRIBICON GmbH, Wuppertal**



„Ich bin das erste Mal auf den Oberflächentagen. Wir halten selbst einen Vortrag und ich möchte die Menschen in der Branche besser und vor allem persönlich kennenlernen. Was mir angenehm auffällt, sind die vielen Gespräche zwischen ‚Konkurrenten‘, die sich aber offen austauschen. Sie haben begriffen, dass man nur gemeinsam weiterkommt. Die Veranstaltung macht insgesamt einen sehr guten Eindruck auf mich.“



**Dr. Jonas Hofmann und Dr. Sebastian Etschel
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach**

„Wir arbeiten beide relativ frisch in einer Abteilung zusammen, in der wir das erste Mal mit Oberflächentechnik zu tun haben. Auf den Oberflächentagen sind wir, um uns zu vernetzen. Das geht persönlich am besten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich am Rande einer Veranstaltung interessante Gespräche ergeben können. Aber auch die Vorträge sind spannend und die Inhalte relevant für unsere tägliche Arbeit. Hier werden die Themen Oberflächentechnik und Elektrochemie gut zusammengeführt.“



**Kevan Karmoll
Liebherr Verzahltechnik GmbH, Ettlingen**



„Ich war 2016 schon mal auf den Oberflächentagen, damals noch als Schüler mit der Gewerblichen Schule Schwäbisch Gmünd. Das hat einen positiven Eindruck bei mir hinterlassen. Hier bekommt man geballt viele Informationen und Weiterbildung schadet nie, auch nicht im Beruf. Ich treffe hier auf viele bekannte Gesichter und es ist schön, die unterschiedlichen Werdegänge zu beobachten. Wie bei einem großen Klassentreffen der Galvanobranche.“



erzeugung auch ohne nennenswerten Aufwand in die Praxis eingeführt werden. Dafür wurde das Unternehmen SurFunction gegründet, das aktuell an der industriellen Praxiseinführung arbeitet. Die Oberflächentechnik erhält mit xDLIP (xDLIP – Extended Direct Laser Interference Patterning) ein weiteres Verfahren, um auch in Zukunft seine Schlüsselfunktion zu unterstreichen.



Zum Teil eingebettet in die Oberflächentage fand ein deutsch-koreanischer Workshop statt: Eine Delegation des Koreanischen Instituts für Werkstoffwissenschaften (KIMS) besuchte gemeinsam mit den deutschen Vertretern der TU Ilmenau, der DGO und der Hochschule Aalen die ZVO-Oberflächentage sowie Branchenunternehmen in Leipzig, Berlin und Dresden. Ziel dieses und eines bereits im Juni in Korea vorangegangenen Workshops ist es, gemeinsame größere Forschungsprojekte aus dem Bereich der elektrochemischen Oberflächentechnik zu initiieren.



Bedeutung der Galvanotechnik für die nachhaltige Energieerzeugung und -speicherung

Chancen und Herausforderungen der Galvanotechnik für nachhaltige Energiespeicher und -wandler



Prof. Dr. Andreas Bund von der TU Ilmenau

Im Rahmen der vom ZVO unterstützten Stiftungsprofessur für Elektrochemie und Galvanotechnik befasst sich Professor Dr. Andreas Bund an der TU Ilmenau unter anderem mit den Möglichkeiten der Energiespeicherung und Energiegewinnung unter Einsatz von Verfahren der Oberflächentechnik. Wie er einleitend betont, handelt es sich bei der Batterie um ein geschlossenes Energiesystem, da es nur Energie und keine Materie mit der Umgebung austauscht. Daher muss eine Batterie deutlich besser konstruiert werden als zum Beispiel ein Motor. Aktuell werden in einer üblichen Lithiumionenbatterie Kupfer als Anode und Aluminium als Kathode verwendet. Bei dieser Werkstoffkombination treten Zellspannungen von bis zu 4 V zwischen den Elektroden auf, deren Oberflächen so beschaffen sein müssen, dass keine Schädigungen auftreten.

Für bipolare Batterien ist dagegen ein anderes Elektrodensystem erforderlich, zum Beispiel vernickeltes Aluminium oder Nickelfolie. Wichtig ist hierbei eine porenfreie Abscheidung. In der Praxis hat sich das bipolare Design allerdings noch nicht durchgesetzt. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt im Übrigen die Gruppe um Prof. Sörgel, der unter anderem Schwefel in Nickel als Dispersions-

Korea und Deutschland haben starke Automobilindustrien, die ihre Zulieferer immer wieder vor neue Herausforderungen stellen. Wie Dr. Kyu-Hwan Lee, stellvertretender Direktor des Korea Institute of Materials Science (KIMS), in seinem Grußwort betonte, ist es sinnvoll, die Kräfte zu bündeln und Synergien zu nutzen.

schicht nutzt. Ein weiteres Energiesystem ist die Redox-Flow-Batterie, bei der in Lösung befindliche Ionen in unterschiedlichen Ladungszustände zum Einsatz kommen. Ein seit Längerem getestetes System ist das mit Vanadium.

Interessant ist vor allem die Energiespeicherung und Stromerzeugung mittels Brennstoffzellen. Je nach System wird ein mehr oder wenig hoher Anteil an Wärme bei der Energieerzeugung frei. Ein einfaches elektrochemisches System ist die Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser, also die Umkehrung der elektrochemischen Wasserzersetzung. Dafür werden leistungsfähige Elektrolyseure benötigt, wobei die Herausforderung bei der Art der zu verwendenden Elektroden liegt. Gute Ergebnisse werden zum Beispiel mit Iridiumelektroden erzielt, allerdings ist Iridium nur in geringen Mengen verfügbar und sehr teuer. Ebenfalls hohe Kosten entstehen durch die heute üblichen Titanelektroden. Deshalb wird im Moment nach Alternativen zu Iridium und Titan gesucht, zum Beispiel in Form von Nickel.

Elektrolytische Oxidation galvanischer Schichten als Technologie für neue Elektrodenmaterialien zur Energiespeicherung



Dr. Mathias Weiser vom Fraunhofer IKTS

Dr. Mathias Weiser, Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, befasst sich mit der elektrolytischen Oxidation galvanischer Schichten für neue, alternative Elektrodenmaterialien zur Energiespeicherung. Der Vortragende berichtete von der Herstellung von Zinnoxidelektroden auf Basis einer galvanisch abgeschiedenen Zinnschicht. Die durch elektrolytische Oxidation erzeugten Zinnoxidelektroden zeichnen sich durch eine relativ hohe Porosität und damit auch durch eine große Oberfläche aus.

Bei der Herstellung bietet sich die Verknüpfung von zwei klassischen Ver-

■ ■ ■ fahren der Galvanotechnik mit den Einrichtungen der Bandgalvanik an. Bei der anodischen Oxidation von Zinn wird das Metall in den verwendeten Elektrolytsystemen, zum Beispiel Oxalsäure, nicht aufgelöst, sondern primär oxidiert. Grundsätzlich zeigt sich, dass für eine solche Elektrode ein Stromkollektor benötigt wird. Für diese Funktion bietet sich zum Beispiel Kupfer an. Hierfür wird Zinn auf Kupfer abgeschieden und kann vollständig durchoxidiert werden. Mit einer derartigen Elektrode wurde versuchsweise eine Batteriezelle hergestellt, die eine akzeptable Funktion zeigt.

Galvanische Abscheidung von Lithium zur Herstellung von Anoden für Lithium-Schwefel-Batterien



Klaus Schmid vom Fraunhofer IPA

Klaus Schmid stellte die Ergebnisse von Untersuchungen am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA vor, deren Ziel die Herstellung von Lithiumschichten für den Einsatz in Lithiumakkus ist. Durch die Verwendung von Lithiumschichten anstelle des aktuell eingesetzten Werkstoffgemischs aus Lithiumverbindungen mit Bindemittel sollen erhebliche Mengen an Lithium eingespart und die Effizienz der Akkumulatoren deutlich verbessert werden. Die Herausforderung ist die Entwicklung eines Abscheidesystems, das auf organischen Lösemitteln basieren muss, da Lithium nicht aus wässrigen Lösungen abgeschieden werden kann. Aufgrund der positiven Ergebnisse der ersten Versuche nimmt das IPA nun das Up-scaling vom Becherglas zur Durchlaufanlage in Angriff. Dafür muss eine Anlage aufgebaut werden, bei der die Abscheidung unter Schutzgas ausgeführt wird.

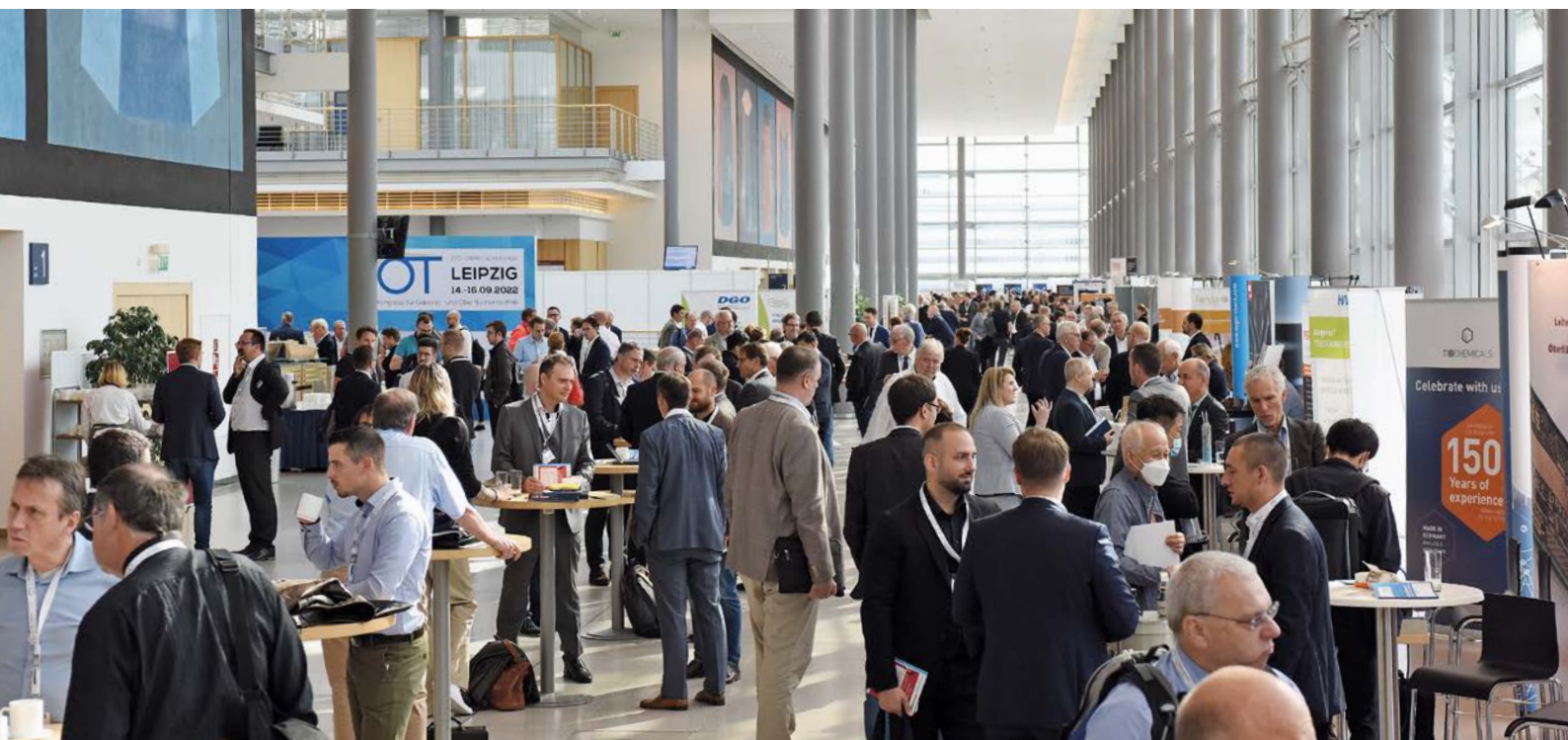
Untersucht wurden drei unterschiedliche Elektrolytsysteme: Carbonatsysteme sowie zwei Varianten auf Basis von Etherverbindungen. Mit allen drei Systemen konnten gute Schichten hergestellt werden, bei allerdings geringen Abscheidegeschwindigkeiten. Neben Gleichstrom wurde Pulsstrom zur Abscheidung herangezogen, mit dem kompaktere und feinkörnigere Schichten herstellbar sind. Wenig erfolgreich war die Suche nach Elektrolytzusätzen, da hier kaum brauchbare Stoffe zu finden sind.

Untersuchung der Stabilität galvanischer Beschichtungen für Komponenten von PEM-Elektrolyseuren



Christoph Zimmermann, TU Ilmenau, in Saal 2

Christoph Zimmermann von der TU Ilmenau untersucht die Stabilität von galvanischen Beschichtungen, wie sie für Komponenten von PEM-Elektrolyseuren zum Einsatz kommen. Die Herausforderungen bei der Herstellung der Elektroden für derartige Elektrolyseure liegen zum einen in der Verwendung von kostengünstigen Materialien und zum anderen bei der Gewährleistung von korrosionsbeständigen Oberflächen. Das bisher eingesetzte und relativ teure Titan wurde daher unter anderem durch korrosionsbeständigen Stahl (1.4404) ersetzt, der aber anodenseitig zusätzlich mit einer Beschichtung (Nickel sowie Edelmetalle) geschützt werden muss.



Die Pausen wurden zum Besuch der Ausstellung und zum Austausch und Networking genutzt.

Hierfür können die übliche Prozessabfolgen einer galvanischen Beschichtung genutzt werden, also Vorbehandlung und Vorvernickelung als Haftschrift. Allerdings muss im Falle von Elektroden zur Elektrolyse die Rauheit der Elektrodenoberfläche erhalten bleiben. Gute Ergebnisse wurden bei der Abscheidung mittels Pulsstrom erzielt.

Die Charakterisierung der abgeschiedenen Schichten erfolgte anhand von Stromdichte-Potenzial-Kurven. Für die Beschichtung wurden zwei unterschiedliche edelmetallhaltige Beschichtungen (PGM) sowie eine Nickellegierung herangezogen, die deutliche Unterschiede bei den Stromdichte-Potenzial-Kurven erkennen lassen. Eine der beiden Edelmetallschichten ließ mit zunehmender Polarisationsdauer eine Korrosion der Oberfläche erkennen, während dies bei der zweiten Edelmetallschicht nicht der Fall war. Die Nickelschicht zeigt ab einer Polarisation von 2 V und höher eine geringe Korrosion sowie die Bildung von relativ stabilem Nickeloxid. Zusammenfassend wies Zimmermann darauf hin, dass Pulse-Plating als Verfahren gute Ansätze besitzt, hinsichtlich der Beständigkeit von Nickelschichten als kostengünstige Alternative aber weitere Arbeiten erforderlich sind, um deren Stabilität zu erhöhen.

Neues aus der Kompositgalvanoformung von Batteriekathoden



Prof. Dr. Timo Sörgel von der HS Aalen

Bisher werden die Elektroden für Akkumulatoren in der Regel durch mechanisches Auftragen von Aktivmaterialien (vor allem mit Lithiumkomponenten) auf einen Stromableiter (zum Beispiel Kupferfolie) mittels Rakeln hergestellt. Hierbei wird deutlich mehr Material aufgebracht als technisch notwendig ist. Ein neuer Ansatz ist die elektrochemische Metallabscheidung von Elektrodenmaterial, zum Beispiel durch Dispersionsabscheidung, mit der sich Prof. Dr. Timo Sörgel von der Hochschule Aalen befasst. Zu den Vorteilen

dieser Technologie zählt, dass keine Binder zur Befestigung der aktiven Partikel und kein getrennter Stromableiter notwendig sind. Diese Eigenschaften erfüllt das Abscheidemetall (zum Beispiel Nickel) bei gleichzeitig guten elektrischen Eigenschaften. Neben der einfacheren Fertigung sollten sich solche Elektroden nach Ansicht von Prof. Sörgel durch eine hohe Leistungsdichte auszeichnen.

Neben den bisher untersuchten Werkstoffen Schwefel und Nickel sollen im nächsten Schritt als aktive Werkstoffe NMC (Oxide von Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt) und als Metall Aluminium eingesetzt werden. Die Herausforderung besteht darin, die aktiven Partikel so einzubetten, dass diese in Kontakt stehen und zugleich eine Kontaktoberfläche nach außen aufweisen. Die Oberfläche ist damit also sehr stark strukturiert. Die Basisfolie wird durch Abscheidung auf eine rotierende Titanwalze und anschließendes Abziehen erzeugt. Das Verhältnis von aktiver Partikeloberfläche zu eingebetteter Partikelmasse ist hierbei sehr hoch. Gegenüber den bisher gebräuchlichen Slurry-Elektroden für Lithiumakkus kann auf diese Weise die Leitfähigkeit des Elektrodenmaterials um den Faktor 10 bis 1.000 erhöht werden.

Ein weiterer Prozessschritt ist die Verwendung von Aluminiumträgerpartikeln, deren Oberfläche durch Ätzen vergrößert wird, dadurch kann eine Beladung mit Schwefel verbessert werden. Für die Beladung stehen zwei Verfahren zur Auswahl: das Spin-Coating und die elektrochemische Methode unter Verwendung einer wässrigen Kaliumsulfidlösung.

Bedeutung der Galvanotechnik für die Wasserelektrolyse



Sebastian Holl vom ZSW

Im letzten Beitrag des Themenblocks ging Sebastian Holl vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) auf die Bedeutung ■ ■ ■



Wir sind für unsere Kunden die erste Wahl im Anlagenbau, denn:

Qualität ist das Gegenteil von Zufall.



„Unsere Maxime: einfach, fair & kompetent.“
CEO Heike Metzka-Bauer

Sie erreichen uns:

Allersberger Str. 42
D-90596 Schwanstetten
Fon: +49 9170-288-0
Fax: +49 9170-288-99
E-Mail: info@metzka.de

www.metzka.de

„Einfach glänzend gemacht“



■ ■ ■ der Galvanotechnik für die Wasserelektrolyse ein. Zu den Hauptkomponenten von Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff zählt der Elektrolyseblock, der nach den Erfahrungen des Vortragenden vorteilhafterweise auf der basischen Elektrolyse beruht, da hier mit Edelstahl als Elektrode gearbeitet werden kann. Trotzdem ist es sinnvoll, die Elektroden durch Beschichtung oder Strukturierung anzupassen, um die Spannungen für die Elektrolyse so gering wie möglich zu halten. Eine wichtige Anforderung ist hierbei, die Oberflächen der Elektrode gegen Korrosion oder gegen Passivierung zu schützen.

Aktuell befindet sich die Technologie im Bereich des Hochskalierens. Hieraus ergibt sich bis 2030 ein Bedarf von etwa einer Million Elektroden, die galvanisch beschichtet werden müssen. Neben der galvanischen Beschichtung wird die Eignung des thermischen Beschichtens untersucht. Bei den galvanischen Verfahren kommen für Kathoden Nickel-Zink-Beschichtungen zum Einsatz, bei denen Zink zur Erhöhung der Rauheit herausgelöst wird. Gegenüber dem thermischen Spritzen haben galvanotechnische Verfahren den Vorteil, dass mit ihnen sehr plane Schichten hergestellt werden können. Zudem zeichnet sich das galvanotechnische Beschichtungsverfahren durch eine hohe Ressourceneffizienz aus. Ein Nachteil ist derzeit die relativ geringe Auftragsgeschwindigkeit.

Klimaneutralität & Energie- und Ressourceneffizienz

Energie- und Ressourceneffizienz in der Galvanotechnik



Stefan Kölle vom Fraunhofer IPA

Der effiziente Umgang mit Energie und Ressourcen erlangt bei den derzeit stark ansteigenden Energie- und Rohstoffpreisen eine wesentliche Bedeutung. Dies gilt insbesondere für die Galvanotechnik, bei der die Energie- und Materialkosten einen hohen Anteil

der Gesamtkosten einnehmen, wie Dr.-Ing. Stefan Kölle vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA zu Beginn seines Vortrags betonte. Die Energiekosten machen je nach Verfahrenstechnik etwa sieben bis 20 Prozent der Gesamtkosten aus, die Materialkosten werden im Mittel mit etwa 25 Prozent veranschlagt – mit steigender Tendenz. Potenziale zur Reduzierung des Energie- und Ressourceneinsatzes sind Kölle zufolge vorhanden.

Ein grundlegender Schritt, zielgerichtet Effizienzmaßnahmen umzusetzen, kann der Vergleich mithilfe eines Benchmarks sein, bei dem branchenbezogene Kennzahlen gebildet werden. Zudem bietet ein Benchmark die Möglichkeit, den eigenen Verbrauch über einen gewissen Zeitraum zu beobachten, um den Erfolg von umgesetzten Effizienzmaßnahmen transparent verifizieren zu können. Im von der Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten Forschungsprojekt Benchmark Galvanotechnik BenG haben das Institut für Industrielle Fertigung IFF, das Institut für Energieeffizienz in der Produktion EEP der Universität Stuttgart sowie die Abteilung Galvanotechnik am Fraunhofer IPA mit Unterstützung zweier Galvanobetriebe eine Benchmarkmethodik erarbeitet und eine erste Datenerhebung innerhalb der Branche durchgeführt.

Die erhaltene Datenlage in Bezug auf das Gesamtunternehmen war relativ gut, während diese in Bezug auf die Produktionsanlagen noch verbesserungswürdig ist. Auch wurde deutlich, dass im Hinblick auf Energieeinsparung sich die entsprechenden Arbeiten erst in der Anfangsphase befinden, während beispielweise bei der Einsparung von Wasser oder Nacharbeit bereits ein sehr guter Stand erreicht ist.

Warum die Aufbereitung verbrauchter Spülwässer nicht nur nachhaltig, sondern auch energieeffizient ist



Thomas Dotterweich, H2O

Reinigung und Vorbehandlung spielen in der Oberflächentechnik eine große Rolle. Moderne Aufbereitungsmethoden wie die Vakuumdestillation, mit denen sich Thomas Dotterweich, H2O GmbH, befasst, bereiten das Spülwasser effizient und nachhaltig auf. Das Ergebnis erfüllt die hohen Anforderungen an Qualität und Wirtschaftlichkeit, bei der vor allem die aktuelle Entwicklung der Energiekosten in den Vordergrund rückt.

Die von der H2O genutzte direkte Brüdenverdichtung zeichnet sich durch ein realisiertes Energierecycling aus, bei dem keine zusätzliche Verdampfungsenergie benötigt wird. Im Vergleich zur atmosphärischen Verdampfung lässt sich mit diesem Verfahren eine Energieeffizienz von bis zu 95 Prozent erreichen. Neben der hohen Spülwasserqualität überzeugt die Technologie nach Aussage des Vortragenden durch deutliche ökologische und ökonomische Vorteile.

Wertstoffrückgewinnung in der Galvanotechnik mit dreiwertigen Chromelektrolyten durch eine Aufbereitung von Spülwässern

Marvin Wagner, BIA Kunststoff- und Galvanotechnik GmbH & Co. KG, stellte in seinem Vortrag das Projekt IntelWATT vor, das



Marvin Wagner, BIA

die BIA-Gruppe in Zusammenarbeit mit der TH Köln und der Universität Birmingham durchführt. Im Projekt wird unter anderem der Einsatz der Umkehrosmose zur Aufarbeitung der Spülwässer untersucht, wobei eine direkte Wiederverwendung der Wasser- und Elektrolytanteile angestrebt wird. Innerhalb des Forschungsvorhabens, gefördert durch das Horizont-2020-Programm der Europäischen Union, werden über drei Jahre Methoden erarbeitet, die dies ermöglichen sollen. Aktuell liegt der Fokus auf Chrom(III)-Elektrolyten, da diese aufgrund der Komplexität des Elektrolyten und der Anzahl der Zusätze eine große Herausforderung darstellen. Sie bieten zudem ein hohes wirtschaftliches Potenzial.

Bei der Umkehrosmose der Spülwässer lässt sich ein Konzentrat gewinnen, das zur Wiederverwendung und Aufdosierung der Chromelektrolyte eingesetzt werden könnte, sowie ein Permeat zur Verwendung in der letzten Stufe der Kaskadenspüle als Ersatz für Frischwasser. Zu den Herausforderungen zählt das Entfernen beziehungsweise Handling der im Elektrolyt enthaltenen Tenside und Organikbestandteile, die zu Fouling in den Membranen führen können. Zudem macht sich die begrenzte Löslichkeit der Borsäure negativ bemerkbar, sodass diese im Endeffekt in

das Permeat gelangt. Inzwischen gelingt die Aufkonzentrierung des gelösten Chroms in zufriedenstellendem Maße, während dies für Borsäure und Sulfat nicht der Fall ist.

Erstellung eines CO₂-Fußabdrucks



Dr. Anna-Theresa Schmidt, Schlötter

Klimaneutralität wird in zunehmendem Maße zum Marketinginstrument. Dr. Anna-Theresa Schmidt von der Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG gab einen Einblick in die Vorgehensweise zur Ermittlung des Status der Klimaneutralität. Der erste Schritt dabei ist die Erstellung eines Corporate Carbon Footprints (CCF), also des

CO₂-Fußabdrucks eines Unternehmens. Sie ist in vier Phasen unterteilt. In der ersten Phase werden die organisatorischen und die Berichtsgrenzen festgelegt. Anschließend werden über eine Wesentlichkeitsanalyse die Daten ermittelt, die bei der Betrachtung eine wichtige Rolle spielen. Aus der Wirkungsabschätzung und der Auswertung ergeben sich dann die Bereiche, in denen große Mengen Kohlenstoffdioxid emittiert werden.

In die Betrachtungen gehen die unterschiedlichen Prozesse zur Herstellung von Produkten, deren Transportvorgänge, aber auch die Bewegungen von Mitarbeitenden sowie die entsprechenden Daten von Kunden ein.

Vorteile nachhaltiger Oberflächentechnik mit Blick auf und jenseits von CO₂-Äquivalenten: Reduzierte Emissionen und Einsparpotenziale



Dr. Björn Dingwerth, MacDermid Enthone

Am Beispiel von Verbindungselementen zeigte Dr. Björn Dingwerth, MacDermid Enthone Industrial Solutions, dass der Beitrag der Oberflächentechnik zur gesamten CO₂-Bilanz einer Komponente neben den Emissionen aus der Bereitstellung des in der Konstruktion eingesetzten Stahls für gewöhnlich gering ausfällt. Durch die Menge der veredelten Bauteile entsteht jedoch im Beschichtungsprozess ein signifikanter Beitrag zu den Gesamtemissionen. Künftige Maßnahmen, wie zum Beispiel der Einsatz von kohlenstofffreien Reduktionsmitteln in der Stahlproduktion, können das Verhältnis der Beiträge aus Stahlherstellung und Oberflächentechnik erheblich verschieben. Hierdurch würde die Oberflächentechnik als CO₂-Emittent in den Vordergrund gerückt.

Es ist also neben der Bilanzierung einzelner Beiträge unerlässlich, heute bereits Einsparpotenziale zu identifizieren und hinsichtlich der wirtschaftlichen Machbarkeit zu bewerten. Ein positiver Nebeneffekt der sich in weniger emittierten Kohlenstoff-



Durch die Veranstaltung führte das Programmheft in gedruckter Form wie auch als App.



Der ZVO-Counter bot Unterstützung bei Fragen jeglicher Art.

Bilder: Sven Hobbies/effekt



Bilder: Sven Hobbiesiefken

Auf Einladung des ZVO besuchte auch eine Delegation der Gewerblichen Schule Schwäbisch Gmünd die diesjährigen #OTLeipzig22.



Die Aussteller freuten sich über viele interessante Gespräche.

a brand of
Dr. Paul Lohmann®

Competence
in Metal Salts –
Your Solution

Lohtragon® B60 –
Your Complexing Agent

- ◆ High purity Potassium source –
manufactured in Germany
- ◆ Your solution for electroplating and pickling
- ◆ Available as solid and aqueous solution

Lohtragon®
Crystallizing Solutions

- ■ ■ dioxid-Äquivalenten niederschlagenden Einsparungen sind die bei entsprechender Umsetzung damit einhergehenden Einsparungen von eingesetzten Materialien und eingesetzter Energie, was sich letztlich in der Kosteneffizienz des Fertigungsprozesses positiv bemerkbar macht.

Die Klimafalle? Chancen und Risiken der Energiewende in Deutschland



Bilder: Sven Hobbesiefken

Dr. Manfred Hofschneider, Tribicon

Wie Dr. Manfred Hofschneider, Tribicon GmbH, betont, geht Deutschland bei der Klimawende einen Sonderweg, der sich von allen anderen Industrieländern unterscheidet: Es verzichtet auf Stromgewinnung aus fossilen Energieträgern, schaltet alle Atomkraftwerke ab und priorisiert die Stromgewinnung aus Wind- und Sonnenenergie. Für den Vortragenden stellt sich die Frage, inwieweit der Produktionsstandort Deutschland dadurch beeinflusst wird, indem etwa die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen verändert wird. Unternehmen sind daher gefordert, intensiv nach Möglichkeiten der Kostenreduzierung zu suchen und die sich daraus ergebenden Chancen für sich nutzbar zu machen.

Die zirkuläre Oberflächentechnik wird Realität



Lars Baumgürtel, ZINQ

Dank an die Sponsoren



Der ZVO bedankt sich für die Unterstützung der Sponsoren, die maßgeblich zum Gelingen der Oberflächentage beigetragen haben.

Sponsor werden!

Für die ZVO-Oberflächentage 2023 in Berlin besteht erneut die Gelegenheit, Sponsor zu werden, sich mit Firmenlogo werblich zu präsentieren und vor sowie während des Kongresses besondere Aufmerksamkeit zu erfahren. Infos auf der Kongress-Homepage unter oberflaechentage.zvo.org/reklame/sponsor-werden.

Nach Überzeugung von Lars Baumgürtel, ZINQ Technologie GmbH, hat eine zirkuläre Wirtschaftsweise das Potenzial, die Treibhausgasemissionen um 39 Prozent und den Ressourcenverbrauch um 28 Prozent zu senken. Dem stehen jedoch Zahlen gegenüber, wonach nur 9 Prozent der Weltwirtschaft im Kreislauf geführt werden (Circularity Gap Report 2022). Die Europäische Kommission will das ändern und hat mit dem European Green Deal die Grundlagen zur Transformation der Industrie in Richtung einer zirkulären und klimaneutralen Wirtschaft eingeleitet. Zentrales Element ist die Sustainable Product Initiative (SPI) als wichtiger Treiber für zirkuläre Geschäftsmodelle, zur Internalisierung externalisierter Kosten bei der CO₂-Bepreisung im Rahmen von ETS/nETS [ETS – Emissions Trading System] und für verpflichtende zirkuläre Produktpässe.

Für die Oberflächentechnik folgen nach Meinung Baumgürtels aus der SPI Fragestellungen nach den Charakteristiken eines nachhaltigen/zirkulären Produkts sowie der Definition und Eingrenzung von Produktpässen oder auch den erforderlichen Maßnahmen, um der kommenden Circular Economy gerecht zu werden. Ein Ansatz zur Erfüllung der Anforderungen für feuerverzinkten Stahl ist die Schließung eines Stoffkreislaufs, bei dem das eingesetzte Zink wieder Primärqualität erlangt. Dazu dient zum Beispiel eine Rücknahmegarantie, um Stahl und Zink in getrennten Kreisläufen wieder zu verwerten. Eine der dafür notwendigen Voraussetzungen ist die intensive Zusammenarbeit in der gesamten Lieferkette mit detaillierter Daten-

weitergabe unter Nutzung von digitalen Zwillingen.

Kreislaufwirtschaft durch Nutzung von Rezyklaten bei galvanisierten Kunststoffen



Dr. Felix Heinzler, BIA

Wie Dr. Felix Heinzler, BIA Kunststoff- und Galvanotechnik GmbH & Co. KG, betont, sind hochwertige Oberflächen aus echtem Metall aufgrund ihrer Beständigkeit und Wertigkeit in der Anwendung nachhaltig, bieten aber auch ein hohes Potenzial für Stoffkreislaufschließung in der Produktion sowie Recycling am Ende der Nutzungsdauer. Für die Gesamtnutzung von galvanisiertem Kunststoff sollten drei Prioritäten gelten: zunächst geringer Energieverbrauch und Ausschuss, dann die Wiederverwendung der eingesetzten Energie sowie Rückgewinnung von Chemikalien und schließlich die Wiederverwendung von Metall und Kunststoff. Um dieses Ziel zu erreichen, arbeitet ■ ■ ■

■ ■ ■ BIA an der Entwicklung von Rezyklaten und deren Integration in die Produktion für galvanisierte Kunststoffbauteile für den Automobilbereich. Hierbei werden sowohl ABS-Polymere aus allgemeinen Quellen für Rezyklate betrachtet als auch die Aufbereitung von nicht kundentauglichen Bauteilen aus der Produktion des Spritzgusses und der Galvanik. So lassen sich in der direkten Kreislaufführung die Kunststoffanteile aus dem Spritzguss aufbereiten und als Rezyklat compounding nutzen. Der Ausschuss nach der Galvanik muss in einem zweiten Schritt betrachtet werden, da die Herausforderung in der Separation von Kunststoff und Metall besteht. Eine Prozesskombination aus Trennung und Aufbereitung ermöglicht es, beide Fraktionen wieder dem Stoffkreislauf zuzuführen.

Herausforderungen für KMU mit den Zielen Klimaneutralität und Nachhaltigkeit – Erfahrungsbericht

Dr. Elke Moosbach, Moosbach & Kanne GmbH, und Dr. Elke Spahn, Gravitech GmbH, stellten erste Erfahrungen bei der Umsetzung von Digitalisierung, Klimaneutralität und Nachhaltigkeit unter dem Aspekt des European Green Deal vor. Den Untersuchungen von Dr. Moosbach zufolge entfällt im Unternehmen der Vortragenden der größte Anteil der CO₂-Emissionen auf die Erzeugung von Strom und Wärme, wobei im Bereich 3 der Bewertung die Anfahrtswege der Mitarbeitenden den größten Beitrag stellen. Durch verschiedene Maßnahmen konnten

verbessern und stabilisieren, woraus sich eine deutliche Einsparung bei den eingesetzten Prozesschemikalien und beim Verbrauch an Prozesswasser erreichen lässt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Bewertung und Verbesserung des Material- und Energieeinsatzes, wie er zukünftig im Rahmen eines Produktpasses erfasst und veröffentlicht werden soll. In jedem Fall spielen die Digitalisierung und interne Vernetzung eine wichtige Rolle, bei der jedoch darauf zu achten ist, dass Daten nicht nur gesammelt, sondern auch ausgewertet und für die Verbesserung aller Einzelarbeiten im produzierenden Betrieb genutzt werden.

Staatliche Förderung hocheffizienter Gleichrichtersysteme – Beispiel aus der Praxis

Vor dem Hintergrund explodierender Energiepreise und der bis 2025 steigenden und festgelegten Bepreisung von Kohlenstoffdioxid seitens der Bundesregierung rückt das Thema Energieeffizienz noch stärker in den Fokus der Oberflächentechnik. Der Energiebedarf innerhalb einer Galvanik verteilt sich nach Kenntnis von Lukas Büscher, Munk GmbH, und Florian Demnitz, Öko-Zentrum NRW GmbH, zu einem Drittel auf die elektrische Prozessenergie. Ein Großteil dieser Prozessenergie entfällt dabei auf Gleichrichtergeräte als elektrische Verbraucher. Energieeffiziente Gleichrichtergeräte eröffnen daher infolge von innovativem Design und neuester Halbleitertechnik neue Einsparpotenziale hinsichtlich Energiekosten und ökologischem Fußabdruck.

Der ökologische Nutzen kommt den Unternehmen besonders in der Thematik um die derzeit viel diskutierten CO₂-Zertifikate zugute, sowohl im Hinblick auf die Herstellkosten als auch den Klimaschutz. Der Weg zu diesem Ziel wird von der Bundesregierung honoriert und unterstützt. Entsprechende Förderprogramme ermöglichen neben den jährlich eingesparten Energiekosten auch eine einmalige Fördersumme, die sich an den eingesparten Kilowattstunden pro Jahr bemisst.

Moderne Versiegelungs- und Top-Coat-Systeme

Dr. Michael Schem, MacDermid Enthone Industrial Solutions – Coventya GmbH, bot in seinen Ausführungen eine Betrachtung von Nachbehandlungssystemen für Beschichtungen unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten. Auch wenn bei den meisten galvanischen Beschichtungssystemen die Anforderungen bezüglich Korrosionsschutz im Vordergrund stehen, so werden die Anforderungen insgesamt zunehmend vielfältiger. Dies gilt sowohl für Konstruktionselemente in der allgemeinen industriellen Anwendung als auch im Baubereich oder in der Automobilfertigung. Hierbei spielen neben den generell steigenden Anforderungen an die Langlebigkeit und Haltbarkeit auch Faktoren wie Materialpaarungen, designbedingte exponierte Einbaulagen oder generell neue Anwendungsfelder wie beispielsweise ein Einsatz in der Elektromobilität eine Rolle.

Moderne Korrosionsschutzsysteme verwenden häufig Versiegelungen oder Topcoats, um die Oberflächenbeschichtung an verschiedene Anforderungsprofile anzupassen und die Lebensdauer generell zu erhöhen. Dabei kommen sowohl lufttrocknende Versiegelungen zum Einsatz als auch reaktive Topcoats oder lackartige Systeme, die entsprechende Trocknungsbedingungen erfordern.



Dr. Elke Spahn, Gravitech, und Dr. Elke Moosbach, Moosbach & Kanne (v.l.)

von 2019 bis 2021 bereits mehr als 25 Prozent an Kohlenstoffdioxid eingespart werden. Diese resultieren zum Beispiel aus Maßnahmen in den Bereichen Transport, Isolierungen an Anlagen und Gebäuden, Beleuchtung oder auch aus Verfahrensumstellungen.

Mit der von Dr. Spahn vorangetriebenen Digitalisierung und den damit verbundenen Technologien lässt sich die Prozesssicherheit



65 internationale Aussteller präsentierten sich im hellen und freundlichen Foyer des CCL.

Prozessoptimierte Zinklamellenbeschichtungen für einen umweltbewussten Umgang mit Ressourcen und reduzierte CO₂-Bilanz

Moderne Zinklamellenbeschichtungen, mit denen sich Tomislav Maric, Atotech Deutschland GmbH & Co. KG, befasst, bieten Lösungen für Hochleistungskorrosionsschutz in Verbindung mit anspruchsvollen Eigenschaften wie chemische Beständigkeit, definierte Reibbeiwerte auch nach Mehrfachverschraubung auf verschiedenen Gegenlagen und vieles mehr. Prozessoptimierte Ein- und Zweischichtsysteme erfüllen dabei auch den Umweltaspekt.

Dieser kann unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Die Zusammensetzung der verwendeten Zinklamellensysteme in Bezug auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) spielt dabei ebenso eine Rolle wie der benötigte Energieverbrauch bei der Beschichtung, hauptsächlich durch Trocknung beziehungsweise Einbrennen. Während bei



Bild: Sven Hobbieslefen

Fachsimpeln am Rande der Vorträge

den lösemittelbasierten Systemen die Einbrenntemperaturen bei 200 °C bis 250 °C liegen, reicht der Temperaturbereich bei den wasserbasierten Verfahren von 300 °C bis 340 °C, woraus ein höherer Energiebedarf von etwa 10 Prozent resultiert. Eine weitere Auswahlmöglichkeit besteht zwischen Ein- und Zweischichtsystemen. Hierbei werden Zink-

lamellenbeschichtungen mit Topcoats kombiniert, wodurch der Korrosionsschutz deutlich erhöht werden kann. Damit lassen sich etwa Beständigkeiten von mehr als 1.500 Stunden im Salzsprühstest (ISO 9227) erreichen.

Fortsetzung folgt!

Herbert Käzmann

Jetzt anmelden für die Industrieausstellung 2023

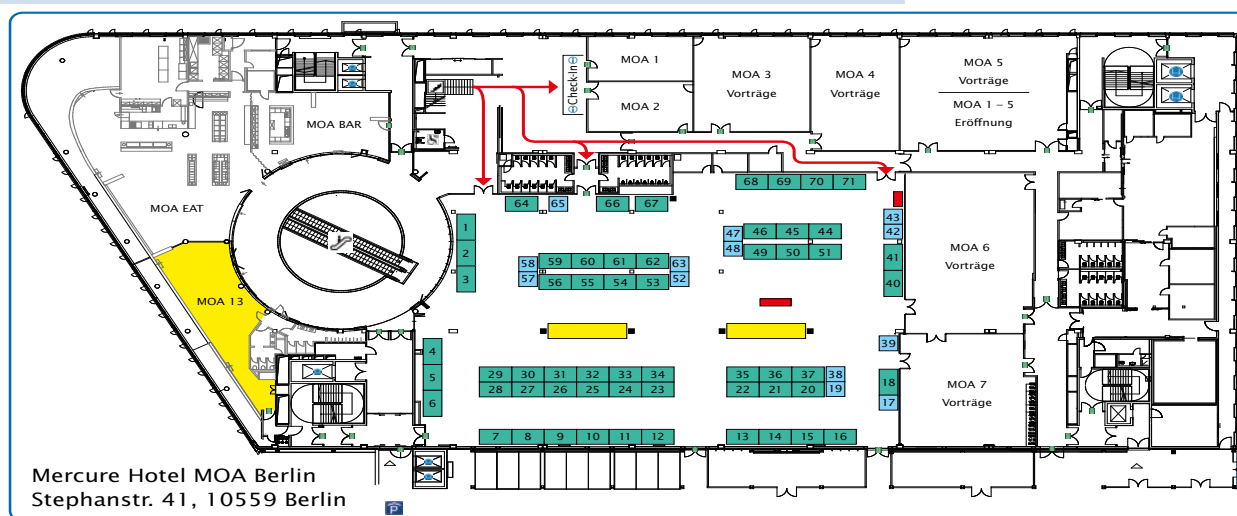
Die ZVO-Oberflächentage 2023 vom 13. bis 15. September 2023 finden als Präsenzveranstaltung in Berlin im Mercure Hotel MOA Berlin statt. Alles unter einem Dach und kurze Wege – das verspricht die neue Location. Ausgehend von einer zentralen Ausstellungsplaza sind alle Vortragssäle in wenigen Schritten erreichbar. Zudem ermöglichen die kontingentierte 300 Zimmer vielen Kongressteilnehmern die Übernachtung direkt in der Veranstaltungslocation.

Die begleitende Industrieausstellung nimmt innerhalb des Kongresses einen immer größeren Stellenwert ein. Nationale und internationale Aussteller aus der Galvano- und Oberflächenbranche sowie aus Wissenschaft und Dienstleistung werden eine exklusive Leistungsschau bieten. Die Teilnehmer der Oberflächentage können die Ausstellung sowohl zu Beginn des Kongresses wie auch jeweils in den Pausen der Veranstaltungstage besuchen.

Die #OTBerlin23 sehen gegenwärtig 71 Standflächen vor, davon 58 Standflächen mit 7,5 m² (3,50 x 2,00 m) und 13 Standflächen mit 4 m² (2,00 x 2,00 m). Die Standflächen werden ausgestattet wahlweise mit Konferenztisch/Stuhl oder Stehtisch/Barhocker und einem 230 V-Stromanschluss. Ein Standbau erfolgt nicht, alle Aussteller bringen ihre eigenen RollUps/Spiderwände mit. Pin-Wände sind nicht mehr zugelassen.

Die Vergabe der Standflächen erfolgt in der Reihenfolge der eingehenden Anmeldungen.

Anmeldung über die Kongress-Homepage oberflaechentage.zvo.org/aussteller



Mercure Hotel MOA Berlin
Stephanstr. 41, 10559 Berlin

■ Stand 3,5 x 2 m ■ Stand 2 x 2 m ■ Buffet / Catering ■ Getränkestation ■ Kühlschränke ■ ZVO-Info

Aufbau: 13.9.2023, 10:00 – 17:00 Uhr
Abbau: 15.9.2023, ab 13:30 Uhr

Planungsskizze der Industrieausstellung ZVO-Oberflächentage 2023 im Mercure Hotel MOA in Berlin



**DIE NEUE
BESTKLASSE**

BESTMARKEN FÜR IHRE PRODUKTION

Wir suchen für unsere Kunden einfach nur die beste Lösung. Anders gesagt: die KF-Lösung. Dank modularer Technologien und jahrzehntelanger Erfahrung im Anlagenbau entwerfen und bauen wir maßgeschneiderte Bandgalvanikanlagen, die Ihre Produktion auf ein neues Level heben.



BESTER SERVICE

Profitieren Sie von unserem Full-Service-Angebot. Von der Erstberatung über die Projektplanung- und Durchführung bis zur Endmontage haben wir stets eines im Blick – die beste Lösung für Sie. Auf Wunsch auch mit einem maßgeschneiderten Wartungsangebot nach der Inbetriebnahme.

SCHNELLER. EFFIZIENTER. BESSER.

Durch den Einsatz modernster Technologien wie der automatischen Höhenverstellung, der flexiblen Modulbauweise sowie der fortschrittlichsten Anlagensteuerung am Markt sind Sie mit KF Industrieanlagen bestens für die Zukunft gerüstet.

ZVO-Oberflächentage 2022

Ergebnisse aus der Forschung: Junge Kollegen berichten



Bilder: Sven Hobbiesiefken

Prof. Dr. Wolfgang Paatsch moderierte den Vortragsblock.



Auch in den Sessions wurde die Gelegenheit zum Dialog genutzt.

Die insgesamt gut besuchten neun Beiträge aus dem regelmäßigen OT-Vortragsblock „Ergebnisse aus der Forschung: Junge Kollegen berichten“ zeigten deutlich die fachliche Breite und hohe Intensität der Forschung im universitären wie auch betrieblichen Bereich auf dem Gebiet der Galvanotechnik.

Dr. Mario Kurniawan referierte zu seiner Dissertation, die in diesem Jahr mit dem DGO-Nachwuchsförderpreis ausgezeichnet wurde. Es handelt sich hierbei um eine Arbeit, bei der eine Kupferoxidschicht auf einer ebenfalls abgeschiedenen stark offenporigen Kupfergrundlage abgeschieden wurde. Hierdurch wird eine sehr aktive halbleitende Oberfläche großer geometrischer Ausdehnung erzeugt, die bei Lichteinwirkung Wasser zersetzen kann. Sie bietet somit grundsätzlich die Möglichkeit der Wasserstoffherzeugung ohne Stromverbrauch, wie dies bei der Wasserelektrolyse erforderlich ist (siehe auch S. 14).

Die Abscheidung amorpher Chemisch-Nickelschichten auf SiC für Spiegelflächen mit einer Rauheit unter 1 nm zum Einsatz im Weltraum war Thema des Beitrags von Tatjana Porwol, Universität Jena. Für die Haftfestigkeit wurden umfangreiche Phasengrenzuntersu-

chungen zur Definition einer geeigneten Sn- und Pd-Aktivierungsbedeckung durchgeführt.

Die Abscheidung von Aluminium aus ionischen Flüssigkeiten für Anwendungen in der Mikroelektronik bringt wesentliche Vorteile im Vergleich zu anderen Materialien. Die Schichten aus dem System EMImCl/AICl₃ weisen allerdings eine zu hohe Rauheit auf. Durch Additive wie Toluol oder Niacin konnten die gewünschten Oberflächenwerte erreicht werden, wie Silvia Braun, Fraunhofer ENAS, berichtete.

Die Abscheidung von Schichten aus sechs- und dreiwertigen Chromelektrolyten auf Sulfat- und Chloridbasis führt zu deutlichen optischen Unterschieden gemessen im Lab-System. Birgit Möbius, Surtec Int., zeigte, dass sich bei geeigneter Wahl der Parameter Schichten aus den verschiedenen Elektrolyten mit den gewünschten Eigenschaften zielgerichtet erzeugen lassen.

Im Gegensatz zu der durch Ätzprozesse charakterisierten konventionellen Leiterplattenfertigung zeigt die additive Technik FDM [Fused Deposition Modelling] eine hohe Flexibilität im Design und ist vor allem für Prototypen/Kleinstserien geeignet. Für eine ausreichende Leitfähigkeit der Leiterbahnen müssen die Filamente allerdings durch außenstromlose

Kupferabscheidung verstärkt werden. Die Rahmenbedingungen hierfür wurden im Vortrag von Lara Eggert, TU Ilmenau diskutiert.

Ebenfalls im FDM-Verfahren hergestellte Strukturen aus elektrisch leitfähigem Polypropylen waren Gegenstand des Referats von Axel Dittes, TU Chemnitz. Unter geeigneten Bedingungen ist eine direkte Verkupferung und somit eine raschere Prozessfolge möglich.

Die Gefahr einer Wasserstoffversprödung hochfester Bauteile durch galvanotechnische Behandlung stellt ein gravierendes Problem dar, das durch eine geeignete Wärmebehandlung vermieden werden kann. Im von Frank Schweizer, Fraunhofer IWM, vorgestellten Projekt wurde eine Datenbank entwickelt, bei der unter Eingabe der Prozessdaten die optimalen Wärmebehandlungsparameter ermittelt werden.

Die technische Vergoldung aus cyanidischen Elektrolyten ist gängige Praxis. Gemäß REACH steht die Forderung nach cyanidfreien Elektrolyten seit Langem im Raum. Im Beitrag von Lars Lehmann, Hochschule Mittweida, wurden die gängigen Alternativen diskutiert und neue Entwicklungen zur cyanidfreien Gold(1)Abscheidung aufgezeigt.

Die mathematische Modellierung galvanotechnischer Prozesse stellt eine wichtige zeitgemäße Forderung dar. Bekannte Verfahren betreffen die Schichtdickenverteilung, die Zusammensetzung von Legierungen, das Auflösungsverhalten von Anoden oder die Grenzstromdichte als wichtiger Kennwert einer Abscheidung. Stephan Daniel Schwöbel, TU Chemnitz, stellte in seinem Vortrag weitere Entwicklungen von entsprechenden Simulationsverfahren vor.

Prof. Wolfgang Paatsch

Axel Dittes,
TU ChemnitzTatjana Porwol,
Universität JenaFrank Schweizer,
Fraunhofer IWMLara Eggert,
TU Ilmenau

Erfahrungsbericht

Den Mittelstand im Visier: Scha



Bild: Who is Danny, Adobe Stock

Opfer einer Cyberattacke werden? Undenkbar! Viel zu klein, zu unbedeutend, um in den digitalen Weiten des Internets aufzufallen! So glauben viele KMUs. Der nachfolgende Erfahrungsbericht befasst sich genau damit und den resultierenden Betriebschäden und weist erneut auf die Dringlichkeit einer Cyberdeckung hin. Denn mittlerweile stellt sich nicht mehr die Frage, ob ein Unternehmer einen Versicherungsschutz wünscht, sondern ob er einen erhält.

Der gesamte deutsche Mittelstand gerät gerade ins Visier einer boomenden Hackerindustrie – mit fatalen Folgen, wie Schadenprotokolle betroffener Unternehmer zeigen. Unversicherte Unternehmen erleben im Fall einer Cyberattacke einen echten Rückschlag, denn der Schaden betrifft nicht nur die Hardware und die Wiederherstellung des Back-ups, sondern auch die Betriebsunterbrechung, die aus solchen Schäden resultiert.

Ein Erfahrungsbericht von Wolfgang Hoffmann, Geschäftsführer von HPE, der eine Cyberattacke in seinem Unternehmen erlebt hat:

Dieser Erpresser ruiniert auch Ihre Firma

Die Urlaubssonne lacht in Bella Italia, als Wolfgang Hoffmann die Kontrolle über sein Unternehmen verliert. Es ist Ende August, Hoffmanns erster Ferientag im italienischen Piemont, kurz vor neun Uhr.

Der Inhaber des Konstrukturbüros HPE Konstanz schnappt sich seinen Laptop, um seine E-Mails zu checken, auf dem Display ploppt eine Fehlermeldung auf: „Verbindung nicht möglich“. Hoffmann macht ein Bildschirffoto und schickt eine Nachricht an seinen Chef-techniker. Aber auch der ist zunächst ratlos: „Momentan geht hier auch nichts.“

Einige Stunden später ruft der Techniker an und bestätigt, was Hoffmann befürchtet: Hacker sind in das Netzwerk des Unternehmens eingedrungen und haben das IT-System lahmgelegt. Die Cyber-einbrecher haben auch eine Nachricht hinterlassen, die dem Chef verrät, was sie von ihm wollen: Lösegeld. Wie viel? Das würden sie ihm nach einer Kontaktaufnahme mitteilen. Die Botschaft der Erpresser ist deutlich: Sollte Hoffmann ihrer Forderung nicht nachkommen, landen die erbeuteten Daten im Internet. Die Kriminellen kontaktieren also? Oder die Polizei einschalten? Für den mittelständischen Ingenieurdienstleister mit rund 40 Beschäftigten eine verzwickte Lage. HPE entwickelt Lösungen für Unternehmen wie den Automobilzulieferer ZF, den Bahnhersteller Stadler oder den Anlagenbauer Cetag. Man baut auf das Vertrauen der Kunden. Diskretion ist ein hohes Gut. Der Cyberangriff bedroht das Lebenswerk von Unternehmer Hoffmann.

Es ist ein Muster. So wie HPE Konstanz erging es zuletzt Zehntausenden Unternehmen in Deutschland. Der Autozulieferer Eberspächer und der Elektronikhändler Media Saturn, die Funke Mediengruppe,

denprotokoll einer Cyberattacke



der Medizin-IT-Dienstleister Medatixx, der Maschinenbauer Netzsch, das Münchner Modehaus Hirmer und der Kupferverarbeiter KME – sie alle wurden Opfer von Netzangriffen, stehen beispielhaft für eine riesige Welle der virtuellen Wirtschaftskriminalität. Noch nie haben IT-Experten so viele Cyberangriffe gegen deutsche Unternehmen gezählt wie im vergangenen Jahr: „Die Zahl der Firmen, die uns um Hilfe rufen, ist sprunghaft angestiegen“, bestätigt Sebastian Schreiber, Chef des auf IT-Sicherheitstests spezialisierten Dienstleisters Syss aus Tübingen. Und vieles spricht dafür, dass die Angriffswelle dieses Jahr noch gewaltiger werden könnte.

Das Primärziel der Angreifer: der Mittelstand. Während viele Großkonzerne ihre IT-Abwehr inzwischen einschüchternd hochgerüstet haben, finden selbst Taschendiebe unter den Cyberkriminellen in kleinen Unternehmen noch immer einladend große Sicherheitslücken – mit potenziell verheerenden Folgen. Denn selbst weniger erfahrene Netzeinbrecher sind in der virtuellen Welt immer nur einen Klick entfernt vom organisierten Verbrechen, verkaufen ihre Beute an größere Hackerorganisationen oder probieren dank automatisierter Programme schon mal selbst umfassendere Angriffe aus.

Mehrstufige Erpressungen

Sogenannte Ransomware-Attacken, bei denen sämtliche Daten im System verschlüsselt werden, sind immer noch die beliebteste An-

griffsmethode: Sie wollen wieder Zugriff auf Ihre Daten haben? Dann überweisen Sie Summe x! Und immer öfter kombinieren die Täter ihren Erstschatz mit weiteren Erpressungsmanövern: Wer kein Lösegeld zahlt, findet seine Daten publiziert im Internet. Mitunter werden die gehackten Informationen von den Tätern sogar auf sozialen Plattformen wie Twitter beworben, damit auch wirklich jeder sie einsehen kann.

Die Zunahme erfolgreicher Angriffe spiegelt sich in wachsenden Schadenssummen. Carsten Meywirth, Leiter der Abteilung Cybercrime beim Bundeskriminalamt, stellt eine „bemerkenswerte Steigerung der Schäden für die deutsche Wirtschaft durch Cybercrime“ fest. Das BKA erfasste 2020 rund 108.000 Cybercrime-Straftaten gegen Personen und Unternehmen – knapp acht Prozent mehr als im Jahr zuvor. Laut Erhebungen des IT-Branchenverbands Bitkom haben sich die Schadenssummen durch Erpressungsangriffe auf deutsche Unternehmen von 2019 bis 2021 auf 24,3 Milliarden Euro knapp verfünffacht. Rechnet man Folgekosten durch den Ausfall von IT- oder Produktionssystemen dazu, summiert sich das Schadensvolumen sogar auf 86 Milliarden Euro!

Und das ist nur „die Spitze des Eisbergs“, sagt BKA-Mann Meywirth, einer der exponiertesten Hackerjäger der Republik. Denn der Umfang der nicht erfassten Schäden dürfte um ein Vielfaches größer sein. Wie groß, lassen Daten von Cyberversicherungen erahnen. Der Versicherer Hiscox etwa, spezialisiert auf mittelständische Unternehmen, teilt mit, die Zahl der gemeldeten Schäden habe sich zwischen 2018 und 2020 nahezu vervierfacht; die durchschnittliche Schadenssumme sei um das Zweieinhalbfache gestiegen. „Und der Trend dürfte sich 2021 erheblich beschleunigt haben“, sagt Gisa Kimmerle, Cyberexpertin bei Hiscox.

Das Opfer einer Erpressung zu werden – für viele deutsche Mittelständler war das noch vor wenigen Jahren undenkbar. Noch heute sparen sich viele Chefs von Deutschlands Hidden Champions teure Investitionen in Cybersicherheit. Mit der Folge, dass Experten wie Jasper Bongertz vom Bochumer IT-Sicherheitsanbieter G Data Advanced Analytics in der IT von Mittelständlern „erschreckend oft auf völlig veraltete Programmversionen stoßen, für die es teils seit Jahren keine Sicherheitsupdates mehr gibt“.

Per Fräsmaschine ins Firmennetz

Die Unternehmen kommt diese Ignoranz teuer zu stehen – insbesondere seit viele Mitarbeiter infolge der Coronapandemie von zu Hause aus arbeiten und täglich ihre Privatrechner hochfahren, oft ausgerüstet mit veralteten Schutzprogrammen – nicht selten gleichsam ungeimpft Computerviren ausgeliefert: „Coronapandemie und Homeoffice haben wie ein Startschuss für eine verstärkte Angriffswelle gewirkt“, sagt BKA-Experte Meywirth. Was also tun? Wie schützen Unternehmen ihre Daten? Welche Investitionen sind nötig? Was müssen Mittelständler wissen? Die wichtigste Lektion vorab: Wer das Risiko eines Cyberangriffs begrenzen will, muss verstehen, wie Hacker arbeiten – und welche Schwachstellen sie nutzen.

Bei Wolfgang Hoffmann stellt sich auch nach ein paar Urlaubstagen kein Gefühl der Erholung ein. Im Gegenteil. Die Nachrichten, die den Unternehmer in Italien erreichen, sind niederschmetternd: ■■■

■ ■ ■ „Die Hacker haben auch das Back-up-System verschlüsselt“, meldet der Techniker. Hoffmann weiß: Ohne die Sicherheitskopie ist er den Erpressern ausgeliefert. Besonders bitter: Die Umstellung auf neue Back-up-Technik samt Sicherheitssoftware stand unmittelbar bevor. Im Herbst sollte es so weit sein. Nun sind die Erpresser ihm zugekommen. Und die ersten Kunden melden sich: Warum reagiert niemand in der Firma mehr auf E-Mails?

Marian Kogler kennt die Einfallstore in den Firmennetzwerken deutscher Mittelständler gut. Der Gründer des IT-Sicherheitsdienstleisters Syret führt im Auftrag von Unternehmen „Penetrationstests“ durch, um Schwachstellen in deren IT-Systemen aufzudecken, bevor Hacker das tun. „Viele Firmen sichern ihre Computer“, sagt Kogler, „aber sie vergessen, die anderen Geräte im Netzwerk zu schützen.“ Also bahnt sich der Testhacker seinen Weg über Drucker oder Fräsmaschinen in die internen Netzwerke deutscher Mittelständler.

Erstaunlich oft geht es noch einfacher und Hacker erreichen mit ganz alten Tricks ihr Ziel: „Der Königsweg, um in Firmennetze einzudringen“, sagt der Experte, man will es kaum glauben, sind immer noch Phishing-Mails, also Nachrichten, die auf den ersten Blick aussehen, als stammten sie von Kunden oder Mitarbeitern. Klicken Beschäftigte auf Links oder Anhänge, aktivieren sie Schadprogramme, die das Firmennetzwerk infiltrieren. „Gerade inhabergeführte Mittelständler investieren immer noch viel zu wenig in die Sicherheit ihrer IT-Systeme und die Schulung ihrer Mitarbeiter, um solche E-Mails zu erkennen“, sagt Kogler.

Das deckt sich mit Erhebungen des IT-Branchenverbandes Bitkom. „Wir empfehlen dringend, 15 bis 20 Prozent der IT-Ausgaben



Bild: Blue Planet Studio, Adobe Stock

Die Investition in Cybersicherheit lohnt sich.

in Cybersicherheit zu investieren“, sagt Bitkom-Präsident Achim Berg; tatsächlich liege der Aufwand für Hackerabwehr im Mittel bei nur sieben Prozent. Und das auch nur, weil große Konzerne überproportional in Cybersicherheit investieren, erst recht seit ihnen im Rahmen der europäischen Datenschutzverordnung bei Datenverlusten Geldstrafen drohen. „Das heißt umgekehrt, dass bei kleinen und mittleren Unternehmen bestenfalls Brösel in die IT-Sicherheit fließen“, so Berg. Sein Fazit: „Im Mittelstand wird die Brisanz des Themas bis heute massiv unterschätzt.“



WISSEN SIE, WIE SIE
 BEIM TROCKNEN BIS ZU
 75 % ENERGIE SPAREN
 KÖNNEN? WIR SCHON.

#PROZESSSICHER #ABLUFTFREI #STAATLICH GEFÖRDERT



Bild: denismagilov, Adobe Stock

Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Gerade im Mittelstand dürften die Folgen der neuen Sicherheitslücke weit über denen der Schwachstellen liegen, die 2021 auf Microsofts Exchange-Plattform entdeckt wurden. Wochenlang standen deutschlandweit „Zigtausende Exchange-Server für Hackerangriffe offen wie Scheunentore“, heißt es aus dem Umfeld des BSI. Die IT-Sicherheitsdienstleister erreichte damals eine Flut von Hilferufen: „Das hat uns 2021 Arbeit gemacht, wie wenige Schwachstellen zuvor – und es hat ganz massiv den Mittelstand getroffen“, sagt G-Data-Experte Bongertz; zeitweise habe man die Attacken wie am Fließband abgearbeitet. Bongertz geht davon aus, dass die Log4Shell-Lücke Hackern deutlich mehr Angriffsmöglichkeiten eröffne als Exchange: „Das wird uns noch Jahre begleiten.“

Glück im Unglück

HPE-Geschäftsführer Hoffmann entscheidet, seinen Urlaub fortzusetzen: Das Firmennetzwerk ist so oder so lahmgelegt, ob er nun vor Ort in Konstanz ist oder nicht. Mehr als telefonieren kann er weder am Bodensee noch im Piemont. Also organisiert der Unternehmer die Wiederherstellung des Systems von Norditalien aus. Hoffmann zieht einen externen Dienstleister zu Rate. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Wiederherstellung verschlüsselter Daten. Ob die Informationen noch zu retten sind? Allein für diese Prüfung berechnet der Spezialist 5.000 Euro. Immerhin, Hoffmann hat Glück: Die IT-Experten finden heraus, wie sie das Back-up entschlüsseln können. Und unterbreiten HPE ein Angebot: 20.000 Euro kostet die Wiederherstellung der Daten. Hoffmann stimmt zu. Was bleibt ihm auch übrig? 25.000 Euro – so billig kommen nicht viele weg, so glücklich ■■■

Verschärft wird die prekäre Lage durch die vor Weihnachten entdeckte Sicherheitslücke in der Programmierplattform Java. Das anfällige Programmmodul Log4j steckt in Millionen Internet- und Unternehmensanwendungen. Große Konzerne verfügen über das Personal und die Mittel, um ihre IT nach der inzwischen Log4Shell genannten Schwachstelle zu durchforsten. Aber was ist mit dem Mittelstand?

Sicherheitsexperten sind alarmiert. „Es drohen massive Angriffe durch Cyberkriminelle“ und „enorme Schäden für die deutsche Wirtschaft“, sagt Arne Schönbohm, Präsident des Bundesamts für

ANZEIGE

Harter GmbH

Unglaubliche Einsparungen durch richtiges Trocknen

Mit Kondensationstrocknern auf Wärmepumpenbasis können Kunden ihren Energie- und CO₂-Verbrauch enorm reduzieren.

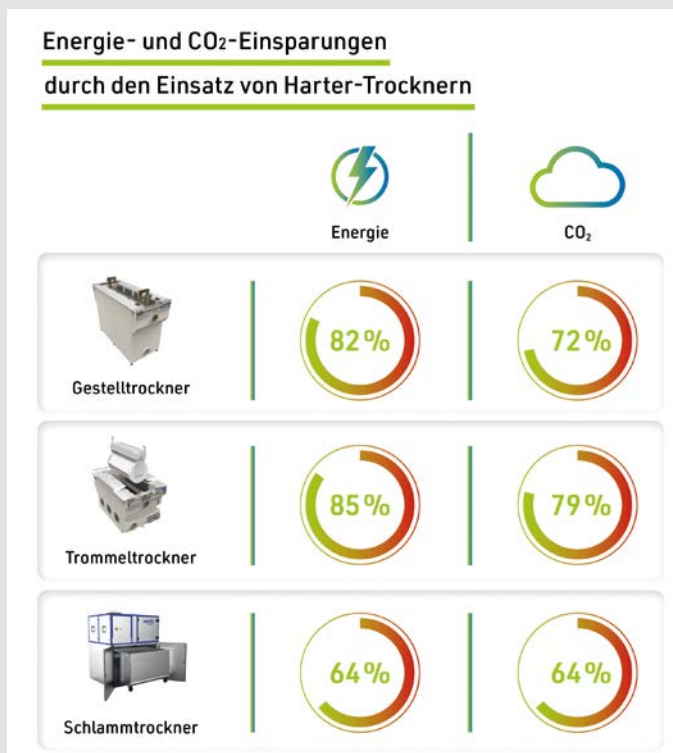
Die vom Trocknungsanlagenbauer Harter aus Süddeutschland entwickelte Technologie wird im deutschsprachigen Raum seit 2017 staatlich bezuschusst. Aufgrund der bisher erfolgreich umgesetzten Förderanträge liegen Harter nun belegbare Zahlen hinsichtlich der tatsächlichen Einsparungen bei seinen Kunden vor (siehe Abbildung).

Mit der Kondensationstrocknung werden Produkte und Bauteile innerhalb kurzer Taktzeiten schnell und vollständig getrocknet. Niedrige Temperaturen schonen die Güter. Das lufttechnisch geschlossene System ist abluftfrei und klimaunabhängig. Die integrierte Wärmepumpentechnik sorgt für höchste Effizienz und absolute Prozesssicherheit.

Harter-Trockner eignen sich für alle Anlagenarten wie Gestelltrockner, Trommel- und Korbtrockner und auch kontinuierliche Prozesse. Ebenso wird die Technologie für die Trocknung von vorentwässerten Industrieschlämmen eingesetzt.

Kontakt:
 Harter GmbH
 Tel.: 08383 9223-0
 info@harter-gmbh.de
 www.harter-gmbh.de

Bild: Harter



■ ■ ■ sind die wenigsten Erpressungsoffer. Oft haben Betroffene keine Back-ups angelegt. Oder es gelingt den Angreifern, auch die bestehenden Absicherungen lahmzulegen. Dass das Back-up zu retten ist, ist selten angesichts der Professionalität, mit der die organisierte Schattenwirtschaft im Netz inzwischen zu Werke geht. Vorbei die Zeiten, in denen Hacking eine Art Handwerksarbeit war und einzelne Kriminelle ihre Opfer gezielt attackierten. Der Fordismus hat längst auch die Cyberkriminalität erfasst: Die Szene hat sich industrialisiert und spezialisiert, man hat sie sich als effiziente, arbeitsteilige Verbrecherökonomie vorzustellen, in der viele Abteilungen zusammenarbeiten, um breit gestreute Cyberattacken zu reiten.

Am Anfang der kriminellen Wertschöpfungskette stehen oft Hackergruppen, die sich darauf spezialisiert haben, Passwörter zu knacken, um in fremde Firmenserver einzudringen. Der Schlüssel sei dabei fast immer derselbe, verrät ein Hacker, der vor allem in Europa agiert, im Chat über einen verschlüsselten Messengerdienst: „Viele Leute gehen zu sorglos mit ihren Passwörtern um.“

Crime-as-a-Service

Der häufigste Fehler: Das für den Firmenserver genutzte Passwort wird auch privat genutzt. Während Unternehmen, die viel mit Kundendaten zu tun haben oder in sensiblen Branchen tätig sind, ihre Daten umfassend schützen, so der Hacker, seien etwa Freizeitportale oft viel schlechter gesichert, sei der Umgang der Nutzer mit den Passwörtern beispielsweise für ihre Fitness-App viel sorgloser als am Arbeitsplatz. Eine gängige Praxis ist es daher, „Nutzerdaten in schlecht geschützten Apps abzufangen“, sagt der Hacker. Im nächsten Schritt werde geprüft, wo die Mitglieder arbeiten, „und dann probiert man aus, ob das Passwort auch beim Firmenserver passt“. Anders gesagt: Es sind gerade mal zwei Arbeitsschritte für einen Hacker bis zum Firmeneinbruch. Der Aufwand sei gering und lohne selbst bei einer niedrigen Trefferquote. Aber in der Regel sei in deutlich mehr als einem von 100 Fällen das Passwort für Portale identisch mit dem, das auch dienstlich genutzt werde, sagt der Hacker.

Andere Kriminelle konzentrieren sich darauf, neue Schwachstellen in Hard- und Software zu finden. Weitere entwickeln Angriffsprogramme, um die Lücken auszunutzen. Wieder andere testen, wie gut die neuen Hackerwerkzeuge dagegen gewappnet sind, von Firewalls und anderen Schutzprogrammen erkannt zu werden.

Und dann sind da noch kriminelle Dienstleister, die die Schadprogramme zu komplexen Angriffspaketen bündeln, um sie auf Darknet-Marktplätzen sogenannten Franchisenehmern anzubieten, gegen einen Erlösanteil bei erfolgreichen Erpressungen. Wie mit gigantischen digitalen Schleppnetzen fischen die Kriminellen anschließend per Software Schwachstellen in IT-Systemen von Unternehmen und Cloud-Rechenzentren ab, in Smartphones und in vernetzbaren Steckdosen von Privathaushalten.

Jede Lücke, jedes potenzielle Opfer wird anschließend klassifiziert. Besonders lohnende Ziele nehmen große Hackergruppen selbst ins Visier. Kleinere Fische landen zur „Verwertung“ auf spezialisierten Handelsplattformen im Darknet, wo andere Kriminelle die vortestierten Opfer zu Pauschalpreisen oder gegen Gewinnbeteiligung übernehmen, attackieren und erpressen. Wer will, kann dabei Pakete zubuchen, etwa gestohlene Nutzernamen-Passwort-Kombinationen anderer Fischzüge, gegen Aufpreis zertifiziert und mit Gütesiegel versehen von weiteren Cybercrime-Dienstleistern. Und damit es Erpresseropfern am Ende gelingt, ihre IT-Systeme nach Zahlung der geforderten Summen zu dechiffrieren, betreiben einzelne Hackergruppen sogar Callcenter: Sie assistieren ihren „Kunden“ bei technischen Prob-



Bild: railwayfx, Adobe Stock

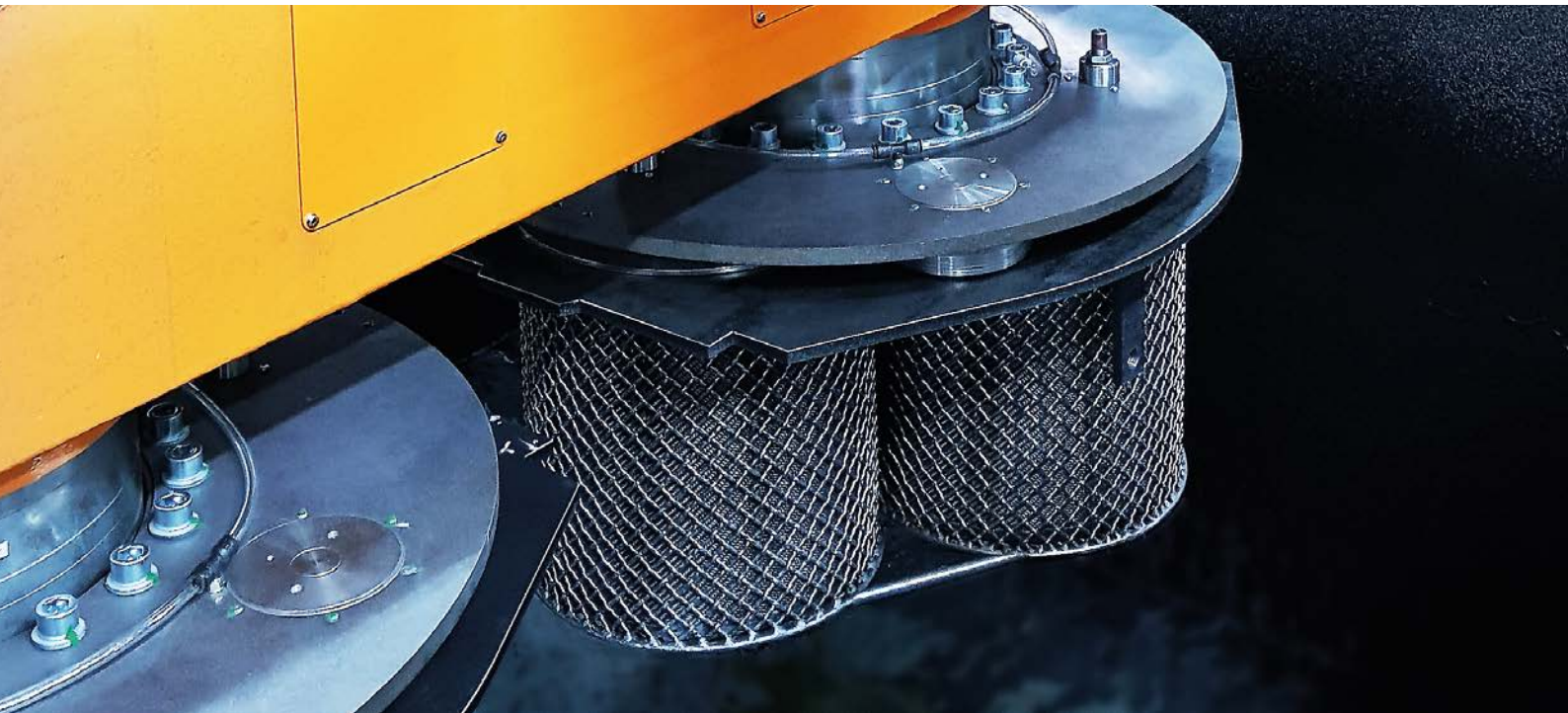
Firmenserver sollten gut gesichert – und bestenfalls versichert sein!

lemen. Schließlich soll es sich unter Betroffenen herumsprechen, dass der Service stimmt – und dass es sich lohnt, auf die Geldforderungen einzugehen.

Crime-as-a-Service, Kriminalität als Onlinedienstleistung, heißt das Angebot in der Szene. Es erlaubt inzwischen selbst technisch unbedeckten Kriminellen aus der Realwelt, per Mausklick ein lukratives betrügerisches Geschäft im Internet zu eröffnen. „Die Schattenwirtschaft im Darknet funktioniert nach den gleichen Mechanismen wie die reguläre Wirtschaft“, sagt BKA-Experte Meywirth, „nur, dass die Kriminellen nicht nach den Prinzipien guter Kaufleute arbeiten.“

Angriff per Häkchen

Hoffmann hat die Datenschutzbehörde informiert. Und auch der Polizei den Cybereinbruch gemeldet. Die Beamten sichern die verschlüsselten Festplatten; sie könnten eine Spur zu den Tätern enthalten. Bei der Wiederherstellung der IT-Systeme können die Beamten ihm nicht helfen. Die Polizei sei ausschließlich mit der Ermittlung der Täter befasst. Das Technische und Betriebswirtschaftliche ist Sache der Opfer. Die Cyberexperten der Polizei haben eine schlechte Nachricht: Sie berichten, dass die Hacker mindestens einen Teil der ■ ■ ■



WELTNEUHEIT: PULZ[®]

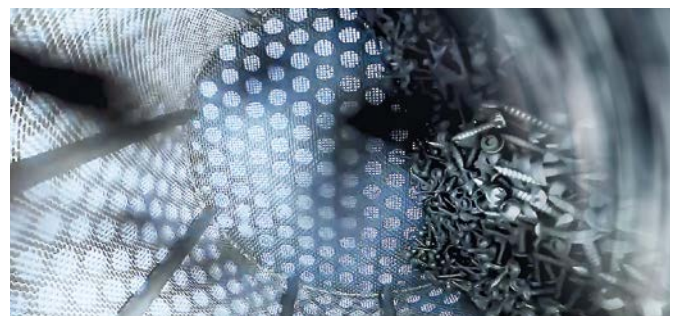
Beschichtungssystem mit höchster Qualität für kleinste Verbindungselemente mit Kraftinnenangriffen wie z. B.: TORX[®] T10 und Hut-Muttern

Voll integrierbar in das WMV Baukastensystem

Die weltweit erste Anlage, die bei außerordentlicher 32 g Beschleunigung 100 kg Material mit Lageveränderung beschichten kann.

Dank dieses physikalischen Prozesses ist es möglich, für die Beschichtung von Kleinstteilen mit Hohlkörpern einen so hohen Durchsatz zu erzielen.

Selbst für Teile in einer Größenordnung von M3 wird bei der Beschichtung höchste Lehrenhaltigkeit erzielt.



Es sind bis zu 30 % Einsparung beim Medienverbrauch gegenüber herkömmlichen Beschichtungsverfahren möglich. Bei einer gleichzeitig höheren Qualität und hervorragenden Korrosionseigenschaften.

1970 – 2021 | Über 50 Jahre WMV Anlagentechnik

■ ■ ■ erbeuteten Daten bereits ins Internet geladen haben. Möglicherweise sind nun sensible Informationen, etwa Konstruktionspläne von Kunden oder personenbezogene Daten einsehbar für jeden, den sie nichts angehen.

Florian Oelmaier, Cyberspezialist der Münchner Sicherheitsfirma Corporate Trust, sitzt in einem gesichtslosen Konferenzzimmer in der Nähe des Münchner Messezentrums. Er hat ein Laptop vor sich und scrollt jetzt über eine Seite, auf der Namen von allerlei Unternehmen zu lesen sind: eine amerikanische Anwaltskanzlei, eine deutsche Bäckerei – auch der Name HPE Konstanz taucht dort auf. Was die Einträge unterscheidet, ist die Farbe der Rahmung. „Rot bedeutet, die Unternehmen haben noch Zeit zu zahlen. Grün bedeutet, dass die Frist der Erpresser abgelaufen ist und die Unternehmensdaten von jedermann heruntergeladen werden können“, sagt Oelmaier. Über den gehackten Unternehmen prangt die Überschrift Lockbit 2.0. Es ist der Name des Werkzeugs, mit der die aufgelisteten Firmen gehackt wurden – eines der aktuell besonders verbreiteten Crime-as-a-Service-Angebote. „Mit Tools wie Lockbit kann jeder, der eine Schwachstelle im Computersystem eines Unternehmens findet, einen Ransom-Angriff durchführen“, bestätigt Oelmaier. Der Angreifer müsse nur die Daten des Unternehmens samt Schwachstelle eingeben und sich verpflichten, einen Teil der Erpressersumme abzugeben. Wie die Attacke dann genau ablaufen soll, also ob der Erpresserbrief zum Beispiel automatisch auf den Druckern des Unternehmens ausgespuckt werden soll, das können Kriminelle, die Lockbit nutzen, ganz bequem mit einem Häkchen markieren. Crime-as-a-Service halt. Inzwischen werben Hackergruppen sogar mit Massen-E-Mails und versprechen IT-Anwendern in Unternehmen das schnelle Geld, wenn sie die Programme gegen ihre Arbeitgeber einsetzen. Auch hier ein großes, weites Einfallstor für Hacker: frustrierte Mitarbeiter, die Schmiere stehen, den Verbrechern die Schlüssel aushändigen.

Das skalierte Verbrechen

Aber auch das ist noch nicht alles. Cyberkriminelle begnügen sich längst nicht mehr damit, nur Rechner und Datenbestände zu verschlüsseln. Sie verstehen sich auch auf „multiple Extortion“, also auf vielfältige Erpressung: Sie verwerten einen Cyberangriff mehrfach, skalieren ihr Verbrechen. Sys-Manager Sebastian Schreiber erklärt, wie das geht: „Hacker kopieren die Firmendaten, bevor sie sie verschlüsseln, und analysieren sie auf weitere mögliche Erlösoptionen.“ Fänden sie etwa Daten von Kunden ihrer Opfer, erpressten sie auch diese. Fänden sie gar sensible, personenbezogene Informationen oder Zugangsdaten für andere IT-Systeme, so ließen sich diese auf Darknet-Marktplätzen versilbern, so Schreiber.

Mitunter installieren Angreifer weitere Schadprogramme oder sogenannte Backdoors in den attackierten Systemen, die es ihnen oder anderen Hackern nach Lösegeldzahlung und Entschlüsselung der Daten ermöglichen, erneut in die Firmen einzudringen, zuweilen mehrfach: „Wir hatten schon Kunden“, sagt Abwehrspezialist Bongertz von G Data, „mit Rechnern, bei denen die gleiche Sicherheitslücke mehr als 30-mal von Kriminellen ausgenutzt wurde.“

Immer häufiger stoßen Sicherheitsexperten auch auf eine besonders pikante Form der Verwertung entwendeter Daten: „Wir haben Anhaltspunkte, dass Cyberkriminelle direkt im Auftrag fremder Nachrichtendienste arbeiten. Etwa, dass sie Daten, die sie bei ihren Attacken erbeutet haben, an staatliche Stellen weitergeben oder verkaufen“, sagt Thomas Haldenwang, Präsident des Bundesamts für Verfassungsschutz. In Haldenwangs Zuständigkeit fällt auch der sogenannte Wirtschaftsschutz, also die Abwehr ausländischer Wirtschafts-

spionage gegen deutsche Unternehmen. Und den Chef der Kölner Behörde alarmiert besonders, dass „die Grenzen zwischen kriminellen Hackern und staatlichen oder halbstaatlichen ausländischen Stellen verschwimmen“. Es sei längst nicht mehr so, dass Wirtschaftsspionage nur über laborierte Cyberattacken erfolge, warnt Haldenwang. Vielmehr könnten ausländische Staaten ihr Interesse nach Firmeninformationen, Konstruktionsplänen und anderen sensiblen Daten auch befriedigen, indem sie sich im Darknet aus der Beute von Erpressungsangriffen bedienen, so Haldenwang: „Das erweitert deren Aktionsradius immens.“

Ein Back-up für das Back-up

Wolfgang Hoffmanns Daten, immerhin, scheinen nicht bei ausländischen Konkurrenten gelandet zu sein. Auch Dokumente mit Kundenbezug finden sich nicht in den Internetveröffentlichungen der Hacker. Es ist Ende November, als der Unternehmer den neu ausgestatteten Serverraum in Konstanz vorstellt. Die Festplatten der Rechner sind ersetzt; es hat einen Monat gedauert, bis die Systeme wiederhergestellt waren. Zu spüren sind die Folgen des Cyberangriffs noch immer. Manche Programme funktionieren noch nicht auf den neuen Rechnern. „Insgesamt hat mich der Angriff gut 100.000 Euro gekostet“, bilanziert Hoffmann. 60.000 Euro für die IT-Dienstleister, 40.000 Euro Umsatzausfall. Eine Cyberversicherung? Hoffmann hatte keine. Am Ende kommt Hoffmann mit einem blauen Auge davon: „Immerhin hatten wir keinen drastischen Umsatzeinbruch, weil die Mitarbeiter auf andere Netzwerke und private Computer ausweichen konnten.“ Anderen ergeht es schlimmer. Dass Hoffmann seinen Schaden von den Hackern einklagen kann, ist unwahrscheinlich. Oft agieren Hacker in Staaten, in denen sie von westlichen Strafverfolgungsbehörden wenig zu befürchten haben. Ein Strafverfolger drückt es noch höflich aus: „Es gibt Länder, die bei unseren Hilfesuchen nicht den gleichen Eifer an den Tag legen, als wenn es sich um Straftaten im eigenen Land handelte.“ Anfragen an Staaten wie Russland, Nordkorea oder China um Ermittlungsunterstützung würden in der Regel nicht einmal beantwortet.

Nein, er rechnet nicht damit, dass die Ermittler in seinem Fall noch fündig werden, sagt Wolfgang Hoffmann. Er hat die IT seines Unternehmens erneuert, zusätzliche Sicherungen für Rechnerzugriffe eingeführt und schickt seine Mitarbeiter jetzt zu Schulungen. Sie sollen lernen, Phishing-Versuche zu erkennen. Und zumindest gegen künftige Attacken will der Unternehmer nun doch eine Versicherung abschließen. Und wenn es morgen wieder passiert? Hoffmann hat sich ein Extra überlegt, sozusagen einen Rettungsfallschirm für den Fall, dass der Rettungsfallschirm versagt. Er greift unter den Schreibtisch und holt einen kleinen Koffer hervor, legt ihn vorsichtig auf den Tisch, klappt ihn auf: Er enthält eine schwarze Festplatte, stoß- und schlagfest eingebettet in Schaumstoff. „Unsere Lebensversicherung“, sagt Hoffmann, das Back-up des Back-ups, mit nichts verbunden: „Darauf bleiben die Daten intakt, selbst wenn alles andere noch einmal verschlüsselt würde.“

Fake-Videos vom Chef, kriminelle QR-Codes, Hacker-Roboter: Die Bedrohungslage für unsere vernetzten Geräte wird für Unternehmen und Verbraucher im neuen Jahr noch größer. Aber wir können uns schützen!

Kontakt:
BüchnerBarella
 Graf Alexander Bernadotte
 verband@buechnerbarella.de
 Tel.: +49 (0) 7221 9554-15

Abwasserbehandlung ohne Kompromisse!

Lösungen
für die Praxis –
innovativ, funktional
und nachhaltig



Färber & Schmid
Chemie · Technik

HydroMet Alpha[®]

**DIE umwelt- und
anwenderfreundlichen
Produkte zur
Schwermetallfällung!**

- frei von Dithiocarbamaten (Organosulfide)
- keine umweltgefährdende Einstufung
- Wassergefährdungsklasse 1 (WGK-1)
- anwendbar für alle Schwermetalle
- auch bei hochkomplexen Abwässern
- stabil im pH-Bereich von 2 - 14
- keine Geruchsbelästigung
- sicher und einfach in der Anwendung



Fachaufsatz

Speed matters: Geschwindigkeit lisation und intermetallischen Whiskerwachstum galvanisch

Obschon die Umstellung von Zinn-Blei zu Reinzinn in der Elektronik seit nunmehr sechzehn Jahren vollzogen ist und verschiedene Maßnahmen, das damit verbundene Problem der Whiskerbildung zu bekämpfen, erfolgreich umgesetzt wurden, scheint ein allgemein akzeptiertes Verständnis über den Mechanismus des Whiskerwachstums nicht vorhanden zu sein.¹ Im Folgenden werden drei ältere Arbeiten zu einer Publikation zusammengefasst,^{2, 3, 4} wodurch ein Gesamtbild eines möglichen Wachstumsmechanismus entsteht, das Widersprüche innerhalb gängiger Whiskermechanismen zu erklären vermag.

Seit ihrer ersten Beschreibung in der Literatur wurden immer wieder Hypothesen zur Entstehung von Whiskern publiziert.⁵ Eine umfangreiche Übersicht hierzu wurde 2005 veröffentlicht.⁶ Aus der Fülle von Theorien und Resultaten lässt sich folgender Konsens zusammenfassen: (i) Whisker entstehen aufgrund von Druckspannung in der Schicht. (ii) Der Aufbau dieser Druckspannung erfolgt in den meisten Fällen aufgrund der Bildung von intermetallischen Phasen (intermetallic compounds, kurz IMC). (iii) Im Falle von Kupfersubstraten findet der Druckaufbau innerhalb der Zinnschicht statt, da Kupfer unidirektional in Zinn hinein diffundiert und nicht umgekehrt.^{7, 8} (iv) Es gibt eine Kraft, die verhindert, dass die Druckspannung kontinuierlich abgebaut werden kann. (v) Dadurch wird die Druckspannung so stark aufgebaut, dass die Kraft, die vormals den Druckabbau verhinderte, nun an den schwächsten Stellen durchbrochen wird und die Druckspannung, stark lokalisiert, in Form von Whiskern abgebaut wird.

Sofern diese Kausalitätskette akzeptiert werden kann, reduziert sich die Frage bezüglich des Mechanismus des Whiskerwachstums darauf, was die Kraft ist, die den kontinuierlichen Druckabbau verhindert. Die vorherrschende Meinung ist, dass die sich rasch ausbildende Oxidschicht auf der Oberfläche der

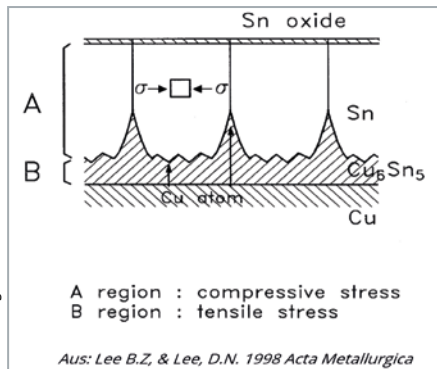


Abb. 1: Schematische Darstellung der Druckverhältnisse im Zinn-Kupfer-Schichtsystem

Zinnschicht diese Kraft bereitstellt, womit der Wachstumsmechanismus schlüssig erklärt werden könnte (Abbildung 1).^{9, 10} Doch wie bei fast allen Whisker-bezogenen Theorien fehlen auch hier experimentelle Beweise, die widerspruchslöse Schlussfolgerungen erlauben. So wird einerseits von Whiskern in der Nachbarschaft von dicken Oxidschichten berichtet,¹¹ während in anderen Mitteilungen eine Abnahme der Anzahl von Whiskern bei zunehmender Oxidschichtdicke beobachtet wird.¹²

Doch damit nicht genug. Eigene Untersuchungen stellen sicher geglaubte Gewissheiten infrage: Es ist allgemein bekannt, dass die beiden in der Elektronik gebräuchlichen Kupfer-Grundmaterialien C19400 und C70250 einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf das Whisker-Wachstumsverhalten der auf ihnen applizierten Zinnschichten haben. So weisen zinnbeschichtete C19400-Substrate ein markant höheres Auftreten von Whiskern auf als ihre aus C70250 gefertigten Gegenstücke. Dieser an und für sich schon erstaunliche Sachverhalt ist umso erstaunlicher, als im Vergleich zu C19400 bei C70250 beschichteten Teilen beinahe doppelt so viel der vorherrschenden intermetallischen Phase Cu_6Sn_5 gebildet wird, was einem eklatanten Widerspruch dem eingangs beschriebenen Konsens gleichkommt (Abbildung 2).³ Dass die beiden Substrate so unterschiedliche IMC-Wachstumsraten aufweisen,

begründet sich in den verschiedenen Kupfer-Vorzugsorientierungen, [100] für C19400 und [110] für C70250. Die daraus resultierenden unterschiedlichen Packungsdichten auf der Kupferoberfläche führen im Falle von C70250 zu tieferen Aktivierungsenergien und dadurch höherer Mobilisierung von Kupferatomen, als dies für C19400 der Fall ist.¹³ Um allfällige Einflüsse von Legierungselementen (Fe, Zn und P bei C19400, Ni, Mg und Si bei C70250) ausschließen zu können, wurden auch Kupfer-Einkristalle beschichtet. Sowohl das IMC- als auch das Whisker-Wachstumsverhalten waren nahezu identisch mit den Ergebnissen mit den industriell gebräuchlichen Kupfer-Substraten:

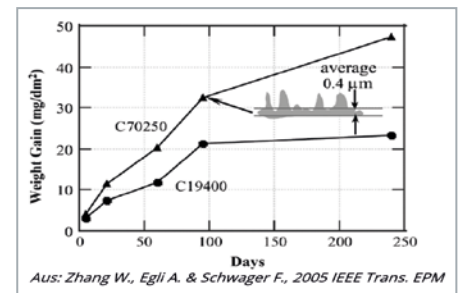


Abb. 2: Gewichts Zunahme im Zinn-Kupfer-System nach vollständigem Abätzen der Zinnschicht. Die Gewichts Zunahme entspricht der neu gebildeten Cu_6Sn_5 -Phase, die mit dem verwendeten Ätzmedium bestehen bleibt.

fast doppelt so hohe IMC-Bildung sowohl bei C70250 als auch Cu[110] im Vergleich zu C19400 und Cu[100] einerseits und andererseits praktisch kein Whiskerwachstum bei ersteren im Vergleich zu massivem Whiskerwachstum bei Letzteren.³

Wie lässt sich der Widerspruch, dass mehr IMC zu weniger Whiskern führt, erklären?

Dazu muss die Zinnschicht genauer untersucht werden, wobei sich zwei grundsätzliche Probleme stellen. Einerseits macht die oberflächliche Oxidschicht das Beobachten von strukturellen Merkmalen der Zinnschicht unmöglich und

eiten der Zinnkorn-Rekristal- Phasenbildung bestimmen er Zinnschichten

andererseits kann die Zinnschicht kaum mechanisch bearbeitet werden, ohne dass dabei entweder Strukturen verschmiert werden oder so viel thermische Energie zugeführt wird, dass die dann beschriebenen Merkmale kaum mehr etwas mit dem Ursprungszustand der Schicht zu tun haben. Diese Schwierigkeiten konnten elegant durch Anätzen der Zinnschicht mit einer alkalischen *ortho*-Nitrophenol-Lösung umgangen werden. Mit einer Ätzgeschwindigkeit von durchschnittlich rund 0,3 $\mu\text{m/s}$ ließen sich 10 μm dicke Zinnschichten kontrolliert innerhalb von gut 30 Sekunden vollständig abätzen.⁴

In der Folge wurden verschiedene mit 10 μm Zinn beschichtete C19400 Substrate unmittelbar nach der Beschichtung während jeweils 5, 10 und 15 Sekunden angeätzt (Abbildung 3). Hierbei offenbaren sich Merkmale (trapezoide Pinholes nach 5, feine Fasern nach 10 und gröbere Fasern nach 15 Sekunden Ätzzeit), die am plausibelsten mit einer Elektrokristallisation mittels Schraubenversetzungen mit anschließender Koaleszenz der faszikulär angeordneten Fasern vereinbar sind.

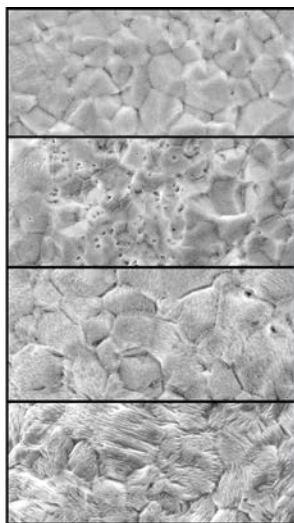


Abb. 3: REM-Aufnahmen (5.000-fache Vergrößerung) von frisch abgeschiedenen Zinnschichten und anschließendem Anätzen (von oben): ungeätzt, 5, 10 und 15 Sekunden Ätzzeit

Mit anderen Worten, das, was im ungeätzten Zustand als unverrückbares Korn wahrgenommen wird, ist in Tat und Wahrheit ein Konglomerat von subkristallinen Strukturen, die sich darüber hinaus durch ein ausgesprochen dynamisches Diffusionsverhalten auszeichnen.

Wie lässt sich dieser Befund auf das Whiskerwachstum übertragen?

Um diese Frage zu beantworten, wurde der Ätzversuch mit sechs Tage gealterten Proben wiederholt (Abbildung 4), eine Zeitspanne, die in etwa der Latenzzeit entspricht, nach welcher meistens die ersten Whisker erscheinen. Bei diesem Versuch wurde das ganze Ausmaß der Dynamik innerhalb der Zinnschicht sichtbar. Ein Vergleich der 15 Sekunden lang geätzten frisch abgeschiedenen Schichten einerseits und gealterten Schichten andererseits offenbart, dass die Koaleszenz der Zinnfasern mit zunehmendem Alter kornübergreifend stattfindet. Während die Koaleszenz der Fasern anfänglich innerhalb der Grenzen dessen, was als Korn beschrieben werden kann, stattfindet, und damit in einem gewissen Maß den von der Oberfläche beobachtbaren Kornstrukturen entspricht, ist diese Entsprechung der Oberfläche mit der darunterliegenden Schichtstruktur bei gealterten Proben nicht mehr vorhanden. Die Körner und damit auch die Korngrenzen sind weitestgehend verschwunden. Und damit natürlich auch Korngrenzendiffusion, welche bei polykristallinen Schichten die vorherrschende Art der Diffusion darstellt. Das heißt, dass innerhalb der untersuchten Zeitspanne von sechs Tagen vertikale Diffusion entlang von Korngrenzen zunehmend unterdrückt wird, bis zur mutmaßlich vollständigen, horizontalen Versiegelung der Zinnschicht. Damit sind die Voraussetzungen für einen kontinuierlichen Druckaufbau mit anschließendem Whiskerwachstum gegeben. Allerdings ist damit die Frage nach dem Einfluss der Geschwindigkeit der IMC-Bildung noch nicht beantwortet. Genauso wenig wie viele weitere Fragen wie zum-

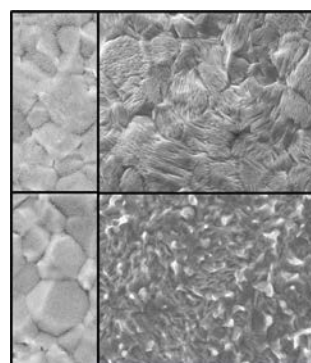


Abb. 4: Vergleich von frisch abgeschiedener (oben) und gealterter (unten) Zinnschicht. Links: ungeätzt. Rechts: 15 Sekunden Ätzzeit

Beispiel die gemeinhin bekannte Feststellung, dass verschiedene Zinnbeschichtungsverfahren sehr unterschiedliche Neigungen zur Whiskerbildung aufweisen.

Bei Betrachtung der Schicht-Architektur der frisch abgeschiedenen und gealterten Proben wird schnell klar, dass Korngrenzendiffusion alles entscheidend für oder gegen das Whiskerwachstum ist. Daraus abgeleitet wurde schon bald die Theorie formuliert, dass die Dimension einer Korngrenze bestimmt, ob eine Schicht starke oder praktisch keine Neigung zu Whiskerwachstum zeigt.² Je breiter die Korngrenze, desto schneller, und je enger die Korngrenze, desto langsamer die Diffusion in vertikaler Richtung und entsprechend ausgeprägter das Risiko zur Whiskerbildung. Die Dimension der Korngrenze ihrerseits ist stark von der Textur der Zinnschicht abhängig. Letztere wiederum wird stark durch die verwendete Chemie und die Abscheidebedingungen beeinflusst. Unabhängig davon und egal, ob es sich dabei um Glanz- oder Mattzinn handelt, weist der überwiegende Teil galvanischer Zinnschichten Texturen auf, die durch sogenannte Kleinwinkel-Korngrenzen charakterisiert sind. Dies sind Korngrenzen, die sich dadurch auszeichnen, dass die Wachstumsrichtung zweier benachbarter Körner sich in einem Winkel von weniger als 22 °C unterscheiden. ■■■

■ ■ ■ Je kleiner dieser Winkel ist, desto enger ist die Korngrenze, und je mehr sich dieser Winkel 0 °C annähert, desto langsamer wird die vertikale Diffusion, bis sie sich nahezu auf die Geschwindigkeit der Volumendiffusion reduziert.

Es gibt jedoch Chemikalien, die in der Lage sind, der inhärenten Tendenz galvanischer Schichten, Texturen mit Kleinwinkel-Korngrenzen auszubilden, entgegenzuwirken und stattdessen Schichten mit Großwinkel-Korngrenzen, also Korngrenzen mit Winkeln von > 22 °C zu bilden. Mit einem solchen Verfahren wurden die oben beschriebenen Beschichtungen und Ätzversuche wiederholt. Im Vergleich zu den Kleinwinkel-Korngrenzen-Schichten zeigen die nun abgeschiedenen Großwinkel-Korngrenzen-Schichten an der Oberfläche ein kantigeres Erscheinungsbild. Augenscheinlich ist der Unterschied aber vor allem nach 15 Sekunden Ätzzeit (Abbildung 5), wo nun wesentlich tiefere Gräben, welche die Korngrenzen markieren, beobachtet werden, als dies bei den ersten Versuchen der Fall war. Noch drastischer zu den Kleinwinkel-Korngrenzen-Schichten ist der Unterschied bei den gealterten Proben. Im Gegensatz zu ersteren findet keine kornübergreifende Koaleszenz mehr statt. Die Korngrenzen bleiben offen, womit kontinuierlicher Druckabbau gewährleistet ist.

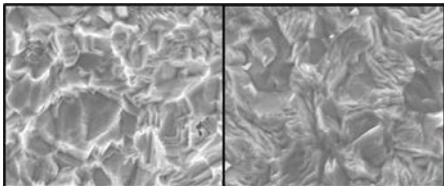


Abb. 5: Frisch abgeschiedene (l.) und gealterte (r.) Großwinkel-Korngrenzen-Zinnschicht

Abschließend wurden die neu erworbenen Erkenntnisse in einem kombinierten Versuch verifiziert (Abbildung 6).³ Dazu wurden Kupfer-Einkristalle mit [100]- und [110]-Vorzugsorientierung mit Großwinkel- und Kleinwinkel-Korngrenzen-Schichten galvanisiert. Dass die Zinnschichten auch wirklich die entsprechenden Texturen aufweisen, wurde mittels Röntgendiffraktion (θ -2 θ -Scan) verifiziert, wobei die Kleinwinkel-Korngrenzen-Schichten (kKG) durch eine [211]-, [321]-, [431]-Textur und die Großwinkel-Korngrenzen-Schichten (gKG) durch eine [220]-Textur charakterisiert waren. Da nun auch der Einfluss der intermetallischen Phase auf das Whiskerwachstum beantwortet werden sollte, wurden die Zinnschicht der Proben nach drei Wochen Auslagerung vollständig abgeätzt.

Bilder: 3 Zhang, W., Egli, A., Schwager, F. & Brown 3

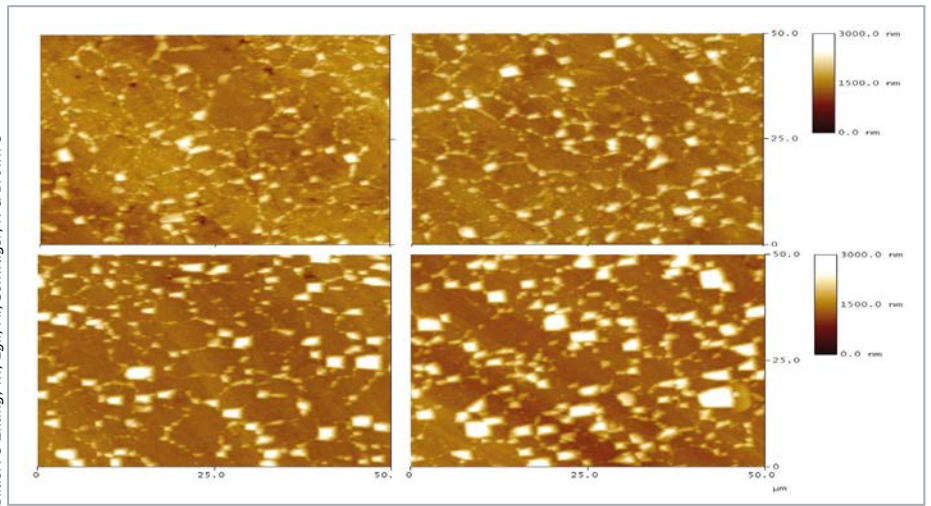


Abb. 6: AFM-Bilder nach Abätzen der Zinnschicht. Oben: Cu[100]-Substrat. Unten Cu[110]-Substrat. Links: Kleinwinkel-Korngrenzen-Schicht. Rechts: Großwinkel-Korngrenzen-Schicht.

Die Resultate entsprachen vollumfänglich den aufgrund der Vorversuche getroffenen Erwartungen: sehr viele Whisker bei der Kombination von Cu[100] mit kKG, etwas weniger Whisker bei Cu[100] mit gKG, deutlich weniger Whisker bei Cu[110] mit kKG und keine Whisker bei Cu[110] mit gKG. Auch zu erwarten, aber den ursprünglichen Erwartungen diametral entgegengesetzt war, dass mit zunehmender Menge Cu_6Sn_5 die Anzahl der Whisker rapide abnahm. Die AFM-Bilder, mit denen das Ausmaß des IMC-Wachstums auch in z-Richtung bestimmt werden kann, zeigen, dass nicht nur die IMC-Menge zugenommen hat, sondern auch die Körner, die tief ins Zinngefüge hineinragen. Dies legt den Schluss nahe, dass die IMC-Körner die Zinnschicht richtiggehend perforieren. Das heißt, je schneller das intermetallische Phasen-Wachstum vonstattengeht, desto eher bleiben die Korngrenzen und damit auch die vertikalen Diffusionskanäle offen.

Zusammengefasst können zwei Prozesse beobachtet werden, die den Verlauf für oder gegen Whiskerwachstum entscheidend beeinflussen. Erstens, die Bildung von intermetallischer Phase, die einerseits verantwortlich

für den Druckaufbau in der Schicht ist und andererseits aber genau das Gegenteil bewirkt, nämlich Druckabbau durch das Offenhalten der Diffusionskanäle entlang den Korngrenzen. Zweitens, die Zinn-Selbstdiffusion als Teil eines Reifungsprozesses der Zinnschicht, die kornübergreifend durch Koaleszenz die Korngrenzen zum Verschwinden und damit die vertikale Diffusion zum Erliegen bringt. Bei Betrachtung der beiden Extremfälle, starkes Whiskerwachstum bei der Kombination kKG Zinn auf Cu[100] und kein Whiskerwachstum bei gKG Zinn auf Cu[110], wird offensichtlich, dass das Verhältnis der Geschwindigkeiten der beiden Prozesse definiert, ob Whisker wachsen oder nicht. Bei schneller kornübergreifender Koaleszenz und langsamer IMC-Bildung werden Whisker wachsen, bei schneller IMC-Bildung und langsamer Koaleszenz bleibt genügend Zeit, um Cu_6Sn_5 -Keile entlang den Korngrenzen zu bilden, die kornübergreifende Koaleszenz und damit auch Whiskerwachstum verhindern.

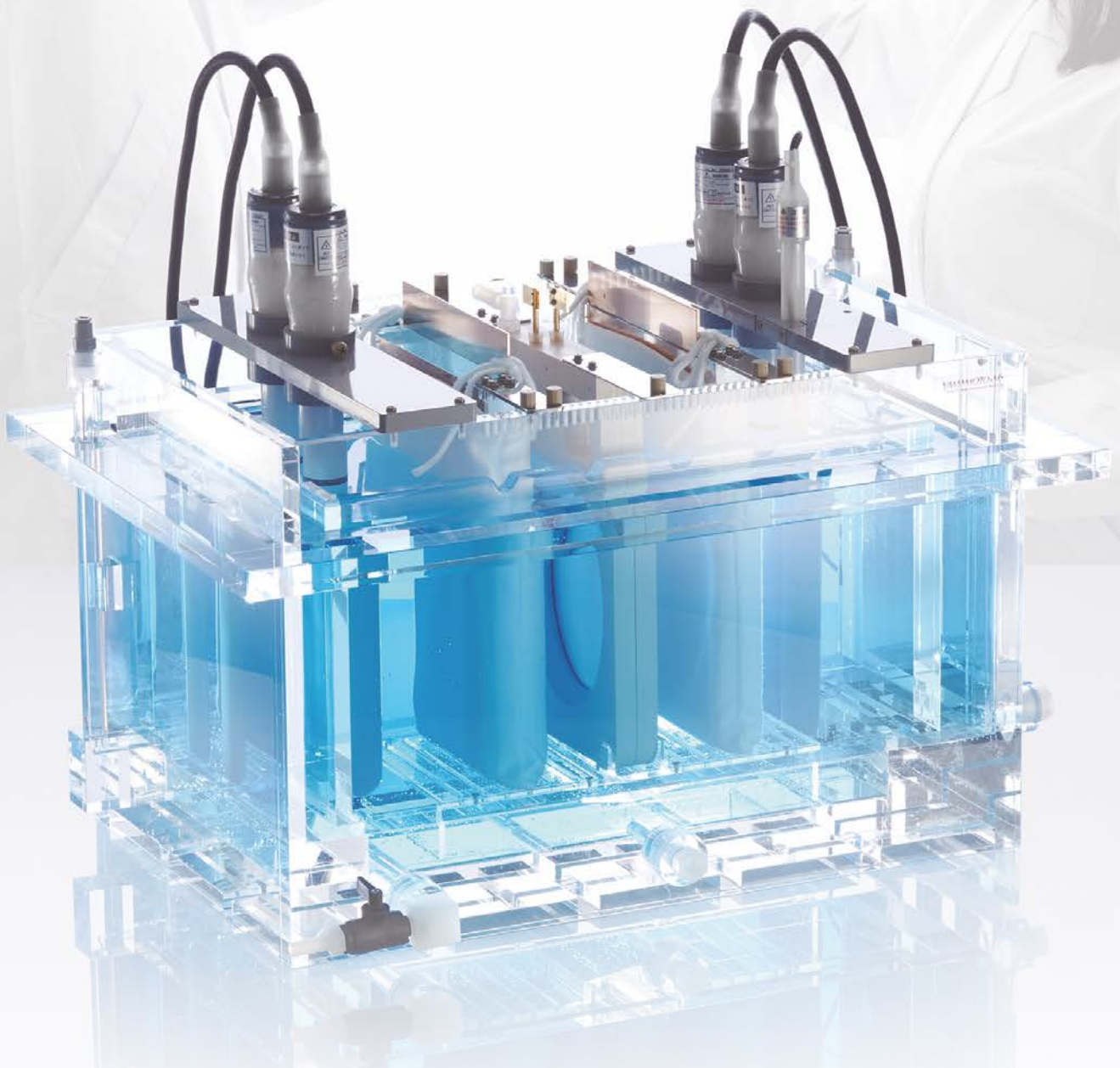
André Egli
Riag Oberflächentechnik AG
CH-9545 Wängi

Literatur

- ¹ Website des NSF Center for Advanced Vehicle and Extreme Environment Electronics. Abgerufen am 4. Oktober 2022. Mechanism of Tin Whisker Growth in Electronics (auburn.edu)
- ² Egli, A., Zhang, W., Heber, J., Schwager, F. & Toben, M. Where crystal planes meet: contribution to the understanding of the whisker growth process. *IPC Annual Meeting S08/3/1-S08/3/5* (2002).
- ³ Zhang, W., Egli, A., Schwager, F. & Brown, N. Investigation of Sn-Cu intermetallic compounds by AFM: new aspects of the role of intermetallic compounds in whisker formation. *IEEE Trans. Electron. Packag. Manuf.* **28**, 85-93 (2005).
- ⁴ Egli, A. Tin Deposit Ripening and Whisker Growth. *ECTC Conference*, New Orleans (2005).
- ⁵ Compton, K.G., Mendizza, A. & Arnold, S.M. Filamentary growth on metal surfaces – whiskers. *Corrosion* **7**, 327-334 (1951).
- ⁶ Galyon, G.T., Palmer, L. An integrated theory of whisker formation: the physical metallurgy of whisker formation and the role of internal stress. *IEEE Trans. Electron. Packag. Manuf.* **28**, 17-30 (2005).
- ⁷ Tu, K.N. Interdiffusion and reaction in bimetallic Cu-Sn thin films. *Acta Metall.* **21**, 347-354 (1973).
- ⁸ Tu, K.N. & Thompson, R.D. Kinetics of interfacial reaction in bimetallic Cu-Sn thin films. *Acta Metall.* **30**, 947-952 (1982).
- ⁹ Tu, K.N. Irreversible processes of spontaneous whisker growth in bimetallic Cu-Sn thin-film reactions. *Phys. Rev. B* **49**, 2030-2034 (1994).
- ¹⁰ Lee, B.-Z. & Lee, D.N. Spontaneous growth mechanism of tin whiskers. *Acta Mater.* **46**, 3701-3714 (1998).
- ¹¹ Osenbach, J.W., DeLucca, J.M., Potteiger, B.D., Amin, A., Shook, R.L., Baiocchi, F.A. Sn Corrosion and Its Influence on Whisker Growth. *IEEE Trans. Electron. Packag. Manuf.* **30**, 23-35 (2007).
- ¹² Ashworth, M.A., Haspel, D., Wu, L., Wilcox, G.D., Mortimer, R.J. An Investigation into the Effect of a Post-electroplating Electrochemical Oxidation Treatment on Tin Whisker Formation. *J. Electron. Mat.* **44**, 442-456 (2015).
- ¹³ Dunn, D.S., Marinis, T.F., Sherry, W.M. & Williams, C.J. Dependence of Cu/Sn and Cu/60Sn40Pb solder joint strength on diffusion controlled growth of Cu_3Sn and Cu_6Sn_5 . *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.* **40**, 129-138 (1985).

Die Lösung für doppelseitige Beschichtungen

Unsere breite Produktpalette an Beschichtungsgeräten für Wafer wird jetzt auch noch durch ein neues Gerät für doppelseitige Beschichtungen erweitert. Dieses ermöglicht es Ihnen, Testverfahren an Probestücken mit einem Durchmesser oder einer quadratischen Seitenlänge von 2-8 inch bzw. 50-200mm durchzuführen.



Fachaufsatz

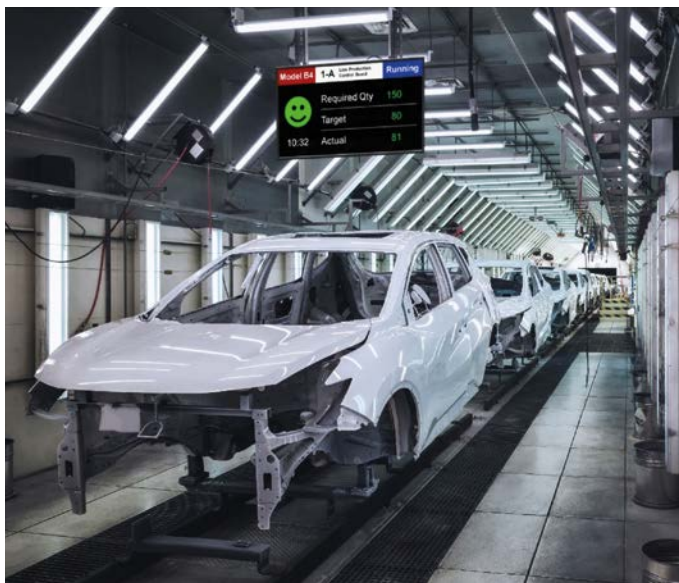
Von Schwärmen lernen: Design IIOT-Projekte in Beschichtungs

Der folgende Fachaufsatz gibt Antworten auf die fünf wichtigsten Fragen, die sich zu Beginn eines Projekts zum Design von optischen Sensoren für die automatisierte Schichtdickenprüfung in IIOT-Projekten stellen: Wie lassen sich automatisierte Schichtdickenprojekte angehen? Wie lassen sich die Messgeräte ideal in den Prozess einbringen (Inline-/Online-Anwendungen)? Wie sollte die Datenbank-Anbindung aussehen? Welches sind die besonderen Herausforderungen für Schichtdickensensoren in diesen Prozessumfeldern? Wie sieht das optische Sensor-Layout idealerweise aus?

1. Einführung

1.1 Beschichtungsprüfung:

Kundenanforderungen versus Kosten



Bilder: OptiSense

Optimierte Prozesssteuerung und stabilere Prozesse dank berührungsloser Schichtdickenmessung

Klassischerweise möchten Beschichtungsunternehmen und deren Kunden alle Bauteile prüfen und somit eine 100-prozentige Kontrolle über den ganzen Prozess und alle Parameter haben. Das klingt einsichtig, birgt aber einige Schwierigkeiten.

Zudem möchte der Beschichter sicher sein, dass korrekt appliziert wurde und dass die Qualität in Ordnung ist. Idealerweise möchten Beschichter dann das grüne Symbol mit dem Smiley auf ihrer Prozessdatenvisualisierung haben, das bedeutet: „Prozess läuft, alles ist gut, ich kann mich entspannt zurücklehnen“.

Wenn es aber um die Kosten geht, wie kompliziert die Prüfung ist und wie aufwändig die Wartung später sein wird, werden die Wünsche oft reduziert. Denn eine 100-prozentige Erfassung aller Prozessgrößen ist sehr komplex und kostenintensiv.

1.2 Primäre Zielgrößen der Lackprüfung

Schauen wir zunächst auf die Parameter, die eigentlich in der Beschichtung gemessen werden sollten. Schichtdicke ist ja kein primärer Leitparameter.

Ein Primärparameter ist die Farbe, Stichwort „Color Matching“. Die Spezialisten im Metalllack denken an Flop, die Spiegelung des Lacks bei verschiedenen Winkeln. Zudem sind Themen wie klassischer Korrosionsschutz und auch UV-Stabilität interessant. Abrieb und Haftungsfragen spielen eine ebenso große Rolle wie Glanzgrad und Appearance. Aber: Sobald diese Größen im Prozess online gemessen werden sollen, wird es äußerst komplex.

1.3 Die Schichtdicke als Leitparameter

Jetzt kommt die Schichtdickenmessung ins Spiel, denn alle diese schwierig messbaren Primärparameter sind mit der Schichtdicke verbunden.

Die Schichtdickenmessung ist die einfachste Größe, weil sie Schicht für Schicht gemessen werden kann; aufgetragene Schicht für aufgetragene Schicht.

1.4 Die Genauigkeit der Messung

Wenn die Prozessparameter nicht direkt, sondern über die Schichtdicke gemessen werden, stellt sich die Frage, wie genau gemessen werden muss. Dazu gibt es eine relativ einfache Formel, die am Anfang eines Projekts betrachtet wird, um abzuschätzen, ob das Projekt erfolgversprechend ist.

Wir nehmen an, die Prozessstoleranz beträgt 20 Mikrometer und die Prozessstabilität CP soll mindestens 1,33 betragen, was letztlich nichts anderes ist als viermal die Standardabweichung. Aus der Formel ergibt sich eine minimale Schichtdickentoleranz von 2,5 Mikrometer.

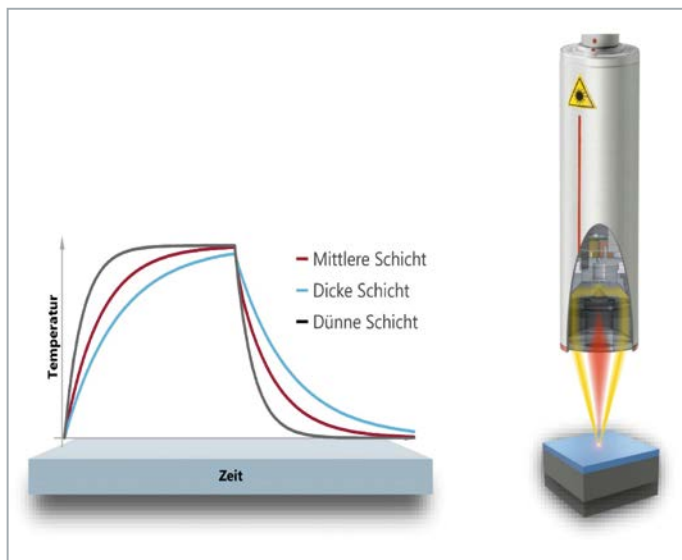
Da es im Prozess zusätzliche Fluktuationen gibt, sollte die Toleranz der Schichtdickenmessung deutlich unter dem Minimalwert, also unter 1 Mikrometer liegen.

1.5 Das photothermische Messprinzip

Nicht berührende Verfahren können im nassen Zustand, im Flash-off, vorgetrocknet, im pulverförmigen und natürlich auch im getrockneten Zustand messen. Das funktioniert wie folgt:

Die photothermische Schichtdickenmessung ist ein berührungsloses Verfahren für Lacke, Pulverbeschichtungen und Glasuren auf metallischen und nicht metallischen Untergründen. Dabei werden die unterschiedlichen thermischen Eigenschaften von Beschichtung und Untergrund genutzt, um die Schichtdicke zu bestimmen. Die Oberfläche der Beschichtung wird mit einem kurzen, intensiven Lichtimpuls um einige Grad aufgewärmt und kühlt anschließend durch Ableitung der Wärme in tiefere Bereiche wieder ab. Dabei sinkt die Temperatur umso schneller, je dünner die Beschichtung ist. Der zeitliche Temperaturverlauf wird mit einem hochempfindlichen Infrarotsensor erfasst und in die Schichtdicke umgerechnet.

von optischen Sensoren für Anwendungen



Das photothermische Messprinzip

2. Inline- und Online-Anwendungen

2.1 Detaillierte Geometrien versus Mittelwertmessungen

Es gibt eine große Herausforderung beim Messen von Schichtdicken: Die zu untersuchenden Teile haben für gewöhnlich gekrümmte Flächen.

Es gibt überall Rundungen, Ecken und Kanten, kaum gerade Fläche. Und so wird es schwierig, A-, B- oder C-Säule zu messen. Ebenso kompliziert ist es, die Frontseite der Haube – da, wo der Steinschlag stattfindet –, den Stoßfänger oder den Schweller zu messen.

Daneben gibt es Türdichtungssysteme, wo nicht nur metallische Substrate, sondern auch Gummi-Substrate vorkommen. Hier gilt es, Gleitlacke zu messen, damit das Fenster nicht quietscht oder im Win-

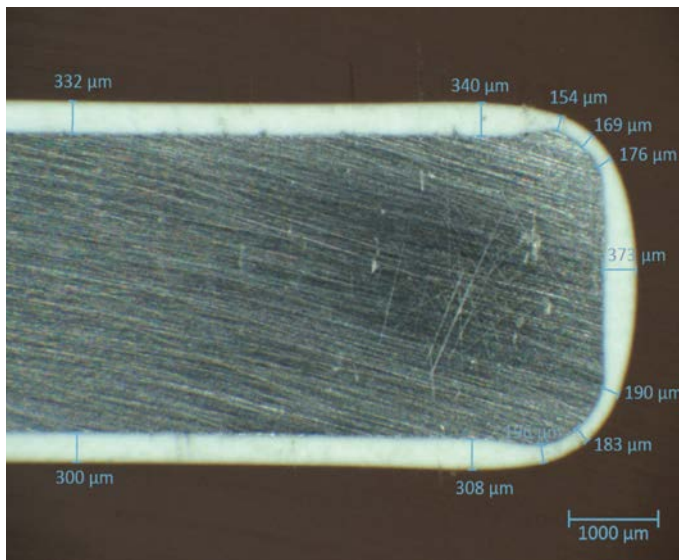
ter nicht festfriert. Und es gibt den korrosiven Bereich, zum Beispiel die Bremsscheibe.

2.2 Neuralgische Lackaufträge

Es gibt nahezu flache Bereiche am Fahrzeug (grüne Kreise, siehe Abbildung). Diese sind einfach zu messen und können mit verschiedenen Schichtdickenverfahren gemessen werden.

Aber es gibt auch gekrümmte Flächen (gelbe Kreise), von denen jeder, der selbst appliziert, weiß, dass dies die kritischen Flächen sind. Diese zu messen, also auch Schichtdicken dieser Areale zu bestimmen, ist kompliziert.

Zudem gibt es kritischen Bereiche (rote Kreise). Darunter sind stark gekrümmte Teile zu verstehen, beispielsweise Kanten, an denen sich der Lack gern aufwellt. Dies sind die Bereiche, bei denen der Schichtdickenauftrag wirklich interessiert.



Das Messbeispiel zeigt deutlich, dass die Schichtdicke um den Faktor zwei auseinanderliegt.

Das heißt: Eine Messung der Schichtdicke auf einer flachen Ebene irgendwo in der Mitte löst letztlich – in prozesstechnischer Sicht – nicht das Problem. Es gilt, die kritischen Zonen zu kennen.

Unsere Erfahrung zeigt, dass bei solchen Projekten der Unterschied zwischen grünen und roten Punkten bezüglich der Schichtdicke um mehr als den Faktor zwei auseinanderliegt.

Das betrifft über 80 Prozent der Fälle und das bedeutet: Die grünen Punkte zu kennen, reicht nicht aus, um eine ausreichende Prozesssicherheit zu gewährleisten.

2.3 Schwarmsensoren versus Roboterlösung

2.3.1 6-Achs-Roboter

Um die kritischen Punkte zu messen, nutzen Beschichtungsunternehmen üblicherweise 6-Achs-Roboter. Diese besitzen eine extrem



Die Kreise markieren die unterschiedlich kritischen Messbereiche.

- ■ ■ hohe Flexibilität und können jede Stelle des Bauteils erreichen. Unter einer Prämisse: Es gilt, genügend Aufwand in das Programmieren der Roboterbewegung zu investieren.

Die Nachteile dieses Verfahrens: Ein solcher 6-Achs-Roboter braucht viel Platz – er würde in obigem Fahrzeugbeispiel gut sieben Meter entlang der Linie benötigen. Das hätte eine komplexe Integration zur Folge und der Beschichter müsste vermutlich einige Fachleuten bemühen, um den 6-Achs-Roboter zu integrieren.

Und er würde auch im Service-Fall gut ausgebildetes Personal benötigen. Denn die Roboterprogrammierung – die Inbetriebnahme – ist erst der Anfang. Vermutlich steht bereits nach einigen Monaten das erste Facelift an. Es ist fraglich, ob das Know-how inhouse vorhanden ist, um Anpassungen am Roboter vorzunehmen. Die Folgekosten sind demnach ebenfalls sehr hoch.

2.3.2 Schwarmsensoren

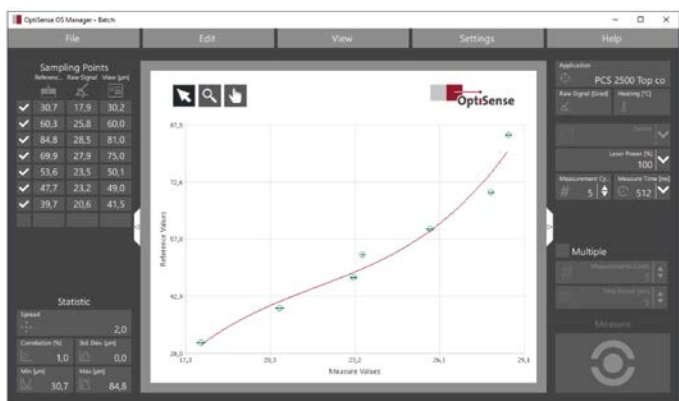
Wenn die Geschwindigkeit im Vordergrund steht, eignen sich Multi-Kopfsysteme besonders gut. In der Regel kommen die Schwarmsensoren in der Einzelteillfertigung mit relativ hohen Taktraten zum Einsatz. Zum Messen bleiben nur einige Sekunden Zeit. Das Beschichtungsunternehmen kann sogar von allen Seiten, von oben und unten, links und rechts das Bauteilzeitgleich prüfen – bei gerade einmal ein bis zwei Sekunden Messzeit.

Hier sind Multi-Kopfsysteme ideal, da diese direkt auf die kritischen Stellen gerichtet sind. Sie sind relativ einfach zu montieren und benötigen wenig Platz. Das ist entscheidend, denn heutzutage spielt der Platzverbrauch entlang der Linie, die Dichte der Produktionsstätte innerhalb einer Halle, eine entscheidende Rolle.

Voraussetzung hierfür sind ähnliche Sensoren. Diese müssen in derselben Applikation alle das gleiche Messergebnis anzeigen. Das ist eine besondere Herausforderung für den Sensorhersteller.

3. Datenbank-Anbindungen

Jetzt schauen wir, wie die Daten vom Sensor Controller zu einer Datenbank transportiert werden können, in der gewöhnlich die riesigen Datenmengen gespeichert werden.



Messung über USB mit dem OS Manager

3.1 Datentransfer via USB

Viele Beschichter nutzen auch heute noch den USB-Stick: Er wird einfach in das Messgerät gesteckt und anschließend auf eine Visualisierungseinheit aufgespielt. Das Prozedere ist zwar sehr einfach, aber leider nicht automatisiert. Der Pferdefuß: Die heutigen Prozesse benötigen sowohl in der Produktion als auch in der Messtechnik eine

Automatisierung.

- Pro: Einfach und sicher
- Contra: Fehlende Datenbank-Schnittstelle

3.2 Datentransfer via Feldbus

Die zweite Möglichkeit ist der Datentransfer via Feldbussystem, sprich via SPS. Der Vorteil dieser Anbindung liegt darin, dass die SPS bereits installiert ist. Für Sensorhersteller hat es im Service-Fall den Nachteil, dass bei einem Fehler von außen im laufenden Betrieb nur schwer auf den Sensor-Controller zugegriffen werden kann, da Wartungsarbeiten über SPS ungern während des Betriebs gefahren werden.

- Pro: Sicher und in Echtzeit
- Contra: Kompliziert für Service

3.3 Datentransfer via lokalem Netzwerk

Die dritte Alternative ist der Transport der Daten direkt über einen zweiten Netzwerkzugriff auf die lokale Datenbank. Dort gibt es üblicherweise einen Auswertungs-PC, der die Aggregation, das Data Mining und die Alarmfunktion übernimmt und dem sogenannten Shop Floor – direkt an der Linie – mitteilt, ob die Produktion läuft oder eben nicht. Der Nachteil: Das Beschichtungsunternehmen benötigt einen extra PC vor Ort. Und auch hier bleibt der Nachteil, dass ein Serviceteam im Falle des Falles nicht so einfach auf den PC und die Daten zugreifen kann.

- Pro: Komfortabel und automatisch; Prozess- und Serviceanalyse
- Contra: Zusätzliche PC-Hardware; kein automatischer Service

3.4 Datentransfer zum Cloud-Netzwerk

Heutzutage wird vermehrt Cloud-Computing genutzt: Die Daten wandern dabei direkt auf ein Datenbanksystem in der Cloud. Dort können die oben bereits skizzierten Funktionen des Data-Minings, Aggregation und Auswertung, durchgeführt werden. Vorteil: Der Sensorhersteller kann die Qualität der Daten und die Qualität des Sensors online überwachen, ähnlich wie es heute bei Windenergieanlagen gang und gäbe ist. Diese vorausschauende Wartung nennt sich Predictive Maintenance. Bleiben wir bei dem Beispiel der Windenergieanlagen: Die Anlage meldet sich bereits, wenn das System einen Schaden bekommen wird, nicht erst, wenn die Anlage einen Schaden hat.

- Pro: Komfortabel/vollständige Analyse; Kosten nach Datenvolumen
- Contra: Datenschutz

4. Anforderungen an Beschichtungssensoren

Neben der Schichtdicke als Leitparameter sind weitere sekundäre Parameter relevant. Einer der wichtigsten sekundären Parameter in der Beschichtungsindustrie ist die Temperatur.

4.1 Der Sekundärparameter Temperatur

4.1.1 Temperatureinfluss auf den Sensor

Jeder, der beschichtet, weiß: Wenn die Temperatur nicht stimmt, gibt es Probleme. Das fängt bei den Sensoren an. Hier gilt es festzustellen, welches „thermische Rauschen“ anliegt und wie es um die optische Leistung der Sensoren bestellt ist. Diese hängt für gewöhnlich immer von der Temperatur ab, weil es um Halbleitertechnologie geht.

Der Temperatureinfluss auf den Sensor führt zu:

- Überhitzungsgefahr
- Verringerter Signalqualität
- Reduzierter optische Leistung
- Schnellerer Alterung

- ■ ■ Nasszustand fortlaufend mit den Qualitätssicherungsmessungen im ausgehärteten Zustand abgeglichen. Diese Messdaten sind sowieso vorhanden, sie müssen lediglich statistisch ausgewertet und zur Nachführung der Roboter messung aufbereitet werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, diese Variation der Roboter messung selbst wieder auszuwerten, um so die Stabilität des gesamten Beschichtungsprozesses inklusive Lackgebinde und Applikatoren zu beurteilen.

5. Design optischer Sensoren

5.1 Eigenschaften und Anordnung optischer Sensoren

Werden optische Sensoren für eine Schichtdickenaufgabe verwendet, muss die Größe des Messflecks passend gewählt werden.

Üblich ist eine Messfleckgröße von einem halben bis zu einem Millimeter, um die Rauheit auf dem Substrat zu kompensieren. Ein anderes Aufgabenspektrum sind besonders kleine Teile, wie beispielsweise die Schichtdicke auf einem lackierten Draht zu vermessen. Solche Herausforderungen verlangen nach einem sehr kleinen Messfleck in der Größenordnung von 250 Mikrometer. Würde hier mit einem zu großen Messfleck gemessen, könnte die Schichtdicke des Drahts nicht ermittelt werden können.

Komplementär dazu liegt der Aufgabenbereich, bei dem der Messabstand sehr groß sein soll. Damit wird natürlich auch der Messfleck größer. Der größere Messfleck dient dazu, Variationen im Abstand die oft durch das Wackeln des Prüflings in Inline-Setups entstehen, zu kompensieren. Bildlich gesprochen wäre die Wahl kleiner oder großer Messfleck das Prinzip Teleskop im Vergleich zum Mikroskop.

Aber Beschichter haben mitunter das Problem, dass sie die kritischen Zonen der Beschichtung nicht vollständig kennen. Sie suchen häufig nach einer Lösung, die bei geringem Abstand eine flächige Messung bietet. Damit kommen Kamertechnik oder Array-Technik ins Spiel. Der Vorteil dieser Verfahren: Es ist bildlich zu erkennen, wo die Schichtdicke dicker oder dünner ist.

Allerdings bedeutet der Einsatz von Kamerasystemen eine Kostenexplosion. Denn wenn eine quantitative Größe wie die Schichtdicke, angegeben in Mikrometer, als Fläche gemessen wird, muss eine sehr große Fläche angeregt werden. Das braucht viel mehr Energie, das Datenvolumen wird riesig, die automatisierte Auswertung enorm aufwändig – es wird komplex und richtig teuer.

5.2 Schwarmsensoren

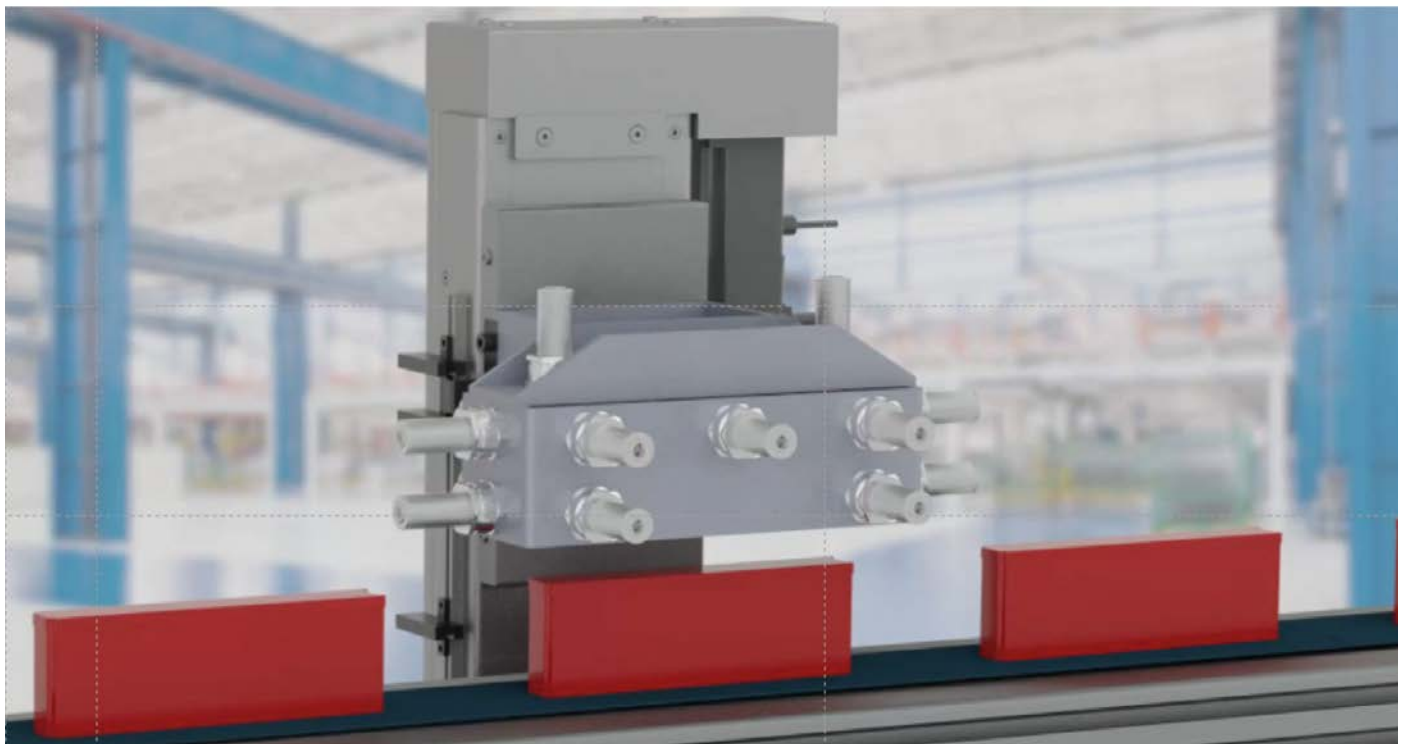
Cleverer Alternativansatz: Die Nutzung ultrakleiner Sensoren und der Einsatz vieler dieser Sensoren an die kritischen Stellen, die geprüft werden sollen. Die Messtechnik ist also hinsichtlich Abstand und Größe genau für das Problem optimiert. Das ist der sogenannte Multi-Sensor- oder Schwarm sensor-Einsatz. Der einzige Nachteil: Sie benötigen mehr Sensoren und die Sensoren sollten gleich sein.

Den riesigen Vorteil macht ein Beispiel aus der Biologie deutlich: Wenn einem Schwarm system wie einem Bienenschwarm eine Biene verloren geht, oder auch zwei oder drei, wirkt sich das kaum auf die Honigproduktion aus. Genauso verhält es sich mit dem Sensorschwarm.

5.3 Beispiel Batterieherstellung: Leistungsstarkes Messsystem mit mehreren Sensoren

Damit eine Batterie wettbewerbsfähig ist, muss sie sich kostengünstig herstellen lassen, eine hohe Energiedichte aufweisen und möglichst lange halten, und sie muss vor allem sicher sein. Die Zellen müssen zuverlässig voneinander isoliert werden, um einen Kurzschluss oder das Abbrennen der ganzen Batterie zu verhindern. Das Gehäuse wird dazu mit einem speziellen UV-Lack beschichtet. Da die Beschichtungsdicke eine sicherheitsrelevante Kenngröße ist, muss diese präzise und dokumentations sicher gemessen werden.

Das System besteht aus einem zentralen Controller, an den bis zu acht Sensoren über Kabel anschließbar sind. Das System prüft mehrere Punkte gleichzeitig. Zur softwareseitigen Integration in die Fer-



Vollautomatisierte Inline-Schichtdickenprüfung mit 16 Sensoren

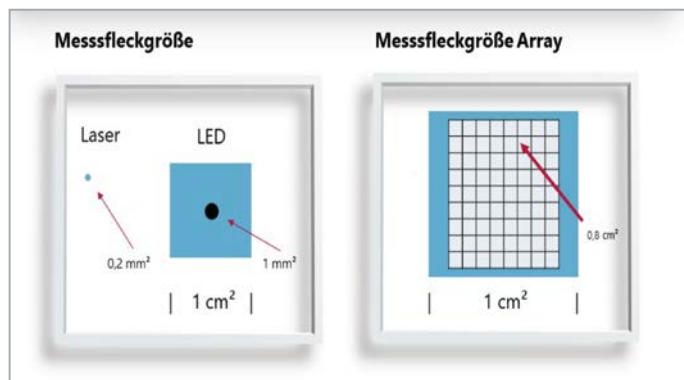
tigungsanlage besitzt etwa der PaintChecker Industrial verschiedene Schnittstellen zur übergeordneten SPS.

Auch das Platzproblem wurde elegant gelöst. Indem der Strahlengang der Optik um 90 Grad gefaltet wurde, gelang es, den Sensorkopf so weit zu verkürzen, dass er in den verfügbaren Bauraum passt. Mit dem nur 150 Gramm leichten Winkelsensor können bei gerade einmal 40 Millimetern Bautiefe Schichtdicken bis 300 µm schnell, genau und reproduzierbar gemessen werden.

5.4 Die Messfleckgröße

Die erste Generation photothermischer Schichtdickenmessgeräte verwendet einen Laser, der nur den Bereich erwärmt, der anschließend auch gemessen wird (Anregungsgröße = Messfleckgröße). Die Systeme werden auch heute noch für äußerst punktgenaue Messung an filigransten Konturen eingesetzt, sind aber empfindlich gegen Verwackeln und Unebenheiten der Oberfläche.

Photothermische Messgeräte mit LEDs erwärmen einen wesentlich größeren Bereich als der, der gemessen wird. Dadurch ist eine Bewegung des Prüflings während der Messung unkritisch, solange der Messfleck im erwärmten Bereich verbleibt. Außerdem ist der Messfleck selbst größer als beim Lasergerät, sodass Unregelmäßigkeiten der Oberfläche ausgemittelt werden.



Ausblick: Design optischer Sensoren

Kombiniert man die LED-Anregung mit einem Array-Sensor, kann sehr detailliert gemessen werden, ohne eine Präzisionsausrichtung des Prüflings zu benötigen. Durch geschickte Auswertung der einzelnen Messpunkte kann die Messsoftware Arrayelemente ignorieren, die während der Messung den erwärmten Bereich verlassen haben, unregelmäßige oder raue Oberflächen entsprechend ausmitteln und trotzdem kleinste Details punktgenau vermessen. Selbst defekte Sensorelemente werden erkannt und ausgeblendet, ohne dass sie einen Totalausfall des Sensors zur Folge haben.

6. Fazit

6.1 Vorteile optischer Schichtdickenmessung

Die optische, zerstörungsfreie Prüfung misst Schichtdicken im Vergleich zu anderen Größen, die beim Coatingauftrag relevant sind, sehr schnell und äußerst einfach. Dabei kann bei berührungsloser Messung schon früh im Prozess Lackschicht für Lackschicht untersucht werden. Es gilt dabei, alle zusätzlichen Daten wie Temperaturen von Bauteil, Umgebung, Luftfeuchte, etc. zu erfassen, weil dies die größten Einflussparameter für eventuelle Störungen sind – weit mehr als die Schichtdickenmessung selbst.

Wichtig ist: Das Setup muss zu den kritischen Bereichen passen. Wenn die kritischen Zonen nicht geprüft werden können, muss das

Konzept überprüft werden. Denn Mittelwerte von flachen Bereichen sind zwar einfach zu ermitteln, haben aber wenig Aussagekraft.

6.2 Automatisierte, dynamische Applikationen

Damit kann die Oberflächenindustrie – und deswegen steht „IIOT“ im Titel dieses Beitrags – automatisiert messen und automatisiert speichern. Damit ist der Beschichter in der Lage, mit modernen Algorithmen auch sogenanntes Reverse Application oder Forecasting zu erstellen. Das heißt: Beschichter rechnen dynamisch ihre Applikationen aus.

Mit den Möglichkeiten der Statistik und einer hohen Datenrate erhält das Unternehmen viele neue Informationen und ist äußerst flexibel. So können zum Beispiel MSA-Daten als typische Überprüfungsdaten abgespeichert werden. Diese sind relevant, um die Performance und die Langzeitstabilität der Sensoren zu überprüfen.

Und im Service-Fall hat der Beschichter bzw. die Wartungsfirma Zugriff auf diese Daten. Das ist besonders wichtig, da so leicht unterschieden werden kann, ob ein Sensor beginnt auszufallen oder ob der Prozess selbst nicht stetig ist.

6.3 Data-Mining und KPI ermöglichen den Closed Loop

Im nächsten Schritt werden für sogenanntes Data-Mining und KPI verschiedenste Statistiken und damit Aussagen über unterschiedlichste Größen wie Aussagen nach Farbe, Bauteilen, Linienseiten etc. verfügbar. Damit existiert eine derart gute Datenqualität, dass die Anlage automatisch gefahren werden kann. Das heißt: Der Closed Loop ist Realität geworden!



Schichtdickenprüfung mit einem Array-Sensor

Ein weiterer, übergeordneter Vorteil ist die raumsparende, lückenlose Langzeitspeicherung, denn es gibt immer mehr dokumentationspflichtige Bauteile, bei denen eine Aufbewahrungspflicht für die Schichtdickenprüfung von 10 Jahren gilt. Unvorstellbar und ressourcenverschwendend, die Messergebnisse allesamt in Excel-Tabellen handschriftlich einzutragen und in vielen Ordnern abzulegen.

Vorausschauende Wartung ist ebenfalls ein großer Pluspunkt: Auch kleine Schichtdickensensoren sind heute predictive-maintenance-fähig. Unternehmen tun gut daran, diese Funktionen zu nutzen, weil sie für den Gesamtprozess wichtig sind.

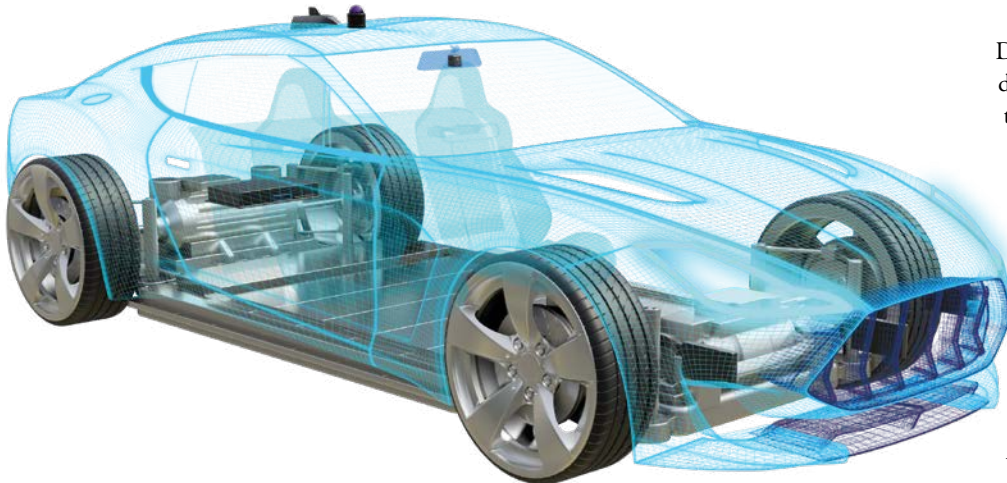
Und damit schließt sich der Kreis: Sie erinnern sich noch an das kleine, grüne Prozess-Smile, das „Beschichtungsprozess okay“ symbolisiert? Genau das haben wir mit unserem Sensorschwarm erreicht:

- Der Prozess läuft rund,
- die Schichtdickenverteilung ist stabil und
- Sie haben eine konstant hohe Beschichtungsqualität.

Georg Nelke | Co-Autor: Jörg Mülleneisen, OptiSense

Fachaufsatz

Maximierung der Performance intelligente Materialauswahl



Die Performance von E-Fahrzeugen hat sich in den vergangenen fünf Jahren schnell weiterentwickelt. In dieser Zeit konnten allerdings die potenziellen Fahrzeugkäufer noch nicht ausreichend überzeugt werden, insbesondere durch die noch begrenzte Reichweite der Fahrzeuge, die benötigte Zeit zum Aufladen der Batterien, die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit. Autohersteller versuchen, Fahrzeugsysteme in Bezug auf Kosten, Performance und Unterscheidung zum Wettbewerb zu optimieren. Werkstoffe, die in Fahrzeugbatterien, Wechselrichtern, Motoren sowie in Fahrerassistenzsystemen eingesetzt werden, haben signifikanten und messbaren Einfluss auf die Fahrzeulleistung. Die optimierte Auswahl von Werkstoffen für Oberflächen- und Füge-technik in Kombination mit Qualitätssystemen hilft, die Anforderungen an die verwendeten, vornehmlich elektronischen Komponenten zu verbessern und die gestellten Anforderungen zu übertreffen. Dadurch werden das Risiko von Fahrzeugausfällen und damit verbundene Rückrufaktionen deutlich verringert.

Die Automobilbranche geht mit großen Schritten in Richtung autonomes Fahren. Fahrerassistenzsysteme entlasten den Fahrer nicht nur beim Fahren, sie sorgen auch für erhöhte Sicherheit und können dem Fahrer bereits heute wichtige Entscheidungen abnehmen oder greifen aktiv ein, wenn der Fahrer auf eine Gefah-

rensituation nicht oder zu spät reagiert. Dafür muss das Fahrzeug jede Menge Daten verarbeiten, die von zahlreichen Sensoren generiert werden. So erkennt das „Gehirn des Fahrzeugs“ die jeweiligen Verkehrssituationen und kann diese auf mögliche Gefahrenpotenziale bewerten und dann aktiv Aktionen einleiten. Dies können beispielsweise Lenk-Brems-Bewegungen sein.

Ein Level-2-Fahrzeug verfügt üblicherweise über mehrere Kameras und Radarsysteme, die kurze, mittlere und lange Distanzen überwachen. Die Daten werden bei dieser Klasse des autonomen Fahrens in bis zu 150 dezentralen Recheneinheiten verarbeitet, die oft nicht oder nur ungenügend miteinander kommunizieren. Level-3-Fahrzeuge verfügen ebenfalls über Radarsysteme und bis zu fünf Kameras, zusätzlich werden auch LIDAR-Systeme verbaut, die lasergestützt verschiedene Distanzen überwachen, hauptsächlich aber kürzere. Das Besondere bei diesem Grad der Autonomie ist aber, dass die Daten in ein bis zwei zentralen Recheneinheiten verarbeitet werden. Diese Fahrzeuge sind Hochleistungscomputer auf Rädern.

Die Zuverlässigkeit solcher Fahrzeuge – und damit die Sicherheit – hängt von zwei Faktoren ab: Software und Hardware. Wenn eine der beiden fehlerhaft ist, kann das Fahrzeug den Dienst versagen oder es kann gar zu Unfällen kommen.

Wie wahrscheinlich ist ein Ausfall der Elektronik?

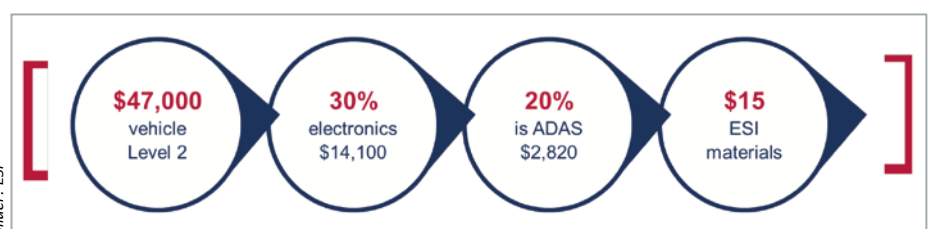
Daten von www.warrantyweek.com zeigen, dass die meisten Fahrzeughersteller ihre Rückstellungen für Ansprüche aus Gewährleistung 2020 im Vergleich zum Vorjahr zwischen 0,7 und 5,3 Prozent erhöht haben. Die durchschnittliche Rückstellung je Fahrzeug lag 2019 bei 539 US-Dollar.

Fahrzeugausfälle sind keine hypothetische Betrachtung, sondern Realität. Eine Auswertung im „Stout 2021 Automotive Defect & Recall Report“ zeigt, dass über 40 Prozent der Fahrzeug-Rückrufaktionen, die auf Elektronikfehler zurückzuführen sind, aufgrund von Hardwaredefekten entstanden sind.

Die Zuverlässigkeit von Hardwarekomponenten lässt sich deutlich verbessern, wenn eine intelligente Materialauswahl erfolgt und die Oberflächenbeschichtung optimal auf das Substrat abgestimmt ist. Oberfläche und Substrat können sich im Optimalfall perfekt ergänzen und höchste Performance erreichen. Die Kosten für Oberflächenverfahren und Montagematerialien, beispielsweise um zwei Komponenten im Sinterverfahren miteinander zu verbinden, liegen bei rund 0,03 Prozent der Fahrzeugkosten.

Die Hardware

Drei aktuelle Trends und Anforderungen an elektronischen Komponenten sind die Miniaturisierung, erhöhte Zuverlässigkeit und der Einsatz spezieller Substrate.



Kostenverteilung am Fahrzeug

von E-Fahrzeugen durch und Qualitätsmaßnahmen

Miniaturisierung ist erforderlich, da immer mehr Funktionen auf immer geringerem Platz realisiert werden müssen. Die Packungsdichte von Funktionsgruppen auf Leiterplatten und anderen elektronischen Komponenten sind ein Beispiel dafür. Das bedingt eine immer größere Präzision. Fadenkristalle, auch als Whisker bekannt, können bei immer engeren Bauräumen schnell zu ungewollten Kurzschlüssen und damit zum Systemausfall führen.

Die meisten Substrate müssen funktionalisiert werden, was häufig durch Aufbringen von metallischen Schichten erreicht wird. Dies kann ganzflächig oder auch selektiv erfolgen. Jedes Substrat benötigt eine abgestimmte Vorbehandlung, damit das Beschichtungsergebnis optimal wird und die Bauteilfunktion dauerhaft sichergestellt ist.

Um die Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Komponenten zu verbessern, ist ein gutes Verständnis der Belastung im Gebrauch erforderlich. Elektronische Komponenten sind die „Augen und Ohren“ des Fahrzeugs oder die Nervenbahnen, die die Informationen an das Fahrzeuggehirn – den Zentralrechner – schicken. Nur wenn diese Informationen zuverlässig und schnell übermittelt werden, ist ein sicherer Fahrzeugbetrieb möglich. Sobald der Informationsfluss von den Sensoren unterbrochen ist, fehlt dem Rechner die Grundlage zur Entscheidung. Dadurch wird die Sicherheit der Fahrzeuginsassen bei autonomem Fahrbetrieb – auch bei Teilautonomie – gefährdet. Die beiden größten Gefahren für die Funktionsfähigkeit elektronischer Komponenten, insbesondere der Verbindungen, sind hohe Temperaturen und Vibrationen. Diese Konditionen finden sich typischerweise in Fahrzeugen! Vibrationen führen über die Zeit zu Materialermüdungen und zu Rissen. Sowohl Risse im Material als auch lokale Überhitzung führen zur Unterbrechung der Datenübertragung und somit zum Ausfall. Folgerichtig kann die Lebensdauer der Komponenten und deren Verbindungsstellen durch optimale Materialauswahl zum Teil deutlich verbessert werden.

Die Tabelle zeigt, dass mit geringen Mehrkosten, die im Bereich von rund 0,1 Prozent

Component	Traditional material and costs	Advanced material and costs	Assumptions	Benefit	Percentage of the sensor cost
Radar sensor ~ \$50	Conventional solder paste \$0.07/unit	Enhanced reliability solder paste \$0.14/unit	n/a	Increased life expectancy by 40%	0.14%
	Tin/lead die attach \$0.0912 per MMIC	Thermal conductive die attach \$0.005 per bond	3 MMICs per sensor	Increased heat dissipation by 120%	0.023%
Domain control unit ~ \$750	Structural adhesive for die ~ \$0.00X	Thermal conductive die attach \$0.034/bond	3 processors per DCU	Increased heat dissipation by 4100%	0.014%
	No support for package \$0.00	Edge bond \$0.003 per processor	3 processors per DCU	Increased life expectancy 350%	0.0012%

Mit geringen Mehrkosten lässt sich die Lebensdauer oder Wärmeabfuhr der Komponenten deutlich erhöhen.

der Kosten eines Sensors liegen, die Lebensdauer oder Wärmeabfuhr deutlich erhöht werden kann.

Schon John Ruskin hat das Gesetz der Wirtschaft so formuliert:

„Es gibt kaum etwas auf dieser Welt, das nicht jemand ein wenig schlechter machen und etwas billiger verkaufen könnte. Und die Menschen, die sich nur am Preis orientieren, werden die gerechte Beute solcher Machenschaften. Es ist unklug, zu viel zu bezahlen, aber es ist genauso unklug, zu wenig zu bezahlen. Wenn Sie zu viel bezahlen, verlieren Sie etwas Geld, das ist alles. Bezahlen Sie dagegen zu wenig, verlieren Sie manchmal alles, da der gekaufte Gegenstand die ihm zugedachte Aufgabe nicht erfüllen kann. Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu erhalten ... Das funktioniert nicht. Nehmen Sie das niedrigste Angebot an, müssen Sie für das eingegangene Risiko etwas hinzurechnen. Wenn Sie das aber tun, dann haben Sie auch genug Geld, um für etwas Besseres zu bezahlen.“

Applikation und Qualitätsaspekte

Für das finale Ergebnis der Oberflächenveredelung oder der Verbindung – dem Fügen – von Komponenten ist das Material nicht allein verantwortlich. Zusätzlich gilt es, die richtigen Verarbeitungsparameter zu wählen und konstant zu halten. Oft sind dafür auch diverse Peripheriegeräte erforderlich, die in die Prozesse integriert werden müssen. Auch deren Wartung ist wichtig.

Zur Überwachung solch komplexer Produktionsabläufe können Qualitätssysteme unterstützend eingesetzt werden. Dadurch können rechtzeitig sich verändernde Trends erkannt und korrigiert werden. Eine zusätzliche regelmäßige Überprüfung der geforderten Eigenschaften von Komponenten rundet das System ab und führt zu gleichbleibenden Ergebnissen.

Zusammenfassung

Intelligente Material- und Verfahrensauswahl in Verbindung mit abgestimmten Qualitätsmaßnahmen können die Qualität, Zuverlässigkeit und Lebensdauer von elektronischen Komponenten deutlich verbessern. Das wiederum erhöht die Sicherheit für die Insassen beim autonomen Fahren, die sich letztlich auf die Systeme verlassen.

Geringe Einsparungen bei Material und Verfahren können am Ende ein Vielfaches an Kosten verursachen, wenn es zum Schadenfall kommt. Zusätzlich zum monetären Schaden wird die Reputation beschädigt, was langfristig zu Verlusten führt.

Rainer Venz, Gütersloh

Dieser Artikel enthält Informationen, die sich unter anderem auf die Produkte, das Wissen, die Methoden, und die Technologien des Unternehmens beziehen. Diese Informationen dürfen weder ganz noch teilweise kopiert, verbreitet oder vervielfältigt werden, noch dürfen sie ohne Genehmigung an Dritte weitergegeben werden. Darüber hinaus stammen die in diesem Artikel enthaltenen Daten aus internen Erfahrungen und Untersuchungen des Unternehmens, aber auch aus branchenbezogenen und allgemeinen Veröffentlichungen und Untersuchungen, Umfragen und Studien von Dritten. Auch wenn das Unternehmen diese Daten für zuverlässig hält, wurden sie nicht von einer unabhängigen Quelle überprüft.

Fachaufsatz

Es war gut gemeint, aber ... Was verursacht unbeabsichtigt

Häufig treten Ergebnissen oder Entwicklungen ein, die so nicht gewollt, nicht zu erwarten waren. Das betrifft große Projekte wie Stuttgart 21 oder den Flughafen Berlin genauso wie kleinere Projekte im privaten und unternehmerischen Bereich. Lassen sich solche Folgen voraussehen und gezielt vermeiden?

Es lohnt sich, eine Einteilung des Umfelds, der Systeme vorzunehmen, in denen Entscheidungen gefällt und Maßnahmen getroffen werden müssen. Ziel ist es in allen Fällen, eine Umgebung, ein System gezielt zu beeinflussen, ohne seine Existenz zu gefährden. Hier finden sich einfache, komplizierte, chaotische und komplexe Zusammenhänge:

Einfache Situationen und Systeme verhalten sich offensichtlich. Ziel und Weg sind klar, es gibt in der Regel eindeutige, richtige Lösungen (oft tatsächlich nur eine), die Zusammenhänge sind leicht erkennbar und die Auswirkungen von Eingriffen eindeutig vorhersehbar. Beispiel wäre ein alltäglicher Einkauf, bei dem die Qualität der Ware in einfacher Weise die Preise beeinflusst.

Komplizierte Situationen haben meist ebenfalls ein klares Ziel. Allerdings sind oft mehrere Lösungswege möglich oder der Lösungsweg ist nicht offensichtlich. Geeignete Maßnahmen sind meist durch Analyse und Expertenrat auffindbar. Beispiel ist das Ausfüllen der Lohnsteuererklärung.

Chaotische Bedingungen werden oft fehlinterpretiert. Sie zeigen scheinbare Zufälligkeit. Tatsächlich handelt es sich aber meist um einfache oder komplizierte Systeme, die besonders empfindlich auf kleinste Änderungen reagieren. Sie sind daher trotz deterministischer Zusammenhänge unvorhersagbar. Langfristige, detaillierte Wettervorhersagen etwa sind ein solcher Fall, jedoch ist das Phänomen Chaos keineswegs auf große Systeme beschränkt.

Alle drei bisher beschriebenen Situation haben eines gemeinsam: Sie zeigen eindeutige Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Daher sind auf sie auch klassische Managementwerkzeuge wie Fischgräten-Diagramme, Baumdiagramme oder Netzpläne anwendbar, wenn

auch im chaotischen Fall mit wenig Erfolgsaussichten.

Komplexe Systeme und Entscheidungssituationen unterscheiden sich gerade an diesem Punkt: Durch Nebenwirkungen und Rückwirkungen entstehen Regelkreise, in denen Ursache und Wirkung nicht mehr zugeordnet werden können. Komplexe Systeme haben meist viele Komponenten und Beziehungen – auch qualitative – und eine Analyse ist vieldeutig.

Eigenschaften komplexer Systeme

Ziele sind in komplexen Systemen meist nicht eindeutig und vielfach laufen sie einander entgegen. So läuft das Ziel der Wassersparnis dem Ziel der besseren Schadstoffauswaschung aus Abluft eher entgegen. Oder auch Klimaschutz und Atomausstieg sind hier gute Beispiele.

Komplexe Systeme verhalten sich nicht linear. Sie haben keine Kausalketten, sondern zahlreiche Regelkreise, exponentielle Reaktionen auf Änderungen und sind irreversibel. Letzteres kennt jeder, denn ein Euro lässt sich beispielsweise nur einmal ausgeben, egal ob für Konsum, Verbesserung der Arbeitsbedingungen oder innovative Technologien. Ein Zurück zum Ausgangszustand gibt es nicht!

Komplexe Systeme sind dynamisch, sie entwickeln sich weiter, auch wenn „niemand etwas tut“. Abnutzung und Alterung, aber auch der Gewinn von Erfahrung können Beispiele sein. Dabei passt sich das komplexe System selbständig den äußeren Gegebenheiten an. Es bilden sich systemspezifische Strukturen und Prozesse. In Unternehmen findet sich beispielsweise in Arbeitsgruppen leicht die Selbstoptimierung der Abläufe – dabei kann es sich um Durchsatzsteigerung, aber auch um Pausenverlängerung drehen.

Oft schaffen komplexe Systeme neue Eigenschaften, die in den Komponenten nicht enthalten sind – sogenannte Emergenz. Beispiel wäre eine Regionalplanung wie „Unser Dorf soll schöner werden“, die neben komplexen Zusammenhängen oft zu emergenten, unvorhersehbaren Koalitionen beliebiger Einwohner führt. Auch Gruppen-

zugehörigkeit und informelle Hierarchiebildung gehören zu solchen Phänomenen. In jeder gleichberechtigten Gruppe findet sich schnell ein Sprecher, dem andere folgen. Wer das ist, kann in der Regel nicht sicher vorausgesagt werden.

Eine besonders oft unterschätzte Eigenschaft komplexer Systeme ist ihre zeitliche Entwicklung. Wirkungen von Eingriffen und Veränderungen können stark verzögert und nicht linear eintreten. Sehr schnell kommt es hier zu verfrühten Folgeeingriffen, die zur Überdosierung führen und die sich auch noch gegenseitig verstärken können, in ihren direkten Auswirkungen aber auch Nebenwirkungen. Prominentes Beispiel ist die europäische REACH-Verordnung. Sie konnte laut der Behördenberichte bis 2018 ihr Potenzial noch gar nicht zeigen, dennoch wurde gleichzeitig bereits die Revision vorbereitet.

Diese Beispiele zeigen, wie schnell bei der Beeinflussung komplexer Systeme überraschende und unerwünschte Folgen auftreten können.

Vermeidungsstrategien für unerwünschte Folgen

Wie lassen sich derartige Entwicklungen voraussehen bzw. sich rechtzeitig in gewünschte Bahnen lenken und Fehler im Umgang mit komplexen Systemen vermeiden? In der alltäglichen Praxis führen zwei Wege dorthin: Erstens die Anwendung von Heuristiken und zweitens die gezielte Analyse der Möglichkeiten des Handelns – sozusagen „Systemdenken“.

1. Anwendung von Heuristiken

Überraschenderweise sind Heuristiken – in diesem Fall „gesunder Menschenverstand“ oder „Lebenserfahrung“ – für den erfolgreichen Umgang mit komplexen Systemen erfolgreicher als der Versuch, quantitative Vorhersagen zu machen.

So sollten die Systemkomponenten exakt definiert und damit die Systemgrenzen festgelegt werden („Mach Dir klar, worum es eigentlich geht“). Gleichzeitig sind Ziele klar und eindeutig, messbar und beobachtbar festzulegen („Setze fest, was Du erreichen willst“).

te Folgen von Entscheidungen?



Bild: SerrNovik, iStock

Gut gemeint ist nicht gleich gut gemacht.

Es ist mit allen Betroffenen zu kommunizieren, sie sind einzubinden. So werden weniger Auswirkungen übersehen und es kann gleichzeitig Konsens geschaffen werden („Nimm jeden mit!“).

Eingriffe sollten zunächst klein bleiben, um Irreversibilität und Überdosierung zu vermeiden („Taste Dich heran“). Außerdem sollten die Eingriffe ausreichend lang beobachtet und beurteilt werden, um verzögertes Eintreten zu berücksichtigen und gegebenenfalls die getroffenen Maßnahmen zu korrigieren oder gar zurückzuführen („Zeige Geduld und Selbstkritik“).

In komplexen Systemen sind exakte Vorhersagen in der Regel nicht, in seltenen Fällen mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu erreichen. Der Aufwand ist meist nicht gerechtfertigt, unter anderem weil komplexe Systeme irreversibel sind, das heißt, sie kehren nicht zu einem früheren Systemzustand

zurück. Es lohnt daher, mit Tendenzen und Analogien zu arbeiten, was wiederum ein Vorgehen in kleinen Schritten nach sich zieht. In der Wettervorhersage finden sich daher auch nur Regenwahrscheinlichkeiten statt exakter, eindeutiger Voraussagen.

2. Gezielte Analyse der Möglichkeiten des Handelns

Die Forschung am Umgang mit komplexen Systemen hat zu alltäglich anwendbaren Vorgehensweisen geführt, die eine gezielte Analyse der Wirkungen und inhärenten Systemeigenschaften ermöglicht. Sie hier im Einzelnen zu demonstrieren, würde zu weit führen. Es sei jedoch auf weiterführende Literatur verwiesen.^{1, 2, 3}

Tatsächlich ermöglichen diese Verfahren, sowohl lohnende als auch kritische oder nutzlose Eingriffe zu erarbeiten. Auch geeignete Indikatoren für das Beobachten und Messen

des Systemverhaltens lassen sich erkennen.

Die Anwendung dieser Verfahren wurde auf den Oberflächentagen 2022 ausführlich dargelegt. In Zusammenarbeit mit der TU Ilmenau wurde der „Umgang mit alltäglicher Komplexität“ in eine Lehrveranstaltung des Studiums generelle aufgenommen (siehe Seite 89).

*Dr. Malte-Matthias Zimmer,
ZVO-Ressortleiter Umwelt-
und Chemikalienpolitik*

Literatur

- ¹ Frederic Vester (2005), „Die Kunst vernetzt zu denken“ (5. Auflage), dtv
- ² Dietrich Dörner (1997), „Die Logik des Mißlingens“ (1. Auflage), rororo
- ³ Rupert Riedl (2000), „Strukturen der Komplexität“, Springer

AA NA 067-00-06 AA „Oberflächenschichten von Verbindungselementen“ informiert

Neues aus der Normung

Mit Ausgabedatum 2022-11 ist die Norm **DIN EN ISO 4042 Verbindungselemente – Galvanisch aufgebraute Überzugssysteme (ISO 4042:2022), deutsche Fassung EN ISO 4042:2022** erschienen.

Das Dokument legt Anforderungen an Verbindungselemente aus Stahl mit galvanisch aufgebrauten Überzügen und Überzugssystemen fest. Die Maßanforderungen gelten auch für Verbindungselemente aus Kupfer oder Kupferlegierungen. Es legt außerdem Anforderungen fest und gibt Empfehlungen, um das Risiko einer Wasserstoffversprödung auf ein Mindestmaß zu verringern. Es gilt hauptsächlich für Verbindungselemente mit Zink- und Zinklegierungsüberzugssystemen (Zink, Zink-Nickel, Zink-Eisen) und Cadmium, die vor allem für den Korrosionsschutz und weitere funktionelle Eigenschaften bestimmt sind:

- mit oder ohne Konversionsschicht;
- mit oder ohne Versiegelung;
- mit oder ohne Deckschicht;
- mit oder ohne Schmiermittel (integriertes Schmiermittel und/oder nachträglich aufgebrautes Schmiermittel).

Die Festlegungen für weitere galvanisch aufgebraute Überzüge und Überzugssysteme (Zinn, Zinn-Zink, Kupfer-Zinn, Kupfer-Silber, Kupfer, Silber, Kupfer-Zink, Nickel, Nickel-Chrom, Kupfer-Nickel, Kupfer-Nickel-Chrom) sind in diesem Dokument nur für Maßanforderungen in Bezug auf Verbindungselemente mit metrischem ISO-Gewinde enthalten. Die Anforderungen des Dokuments an Verbindungselemente mit galvanisch aufgebrauten Überzügen haben Vorrang vor anderen Dokumenten zur elektrolytischen Metallabscheidung. Das Dokument gilt für Schrauben und Muttern aus Stahl mit metrischem ISO-Gewinde, für an-



dere Verbindungselemente mit Gewinde sowie für Verbindungselemente ohne Gewinde wie Scheiben, Stifte, Clips und Niete. Das zuständige nationale Normungsgremium ist der im DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV).

Das Dokument kann über die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Am DIN-Platz, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin), www.beuth.de bezogen werden.



Technisches Berufskolleg Solingen

Tag der drei Berufskollegs Solingen

Die drei Solinger Berufskollegs, darunter das Technische Berufskolleg Solingen (TBK) mit der Fachschule für Galvanotechnik, laden für den 3. Dezember 2022 von 10 bis 13 Uhr zum Tag der offenen Tür ein.

Neben der Möglichkeit, sich über die vielfältigen Bildungsangebote und Weiterbildungsmöglichkeiten des TBK zu informieren, findet bei der diesjährigen Auftaktveranstaltung

eine Podiumsdiskussion zum Thema „Fachkräftemangel – Was können wir tun“ statt. Stefanie Pudenz vom Landesministerium wird in einem Eingangsreferat die Ergebnisse der Studie zur Rolle der Berufskollegs vorstellen. Für die anschließende Diskussionsrunde konnten kompetente und interessante Teilnehmer gewonnen werden:

- Stefanie Pudenz, Referatsleiterin NRW-Ministerium für Schule und Bildung

- Henner Pasch, Präsident Bergische IHK, IT-Unternehmer
- Guido Grüning, DGB, Altern. Vorsitzender Berufsbildungsausschuss der Bergischen IHK
- Prof. Dr. Susanne Schwalen, Geschäftsführende Ärztin, Ärztekammer Nordrhein
- Frank Roth, Obermeister Elektroinnung Solingen

Die Moderation wird Thorsten Kabitz von Radio RSG übernehmen.

Mehr unter: <https://tbk-solingen.de/termine/tag-der-3-berufskollegs-am-3-dezember-2022>

und <https://www.berufskollegs-solingen.de/tdot2022>

Bild: Burak Ata, Roda Mahmud, TBK Solingen



Für den 3. Dezember 2022 lädt unter anderem das TBK Solingen zum Tag der offenen Tür.



MAZURCZAK
Wärmetauscher SYNOTHERM

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



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

info@synotherm.de | www.synotherm.de



Gewerbliche Schule Schwäbisch Gmünd

Industrie trifft Schule: Energiegewinnung und Prozessanalytik im Fokus

Welche Rolle die Galvanotechnik bei der Energiegewinnung spielt und warum Prozessanalytik so bedeutend ist, erfuhren die Schüler der Fachschule für Galvanotechnik in Schwäbisch Gmünd im Januar 2022 in zwei Vorträgen. Die Gewerbliche Schule ist eines der Zentren für den schulischen Teil der dualen Ausbildung von Oberflächenbeschichtern (m/w/d) und für die Weiterbildung zum Galvanotechniker. Großer Wert wird hierbei auf den Praxisbezug gelegt.

Als Partner der dualen Ausbildung in Betrieb und Schule unterrichtet die Gewerbliche Schule Schwäbisch Gmünd in der Berufsschule für Oberflächenbeschichter (m/w/d) Auszubildende aus Industrie und Handwerk aus ganz Deutschland. Der Schulstandort bietet eine Reihe von Möglichkeiten, insbesondere, was die schulischen Werkstätten und Labore betrifft. Dazu gehört auch ein neu errichtetes Wohnheim für Schüler im Blockunterricht. Erfolgreiche Oberflächenbeschichter (m/w/d) können sich an der Gewerblichen Schule Schwäbisch Gmünd auch zum staatlich geprüften Galvanotechniker (m/w/d) oder Leiterplattentechniker (m/w/d) weiterbilden.

Darüber hinaus ist es schon lange Tradition, Referenten aus der Industrie einzuladen, um den Schülern die neuesten Trends und Entwicklungen in der Branche nahezubringen.

Energie der Zukunft

Woher wir in Zukunft unsere Energie beziehen und welche Rolle die Galvanotechnik dabei spielt, darüber referierten Dipl.-Ing. (FH) Stefan Funk und Dr. Martin Opitz, beide vom Forschungsinstitut Edelmetalle und Metallchemie fem, in Schwäbisch Gmünd.

Das fem beschäftigt sich mit der Neuentwicklung und Optimierung von Werkstoffen, Schichtsystemen und Prozessen im Auftrag der Wirtschaft und für die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Rahmen öffentlich geförderter Projekte. Die Aufgaben des Instituts umfassen Dienstleistungen, Gutachten und Beratung, von der unabhängigen Schadensanalyse bis zur prozessbegleitenden Betreuung. Am fem werden sämtliche Fragestellungen der Material- und Oberflächentechnik bearbeitet.

Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft. In vielen Prozessen der Oberflächentechnik fällt Wasserstoff gewissermaßen als Abfall an. Hierzu gehört die Oberflächenbehandlung von Leichtmetallen, die insbesondere selbst schon zur Energieeinsparung im Transportbereich eingesetzt werden. Hierzu gehört die Oberflächenbehandlung von Leichtmetallen – die selbst schon zur Energieeinsparung im Transportbereich eingesetzt werden –, wie zum Beispiel das Anodisieren von Aluminium. Stefan Funk, stellvertretender Abteilungsleiter des Bereichs Leichtmetall-Oberflächentechnik, stellte den Schülern unter anderem den aktuellen Stand der Anodisationstechnik vor, zu dem auch die Möglichkeit der Rückgewinnung von Wasserstoff, etwa zur Beheizung von Prozessbädern, gehört.

Der Frage, was nach dem Lithium-Ionen-Akku kommt, ging Dr. Martin Opitz, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Elektrochemie – Galvanotechnik – Energietechnik, nach. Er berichtete über die neuesten Entwicklungen im Bereich der Batterietechnik und die daraus entstehenden neuen Aufgaben für die Galvanotechnik.

Prozessanalytik in der Galvanotechnik

Die wichtige Rolle der Prozessanalytik in der Galvanotechnik schilderte Tanja Bosch von der Firma Deutsche Metrohm Prozessanalytik GmbH & Co. KG, Filderstadt.

Wer heute für die großen Abnehmerindustrien produziert, zum Beispiel für die Automobilindustrie, muss sich den Herausforderungen stellen, die sich durch Qualitätsanforderungen, Kostendruck und Qualitätssicherung ergeben. Für die Galvanik heißt das: Wer mit gleichbleibend hoher Qualität produzieren will, muss dabei die Konzentrationen seiner Prozessbäder ständig kennen und steuern können. Soll gleichzeitig kostengerecht produziert werden, gilt es Einsparpotenziale hinsichtlich Produktionszeiten, Rohstoff- und Abfallmengen sowie Personaleinsatz zu nutzen. Eine lückenlose Dokumentation der Qualitätssicherung ist dabei selbstverständlich.



Bild: Volker Rogoll

Tanja Bosch, Metrohm, erläuterte den Schülern der Fachschule für Galvanotechnik die Rolle der Prozessanalytik in der Galvanotechnik.

Hier kommt die Prozessanalytik ins Spiel: Im Gegensatz zum klassischen Verfahren von Probenahme vor Ort und Analyse im Labor erfolgen die Analysen automatisiert, zeitnah und kontinuierlich direkt in den Prozessbädern. Das sind viel mehr Informationen, die unmittelbar zur Regelung der Prozesse und zur Dokumentation verwendet werden können. Zugleich wird damit den Anforderungen der Digitalisierung, Stichwort „Industrie 4.0“, entsprochen. Für die Bestimmung der Badkonzentrationen steht eine Vielzahl automatisierter Analysenverfahren – von der Titration über die Potentiometrie und Photometrie bis zu verschiedenen spektroskopischen Messverfahren – zur Verfügung.

Verschiedene Analysatoren konnten die Fachschüler sogar selbst ausprobieren. Überzeugen konnten sie sich auch vom unkomplizierten Aufbau einzelner Komponenten, die auseinander- und wieder zusammengesetzt werden konnten.

Interessiert an der Oberflächentechnik?

Für alle am Berufsbild Oberflächenbeschichter (m/w/d) Interessierte bieten der ZVO und seine Ausbildungsseite www.oberflaechenbeschichter.org sowie die Bundesagentur für Arbeit nähere Informationen.

Volker Rogoll

Gewerblich Schule Schwäbisch Gmünd

Verabschiedung der Galvanotechniker



Bild: Volker Rogoll

Die Absolventen der Fachschule für Galvanotechnik mit Lehrern und Schulleitung

Sieben Absolventen der Fachschule für Galvanotechnik erhielten am 15. Juli 2022 ihre Abschlusszeugnisse und Urkunden als staatlich geprüfte Techniker – Fachrichtung Galvanotechnik.

Die erfolgreichen Absolventen sind:

- Rodion Alschin
- Tim Graf
- Moritz Haible
- Rexhep Kadjomqaj
- Matthias Maus (Belobigung)
- David Schott (Preis und Preis des Fördervereins)
- Vincent Vocale

Schulleiterin *Sabine Fath* und Abteilungsleiterin *Dr. Christa Hannak* beglückwünschten die frischgebackenen Techniker zu ihrem Abschluss.

Einen Rückblick auf zwei Jahre Techniker-Ausbildung hielten *Tim Graf* und Klassenlehrer *Volker Rogoll*.

Matthias Maus stellte seine Technikerarbeit zum Thema: „Untersuchung zur Nützlichkeit der Röntgenfluoreszenzspektroskopie zur Elektrolytanalyse bei gängigen Metall-elektrolyttypen in der Galvanik“ vor. Diese einfach zu handhabende Analyse-methode

erlaubt es, im Interesse der Qualität wesentliche Prozessparameter zeitnah zu überwachen und bei Bedarf schnell zu korrigieren.

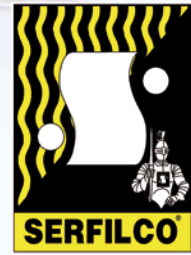
Die zweijährige Techniker-Ausbildung in Schwäbisch Gmünd umfasst außer den Grundlagenfächern wie Chemie, Physik, Galvanotechnik und Umwelttechnik als Besonderheit auch den Bereich der Leiterplattentechnik vom CAD-Layout bis zur fertigen Schaltung.

Die Aufnahme für die zweijährigen Vollzeitschulen erfolgt derzeit jährlich. Die Kurse beginnen jeweils im September. Weitere Informationen unter www.gs-gd.de.

Volker Rogoll

**Das SERFILCO-Team
ist für Sie da!**

Mo. - Do. von 08:00 - 17:00 Uhr
Freitag von 08:00 - 14:30 Uhr



SERFILCO®
Pumpen & Filter
chemiebeständig · robust · langlebig

**Saubere Lösungen,
perfekte Oberflächen!**

Vertikale Kreiselpumpen



Horizont. Kreiselpumpen



Filtersysteme



Badbewegung ohne Luft





Wir kennen keine Grenzen:
individuelle Galvanoanlagen
für jeden Anspruch!

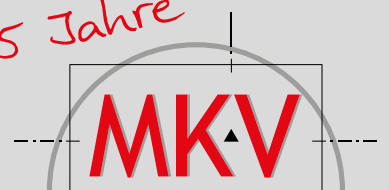
Surface technology made in Germany



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

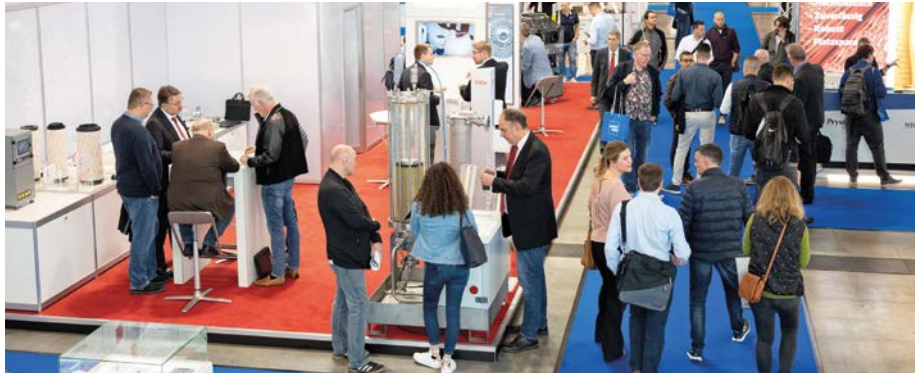
MKV GmbH . Neumarkter Straße 40 . 90584 Allersberg
Telefon: 09176 9811-0 . E-Mail: info@mkv-gmbh.de
www.mkv-anlagen.de

25 Jahre



parts2clean 2022

In schwierigem Umfeld auf bestem Weg zu alter Stärke



Bilder: Deutsche Messe

Über 2.300 Besucher hatten sich in Stuttgart zur 19. parts2clean eingefunden.

So konkret wie bei der diesjährigen parts2clean, vom 11. bis 13. Oktober 2022, ging es wohl bei keiner vorhergehenden zur Sache: Nahezu jeder der mehr als 2.300 Besucher war mit realen Aufgabenstellungen und Projekten auf das Stuttgarter Messegelände angereist. Für die rund 140 Aussteller aus 16 Ländern ergaben sich dadurch erstklassige Kontakte, die ein gutes Nachmessegeschäft erwarten lassen.

Nach Ende des dritten Messetags der 19. parts2clean stand fest: Die Anforderungen in der industriellen Bauteilreinigung werden vielfältiger, anspruchsvoller und weiterhin kontinuierlich zunehmen. Deutlich wurde dies nicht zuletzt anhand der Aufgabenstellungen und Projekte, mit denen die mehr als 2.300 Besucher, rund 15 Prozent mehr als 2021, nach Stuttgart angereist waren. Der Besucheranteil aus dem Ausland lag bei 25 Prozent, die stärksten Besuchernationen nach Deutschland waren die Schweiz, Österreich, die Niederlande, Tschechien und Polen. „Mit dem Verlauf der diesjährigen parts2clean sind wir unter den derzeit vorherrschenden Bedingungen zufrieden“, sagt Hendrik Engelking, Global Director bei der Deutschen Messe AG. „Wichtiger ist für uns jedoch, dass sich die Messteilnahme für die ausstellenden Unternehmen gelohnt hat.“ Und das hat es, denn die meisten der 140 Aussteller aus 16 Ländern, die auf über 4.300 Quadratmetern neue, weiterentwickelte und bewährte Produkte und Dienstleistungen für die industrielle Teile- und Oberflächenreinigung präsentierten, konnten konkrete und detaillierte Gespräche führen.

Fachpublikum mit Entscheidungskompetenz und Investitionsabsichten

Dass es auf der parts2clean so konkret zur Sache ging, lag am mit 99 Prozent außergewöhnlich hohen Anteil an Fachpublikum, von dem über 95 Prozent in betriebliche Beschaffungsentscheidungen involviert sind. Ein weiterer Wert, der bei der diesjährigen parts2clean für Zufriedenheit bei den Ausstellern sorgte, sind die Investitionsabsichten, die für rund 85 Prozent der Besucher ausschlaggebend für den Messebesuch waren.

Zu den Besuchermagneten zählte auch in diesem Jahr das Fachforum der parts2clean. In simultan (Deutsch <> Englisch) übersetzten Vorträgen informierten Experten

aus Wissenschaft, Verbänden und Industrie über unterschiedliche Themen und aktuelle Trends in der industriellen Oberflächen- und Teilereinigung. Die Referate wurden darüber hinaus live auf der Veranstaltungswebsite der parts2clean übertragen.

Erstmalige Verleihung des FIT2clean-Awards

Ein weiteres Highlight war die Verleihung des FIT2clean-Awards, den der Fachverband industrielle Teilereinigung e.V. (FiT) erstmals für herausragende Leistungen und Lösungen zu einer aktuellen Herausforderung in der industriellen Bauteilreinigung ausgeschrieben hatte. Die mit 10.000 Euro dotierte Auszeichnung ging an das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) für den neuen und ungewöhnlichen Ansatz, flüssiges Butangas als effektives und energiesparendes Reinigungsmedium einzusetzen. Der FIT2clean-Award soll zukünftig jährlich vergeben werden.

Auch dies macht deutlich, dass die Bauteilreinigung vor neuen Aufgaben und Herausforderungen steht, die auf der 20. parts2clean thematisiert werden.

Die Jubiläumsveranstaltung wird vom 26. bis 28. September 2023 auf dem Stuttgarter Messegelände durchgeführt.

Doris Schulz



Der FIT2clean-Award ging an das Fraunhofer IPA.

Technische Universität Ilmenau

Hybrider Hörsaal zur Blockveranstaltung „Angewandte Galvanotechnik“

Im Rahmen des Masterstudiengangs Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau fand vom 18. bis 22. Juli 2022 die hybride Blockveranstaltung „Angewandte Galvanotechnik“ statt.

Das Modul wurde von erfahrenen Vertretern aus der Industrie vorgetragen und umfasste die Schwerpunkte Planung/Projektierung, Substrat, Schichtbildung, Qualitätsprüfung, Abwasserbehandlung, Recht & Zukunft.

Drei der zehn Referenten präsentierten ihre Vorlesung online.

Dr. Daniel Meyer, DGO, behandelte im Schwerpunkt Planung/Projektierung die Funktionalisierung von Oberflächen und die Besonderheiten der galvanotechnisch geeigneten Konstruktion von Bauteilen. Im Schwerpunkt Substrat ging er auf die Substratauswahl ein. Direkt daran knüpfte Marc Longerich, SurTec Deutschland GmbH, mit der Substratbeschaffenheit und Vorbehandlung an.

Zur Thematik Schichtbildung vermittelte Dr. Dirk Rohde, Atotech Deutschland GmbH, den Hörern die Prozesse für galvanische und chemische Beschichtungen sowie die Kupferbeschichtung für Halbleiteranwendungen.

Techniken wie Gestell, Band und Trommel erklärte Dr. Martin Metzner, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, die Kunststoffgalvanisierung übernahm Andreas Baumbach, SAXONIA Galvanik GmbH, über Versiegelungen und Topcoats sprach Dr. Ralph Blittersdorf, Zeschky Galvanik GmbH & Co. KG.

Die Qualitätsprüfung mit Prozessüberwachung, Reklamationsmanagement und den Verlauf von der Erstbemusterung zur Serie erklärte Dr. Christoph Baumer, TU Ilmenau.

Dr. Cay-Uwe Pinnow, HELMUT FISCHER GMBH, ging im Rahmen der Qualitätsprüfung auf die Schichtdickenmessung/Schichtzusammensetzung mit Röntgenfluoreszenz ein.

Die Abwasserbehandlung in der Galvanotechnik wurde den Zuhörern durch Herbert Hauser, Hauser+Walz GmbH, präsentiert, der die einzelnen Prozessschritte ausführlich erklärte.

Dr. Matthias Zimmer, ZVO-Ressortleiter Umwelt- und Chemikalienpolitik, schloss die Veranstaltung mit seinem Beitrag über Regularien wie REACH und die sich daraus ergebenden Zukunftsperspektiven für die Galvanotechnik ab.



Bild: TU Ilmenau

(Persönliche) Teilnehmer der hybriden Blockveranstaltung

Im Rahmen des Moduls absolvieren die Studierenden mehrere Praktikumsversuche, wie Potenzialmessung an Mehrfach-Nickelschichten (abgeschieden aus Elektrolyten mit unterschiedlichen Elektrolytzusätzen) oder Bauteilbeschichtungen mittels Trommel und Gestell mit anschließendem NSS-Korrosionstest. Weitere Schwerpunkte der praktischen Arbeiten sind die anodische Oxidation verschiedener Aluminiumlegierungen sowie digitale Simulationen galvanischer Prozesse.

Das Feedback war durchweg positiv. Insbesondere der hohe Praxisbezug durch die zahlreichen Beispiele aus der Tätigkeit der Referenten wurden gelobt. Dank des Hybridformats konnten wieder viele Gasthörer aus der Industrie teilnehmen.

Die nächste Blockveranstaltung wird im Juli 2023 ebenfalls im Hybridformat an der TU Ilmenau stattfinden.

Masterstudent und ZVO-Stipendiat auf Erfolgskurs

Josef Krümming, Masterstudent im Fach Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau und ehemaliger ZVO-Stipendiat, absolvierte Ende 2021 ein Praktikum in Schweden. Aus seinem Auslandsaufenthalt ist eine hochrangige Publikation zu einer aktuellen galvanischen Thematik hervorgegangen.

An der Universität Jönköping war Josef Krümming für vier Monate am Fachgebiet Werkstoffe und Fertigung in der Forschungsgruppe Oberflächentechnik tätig.

Dort nahm er am Projekt DEC-HEF teil, das sich mit der Entwicklung elektrochemischer Methoden zur Herstellung von Beschichtungen aus hochentropischen Legierungen befasst. HEA sind ein fortschrittlicher Bereich in der Metallurgie und bestehen aus einer Familie von Multielement-Legierungen, die bei richtigem Design verbesserte mechanische und physikalische Eigenschaften und Temperaturbeständig-

keit aufweisen. Das DEC-HEF-Projekt zielt darauf ab, einen elektrochemischen Weg zur Herstellung von HEA-Beschichtungen zu entwickeln und neue dauerhafte Oberflächen für anspruchsvolle Umgebungen zu ermöglichen. Im Rahmen dieses Projekts trug Krümming zu einigen der experimentellen Arbeiten bei, lernte den Umgang mit neuen Versuchsgeräten und arbeitete in einem multikulturellen Umfeld.

Die Daten und Experimente, die er gesammelt und ausgewertet hat, sind nun in eine Veröffentlichung im Journal of The Electrochemical Society eingeflossen.

Der Kontakt nach Schweden kam durch die enge Vernetzung von Prof. Dr. Andreas Bund von der TU Ilmenau zu Prof. Peter Leisner, Head of Department School of Engineering, Jönköping University, zustande.

Für Krümming stellte das Auslandssemester eine einzigartige Chance dar, um sich sprachlich und wissenschaftlich weiterzubilden und internationale Kontakte zu knüpf-



Bild: Krümming

Josef Krümming absolvierte ein Auslandspraktikum in Schweden.

fen. Während seiner Arbeit im Fachgebiet Werkstoffe und Fertigung kam er mit einer Vielzahl internationaler Mitarbeiter aus Schweden, Italien, Türkei, Russland, Iran, Indien, China und Deutschland in Kontakt.

Während des Aufenthalts besuchte er außerdem verschiedene Städte in Schweden, Dänemark und Norwegen.

Die Zeit zwischen Masterabschluss und Einstieg ins Berufsleben war optimal gewählt. Das erlernte Fachwissen konnte er später in seiner Masterarbeit mit anwenden.

Technische Universität Ilmenau

Aktivierungsverfahren für die galvanische Beschichtung passiver Nickeloberflächen

Zum Korrosionsschutz von Bauteilen und aus dekorativen Gründen werden meist Systeme aus Nickel- und Chromschichten verwendet. Die Nickelschichten müssen elektrochemisch aktiv genug sein, um die anschließende Chromabscheidung aus chrom(III)-basierten Elektrolyten zu ermöglichen. Insbesondere bei der Nachbearbeitung bereits beschichteter Teile bilden sich allerdings Passivschichten, die zu Haftungsproblemen führen können.

Elektrolytisch abgeschiedene Nickelschichten besitzen eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit in alkalischen Lösungen und verdünnten Säuren. Den Korrosionsschutz besitzt Nickel, da es eine beständige Passivschicht ausbildet, die vor weiterem korrosiven Angriff schützt und der Nickelschicht ein positiveres Potential als Kupfer verleihen kann. Allerdings passiviert Nickel nur unter bestimmten Bedingungen und wird daher in der Technik meist mit einer Chrom-Schicht überzogen, wobei für die Verwendung von Chrom noch weitere

positive Eigenschaften sprechen wie eine hohe Härte, Antiadhäsion und ein günstigeres Verschleißverhalten. Voraussetzung für einen guten Korrosionsschutz ist, dass die Nickelschicht ohne Fehlstellen wie Poren und Risse abgeschieden wird und eine Barrierschicht zwischen dem Substrat und dem Umgebungsmedium bildet.

Im Zuge industrieller Beschichtungsprozesse komplex geformter Teile kann es zu Fehlern während der galvanischen Abscheidung von Nickel und/oder Chrom kommen, die zu einem Verlust der Schutzwirkung oder einer Beeinträchtigung des optischen Erscheinungsbildes führen. Insbesondere bei größeren Teilen ist es ökologisch und ökonomisch sinnvoll, die fehlerhaften Schichten zu entfernen und die Teile neu zu beschichten. Dabei wird zunächst die Chromschicht elektrolytisch durch Anlegen eines anodischen Stromes entfernt. Auf dem offenliegenden Nickel wird im Anschluss eine frische Nickelschicht abgeschieden, die wiederum verchromt wird. Während des elektrolytischen Entchromens bildet sich eine Passivschicht auf der Nickeloberfläche. Diese muss in einem separaten Aktivierungsprozess entfernt werden, um eine ausreichende Haftung der neuen Beschichtung zu ermöglichen. Da die Stärke der Passivschicht von Stromdichte und Behandlungszeit während des Entchromens, aber auch von den Eigenschaften der abzulösenden Chromschicht abhängen, führen Prozessschwankungen in den vorhergehenden Schritten zu einer Beeinträchtigung der Aktivierungswirkung und somit zu Haftungsproblemen bei den nachfolgenden Schichten.

In einem Projekt im Rahmen des Zentralen Innovationsprogrammes Mittelstand (ZIM) der AiF werden verschiedene Aktivierungsverfahren untersucht und hinsichtlich ihrer Wirkung auf die anschließende Nickel- und Chromabscheidung qualifiziert. Ziel ist die Umsetzung in einer großtechnischen Anlage.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Untersuchung der Abhängigkeit zwischen den Prozessparametern und Oberflächeneigenschaften. Ein wichtiger Aspekt ist die

Zur Person

Khavar Akbarova

hat ihr Bachelorstudium im Bereich Chemie an der Aserbaidzhanischen Staatlichen Pädagogischen Universität und ihr Masterstudium in Materialwissenschaft mit der Spezialisierung Kunststoffe an der TU Clausthal abgeschlossen. Seit März 2022 arbeitet sie an der TU Ilmenau in einem Projekt mit den Firmen Metallveredelung Emil Weiß und Kiesow Oberflächenchemie GmbH & Co. KG an Aktivierungsverfahren für passive Nickel- und Edelstahloberflächen.



Bild: Khavar Akbarova

Entwicklung eines Prozessmodells zur Beschreibung der elektrochemischen Vorgänge während der Aktivierung der Nickeloberfläche. Die durch die elektrochemischen Messungen gewonnenen Prozessparameter dienen zur Prozessmodellierung.

Mit verschiedenen Messverfahren wie Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie und Quarzmikrowaage wird die zeitliche Entwicklung der Prozessgrößen wie Spannung, elektrochemisches Potential und Masseübertragung für die verschiedenen Aktivierungslösungen bestimmt. Für die Bestimmung der Benetzbarkeit der Probenoberflächen wird ein einfacher Tintentest verwendet.

Kontakt:

Khavar Akbarova
khavar.akbarova@tu-ilmenau.de

Tel.: +49 (0) 3677 69-3113

Dr. Martin Leimbach
martin.leimbach@tu-ilmenau.de

Tel.: +49 (0) 3677 69-3108

Prof. Andreas Bund
andreas.bund@tu-ilmenau.de

Tel.: +49 (0) 3677 69-3107

www.tu-ilmenau.de/wt-ecg



Bild: TU Ilmenau

Bestimmung der Benetzbarkeit auf einer passiven (l.) und einer aktivierten Nickeloberfläche (r.) mittels Tintentest

Technische Universität Chemnitz

Einfluss des Stromregimes auf den oberflächennahen pH-Wert bei der Fe-Cr-Ni-Legierungsabscheidung

Aktuelle Forschungsarbeiten an der TU Chemnitz zeigen die galvanische Abscheidung von dicken ($> 10 \mu\text{m}$) und rissfreien Fe-Cr-Ni-Schichten. Durch Vermeidung von Mikrorissen kann dabei die Schichtdicke und die Korrosionsbeständigkeit der Schichten maßgeblich erhöht werden. Bei der Betrachtung von Abhängigkeiten zwischen Mikrostruktur, Legierungszusammensetzung und Schichteigenschaften zeigt sich ein deutlicher Einfluss der Stromführung auf die galvanische Schichtabscheidung und die Elektrolytalterung.

Ziel der aktuellen Forschung ist es, Einflüsse auf den Abscheidemechanismus von Chrom aus chrom(III)-haltigen Fe-Cr-Ni-Elektrolyten besser zu verstehen. Es wurden dazu In-situ-Messungen des pH-Wertes an der Kathodenoberfläche mit Gleichstrom, gestuftem Gleichstrom und Pulsstrom durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine gestufte Gleichstromabscheidung negative Effekte durch den Einbau von Chromhydrid abzumildern vermag, wenn die Pausenzeiten deutlich länger sind als bei einer Pulsstromabscheidung. Es wird vermutet, dass bei Wasserstoffentwicklung und dem damit einhergehenden Anstieg des pH-Wertes während der Abscheidung Chromhydride gebildet werden. Diese verlieren bei der anschließenden Umwandlung in metallisches Chrom etwa 15 Prozent ihres Volumens und führen somit zu Mikrorissen in den Schichten. Längere Pausenzeiten bei einer gestuften Gleichstromabscheidung ermöglichen es jedoch, dass Überspannungen bei der Abscheidung reduziert werden und sich der pH-Wert in der Doppelschicht wieder an den des Bulk-Elektrolyten anpasst, was diesen Effekt minimiert.

Durch eine gestufte Gleichstromabscheidung war es möglich, rissfreie Fe-Cr-Ni-Schichten mit ca. $20 \mu\text{m}$ Schichtdicke abzuscheiden, die nach einer Elektrolyteinlaufzeit über die gesamte Schichtdicke hinweg eine gleichmäßige Legierungszusammensetzung von $w_{\text{Cr}} = 26$ Prozent, $w_{\text{Fe}} = 46$ Prozent, $w_{\text{Ni}} = 16$ Prozent und $w_{\text{O}} = 12$ Prozent (Massenanteile) aufweisen. Diese rissfreien Schichten zeigen zudem eine Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zur Gleich- und Pulsstromabscheidung: Die Korrosionsstromdichte der Schichten nimmt in Polarisationsversuchen in 3,5-prozentiger NaCl-Lösung um 20 Prozent ab. Die Polarisationskurven aus den Beschichtungen beider Methoden zeigen dabei eine deutliche anodische Teilreaktion, die auf eine oxidische

Zur Person

Dominik Höhlich

ist seit 2013 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik der TU Chemnitz in der Abteilung Chemische und Galvanische Oberflächentechnik tätig. Den Schwerpunkt seiner Arbeit stellt die Elektrolyt- und Prozessentwicklung, die Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und die Skalierung von elektrochemischen Prozessen für die chemische sowie elektrochemische Abscheidung dar.



Bild: Dominik Höhlich

Passivierung hindeutet. Zusammen mit einer geringen Anzahl an Rissen bei den gestuften Gleichstromabscheidungen führt dies zu einem verbesserten Korrosionsverhalten. Schichten, die mit Pulsstrom abgeschieden wurden, zeigen im Durchschnitt doppelt so hohe Korrosionsstromdichten wie die der beiden anderen Beschichtungsmethoden und weisen in ihren Kurvenverläufen keine Passivierung auf. Eine signifikante Veränderung von Härte und Schichthaftung konnte bei der Variation der Stromführung nicht beobachtet werden. Die durchschnittliche Martenshärte betrug 3.400 MPa . Alle hergestellten Fe-Cr-Ni-Schichten besitzen ein nanokristallines Gefüge mit Kristallitgrößen unter 2 nm . Anhand dessen ist zu vermuten, dass der inverse Hall-Petch-Effekt eintritt, weshalb die Härte der Schichten im Vergleich zu Hartchrom deutlich geringer ist.

Durch eine gestufte galvanische Abscheidung ist es möglich, die Nutzungsdauer des Elektrolyten zu verlängern, ohne dass eine wesentliche Veränderung der Legierungszusammensetzung der erzeugten Schichten eintritt. Des Weiteren wird dadurch der Rückgang der Abscheiderate vermieden. Bei nicht gestuften Gleichstromabscheidungen hingegen sinkt die Abscheiderate in Chrom(III)-Elektrolyten im Verlauf der Abscheidung durch einen starken pH-Wert-Anstieg an der Kathodenoberfläche und der damit verbundenen Bildung von Chromhydroxiden. Bei den mit Pulsstrom abgeschiedenen Schichten konnte keine konstante Abscheiderate beobachtet werden. Hier nahm die Abscheiderate stark über der Zeit ab. Vermutlich sind die Unterbrechungen während der Pulse zu kurz, um den oberflächennahen pH-Wert zu regenerieren.

Nach der erfolgreichen Darstellung dieser rissfreien Schichten werden in weiteren Forschungsarbeiten die Abscheidungsparameter der gestuften Gleichstromabscheidung und deren Einfluss auf das Elektrolytgleichgewicht systematisch untersucht. Weitere Informationen: MDPI Coatings, DOI, www.mdpi.com/2079-6412/12/10/1569.

Kontakt:

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

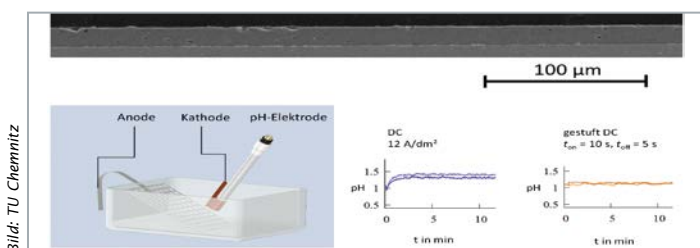
Dipl.-chem. Dominik Höhlich

dominik.hoehlich@mb.tu-chemnitz.de

Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik

Technische Universität Chemnitz

www.tu-chemnitz.de/mb/WOT



Elektronenmikroskopische Aufnahmen einer rissfreien, dicken Fe-Cr-Ni-Schicht (oben), Aufbau zur lokalen pH-Wert-Messung (unten links) sowie pH-Zeit-Verläufe für Gleichstrom (DC) und gestuften Gleichstrom

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.

Sachstand Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) der AiF

Das Bundeswirtschaftsministerium plant für die künftige Umsetzung des IGF-Förderprogramms die Ausschreibung einer klassischen Projektträgerschaft und hat daher den Vertrag mit der AiF zum 31. Dezember 2023 gekündigt. Das Wirtschaftsressort begründet diesen Schritt damit, dass der derzeitige Auftrag an die AiF mit dem geltenden Vergaberecht nicht vereinbar sei, und stützt sich dabei auf Kritikpunkte des Bundesrechnungshofs (BRH) aus dem Jahre 2015.

Im Kern geht es um das aktuelle Beitragsmodell der AiF bzw. der nach Ansicht des BRH unzulässigen Kopplung der AiF-Mitgliedsbeiträge an die ausbezahlten Fördermittel aus dem IGF-Programm. Die AiF hatte bis zuletzt versucht, diesen „systembedingten Interessenskonflikt“ durch alternative Bei-

tragsmodelle auszuräumen, die aber vom Wirtschaftsressort allesamt als nicht passend zurückgewiesen wurden.

Mittlerweile bereitet sich die AiF intensiv auf die Bewerbung um die Projektträgerschaft der IGF vor, was vonseiten des Wirtschaftsressorts auch ausdrücklich erwünscht ist. Eine unterbrechungsfreie Verfügbarkeit des IGF-Programms ist angestrebt. Im Zuge der Neuvergabe soll zudem die Förderrichtlinie angepasst werden. Inwieweit das bislang nur für AiF-Mitglieder bestehende exklusive Antragsrecht in der neuen IGF-Richtlinie abgebildet werden kann, muss indes abgewartet werden. Die DGO ist durch ihre AiF-Mitgliedschaft seit vielen Jahren für die IGF antragsberechtigt und unterstützt branchenrelevante FuE-Themen.



Industrielle
Gemeinschaftsforschung

IMR[®] METAL POWDER TECHNOLOGIES

www.imr-group.com

Seit über 35 Jahren verlässlicher Partner für die Oberflächentechnik

Ihr persönlicher Draht für Zink- und Zinnanoden

vom Produzenten in Österreich

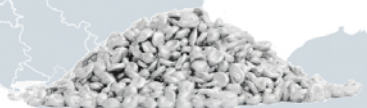
Metallurgisches know how / eigenes Labor / kundenorientiert / termingerecht

über die Börse in London

Absicherung Ihrer Metallpreise und Neuigkeiten aus der Welt der Nichteisenmetalle

zum Kunden nach Deutschland

unser wichtigster Markt



Aktuelle IGF-Vorhaben der DGO

IGF-Vorhaben werden durch die IGF-Projektförderung (Industrielle Gemeinschaftsforschung) des BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – finanziert. Die fachliche Beratung der Antragsteller sowie die administrative Begleitung bewilligter Vorhaben ist eine zentrale Aufgabe der DGO und zielt auf eine nachhaltige Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen bei Forschung und Entwicklung.

Förderfähig sind Forschungsthemen mit unternehmensübergreifendem und vorwettbewerblichem Charakter.

Nähere Informationen zu weiteren IGF-Vorhaben und zu unserem Leitfaden zur Einreichung von Forschungsvorhaben für Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen finden Sie unter: www.dgo-online.de/forschungsberatung

Ihre Ansprechpartner in der DGO-Geschäftsstelle:
Sabine Groß, Tel.: +49 (0) 2103 255650, E-Mail: s.gross@dgo-online.de
Dr. Daniel Meyer, Tel.: +49 (0) 2103 255635, E-Mail: d.meyer@dgo-online.de



Forschung für den Fortschritt der Branche

Palsaz – Prozessentwicklung für Aluminium als Werkstoff für Leiter und Steckverbinder in der Automobiltechnik unter Einsatz angepasster Zinnlegierungsschichten

Förderkennzeichen: 21009 N
Laufzeit: 1. Februar 2020 bis 31. Januar 2022
Forschungseinrichtung: fem Forschungsinstitut Edelmetalle und Metallchemie, Schwäbisch Gmünd



Insbesondere durch den weltweiten Trend im Bereich der Elektromobilität ist in den kommenden Jahren ein deutlicher Anstieg des Kupferpreises zu erwarten. Vor diesem Hintergrund und in Verbindung mit Gewichtsaspekten bietet sich für bestimmte Anwendungen in der Automobilelektronik als Alternative der Einsatz von Aluminiumlegierungen mit ausreichender Festigkeit an. Im Bereich elektronischer Verbindungselemente sind die zugehörigen Oberflächen sehr häufig zinnbasiert.

Die Beschichtung von Aluminiumsubstraten mit Zinn bzw. Zinnlegierungen ist Stand der Technik, erfordert aber eine Vielzahl von Vorbehandlungs- und Prozessstufen und ist daher sehr zeitaufwändig. Im Hinblick auf eine Implementierung in kontinuierliche Prozesse wie beispielsweise die Bandbeschichtung wäre eine deutliche Verkürzung der Prozesszeiten wünschenswert. Gleichzeitig wäre eine Anpassung des Vorbehandlungs- und Beschichtungsprozesses an höherlegierte Aluminiumlegierungen erforderlich, welche die entsprechende Festigkeit aufweisen.

Das Hauptziel des Forschungsprojekts war die Erzeugung hafter Zinnlegierungsschichten auf verschiedenen Aluminiumsubstraten mit Prozesszeiten, wie sie in Bandbeschichtungsanlagen vertretbar sind. In Abstimmung mit den PA-Mitgliedern wurde in ökonomischer Hinsicht eine maximale Behandlungsdauer von 30 Sekunden je Behandlungsschritt als noch vertretbar angesehen; angestrebt wurde jedoch eine Behandlungsdauer von 10 Sekunden. Innerhalb des Projekts wurden zwei kommerziell verfügbare Zinkatprozesse (DIAPREP von IPT GmbH und Chemofit von Chemopur GmbH) auf ihre Eignung untersucht, als Haftvermittler zu fungieren für unterschiedliche Aluminium-Bandqualitäten (Al99,5, AlMg3 und AlZn5,5MgCu) vor dem Galvanisieren mit Zinn bzw. Zinnlegierungen. Als Zinnelektrolyte wurden ebenfalls kommerzielle Produkte eingesetzt: sowohl ein stark saurer, bandanlagentauglicher Zinn-Silber-Elektrolyt (Slotoly

SNA30 von Schlötter) sowie ein schwach saurer Zinn-Zink-Elektrolyt (Dipsol SZ 240 von Dipsol).

Bei Prozesszeiten von 30 Sekunden wurden auch auf höherlegierten Aluminiumsubstraten haftere Beschichtungen erzielt, wobei bei der Beschichtung mit Zinn-Silber-Legierung teilweise eine (Nickel-) Zwischenschicht erforderlich war. Die Entfettung der Aluminiumlegierungen konnte in der kurzen Prozesszeit nicht gewährleistet werden, da hierfür eine Abkochentfettung eingesetzt werden muss mit einer üblichen Behandlungsdauer bis zu 30 Minuten. Eine elektrolytische Entfettung für Aluminiumlegierungen ist nicht verfügbar.

Für die Erzielung hafterer und korrosionsbeständiger Beschichtungen ist die Oberflächengüte der Aluminiumlegierungen von besonderer Bedeutung. Es hat sich gezeigt, dass Risse in der Oberfläche oder Ausscheidungen von Legierungsbestandteilen zur Bildung von Blasen oder Schichtabhebungen führen können. Zudem deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass scheinbar identische Zusammensetzungen von Aluminiumlegierungen nicht unbedingt identische Eigenschaften bzw. Anforderungen an die Vorbehandlung vor der Beschichtung aufweisen. Daher müssen hier im Bedarfsfall Anpassungen vorgenommen werden, um durchgehend haftere Beschichtungen zu erzielen.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass auch höherlegierte Aluminiumsubstrate, die für den Einsatz für Steckverbindungen notwendig sind, hafter mit Zinnlegierungsschichten beschichtet werden können. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Schichtsystem	Vorbehandlungssystem Chemopur				Vorbehandlungssystem IPT				Ø Substrat
	Ni SnAg	SnAg	Ni SnZn	SnZn	Ni SnAg	SnAg	Ni SnZn	SnZn	
Substrat Al99,5	= 1,9	= 2,5	= 2,4	≥ 3,8	= 3,6	= 2,3	= 4,1	= 3,1	3,0
Substrat AlMg3	≥ 4	= 1,5	≥ 4,9	≥ 8,5	= 4,6	= 3,3	≥ 4,5	= 6,2	4,9
Substrat AlZn5,5MgCu	≥ 4,3	= 2,5	≥ 5,4	= 2,3	≥ 5,5	≥ 4,2	≥ 5,6	≥ 4,9	4,3
Ø Schichtsystem	3,9	2,2	4,2	4,9	4,6	3,3	4,7	4,7	

Alle Werte in der Tabelle sind in MPa angegeben. Als gute Haftfestigkeit wurden Werte ≥ 4,0 MPa festgelegt.

Industriepartner (Projektbegleitender Ausschuss)

B+T Oberflächentechnik GmbH | Balver Zinn | CCT GmbH | Chemopur Brand GmbH | Dipsol Europe GmbH | Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG | HARTING Stiftung & Co. KG | Hatko Electronics | IMO Oberflächentechnik | Metallveredlung Rudolf Clauss ON Metall GmbH | Rieger Metallveredlung GmbH & Co. KG | SurTec International GmbH | Vopelius Chemie | WAGO Kontakttechnik | Weidmüller Interface GmbH

Elektro-SnOx – Elektrochemische Herstellung nanostrukturierter Zinnoxidelektroden für Energiespeicher

Gefördert durch:



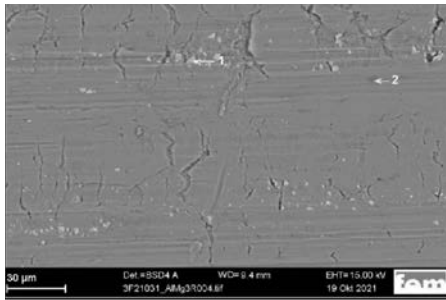
Förderkennzeichen: 21913 BR

Laufzeit: 1. Juli 2021 bis 31. Dezember 2022

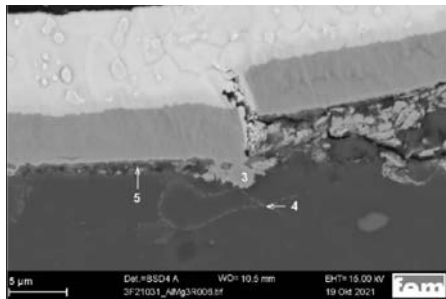
Forschungseinrichtung: Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden

Für Lithiumionenbatterien spielen Verfahren der Oberflächentechnik für die Herstellung von Elektrodenmaterialien (Grafit, Si, ...) bisher keine Rolle. Dabei können vielversprechende Materialien (Sn, SnO, Sb, ...) mit wesentlich höheren spezifischen Kapazitäten elektrochemisch appliziert werden. Der direkte Einsatz dieser Materialien auf Stromkollektoren führt aufgrund der Volumenänderungen beim Lithierungs- und Delithierungsprozess zu keinem Erfolg. Die Folge der Volumenänderung ist eine rasche Kapazitätsabnahme im Zellbetrieb. Hier kann die Oberflächentechnik erneut ansetzen und diese Materialien nicht nur applizieren, sondern durch Strukturierung und Modifizierung den Einsatz trotz Volumenänderung ermöglichen.

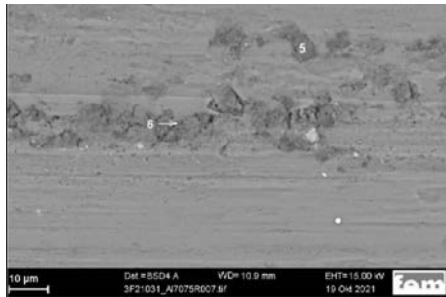
Bilder: fem



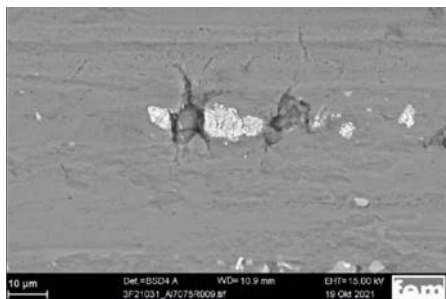
REM-Oberflächenaufnahme AlMg₃, Rissbildung



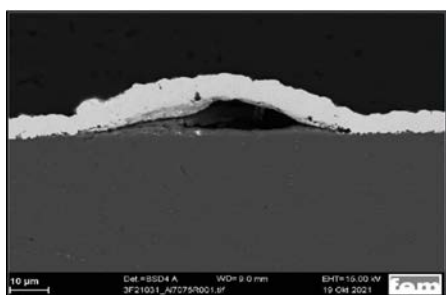
Lichtmikroskopische Querschliffaufnahme AlMg₃, Vorbehandlung Chemopur, Ni/SnAg-Beschichtung



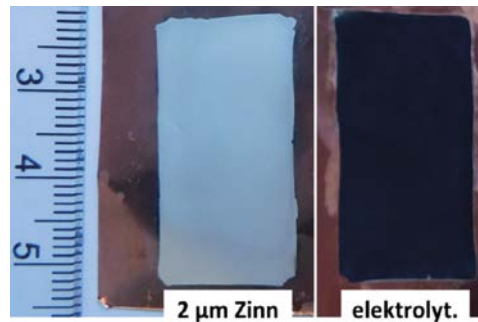
REM-Oberflächenaufnahme AlZn_{5,5}MgCu EDX-Messung Stelle 5 und 6: Al, Mg, O



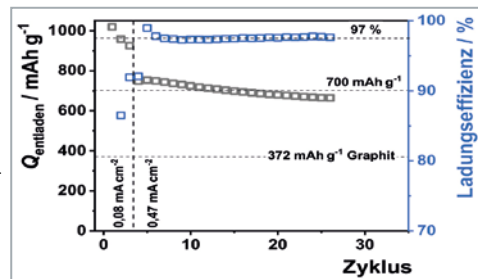
EDX-Messung an heller Ausscheidung: Cu



REM-Querschliffaufnahme AlZn_{5,5}MgCu, Vorbehandlung IPT DIAPREP, SnAg-Beschichtung



Mattzinnschicht (l.) und elektrolyt. oxidierte Mattzinnschicht (r.) auf 18 µm Kupferstromkolektorfolie



Bilder: Fraunhofer IKTS

Halbzellenmessung: Ladung und Ladungseffizienz einer elektrolytisch oxidierten 2-µm-Zinnschicht gegen Lithium

Das Forschungsprojekt „Elektro-SnOx“ befasst sich mit der elektrolytischen Oxidation von Zinn und galvanisch abgeschiedenen Zinnschichten. Dieser Prozess erlaubt Zinnoxid nanostrukturiert zu erzeugen. Diese Nanostruktur kompensiert die Volumenänderung des Materials und zeigt eine hohe Langzeitstabilität sowie eine hervorragende Schnellladefähigkeit aufgrund des großen Oberflächen-Volumen-Verhältnisses. Erste Resultate zeigen, dass spezifische Kapazitäten um die 700 mAh g⁻¹ mit dünnen Zinnschichten auf Stromkolektorfolien erreicht werden können und sich deutlich vom technischen Stand (Grafit mit 372 mAh g⁻¹) abhebt. Ziel des Projekts ist es, ein umfassendes Verständnis des elektrolytischen Oxidationsprozesses zu gewinnen. Das erlaubt die Einstellung vorteilhafter Strukturen und Eigenschaften für das Anodenmaterial Zinnoxid.

Mit den beiden etablierten Verfahren, der Galvanik und der elektrolytischen Oxidation, eröffnet sich für die Oberflächentechnik die Perspektive, einen weiteren substanziellen Beitrag hinsichtlich der Lithiumionenbatterietechnologie zu leisten.

Unternehmensticker

Übernahme von Atotech Limited durch MKS Instruments



Neues Logo von MKS und Atotech

MKS Instruments hat am 17. August 2022 den Abschluss der zuvor angekündigten Übernahme von Atotech Limited bekannt gegeben.

Der Zusammenschluss soll noch schneller bessere Lösungen für die Kunden vorantreiben.

Atotech ist überzeugt, dass die gemeinsame Expertise von MKS und Atotech MKS hervorragend im Markt positionieren wird, wenn es um die Optimierung von Durchkontaktierungen („Optimize the Interconnect“) geht, womit die nächste Generation hoch entwickelter Elektronik möglich werden soll – und damit der nächste Meilenstein in Bezug auf Miniaturisierung und Komplexität erreicht wird.

MKS und Atotech verfügen über komplementäre Kundenlösungen in wichtigen Märkten für hoch entwickelte Elektronik, wobei MKS Expertise im Bereich der Bohrung von Durchkontaktierungen hat und Atotech im Bereich Galvanotechnik und Chemie. Leiterplatten werden zunehmend komplexer, da die Miniaturisierung neue Herausforderungen schafft, bei denen Zuverlässigkeit, Produktivität und Spitzenleistung entscheidend sind. Der „Fahrplan“ für Durchkontaktierungen der nächsten Generation treibt den Bedarf nach stärker integrierten Lösungen, die Ertrags- und Durchsatzsteigerungen ermöglichen. Darüber hinaus bringt Ato-

tech ein robustes General-Metal-Finishing (GMF)-Geschäft mit, das sich mit Oberflächenveredelungsanwendungen in einer Vielzahl von Endmärkten befasst.

Mit der Übernahme ergeben sich für Atotech zusätzliche Möglichkeiten der Zusammenarbeit, der Innovation und bei der Entwicklung bahnbrechender Lösungen. Lieferanten spielen dabei eine wichtige Rolle. Atotech schätzt ihr Vertrauen und baut auch in Zukunft auf eine gute und partnerschaftliche Zusammenarbeit.

B+T übernimmt vier Azubis als Fachkräfte



Bild: B+T

Die Geschäftsführung der B+T Unternehmensgruppe gratuliert zur erfolgreich beendeten Ausbildung (v.l.): Astrid Georg, Philip Grobecker, Nico Kring, Evelin Nagy Ragyogó, Lukas Petrowski, Frank Benner und Edgar Kaufmann.

Der Geschäftsführung der B+T Oberflächentechnik, Astrid Georg, Edgar Kaufmann und allen voran Frank Benner, war es ein Anliegen, den vier Absolventen in verschiedenen Berufszweigen ausdrücklich für ihren Einsatz in der Ausbildungszeit zu danken, die in den vergangenen Jahren einige Herausforderungen bereithielt: Home-schooling, Fernunterricht, ausgefallene

Schulstunden – da waren Flexibilität und Eigenmotivation gefragt.

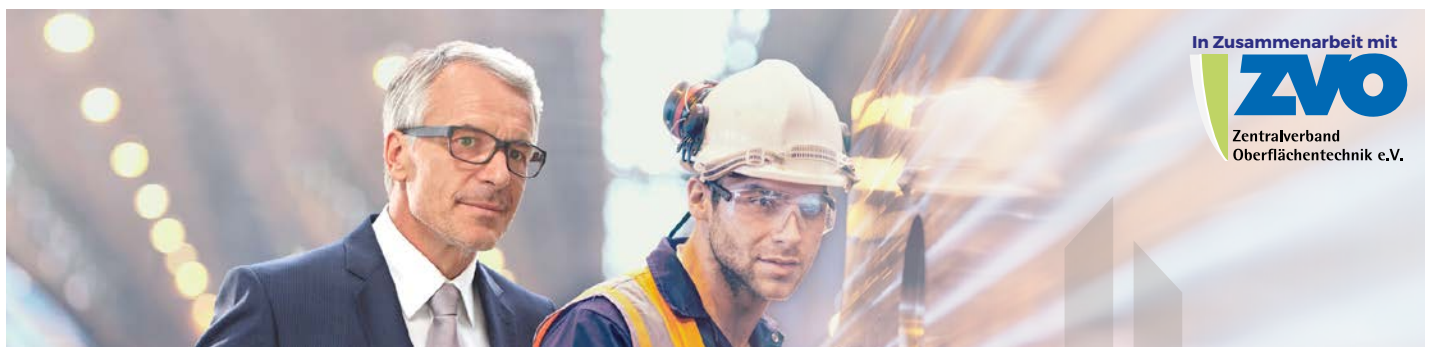
Einen langen Atem bewies Evelyn Nagy Ragyogó mit der vierjährigen Ausbildung zur Chemielaborantin. Bei der B+T Oberflächentechnik sorgt sie für die chemische Kontrolle der Badqualität in den verschiedenen Beschichtungsprozessen. Sorgfalt und Präzision sind hier oberstes Gebot wie auch die Bereitschaft, sich permanent weiterzubilden.

Lukas Petrowski verkürzte die Ausbildungszeit und schloss mit sehr guter Note die Ausbildung zum Werkzeugprüfer ab. Im physikalischen Labor zeichnet er künftig für die Qualitätssicherung der beschichteten Produkte verantwortlich und unterstützt in der Produktion bei der Überwachung der Härtelinien.

Philip Grobecker unterstützt als Fachinformatiker für Systemintegration bei sämtlichen Digitalisierungsprozessen sowie bei der Neu- bzw. Weiterentwicklung von individuellen Softwarelösungen in der B+T Unternehmensgruppe. Bereits während der Ausbildung war der passionierte Programmierer an der Entwicklung der Software für das RF-200 CF Pro der B+T K-Alpha GmbH federführend beteiligt.

Nico Kring, Fachinformatiker für Anwendungstechnik, entdeckte während der Ausbildung seine Leidenschaft für die HTML-Programmierung und bringt neben seinem fundierten technischen Know-how auch sein kreatives Potenzial bei der Webseitenentwicklung sowie dem Frontend diverser Software-Applikationen ein.

Die Zukunftsaussichten für die neu ausgebildeten Fachkräfte in der B+T Unternehmensgruppe sind bestens, denn digitale Vernetzung im Produktionsprozess beka-



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

men sie schon zu Anbeginn der Ausbildung „in die Wiege gelegt“ und ihr erweitertes Know-how ist auch zukünftig sehr gefragt.

Neue Silber-Grafit-Beschichtung von Umicore

Umicore MDS hat einen Silber-Grafit-Dispersionselektrolyt speziell für die Beschichtung von Steckverbinderkontakten in Hochstromanwendungen (zum Beispiel beim High-Power-Charging/HPC) entwickelt. Die mit dem Elektrolyt ARGUNA® C-100 abgeschiedenen Silberdispersionsschichten erweisen sich auch bei erhöhten Temperaturen als äußerst stabil und ermöglichen jederzeit die maximale Ladeleistung über die gesamte Lebensdauer der Ladestecker.



Bild: shutterstock

Nicht nur in der Elektromobilität überzeugt ARGUNA® C-100. Auch in weiteren industriellen Anwendungsgebieten von Steckverbindern und hoher Leistungsübertragung kann der Silber-Grafit-Dispersionselektrolyt die Lebensdauer der Steckkontakte um ein Vielfaches steigern.

Die mit ARGUNA® C-100 abgeschiedenen Silberschichten erfüllen damit die erhöhten Anforderungen der Industrie in Bezug auf Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für Steckverbinderkontakte. Somit hat diese Beschichtung das Potenzial, sich als der neue Standard für Hochstromanwendungen durchzusetzen.



Bild: Umicore

Kontaktbuchse und Kontaktstift für EV-Ladestecker, beschichtet mit dem Silber-Grafit-Dispersionselektrolyt ARGUNA® C-100 von Umicore

Verkauf der BOLTA-WERKE an strategischen Investor Winning Group

Der Insolvenzverwalter des Autozulieferers BOLTA-WERKE, Volker Böhm von Schultze & Braun, hat den Geschäftsbetrieb des Unternehmens an einen strategischen Investor veräußert. Erwerber ist die Winning Group a.s. durch ihre Tochter Winning Plastics a.s., eine auf Automotive und Hochbau spezialisierte deutsch-tschechische Unternehmensgruppe.

Die Winning Group hat sowohl den Geschäftsbetrieb der BOLTA-WERKE als auch den von Bolta Bundle erworben. BOLTA-WERKE und Bolta Bundle mit Hauptsitz in Diepersdorf nahe Nürnberg unterhalten Produktionsstandorte auch in Gottmadingen (nahe Konstanz, Baden-Württemberg) und Gütersloh (Nordrhein-Westfalen), die allesamt erhalten bleiben.

Über den Kaufpreis wurde Stillschweigen vereinbart. Die Gläubiger haben der Übernahme bereits zugestimmt. Von dem Verkauf nicht umfasst sind die ausländischen Gesellschaften in Tuscaloosa (USA) und Puebla (Mexiko), die beide nicht Teil des Insolvenzverfahrens waren.

Die Übernahme markiert den erfolgreichen Abschluss eines internationalen Investorenprozesses, den Insolvenzverwalter Böhm unmittelbar nach dem Insolvenzantrag initiiert hatte. Winning beabsichtigt die Integration der BOLTA-WERKE in die Unternehmensgruppe, konkret in die Winning Plastics Business Unit. Durch die Zusammenarbeit der Winning-Gruppengesellschaften entsteht ein hohes Synergiepotenzial. Die BOLTA-WERKE werden künftig als „Winning Plastics – Diepersdorf GmbH“ firmieren. Mit der Änderung des Firmennamens soll auch ein neues, erfolgreiches Kapitel in der Firmengeschichte aufgeschlagen werden.

Der Verkauf der BOLTA-WERKE ist der Höhepunkt eines Insolvenzverfahrens, das von Anfang an von äußerst schwierigen Rahmenbedingungen belastet war. Zu Beginn lähmte die Coronakrise einen Großteil der deutschen Automobil-Zuliefererindustrie, verschärfte durch die Lieferengpässe bei Halbleitern. Darauf folgte die weltweit eingeschränkte Verfügbarkeit wichtiger Produktionsmaterialien wie Metalle und Kunststoffe. Und schließlich belastete seit Februar 2022 die Ukraine-Krise das Geschäft auch bei den BOLTA-WERKEN erheblich.

SurTec: Kooperation mit Okuno Chemical Industries Co. Ltd.

SurTec und Okuno wollen zukünftig in Europa stärker zusammenarbeiten und dadurch optimale Lösungen für ihre Kunden anbieten. Beide Unternehmen kooperieren bereits seit Langem er-

IGOS

Nicht nur **oberflächlich** gut!

Kompetente Dienstleistungen bei allen oberflächentechnischen Fragen

- Schichtanalysen
- Klimasimulationen
- Klimawechseltest
- Korrosionsprüfungen
- Schadensanalysen / Gutachten
- Seminare / In-House-Schulungen
- Beratung Korrosionsschutz

Institut

für Galvano- und Oberflächentechnik
Solingen

www.igos.de

IGOS

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

Unternehmensticker

- ■ ■ erfolgreich in Japan. Durch die Ausweitung der Zusammenarbeit werden die Anwender auch in Europa ab sofort von modernsten Entwicklungen, hochleistungsfähigen Produkten und fundiertem Know-how aus Japan profitieren.



Kunden profitieren von SurTecs ausgeprägtem Standortnetzwerk in Europa, wober in Kürze zum Beispiel die innovativen chrom(VI)-freien Lösungen für die Vorbehandlung in dekorativen Prozessen von Okuno erhältlich sein werden.

Als einer der Markt- und Technologieführer in Asien im Bereich der chemischen Spezialitäten für die Oberflächenbearbeitung ist Okuno vor allem für Kunststoffbeschichter und die Elektronikindustrie ein innovativer Partner.

Interessierte Anwender können sich ganz bequem an ihre bekannten Ansprechpartner bei SurTec wenden und genießen bewährte Kundenbetreuung und Service.

ZINQ: Startschuss für „Race to Triple Zero“



Bild: Arne Pöhner

Lars Baumgürtel (ZINQ, I.) und Prof. Dr. Uwe Handmann (Prosperkolleg) stellen „transform to zero“ auf dem Circular Economy Hotspot in Bottrop vor.

Die neue Unternehmensinitiative „TTZ – transform to zero“, zwei Hochschulen, drei Kommunen sowie die IHK Nord Westfalen und die Handwerkskammer Münster haben Mitte September in Bottrop ein Bündnis für die Umsetzung des zirkulären Wirtschaftens in der Emscher-Lippe-Region geschlossen. Die Partner, einer davon ZINQ, wollen ganz vorn mitmischen beim „Race to Triple Zero“,

zu dem die Europäische Union im „Green Deal“ aufgerufen hat. Dabei geht es um drei Ziele gleichzeitig: null Abfall („Zero Waste“), keine Umweltverschmutzung („Zero Pollution“) und Klimaneutralität („Zero Carbon“).

Die Emscher-Lippe-Region startet in dieses „Rennen“ allerdings nicht bei null, denn sie versteht sich schon seit vielen Jahren als Modellregion und Innovationsmotor für die energetische und stoffliche Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch. Zuletzt hat das Projekt „Prosperkolleg“ in Bottrop wissenschaftliche Grundlagen und innovative Lösungsansätze für die „zirkuläre Transformation“ in der Unternehmenspraxis erarbeitet. Deshalb fand hier auch der „Circular Economy Hotspot 2022“ – erstmalig in Deutschland, vom 12. bis 14. September – statt. Dieser internationale Fachkongress rund um die letzte geschlossene Ruhrgebietszeche Prosper-Haniel bot die ideale Kulisse für die Partner, um den Schulterchluss von transform to zero und Prosperkolleg unter einem gemeinsamen Dach vorzustellen und zu erläutern, warum und wie die zirkuläre Transformation im Norden des Ruhrgebiets als



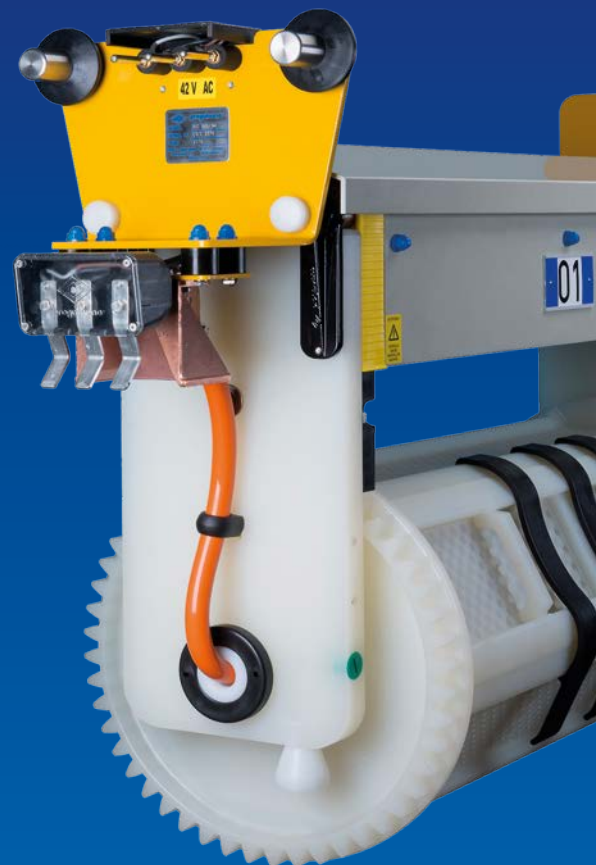
progalvano™
...gaining quality!

Die Kunst von Trommeln *finishing* als einzigartige Sonderstücke

Kontaktieren Sie uns!

Tel: +39 02 988 0083 • Email: info@progalvano.it

Download den Katalog auf progalvano.it



www.progalvano.it



Chance für Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und Arbeitsplätze systematisch und mit messbaren Erfolgen in die Tat umgesetzt werden soll.

Die Städte Gelsenkirchen und Bottrop sowie der Kreis Recklinghausen begrüßen das neue Bündnis als Beitrag zur Wirtschafts- und Strukturpolitik. Auch die IHK Nord Westfalen und die Handwerkskammer Münster haben ihre Unterstützung zugesagt.

Weitere Informationen:

www.transform-to-zero.de; www.prosperkolleg.de

Rosenberger: Neues Werk für Automotive-Komponenten in China



Bild: Rosenberger

Feierliche Eröffnung des neuen Rosenberger-Werkes in Changzhou

Ein neues Rosenberger-Werk hat Anfang August in Changzhou, China, die Produktion aufgenommen. Zur feierlichen Eröffnung begrüßte Olaf Scale, CEO Rosenberger Asia Pacific und General Manager Rosenberger Changzhou, Führungskräfte und Geschäftspartner im neuen Automotive-Flaggschiff von Rosenberger.

Im Werk werden auf modernsten Anlagen High-End-Steckverbinder für New-Energy-Fahrzeuge, Kabelbaumprodukte sowie High-Speed-Steckverbinder-Systeme für die Automobilindustrie gefertigt. Es ist ein wichtiger Schritt, um die rasch steigenden Bedarfe des lokalen Automobilmarktes erfüllen zu können. Diese bedeutende Investition unterstreicht das Engagement von Rosenberger, Kunden vor Ort weiterhin mit modernsten Produkten aus lokaler Produktion zu beliefern.

Phase I startet mit hochmodernen Produktions-, Test- und Prüfanlagen made in China und Europa auf einer Produktionsfläche von 10.500 Quadratmetern. Phase II mit weiteren 30.000 Quadratmetern Produktionsfläche befindet sich im Bau.

Führungswechsel bei ANKE



Bild: ANKE

Alter und neuer Geschäftsführer der ANKE GmbH: Tobias Wesselow (l.) und Mario Wehner

Nach 19 ereignisreichen Jahren hat Mario Wehner, bisheriger Geschäftsführer der ANKE GmbH, das Unternehmen zum 31. August 2022 verlassen.

In den kommenden Jahren wird sich Wehner auch weiterhin den Aufgaben in der Parzer Gruppe widmen. Die Zeiten bei der Firma ANKE waren immer spannend, ereignisreich und haben letztlich zum neuen Standort im Essener Stadthafen geführt.



GALVANOTECHNIK ANLAGENBAU

innovativ. flexibel. zuverlässig.



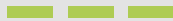
Über
30 Jahre
Qualitätsanlagen
aus Thüringen

A.S.T. ANLAGENBAU UND SYSTEMTECHNIK GMBH

Industriering 33 | 98694 Ilmenau | Telefon 036783 / 700 - 0 | Fax 700 - 19 | info@astgehren.com | www.astgehren.com

Unternehmensticker

- Die Geschäftsführung der Firma ANKE wurde zum 1. August 2022 in die Hände von Tobias Wesselow gelegt. Mit Wesselow konnte die Parzer Gruppe einen exzellenten Fachmann aus dem Umfeld der Oberflächentechnik gewinnen. Mit seiner Erfahrung und Dynamik wird er die Firma ANKE als Marktführer im Bereich Hartverchromung und Chemisch Nickel weiterentwickeln und verlässlich ausbauen.



Betriebsschließung der BIA Forst GmbH

Die Beschäftigten der BIA Forst GmbH, einem eigenständigen Unternehmen der BIA Gruppe, wurden am 9. September im Rahmen einer Belegschaftsversammlung durch Jörg Püttbach, den geschäftsführenden Gesellschafter der BIA Forst GmbH und CEO der BIA Gruppe, über die geplante Schließung des Unternehmens und die weiteren Schritte persönlich informiert.

Im Rahmen der geplanten Betriebsstilllegung würden alle der rund 150 Arbeitsplätze des Unternehmens entfallen. In den kommenden Wochen wird die Geschäfts-

führung die Verhandlungen mit den Arbeitnehmervertretern aufnehmen. Ziel ist eine möglichst sozialverträgliche Gestaltung der Schließung des Unternehmens.

Die BIA Forst GmbH ist ein Automobilzulieferer für qualitativ hochwertige Kunststoffteile mit galvanisierten Oberflächen und damit Hersteller von unter anderem Chromzierleisten im Interieur und Exterieur. Das Unternehmen befindet sich seit vielen Jahren in einer Situation mit einer stetig fallenden Nachfrage. Dennoch wurde zuletzt im Jahr 2020 und damit während der Coronakrise mit dem nachhaltigen Umbau der Galvaniklinie ein Betrag von knapp einer Million Euro in die Zukunft des Unternehmens investiert. Das Unternehmen war damit bestens aufgestellt, um im Rahmen der notwendigen Konsolidierung der Galvanikkapazitäten im globalen Marktumfeld Aufträge von angeschlagenen Wettbewerbsunternehmen anzunehmen. Stattdessen bot der Markt keine neuen Aufträge für den Standort und die auslaufenden Projekte konnten nicht adäquat ersetzt werden. Neben den ohnehin steigenden Materialkosten sind nun die explodierenden Energiekosten zu einem unkalkulierbaren Risiko geworden und damit ein wesentlicher Beweggrund für

diese schwere Entscheidung. Parallel zu dem Dialog mit den Mitarbeitern wird BIA nun ebenfalls die Gespräche mit Kunden und Lieferanten aufnehmen, um mögliche Verlagerungsszenarien zu besprechen. Auch wenn die geplante Betriebsstilllegung für alle Beteiligten unerfreulich und unerwünscht ist, so hat die zuverlässige Belieferung aller Kunden weiterhin höchste Priorität.



Neues Whitepaper von Holzapfel

Die Holzapfel Group bietet ein neues Whitepaper zum Thema Oberflächentechnik für Wasserstoffherzeugungstechnologien, das zum kostenlosen Download auf der Homepage bereitsteht.

Wasserstofftechnologie ist ein wichtiges Thema, wenn es um die Nutzung erneuerbarer Energien und den Klimaschutz geht. Das Whitepaper „Beschichtungslösungen für die Wasserstoff-Erzeugung“ erläutert, wie Beschichtungstechnologien zur Effizienzsteigerung und Industrialisierung der Wasserstoffherzeugung beitragen können.



Hochwertige Gieß- und Walzanoden aus Zinn und Zink in unterschiedlichen Abmessungen

- Pellets
- Würfel
- Flachanoden
- Rondellanoden
- Cubis
- Kugeln
- Knüppelanoden
- Schiffsanoden



www.tin-tec.de



ZVO-OBERFLÄCHENTAGE

BERLIN

13.-15.9.2023

Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

Stichtag:
31.01.2023

Jetzt Vorträge einreichen!

online auf <https://oberflaechentage.zvo.org>

Schwerpunkthemen für 2023

- Vor- und Nachbehandlung als qualitätsbestimmende Prozessschritte galvanischer Oberflächenbeschichtungen im Hinblick auf Verfahrenscheme und Anlagentechnik
- Technologien zur Oberflächenfunktionalisierung (außerhalb der Galvanotechnik)
- Kosten- und ressourceneffiziente Abwasserbehandlung
- Oberflächenverfahren für nachhaltige, klimaneutrale und energiesparende Beschichtung
- Herausforderung Industrielle Bauteilsauberkeit: Neue Anforderungen zu partikulären und filmischen Verunreinigungen
- Unternehmerforum Management meets Oberfläche:
 - Industrie 4.0 und digitale Vernetzung: Bedeutung und Umsetzung in der Galvano- und Oberflächentechnik (Best Practice)
 - Energiemanagement in der Galvano- und Oberflächentechnik (Best Practice)
 - Personal & Recruiting (Best Practice)
 - Nachhaltige, klimaneutrale und energiesparende Ausrichtung einer Galvanik (Best Practice)
 - Umstellung auf Cr(III)-Prozesse aus Sicht einer Galvanik (Best Practice)

Ständige Themenbereiche

- Ergebnisse aus der Forschung – Junge Kollegen berichten
- Ergänzende Technologien zur Galvano- und Oberflächentechnik
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Verschleißschutz & Tribologie
- Funktionsschichten
- Neue Anforderungen an die Galvano- und Oberflächentechnik
- Von der Prozessüberwachung zur Produktqualität

Unternehmensticker



Bild: Holzapfel Group/
FourLeaf/love-stock,
adobe.com

Die Holzapfel Group bietet ein neues Whitepaper Wasserstoff.

Ressourcenverknappung, die Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen und die Umgestaltung unserer Energieerzeugung – diese Themen spielen nicht zuletzt durch die aktuelle Energiekrise eine immer größere Rolle.

In der Oberflächentechnik sind ebenfalls ein Umdenken und neue Lösungen erforderlich. Denn Technologien zur Wasserstoffherstellung und die zugehörigen Anlagen und Komponenten benötigen Beschichtungen – nicht nur zu ihrem Schutz, bspw. vor Korrosion, sondern auch zur Wirkungsgradverbesserung und Effizienzsteigerung.

Das Whitepaper „Beschichtungslösungen für die Wasserstoff-Erzeugung“ gibt Aufschluss darüber,

- warum es bei der Wasserstoffherstellung geht,
- welche Technologien dafür bereitstehen
- und wie die Oberflächentechnik mit passenden Lösungen zur Effizienzsteigerung bei der Wasserstoffherstellung beitragen kann.

Details zu den neuen Anforderungen, ihren Herausforderungen für die Oberflächentechnik sowie Lösungen für die komplexen Anforderungsprofile der Wasserstoffherstellungstechnologien zeigt das Whitepaper „Beschichtungslösungen für die Elektromobilität“ der Holzapfel Group auf.

WindEnergy Hamburg 2022 für DÖRKEN ein voller Erfolg



DÖRKEN auf der WindEnergy Hamburg

Zum ersten Mal seit 2018 fanden sich in den Hamburger Messehallen vom 27. bis zum 30. September wieder unzählige Interessierte zur WindEnergy Hamburg, dem zentralen Brancheneignis des Jahres, zusammen.

Mehr als 1.400 internationale Aussteller präsentierten rund 30.000 Besuchern aus 92 Ländern ihre Innovationen und Lösungen. Die ausstellenden Unternehmen und Verbände deckten dabei die gesamte Wertschöpfungskette der On- und Offshore-Windindustrie ab. Neben den Messeständen war mit einer Vielzahl von Podiumsdiskussionen, Vorträgen und Netzwerkveranstaltungen für Abwechslung gesorgt. Das Messteam von DÖRKEN ist mit dem Auftritt auf der WindEnergy Hamburg mehr als zufrieden. Viele Besucher stellten dem Stand einen Besuch ab, um sich über Korrosionsschutzlösungen zu informieren. Besonders großes Interesse bestand an der Zinklamellenbeschichtung als Alternative zu anderen Korrosionsschutzsystemen sowie an den raumhärtenden Lösungen von DÖRKEN.

Outdoor-Training für Auszubildende und Auszubildende bei Schlötter

Trotz unbeständigen Wetters machten sich Anfang Oktober zehn Auszubildende und sechs Ausbilder der Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH und Co. KG mit zwei Coaches auf den Weg zum Outdoor-Team-Training am Geislinger Albtrauf.



Das Schlötter-Team nach dem Outdoor-Training

„Nach der langen Pandemiezeit dürfen wir uns endlich wieder als attraktiver Arbeitgeber der Region positionieren und zeigen, wie sehr uns die Weiterentwicklung unserer Mitarbeitenden und Führungskräfte am Herzen liegt“, sagte Dr. Michael Zöllinger, Geschäftsführer der Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH und Co. KG, anlässlich des Team-Outdoor-Trainings der Auszubildenden.

Mit Mütze, Regenkleidung und Thermoskanne im Rucksack machte sich das Team, bestehend aus Azubis vom ersten bis zum dritten Ausbildungsjahr, auf den Weg. Die hohe Diversität des Teams zeigte sich in den unterschiedlichsten Ausbildungsrichtungen: Chemielaboranten, Chemikanten,

Industriekaufleute, Produktionsfachkräfte, Oberflächenbeschichter und Industriemechaniker.

Als neue Mitglieder der „Schlötter-Familie“ war es Geschäftsführer Dr. Michael Zöllinger ein besonderes Anliegen, dass die bei Schlötter gelebten Unternehmenswerte den neuen Auszubildenden nähergebracht wurden. Im Fokus des Trainings stand die Zusammenarbeit im Team und vor allem die achtsame Kommunikation untereinander, Kritikfähigkeit und die Rücksichtnahme auf individuelle Stärken und Schwächen.

Azubis wie Ausbilder sind nach diesem Training überzeugt, dass solch ein aktiver Workshop langfristig nachwirkt und die Teamarbeit auf eine bessere Basis stellt.

Akkreditierung des BIA-Prüflabors b-lab



Bild: BIA

In Vorbereitung auf die Akkreditierung als offizielles Prüflabor hat BIA erhebliche Investitionen in die technische Ausstattung des b-lab getätigt.

Mit der Umrüstung und Akkreditierung des eigenen Prüflabors am Standort Solingen ist BIA nun berechtigt, auch offizielle und unabhängige Material- und Oberflächenprüfungen durchzuführen.

Das über die Deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS auditierte und akkreditierte b-lab bietet den Vorteil, dass BIA EMPB-Freigaben, die nach Forderung mancher Automobilhersteller über ein akkreditiertes Prüflabor erfolgen müssen, ab sofort und für die gesamte BIA Gruppe inhouse abbilden kann. Zusätzlich führt das Labor nach wie vor Prüfungen nach herstellereigenen Normen und Vorgaben aus.

Durch die Vermeidung langer Wartezeiten und zusätzlicher Versandkosten zu externen Prüfstellen wird die Kostenstruktur klar optimiert. Langwierige Abstimmungsrunden der Prüfergebnisse erübrigen sich. Als unabhängiges Prüflabor bietet BIA die laboreigenen Dienstleistungen und Kapazitäten auch branchenfremden Nichtkunden an. Zum Leistungsportfolio zählen unter anderem Schichtdickenmessungen, Korrosionsprüfungen, Klimasimulationstests, Kondenswasserklimate, Härte- und Haftfestigkeits- sowie Sonderprüfungen, beispielsweise zur Medienbeständigkeit.



Wirtschaftsbarometer

Die deutsche Wirtschaft konnte im dritten Quartal trotz der Energiekrise und steigender Inflation überraschend zulegen. Im Vergleich zum Vorquartal ist sie um 0,3 Prozent gewachsen. Dabei wurde die Dynamik vor allem vom privaten Konsum getragen. Die hohen Energiepreise, die kräftige Teuerung, steigende Zinsen sowie die Abschwächung der Weltwirtschaft werden aber den Standort Deutschland zunehmend belasten.

Für deutsche Unternehmen ergibt sich daraus eine sinkende Nachfrage bei weiterhin hohem Kostendruck. Auch wenn die Preissteigerungen für konjunktursensitive Rohstoffe sowie für Nahrungsmittel bereits spürbar nachgelassen haben, ergeben sich vor allem aufgrund der Probleme bei der Gasversorgung nachhaltig höhere Energiekosten. Trotz etwaiger Entlastungspakete werden die Energie- bzw. Gaskosten am Industriestandort Deutschland nachhaltig höher liegen als vor dem Krieg in der Ukraine. Auch wird es 2023 infolge der hohen Inflation zu spürbarem Lohndruck kommen. All dies belastet die aktuelle und zukünftige Margenentwicklung der Unternehmen, was wiederum die Stimmung und damit auch die Bereitschaft dämpft, am Standort Deutschland zu investieren.

Noch verfügen gerade im Verarbeitenden Gewerbe viele Unternehmen über ein dickes Auftragspolster. Ob dieses Polster die Unternehmen durch die Rezession tragen wird, ist jedoch weniger eindeutig. Dies gilt vor allem auch deshalb, weil Überbrückungsmaßnahmen im aktuellen Umfeld nicht ausreichen. Schließlich ist die Rezession nicht auf kurzfristige Faktoren zurückzuführen, deren Ende absehbar ist. Deshalb ist auch nicht von einer V-förmigen Konjunkturerholung auszugehen.

Hierbei gilt es zwischen den Branchen zu differenzieren. In energieintensiven Branchen wie der Chemieindustrie ist sicherlich auch langfristig mit strukturellen Veränderungen zu rechnen, vor allem was die Basischemie angeht, die bereits aufgrund der explodierenden Gaspreise spürbare Produktionsdrosselungen vornehmen musste. Andere Branchen wie die Automobilindustrie werden hingegen noch von einer robusten Nachfrage und hohem Auftragsbestand getragen. So konnten die Pkw-Neuzulassungen im September sogar positiv überraschen – und zwar in allen großen Absatzmärkten wie USA, Europa oder China. Doch steigende Zinsen, vor allem in den USA, hinterlassen bereits ihre Spuren am US-Immobilienmarkt und werden in den kommenden Monaten auch die Autofinanzierung und damit die Pkw-Nachfrage empfindlich treffen.

Die deutsche Konjunktur wird sich also weiter eintrüben. Sicherlich werden international aufgestellte und global produzierende Unternehmen weniger stark betroffen sein – auch wenn das Konjunkturmilieu infolge eines synchronen Abschwungs wichtiger Märkte zunehmend in Mitleidenschaft gezogen wird.

Für 2023 ist in vielen Branchen mit einem Produktionsrückgang zu rechnen. (Quelle: IKB)

DGO

Deutsche Gesellschaft für
Galvano- und Oberflächentechnik e.V.



Anmeldungen ab
sofort möglich!

**FACHTHEORETISCHE
AUSBILDUNG ZUM
OBERFLÄCHENBESCHICHTER**

**Berufsbegleitender
Weiterbildungslehrgang mit
Abschlusszertifikat**

**48. Fachlehrgang
startet am 27.03.2023**



Alle aktuellen
Kurstermine unter
[www.dgo-online.de/
Bildung](http://www.dgo-online.de/Bildung)

Abwasseranlagen-Steuerungen



DiTEC Dr. Siegfried Kahlich & Dierk Langer GmbH
 Im Breitspiel 19, 69126 Heidelberg
 Tel. (06221) 31698-0
 office@ditec-gmbh.de
 www.ditec-gmbh.de




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

Analysentechnik



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

Anlagenbau



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

Badheizter, elektrisch



SERFILCO GmbH
 Ndr. 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



JESSBERGER GmbH
 Jaegerweg 5-7
 85521 Ottobrunn
 Tel. (089) 66 66 33 400
 info@jesspumpen.de
 www.jesspumpen.de

Galvanik-Pumpen/Filter/Zubehör



Sager + Mack GmbH & Co. KG
 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
 Ndr. D-A-CH Region
 52156 Monschau
 Tel. (0 24 72) 8 02 60 15
 www.serfilco.de

Galvaniksteuerungen/Schaltschrankbau



DiTEC Dr. Siegfried Kahlich & Dierk Langer GmbH
 Im Breitspiel 19, 69126 Heidelberg
 Tel. (06221) 31698-0
 office@ditec-gmbh.de
 www.ditec-gmbh.de



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

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

Galvanik/Lohngalvanik



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

Gleichrichter (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



KraftPowercon Sweden AB
Bruksvägen 4
44556 Surte
Sweden
Tel. +46 70-696 53 01
niklas.scharrenberg@kraftpowercon.com



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

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



Sager + Mack GmbH & Co. KG
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
Leemskullen 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 Vedano 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



Meier Prozesstechnik GmbH
Vennweg 8
46395 Bocholt
Tel. (02871) 21927-0
info@meier-prozesstechnik.de
www.meier-prozesstechnik.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



Veolia Water Technologies Deutschland
Lückenweg 5
29227 Celle
Tel. +49 (0)5141 803-0
veoliawatertech.de@veolia.com
www.veoliawatertechnologies.de

23. Werkstofftechnisches Kolloquium

Zum 23. Mal findet am 29. und 30. März 2023 das Werkstofftechnische Kolloquium (WTK) in Chemnitz statt. Das Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik (IWW), vertreten durch die Professoren Thomas Lampke, Andreas Undisz, Guntram Wagner und Martin F.-X. Wagner, lädt in das Zentrale Hörsaalgebäude der TU Chemnitz ein. Im Fokus der Veranstaltung stehen aktuelle Forschungsergebnisse der Werkstoff-, Oberflächen- und Füge-technik, die in Form von Vorträgen und Postern einem internationalen Fachpublikum präsentiert werden.

Grundlagen- und anwendungsorientierte Beiträge aus den folgenden Themengebieten stehen bei der Veranstaltung im Vordergrund:

- Moderne Struktur- und Funktionswerkstoffe (Formgedächtnislegierungen, Hochentropielegierungen, hochfeste Stähle und Leichtmetalle, ultrafeinkörnige Werkstoffe ...)
- Oberflächentechnik (Galvanotechnik, thermische Beschichtungstechnik ...)
- Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
- Füge- und Fertigungstechnik (Additive Fertigung, Löten, Pressschweißverfahren, Schweißen ...)
- Wasserstoffspeicherung – Nachwuchsfor-
schergruppe REACT

Hochkarätige Plenarvorträge leiten die wissenschaftlichen Beiträge in den thematisch eingeteilten Sessions ein. Wissenschaftliche Beiträge können in Form eines Vortrags oder



Bild: TU Chemnitz

Das Werkstofftechnische Kolloquium (WTK) findet 2023 wieder im Zentralen Hörsaalgebäude der TU Chemnitz in Präsenz statt.

eines Posters sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache präsentiert werden.

Ausgewählte Beiträge werden in einem Special Issue der Zeitschrift „Metals“ (MDPI) als Open Access-Option veröffentlicht.

Industrieteilnehmer haben zusätzlich die Möglichkeit, sich im Rahmen der **Industrieausstellung** zu präsentieren und in fünfminütigen Impulsvorträgen Einblick in ihre Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zu geben.

Somit bietet die Veranstaltung vielfältige Möglichkeiten, sich mit Fachkollegen, Industrievertretern und interessierten Teilnehmern auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.

Weitere Informationen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung unter: www.tu-chemnitz.de/mb/iww/wtk

Anmeldung
ab sofort möglich!

DGO

Deutsche Gesellschaft für
Galvano- und Oberflächentechnik e.V.

**SCHULUNG WASSERSTOFF-
VERSPRÖDUNG FÜR PRAKTIKER**

08.02.2023, 12:00 – 17:15 Uhr / Bensheim

www.dgo-online.de/tagungen

ZVO/TU Ilmenau

Umgang mit der alltäglichen Komplexität

Die TU Ilmenau bietet im Wintersemester 22/23 im Rahmen des Studium generale in drei Blockveranstaltungen am 4. und 5. November, am 9. und 10. Dezember 2022 und am 13. und 14. Januar eine neue Lehrveranstaltung zum Thema komplexe Systeme an. Referent ist Dr. Malte-Matthias Zimmer vom ZVO.

Wie konnte das passieren? Das haben wir nicht voraussehen können! Dabei haben wir uns so viel Mühe gemacht. Wir hätten noch mehr Daten gebraucht.

Wer kennt diese hilflosen Statements nach Verfehlung hehrer Ziele nicht? Alle waren motiviert, brachten ihr spezialisiertes Fachwissen ein – und dennoch: Der Lehrplan der Schule bricht zusammen, das Jugendferiencamp wird unbeherrschbar, Investitionskosten explodieren, neue Technologien wären besser nicht eingeführt worden, regulative Maßnahmen schaden mehr, als dass sie Gutes tun, oder der Familienurlaub verursacht noch mehr Stress und Ärger. Gut gemeinte Ansätze und Planungen weisen allzu oft unerwünschte, unerwartete oder unbeachtete Nebenwirkungen und Folgen auf.

Wie kommt es, dass diese Nebenwirkungen so oft übersehen werden? Wie sind sie zu vermeiden und wie ist vorzugehen, um vor derartigen Überraschungen besser gefeit zu sein?

In den meisten der skizzierten verfehlten hohen Zielsetzungen liegt die grundsätzliche Ursache in der fehlenden Berücksichtigung komplexer Systemstrukturen.

Ziel der Blockveranstaltung an der TU Ilmenau ist das Erkennen erfolgversprechender Handlungen und ihre Unterscheidung von kritischen oder wirkungslosen Maßnahmen und Entscheidungen in komplexen Systemen. Dabei wird gezeigt werden, dass Komplexität in unserem Leben die Regel und nicht die Ausnahme darstellt und auch in ganz alltäglichen Situationen zum Tragen kommt.

Unter der Leitung von Dr. Zimmer wird herausgearbeitet, wie ein komplexes System geordnet analysiert werden kann, ohne verzerrende Vereinfachungen in den Prozessen oder Vernachlässigungen von Einflussgrößen und Folgen vorzunehmen. Praktische Durchführung seitens der Teilnehmer inklusive.

An der Veranstaltung können auch eingetragene Gasthörer der TU Ilmenau teilnehmen.

Kontakt:

TU Ilmenau

Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik

fgecg@tu-ilmenau.de

Tel.: +49 (0) 3677 69-3102

ZVO

Dr. Malte-Matthias Zimmer

m.zimmer@zvo.org

SEMINAR

Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik

Bild: WHW Hillebrand



**Anmelde-
schluss:
15.02.2023**

14. bis 16. März 2023 in Schwäbisch Gmünd

Die moderne Oberflächentechnik kommt in allen Segmenten des produzierenden Gewerbes zum Einsatz. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Oberflächentechnik in Deutschland eine der am dynamischsten wachsenden Branchen ist.

Zielgruppen sind Abnehmer von Oberflächen

- Entwickler und Konstrukteure
- Technische Kaufleute
- Einkäufer

sowie aus der Galvano- und Oberflächentechnik

- Projektingenieure und Vertriebsingenieure Anlagenbau
- Projektingenieure und Vertriebsingenieure Verfahrenschmie
- Seiten- und Wiedereinsteiger in die Galvano- und Oberflächentechnik

Über diesen QR-Code erhalten Sie alle Informationen sowie das Anmeldeformular.



Kontakt:

E-Mail
mail@zvo.org
Telefon
02103 25 56 10



Veranstaltungskalender				
Termin	Veranstaltung	Veranstalter	Ort	Kontakt
08.02.2023	Schulung Wasserstoffversprödung für Praktiker	DGO	Bensheim	www.dgo-online.de
09.03.2023	28. Leipziger Fachseminar	DGO	Leipzig	www.dgo-online.de
14.–16.03.2023	Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik	ZVO	Schwäbisch Gmünd	www.zvo.org
11.05.2023	20. Norddeutscher Galvanotag	DGO	Hannover	www.dgo-online.de
24.–25.05.2023	44. Ulmer Gespräch	DGO	Neu-Ulm	www.dgo-online.de
13.–15.09.2023	ZVO-Oberflächentage 2023	ZVO	Berlin	oberflaechentage.zvo.org
17.–19.10.2023	Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik	ZVO	Schwäbisch Gmünd	www.zvo.org
11.–13.09.2024	ZVO-Oberflächentage 2024	ZVO	Leipzig	oberflaechentage.zvo.org
17.–19.09.2025	ZVO-Oberflächentage 2025	ZVO	Berlin	oberflaechentage.zvo.org



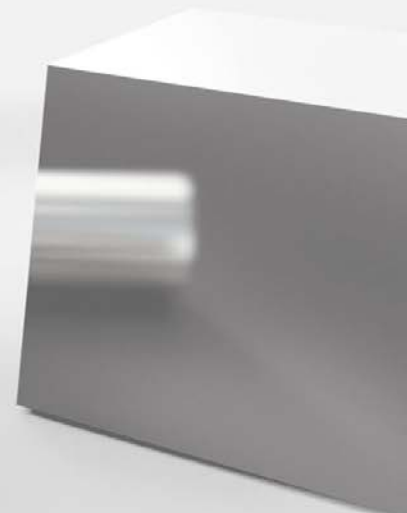
Moosbach & Kanne GmbH

Versilbern • Vergolden • Metallfärbungen



Seit mehr als **100 Jahren** erfüllt Moosbach & Kanne Ihre Veredelungswünsche und lässt Ihre Produkte glänzen.

Aus unserer modernen Handgalvanik garantieren wir Ihnen technische oder dekorative Edelmetallschichten für höchste Qualitätsansprüche.



Moosbach & Kanne GmbH

Donaustraße 32-34
46653 Solingen

Tel. 0212/50860
Fax 0212/50852

www.moosbach-kanne.de
info@moosbach-kanne.de



SOFTWARE
Individuelle Entwicklung von
Prozesssteuerungs-Software



ENGINEERING
Projektierung
Schaltplan-Erstellung
mit EPLAN



**SCHALT-
SCHRANKBAU**
Elektrotechnik



**ELEKTRO-
MONTAGE**
Modernisierung + Neubau
von Anlagen-Steuerungen



DAS HEHL-TEAM WÜNSCHT

*Besinnliche Weihnachten
und ein frohes neues Jahr*

EIN WEITERES, DIE WELT BEWEGENDES JAHR GEHT VORÜBER UND
DIE ZEIT DER HOFFNUNG UND LIEBE BEGINNT. ZWEI EIGENSCHAFTEN,
DIE GERADE AKTUELL UMSO WICHTIGER SIND, UM UNSERE ZUKUNFT
ERSTRAHLEN ZU LASSEN.

*Tausende von Herzen kann man am Licht einer Kerze
anzünden, ohne dass ihr Licht schwächer wird.
Freude nimmt nicht ab, wenn sie geteilt wird.*

Siddharta Gautama Buddha

LASSEN SIE UNS ALLE GEMEINSAM
DIE WELT ZUM STRAHLEN BRINGEN.

WIR BEDANKEN UNS BEI UNSEREN GESCHÄFTSPARTNERN FÜR EIN
ERFOLGREICHES JAHR UND FREUEN UNS AUF DIE WEITERE
ZUSAMMENARBEIT IN 2023.

HEHL GALVANOTRONIC
Tiefendicker Straße 10, 42719 Solingen
www.hehl-galvanotronic.de Tel. 0212 64 54 60



Fumalock®

Manchmal müssen nicht nur wertvolle Dinge weggesperrt werden!



Ohne PFAS

PFAS-, PFOS- und fluorfreier Sprühnebelverhinderer für die Hartverchromung – Unser Vermächtnis für künftige Generationen

Wir bei Atotech setzen uns kompromisslos für die Reduzierung und Eliminierung nicht abbaubarer Chemikalien ein.

Angetrieben von dem Wunsch, wirklich umweltfreundliche Lösungen anzubieten, hat Atotech Fumalock®, eine neue fluorfreie Lösung ohne PFOS und PFAS zur Sprühnebelverhinderung in der Hartverchromung entwickelt.

Fumalock® bildet eine kontrollierbare dichte Schaumbarriere und reduziert die Oberflächenspannung, um das Austreten von gefährlichen Cr(VI)-Aerosolen zu verhindern.

- Neue, einzigartige Generation der Sprühnebelverhinderer
- Ausgezeichnete Wirksamkeit in der Sprühnebelverhinderung
- Regulierbare Schaumdeckendicke und Oberflächenspannung

