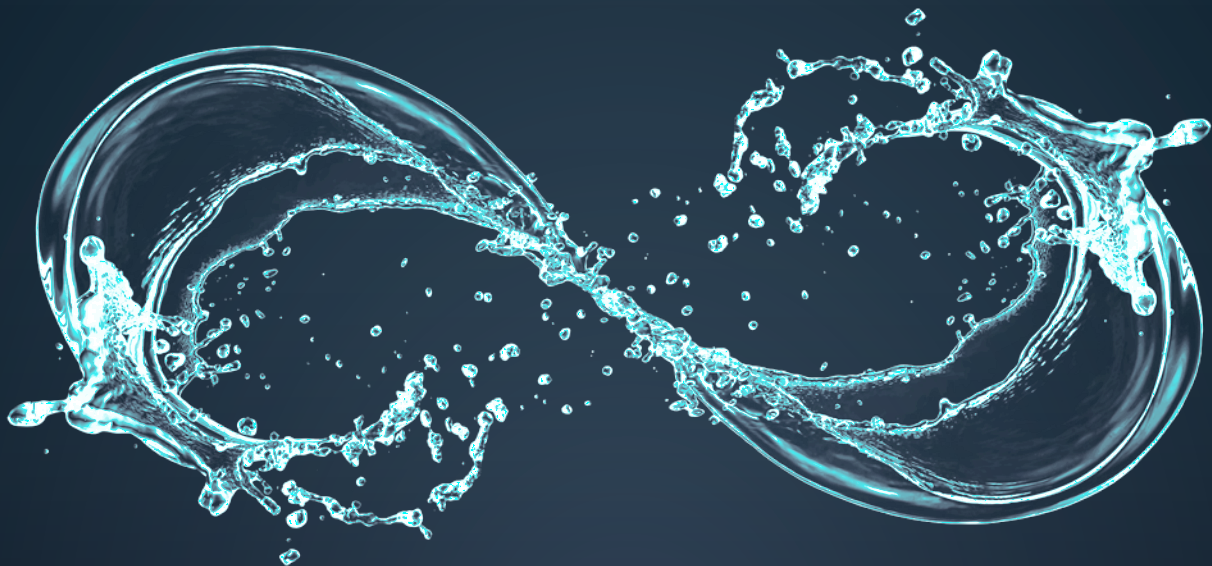


WOMAG

Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche

Unendlich effizient
Die neue Generation
der Zink-Nickel-Beschichtung



WERKSTOFFE

Nachhaltige Reinigungstechniken zur Rentabilitätssteigerung

OBERFLÄCHEN

Zwei Jahre BAG Smart Analytics – Auf dem Weg zu Industrie 5.0?

WERKSTOFFE

CO₂-Fußabdruck und Klimabilanz – Herausforderung für die Industrie

OBERFLÄCHEN

Feuerverzinkung führt modernes Branchen ERP-System ein

WERKSTOFFE

Bewertung und Entwicklung von Schmierstoffen

SPECIAL

Vorbericht zur Messe
SurfaceTechnology GERMANY 2024

APRIL 2024

Branchen-News täglich: womag-online.de



FÜR EINE KARRIERE NACH PLAN. WILLKOMMEN BEI RENNER.
renner-pumpen.de



RENNER
PUMPEN UND FILTER



B | + | T
Unternehmensgruppe

Digital Minds, Green Hearts.

Innovate Today, Shape Tomorrow!

**BESUCHEN SIE UNS:
Halle 1, Stand H16**

**4. – 6. Juni 2024
Stuttgart • Germany**

**Surface
Technology
GERMANY**

Schaufenster für Oberflächentechnik



Nur noch wenige Wochen, und viele Unternehmen aus dem Bereich der Oberflächentechnik werden sich im Rahmen der SurfaceTechnology GERMANY 2024 mit ihren Leistungen präsentieren. Einige stellen sich und ihre Angebote in der vorliegenden Ausgabe der WOMag im Rahmen eines Vorberichts (Seite 27 ff) vor. Wie festzustellen ist, stehen nach wie vor zahlreiche Produkte im Vordergrund, die zu einer verbesserten Klimabilanz beitragen. Erreicht wird das zum Beispiel durch eine Optimierung der Prozesstemperatur, wie am Beispiel von neuen Reinigungstechnologien der Atotech im Beitrag

auf Seite 4 gezeigt wird. Des weiteren tragen aber auch alle Ansätze zu einem weitergehenden Einsatz moderner IT dazu bei, das Verbesserungspotential in den Betriebsstätten offenzulegen. Zu diesem Thema hat die BAG Analytics eine Umfrage unter Betrieben der Oberflächentechnik durchgeführt und stellt die Ergebnisse in einer Zusammenfassung vor (Seite 22 ff).

Die auf der Messe präsentierten Verfahren, Geräte und Dienstleistungen zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass sie kurzfristig in der täglichen Praxis zur Anwendung kommen können. Darüber hinaus lohnt es sich immer, einen Blick auf Neuheiten und Entwicklungen aus den unterschiedlichsten Fachbereichen zu werfen. So wurden beispielsweise am Fraunhofer-Institut IMWS Mikro- und Nanostrukturen kombiniert und dadurch vor allem die Haftung von Kunststoffen auf unterschiedlichen Grundwerkstoffen verbessert. Die Anwendungen reichen von der Beschichtung über Benetzbarkeit oder optische Reflexion bis hin zum Recycling (Beitrag Seite 20). An der TU Braunschweig wurde ebenfalls die Oberfläche durch mechanische Bearbeitung – in diesem Fall 3D-Druck – so angepasst, dass die Strömung der Luft deutlich verändert wird (Seite 34). Als Ergebnis wird die Luftströmung an der Außenhülle von Flugzeugen so verbessert, dass der Luftwiderstand der Flugzeuge stark reduziert und so Energie und Emissionen eingespart werden.

Oberflächentechnik ist also immer für eine positive Überraschung gut! Sicher werden auch hierzu in den nächsten Jahren die notwendigen Geräte und Verfahren Einzug in die Praxis halten.

WOMAG – VOLLSTÄNDIG ONLINE LESEN

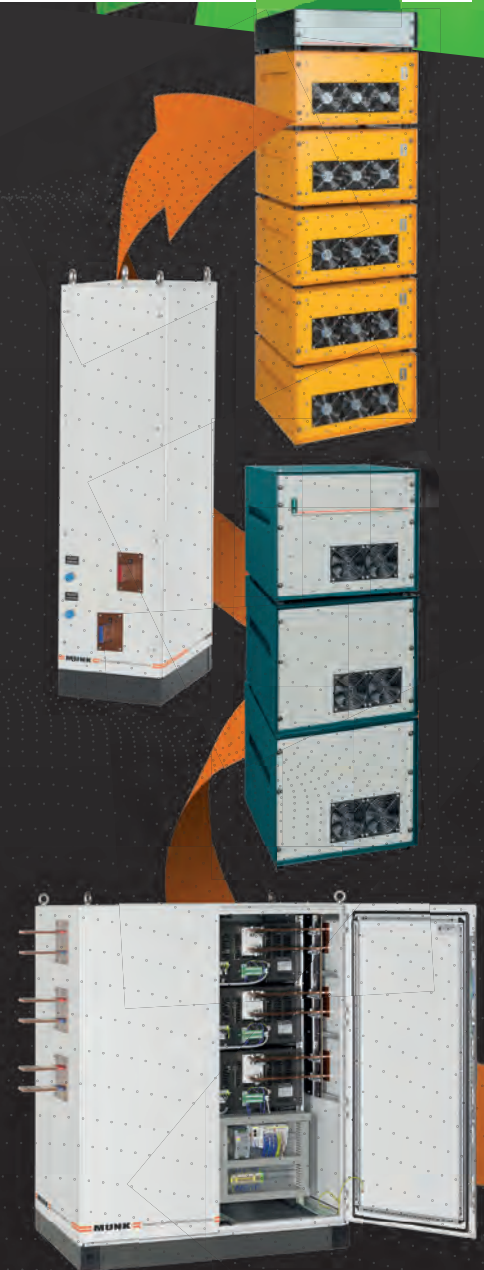
WOMAG ist auf der Homepage des Verlages als pdf-Ausgabe und als html-Text zur Nutzung auf allen Geräteplattformen lesbar. Einzelbeiträge sind mit den angegebenen QR-Codes direkt erreichbar.



Visit us:
Hall 1, Booth C33, (16)

04.06.2024
05.06.2024
06.06.2024

Surface
Technology
GERMANY



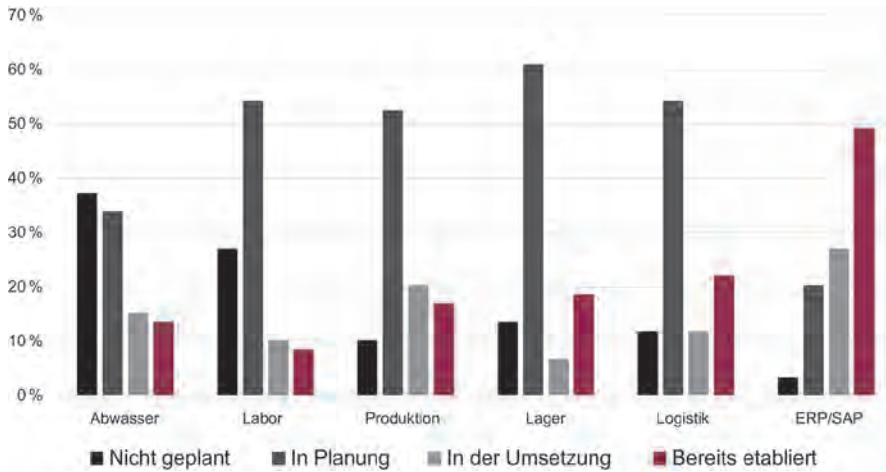
**ENERGIE SPAREN UND
KOSTEN DAUERHAFT
SENKEN**

MUNK GmbH

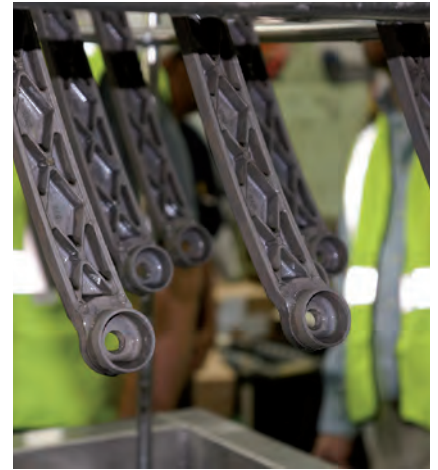
Gewerbepark 8+10 | 59069 Hamm-Rhynern
Tel.: +49 2385 74-0 | Mail: vertrieb@munk.de

www.munk.de | [f](#) [in](#) [v](#)

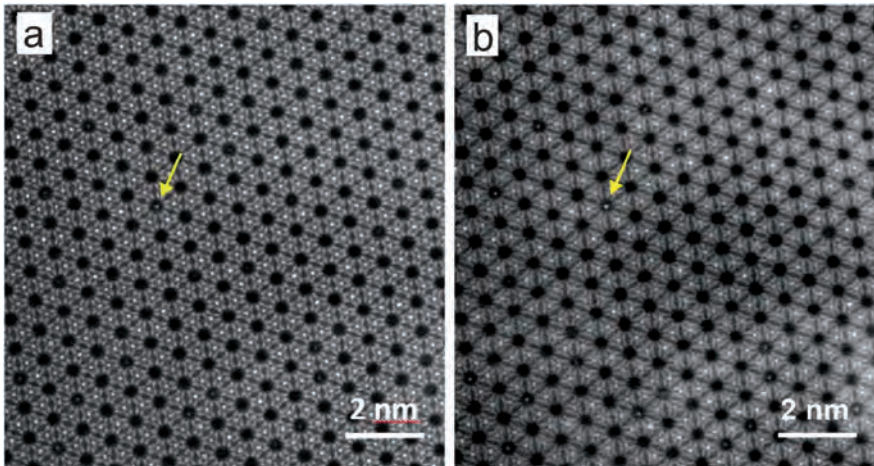
INHALT



22 Verbesserte Prozesse und Ressourceneinsparung durch Digitalisierung



4 Nachhaltige Reinigung



16 Fremdatome im Kristallgitter ändern die Eigenschaften von Materialien



34 Grenzschichtverhalten

WERKSTOFFE

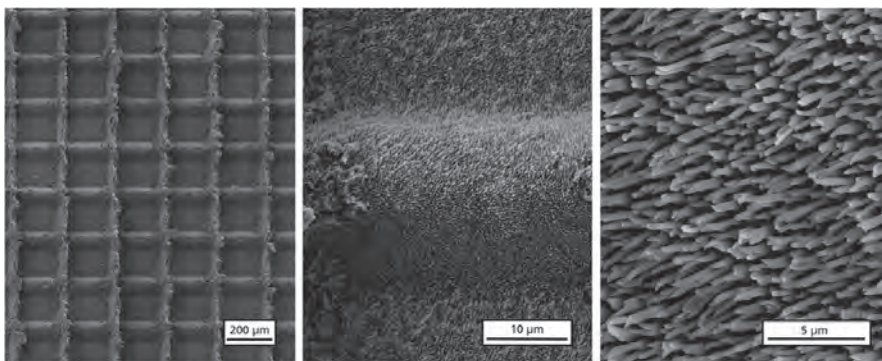
- 4** Nachhaltige Reinigungstechniken zur Rentabilitätssteigerung und Senkung der CO₂-Emissionen
- 6** CO₂-Fußabdruck und Klimabilanz – eine Herausforderung für die Industrie
- 8** Bewertung und Entwicklung von Schmierstoffen
- 10** 6. LSE – Laser Symposium Electromobility 2024: Laserpräzision – kein Luxus, sondern Wettbewerbsvorteil
- 11** Nachhaltige CFK-Zerspanung für die Luftfahrt von morgen
- 12** Membrantechnologie: tiefer Blick in winzige Poren
- 13** Life Cycle Engineering: Heute schon an morgen denken
- 14** Kompetenzen bündeln, Synergien heben
- 15** EU-Projekt ZEvRA für ressourcenschonende Produktion von Fahrzeugen
- 16** Neue Methode zur Analyse nanoporöser Materialien entwickelt
- 17** GrindingHub 2024 – Nicht jeder Weg führt in die Cloud

OBERFLÄCHEN

- 19** DigiChrom – Die Digitalisierung der Materialwissenschaft am Beispiel der dreiwertigen Verchromung
- 20** Bessere Haftungseigenschaften von Kunststoffen durch kombinierte Mikro- und Nanostrukturen
- 22** Zwei Jahre BAG Smart Analytics – Auf dem Weg zu Industrie 5.0?
- 24** Höhere Effizienz und Umweltfreundlichkeit von PVD-Verfahren
- 25** Pfingsten Feuerverzinkung führt modernes Branchen-ERP-System ein
- 27** SurfaceTechnology GERMANY – Branchentreff der Oberflächentechnik Vorbericht mit Informationen von 20 Ausstellern der Messe
- 34** Luftfahrt: weniger Luftreibung, weniger Emissionen
- 36** Qualitätsbooster für Präzisionsbauteile



25 Betrieb der Feuerverzinkung mit modernem Branchen-ERP-System



20 Bessere Haftung durch kombinierte Mikro- und Nanostrukturen

VERBÄNDE

- 37** Beschichtetes Aluminium nach aktuellen Qualitätsregeln – global und nachhaltig (VOA)
Fachverband Galvanisierte Kunststoffe e. V. (FGK) – Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e. V. (DGO) – Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO)

Zum Titelbild: Atotech ist auf der SurfaceTechnology in Stuttgart als Aussteller mit zahlreichen Verfahren der Oberflächentechnik vertreten; ein Beispiel wird im Beitrag auf den Seiten 4–5 über nachhaltige Reinigungsverfahren vorgestellt

WOMag – Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche – Internationales Fachmagazin in deutscher und (auszugsweise) englischer Sprache
www.womag-online.de
ISSN: 2195-5891 (Print), 2195-5905 (Online)

Erscheinungsweise

10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2024 angegeben

Herausgeber und Verlag

WOTech – Charlotte Schade – Herbert Käszmann – GbR
Am Talbach 2
79761 Waldshut-Tiengen
Telefon: 07741/8354198
www.wotech-technical-media.de

Verlagsleitung

Charlotte Schade
Mobil 0151/29109886
schade@wotech-technical-media.de
Herbert Käszmann
Mobil 0151/29109892
kaeszmann@wotech-technical-media.de

Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo

siehe Verlagsleitung

Bezugspreise

Jahresabonnement für WOMag-Online:

149,- €, inkl. MwSt.

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

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 13 vom 10. Oktober 2023

Inhalt

WOMag berichtet über:

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

Leserkreis:

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

WOMag-Beirat

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

Bankverbindung

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

BIC: SOLADEST600; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

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

Gerichtsstand und Erfüllungsort

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung

WOTech GbR

Grafische Gestaltung (Grundlayout)

Wasserberg GmbH

Druck

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

≡ Nachhaltige Reinigungstechniken zur Rentabilitätssteigerung und Senkung der CO₂-Emissionen

Von Brandon Lloyd, MKS Instruments, Material Solutions Division

Aktuell wird in vielen Industriebereichen an einer Reduzierung der Emissionen an Kohlenstoffdioxid zur Verbesserung des sogenannten CO₂-Fußabdrucks gearbeitet. Auf dem Gebiet der Oberflächentechnik kann dies in einigen Fällen durch eine Senkung der Arbeitstemperatur von Bearbeitungsprozessen erreicht werden. Eine Absenkung der Arbeitstemperatur einer Vorbehandlung zur Entfettung von Bauteilen um etwa 35 °C kann die CO₂-Emissionen um mehr als 50 Prozent senken, ohne dass die Qualität der Beschichtung beeinträchtigt wird.

Die Vorbehandlung bei Lackanwendungen spielt eine entscheidende Rolle für die Qualität des Endprodukts. Deshalb müssen Verunreinigungen auf der Substratoberfläche vor der anschließenden Beschichtung entfernt werden, um die gewünschten Qualitätsergebnisse zu erzielen. Bei den Verschmutzungen handelt es sich um organische und anorganische Substanzen, die bei Prozessen wie Umformen, Schweißen oder Zusammenfügen entstehen. Es ist wichtig, dass der Reinigungs- und Entfettungsprozess die hohen Qualitätsanforderungen des fertigen Bauteils und die Durchsatzanforderungen erfüllt. Ansonsten kann es zu Qualitätsproblemen, wie geringere Lackhaftung und geringere Korrosionsbeständigkeit, kommen. Dies hat einen Anstieg der Nacharbeitskosten, einen Rückgang der Rentabilität oder Engpässe zur Folge, die den Produktionsdurchsatz verlangsamten. Die Oberflächenvorbereitung spielt damit eine bedeutende Rolle, um die Quali-

tät und Zuverlässigkeit des Endprodukts zu gewährleisten.

Betriebstemperatur: entscheidender Faktor für Reinigungsleistung

Herkömmliche Oberflächenreinigung basiert auf alkalischer Chemie, um Verunreinigungen von verschiedenen Oberflächen zu entfernen. Die Effizienz dieser Reinigungsanwendungen hängt jedoch von mehreren kritischen Parametern ab, wie zum Beispiel Temperatur, Zeit, Konzentration und Bewegung. Obwohl jeder Parameter eine Rolle bei der Wirksamkeit des Reinigungsprozesses spielt, hat die Temperatur des Reinigungsmittels den größten Einfluss. Eine höhere Temperatur resultiert jedoch in höherem Energieverbrauch, höheren Herstellernkosten und einem größeren ökologischen Fußabdruck.

Die neuesten Entwicklungen bieten zahlreiche Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Reinigungsverfahren. Eine effiziente Wirkung

bei niedrigen Temperaturen ist einer der wichtigsten Vorteile. Diese chemischen Verfahren können Verunreinigungen effektiv von Oberflächen entfernen, während gleichzeitig der Energieverbrauch minimiert, die Herstellernkosten gesenkt und der CO₂-Fußabdruck verringert wird. So können Unternehmen nicht nur die Effizienz ihrer Reinigungsprozesse verbessern, sondern auch die Auswirkungen auf die Umwelt verringern.

Reinigungstechnologien der nächsten Generation

Ein zweiter wichtiger Vorteil von neuen Reinigungstechnologien ist ihre Fähigkeit, über einen längeren Zeitraum effektiv wirksam zu sein, was zu einer längeren Lebensdauer der Reinigungslösung führt. Dies trägt zu einer höheren Produktivität, weniger Abfall und geringerem Chemikalienverbrauch bei sowie zu einer geringeren Belastung in der Abwasserbehandlung.

Mit Reinigungstechnologien der nächsten Generation können Unternehmen Kosten und Umweltbelastung durch häufige Wechsel des Reinigungsmediums vermeiden und so den Bedarf an Entsorgung und Abwasserbehandlung minimieren. Dies reduziert nicht nur den Abfall, sondern spart auch Zeit und Arbeit, die mit dem Austausch des Reinigungsmediums verbunden sind. Dadurch wird der auch Gesamtchemikalienverbrauch verringert, was zu einer weiteren Reduzierung der Kosten und der Umweltbelastung führt.

Eine Herausforderung bei Reinigungslösungen ist die Gewährleistung einer gleichbleibenden und zuverlässigen Leistung über einen längeren Zeitraum hinweg. Neu entwickelte Reinigungsmittel sind in diesem Bereich jedoch vielversprechend. Während zu Beginn ihrer Verwendung ein leichter Abfall der Reinigungsleistung zu verzeichnen ist, stabilisieren sich diese Reiniger schnell und sorgen so



Optimale Reinigung durch nachhaltige Reinigungstechniken

(Foto: Atotech/MKS)

für eine wesentlich gleichmäßigere und zuverlässigere Leistung über den Produktionszeitraum hinweg.

Energie-, Kosteneinsparungen und kleinerer ökologischer Fußabdruck

Der Energiepreisanstieg in den letzten Jahren hat sich erheblich auf die Produktionskosten ausgewirkt und viele Hersteller dazu veranlasst, ihre Preise ebenfalls zu erhöhen, um ihre Rentabilität zu erhalten. Leider wird nur in wenigen Fällen darüber nachgedacht, andere geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen, um diese höheren Kosten auszugleichen. Durch die Anwendung neuer Reinigungsverfahren können die Hersteller jedoch ihren Energieverbrauch und ihre Kosten senken. Zur Demonstration der finanziellen Vorteile neuer Reinigungstechniken wird der Einsatz einer Spritzwaschanlage für die Reinigung in der Lackierstufe zugrundegelegt. Herkömmliche Reinigungsverfahren benötigen in der Regel Betriebstemperaturen von 55 °C, um den erforderlichen Reinheitsgrad zu erreichen. Neue Reinigungsverfahren hingegen arbeiten mit einer niedrigeren Temperatur

von 35 °C, was einer Temperatursenkung von 20 °C entspricht. Die daraus resultierenden beträchtlichen Kosteneinsparungen und die erhebliche Verringerung der Emissionen an Kohlenstoffdioxid machen diese neuen Reiniger für Unternehmen attraktiv, die ihre Umweltauswirkungen verringern und gleichzeitig ihre Rentabilität aufrechterhalten wollen. Durch die Verringerung des Bedarfs an Zusatzchemikalien, Entsorgung und Abwasserbehandlung kann auch der Chemikalienverbrauch gesenkt werden. Ein geringerer Bedarf an Zusatzchemikalien bedeutet, dass auch der Bedarf an Sekundärenergie sinkt. Unabhängig von der Anwendung oder der Branche ist es häufig schwierig, sich von der Annahme zu lösen, dass ein nachhaltiger Ersatz für ein herkömmliches Verfahren oder System weniger kosteneffizient ist. Festzustellen, wie sich der höhere Preis einer neuen Technologie in geringeren Gesamtbetriebskosten niederschlägt, kann schwierig sein. Niedrigere Betriebstemperaturen und eine längere Lebensdauer der Lösung sind die beiden Hauptvorteile der neuen Reinigungstechnologien.

Für den Industriebereich der Oberflächenveredelung, der nach Wegen für eine CO₂-neutrale Zukunft sucht, um die Auswirkungen auf die Umwelt für künftige Generationen zu verringern, sind Reinigungsverfahren der nächsten Generation eine Möglichkeit, sowohl wirtschaftlich zu arbeiten als auch Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Über Atotech

Atotech ist eine Marke innerhalb der Materials Solutions Division von MKS Instruments. Das Unternehmen entwickelt führende Prozess- und Fertigungstechnologien für eine hochentwickelte Oberflächenmodifikation, stromlose und elektrolytische Beschichtung und Oberflächenveredelung. Mit einem integrierten System- und Lösungsansatz umfasst das Atotech-Portfolio Chemie, Anlagen, Software und Dienstleistungen für innovative und hochtechnologische Anwendungen. Diese Lösungen werden in einer Vielzahl von Endmärkten eingesetzt, darunter Rechenzentren, Unterhaltungselektronik und Kommunikationsinfrastrukturen sowie in zahlreichen Industrie- und Verbraucheranwendungen, wie zum Beispiel in der Automobilindustrie, im Schwermaschinenbau und bei Haushaltsgeräten.

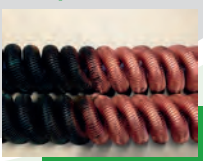
MKS liefert mit seiner Marke Atotech, seiner etablierten Innovationskraft und seiner branchenführenden globalen TechCenter-Präsenz weltweit bahnbrechende Lösungen – kombiniert mit einem umfassenden Kundendienst direkt vor Ort.

➔ www.atotech.com.

Tab. 1: Zusammenfassung möglicher Einsparungen durch Niedertemperaturreiniger. Annahmen der Berechnungen: 5000 l Tankvolumen, Erdgas-Kesselanlage als Energiequelle, 500 000 m²/Monat Produktion

Prozess	Energiekosten	Chemikalienverbrauch/ Abwasserbehandlung	Kosten der Abwasserbehandlung	CO ₂ -Emissionen (durch Vorbehandlung)
Herkömmlicher Reiniger	57 800 USD	50 000 l	13 250 USD	212 t
Next-generation Reinigungsprozess	23 900 USD	15 000 l	3975 USD	88 t
Einsparungen	33 900 USD 59 %	35 000 l 70 %	9275 USD 70 %	124 t 58 %

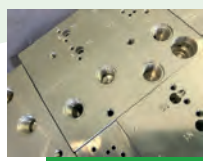
Kupfer beizen



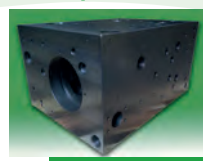
Titan beizen



Aluminium beizen



Phosphatieren



OTH
Oberflächentechnik
Hagen

Ihr **Spezialist** für funktionelle
Oberflächen als sicherer
Problemlöser

Oberflächentechnik Hagen
GmbH & Co. KG
Selbecker Str. 145-149
58091 Hagen

Tel.: 0 23 31/7 14 55
www.oth-hagen.de
info@oth-hagen.de



CO₂-Fußabdruck und Klimabilanz – eine Herausforderung für die Industrie

In einer Veranstaltung im Rahmen des ZVO-onlineDialog, der digitalen Online-Plattform des ZVO, wurde am 4. März der FRED-Datenerhebungsboten *Galvanik/Beschichter* vorgestellt

Die meteorologische Entwicklung und Klima-beobachtungen verdeutlichen, dass sich das Klima in Europa, aber auch weltweit ändert. Daraus resultieren die nachvollziehbaren Anstrengungen, die durch menschliche Aktivitäten erzeugten Emissionen zu reduzieren. Dabei wird davon ausgegangen, dass Treibhausgasemissionen ein sehr exakter Indikator für die Klimawirksamkeit verschiedener Aspekte menschlichen Lebens sind. So kann zum Beispiel der Beitrag einzelner Staaten zum Klimawandel klar benannt werden [1]. Als eine der wichtigsten Kenngrößen gilt dem derzeitigen Stand der Wissenschaft zufolge die Erzeugung von Kohlenstoffdioxid (CO₂). Die CO₂-Bilanz, auch CO₂-Fußabdruck (engl. Carbon Footprint) genannt, beschreibt, wie viele Treibhausgase verursacht werden – durch einen Menschen, aber auch durch Produkte und Dienstleistungen (Product Carbon Footprint), Unternehmen (Corporate Carbon Footprint), die Lebewesen einer Gesellschaft oder ganze Länder. Durch ihn wird die Klimawirkung menschlichen Handelns messbar, vergleichbar und kann dadurch auch optimiert werden. Grundsätzlich gilt dabei: je kleiner der CO₂-Fußabdruck, desto geringer die Klimaschädlichkeit.

Mit der Kenngröße des Carbon Footprint wird eine Bilanzierung aller Treibhausgasemissionen vorgenommen, die beispielsweise für ein Produkt oder die Aktivitäten eines Unternehmens anfallen – unabhängig davon, wo auf der Welt sie konkret freigesetzt werden. Es werden also nicht nur die direkt in einem Unternehmen entstehenden Emissionen erfasst, sondern auch die der bezogenen Produkte, aber auch die von einem Unternehmen durchgeführten Transportvorgänge. Daraus ergibt sich eine sehr weitreichende Betrachtung, die umfassende Abfragen und Erfassungen über die gesamte Prozesskette jedes einzelnen Stoffs und Produktionsvorgangs.

In der jüngsten Vergangenheit haben vor allem die großen Industriekonzerne damit begonnen, bei ihren unterschiedlichen Zulieferern entsprechende Zahlen für den CO₂-Fußabdruck abzufragen. Um dem Ziel einer besseren Umweltverträglichkeit näher zu kommen, wird also auch damit zu rechnen sein, dass die abfragenden Unternehmen ihre Zuliefe-

rer entsprechend dieser Kennwerte bewerten. Wer dann zu hohe Zahlen angibt, muss damit rechnen, bei der Vergabe von Aufträgen ins Hintertreffen zu geraten.

Zwar wird die Erfassung des CO₂-Fußabdrucks und ähnlicher Kenngrößen kurzfristig an der ungünstigen Klimasituation nichts ändern, sondern von vielen als weiteres Element der überbordenden Bürokratie wahrgenommen werden. Gewonnen werden aber Kenntnisse darüber, wie hoch die Energieverbräuche mit welchen Energieformen der einzelnen Prozessschritte ausfallen. Da der Energieverbrauch stets ein Kostenaspekt ist, liegt es im ureigensten Interesse der Unternehmen, diese zu minimieren. Es bleibt nur zu hoffen, dass die Entscheider in der Politik und der Industrie der Energieerzeuger aus den gewonnenen Daten die richtigen Schlüsse ziehen. Das reine Ablehnen von energieintensiven Produktionsformen dagegen wird nicht die gewünschte Besserung der Klimasituation bringen.

FRED – Unterstützung durch den ZVO

Der FRED-Datenerhebungsboten *Galvanik/Beschichter* wurde in den vergangenen Monaten nach Besuchen bei Unternehmen der Branche vom Dienstleister Prosimalys erarbeitet. Zur Einführung wies Christoph Matheis, Geschäftsführer des Zentralverbands Oberflächentechnik (ZVO), darauf hin, dass die dort abgegebenen Daten anonymisiert werden und somit die unternehmensspezifischen Angaben gewahrt sind.

Die Vorstellung des FRED-Datenerhebungsbogens *Galvanik/Beschichter* übernahmen Dr. Hans-Willi Raedt und Ralf Böhl von der Prosimalys GmbH. Sie wiesen darauf hin, dass die bisherigen Arbeiten zur Erfassung von Emissionen an Kohlenstoffdioxid vor allem im Bereich der Massivumformung geleistet wurden. Die Vorlagen sind so aufgebaut, dass jeder Teilnehmer in dem Formular seine betriebsspezifischen Daten eintragen und diese an Prosimalys einschickt. Daraus werden vom Betreiben Benchmark-Werte ermittelt, so dass Angaben für die Branche ausgegeben werden können.

Das Datenblatt ist aufgegliedert in Grunddaten sowie vor allem in Einheiten wie Ver-

brauchsgüter, Abfälle, Transport, Overhead, Beschichten, Polieren-Schleifen und Tempern. Für bezogene Energie müssen die Daten zu Scope 1 bis Scope 3 vom Energielieferanten erfragt werden. Detailfragen richten sich unter anderem auf die Art des Strommix, externe Wärme oder die Art der Druckluft-erzeugung. Ebenfalls enthalten sind Angaben zu den Systemgrenzen oder für die Angaben getroffene Annahmen, beispielsweise wenn die Stromverteilung im Unternehmen nicht detailliert ermittelt werden kann. Wichtig sind bei den Angaben zu Energie oder Kohlenstoffdioxid die dafür herangezogenen Quellen als Basis der Zahlen. Zur Unterstützung für die Abgabe der Werte sind kurze Erläuterungen zu den Fragen enthalten. Unter dem Punkt Transport sind die Angaben zur Art der im Unternehmen bewegten Bauteile zu verstehen, also insbesondere Angaben zum Einsatz von Staplern einschließlich deren Betriebsart und dem Umfang der bewegten Massen.

Aufwändiger für die Erfassung sind die Angaben zu den einzelnen Beschichtungen. Hier sind vor allem Angaben zu den Energieverbräuchen zum Heizen oder Kühlen sowie der für die Beschichtung notwendige Strom erforderlich. Umfangreiche Daten ergeben sich beispielsweise bei Mehrfachbeschichtungen, die im günstigen Fall für jede einzelnen Teilbeschichtung angegeben werden können, im ungünstigen Fall aber nur in der Summe für alle Teilbeschichtungen. Verbräuche können sich in diesem Fall auf bezogene Masse oder bezogene Fläche richten. Für die Arbeitsschritte Schleifen und Polieren wird seitens Prosimalys die erforderliche Bearbeitungsdauer als Messgröße herangezogen. Auf Basis dieser Zeiten werden die CO₂-Werte aus den Stromverbräuchen und Nutzungszeiten errechnet.

Wie Matheis betont, wird von den Kunden aus der Automobilindustrie primär nach dem PCF Product Carbon Footprint gefragt. Dieser Wert hat den Vorteil, dass die Emission auf das Produkt und nicht auf die Ausgestaltung des einzelnen Unternehmens bezogen ist. Damit werden auch die Vorgaben der DIN-Norm erfüllt, indem die Emissionen auf das jeweilige Produkt bezogen werden können,

Produktbezeichnung (zur besseren Zuordnung)	Anlage (zur besseren Zuordnung)	Verbrauch bezogen auf durchgesetzte Masse				Verbrauch bezogen auf beschichtete Fläche											
		Verbrauch Gas [kWh]	Verbrauch Gas [m³]	Verbrauch Wärme [kWh]	Verbrauch Kühlung [kWh]	Verbrauch Druckluft [m³]	Beschichtungs- medium [Name]	Beschichtungs- medium [kg]	Beschichtete Fläche [dm²]	Schichtdicke [µm]	Verbrauch Strom Galvanik [kWh]	Verbrauch Strom Galvanik [kWh]	Verbrauchsmedium 1 [Name/Handelsbezeichnung]	Verbrauchsmedium 1 [Menge]	Verbrauchsmedium 1 [Einheit]	Verbrauchsmedium 2 [Name/Handelsbezeichnung]	
Beschichtungsstraße 1	1320				70	Hackel	200	10-30		100							
						Kupfer	100	1500		200							
						Messing	300	7000		500							

Verbrauch von Wärme:
Gas: Wenn kWh vorhanden bitte kWh, wenn nur m³ vorhanden dann m³ UND Brennwert angeben
Wärme: hier ist Wärme gemeint, welche beispielsweise extern Bezogen wird oder durch andere Energieträger erzeugt wird (Hackschnittel, ...)
Kühlung: Wenn die Kühlung erfasst werden kann, dann bitte hier eintragen.
Falls der Strom für die Kühlung nicht von der Anlage getrennt werden kann, dann dem Strom in Spalte L zurechnen.
Falls der Strom für die Kühlung nicht im Bezug auf eine Anlage sondern im Bezug auf alle (oder mehrere) Anlagen erfasst werden kann, dann bitte das Blatt Sonstiges nutzen oder in diesem Blatt eine extra Zeile für die Kühlung einfügen
Bitte hier das Kommentarfeld in Spalte C benutzen!

Verbrauch der Chemikalien ist abhängig von der beschichteten Fläche
Textfeld kann nach dem Lesen gelöscht werden

Beispiel der verfügbaren Tabellen zur Ermittlung der Emissionen

(Bild: Prosimaly)

also damit auch Kennwerte pro Anlage oder Prozess ermittelt werden können. Dies setzt voraus, dass Bauteile eine gewisse Untergrenze an Stückzahlen erreichen und diese Werte mit hoher Genauigkeit belegt sind. Im

Endeffekt entstehen so zertifizierte Angaben für jedes Unternehmen, das sich den Forderungen zum CO₂-Ausweis unterwirft, und die vertretbar, also für einen Auditor, akzeptabel sind. Zu berücksichtigen wird für die weitere

Auswertung der Beschichtungsbranche sein, dass die verschiedenen Prozesse der Beschichtung unterschiedlich ausgewiesen und behandelt werden müssen. Ähnliche Unterscheidungen werden sich bei der Dimension oder Ausführung der Bauteile ergeben.

In einem gewissen Erfassungszeitraum werden die gesammelten Daten einen Durchschnittswert für bestimmte Beschichtungsarten ergeben. Diese können sicher als erste Anhaltswerte für Beschichtungsunternehmen im Falle von Kundenanfragen genutzt werden.

Unternehmen können sich aber auch durch Nutzen der Lizenzversion FRED eigene Daten durch Angaben ihrer spezifischen Werte ermitteln lassen. Damit können beispielsweise Angaben für einen bestimmten Beschichtungstyp errechnet werden, der speziell für den Nutzer der FRED-Version bestimmt ist. Für ZVO-Mitglieder fallen durch die Lizenzierung einmalig 1500 Euro sowie 500 Euro pro Jahr an Nutzungsgebühr an. Derzeit nutzen diese Software mehr als 300 Unternehmen aus Bereichen der Schraubenindustrie, Drehteile oder Massivumformen, vorzugsweise aus dem KMU-Bereich. Aufwändiger ist die Ermittlung von Werten gemäß Scope 3, die aber unter Umständen über den ZVO erfragt werden könnten.

➔ www.zvo.org

Quellen

[1] StatistaStatistik; <https://de.statista.com/themen/8410/co2-fussabdruck/#topicOverview>

Kritische Stimme zu Carbon Footprint in der Oberflächentechnik

Der Ölkonzern BP, früher British Petroleum, machte das Konzept des CO₂-Fußabdrucks (Englisch: Carbon Footprint) weltweit bekannt. Das Unternehmen brachte 2004 einen CO₂-Rechner heraus, mit dem Menschen berechnen können, für wie viel CO₂-Emissionen sie verantwortlich sind. BP lenkte mit dieser Werbekampagne geschickt die Aufmerksamkeit vom massiven CO₂-Fußabdruck der Ölkonzerne auf Individuen um. Dabei sind Einzelpersonen nicht die Hauptverursacher von CO₂-Emissionen. Individuen können mit ihrem Verhalten nur wenig Einfluss auf weltweite und nationale Treibhausgasemissionen nehmen, etwa das Auto stehenlassen und als Hausbesitzer ökologisch heizen, Häuser energetisch sanieren oder nachhaltiges Baumaterial wählen (Quelle: ARD Alpha / lt. J. Ramisch). Aber hat die Berechnung des CO₂-Fußabdrucks nicht auch Vorteile? Es ist doch nicht schlecht, sein Verhalten eingehend zu analysieren und daraus Verbesserungen abzuleiten! Sollte man den ZVO nicht loben, dass er mit FRED seinen Mitgliedern einen einfachen Zugang zu zeitgemäßen Managementmethoden bietet?

FRED hat für mich nichts Positives an sich, es ist einfach nur die böse Frucht einer bösen Saat. Alle klagen über die hemmungslose Bürokratiezunahme, damit wird ihr wieder eine neue Bahn eröffnet. Wir sollen ständig damit beschäftigt sein, Daten zu ermitteln und zu erfassen, damit wir keine Zeit haben, um auf kritische Gedanken kommen. Es ist ein Hamsterrad, aus dem wir nicht mehr herauskommen sollen. Wir sollen uns schuldig fühlen und zur Befreiung von unserer Schuld sollen wir immer noch schneller treten. Diese Footprint-Berechnungen bis in kleinste Detail sind völlig irrelevant, denn letztlich ist doch für das Klima nur entscheidend, wieviel Kohle, Gas und Öl täglich gefördert und verbrannt werden. Nur wenn diese Mengen absolut verringert werden, kann der Klimawandel beeinflusst werden und das möchte BIG OIL eben nicht. Global funktioniert diese Einschränkung sowieso nicht, also müssten auf einzelstaatlicher Ebene Importbeschränkungen erlassen werden. Was dann los wäre, kann man sich leicht vorstellen, es wäre eine Steilvorlage für die Rechtspopulisten.

Also muss die Illusion erzeugt werden, dass etwas geschieht und da ist blinder Aktionismus eine bewährte Methode. Über diese Zusammenhänge sollte der ZVO aufklären, statt blindlings mitzumachen.

Joachim Ramisch / Riesmetall GmbH

Bewertung und Entwicklung von Schmierstoffen

Im Rahmen einer Fachtagung am NMI in Reutlingen werden Ergebnisse eines Forschungsprojekts vorgestellt, die zu einer deutlichen Beschleunigung und Kosteneinsparung bei der Entwicklung von optimierten Schmierstoffen, zum Beispiel zur Vermeidung von Verschleißschäden oder der Einsparung von Materialien für verschleißende Bauteile, führen werden.

Die von Dr. Dagmar Martin, NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen, organisierte Veranstaltung befasste sich mit der Entwicklung von Schmierstoffen unter den Aspekten Effizienz, Schonung von Ressourcen und dem Einsatz von digitalen Technologien. Die hierzu vorgestellten Technologien und Ansätze lassen sich nach Ansicht von Dr. Martin auch auf Beschichtungen übertragen. Einführend stellte sie kurz das NMI vor, bei dem aktuell mehr als 200 Mitarbeitende beschäftigt sind. Zu den Aufgaben des NMI zählt der Wissens- und Techniktransfer sowie die F&E-Unterstützung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Zu den Forschungsfeldern zählen neben verschiedenen Bereichen der Medizintechnik auch allgemeine Entwicklungen von Werkstoff- und Oberflächentechnik für unterschiedliche Anwendungen.

Die Fachtagung am NMI zu den Arbeiten auf dem Gebiet der Schmierstoffe wurden vom European Digital Innovation Hub Südwest (EDIH-Südwest) unterstützt, dessen Ziel die Bewältigung der digitalen Herausforderung zur Verbesserung des Wettbewerbs der Industrie ist. Der EDIH-Südwest legt seine aktuellen Schwerpunkte auf Medizintechnik und Automobiltechnologie.

Motivation zur Schmierstoffentwicklung

In der Tribologie ergeben sich neue Herausforderungen durch die Forderung nach Reduzierung der Reibungsverluste, speziell für die Elektromobilität, und nachhaltige Anwendungen. Die Lösung dieser Probleme mündet in der Suche nach neuen Schmierkonzepten, insbesondere nach neuen chemischen Additivstrukturen. Die Fülle solcher Strukturen, die sich durch die Chemie ergeben, projiziert auf die in den Lebenszyklen benötigten Parameter, führen zu einem übermäßigen Parameter-Prüffeld, das im Widerspruch zu der knappen Zeit steht, um eine Lösung zu erreichen. Die Reduktion der Parameter durch die Kombination von Daten aus schmierstoffchemischen Strukturen mit analytischen, Feld- und Prüfstandsdaten mittels Berechnungen stellen eine Lösung dar. Der Einsatz der ope-

rativen Mathematik ermöglicht die digitale Verknüpfung von chemischer Struktur, analytischen Daten, Lebenszyklusbewertung und Konstruktionsrichtlinien.

Digitalis and Lubrication

Walter Holweger gab einen Einblick in die mathematischen, digitalen Grundlagen, welche die Basis für die Schmierstoffentwicklung darstellen können. Auslöser für die Entwicklungen war unter anderem das drohende Verbot von PFAS oder weiteren Additiven für Schmierstoffe. Er betonte, dass digitale Methoden die Entwicklung unterstützen, aber die technische Erprobung im Labormaßstab nicht vollständig ersetzen werden.

Vereinfacht wird bei tribologischen Systemen davon ausgegangen, dass sich zwischen zwei sich gegeneinander bewegende Festkörper ein Stoff befinden muss, der die Reibung erlaubt. Nach Bowden-Tabor (1940) hängt die Qualität der Reibung von der Interaktion der Moleküle des Schmierstoffs (chaotisch oder geordnet) ab. Ursprünglich ging die Forschung davon aus, dass beim Gleiten von zwei gleichartigen Stoffen (Gitterstrukturen) ein höherer Verschleiß und bei solchen mit unterschiedlichen Gitterstrukturen ein geringerer Verschleiß entsteht.

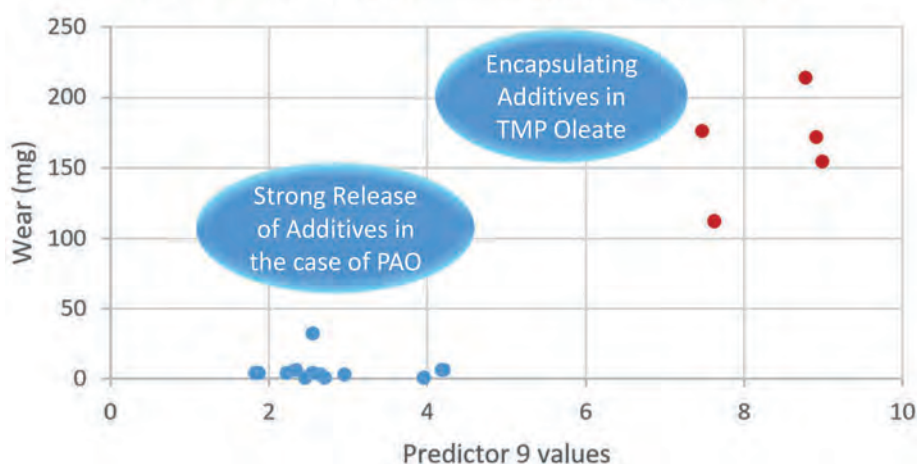
Eine Herausforderung bei der Klärung der Grundzustände liegt in der unterschiedlichen

Herangehensweise von Physikern und Chemikern. Zu bewältigen sind hierfür die unterschiedlichen Sprachen der beiden Grundlagenfelder.

Im ersten Ansatz wird hier auch die moderne Digitaltechnik nicht weiterhelfen. Eine Herangehensweise kann die rückblickende Analyse sein, mit der versucht wird zu verstehen, wodurch ein Effekt, zum Beispiel ein durch Tribologie zerstörtes Bauteil, zustande gekommen ist. Dazu muss aber unter anderem die Größenskala der Betrachtung gewählt werden. Je nach Effekt kann der Auslöser eines Schadensfalls auf unterschiedlichen Größenskalen liegen. Diese Betrachtungen können mit einem erheblichen Aufwand verbunden sein. Problematisch dabei ist die Tatsache, dass derartige Prozesse in der Regel nicht linear verlaufen, und nichtlineare Modelle lassen sich vom Menschen nur schwer nachvollziehen.

Lösungsansätze zur Verdeutlichung der Wirkungen beruhen darauf, dass zwischen zwei sich gegeneinander bewegende Körper ein Stoff als eine Ansammlung von Einzelpopulationen betrachtet wird. Deren Verhalten wird bei steigendem Druck zwischen den Körpern betrachtet. Erste Untersuchungen lassen beispielsweise erkennen, dass mit zunehmendem Druck Poren in den Oberflächen der beiden Festkörper auftreten können.

Wear of the Housing Washer (mg) as a function of P9



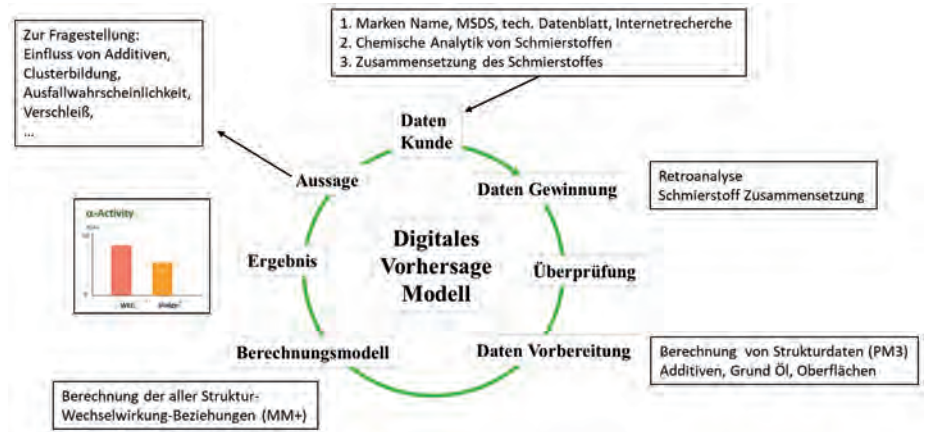
Untersuchungen zufolge hängt der Verschleiß von der Solvatation der Additive (Clusterbildung) ab (Bild: W. Holweger)

Einfacher Weg zum Verständnis von Schmierstoffen

Der Einfluss der Strukturchemie auf Schmierleistung und Antriebsstrang ist über die Struktur-Wirkungs-Beziehungen bekannt. Diese Wechselwirkungen finden aufgrund von polarer Anziehung und induzierter dipolarer Anziehung statt. Zur Berechnung der individuellen dipolaren und induzierten dipolaren Aktivitäten werden die parametrische Modellrechnung (PM3) und diejenige mit Molekularmechanik (MM+) verwendet – Arbeiten, mit denen sich Dr. Bernd Görlach, ASC Görlach, befasst. Anhand dieser Werte lassen sich alle Wechselwirkungen zwischen Grundöl, Additiven und Oberfläche im Hinblick auf ihre Löslichkeit und Clusterbildungstendenz bestimmen. Die Fähigkeit zur Solvatisierung und Clusterbildung von Additiven in Lösung und an der Oberfläche erlauben es, tiefgreifende Informationen zur Risikobewertung von Lagerschmierungen im Lebensdauerzyklus zu gewinnen. Dazu gehören zum Beispiel Verschleiß (nach DIN EN 51819), Rissbildung, zum Beispiel WEC, oder Verschlämmung.

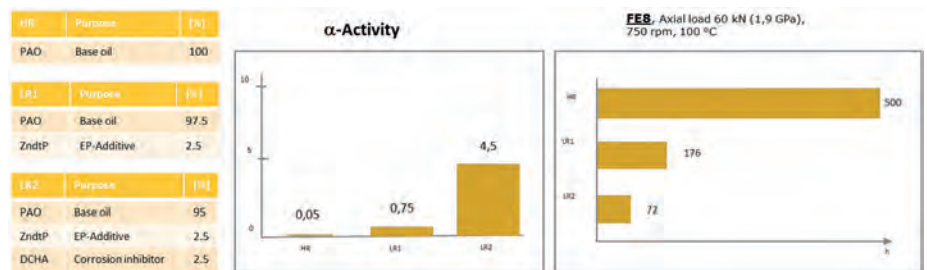
Die Berechnungen stimmen mit den ermittelten Prüfstandsdaten aus den Versuchen sehr gut überein. Das entwickelte Programm SoLu42 wurde mit über 40 verschiedenen Schmierstoffen anhand des DIN FE8-Prüfstands kalibriert. Zusätzlich zur Rissbildung lassen sich auch klassische Verschleißraten bestimmen. Die erhaltenen α -Aktivitätswerte sind nicht nur mit Prüfständen abgeglichen worden, sondern korrelieren auch mit der Weibull-Verteilung, dem Lebensdauermodell (C/P) und DFT-Berechnungen. Die erzielten Ergebnisse lassen sich für zahlreiche praktische Anwendungen heranziehen:

- Pre-Evaluation und Risikoabschätzung von neuen (Ersatz-)Additiven (REACH)
- Studien zu Additivkonzentrationen in verschiedenen Anwendungen (Pressung, Temperatur, Oberflächen)
- Entwicklung von neuen Schmierstoffen, Additiv(-Pakete), zum Beispiel E-Mobilität oder wasserbasierte Schmierstoffe
- Bestimmung von Ausfallwahrscheinlichkeiten, wie Rissbildung und Verschleiß
- Risikobewertung von aktuellen Schmierstoffen im Einsatz anhand von chemischen Analysedaten
- Einfluss von Wasser auf die Filtration, Verschlämmung und Clusterbildung



Vorgehensweise für die Bestimmung der relevanten Parameter

(Bild: B. Görlach)



Vergleich der α -Aktivität mit FE8-Prüfstandsversuchen (High Referenz und Low Referenz Öl)

(Bild: B. Görlach)

- Einfluss von elektrischen Störungen, zum Beispiel Kriechströme
 - Mischbarkeit von Schmierstoffen
 - Rheologie von Schmierfetten in Abhängigkeit von der Herstellung sowie α -Aktivität
- Durch die grundlegende Vorabschätzung des Schmierstoffverhaltens lassen sich mit Hilfe von SoLu42 eine große Zahl an Prüfstandsversuchen und somit kostbare Zeit einsparen.

bei Schaeffler eingesetzt werden. Der Einfluss des Schmierstoffs tritt nach einer bestimmten Grenzdauer der Einwirkung auf. Bei den Untersuchungen wurde unter anderem auch ermittelt, dass Poren als Kennzeichen der Schäden in einer Tiefe von circa 145 μm auftreten. Diese Poren werden als Ausgangspunkt für Risse gewertet.

B. Görlach/H. Käszmann

Praxisbeispiele

Als Beispiel aus der Praxis wählte Jürgen Wranik, Zeller+Gmelin, durchgeführte Untersuchungen zur Ursache eines Wälzlagerschadens. Bei dem untersuchten Schaden handelt es sich um Etching Cracks bei einem Lagerwerkstoff. Festzustellen ist, dass die Schäden unterhalb der Werkstoffoberfläche auftreten. Als Treiber werden Schlupf/Mischreibung und elektrische Feldströme angesehen, sowie eine bestimmte Schmierstoffchemie. Um diesen Fehler für die Untersuchungen zugänglich zu machen, werden FE8-Prüfstände genutzt, wie sie in großem Umfang

Literatur zum Thema

(zusammengestellt von Dr. Görlach)

- W. Holweger, L. Bobbio, Z. Mo, J. Fliege, B. Goerlach, B. Simon: A Computational Study on the Role of Lubricants under Boundary Lubrication; Lubricants 2023, 11, 80, <https://doi.org/10.3390/lubricants11020080>
- W. Holweger, L. Bobbio, Z. Mo, J. Fliege, B. Goerlach, B. Simon: A Validated Computational Study of Lubricants under the White Etching Crack Conditions Exposed to Electrical Fields; Lubricants 2023, 11, 45, <https://doi.org/10.3390/lubricants11020045>
- B. Goerlach, W. Holweger, L. Kitarach, J. Fliege: Predicting Wear under Boundary Lubrication: A Decisive Statistical Study; Lubricants 2023, 11, 514, <https://doi.org/10.3390/lubricants11120514>

6. LSE – Laser Symposium Electromobility 2024:

Laserpräzision – kein Luxus, sondern Wettbewerbsvorteil

Das sechste Laser Symposium Electromobility (LSE 24) des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT setzte im Januar 2024 Impulse für eine nachhaltige und wirtschaftliche Produktion von Elektrofahrzeugen. 70 Teilnehmende aus Industrie und Forschung trafen sich nach Mitteilung des Fraunhofer ILT zum Austausch über laserbasierte Fertigungsmethoden, insbesondere für die Herstellung von Batteriemodulen und -packs. Die Kernbotschaft aus Aachen: Clever eingesetzte Laserpräzision ist kein Luxus, sondern ein handfester Wettbewerbsvorteil.

Dr. Alexander Olowinsky, Abteilungsleiter Fügen und Trennen am Fraunhofer ILT, freute sich, dass dieses Jahr bewährte Laserverfahren wie Löten, Schneiden und Schweißen bei Lösungen für die Batterietechnik auf dem LSE dominierten. *Ich bin überzeugt, dass diese weiterentwickelte Lasertechnik nicht nur bei der Präzision, sondern auch bei Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit dem Wettbewerb Paroli bietet.*

Laserschneiden verbessert Qualität

Die bayrische Sonplas GmbH beweist, dass präzise Lasertechnik kein Luxus, sondern ein langfristiger Wettbewerbsvorteil sein kann. Der Spezialist für Verbrennungsmotoren fertigt seit 2020 auch Anlagen für die Produktion von Batteriezellen. Die Bayern verbessern durch den Einsatz von fortschrittlichen Laserverfahren die Qualität der Batteriezellen und senken die Ausschussquoten herkömmlicher Produktionsmethoden. Das präzise Laserschneiden überwindet Effekte wie Delamination und Gratbildung, wie sie bei mechanischen Schneidprozessen auftreten. Der Einsatz von Lasertechnik in der Batteriezellenproduktion bietet nach Aussage von Produktmanager Luca Schmerbeck den Kunden des Unternehmens entscheidende Vorteile. *Er senkt nicht nur Werkzeugstillstandszeiten und -kosten, sondern steigert auch signifikant die Batterieleistung.* Forschungsergebnisse des Unternehmens bestätigen laut Schmerbeck, dass laser-geschnittene Elektroden die Leistung der Batterien erhöhen.

Hochtechnologie in der Batterieproduktion: präzise montieren und laserlöten

Die Wolf Produktionssysteme GmbH & Co. KG zeigte, wie sie mit Hochtechnologien Präzision und Kosteneffizienz erreichen. Der Spezialist für Sondermaschinen entwickelte Systeme zum Schweißen von Batteriekontakten

aus Aluminium und Kupfer. Die Herausforderung war hoch, denn sie müssen Materialstärken von nur 0,2 bis 0,4 Millimeter verbinden, ohne die Zellen zu beschädigen. Laut Entwicklungsleiter Nico Reinheimer handelt es sich um einen Taumelprozess, der eine genaue Kontrolle über die Schweißtiefe ermöglicht und Durchschüsse verhindert. Wolf nutzt außerdem die *Floating Grip*-Technologie: Diese Spanntechnik positioniert Aluminium und Kupfer so, dass eine gleichmäßige Schweißverbindung entsteht.

Das Unternehmen setzt beim Verbinden von Bauteilen auf Laserlöten. Firmeninhaber Dr.-Ing. Ernst Wolf nennt den typischen Anwendungsfall: *Laserlöten schont hitzeempfindliche Komponenten, da es bei niedrigeren Temperaturen operiert.* Sein Unternehmen hat das Verfahren zu einem präzisen und effizienten Prozess weiterentwickelt. Die exakt gesteuerte Laserlöttechnik von Wolf ermöglicht eine präzise Verbindung von hitzeempfindlichen Elektronikkomponenten mit weniger Hitze: Das spart Energie und erhöht die Langlebigkeit der Produkte.

Draht überflüssig: Schweißen mit der mobilen Klemme

Die Hitzeempfindlichkeit ist auch für die Hesse GmbH ein zentrales Thema. Der führende Hersteller von Ultraschall-Drahtbondern und -Schweißanlagen geht neue Wege: Er entschied sich bewusst gegen traditionelles Drahthandling. Hesse nutzt im SmartWelder, einer Ultraschallschweißanlage mit 1,5 Kilowatt Leistung, eine flexible, zylinderförmige Klemmvorrichtung. Wie Entwicklungsingenieur Dr. Lars Helmich erklärt, gibt es verschiedene Ansätze, wie man seine Module einspannen kann. *Wir setzen statt einer festen eine mobile Klemme ein, die sich von einer Verbindung zur anderen bewegt.* Dieses System ermöglicht es dem Unternehmen



Laut Dr. Alexander Olowinsky, Fraunhofer ILT, bietet weiterentwickelte Lasertechnik nicht nur bei der Präzision, sondern auch bei Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit dem Wettbewerb Paroli (© Fraunhofer ILT, Aachen)

dank seiner stabilen Struktur, auch bei hohen Kapazitäten präzise zu arbeiten.

Fazit

Die Workshops und Vorträge auf dem Laser Symposium Electromobility LSE 24 in Aachen zeigten die vielfältigen Möglichkeiten, wie Laser die Produktion von Batterien optimieren. Der Einsatz moderner Technologien, wie künstliche Intelligenz und Echtzeitmessungen, verbessert Effizienz, Qualität und Skalierbarkeit signifikant. Dr. Alexander Olowinsky fasste zusammen: *Ich bin immer wieder erstaunt, wie mittelständische Betriebe mit innovativen Fertigungsmethoden zur Mobilitätswende beitragen.* Ihre Entwicklungen rund um die Lasertechnik stärkten nicht nur die Effizienz und Nachhaltigkeit in der Batterieproduktion, sondern auch Deutschlands Position im globalen Wettbewerb.

Kontakt

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky, Fraunhofer ILT, Leiter der Abteilung Fügen und Trennen,
E-Mail: alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

➔ www.ilt.fraunhofer.de

Nachhaltige CFK-Zerspanung für die Luftfahrt von morgen

In innovativen Branchen wie der Luft- und Raumfahrtindustrie werden zunehmend hochbelastbare Leichtbaustrukturen aus neuartigen Werkstoffen wie zum Beispiel kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK) verwendet. Basierend auf dem Composites-Marktbericht 2016 verzeichnet der globale CFK-Markt seit 2010 ein jährliches Wachstum von rund 12,5 Prozent. Das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen IFW der Leibniz Universität Hannover entwickelt in einem gemeinsamen Projekt mit der BDW-Binka Diamantwerkzeuge GmbH als Schleifscheibenhersteller, der schwedischen Lund-Universität, der Elitkomposit AB als Hersteller von CFK-Werkstoffen und der Seco Tools AB als Bohrwerkzeughersteller einen ressourceneffizienten Nachschleifprozess für Vollhartmetallbohrwerkzeuge, in dem neuartige kunststoffgebundene Schleifwerkzeuge mittels 3D-Druck hergestellt und eingesetzt werden.

Eine effiziente Bearbeitung von CFK-Bauteilen ist häufig nur durch die Verwendung von Vollhartmetallwerkzeugen möglich. Aufgrund der Struktur und schlechten Zerspanbarkeit von CFK unterliegen die Zerspanwerkzeuge einem erhöhten Verschleiß. Aus den resultierenden hohen Werkzeugkosten folgen hohe Fertigungskosten.

Um die Werkzeugkosten zu reduzieren, können Bohrer nach Erreichen des Standzeitendes nachgeschliffen und erneut eingesetzt werden. Dies senkt die Werkzeugkosten und reduziert zudem den Rohstoffverbrauch erheblich. Die heutzutage verwendeten komplexen Bohrergeometrien stellen jedoch hohe Anforderungen an den Nachschleifprozess aufgrund der komplexen Eingriffsbedingungen im Schleifprozess. Aktuell weisen nachgeschliffene Werkzeuge aufgrund eines oft nicht optimierten Nachschleifprozesses nicht die gleiche Leistungsfähigkeit wie Neuwerkzeuge auf. Dies bedeutet, dass das ökonomische Potenzial der Werkzeugaufbereitung nicht ausgeschöpft wird.

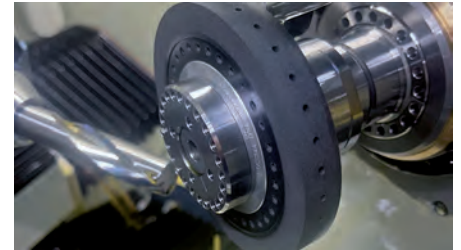
Die Bewertung des Verschleißes eines Bohrwerkzeugs beruht vor allem auf Erfahrungswissen: In der Regel wird nur der oberflächlich erkennbare Verschleiß nachgeschliffen, da keine systematische Detektion von Tiefenschädigungen stattfindet. Tiefenschädigungen können die nachgeschliffenen Werkzeuge jedoch erheblich schwächen und limitieren so die Leistungsfähigkeit. Darüber hinaus werden neben der Verschleißdetektion ebenso

die Prozessstellgrößen nicht auf den vorliegenden Verschleißzustand angepasst.

Mit einer systematischen Verschleißbeurteilung von Vollhartmetallbohrern und einer hierauf angepassten Nachschleifstrategie lässt sich das ökonomische Potenzial der Werkstoffaufbereitung erschließen. Sie bietet erhebliches Marktpotential für alle Endanwender, da hierdurch zum einen die Werkzeugkosten gesenkt und zum anderen die Ausschussrate und Nacharbeit von Bauteilen reduziert werden kann.

Beim Nachschleifen von Vollhartmetallwerkzeugen werden in der Regel kunstharzgebundene Schleifwerkzeuge (Duroplastische Harze) genutzt, da diese aufgrund ihrer Dämpfungseigenschaften hohe Oberflächen- und Schneidkantengüten erzeugen. Im Gegensatz zu Metall- und Keramikbindungen sind diese somit weniger anfällig für starke Aufmaßschwankungen, weshalb keine Prozessparameteranpassung erforderlich ist. Die Herstellung kunstharzgebundener Schleifwerkzeugen ist jedoch in der Regel nicht automatisiert und sehr energieintensiv, da bei dem Heißpressen sowohl der Schleifbelag als auch die Pressformen auf bis zu 400 °C erhitzt werden müssen. Darüber hinaus werden beim Heißpressen die Flächen der Heizplatten bis maximal 50 Prozent belegt, sodass ein hoher Wärmeenergieanteil ungenutzt bleibt.

Das Ziel des Projekts zur nachhaltigen CFK-Zerspanung ist, effektiv auf die steigenden Energiekosten und den wachsenden gesell-



(Bild: BDW-BINKA Diamantwerkzeug GmbH)

schaftlichen Druck hinsichtlich Energieeffizienz und Ressourcenschonung zu reagieren. Ein wesentlicher Schritt zur nachhaltigen CFK-Zerspanung sind die mit der BDW-Binka Diamantwerkzeuge GmbH gestarteten Untersuchungen für einen ressourceneffizienten Nachschleifprozess für Vollhartmetallbohrwerkzeuge, in dem neuartige kunststoffgebundene Schleifwerkzeuge mittels 3D-Druck hergestellt und eingesetzt werden. Im übergeordneten Verbundprojekt mit der schwedischen Lund-Universität, der Elitkomposit AB als Hersteller von CFK-Werkstoffen und der Seco Tools AB als Bohrwerkzeughersteller wird darüber hinaus vollumfänglich das Verschleißverhalten beim Bohren von CFK untersucht und charakterisiert, der Nachschleifprozess ausgelegt und die Leistungsfähigkeit des neuartigen Nachschleifprozesses aufgezeigt. Christian Heller

Kontakt:

Christian Heller, Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Leibniz Universität Hannover,

E-Mail heller@ifw.uni-hannover.de

➔ www.ifw.uni-hannover.de



Wir schließen Ihren Energiekreislauf

Lufttechnische Anlagen
Abluftreinigung
Ventilatoren

Wärmerückgewinnungssysteme
Prozesskühlung
Modernisierung bestehender Anlagen

AIRTEC MUEKU GmbH
Im Ganzacker 1
56479 Elsoff / Germany
+49 (0) 2664 / 997386-0
info@airtec-mueku.de
www.airtec-mueku.de

Membrantechnologie: tiefer Blick in winzige Poren

Forschende am KIT untersuchen Adsorption von Mikroverunreinigungen durch vertikal ausgerichtete Kohlenstoff-Nanoröhren

Membranen aus vertikal ausgerichteten Kohlenstoff-Nanoröhren (VaCNT) ermöglichen es, Wasser bei hoher Durchflussgeschwindigkeit und niedrigem Druck zu reinigen oder zu entsalzen. Das Wechselspiel der Kräfte in den winzigen Poren haben Forschende am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) nun mit Partnern anhand von Experimenten zur Adsorption von Steroidhormonen untersucht. Dabei stellten sie fest, dass sich VaCNT mit gezielt gestalteter Porengeometrie und Porenoberflächenstruktur für hochselektive Membranen eignen. Die Forschenden berichten in der Zeitschrift *Nature Communications*.

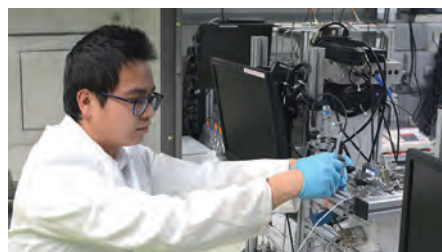
Sauberes Trinkwasser ist für alle Menschen weltweit überlebenswichtig. Um Mikroverunreinigungen, wie beispielsweise gesundheits- und umweltschädliche Steroidhormone, effizient zu entfernen, eignen sich Membranen. Als besonders vielversprechendes Material dafür bieten sich vertikal ausgerichtete Kohlenstoff-Nanoröhren (Vertically aligned carbon nanotube – VaCNT) an. Dieses Material ist genial – mit winzigen Poren, die einen Durchmesser von 1,7 bis 3,3 Nanometer, eine fast perfekte zylindrische Form und eine geringe Verwindung aufweisen, erklärt Prof. Andrea Iris Schäfer, Leiterin des Institute for Advanced Membrane Technology (IAMT) des KIT. Die Nanoröhren sollten eigentlich stark adsorbieren, weisen jedoch eine ganz geringe Reibung auf. Momentan sind die Poren für einen effektiven Rückhalt zu groß, kleiner sind sie technisch noch nicht machbar.

Wechselspiel der Kräfte

Warum VaCNT-Membranen hervorragend als Wasserfilter taugen, haben Forschende am Karlsruher IAMT nun anhand von Experimenten mit Steroid-Mikroverunreinigungen untersucht, und zwar mit Membranen, die am Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) in Livermore (Kalifornien, USA) hergestellt wurden. Das Ergebnis der nun veröffentlichten Studie: Die geringe Adsorption der VaCNT, das heißt die Anlagerung an der Oberfläche, ist durchaus wünschenswert für hochselektive, auf ganz bestimmte Stoffe ausgerichtete Membranen.

Wie die Studie zeigt, hängt die Adsorption in Membran-Nanoporen nicht nur von der Adsorptionsoberfläche und der Begrenzung der Stoffübertragung, sondern auch vom Wechselspiel der hydrodynamischen Kräfte, der Reibung sowie der Anziehungs- und Abstoßungskräfte an der Flüssigkeit-Wand-Grenzfläche ab. Bei für Wasser sehr permeablen

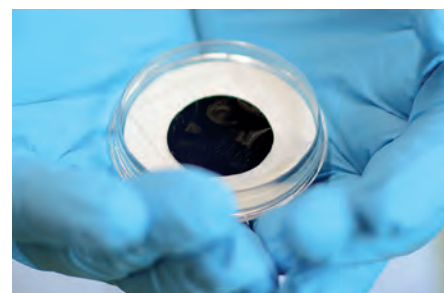
Nanoporen ist eine Interaktion wegen der geringen Reibung und der hohen Geschwindigkeit schwach. Wenn die Moleküle nicht aufgrund ihrer Größe zurückgehalten würden, dann bestimme oft die Interaktion mit dem Material, was passiert – die Moleküle hüpfen sozusagen durch die Membran, wie ein Kletterer an einer Wand hinaufsteigt. Dies ist einfacher, wenn es viele gute Griffe gibt, erläutert Schäfer. Untersuchungen wie die nun vorgestellte helfen dabei, eine gezielte Gestaltung der Porengeometrie und der Porenoberflächenstruktur zu erreichen.



Minh Nhat Nguyen, Doktorand am IAMT, experimentierte mit einer Membran aus vertikal ausgerichteten Kohlenstoff-Nanoröhren (Bild: IAMT, KIT)

Zehn Jahre von der Idee zum Experiment

Entwickelt wurden die Membranen am LLNL von Dr. Francesco Fornasiero und seinem Team. Die Experimente mit Mikroverunreinigungen wurden am IAMT mit modernsten analytischen Experimenten durchgeführt und ausgewertet. Von der Idee bis zur erfolgreichen Realisation der Studie, die in weiten Kreisen der Membrantechnologie mit Spannung erwartet wurde, hat es nach Aussage von Schäfer gut zehn Jahre gedauert. Solche fast perfekten Membranen herzustellen, ist extrem schwierig. Über größere Flächen, das heißt Flächen von vielen Quadratzentimetern, kommen oft Defekte vor, welche die Ergebnisse beeinflussen. In den vergangenen Jah-



Vertikal ausgerichtete Kohlenstoff-Nanoröhren sind eine ideale Membran, um das Wechselspiel der Kräfte innerhalb von Nanoporen zu untersuchen (Bild: IAMT, KIT)

ren gelang es am LLNL, Membranen auf größeren Flächen zu fertigen. Währenddessen bauten die Forschenden am IAMT sehr kleine Systeme für Experimente, mit denen sie Spurenschadstoffe auf zwei Quadratzentimetern filtrieren können. Downscaling ist laut Schäfer extrem schwierig. So etwas gemeinsam zu schaffen sei ein Riesenerfolg. Nun warten wir gespannt auf die Entwicklung von Membranen mit noch kleineren Poren.

Die Studie, die sich erstmals auf das Wechselspiel der hydrodynamischen Kräfte, der Reibung sowie der Anziehungs- und Abstoßungskräfte fokussiert, liefert grundlegende Erkenntnisse zur Wasseraufbereitung. Davon profitieren können vor allem Prozesse der Ultra- und Nanofiltration, wo Nanoporen die Filterung steuern. or

Originalpublikation:

Minh N. Nguyen, Melinda L. Jue, Steven F. Buchsbaum, Sei Jin Park, Florian Vollnhals, Silke Christiansen, Francesco Fornasiero, Andrea I. Schäfer: Interplay of the forces governing steroid hormone micropollutant adsorption in vertically-aligned carbon nanotube membrane nanopores; *Nat. Commun.* 15, 1114 (2024); <https://doi.org/10.1038/s41467-024-44883-2>

www.kit.edu

Life Cycle Engineering: Heute schon an morgen denken

Seit langem verbraucht die Menschheit mehr natürliche Rohstoffe als die Erde regenerieren kann. Nach Berechnungen der Umweltorganisation Global Footprint Network fällt der *Weltüberlastungstag* für Deutschland, an dem die Ressourcen ausgeschöpft wären, dieses Jahr bereits auf den 2. Mai. Nie waren in Anbetracht des Klimawandels und Ressourcenknappheit energiebewusstes, nachhaltiges Handeln so wichtig wie heute. Auch die Hochschule Aalen lehrt und forscht zu diesem Thema. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert jetzt eine Stiftungsprofessur zum Thema Life Cycle Engineering von Materialien, Fertigungsprozessen und Produkten für Ressourceneffizienz und Klimaschutz mit 1,5 Millionen Euro.

Das Life Cycle Engineering hat die Nachhaltigkeit eines Produkts über dessen gesamten Lebenszyklus hinweg im Blick, erläutert SmartPro-Forscherin Prof. Dr. Iman Taha, die den Antrag der Hochschule Aalen an die Carl-Zeiss-Stiftung mit Prof. Dr. Katharina Weber koordinierte. Beide sind Nachhaltigkeitsbeauftragte der Hochschule Aalen und forschen zu neuen Materialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Ziel der Stiftungsprofessur ist es, in der Produktentwicklung und bei Fertigungsprozessen ökologische, ökonomische und soziale Faktoren zu erfassen und zu berücksichtigen, um Umweltauswirkungen von Produkten zu minimieren und deren Ressourceneffizienz zu steigern. Derzeit untersuchen die Wissenschaftlerinnen, ob das Recycling von Kunstrasenplätzen ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.

Dabei spielt auch die Erfassung von Daten eine wesentliche Rolle. Sie ermöglichen laut Taha eine wissensbasierte Entscheidungsfindung und sind in großem Umfang notwendig, um Anforderungen zu verstehen, die Produktion zu überwachen, Leistung zu optimieren und die Entsorgung zu organisieren. Denn damit Industrie und Gesellschaft Beiträge zum Klimawandel und nachhaltiger Ressourcennutzung leisten könnten, müssten in der Produktion Ressourceneinsatz und Emissionen transparent erfasst und bewertet werden.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen sei jedoch mit hohen Investitionen und Risiken für Unternehmen verbunden, betont Taha. Um diesen Herausforderungen an die Industrie zu begegnen, fördert die Carl-Zeiss-Stiftung an der Hochschule Aalen die Einrichtung einer Professur für Life Cycle Engineering von Materialien, Fertigungsprozessen und Produkten für Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Diese soll fachübergreifend zu Material- und Produktentwicklung, Fertigungsverfahren, Produktionsplanung sowie zum Life Cycle von Produkten forschen und lehren. Angesiedelt wird die Stiftungsprofessur an der Fakultät Maschinenbau und Werkstofftechnik im Studiengang *Materialien für Nachhaltigkeit*, die zum Wintersemester 2024/2025 startet. Neben den technischen Entwicklungen liegt ein Fokus auf der ganzheitlichen Bilanzierung. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert aktuell fünf neue Stiftungsprofessuren. Mit den Stiftungsprofessuren will die Stiftung nach Aussage von Dr. Felix Streiter, Geschäftsführer der Carl-Zeiss-Stiftung anwendungsorientierte Forschung in den Bereichen Ressourceneffizienz, Life Science Technologies beziehungsweise künstliche Intelligenz stärken und Hochschulen in ihrer strategischen Weiterentwicklung unterstützen. *Durch die Forschungsprofessur können wir einen ganzheitlichen, interdisziplinären An-*

satz verfolgen und eine Anlaufstelle für Forschende und Unternehmen sein und sie bei ihrer Bewertung unterstützen, ob ihre Materialien, Technologien und Produkte tatsächlich ökologisch und ökonomisch nachhaltig sind, freut sich Wissenschaftlerin Taha. Auch Rektor Prof. Dr. Harald Riegel zeigte sich hoch erfreut: *Das sei eine tolle Nachricht. Mit dieser Stiftungsprofessur können wir sozusagen ein Dach über unsere ganzen Nachhaltigkeitsthemen bauen.*

Über die Carl-Zeiss-Stiftung

Die Carl-Zeiss-Stiftung hat sich zum Ziel gesetzt, Freiräume für wissenschaftliche Durchbrüche zu schaffen. Als Partner exzellenter Wissenschaft unterstützt sie Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung und Lehre in den MINT-Fachbereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). 1889 von dem Physiker und Mathematiker Ernst Abbe gegründet, ist die Carl-Zeiss-Stiftung eine der ältesten und größten privaten wissenschaftsfördernden Stiftungen in Deutschland. Sie ist alleinige Eigentümerin der Carl Zeiss AG und Schott AG. Ihre Projekte werden aus den Dividendenausschüttungen der beiden Stiftungsunternehmen finanziert.

➔ www.hs-aalen.de

BRW
CHEMIE

SEIT 2020 MIT EINEM NEUEN TEAM
UND EINER STARKEN GRUPPE
DAHINTER.

WIR LEBEN OBERFLÄCHENTECHNIK

- + **Metarox** – Entfettung
- + **Avant / Amex Elcid** – saure Zinksysteme
- + **Royal** – cyanidische Zinksysteme
- + **Nickofan** – Nickelsysteme
- + **Cobre/Cuprofan** – cyanidische und alkalisch cyanfreie Kupfersysteme
- + **Colorchrom** – Passivierungen
- + **Metastrip** – Beizentfetter und Entmetallisierungen
- + **Cynex** – alkalische Zinksysteme
- + **Quimi** – chemische Nickelsysteme
- + **Cuprocid** – saure Kupfersysteme
- + **RSI-Produktreihe** – Produktlösungen für Eloxalbetriebe
- + **Avant Guard** – Top Coats
- + **Metallfärbungen**
- + **Zink-Nickel Verfahren**
- + **Weißbronze**
- + **Mechanische Verzinkung** – Produktlösungen und Anlagenbau

Kompetenzen bündeln, Synergien heben

Das Geschäftsfeld *Mikrodisplays & Sensorik* des Fraunhofer-Instituts für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP wird rückwirkend zum 1. Januar 2024 in das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS integriert, wie das Fraunhofer IPMS mitteilt. Beide Institute sind insbesondere über das genannte Geschäftsfeld eng vernetzt und nutzen gemeinsam Infrastrukturen am Standort Dresden. Durch die Bündelung von Kompetenzen sowie durch die vereinfachten Strukturen ergeben sich Synergien, die das Forschungsfeld stärken, eine schnellere Weiterentwicklung sichern und so Kunden und Partnern zugutekommen.

Der Markt für Mikrodisplays in den Bereichen Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und Mixed Reality (MR), oft zusammen als XR bezeichnet, erlebt eine rasante Entwicklung und ist ein wichtiger Wachstumsmarkt der Zukunft. Der Schlüssel für den Erfolg in diesem Sektor und die technologische Basis für die Near-to-eye-Visualisierung von Informationen ist die Integration von OLED- und μ LED-Frontplane-Technologien in CMOS-Backplanes. Vor dem Hintergrund der Stärkung eines unverwechselbaren Institutsprofils beider Institute und mit dem Ziel, Synergien im Bereich der Infrastruktur zu nutzen und das Fachwissen zu bündeln, haben sich das Fraunhofer IPMS und das Fraunhofer FEP in Abstimmung mit der Fraunhofer-Gesellschaft dazu entschieden, das Geschäftsfeld Mikrodisplays & Sensorik des Fraunhofer FEP in das Fraunhofer IPMS zu integrieren. Das Fraunhofer IPMS ist seit vielen Jahren eines der führenden Institute in der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik.

Das Geschäftsfeld Mikrodisplays & Sensorik konnte sich in den letzten zehn Jahren unter dem Dach des Fraunhofer FEP zu einer weltweit erfolgreichen und festen Größe entwickeln. Auf der jetzigen Entwicklungsstufe bietet der Übergang in ein Institut der Mikroelektronik den geeigneten Rahmen zur Weiterentwicklung des Geschäftsfelds.

Die Änderung erlaubt es dem Fraunhofer FEP, sich als prozessorientiertes Institut noch stärker auf seine Kompetenzen Elektronenstrahl- und Plasmatechnologie zu fokussieren. Damit werden jetzt und zukünftig technologische Angebote für den wachsenden Bedarf an Lösungen für Energie und Nachhaltigkeit sowie Life Science und Umwelttechnologien für Industrie und Gesellschaft bereitgestellt.

Mit der Integration des Geschäftsfelds *Mikrodisplays & Sensorik* des Fraunhofer FEP in das Fraunhofer IPMS bündeln wir Kompetenzen unter einem Dach, stellen die optimale Nutzung unserer Infrastrukturen sicher und haben zukünftig größere Chancen in der Akquise von Projekten im Rahmen des Ver-

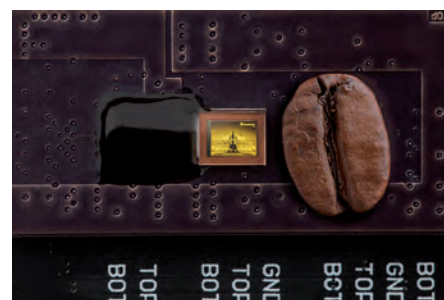
bunds Mikroelektronik, sagt Prof. Holger Hanselka, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft. Die Überführung sei ein gutes Beispiel für die strategische Weiterentwicklung eines Forschungsfelds und das institutsübergreifende Heben von Synergien. Damit werde das Forschungsfeld gestärkt und ermögliche neue technologische Fähigkeiten für Mikrodisplays durch synergetische Nutzung der vorhandenen Mikroelektronik-Infrastruktur. Durch die bereits bestehende enge Vernetzung der Institute am Standort Dresden ist nach den Worten von Holger Hanselka eine nahtlose und kontinuierliche Weiterentwicklung in diesem Arbeitsfeld gesichert. Sein besonderer Dank gilt allen Akteuren für ihre Beiträge.

Das Fraunhofer IPMS wird nach Aussage von Prof. Harald Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer IPMS, in der Zukunft sein Engagement in diesem Themenfeld verstärken und sich intensiver mit dem Bereich der heterogenen Integration verschiedener Chiplet-Technologien in Verbindung mit der CMOS-Mikroelektronik auseinandersetzen. Diese zukunftsorientierte Technologie umfasse auch die Integration von organischen Halbleitern, zum Beispiel OLED, und neuartigen Emitter-Technologien, zum Beispiel μ LED, was neue Wege in der Mikro-/Optoelektronik und Mikrosystemtechnik eröffne.

Das Geschäftsfeld Mikrodisplays & Sensorik hatte laut Prof. Elizabeth von Hauff, Institutsleiterin des Fraunhofer FEP, an der dynamischen Entwicklung des Fraunhofer FEP erheblichen Anteil. *Darauf sind wir stolz und bedanken uns bei den Mitarbeitenden und Führungskräften für ihre engagierte Arbeit.* Der Übergang an das Fraunhofer IPMS eröffne einerseits diesem Geschäftsfeld weiteres Entwicklungspotential, ermögliche andererseits dem Fraunhofer FEP, den Fokus auf strategische Themen im Bereich der Elektronenstrahl- und Plasmatechnologien zu legen.

Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS steht für angewandte For-



OLED-Mikrodisplay mit einer Auflösung von 1440 x 1080 Pixel und den weltweit kleinsten Pixeln von 2,5 Mikrometern

(© Fraunhofer FEP/Bild: Claudia Jacquemin)

schung und Entwicklung in den Bereichen intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Mobilität. Forschungsschwerpunkte sind miniaturisierte Sensoren und Aktoren, integrierte Schaltungen, drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation sowie kundenspezifische MEMS-Systeme. In den Reinräumen finden Forschung und Entwicklung auf 200- sowie 300-mm-Wafern statt. Das Angebot reicht von Beratung über Prozessentwicklung bis zur Pilotserienfertigung.

Über das Fraunhofer FEP

Das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP in Dresden widmet sich der Entwicklung von innovativen Lösungen, Technologien und Prozessen zur Veredelung von Oberflächen. Grundlage dieser Arbeiten sind die Kernkompetenzen Elektronenstrahltechnologie, plasmagestützte Großflächen- und Präzisionsbeschichtung, Rolle-zu-Rolle-Technologien sowie die Entwicklung von technologischen Schlüsselkomponenten. Das Fraunhofer FEP bietet damit ein breites Spektrum an Forschungs-, Entwicklungs- und Pilotfertigungsmöglichkeiten, insbesondere für Behandlung, Sterilisation, Strukturierung und Veredelung von Oberflächen, aber auch Flüssigkeiten und Gasen.

➔ www.ipms.fraunhofer.de

➔ www.fep.fraunhofer.de

EU-Projekt ZEvRA für ressourcenschonende Produktion von Fahrzeugen

Bis 2035 sollen nach EU-Vorgaben Neufahrzeuge nahezu vollständig aus recycelten, überarbeiteten, umfunktionierten, reparierten oder wiederverwendeten Teilen stammen und der Verbrauch neuer Rohstoffe für die Pkw-Produktion gegen Null gehen. Das entspricht einer Einsparung von über 1,5 Tonnen Material pro Fahrzeug. Dabei müssen Neufahrzeuge auch künftig alle Anforderungen hinsichtlich der Crashesicherheit erfüllen und den Qualitätsansprüchen der Kunden genügen. Unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz, zeigt ein Konsortium aus 28 europäischen Partnern, darunter fünf Automobilhersteller, im EU-Projekt ZEvRA nun Wege in eine konsequent ressourcenschonende Produktion auf. Die Partner wollen nach Mitteilung des Fraunhofer IWU auf Basis eines beliebten Serienmodells von Skoda virtuell ein Circular Car Concept entwickeln; zu Demonstrationszwecken werden sie ein Fahrzeug mit Teilen aus recycelten Werkstoffen aufbauen, die den Kriterien der Kreislaufwirtschaft entsprechen.

Seit letztem Jahr steht fest, dass ab 2035 in der EU nur noch Neufahrzeuge verkauft werden dürfen, deren Betrieb keine CO₂-Emissionen verursacht. Aus heutiger Sicht werden dies überwiegend batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge sein. Damit die Klimabilanz dieser Fahrzeuge stimmt – ihre Produktion ist mit einem deutlich höheren CO₂-Ausstoß verbunden als die Herstellung von Autos mit Benzin- oder Dieselantrieb – muss die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet werden: von der Materialbereitstellung und der Herstellung bis zu den Prozessen am Ende des Produktlebens.

Zu diesem Zweck wird ZEvRA eine Methodik für zirkuläres Design und eine ganzheitliche Kreislaufbewertung entwickeln. Betrachtet werden die wichtigsten Materialien, die mehr als 84 Prozent im Materialmix eines typischen Elektrofahrzeugs abdecken: Stahl, Aluminium (gewalzt, gegossen und geschäumt), Thermoplastverbundstoffe, Kunststoffe, Glas, Reifen und Seltene Erden. Die erarbeiteten Lösungen werden durch eine Reihe von digitalen Tools unterstützt, um Kreislauffähigkeit, Rückverfolgbarkeit und die virtuelle Integration von Komponenten in ein vollständig reproduzierbares Fahrzeug sicherzustellen. Dank ZEvRA soll der CO₂-Fußabdruck pro Fahrzeug künftig um mindestens 25 Prozent sinken.

Aus alt mach neu

Damit das Ziel von Fahrzeugteilen ohne neue Rohstoffe erreichbar bleibt, müssen zahlreiche Materialien ein hundertprozentige Wiederverwendungsquote erfüllen. Dies gilt beispielsweise für Stahl und sämtliche Aluminiumlegierungen bei gewalzten, gegossenen und Aluminiumschaumteilen. Selbst für die Herstellung von neuen Reifen sollen nahezu ausschließlich Sekundärrohstoffe zum Einsatz kommen – auch bei der Lauffläche. Bereits heute ist klar: Zirkuläres Design, also die Berücksichtigung von Wiederaufbereitungskriterien bereits in der Entwicklung neuer Teile, leistet den wichtigsten Beitrag zu einer verträglichen Umwelt- und Klimabilanz.

Allianz für Kreislaufwirtschaft in der europäischen Automobilindustrie

Im EU-Projekt ZEvRA *Zero Emission electric vehicles enabled by harmonised circularity*, (etwa *Null-Emissions-Elektrofahrzeuge dank harmonisierter Kreislaufwirtschaft*) haben sich Pkw-Hersteller wie Volkswagen, Skoda, Stellantis (u. a. Peugeot, Citroën, Opel) und große Zulieferer (u. a. Faurecia, Continental) ehrgeizigen Nachhaltigkeitszielen verschrieben. Wichtige Erkenntnisse und Ergebnisse des bis Ende 2026 terminierten Projekts können so breit in der Automobilindustrie verankert werden und Wirkung entfalten.



Das ZEvRA-Projektteam beim Auftakttreffen am Fraunhofer IWU in Chemnitz am 23. Januar 2024
(© Fraunhofer IWU)

Kernkompetenz Ressourceneffizienz: Fraunhofer-Institut IWU koordiniert ZEvRA

Der Schwerpunkt der Forschungs- und Entwicklungsleistungen des Chemnitzer Instituts liegt auf der Energie- und Ressourceneffizienz im produzierenden Gewerbe. Im Bereich Kreislaufwirtschaft arbeitet es an den konstruktiven und herstellungsseitigen Voraussetzungen für ein zweites oder drittes Produktleben möglichst vieler Erzeugnisse. Bei ZEvRA bringt das Fraunhofer IWU sein umfangreiches Know-How in Repurposeprozessen für Stahlbauteile, der Nutzung von Aluminiumzyklen für Knet-, Guss und Schaumbauteile sowie der konstruktionsbegleitenden Kreislaufbewertung von Bauteilen ein.

www.iwu.fraunhofer.de



SERFILCO®
Pumpen & Filter
chemiebeständig · robust · langlebig

Der starke Partner für Industrie & Anlagenbau!

- Vertikale Pumpen (dichtungslos u. trockenlaufsicher)
Leistungen: von 4 m³/h bis zu 75m³/h
- Horizontale Pumpen Leistungen: von 0,5m³/h bis zu 120m³/h
- Filtersysteme (Intank- / Außentankmontage)
- Badbewegung ohne Luft
- Badheizer (elektr.)/Wärmetauscher

Neue Methode zur Analyse nanoporöser Materialien entwickelt

Anhand eines einzigen elektronenmikroskopischen Bildes können Forschende der TU Graz die Art und genaue Position von Fremdatomen in Hightech-Werkstoffen bestimmen. Auch dem Rätsel um die blaue Farbe des Aquamarins kommen sie so auf die Spur.

Neben ihren Hauptbestandteilen hängen die Eigenschaften von kristallinen und nanoporösen Materialien oft entscheidend von Fremdatomen ab, die in den winzigen Poren ihrer Gitterstruktur eingelagert sind. Das gilt für Hightech-Materialien im Bereich der Sensorik oder Trenntechnik ebenso wie für Naturstoffe. Der bläuliche Edelstein Aquamarin wäre ohne solche Fremdatome farblos. Die Bestimmung der Art und Position von Fremdatomen ist schwierig, da viele Materialien sensibel auf die Strahlungsemissionen von Elektronenmikroskopen reagieren. Dank einer neuen Methode, die ein Team um Daniel Knez und Ferdinand Hofer vom Institut für Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik der TU Graz entwickelt hat, gelingt dies nun strahlungsärmer und damit wesentlich einfacher, teilt die TU Graz mit. *Die Einzigartigkeit unserer Methode liegt darin, dass wir ausgehend von einem einzigen elektronenmikroskopischen Bild die dreidimensionale Verteilung von Ionen in Kristallkanälen beziehungsweise Nanoporen ermitteln können,* sagt Daniel Knez.

Rätsel um die blaue Farbe des Aquamarins

Entwickelt haben die Forschenden ihre Methode bei Untersuchungen des Edelsteins Aquamarin. Bislang war nicht genau bekannt, wo genau das farbgebende Eisen im Kristall

positioniert ist. Eine Hypothese lautete, dass einzelne Eisenatome in den Poren stecken und von dort dem Edelstein seine blaue Farbe verleihen. Das ist nun widerlegt: Die Forschenden haben bei ihren Versuchen zweifelsfrei festgestellt, dass kein Eisen in den Poren steckt, sondern Cäsiumionen. Die farbgebenden Eisenatome befinden sich in direkter Nähe zu den Cäsiumionen, sind aber in die Säulen des Kristallgitters integriert. Für ihre Experimente haben die Forschenden mit dem atomar auflösenden ASTEM-Mikros-

kop ein sogenanntes Z-Kontrast-Bild von dem Aquamarinkristall aufgenommen. Der Elektronenstrahl des ASTEM-Mikroskops wird dabei auf die Oberfläche der Kristallprobe fokussiert, er dringt aber auch in die Poren des Materials ein. Trifft er dort eingelagerte Ionen, erscheinen sie als helle Punkte im Bild. Anhand der Stärke des Kontrasts zu leeren Poren und den angrenzenden Gitterstrukturen können die Forschenden die Art der eingelagerten Ionen bestimmen und auch abschätzen, wie tief diese in den Poren sitzen. Diese Daten wurden statistisch analysiert und mit einer Vielzahl von Simulationen der Kristallstruktur abgeglichen, um die verschiedenen Einflussfaktoren auf das gemessene Signal abschätzen zu können. Ihre Ergebnisse haben die Forschenden jüngst in der Fachzeitschrift *Communications Materials* veröffentlicht.



Der Aquamarin verdankt seine blaue Farbe vereinzelt Eisenatomen im Kristallgitter
(Bild: Margit Wallner/TU Graz)

Innovative Methode eröffnet neue Möglichkeiten für Materialwissenschaft

Die neuartige Methode eignet sich neben der Grundlagenforschung auch für die gezielte Entwicklung neuer Materialien. *Mit unserer Methode kann die Position von Dotierelementen, also gezielten funktionssteuernden Zusätzen, in nanoporösen Materialien wie Zeolithen oder metallorganischen Gerüstverbindungen genau bestimmt werden,* sagt Ferdinand Hofer. Dies erleichtert etwa die Optimierung von Einzelatom-Katalysatoren und Festkörperelektrolyten in zukünftigen Batterien oder die Entwicklung von biomedizinischen Anwendungen zur Steuerung der Medikamentenaufnahme. Philipp Jarke

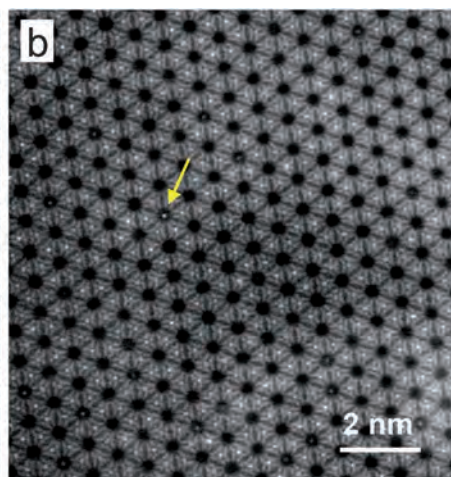
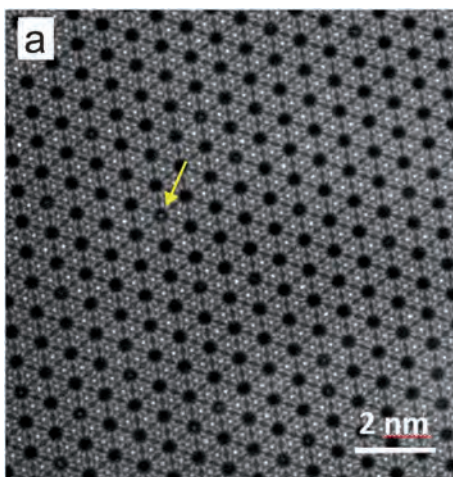
Originalpublikation

D. Knez, Chr. Gspan, N. Šimić, St. Mitsche, H. Fitzek, K. Gatterer, H. Wiltsche, G. Kothleitner, W. Grogger, F. Hofer: Three-dimensional distribution of individual atoms in the channels of beryl; *Commun Mater* 5, 19 (2024), <https://doi.org/10.1038/s43246-024-00458-8>

Kontakt

Daniel Knez, Dipl.-Ing. Dr. techn. BSc, TU Graz, Institut für Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik, E-Mail: knez@tugraz.at

www.tugraz.at



Ein elektronenmikroskopisches Bild eines Aquamarins; die gelben Pfeile markieren Cäsiumionen in den Kristallporen
(Bild: FELMI-ZFE)

GrindingHub 2024 – Nicht jeder Weg führt in die Cloud – Lösungen für die Sicherheit digitaler Schleifprozesse

Die Erwartungen an die Digitalisierung von Produktionsprozessen sind groß, auch in der Schleiftechnik. Da die physikalischen Grenzen bei der Präzision von Schleifmaschinen und -werkzeugen nahezu erreicht scheinen, sollen Prozessoptimierung und Vernetzung im Internet of Things neue Entwicklungspotenziale erschließen. Wissenschaft und Industrie bekunden zwar den gemeinsamen Willen zu Kooperation und Vernetzung. Für die stärkere Akzeptanz gerade in mittelständischen Unternehmen dürften Vertrauen und Kontrolle über die eigenen Daten aber eine entscheidende Rolle spielen.

Prozessdaten stellen ein wertvolles Gut dar. Das Bewusstsein dafür ist in den vergangenen Jahren enorm gestiegen, bestätigt Alexej Voigt, Abteilungsleiter Elektrotechnik beim Schleifmaschinenhersteller Danobat-Overbeck, Herborn. Er gehörte zu den Referenten der jüngsten Schleiftagung in Stuttgart-Fellbach Ende Januar, wo er die Potenziale der Maschinendatenanalyse für die Schleifprozessoptimierung erörterte und dabei auch die Methodik der Datenerfassung und Datenanalyse in digitalen Motorspindeln umriss.

Datenerfassung leicht gemacht

Für Alexej Voigt ist der Einsatz smarter Komponenten, die Daten für eine Echtzeitüberwachung liefern, das Schlüsselement für die weitere Optimierung der Leistung, Effizienz und Zuverlässigkeit von Maschinen. Sie bieten ihm zufolge zudem die Grundlage für fortschrittliche Analytik und prädiktive Wartung in Form digitaler Services. Er weiß aber auch um die Sorgen, die gerade kleinere Betriebe umtreibt, wenn es etwa um die Kontrolle von eigenen Daten oder möglichen Cyberattacken geht. Voigt sieht die Maschinenhersteller in der Pflicht, zu informieren, Erfahrungen aus bisherigen Leuchtturmprojekten zu kommunizieren und ein für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) passendes und modular aufgebautes Angebot zu gestalten. Vertrauen lasse sich vor allem durch hohe Sicherheitsstandards, definierte Schnittstellen und zertifizierte Produkte herstellen, ist er überzeugt und betont: *Unser Ziel ist es, unseren Kunden den Zugang zu datengesteuerten Produktionstechnologien zu vereinfachen, ohne dass ein umfangreiches Team von Ingenieuren für die Entwicklung anwendungsspezifischer Insellösungen erforderlich ist.*

Tatsächlich rüsten immer mehr Anlagenhersteller ihre Maschinen bereits ab Werk mit umfangreicher Sensorik und Monitoringsystemen aus, stellt das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstech-

nik (IPK) in Berlin, dazu fest. Die ersten Überlegungen zur Digitalisierung sollten sich immer auf die Maschinenausstattung richten und auf die Frage, welche Prozessdaten die Fertigungsmaschine von sich aus bereitstellt. Als Informationsquellen können laut Fraunhofer IPK neben eingebauter Sensorik auch Steuerungssysteme, die Leistungsdaten der Maschine oder Prozessparameter und -einstellungen dienen.

Welcher Nutzen sich aus den Daten ziehen lässt, zeigt ein Blick auf die digitalen Lösungen, die Schleifmaschinenhersteller bereits anbieten. Dabei geht es zunächst immer um den Aufbau eines abgeschlossenen, auf das jeweilige Unternehmen begrenzten Datenraums (Private Cloud, Intranet). Um dafür zu sorgen, dass sowohl neue Schleifmaschinen als auch Bestandsmaschinen, Maschinen unterschiedlicher Hersteller oder gar Roboter in der Fabrik miteinander kommunizieren und Daten austauschen können, werden offene, standardisierte Schnittstellen auf Basis von OPC UA eingesetzt. Um deren Vorteile live in Szene zu setzen, gibt es den *umati* (universal machine technology interface)-Showcase auf der Fachmesse GrindingHub, die der VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken) vom **14. bis 17. Mai in Stuttgart** veranstaltet. Das Thema Konnektivität gehört seit ihrer Premiere vor zwei Jahren quasi zur DNA der GrindingHub. Bei der *umati*-Initiative, 2017 vom VDW ins Leben gerufen, handelt es sich um eine Community des Maschinen- und Anlagenbaus und seiner Kundinnen und Kunden, um offene Schnittstellenstandards auf Basis von OPC UA zu verbreiten und zu nutzen.

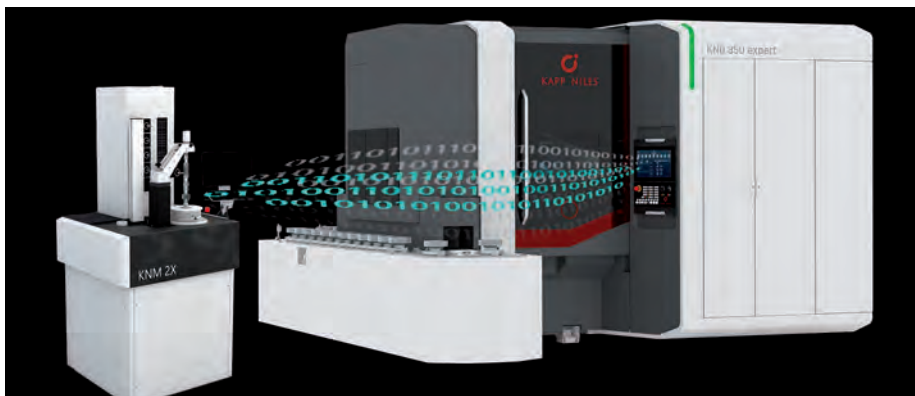
Aufbau eines eigenen IoT

Zu den *umati*-Partnern und Ausstellern auf der GrindingHub gehört auch die Firma Kapp Niles, Coburg, Spezialist für Maschinen zur Feinbearbeitung von Verzahnungen und Profilen. Wie ein digitales Baukastensystem aufgebaut sein kann, erläutert André Wetz, Pro-

jektleiter Digitale Transformation. Als Basis dient ein standardisiertes Hardware-Paket, das aus Sensoren und einem Industrie-PC samt Firewall und OPC UA-Server besteht. Dazu können Kundinnen und Kunden die gewünschten Software-Lösungen wählen, etwa eine Zustandsüberwachung der Linear- und rotatorischen Achsen, um deren Verschleiß zu ermitteln, oder eine bauteilspezifische Überwachung und Bewertung der Schleif- und Abrichtprozesse in Echtzeit, um Ausschussquoten zu reduzieren.

Eine weitere digitale Lösung stellt ein Closed Loop-System dar, das die nahtlose Integration von Bearbeitungs- und Messmaschinen ermöglicht. Um geschliffene Werkstücke zu messen, ist André Wetz zufolge kein Eingreifen von Mitarbeitenden mehr notwendig. Das System Sorge dafür, dass Daten aus der Bearbeitungsmaschine direkt an die Messmaschine übertragen werden. Das Messprotokoll kommt per GDE (Austauschformat für Zahnradaten) zur Maschine zurück, die notwendige Korrekturen dann selbstständig vornimmt.

André Wetz betont, dass alle Lösungen auf der Maschine und im kundeneigenen Netzwerk laufen. *So lassen sich Bedenken wegen eines möglichen Verlustes der Datensouveränität oder drohender Cyberattacken für den Anfang schon mal ausräumen*, betont er. In der Folge sei es die alleinige Entscheidung der Kundinnen und Kunden, wie sie weiter optimieren oder welchen Nutzen sie möglicherweise aus einem Datenaustausch mit Externen, etwa dem Maschinenhersteller oder Partnern in der Wertschöpfungskette, ziehen wollen. Bei Kapp Niles sind es nach Angaben von Wetz gegenwärtig vor allem Unternehmen aus der Automobil- und Zulieferindustrie, die Effizienzgewinne aus der digitalen Vernetzung ziehen. Als Anwendungsbeispiel nennt er die intelligente Prozessüberwachung für geräuscharme Verzahnungen, mit der sich schon während der Bearbeitung geräuschauffällige Bauteile



Ein Closed-Loop-System ermöglicht die nahtlose Integration von Bearbeitungs- und Messmaschinen. Um geschliffene Werkstücke zu messen, ist kein Eingreifen von Mitarbeitenden mehr erforderlich (Bild: Kapp Niles)

identifizieren und die Rücklaufquote reduzieren lässt. Daraus ergibt sich eine effiziente Möglichkeit, die Qualitätsanforderungen der Elektromobilität zu erfüllen. Zugleich machten die Beispiele aber deutlich, dass Vernetzung auch über Unternehmensgrenzen hinweg den größten Mehrwert verspricht.

Mehrwert erzielen über sichere Cloud-Anwendungen

Dem Aufbau von sicheren, standortübergreifenden Cloud-Architekturen gilt denn auch das vorrangige wissenschaftliche und politische Interesse, wie öffentlich geförderte Forschungsprojekte belegen. Dazu gehört die Entwicklung einer Gaia-X-konformen Edge-Cloud-Systemarchitektur, wie sie das Forschungsprojekt Escom (Edge-Services for Components) zum Gegenstand hat. Über die Zusammenarbeit mit dem Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt ist auch Danobat-Overbeck daran beteiligt.

Geht es um ein gewisses Misstrauen gegenüber Cloud-Lösungen, unterscheiden sich Unternehmen häufig nicht wesentlich von Privatpersonen. Nicht zu wissen, was mit den eigenen Daten geschieht oder wo sie überhaupt gespeichert werden, dämpft die Euphorie für zukunftssträchtige Technologien. Beim Edge-Computing geht es darum, Daten dort zu verarbeiten und zu speichern, wo sie gesammelt werden. Nur deutlich reduzierte und ausgewählte Datenmengen werden über eine definierte Schnittstelle auf Einladung zu externen IT-Instanzen oder in die Cloud transportiert. *Durch dieses System erhöht sich einerseits die Sicherheit, andererseits ermöglicht Edge-Computing hohe Datenübertragungsraten, Echtzeitfähigkeit und Datenhoheit*, erläutert Alexej Voigt. Anwenderinnen

und Anwender behalten jederzeit die Kontrolle darüber, welche Daten das Netzwerk verlassen und welche nicht.

Prof. Matthias Weigold, Leiter des PTW der TU Darmstadt hob jüngst in einem Kommentar die besondere Rolle von Escom für die Entwicklung von Gaia-X-Anwendungen in der produzierenden Industrie hervor. Bei Gaia-X handelt es sich um ein europäisches Gemeinschaftsprojekt, das den Austausch von Daten entlang der Wertschöpfungskette erleichtern soll, während zugleich die digitale Souveränität der Datenbesitzer und die Interoperabilität verschiedener Plattformen gewährleistet werden. Laut Weigold, der auch Mitglied der WGP (Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik) ist, dem Zusammenschluss führender Professorinnen und Professoren der Produktionswissenschaften, liefert Escom wichtige, greifbare Elemente für Gaia-X-Anwendungen in der produzierenden Industrie. Das Forschungsprojekt leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Mehrwerte und neuartiger Produkt-Service-Modelle.

Hoffnungsträger Gaia-X

Gaia-X adressiert dabei ganz ausdrücklich auch an kleine und mittelständische Unternehmen. Das Mittelstand Digital-Netzwerk formuliert unter anderem drei entscheidende Vorteile für KMU, die aus einer europäischen Cloud resultieren: Zum einen unterliege ein Server, der in Europa steht, europäischem Recht. Zudem könnten Unternehmen über eine europäische Cloud-Dateninfrastruktur europäische Sicherheitsstandards erfüllen und sich ihre Leistungs- und Konformitätsversprechen von unabhängigen Dritten bestätigen lassen. Und drittens schaffe Gaia-X ein europäisches Angebot für den DSGVO

(Datenschutz-Grundverordnung)-konformen Datenaustausch.

Inwieweit Gaia-X das Vertrauen in eine Cloud-Infrastruktur erhöhen kann, bleibt abzuwarten. Alexej Voigt von Danobat-Overbeck ist indes zuversichtlich, dass sich Einstellungen zum Thema datengetriebener Produktionstechnologien sehr schnell ändern können, wobei seiner Meinung nach das Thema Nachhaltigkeit womöglich zum größten Treiber aufsteigen könnte. Schließlich werde durch Digitalisierung auch der Energieverbrauch einer Produktion transparent und ein Benchmark unterschiedlicher Produktionsprozesse möglich. Das könnte ein wichtiger Schritt zur Berechnung des Product Carbon Footprint über alle Lebenszyklen hinweg sein, sagt Voigt, und somit entscheidend dazu beitragen, nachhaltigere Produktionsmethoden zu fördern. Cornelia Gewiehs

Die GrindingHub 2024 in Zahlen

Martin Göbel, Leiter Messen im VDW, freut sich besonders, dass es gelungen ist, die Prozesskette Schleifen noch umfassender zu präsentieren als bei der Erstveranstaltung. *Mehr Aussteller, höhere Internationalität, mehr Produktvielfalt: In allen wichtigen Bereichen haben wir im Vergleich zur Premiere 2022 zugelegt.* Mit Stand vom 23. Februar hatten sich 461 Aussteller angemeldet, 85 Firmen mehr als 2022. Die Zahl der Unternehmen und die angemeldete Fläche haben es möglich gemacht, die vierte Halle zu öffnen.

Das Messepublikum darf sich aber nicht nur über mehr Aussteller freuen, auch die internationale Vielfalt ist gestiegen. Die Aussteller kommen aus insgesamt 31 Ländern, acht mehr als beim letzten Mal. Die Top-5 nach Deutschland (210) kommen aus der Schweiz (62), China (43), Italien (37) und Japan (15). Damit einhergehend erwartet der VDW einen Anstieg der Besucherzahl aus Asien, nachdem dort die Corona-bedingten Restriktionen aufgehoben sind.

Zudem verteilen sich die Aussteller auf 40 Sektoren, von Schleif-, Polier- und Honmitteln über Rund- und Unrundscheifmaschinen bis hin zu Kühlung und Schmierung. Bei den Schleif-, Polier- und Honmitteln verzeichnen die Veranstalter ein Wachstum von knapp 120 Prozent. Zu den Top-5-Sektoren zählen Rund- und Unrundscheifmaschinen, Werkzeugscheifmaschinen für Schneid- und Zerspanwerkzeuge, Maschinen zum Läppen, Polieren und Honen sowie Flachscheifmaschinen. Sylke Becker

➔ www.grindinghub.de

DigiChrom – Die Digitalisierung der Materialwissenschaft am Beispiel der dreiwertigen Verchromung

Von Katja Feige, Fraunhofer-Institut IPA, Stuttgart

Die Digitalisierung ermöglicht der Galvano- und Oberflächentechnik, Prozesse effizienter zu gestalten, Elektrolyte und Anlagen vorausschauend zu warten, Energie- und Stoffströme zu erfassen oder Produkte gezielt nachzuverfolgen. Digitale Methoden bieten eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Initiative *Digitalisierung der Materialforschung in Deutschland (MaterialDigital 2)* zielt darauf ab, die Effizienz der Material- und Produktentwicklung in Deutschland zu steigern, indem Entwicklungszeiten verkürzt und die Qualität der Ergebnisse verbessert wird.

Die Galvanotechnik ist seit Dezember 2023 Teil der Initiative MaterialDigital 2, denn galvanische Prozesse nehmen einen wichtigen

Stellenwert in der deutschen Industrie ein und sollen aus diesem Grund gefördert werden. Im Verbundvorhaben *Digitale Werkzeuge zur Verbesserung galvanischer Schichten am Beispiel chrom(III)basierter Prozesse* hat sich ein Expertenteam aus Industrie und Forschung zusammengeschlossen, um Workflows für die systematische Erforschung von Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in der elektrochemischen Oberflächentechnik zu entwickeln.

Die Verchromung aus dreiwertigen Elektrolyten soll die Grundlage für die Digitalisierung der Materialwissenschaft in der Branche bilden. Die Abscheidung aus Chrom(III)elektrolyten hat bislang nur eingeschränkt Anwendung in der industriellen Praxis gefunden und stellt die Unternehmen immer wieder vor neue



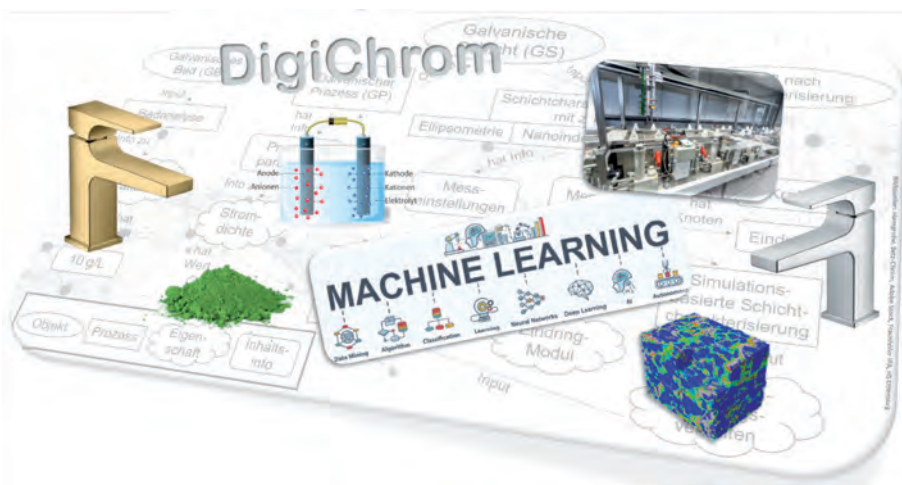
Wir produzieren Zukunft

Das Fraunhofer IPA entwickelt und implementiert nachhaltige Produktionstechnologien. Die Abteilung Galvanotechnik forscht und berät zu Fragestellungen entlang der gesamten industriellen Produktionskette – von der Entwicklung neuer Schichtwerkstoffe und den dazugehörigen Prozessketten über die Umsetzung der industriellen Anlagentechnik bis hin zu Dienstleistungen wie der Schadensfallanalyse.

In dieser Serie zeigen Forscher der Abteilung, wie den Herausforderungen der Branche in Zukunft begegnet werden kann.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Martin Metzner
Abteilungsleiter Galvanotechnik,
Fraunhofer IPA, Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de/galvanotechnik



Steckbrief Verbundvorhaben	
Titel	Digitale Werkzeuge zur Verbesserung galvanischer Schichten am Beispiel chrom(III)basierter Prozesse (kurz DigiChrom)
Laufzeit	1. Dezember 2023 bis 31. November 2026
Partner	Industrie (alphabetisch): Atotech Deutschland GmbH & Co. KG; Betz-Chrom GmbH; DiTEC Dr. Siegfried Kahlich & Dierk Langer GmbH; Hansgrohe SE; IPT International Plating Technologies GmbH; PlanB. GmbH Forschung (alphabetisch): Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Abteilung Galvanotechnik; Hochschule Aalen, Zentrum Elektrochemische Oberflächentechnik; Hochschule Offenburg, Institute for Digital Engineering and Production (IDEEP); Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik; Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Data Science
Budget	Projektvolumen circa 4 Mio. Euro, Förderung circa 3,2 Mio. Euro, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, FKZ 13XP5195(A-K)

Hürden, so dass dieser Prozess prädestiniert ist für die digitalisierte Materialforschung. Die Herausforderung ist, dass Schichten mit gleichwertigen Eigenschaften vorliegen sollen wie bei Schichten, die aus sechswertigen Chromelektrolyten abgeschieden und bis heute eingesetzt werden; diese müssen aber aus anderen Elektrolyten oder mittels neuer Verfahren hergestellt werden. Eine wesentliche Rolle spielen dabei Chromschichten aus dreiwertigen Elektrolyten. Diese neuen und komplexen Elektrolytsysteme spannen einen großen Parameterraum mit komplexen Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf und sollen in einem breiten industriellen Anwendungsspektrum eingesetzt werden. Die digitalisierte Materialforschung eröffnet die Möglichkeit einer systematischen Untersuchung des Parameterraums des galvanischen Chrom(III)prozesses durch experimentelle Arbeiten und eine umfangreiche Charakterisierung der Schichten. Die so er-

OBERFLÄCHEN

langten Ein- und Ausgangsdaten werden mit verschiedenen Ansätzen des maschinellen Lernens (Machine Learning, ML) korreliert. Die Flankierung durch definierte Workflows für die Durchführung der Experimente, Auswertung der Daten mit Meta-Informationen und die simulationsbasierte Werkstoffcha-

rakterisierung bilden die Grundlagen für eine Ontologie galvanischer Schichtsysteme. DigiChrom soll somit zum Aufbau einer Ontologie und zum besseren Verständnis der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von galvanisch abgeschiedenen Chromschichten aus dreiwertigen Elektrolyten beitragen.

Die zu erstellende Ontologie wird durch Unterstützung in Kooperation mit der Plattform Material Digital (PMD) aufgebaut. Nähere Informationen und Begriffserläuterungen sind der Homepage der Plattform *Material Digital* zu entnehmen (www.materialdigital.de).

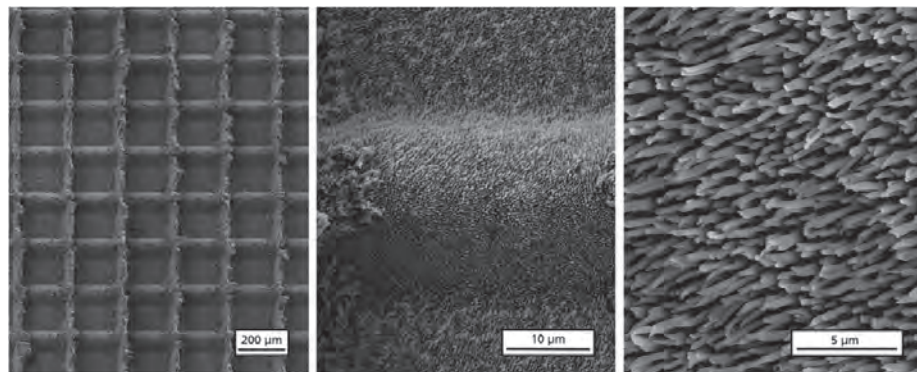
Bessere Haftungseigenschaften von Kunststoffen durch kombinierte Mikro- und Nanostrukturen

Mit einem patentierten Verfahren zur Mikro-Nano-Strukturierung hat das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS in Halle (Saale) nach eigenen Angaben signifikante Verbesserungen der Haftungseigenschaften von Polymeren erzielt. Auch für die Benetzbarkeit, optische Reflexion, Hydrophobie sowie die Recyclingfähigkeit bringt das Verfahren, bei dem strukturierte Oberflächen mittels Heißprägen oder Spritzguss erzeugt werden, erhebliche Vorteile.

Wenn ein Gecko die Wände hochklettert, gelingt das durch die große Kontaktfläche der hierarchischen und fibrillären Strukturen seiner Füße mit dem Untergrund. Einen ähnlichen Ansatz hat das Fraunhofer IMWS für die Oberflächen von Polymeren umgesetzt. Diese werden durch Heißprägen in eine hierarchische Struktur gebracht, wobei Prägewerkzeuge aus Aluminiumoxid eingesetzt werden, die zuvor mit einem Laser und durch ein selbstorganisierendes elektrochemisches Verfahren mikro- und nanostrukturiert wurden.

Das Verfahren eignet sich für die Strukturierung von unterschiedlichen Kunststoffen wie thermoplastische Elastomere (TPE), thermoplastische Polyurethane (TPU), Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE). Die Prägewerkzeuge aus Aluminiumoxid lassen sich einfach in bestehende Produktionsverfahren der Kunststoffverarbeitung integrieren. Das Abformen erfolgt bei hohen Temperaturen und niedrigem Druck. Nach dem Auskühlen unter Belastung erfolgt die Entformung durch Abziehen des Polymermaterials vom Prägewerkzeug.

Um den Prozess zu optimieren, wurden vom Team des Fraunhofer IMWS die passenden Verarbeitungstemperaturen auf Basis der durch Differenzialkalorimetrie (DSC) erhaltenen Glasübergangs- und Schmelztemperaturen ermittelt. Die Mikro-/Nanostruktur der Prägewerkzeuge und die damit erzeugte Inversstruktur der Polymeroberflä-



Rasterelektronenmikroskop-Darstellung der hierarchischen Struktur in einer Polycarbonat-Oberfläche (© Fraunhofer IMWS)

che mit feinsten Nanofilamenten wurde mit Rasterelektronenmikroskopie (SEM) untersucht. Auf nassen Oberflächen (Keramik, Glas, Metall) konnte mit der Gecko-Methode laut Fraunhofer IMWS eine Erhöhung der Haftkraft um bis zu 85,4 Prozent erreicht werden. Die Oberflächenstrukturen lassen sich durch entsprechend gefertigte Werkzeuge individuell und zielgerichtet anpassen, was eine große Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten eröffnet. Naheliegend sind neue Lösungen für die Verpackungsindustrie zur Verbesserung der Haftung von Klebern und Druckfarben auf Folien, ebenso wie neue Ansätze, mit denen sich das Beschlagen von Kunststoffoberflächen verhindern lässt, etwa in der optischen Industrie.

Ein großer Vorteil ist nach den Worten von Dr.-Ing. Andrea Friedmann, Gruppenleiterin

Biofunktionale Materialien für Medizin und Umwelt am Fraunhofer IMWS, auch, dass wir unterschiedliche Oberflächenstrukturen und damit neue Materialeigenschaften erzielen können, ohne zusätzliche Elemente wie Additive oder Beschichtungen einzubringen. So könnten die Werkstoffe sortenrein bleiben, was das spätere Recycling erheblich vereinfacht. Auch langwierige und kostspielige Zulassungsverfahren würden vermieden, weil die Mikro-Nano-Strukturierung auf bereits zugelassenen und chemisch nicht veränderten Materialien erfolge. So könnten Unternehmen viel Zeit und hohe Kosten bei der Einführung verbesserter Produkte sparen.

Kontakt

Dr.-Ing. Andrea Friedmann, Fraunhofer IMWS,

E-Mail: andrea.friedmann@imws.fraunhofer.de

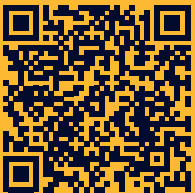
➔ www.imws.fraunhofer.de

SurfaceTechnology GERMANY

Experience the surface of tomorrow

4. – 6. Juni 2024 ▪ Stuttgart ▪ Germany
surface-technology-germany.de

Weitere
Informationen:



Deutsche Messe

Surface
Technology
GERMANY

≡ Zwei Jahre BAG Smart Analytics – Auf dem Weg zu Industrie 5.0?

Von Dr. Elke Spahn, Johannes Spahn, Frank Benner und Sigrid Frey

Im Frühjahr 2022 wurde die BAG Analytics GmbH gegründet mit der Vision, alle in einem Betrieb anfallenden Daten aus Produktion, Administration, Labor und Lager an einer Stelle zu sammeln und auszuwerten. Ziele dabei sind nicht nur die Verbesserung der Prozesseffizienz und Prozesssicherheit, sondern auch die Einsparung von Ressourcen.

Die Analyse nach zwei Jahren ergibt: Der Bedarf für eine solche Lösung ist da und wächst sogar zunehmend, denn die neue Dimension *Nachhaltigkeit* und die technischen Möglichkeiten wie KI sind Treiber für tiefgreifende Veränderung – in allen Branchen. Im Nachfolgenden soll der Fokus jedoch auf der Oberflächentechnik liegen.

Ausgangslage Gesetze

Der Europäische Green Deal sieht vor, dass die Europäische Union als erste Staatengemeinschaft im Jahre 2050 klimaneutral wird. Ein Schlüsselinstrument zur Förderung der Kreislaufwirtschaft soll der digitale Produktpass sein. In einigen Sektoren wie Batterien, Elektronik oder Kunststoffe soll dieser bereits ab 2027 umgesetzt werden, in anderen Bereichen erst ab 2030.

Der international anerkannte Standard Greenhouse Gas Protocol und die ESRS E1 Climate Change des CSRD-Reportings teilen die klimaschädlichen Treibhausgase in drei Kategorien ein: Scope 1, 2 und 3. Diese beziffern die direkten und indirekten Emissionen in der Wertschöpfungskette eines Produkts und stellen sicher, dass die Emissionen der an der Produktion beteiligten Unternehmen nicht doppelt erfasst werden.

Die jährliche Nachweispflicht nachhaltiger Unternehmensführung in Form des ESG-Reportings (Environmental, Social und Governance) holt alle Unternehmen in Kürze ein: große Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern ab 2025, KMUs ab 2026. Kleine Unternehmen unterliegen nicht dieser Pflicht, allerdings werden diese aufgefordert, sich am ESG-Reporting zu orientieren.

Um diese Klimaziele zu erreichen, sieht die EU-Taxonomie-Verordnung die Lenkung von Investitionen in nachhaltige Projekte und Aktivitäten vor: Für Unternehmen, die nachhaltig und umweltfreundlich wirtschaften, wird die Beschaffung von Kapital unterstützt.

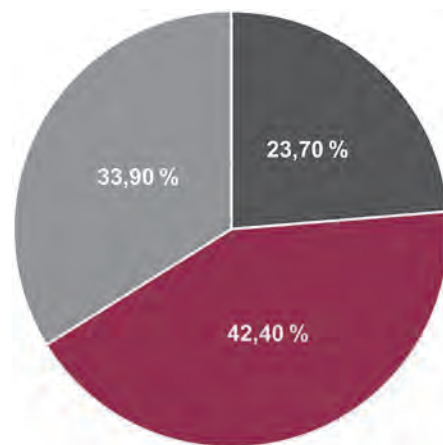
Neben den sonstigen Zwängen wie Rohstoffknappheit und inflationär steigender Preise

für Ressourcen führen die oben genannte Verordnungen in naher Zukunft zur Bezifferung ihrer Emissionen und Ressourcen. Die Unternehmen haben erkannt, dass kein Weg mehr an der Digitalisierung vorbeiführt und haben sich auf den Weg gemacht. Heute werden in einem Betrieb schon viele Daten erfasst und gespeichert. Aber werden diese auch ausgewertet und für Entscheidungen genutzt?

Ausgangslage Digitalisierungsstand

Eine von der BAG im Juni 2023 durchgeführte Umfrage zum Stand der Digitalisierung zum damaligen Zeitpunkt unter 127 Betrieben unterschiedlicher Größe (Abb. 1), die sich mit der galvanischen Abscheidung befassen, ergab folgendes:

- Einige Betriebsbereiche sind bereits digitalisiert, andere hingegen noch nicht. Der Grad der Digitalisierung hängt oft von der Größe des Betriebs ab (Abb. 2). Alle befragten Unternehmen steuern ihre Auftragsplanung über ein ERP-System (Enterprise Resource Planning System) und haben ihre Verwaltung weitestgehend digitalisiert, wohingegen die Abwasservorbehandlung kaum digitalisiert ist. Die Bereiche Labor und Lager sind bei KMUs digitalisiert, bei kleinen und großen Betrieben jedoch nicht. Die Bereiche Produktion und Logistik können die großen Konzerne bestens digital abbilden.
- Insgesamt scheinen die großen und mittleren Unternehmen besser aufgestellt zu



- < 50 Angestellte ■
- 50 – 250 Angestellte ■
- > 250 Angestellte ■

Abb. 1: Größe der befragten Betriebe

sein als kleine Betriebe. Es wird geschätzt, dass diese einen besseren Zugang zur *Resource Know-how im Bereich Digitalisierung* haben als kleine Unternehmen.

- Als Hürden auf dem Weg zur Digitalisierung werden allgemein die Komplexität der Technologie, Widerstand gegen Veränderung und die Integration bestehender Systeme gesehen.
- Im Bewusstsein, dass Digitalisierung ein wichtiges Instrument bei der Auftrags- und Produktverfolgung für die Prozesssicherheit darstellt, wird allerdings auch wahrge-



Abb. 2: Digitalisierungsfortschritt in den Betriebsbereichen nach Betriebsgröße

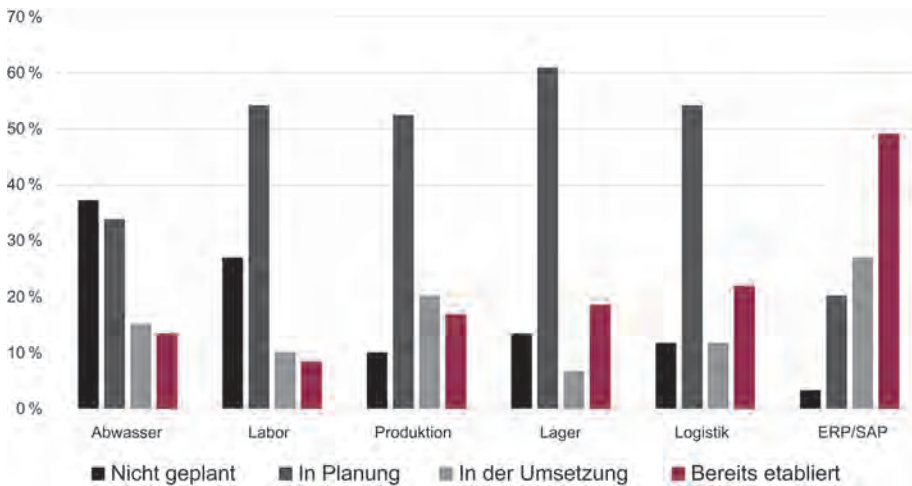


Abb. 3: Verschiedene Stadien des Digitalisierungsfortschritts in den verschiedenen Betriebsbereichen

nommen, dass sie dem Fachkräftemangel in vielen Unternehmensbereichen entgegenwirken kann. Tatsächlich aber stehen die Nachhaltigkeits- und Klimaziele weit unten auf der Liste der Erwartungen an die Digitalisierung (Stand Mitte 2023).

– Die meisten Unternehmen planen die Umsetzung der Digitalisierung für einen Zeitraum von maximal ein bis zwei Jahren (Abb. 3). Binnen fünf Jahren möchten sämtliche Betriebe den Prozess weitestgehend abgeschlossen haben. Ähnliche Zeiträume werden für die Nutzung der digitalen Tools angegeben. Interessant und auffällig ist jedoch, dass es hier eine Diskrepanz zwischen geplanter Nutzung und Umsetzungszeitraum der Digitalisierung gibt: Der geschätzte Zeitraum ihrer Nutzung binnen ein bis zwei Jahren liegt mit 15 % über dem ihrer Um-

setzung. Auch bei den längeren Zeiträumen gibt es eine Abweichung von gewünschter Nutzung bis zur Umsetzung (Abb. 4).

Die Lücke erkennen und schließen

Die Diskrepanz zwischen der Einschätzung von Nutzung und Umsetzung der Digitalisierung zeigt, dass Unternehmen große Planungsunsicherheiten in diesem Bereich haben. Auch fehlt ihnen ein Fahrplan, ein Konzept zur Umsetzung der Digitalisierung. Der Markt sieht aktuell keine allgemeingültige Lösung für alle Unternehmen vor, da vorgefertigte Software nicht die individuellen Anforderungen der jeweiligen Betriebe berücksichtigt. Die grundlegende Idee der BAG Analytics ist es, sämtliche bereits vorhandenen digitalen Daten aus den verschiedenen Betriebsbereichen in einer intelligenten Datenplattform

miteinander zu vernetzen. Es werden Schnittstellen zur digitalen Erfassung analoger Daten bereitgestellt, sodass Daten von allen relevanten Betriebsbereichen miteinander verknüpft und in Zusammenhang gebracht werden können.

Diese kumulierten Daten liefern Informationen für Entscheidungen aus verschiedenen Perspektiven: Qualitätsmanagement, Labor-Analytik, Dosiertechnik, Ressourcen- und Umweltmanagement. Sie liefern die Key Performance Indikatoren (KPI) für das gehobene Management, konkrete Arbeitsanweisungen für die Werker an der Anlage oder können Prozesse vollautomatisch steuern, zum Beispiel Pumpen zur Nachdosierung.

Ein Kernstück wird dabei die Bewertung der Daten durch eine von Fachkräften definierte und im System hinterlegte Logik sein. Die Entscheidungshoheit bei der Bewertung der Datenlage hat zur Zeit immer noch der Mensch. Die Umsetzung dieser globalen Idee ist binnen der letzten beiden Jahre mit der Programmierung der Datenplattform ASAP Analyzing System for Automated Processes weit fortgeschritten und befindet sich aktuell im Praxistest in zwei Galvanikunternehmen. Sie wird immer weiter verfeinert. ASAP ist modular aufgebaut und wird auf die jeweiligen individuellen Bedürfnisse der Betriebe zugeschnitten.

Seit Gründung des Unternehmens BAG fanden viele Gespräche in der Branche statt und Workshops zum Thema Digitalisierung wurden durchgeführt. Als Resultat hat sich ergeben, dass auf eine solche Lösung, die ASAP mit der Datenvernetzung bietet, viele Betrie-





Der nachhaltige Weg zu Industrie 5.0!

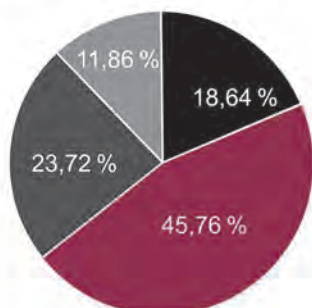
Halle 1, Stand C33, (07)

4. – 6. Juni 2024
Stuttgart • Germany

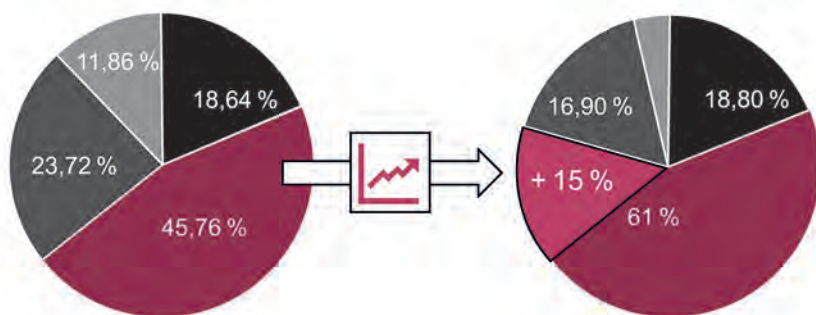
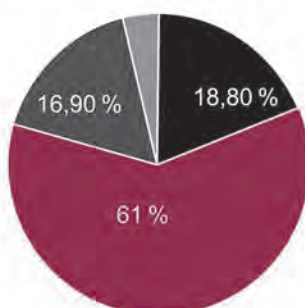


OBERFLÄCHEN

Zeitaufwand bis zur Umsetzung



Zeitaufwand bis zum Nutzen



■ < 1Jahr ■ > 1 – 2 Jahre ■ 5 Jahre ■ > 5 Jahre

Abb. 4: Zeitaufwand für Umsetzung und Nutzen der Digitalisierung

be warten. Die Datensicherung in Deutschland ist dabei ebenfalls sehr wichtig.

Status in den Unternehmen - noch Industrie 4.0 oder schon Industrie 5.0?

Gemäß Definition bezeichnet Industrie 4.0 Projekte zur umfassenden Digitalisierung der

industriellen Produktion und umfasst cyber-physische Systeme, das Internet der Dinge, Informations- und Kommunikationsnetzwerke. Gewiss ist es nur eine kleine überschaubare Anzahl von Unternehmen, die bereits nach obiger Definition dort angekommen sind, aber alle sind auf dem Weg dahin. In der Zwi-



Abb. 5: Mensch trifft Maschine

schenzeit werden die gesetzlichen Anforderungen dringlicher und auch KI hält Einzug im Lebensalltag sowie in der industriellen Produktion. Erste Stimmen sprechen schon von der nächsten industriellen Revolution und Industrie 5.0.

Bei aller Digitalisierung und Automatisierung der Prozesse darf jedoch der wichtigste Faktor nicht aus dem Blick verschwinden: der Mensch (Abb. 5).

Höhere Effizienz und Umweltfreundlichkeit von PVD-Verfahren

Am fem Forschungsinstitut in Schwäbisch Gmünd wurde in Kooperation mit 4A-PLASMA und mit Unterstützung durch Gruenwald Laboratories ein weltweit einmaliger Durchbruch erzielt: Die erfolgreiche Zündung eines invertierten Fireballs (IFB) mit einer Magnetron-Sputterquelle. Dieser Erfolg ist Teil des Projekts *Anoden-Plasma ionisiertes Magnetron-Sputtern*, kurz APiMS, unterstützt durch das Programm InvestBW des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

Das Ziel der Forschenden am Gmünder Forschungsinstitut: Härtere, dichtere Schichten mit exzellenter Haftfestigkeit durch Plasmasichten, die deutlich höher sind als beim kon-

ventionellen Magnetronspütern. Die Anwendungsbereiche sind vielfältig: von der Automobilindustrie über die Medizintechnik bis hin zur Luft- und Raumfahrt. Ein zusätzlicher Pluspunkt: Die Steigerung der Effizienz des Beschichtungsprozesses führt zu einer Reduzierung der elektrischen Leistung und somit zu einem kleineren CO₂-Footprint.

Die Erzeugung des invertierten Fireballs erfordert Präzision und die perfekte Abstimmung unterschiedlicher Parameter. Dr. Martin Fenker und David Bäurer betonen die Bedeutung dieser Entdeckung: *Es ist ein entscheidender Schritt vorwärts, sowohl in der technologischen Innovation als auch in Effizienz und Umweltverträglichkeit des Verfahrens.*

Über drei Jahrzehnte Erfahrung in PVD- und PACVD-Technologien ermöglichen dem fem, fortschrittliche Lösungen für Verschleiß-, Korrosionsschutz-, Funktionsschichten sowie biokompatible und dekorative Schichten zu entwickeln. Mit einer neuen Cluster-Anlage, die modernste Module zur Erzeugung und Analyse von Dünnschichten integriert, setzt das fem zukünftig in einem weiteren Feld seine Pionierarbeit fort. Die Anlage wird ab 2025 eine Schlüsselrolle in der zukünftigen Forschung und Entwicklung des Instituts spielen, besonders im Bereich der Energietechnologie.

➔ www.fem-online.de

≡ Pfingsten Feuerverzinkung führt modernes Branchen-ERP-System ein

Bericht von Alexander Windhab, Karlsruhe

Eine schnelle und flexible Auftragsabwicklung – das bietet die Pfingsten Feuerverzinkung GmbH ihren Kunden mit zwei Werken in Hagen. Um die Auftragsabwicklung zu vereinfachen und noch effizienter zu gestalten, hat das Familienunternehmen eine branchenspezifische ERP-Lösung eingeführt.

Bereits seit 1926 wird bei Pfingsten in Hagen verzinkt. Im Zentrum steht der Korrosionsschutz von Stahlbauteilen, auch durch das Entzinken von gebrauchten Teilen und Neuverzinkung. Mit einem ERP-System sollte jetzt digital nachgerüstet werden. *Für unser ERP-System war uns wichtig, dass wir alle Arbeitsschritte abbilden und die gesamte Auftragsabwicklung abdecken können. Softec hatte dafür einen klaren Plan*, beschreibt Luca Falzone, Projektleiter für die Einführung der neuen Software bei Pfingsten.

Mit der Softec GmbH aus Karlsruhe hat Pfingsten einen Projektpartner ausgewählt, der mit OMNITEC eine ERP-Lösung speziell für Oberflächenveredler anbietet. Mit Lohnveredlern zusammenzuarbeiten ist für Softec ganz typisch und Uwe Schäfer, Projektleiter seitens Softec, hat schnell gemerkt: *Die Prozesse bei Pfingsten sind eingespielt, wir müssen sie nur ins Digitale übertragen.*

Auf diesen Aspekt legt auch Falzone besonders Wert und erklärt: *Viele unserer Abläufe haben wir schon lange so gemacht. Es ist allerdings vieles einfacher zu handhaben, wenn alles digital über ein System läuft.* Im Mittelpunkt des Projekts stand, mit OMNITEC die gesamte Auftragsabwicklung abzubilden. Die

Ergänzung von weiteren Bereichen, wie zum Beispiel Einkauf und Rückmeldungen aus der Produktion, sollen erst in Zukunft folgen, wenn das System etabliert sein wird und sich die Mitarbeitenden daran gewöhnen konnten. So möchte Falzone den Umstieg für Kollegen möglichst reibungslos gestalten.

Start in die Projektphase

Zu Beginn des Projekts fand ein Vor-Ort-Besuch in Hagen statt. Ziel war nicht nur das gegenseitige Kennenlernen der Projektleiter. Bei einem Rundgang durch eines der beiden Werke fand auch ein reger Austausch über die Prozesse – und deren digitale Umsetzung im ERP-System – statt. Am Anfang steht laut Schäfer ganz klar die strukturierte Bestandsaufnahme. *Wir mussten uns genau überlegen, wie wir die Brücke schlagen von der Realität ins System. Wichtige Informationen müssen zweckgebunden sein.* Sonst gebe es auch keine Vereinfachung, pflichtet ihm Falzone bei.

Viele Fragen ließen sich so bereits klären und auch das Zusammenspiel der beiden Werke von Pfingsten beleuchten. Beim ersten Blick ins Programm konnte deshalb im Detail auf einige Funktionalitäten eingegangen wer-



Feuerverzinkte Ware

den, sodass die beiden Projektleiter von Anfang an Ideen für die konkrete Umsetzung bei Pfingsten entwickeln konnten.

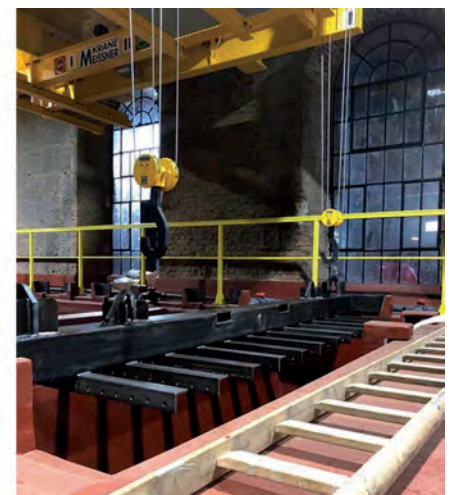
Umsetzung der Preisgestaltung

Ein besonders wichtiges Thema war dabei die Preisgestaltung. Bei Pfingsten werden Artikel in Preisgruppen eingeteilt, beispielsweise Schlosserware, schwere Profilkonstruktionen, Kleinteile oder Schüttgut. Für jede Preisgruppe gibt es Kilopreise, die sich von Kunde zu Kunde unterscheiden können, zum Beispiel wenn bestimmte Kontingente vereinbart wurden. Nach der Beschichtung wird der Artikel gewogen und auf Basis des festgelegten Kilopreises der Preisgruppe wird der Preis errechnet.

In OMNITEC können Preise flexibel an Kunden oder Artikel gebunden werden, was die Übertragung der Preisgruppen sehr einfach gestaltete. Durch den Prozess des Wiegens am Ende der Beschichtung mussten Falzone und Schäfer den Prozess im ERP-System geschickt anpassen. Der Standard sieht vor, dass bei der Auftragserstellung die genannte Stückzahl von der Anlieferung in Kilogramm umgewandelt wird. Da das Gewicht zu diesem Zeitpunkt im Prozess bei Pfingsten nicht



Bauteile werden durch Tauchen in geschmolzenes Zink in den Anlagen bei Pfingsten feuerverzinkt



OBERFLÄCHEN



Aus OMNITEC werden Warenanhänger gedruckt und an der Ware befestigt

bekannt ist, entschieden sich die beiden Projektleiter dafür, einen Platzhalter zu nutzen, sozusagen ein *Pseudogewicht*. Wird in der Auftragsabwicklung dann die Lieferung vorbereitet, muss schlicht der Platzhalter durch das reale Gewicht ersetzt werden, um die Preise zu generieren.

Verlauf des Projekts

In den folgenden Monaten wurde die konkrete Einführung von OMNITEC im Detail vorbereitet. Kundendaten, Artikel, wie zum Beispiel wiederkehrende Serienteile, unterschiedliche Preisgruppen und vieles mehr, wurden bereits im neuen Testsystem angelegt, die Abläufe im System weiter konkretisiert.

Die weitere Zusammenarbeit im Projekt erfolgte ausschließlich online, auch bedingt durch die Corona-Pandemie. In diesem Fall ein Vorteil, wie Falzone erläutert: Durch das Teilen des Bildschirms konnte er die Umsetzung direkt zeigen und viel nachfragen. Die Gesprächsprotokolle konnten als Basis für die nächsten Termine genutzt werden. Da sehr viel parallel passiert ist, war das eine große Hilfe. In den wöchentlichen Terminen konnten Falzone und Schäfer regelmäßig Fragen klären und neue Ideen austauschen. *Für uns hat dieses Format sehr gut funktioniert*. Bei Vor-Ort-Terminen würden oft sehr hohe Erwartungen in diese wenigen Termine gesetzt. *Mit den wöchentlichen Terminen waren wir sehr flexibel, auch was die Termindauer anbelangt*, resümiert Schäfer.

Im Herbst 2022 war das System bereit für eine Testphase, in der parallel mit der alten Arbeitsweise und in OMNITEC gearbeitet werden konnte. *So hatten wir den direkten Vergleich zwischen vorher und nachher und es hat sich deutlicher gezeigt, dass das neue*

System einfacher, schneller und übersichtlicher war, kommentiert Falzone. Gleichzeitig diente die Testphase dazu, alle eingerichteten Funktionen gründlich auszuprobieren, bevor es in den Livebetrieb übergang. Damit kann festgestellt werden, wenn einzelne Preise noch nicht richtig eingestellt sind und es können sogar noch fehlende Funktionalitäten entdeckt werden – so auch bei Pfingsten. Eine weitere Anforderung zeigte sich erst kurz vor dem Livebetrieb bei der Übergabe von Rechnungen an den Steuerberater. Die verwendete Datev-online-Schnittstelle sollte ermöglichen, Buchungssätze und PDF-Rechnungen gemeinsam aufzurufen statt nur Buchungsdaten zu übermitteln. Hierzu wurde kurzerhand die Datev-Schnittstelle in OMNITEC erweitert, sodass in einer separaten Datei Buchungssätze und PDF-Rechnungen nun miteinander verknüpft waren und durch den Steuerberater aufgerufen werden konnten.

Livegang des Projekts

Im Januar 2023 war es dann soweit: OMNITEC wurde in den Livebetrieb übernommen. Nachdem in der Testphase alle Funktionen nach Plan gelaufen waren und sich eine Routine entwickelt hatte, fühlte sich Falzone auch gut vorbereitet dafür: *Ich war sehr mit dem Programm vertraut und der Jahresbeginn war ein guter Zeitpunkt dafür. Da ist es relativ ruhig und ich hatte Zeit, den Kollegen alles zu zeigen*.

Seitdem läuft OMNITEC bei Pfingsten und die Mitarbeiter konnten sich sehr schnell an die vereinfachten Abläufe im ERP-System gewöhnen. Falzone berichtet, dass es kaum noch Rückfragen von Kollegen gibt. In der Zwischenzeit hat er weitere Funktionen von OMNITEC genutzt, insbesondere neue Infocenter, in denen Daten nach verschiedensten Merkmalen aufgeschlüsselt werden können. Beispielsweise nutzt Pfingsten jetzt ein Lieferungs-Infocenter, in dem die Tonnage aufgeschlüsselt wird, also wie viel Kilogramm insgesamt und für einzelne Kunden verzinkt wird. Jedes Infocenter in OMNITEC zeigt andere Informationen. Falzone beschäftigt sich viel damit, was alles möglich ist, und kann so bei Fragen der Geschäftsführung alle Informationen liefern. Und falls doch Fragen offenbleiben, kontaktiert er Herrn Schäfer.

Ein weiteres Tool befindet sich gerade in der Einführungsphase: die OMNITEC mobile Foto+Notiz-App. Mit der App können einfach Fotos per Smartphone ans ERP-System übermittelt und an der passenden Stelle, beispielsweise beim Artikel, abgelegt werden.

Bei Pfingsten wird die App für verschiedene Anwendungszwecke getestet. Das Unternehmen verfügt über einen eigenen Fuhrpark, mit dem Ware beim Kunden abgeholt werden kann. Mit der Foto+Notiz-App können Fahrer direkt vor Ort Fotos von der Ware ans Werk senden. Auch Artikelbilder können einfach ins System übertragen werden.

Außerdem wird die App als Teil der Wareneingangskontrolle getestet, um Fehlstellen an gelieferten Teilen oder unzureichende Konstruktionsdetails umgehend zu dokumentieren.

Stand heute

Die Zusammenarbeit der beiden Projektleiter war maßgeblich für den Erfolg des Projekts – ein Aspekt, den beide betonen. *Herr Falzone hat mit seiner IT-Affinität das System rasch erfasst und sich sehr schnell Verständnis für die einzelnen Funktionen angeeignet. Wir konnten uns immer offen über alle Ideen austauschen und diese auch direkt umsetzen, insgesamt ein sehr gelungenes Projekt*, wie Schäfer die Arbeiten zusammenfasst.

Mittlerweile arbeitet Pfingsten seit fast einem Jahr mit OMNITEC und zieht ein durchweg positives Resümee. Die Auftragsabwicklung hat sich vereinfacht, durch die Verfügbarkeit von Kundenartikeln im System wird Zeit gespart und auch die Fakturierung lässt sich nun in wenigen Klicks erledigen. Im Zuge der Umstellung auf das neue ERP-System konnte Pfingsten den Versand von Rechnungen und Lieferscheinen zudem weitestgehend auf E-Mails umstellen, wodurch die Portokosten um über 60 Prozent reduziert werden konnten.

Luca Falzone ist zudem sehr zufrieden mit der Umsetzung: *Ich finde es entspannt heute. Wir haben das erreicht, was wir uns vorgenommen haben. Alle Infos sind in einem System, wir können neue Mitarbeiter in kurzer Zeit einlernen und neue Artikel sind schnell angelegt. Auch der Austausch zwischen unseren Werken ist transparenter geworden. Wir können einfach in OMNITEC nachschauen, was im anderen Werk gerade ansteht*.

➔ www.softec.de



Halle 1, Stand C17

SurfaceTechnology GERMANY - Branchentreff der Oberflächentechnik

Die aktuellen Aufgabenstellungen in der Oberflächentechnikbranche stellen die Unternehmen vor einige Herausforderungen. Da sind zum einen die steigenden Anforderungen an Umweltschutz und Nachhaltigkeit, die Entwicklung neuer Materialien und Technologien, der zunehmend steigende Wettbewerbsdruck, die geopolitisch ausgelöste Zeitenwende mit gestiegenen Energiepreisen und unterbrochenen Lieferketten als auch die sich spätestens seit dem 4. Quartal 2023 zunehmend eintrübende wirtschaftliche Lage. Um weiterhin in der Branche erfolgreich agieren zu können, sind die Unternehmen gefordert, Lösungen zu finden. Die SurfaceTechnology GERMANY 2024 bietet eine gute Möglichkeit, Krisen und Wandel als Chance zu begreifen und für eine unternehmerische Neuausrichtung zu nutzen.

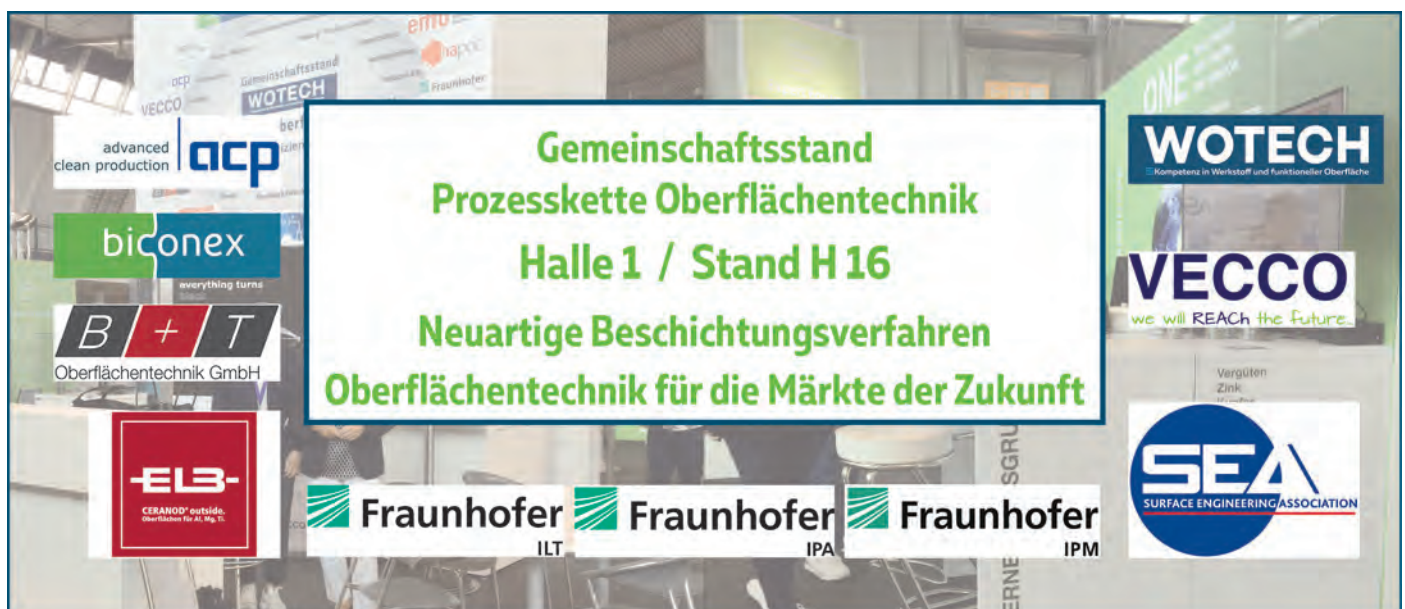
Innovative Technologien, Investitionen in Forschung und Entwicklung, eine enge Zusammenarbeit mit Partnern und Kunden sind wichtige Voraussetzungen, um die Herausforderungen des Markts zu begegnen. Die SurfaceTechnology GERMANY, Internationale Leitmesse der Oberflächentechnik, die vom 4. bis 6. Juni 2024 in der Halle 1 auf dem Gelände der Landesmesse Stuttgart stattfindet, spiegelt diese Anforderungen und bietet ausstellenden Unternehmen wie Besucherinnen und Besuchern ein einzigartiges Lösungsportfolio. Wie Christoph Nowak, Projektleiter der SurfaceTechnology GERMANY bei der Deutschen Messe AG, betont, macht der neue Claim der SurfaceTechnology GERMANY, *Experience the surface of tomorrow* deutlich, dass es um weit mehr als um die reinen Ausstellungsflächen und der Zurschaustellung von Produkten geht. In herausfordernden Zeiten sei der gemeinsame Austausch, der Zusammenhalt als Branche, das Lehren und Lernen, um zukunftsfähig bleiben zu können, enorm wichtig, so Nowak weiter.

Im Mittelpunkt der diesjährigen SurfaceTechnology GERMANY stehen neben den oben bereits erwähnten Themen wie Klima- und umweltschonende Verfahren, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit weitere Themen wie Digitalisierung und Automatisierung im Fokus. Aber auch der Bereich rund um das Thema KI ist mittlerweile in der Oberflächenbranche angekommen. Weitere, nicht wegzudenkende Themen sind Galvanotechnik, Strahltechnik, Nano- und Mikrotechnologie, Thermisches Spritzen, Industrielle Plasma- und Laseroberflächentechnik, Beschichtungsmaterialien, Oberflächenbehandlung, Versorgungstechnik, Dienstleistungen, Vorbehandlung, Reinigung sowie Mess-, Prüf- und Analysetechnik sind nicht wegzudenkende Eckpfeiler der Veranstaltung. Das Fachforum der Veranstaltung stellt sich nach Überzeugung von Christoph Nowak den aktuellen Herausforderungen und beleuchtet Themen wie *Gesetzesvorgaben für den Klimaschutz – Lieferkettengesetz, Digitalisierung in der Oberflächentechnik* und gibt

einen Status Quo zu neuen Arten der Beschichtung, wie sie in Folge von REACH zunehmend von großem Interesse sind. Mit rund 50 Vorträgen ist das Fachforum so groß wie noch nie und bietet nach Aussage von Christoph Nowak jedem etwas.

Gemeinschaftsstand - Prozesskette Oberflächentechnik

Wie auf den vergangenen Messeveranstaltungen präsentieren auch in diesem Jahr wieder interessante und innovative Vertreter aus dem breiten Feld der modernen Oberflächentechnik sich und ihre Angebote auf dem attraktiven Gemeinschaftsstand Prozesskette Oberflächentechnik auf der SurfaceTechnology Germany. Die acp Systems AG zeigt auf der Messe die Möglichkeiten zum Einsatz der Strahltechnologien mit gefrorenem Kohlenstoffdioxid für alle Arten der Reinigung für die unterschiedlichsten Produkte vor der Beschichtung sowie in Fertigungsketten. Drei Fraunhofer-Institute präsentieren Technologien aus dem Bereich der Gal-



OBERFLÄCHEN

vanotechnik, dem Einsatz von Laserverfahren zur Herstellung von neuartigen Beschichtungen sowie innovative Messverfahren für die Charakterisierung von Oberflächen und Beschichtungen. Die B+T Group stellt ihr Spektrum an Messverfahren sowie weitreichende Software für den Einsatz in Unternehmen der Oberflächentechnik vor. Das Eloxalwerk Ludwigsburg (ELB) gibt einen Einblick in die Leistungsfähigkeit der durch verschiedene Methoden der Anodisation hergestellten Schichtvarianten, insbesondere unter Einsatz der Plasmaanodisation. Die Verwendung von Hochleistungskunststoffen lässt sich durch eine galvanische Beschichtung deutlich erweitern, wobei Aspekte der Energieeffizienz, der Nachhaltigkeit oder der Kostenreduktion im Vordergrund stehen, wie die Biconex GmbH auf dem Gemeinschaftsstand darlegen wird. Der VECCO e. V. sowie die Hapoc GmbH befassen sich mit der Umsetzung der REACH-Vorgaben für Unternehmen im Bereich der Galvano- und Oberflächentechnik, wobei neben der Autorisierung der klassischen galvanotechnischen Verfahren zunehmend auch alternative Technologien wie das Laserauftragschweißen, thermische Spritzen oder PVD-Beschichtungen eine Rolle spielen. Mit der erstmaligen Teilnahme des Unternehmensverbands Surface Engineering Association SEA geben die Unternehmen aus Großbritannien einen Einblick in die Arbeitsweise und Zukunft der Beschichter in ihrem Land.

Was die Besucher auf der Messe erwartet

Nachfolgend geben einige der teilnehmenden Unternehmen der diesjährigen Surface Technology Germany 2024 einen Einblick, was Besucher und Besucherinnen der Messe in Stuttgart erwarten wird.

Automatisiert trocken reinigen

Energie- und Ressourceneffizienz, Kosteneinsparungen sowie die Verringerung des Personalbedarfs zählen in der Industrie zu den Treiberthemen für Prozessoptimierungen. Geht es dabei um die Teilereinigung vor beziehungsweise nach Prozessen wie Beschichten, Plasmabehandlungen oder Laserstrukturieren lassen sich mit der trockenen quattroClean-Technologie von acp systems signifikante Effizienz- und Nachhaltigkeitspotenziale ausschöpfen. Darüber hinaus ermöglicht die vergleichsweise einfache, prozesssichere Automatisierbarkeit des Verfah-



Bei der Entfernung lose anhaftender Partikel sorgt die neue quattroClean-Rotationsdüse für eine hohe Flächenleistung; wobei die Rotationseinheit anwendungsspezifisch mit mehreren Flügeln ausgestattet werden kann
(Bild: acp systems)

rens, manuelle Tätigkeiten bei der Reinigung signifikant zu verringern und damit auch den Personaleinsatz. Reinigungsmedium bei der quattroClean-Technologie ist recyceltes, flüssiges Kohlenstoffdioxid (CO₂), das als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen und der Energiegewinnung aus Biomasse entsteht. Es wird mit Druckluft beschleunigt auf die zu reinigende Fläche gestrahlt.

Angepasst an die Aufgabenstellung stehen verschiedene Lösungen zur Verfügung: Bei der Entfernung locker anhaftender, partikulärer Verunreinigungen ermöglicht die Reinigungstechnologie mit den neu entwickelten Rotationssystemen eine hohe Flächenreinigungsleistung bei minimiertem Verbrauch an Kohlenstoffdioxid und Druckluft. Die Rotationseinheit kann mit verschiedenen Flügeln ausgestattet werden, deren Durchmesser und Strahlwinkel anwendungsspezifisch anpassbar sind. So lassen sich beispielsweise auch komplexe Innenkonturen reinigen. Die mittels Roboter oder Achssystem automatisierte quattroClean-Schneestrahntechnik bietet sich auch an, wenn partikuläre und filmische Verunreinigungen prozesssicher ganzflächig oder partiell zu entfernen sind. Das flüssige Kohlenstoffdioxid wird dabei ebenfalls durch eine patentierte, verschleißfreie Zweistoff-Ringdüse geleitet und entspannt beim Austritt zu feinem Schnee. Dieser wird durch einen Mantelstrahl aus Druckluft gebündelt und mit Überschallgeschwindigkeit genau fokussiert auf die zu entfernenden Kontaminationen geleitet.

Für die ganzflächige oder partielle Entfernung von hartnäckiger partikulärer und filmischer Verunreinigung hat acp systems die quattroClean-Powerstrahltechnologie entwickelt. Das flüssige Kohlenstoffdioxid wird hier systemintegriert zu körnigem Reini-

gungsgranulat verdichtet und mit Druckluft beschleunigt gezielt auf die zu reinigende Oberfläche gestrahlt. Die beim klassischen Trockeneisstrahlen übliche, externe Pelletproduktion entfällt, so dass ein vollautomatisierter, unterbrechungsfreier Reinigungsprozess realisiert werden kann.

Sind sehr hohe Reinheitsanforderungen, beispielsweise für High Purity-Anwendungen, zu erfüllen, stehen Anlagen in auf die Raumklasse angepasster Ausführung und mit entsprechender Medienaufbereitung zur Verfügung.

Doris Schulz

acp systems AG

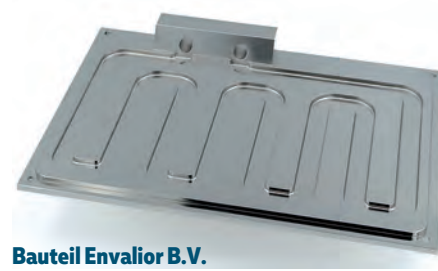
Halle 1, Stand H16

Gemeinschaftsstand
Prozesskette
Oberflächentechnik

Surface
Technology
GERMANY

PPS statt Aluminium für Elektrofahrzeuge – dann klappt's auch mit dem CO₂

Auch für Elektrofahrzeuge ist das Thema Gewichtseinsparung nach wie vor wichtig, noch mehr natürlich Kosteneinsparungen. Bei Bauteilen, die bisher aus Aluminium im Druckgussverfahren hergestellt werden und die danach mittels CNC-Technik bearbeitet werden müssen, geht beides. Die entscheidende Innovation ist ein einfaches Verfahren zur metallischen Beschichtung von Spritz-



Bauteil Envalior B.V.

gussteilen aus PPS (Polyphenylsulfid). Das galvanische Verfahren erzeugt stabile Schichtsysteme mit hervorragender EM-Abschirmung, ist natürlich chrom(VI)frei und bereits in einer Produktionsanlage nach Automobilstandard verfügbar. Das Endprodukt ist vollständig recycelbar und der CO₂-Fußabdruck beträgt nur einen Bruchteil im Vergleich zur Aluminiumvariante.

Biconex GmbH

Halle 1, Stand H16

Gemeinschaftsstand
Prozesskette
Oberflächentechnik

Surface
Technology
GERMANY

Gleichmäßige Bearbeitung mit neuartiger Strahltechnologie

Die BMF GmbH hat mit dem Twister® eine innovative Oberflächenstrahltechnologie entwickelt, die eine präzise und reproduzierbare Oberflächenbehandlung garantiert. Im Gegensatz zur herkömmlichen Strahltechnik erzeugt dieses Verfahren eine gleichmäßige Strahlmittelwolke, die alle Oberflächen gleichzeitig bearbeitet. Durch den druckluftfreien und automatisierten Prozess werden Energie- und Personalressourcen um bis zu 90 % geschont. Die Integration dieser Technologie in automatisierte Fertigungsprozesse ermöglicht eine erstmalige 100%-Qualitätsprüfung gestrahlter Oberflächen.



In Zusammenarbeit mit Hochschulen und Messanlagenherstellern wurde eine Methode zur einheitlichen Bewertung von komplexen Oberflächenstrukturen entwickelt. So entsteht ein geschlossener, geregelter und selbstoptimierender Prozess, der Qualitätsschwankungen minimiert oder eliminiert.

BMF GmbH

Halle 1, Stand B51

Die Oberfläche entscheidet

In zahlreichen Branchen ist Präzision in jeder Ceranod®-Oberfläche verankert. Durch die Anwendung von Anodisation wird die Robustheit von Aluminium verbessert und sichergestellt, dass die Ceranod®-Schicht in das Metall selbst integriert wird, was für präzise Passformen von entscheidender Bedeutung ist. Leichtmetalle wie Aluminium und Magnesium spielen für die Gewichtsreduktion aufgrund ihres hohen Verhältnisses von Festigkeit zu Gewicht eine entscheidende Rolle und bieten Vielseitigkeit. Allerdings sind sie anfällig für Verschleiß und Korrosion. Ultracermic® PEO (Plasma-Elektrolytische Oxidation) bietet umfassenden Schutz gegen diese Prob-

leme. Diese speziellen Verfahren der Bearbeitung liefern nicht nur perfekte Oberflächen, sondern bieten auch vielfältige und zuverlässige Lösungen für die unterschiedlichsten technischen Herausforderungen.

ELB – Eloxalwerk Ludwigsburg Helmut Zerrer GmbH
Halle 1, Stand H16

Innovative Beschichtung für den Armaturenbereich

Im Armaturenbereich sind heute für den Kunden nicht nur die Farben von entscheidender Bedeutung, sondern auch Anti-Kalk- und Antifingerprint-Eigenschaften oder die Kratzfestigkeit der Oberfläche. Der EPG AG ist es gelungen, durch den Einsatz von Sol-Gel-Technologie und Nanopartikeln das Beschichtungssystem im Bereich von Armaturen weiterzuentwickeln: Chrom- oder PVD-Schichten können mit den gewünschten Farben und Eigenschaften hergestellt werden.



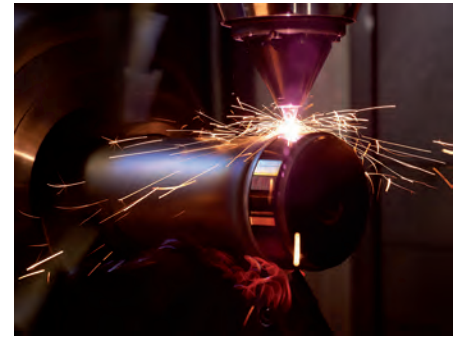
Auf technischer Basis ist es daher möglich, PVD zu ersetzen oder zu verbessern. Die Ausgangsmaterialien der Sol-Gel-Technik sind toxikologisch unbedenklich und sowohl auf Metall- als auch auf Kunststoffbauteilen einsetzbar. Mit den EPG-Beschichtungen ist es jetzt möglich, gewünschte Farben und Funktionalitäten zusammenzubringen.

EPG (Engineered nanoProducts Germany) AG

Halle 1, Stand H47

Große Variationsbreite an Schichteigenschaften

Mit Laserauftragsschweißen können Metallschichten aus nahezu jedem Ausgangsmaterial hochpräzise und in kürzester Zeit aufgetragen werden. Durch Überlagerung der Schweiß-



spuren lassen sich flächige Beschichtungen, etwa für den Verschleiß- und Korrosionsschutz, oder funktionale Schichten herstellen. Durch Auftragen mehrerer Schichten übereinander kann das Verfahren auch für die Reparatur, die geometrische Anpassung oder gar die additive Fertigung ganzer Bauteile genutzt werden.

Mit einem breiten Spektrum an verfügbarer Anlagentechnik, Analysekapazität und langjährigem Entwicklungs-Know-how für diverse Anwenderbranchen bietet das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT ganzheitliche Unterstützung von der Ideenfindung und Beratung über die Entwicklung angepasster Prozesse und Systemtechnik bis hin zum Prozesstransfer auf Kundenanlagen.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

Halle 1, Stand H16

Gemeinschaftsstand
Prozesskette
Oberflächentechnik
Surface
Technology
GERMANY

Geräte und Anlagen für die galvanische Beschichtung

Heimerle + Meule präsentiert sein komplett neu konzipiertes Geräte- und Anlagenprogramm, das im hauseigenen Gerätecenter des Traditionsunternehmens entwickelt wurde – von der perfekten Bearbeitung von Einzel- und Musterteilen bis hin zur Serienproduktion. Den Kunden stehen mit diesen innovativen Galvanogeräten und -anlagen



Gemeinschaftsstand
Prozesskette
Oberflächentechnik
Surface
Technology
GERMANY

OBERFLÄCHEN

des Pforzheimer Edelmetallspezialisten alle Möglichkeiten zur optimalen Beschichtung ihrer Oberflächen offen.

Heimerle + Meule bringt 2024 das Kompaktgalvanisiergerät PGG 10 flex, die Galvanisieranlagen PGG 30, PGG 30/S4 sowie das Flaggschiff PGG 50/S4 auf den Markt. Ergänzt wird diese innovative Serie von Galvanogeräten und -anlagen durch die höchst effektive Wasseraufbereitungsanlage KWA 5 sowie die Titanfärbearbeitung TFA 120/10.

Heimerle + Meule GmbH
Halle 1, Stand D26

CVD mit verbesserter Leistung und Komponentenqualität

Das Beschichtungsportfolio von Ionbond für Industriekomponenten mit seinen vielseitigen Tribobond™- und Ionbond™-CVD-Beschichtungen bietet die perfekten Lösungen



für die Herausforderungen, denen moderne mechanische Komponenten ausgesetzt sind. Die PVD-, CVD- und PACVD-Beschichtungen von Ionbond werden in unzähligen Anwendungen für Industrieanlagen eingesetzt, um die Leistung dieser Komponenten zu verbessern. Die Tribobond™- und Ionbond™-CVD-Beschichtungsfamilien tragen dazu bei, die Haltbarkeit zu erhöhen und die Wartungsintervalle zu verlängern. Sie werden damit zu Elementen, ohne die ein Betrieb nicht möglich ist. Die Beschichtungen wurden speziell für Anwendungen in verschiedenen Branchen entwickelt, darunter Luft- und Raumfahrt, Transportwesen, Energieerzeugung und allgemeiner Maschinenbau.

IHI Ionbond AG
Halle 1, Stand A16

Beschichtungen für alle Bereiche der Industrie

Ob Kopfstützen in Chrom, verchromte Blenden für Küchen, Kleinstteile wie Schrauben, Muttern, Bolzen oder Scharniere und einiges mehr: Für besten Korrosionsschutz und de-



korative Oberflächenveredelung sorgt die KAP surface technologies in der Automobil-, Maschinenbau- und Möbelindustrie. Die Beschichtung erfolgt durch ein umfassendes Leistungsangebot für verschiedenste Metalloberflächen wie Aluminium, Magnesium, Zinkdruckguss oder Stahl. Zu den Dienstleistungen des Unternehmens gehören insbesondere das Passivieren, Eloxieren und Verchromen sowie die galvanische Verzinkung oder das KTL-Verfahren. Auch mögliche Nachbehandlungen wie beispielsweise chrom(VI)freie Dickschichtpassivierung, Transparentpassivierung, Schwarzpassivierung und Versiegelung gehören zu dem Leistungsspektrum der KAP.

KAP Surface Holding GmbH
Halle 1, Stand F26

4K-Digitalmikroskopie mit laserbasierter Materialanalyse vereinen

Das Digitalmikroskop VHX-7000N kombiniert 4K-Mikroskopie mit zahlreichen Beleuchtungsoptionen, um Nutzern größtmögliche Flexibilität und Bedienerfreundlichkeit bei optischen Prüfungen und Analysen zu bieten. Ein Vergrößerungsbereich von 0,1-fach bis zu 6000-fach und technische Funktionen wie der optische Schatteneffekt-Modus helfen bei der Visualisierung von feinsten Details.



Ergänzend bestehen vielfältige Analysemöglichkeiten, unter anderem für Restschmutz- und Korngrößenanalysen, die zur Effizienzsteigerung der mikroskopischen Anwendung beitragen. Bei einer Kombination des Digitalmikroskops mit der laserbasierten Materialanalyse-Einheit EA-300 können zudem Materialanalysen ganz ohne Vakuum oder Probenpräparation durchgeführt werden.

Keyence Deutschland GmbH
Halle 1, Stand F08

Prüfung von Beschichtungen

Die Prü fzelle der KF Industrieanlagen GmbH bietet durch die Integration von bis zu zwei Messköpfen sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Ausrichtung die perfekte Möglichkeit für spezifische Anforderungen. Der Standalone-Betrieb kann mühelos mit einer optionalen Profinetkommunikation mit anderen Systemen erweitert werden.



Mit einer Genauigkeit von $\pm 1,2 \mu\text{m}$, einem großen Tiefenschärfemessbereich von 20 mm, einer Bandbreite von bis zu 120 mm, der Unempfindlichkeit gegen Umgebungslicht und der Möglichkeit, bis zu 100 Messungen mit einer Aufnahme durchzuführen, eignet sich die Prü fzelle auch für schwierige Formen und Stanzgeometrien. Durch die zusätzliche Überwachung von Lötstellen bietet das Unternehmen eine vielseitige Lösung für die Bereiche der Bandgalvanik und Stanztechnik.

KF Industrieanlagen GmbH
Halle 1, Stand D14

Erweiterte Qualitäten bei Zinklamelle

NOF Metal Coatings Europe entwickelt und produziert Zinklamellenbeschichtungen auf Wasserbasis für Metallteile. Die silbernen



Schrauben, beschichtet mit der schwarzen Zinklamellentechnologie von NOF Metal Coatings Group (Bild: NOF)

und schwarzen Beschichtungen des Unternehmens sind leistungsstark und zeichnen sich durch sehr geringe Schichtdicken (8 μm -15 μm) aus. Gleichzeitig bieten sie eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit und Reibungskontrolle. Die matten und glänzenden schwarzen Topcoats passen perfekt zum dunkelgrauen Basecoat Geomet® 430, der selbst bei mechanischen Beschädigungen ein gleichmäßiges Erscheinungsbild sicherstellt. Die NOF arbeitet permanent an innovativen, umweltfreundlichen Lösungen. Als Reaktion auf das wachsende Bewusstsein für die von PFAS ausgehende Problematik wurde begonnen, auf PFAS-freie Beschichtungen umzustellen.

NOF Metal Coatings Europe
Halle 1, Stand E26

Thermisch gespritzte Schichten

Die rhv-Technik ist Hersteller von funktionalen Oberflächen für Maschinenbauteile aller Branchen. Mit dem thermischen Spritzen

werden Bauteile gegen Verschleiß geschützt, wie zum Beispiel an Lager- oder Dichtflächen. Mit aufgespritztem Aluminiumoxid lässt sich auch partiell eine elektrische Isolierung herstellen. Besondere Gleiteigenschaften werden durch das Auftragen von Beschichtungen aus Bronze oder Chromoxid erzielt. Das innovative Suspensions-spritzen bietet besonders porenarme und dünne Hightech-Beschichtungen, zum Beispiel im Lebensmittelbereich.

Ergänzt durch das Laserschweißen kann beispielsweise eine Werkzeugspindel wieder instandgesetzt werden und Kegel, Plan- und Anlageflächen sind besser als unbeschichtet. Eine präzise mechanische Nachbearbeitung ist selbstverständlich, da die Nachhaltigkeit als wichtiges Ziel gesehen wird.

Rybak + Hofmann rhv-Technik GmbH + Co. KG
Halle 1, Stand E15

Extreme Nachhaltigkeit durch JETMack

Sager + Mack präsentiert eine großartige Produktneuheit, welche die ganze Filter-Welt auf den Kopf stellen wird: der neue JETMack. Das Gerät filtert nach dem Prinzip eines Zyklons mit einer hohen Abscheiderate und variabler Trennkorngröße. Dabei kommt er ganz ohne Filtermedien aus und ist daher besonders nachhaltig. Zusätzlich reduzieren sich die Abfallmenge und dadurch auch die Entsorgungskosten auf ein absolutes Minimum. Ebenfalls reduziert sich der Chemieeinsatz durch diese Technologie. Durch den Wegfall eines Filtermedienwechsels kommt es zu keinen Prozessunterbrechungen. Der Filter ist komplett wartungsfrei. Die Durchflussmen-



ge beläuft sich je nach Gerätegröße zwischen 10 m^3/h und 40 m^3/h .

Sager+Mack GmbH & Co. KG
Halle 1, Stand C33/17

Mit CeraMol erfolgreich gegen Metallrückstände

Mit dem neu entwickelten keramischen CeraMol-Material von Serfilco für die Behandlung von Spül- und Abwasser steht ein effektives Verfahren zur Verfügung, mit dem Säuren, organische Verunreinigungen und vor allem Metall- und Schwermetallpartikel zuverlässig entfernt werden können, darunter Kupfer, Nickel, Chrom, Zinn, Cadmium, Zink, Aluminium und Eisen. Das CeraMol-Material ist regenerierbar und besonders kostengünstig in der Anwendung. Spülwässer können ohne



G. & S. PHILIPP CHEMISCHE PRODUKTE

Die effiziente Art der Wasserbehandlung.

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

Wir **beraten** Sie gerne persönlich über die

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



Besuchen Sie uns auf www.guschem.de

GusChem® - Qualität, die überzeugt!

OBERFLÄCHEN

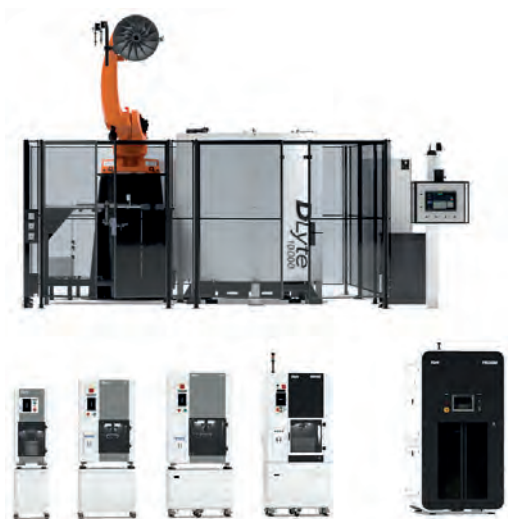


Auffrischung länger genutzt und Grenzwerte im behandelten Abwasser völlig problemlos eingehalten werden, so dass das Wasser meist sogar im Kreislauf in den Produktionsprozess zurückgeführt werden kann. Mehrstufige Serfilco-Systeme, individuell anpassbar, ermöglichen eine einfache Handhabung von CeraMol.

Serfilco GmbH
Halle 1, Stand C33/20

Effizientes Polieren von Metall

DLyte, das die DryLyte-Technologie einsetzt, ist einer der weltweit führenden Anbieter von automatisierten Oberflächenbearbeitungsanlagen für Metallteile, die eine hochwertige Endbearbeitung erfordern. Seit seiner Einführung hat sich DLyte zum Ziel gesetzt, die Branche durch die Einführung kostengünstiger, ressourceneffizienter und zeitnaher Produktionssysteme zu revolutionieren.



Das DLyte-System unterscheidet sich von herkömmlichen Poliermethoden durch seine Fähigkeit, eine gleichmäßige, markierungsfreie Oberfläche auf jeder Geometrie zu erzielen, ohne Mikrokratzer zu verursachen, und eine Hochglanzoberfläche zu liefern, während es Toleranzen des zu bearbeitenden Teils respektiert. Darüber hinaus reduziert es die Anzahl der Oberflächenbearbeitungsprozesse.

Steros GPA Innovative, S.L.U.
Halle 1, Stand D32

Breiter Einsatz für CVD-Beschichtungen

Das Team von conformally ist Experte für die Beschichtung von hochgradig konformen und hochqualitativen organischen Dünnschichten mittels initiiert chemischer Gasphasenabscheidung (iCVD). Dabei können ultradünne Schichten (10 nm-10 µm) mit einer Vielzahl von Eigenschaften für die unterschiedlichsten Anwendungen hergestellt werden. Insbesondere in der Sensorik (Isolation, Gasdurchlässigkeit, Hydrophobisierung), der Medizintechnik (Antihaf- und antivirale Eigenschaften, Biokompatibilität) und Mikroelektronik (Barrierschichten, ultrapräzise Elektrete) finden die Beschichtungen ihre Anwendung und verdrängen herkömmliche PFAS-Beschichtungen. Conformally bietet Interessenten die gemeinsame Produktentwicklung und in Zukunft sowohl Lohnbeschichtung als auch Anlagenvertrieb an.

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Halle 1, Stand H41

Zentrifugentechnologie mit energieeffizienten Komplettlösungen

WMV-Galvanik Anlagen bieten energieeffiziente Komplettlösungen mit integrierter Zentrifugentechnologie. Diese ermöglicht eine deutliche Reduzierung von Energie- und Ressourcenverbrauch in der Oberflächenbehandlung. Durch die Integration von WMV-Engineering und dem Know-how der amerikanischen Tochterfirma UAS wird ein neues Niveau an Qualität und Effizienz erreicht. Die Lösungen von WMV sind modular und flexibel anpassbar, bieten hohe Automatisierung und gewährleisten eine nachhaltige Produk-

tion. Dank der Zentrifugentechnologie in der Vor- und Nachbehandlung werden Medienverschleppungen um bis zu 92 % reduziert. Dies führt zu erheblichen Kosteneinsparungen und einem Beitrag zum Klimaschutz. Die gesamte Prozesskette, von Beladung bis Entladung, profitiert von dieser effizienten Technologie, was zu einem kontinuierlichen Rückgang von Stromverbrauch und CO₂-Emissionen führt.

WMV Apparatebau GmbH
Halle 1, Stand C33/35

ZVO – 60 Mitaussteller auf 2500 Quadratmetern

Seit vielen Jahren fester Bestandteil der SurfaceTechnology GERMANY ist der ZVO-Gemeinschaftsstand, der einen Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit der Prozesskette Galvano- und Oberflächentechnik gibt. 60 Branchenunternehmen werden 2024 die Querschnittstechnologie Galvano- und Oberflächentechnik innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette zeigen.



Auf 2500 Quadratmetern Fläche präsentieren Lohnveredler, Beschichter, Stückverzinker, Rohchemie-, Verfahrens-, Anlagen- und Zubehörlieferanten, natürlich auch Verlage, Institute und Dienstleister sich und ihr Portfolio:

- Vorbehandlung
- Oberflächenveredlung (Lohngalvanik, Lohnbeschichtung, PVD/DVD)
- Rohchemie
- Verfahrensschemie
- Anlagentechnik und Komponenten
- Qualitätssicherung und Prüfung
- Dienstleister rund um die Oberflächentechnik (z. B. Software-Hersteller, Labore)

Zentralverband Oberflächentechnik e.V. (ZVO)
Halle 1, Stand H84

Focus for all aspects of the surface engineering industry

The Surface Engineering Association (SEA) is a UK-based trade association and represents the interests of around 400 companies across the whole of the surface engineering supply chain – from chemical suppliers and equipment manufacturers through to coating applicators and end users.

It was formed in 1997 by the amalgamation of the Metal Finishing Association (MFA) and the British Surface Treatment Suppliers Association (BSTSA). They were joined in 1999 by the Paint & Powder Finishing Association (PPFA), in 2000 by the Contract Heat Treatment Association (CHTA) and in 2005 by the Wolfson Heat Treatment Centre (WHTC).

Although the SEA is a relatively young organisation, the MFA's beginnings can be traced back to 1887, when the Platers' and Gilders' Trade Section of the Birmingham Jewellers' & Silversmiths' Association was formed. We have retained our links to the world-famous Birmingham Jewellery Quarter and our office and those of our parent Group, the British Allied Trades Federation, are still located there.

The UK's surface engineering and advanced coatings (SEAC) industry is worth over £11bn and affects products worth £140bn. Surface engineering and advanced coatings play a vital role in the UK Manufacturing Sector.

In order to support its members, the SEA has representation on many influential committees and working groups and supports member companies with regulatory affairs, compliance issues and applications for authorisation under the UK REACH Regula-

tions. The SEA has an impressive record of lobbying for changes in legislation and assisting members to meet their legal obligations and is in regular contact with all relevant authorities.

The Surface Engineering Association is also an active participant in CETS, the European Committee for Surface Treatments. In addition to the SEA, the committee comprises representatives of similar organisations throughout the EU and meets regularly to discuss topical issues, European standardisation and impending EU directives.

The SEA has worked closely with Sheffield Hallam University to deliver the HiPIMS international conference. The 2023 event was held in Venlo, Netherlands to coincide with the 40th Anniversary celebrations of IHI Hauser Techno Coating and the event was a great success. The event focussed on surface engineering being a main driver for the hydrogen economy. The 2024 event will be held in Sheffield, UK from 24th to 27th June (<https://www.hipimsconference.com/>)

The SEA now has wide-ranging representation on many committees / organisations engaged in / with the surface engineering sector at a regional, national and European level including;

- UK Technical Working Group – STM BREF
- Environmental Permitting Programme Stakeholder Committee
- Metals Industry Liaison Group
- Surface Engineering Board of the Institute of Materials, Minerals & Mining

- European Committee for Surface Engineering (CETS)
- BSI Committee STI/33 Electrodeposited and other coatings
- Nickel REACH Consortium
- Nickel Institute / CETS Nickel Working Group
- DESNZ Focus Groups regarding climate change agreements & energy policy
- Cross-sector REACH group
- Silver REACH Consortium
- SELF – Surface Engineering Leadership Forum

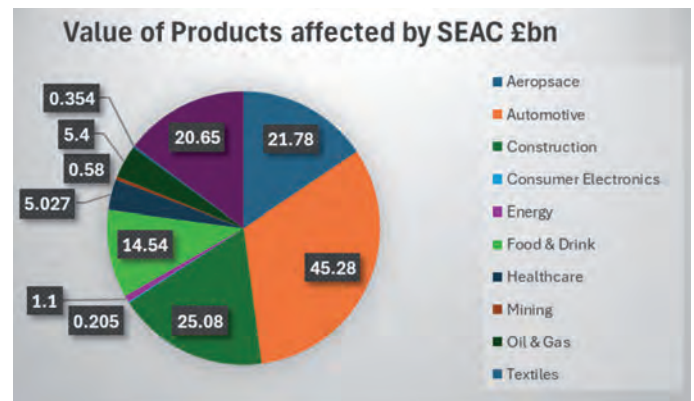
To encourage best practice and to honour companies within the UK industry which have achieved the highest standards, the SEA runs a biennial awards scheme for quality, marketing, environmental performance and outstanding achievement by both a company and an individual. The awards are presented by Lord Whitby, President of the SEA and a champion of the industry to government.

The Surface Engineering Association is part of the British Allied Trades Federation, a company limited by guarantee and registered in England & Wales number 69391. The registered office is Federation House, 10 Vyse Street, Birmingham B18 6LT, UK.

➔ <http://www.sea.org.uk/>



SEA Offices, Federation House, Birmingham, UK



Value of products affected by surface engineering & advanced coatings

Luftfahrt: weniger Luftreibung, weniger Emissionen

Erfolgreicher Test von 3D-gedruckten Absaugpaneelen im Windkanal

Das Grenzschichtverhalten der Strömung bezieht sich auf die Eigenschaften und das Verhalten der Luftströmung in unmittelbarer Nähe einer festen Oberfläche, etwa der Tragfläche eines Flugzeugs. Diese Schicht, die als Grenzschicht bezeichnet wird, ist eine dünne Schicht in unmittelbarer Nähe der Oberfläche, in der die Geschwindigkeit der Strömung von Null an der Oberfläche bis zur freien Strömungsgeschwindigkeit in der Umgebung ansteigt. Das Verständnis des Grenzschichtverhaltens ist von zentraler Bedeutung für die Entwicklung von effizienten, sicheren und leistungsfähigen Flugzeugen. Im Exzellenzcluster *SE²A für nachhaltige Luftfahrt* der Technischen Universität Braunschweig ist es nach Mitteilung der TU gelungen, die Grenzschicht mit Hilfe angepasster Absaugpaneele zu optimieren und zu testen.

Ziel des Exzellenzclusters für nachhaltige Luftfahrt an der TU Braunschweig ist unter anderem die Reduktion von Emissionen und des Energieverbrauchs. Eine Rolle spielt dabei das Strömungsverhalten von Flugzeugen, insbesondere an den Tragflächen. Für Experimente dazu nutzen die Forschenden den Niedergeschwindigkeits-Windkanal Braunschweig (NWB) der Stiftung Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW). Der Windkanal ermöglicht einen sehr geringen Turbulenzgrad, sodass hier ein ähnliches Grenzschichtverhalten der Strömung wie in Freiflugexperimenten simuliert werden kann. Essenziell war auch die Verwendung eines hochmodu-

laren Laminarmodells zum Nachweis der Effizienz unterschiedlicher Absaugflächen mit Hilfe des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), das einen direkten Einbau von 3D-gedruckten Paneelen ermöglichte.

In einem Experiment konnte die TU Braunschweig in enger Kooperation mit dem DLR nach eigenen Angaben nachweisen, dass es möglich ist, mit mikroperforierten – also mit winzigen Löchern versehenen – Absaugpaneelen aus dem 3D-Drucker eine sogenannte Laminarisierung der Grenzschicht zu erreichen. Dabei wird ein kleiner Teil der Grenzschicht durch die mikroperforierte Oberfläche abgesaugt und diese so stabilisiert.

Mit den neuen Absaugpaneelen lässt sich die Grenzschicht von aerodynamischen Körpern so verändern, dass der laminar-turbulente Umschlag weiter stromabwärts verschoben wird und sich der Anteil der laminaren Grenzschicht signifikant erhöht. Der Vorteil dabei ist, dass die laminare Grenzschicht bis zu 90 Prozent weniger Luftreibung als die turbulente Grenzschicht verursacht. Die Luftreibung macht bei modernen Verkehrsflugzeugen etwa die Hälfte des Gesamtwiderstands aus. *Die laminare Strömungskontrolle ist also eine Möglichkeit, den Treibstoffverbrauch und damit auch die Emissionen von Verkehrsflugzeugen signifikant zu reduzieren*, sagt Hendrik Traub von der TU Braunschweig, zuständig für die Fertigung der 3D-gedruckten Oberflächen.

Interessant für Wissenschaft sowie Bau von Segel-, Leicht- und Verkehrsflugzeugen

Für die Drucker war die Herstellung der besonders feinen Mikroperforation mit Perforationsgrößen mit einem Durchmesser von unter 250 Mikrometern eine Herausforderung. Das Finden einer geeigneten Perforationsgeometrie hat laut Hendrik Traub einen



Mikroperforierte Oberfläche des Absaugpaneels (Bild: H. Traub/TU Braunschweig)

signifikanten Teil der Forschungsarbeit ausgemacht. Die Möglichkeit, solche Oberflächen zu drucken, erlaube jetzt dreidimensional gekrümmte Absaugoberflächen schnell und kostengünstig herzustellen. *Das ist sowohl für die Wissenschaft als auch für Segel-, Leicht- und Verkehrsflugzeuge interessant*, so Hendrik Traub.

Warum 3D-Druck?

Bisher werden Absaugpaneele für die Wissenschaft aus Edelstahl- oder Titanblechen gefertigt, die entweder durch Ätzverfahren oder durch Laserbohren mikroperforiert werden. Beide Verfahren liefern industrietaugliche Absaugflächen, die auch schon in Flugversuchen erfolgreich getestet wurden. Für die Erzeugung von gekrümmten Absaugpaneelen, die beispielsweise einer Flügelkontur folgen, werden die Bleche nach der Perforierung umgebogen und mit einer tragenden Unterstruktur verklebt oder verschweißt. Das Umbiegen von Blechen ist allerdings auf 2D-Krümmungen beschränkt und durch das nachträgliche Fügen von Unterstrukturen werden die Perforationen teilweise wieder verschlossen, was allerdings nachweislich nur einen geringen Einfluss auf die Effizienz zeigt. All diese Prozessschritt-



Die ebene Platte in der Messstrecke des Niedergeschwindigkeits-Windkanal Braunschweig mit eingebautem Absaugpaneel (Mitte, grau); hier werden 3D-gedruckte, mikroperforierte Paneele auf ihr Grenzschichtverhalten hin untersucht

(Bild: Hendrik Traub/TU Braunschweig)

Galvanikanlagen für dekorative und funktionelle Oberflächen.



te entfallen beim 3D-Druck. Das Verfahren erlaubt, unterschiedliche Geometrien, Perforationsanordnungen und Unterstrukturen zu kombinieren und zu fertigen, allerdings momentan noch bei etwas erhöhter Oberflächenrauigkeit.

Für den Test der Absaugpaneele war eine Vorarbeit von vier Jahren nötig. Zunächst haben die Forschenden verschiedene 3D-Druckprozesse auf deren Eignung für die Fertigung von Absaugpaneele untersucht. Anschließend haben sie druckbare Perforationsgeometrien und Unterstrukturen analysiert. Dabei müssen die Perforationsgeometrien das Drucken von sehr kleinen Löchern erlauben und die Unterstrukturen eine dichte, aber durchströmbare Unterstützung der mikroperforierten Haut erlauben, ohne die Löcher wieder zu blockieren.

Als die Forschenden eine optimale Kombination gefunden hatten, haben sie die kleineren Prototypen auf ganze Absaugpaneele für den Windkanal hochskaliert. Auch hier gab es eine neue Herausforderung: Die geometrisch komplizierte, aber sehr gut druckbare Minimalflächenunterstruktur stieß an Leistungsgrenzen der CAD- und Druckersoftware, sodass sie auf eine neue Softwarearchitektur mit eigens programmierten Bibliotheken umsteigen mussten. Die Herausforderung liegt laut Traub im extremen Kontrast zwischen sehr präzisen geometrischen Details, die bis auf wenige Mikrometer aufgelöst werden müssen, und den verhältnismäßig großen Dimensionen der Absaugpaneele selbst.

2025 Fertigung voll-laminarer Flügel geplant

In einem nächsten großen Schritt soll eine zweite Version des Absaugpanels mit weiter verbesserter Oberfläche für Off-Designfälle ohne Absaugung entwickelt und gefertigt werden. Durch eine Verbesserung der Oberflächenqualität lassen sich die Effektivität erhöhen und auch ohne Absaugung eine ähnliche laminare Lauflänge erzielen wie über einer glatten, nicht perforierten Oberfläche. Von Bedeutung ist das in Flugphasen, in denen die Absaugung ausgeschaltet oder ausgefallen ist. Diese Versuche werden auch wieder im Niedergeschwindigkeits-Windkanal Braunschweig stattfinden. Auf Basis dieser Modelle sollen dann im Jahr 2025 die ersten dreidimensional gekrümmten Absaugpaneele für ein vom Institut für Strömungsmechanik entwickeltes voll-laminare Flügelmodell gefertigt werden.

Über das Projekt

Während Konzept und Fertigung am Institut für Mechanik und Adaptionik (TU Braunschweig) entstanden sind, wurden die fortlaufenden aerodynamischen Vorabtests in Kooperation mit dem Institut für Strömungsmechanik (Konstantin Thamm, Lajos Fohlmeister, TU Braunschweig) durchgeführt. Der finale Windkanaltest und das zur Verfügung gestellte Modell wurden zusammen mit der Instrumentierung durch das DLR (Richard von Soldenhoff, Heinrich Lüdecke, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik) vorgenommen.

Kontakt:

Hendrik Traub M.Sc., Technische Universität Braunschweig, Institut für Mechanik und Adaptionik,

E-Mail: h.traub@tu-braunschweig.de

🔗 www.tu-braunschweig.de



Gestellanlagen
Trommelanlagen
Tischgalvanikanlagen
Einzelwannen
Ionenaustauscheranlagen



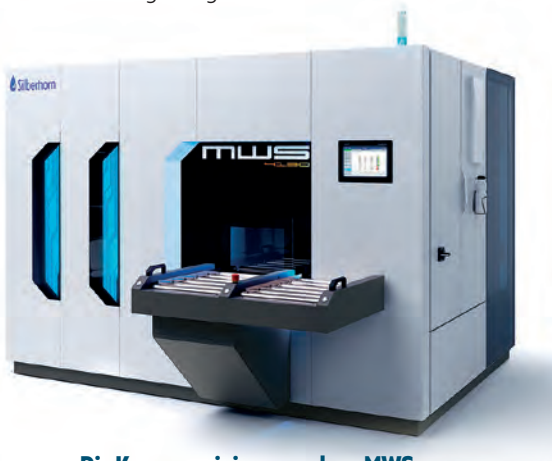
Walter Lemmen GmbH
Birkenstraße 13
97892 Kreuzwertheim
Tel.: +49 (0) 9342 240 977 - 0
info@walterlemmen.de

Leiterplattentechnik
Wafer Technologie
Galvanotechnik
Medizintechnik
Filtertechnik
Apparatebau

Silberhorn präsentiert sich erstmals auf der GrindingHub 2024

Beim Schleifen von Metallbauteilen entstehen feinste Späne und Verunreinigungen. Diese müssen nach dem Schleifen sicher entfernt werden. Der Prozess der Wahl dafür ist die industrielle Teilereinigung. Wie diese sich hoch effizient, effektiv und wirtschaftlich in die Produktion integrieren lässt, zeigt die Silberhorn Maschinenbau GmbH auf der diesjährigen GrindingHub vom 14. bis 17. Mai in Stuttgart. Wie das Unternehmen mitteilt, stellen die Teilereinigungsspezialisten dort in Halle 10, Stand D40, die Silberhorn MWS 4135 vor.

Nach der erfolgreichen Premiere im Jahr 2022 erwarten die Veranstalter der diesjährigen GrindingHub erneut Tausende Fachbesucher. Das Messeereignis in Stuttgart entwickelt sich damit zum internationalen Drehkreuz für die Schleiftechnologie und das Superfinishing. Im Zentrum der Ausstellung stehen Schleifmaschinen, Werkzeugschleifmaschinen und Schleifmittel. Nahezu alle Anwender der Schleiftechnologie haben eines gemeinsam: Bevor sie ihre Produkte in den Verkauf geben, müssen diese gereinigt und von öligen Anhaftungen sowie Spänen und Rückständen aus dem Schleifprozess befreit werden. Die Teilereinigungsexperten von Silberhorn zeigen dafür auf der Grinding Hub die Silberhorn MWS 4135 für die industrielle Teilereinigung auf wässriger Basis. Das Besondere am neuen Multi Washing System (MWS): Die innovative Einkammer-Reinigungsanlage wird nach Angaben des Unternehmens hocheffizient in Serie gefertigt, ist innerhalb weniger Wochen lieferbar und kommt – ganz nach dem Motto *Plug & Clean* – bereits vollständig montiert beim Besteller an. Darüber hinaus ist die Silberhorn MWS so kompakt, dass sie ohne Weiteres in einen Überseecontainer passt. Das spart Transportkosten und sorgt für eine schnelle und damit kostengünstige Inbetriebnahme.



Die Kammerreinigungsanlage MWS

(Bild: Silberhorn)

Mit der von Grund auf modularen Bauweise der Silberhorn MWS, die wahlweise als 1-, 2- oder 3-Tank-System erhältlich ist, lässt sie sich dank zahlreicher Optionen perfekt auf individuelle Reinigungsanforderungen abstimmen. Weitere Vorteile der Anlage sind:

- Maximal variabel – schon beim Beladen
Ob als Stand-alone-Lösung mit manueller Beschickung, verkettet und über motorisch angetriebene Rollenbahnen in die Linienfertigung eingebunden oder vollautomatisch mit Roboterbeschickung: Bei der Silberhorn MWS haben Anwender schon beim Beschicken die freie Wahl; ein Prinzip, das sich durchzieht. Dafür sorgen neben der umfangreichen Grundausstattung rund 40 optionale Technikextras.
- Reinigungskammer mit 4-fach-Schwenkregister
Herz der Anlage ist die Reinigungskammer. Ausstatten lässt sie sich mit einem eigens entwickelten 4-fach-Schwenkregister. Die Funktionsweise: Ein zentraler, außenliegender Antrieb bewegt vier mit Düsen besetzte Register in der Reinigungskammer. Der Schwenkwinkel beträgt +/- 30°. Gleichzeitig rotiert der Korb (oder Warenträger) mit den Bauteilen frei in der Kammer. So trifft der Wasserstrahl in immer unterschiedlichen Winkeln auf die Bauteile. Das sorgt für eine hervorragende Reinigung, selbst bei Bauteilen mit komplexen Geometrien oder Hinterschnitten.
- Eine Kammer, vier Reinigungsarten
Um höchste Sauberkeit zu erreichen, beherrscht die Reinigungsanlage bis zu vier unterschiedliche Reinigungsarten – vom klassischen Spritzreinigen über das Druck- und Schöpffluten bis hin zum Ultraschallreinigen in wahlweise zwei unterschiedlichen Frequenzbereichen.
- Nachhaltig und energieeffizient
Erstklassige Reinigungsleistungen verbindet die Silberhorn MWS mit konsequenter Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Dafür

sorgen Technologien wie beispielsweise der integrierte Luftfeuchtesensor in der Reinigungskammer, der fortlaufend die Restluftfeuchte misst und den Trocknungsprozess in der Anlage beendet, sobald ein zuvor definierter Luftfeuchtegrad erreicht ist. Hinzu kommen Effizienztechnologien wie die serienmäßig integrierte Bypass-Filtration. Diese erhöht die Badstandzeiten, senkt den Verbrauch an Reinigungsmitteln und erhöht die Maschinenverfügbarkeit.

Die Lohnreinigungsspezialisten von Silberhorn bieten darüber hinaus für Teilehersteller die komplette Reinigung ihrer Bauteile an. Am Standort Lupburg in der bayrischen Oberpfalz stehen viele leistungsstarke Teilereinigungsanlagen zur Verfügung. Das Team managt auf Wunsch die Logistik von der Teileannahme bis zur Rückführung in die Fertigungslinie der Kunden.

Die Vorteile für Lohnreinigungskunden sind vielfältig: Outsourcing der industriellen Teilereinigung an ein Expertenteam, kein Anlagen-Invest, keine eigenen Personalkosten, hohe Flexibilität und Zuverlässigkeit sowie industrielle Teilereinigung bei Bedarf, etwa bei Auslastungsspitzen. Silberhorn stellt zudem die Einhaltung der technischen Sauberkeit im hauseigenen Prüflabor sicher.

Die Silberhorn GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen aus Bayern mit rund 200 Mitarbeitenden. Das Unternehmen ist spezialisiert auf das Entwickeln und den Bau von Anlagen für die industrielle Teilereinigung und das Hochdruck-Wasserstrahlengraten. Innovative Ingenieurskunst, Kundennähe und weltweite Erreichbarkeit zeichnen den Betrieb aus. Mit jahrzehntelanger Erfahrung und starken Wurzeln im Sonderanlagenbau bietet Silberhorn ein leistungsstarkes Komplettportfolio für sämtliche Reinigungsanforderungen auf wässriger Basis. Nachhaltiges Denken und Handeln prägt den familiengeführten Betrieb seit 35 Jahren.

➔ www.maschinenbau-silberhorn.de

≡ Beschichtetes Aluminium nach aktuellen Qualitätsregeln – global und nachhaltig

Blick in die Zukunft: Interview mit Qualicoat-Präsident Ivo Vermeeren

In Deutschland vergibt der Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e. V. (VOA) das internationale Qualitätszeichen der Association for Quality Control in the Lacquering, Painting and Coating Industry (Qualicoat), einem Verband nach Schweizer Recht. Dessen Mitglieder (Generallizenznehmer genannt) sind nationale oder internationale Verbände, die einen Rahmenlizenzvertrag mit Qualicoat abgeschlossen haben. Generallizenznehmer in zahlreichen Ländern der Erde haben das Recht, das Qualitätszeichen der Organisation an Beschichter, Pulver- und Chemiehersteller zu erteilen.

Durch verbindliche, stets evaluierte Qualitätsregeln (Fachterminus *Spezifikationen*), verabschiedet von global aufgestellten und mit Beschichtungsprofis besetzten Gremien und gepaart mit einem verbindlichen Prüfungsregime, gelingt es mit dem Qualitätszeichen, die Qualität der oberflächenveredelten Produkte auf einem hohen Niveau stetig weiterzuentwickeln. Der Generallizenzgeber Qualicoat legt damit gemeinsam mit den Generallizenznehmern in den einzelnen Ländern den Grundstein dafür, dass sich Lizenzinhaber auf dem globalen Markt in den verzweigten Lieferketten behaupten können. Besonderes Augenmerk wird auf die Nachhaltigkeit des beschichteten Produkts gelegt und mit der Einführung von *Qualicoat 3.0* werden weitere Horizonte für Architekturprojekte mit der Verwendung von Aluminium aus Recyclingmaterial unter Einbeziehung der Aluminiumhersteller eröffnet.

Auf Verbandsebene wählte der VOA als Generallizenznehmer für Deutschland mit den Vertretern aus anderen Ländern Ende des Jahres 2023 satzungsgemäß im Executive Committee den Präsidenten der Qualicoat mit. Der VOA beglückwünschte Ivo Vermeeren vom belgischen Verband Qualubel zu seiner Wiederwahl und bot ihm im Rahmen eines Interviews die Möglichkeit, sich zu seiner Arbeit zu äußern.

VOA: Herr Vermeeren, unterschiedliche Länder, verschiedene Gesetze, globale Lieferketten: Von England über Europa bis hin zu den Vereinigten Arabischen Emiraten und darüber hinaus – es gibt weltweit immerhin

18 Generallizenznehmerverbände mit über 550 Lizenznehmern. Mit welchen Leitgedanken gelingt es Qualicoat, die Mitgliedsverbände unter dem Qualitätszeichen zu vereinen?

Ivo Vermeeren: Im gesamten Qualicoat-Verband teilen wir eine gemeinsame Leidenschaft für unsere Branche: Wir wissen, dass die Pulverbeschichtung Aluminium sexy und attraktiv für alle architektonischen Anwendungen macht. Uns ist aber auch bewusst, dass wir, obwohl wir nur eine Schicht von wenigen Mikrometern auf die Aluminiumoberfläche auftragen, eine enorme Verantwortung für die Endqualität eines jeden von uns beschichteten Gebäudes tragen. Qualitativ hochwertige Pulverbeschichtungen sichern somit in gewisser Weise die Zukunft von Aluminium als führendes Material in der Bauindustrie. Aufgrund dieser Leidenschaft und dieses Verantwortungsbewusstseins konzentriert sich unser gesamter Verband auf die Erstellung und ständige Aktualisierung von Spezifikationen und Prozessen; und zwar mit dem einzigen Ziel, weiterhin qualitativ hochwertige Pulverbeschichtungen auf Aluminium für architektonische Anwendungen zu liefern. Dies gilt für die lizenzierten Beschichter und ebenso für die von Qualicoat zugelassenen Chemikalienlieferanten und Pulverhersteller.

VOA: Inwiefern profitieren die Lizenz- und Zulassungsnehmer in den einzelnen Ländern vom Besitz des internationalen Qualitätszeichens?

Ivo Vermeeren: Das internationale Qualitätszeichen verfügt auf dem Architekturmarkt über einen sehr hohen Bekanntheitsgrad, was bedeutet, dass Architekten und andere Player in der Bauindustrie fast automatisch darauf verweisen, wenn sie ein neues Projekt entwerfen, und das weltweit. Damit kann Qualicoat-Qualität in den Verträgen vereinbart werden und vereinfacht die sonst schwierige Vertragsgestaltung im Hinblick auf die Beschreibung von Qualitätsmerkmalen der Oberflächenveredelung.

Ich möchte auch darauf hinweisen, dass die festgeschriebenen Eigenkontrollen und unangekündigten Inspektionen zwingender Teil des Prüfregimes sind. In der Folge beach-



Qualicoat-Präsident Ivo Vermeeren und VOA-Geschäftsführerin Alexa A. Becker

tet jedes Unternehmen mit einer Qualicoat-Lizenz das umfassende Prüfregime verbindlich. Die Folge daraus ist, dass ein hohes Verantwortungsbewusstsein mit dem Fokus auf Qualität und Prozesskontrolle auf allen hierarchischen Ebenen der Unternehmen mit Beschichtungsanlagen besteht. Das wiederum bedeutet im Unternehmen gelebte Qualität eines jeden Mitarbeiters.

VOA: Unabhängige Prüfinstitute testen Qualicoat-Lizenznehmer unangemeldet zwei Mal pro Jahr. Warum ist es dem Generallizenzgeber wichtig, dass die Generallizenznehmer externe akkreditierte Prüfinstitute beauftragen, deren Prüfer unangekündigt in die Unternehmen kommen? Wo liegen die Vorteile dieser Vorgehensweise?

Ivo Vermeeren: Vergessen wir nicht, dass theoretisch jeder Auftrag, der eine Lackieranlage verlässt, das Risiko von Qualitätsproblemen birgt, die im schlimmsten Fall sogar schwerwiegende Folgen für den Pulverbeschichter und den Ruf von Aluminium als Material der Wahl für Architektur Anwendungen haben könnten. Qualicoat stellt daher in den Spezifikationen, die weltweit einheitlich einzuhalten sind, besonders hohe Anforderungen, die letztlich allen Beteiligten zugute kommen.

Die Unparteilichkeit der Prüfinstitute ist uns bei unserem Streben nach bester Qualität nahezu das höchstmögliche Credo. Den Prüfbeauftragungen der Generallizenzneh-

VERBÄNDE

mer mit externen, akkreditierten Prüfinstituten und den dann durchgeführten unangekündigten Inspektionen zwei Mal pro Jahr kommt allergrößte Bedeutung zu. Nur durch die unerwarteten Prüfungen in den Unternehmen stellen wir sicher, dass hier zu jeder Zeit optimale Qualität produziert wird, statt sich lediglich gut auf beispielsweise nur eine angekündigte Prüfung vorzubereiten. Es gilt, beste Qualität in Serie zu jeder Zeit und überall auf der Welt zu produzieren. Dies ist uns wie gesagt sehr wichtig, woraus sich durchaus ein erkennbarer Unterschied zu dem einen oder anderen Qualitätsverband ergibt. Qualicoat-Qualität lebt im Unternehmen, mit seinen Führungsebenen und den Mitarbeitern, um die Kundenwünsche zu erfüllen.

VOA: Wie beurteilen Sie die Notwendigkeit der zahlreichen, in den Spezifikationen vorgeschriebenen Eigenprüfungen in den Unternehmen?

Ivo Vermeeren: Diese sind entscheidend, um kontinuierlich am Ball zu bleiben. Jeder Auftrag, jeder Produktionslauf, ob groß oder klein, hat die Qualicoat-Spezifikationen zu erfüllen. In diesem Sinne kommt den Selbstinspektionen in der gesamten Produktionskette entscheidende Bedeutung zu, um die Endqualität jedes pulverbeschichteten Teils zu gewährleisten. Die oberste Priorität eines jeden Lizenznehmers ist es, nichts anderes als beste Qualität unter Beachtung der Spezifikationen zu liefern. Deshalb werden die Eigenprüfungen kontinuierlich durchgeführt.

VOA: Herr Vermeeren, das Executive Committee von Qualicoat entschied vor kurzem, Ihre Amtszeit zu verlängern. Welche Ziele

verfolgen Sie in den kommenden zwei Jahren gemeinsam mit den Mitgliedsverbänden?

Ivo Vermeeren: Wir setzen die Reise fort, die wir vor zwei Jahren begonnen haben. Der Schwerpunkt liegt weiterhin darauf, unsere Spezifikationen auf dem neuesten Stand weiterzuentwickeln und die aktuellen Fortschritte auf dem Markt zu verfolgen, die sich auf die Qualität von pulverbeschichtetem Aluminium auswirken könnten.

Wir möchten unsere Spezifikationen benutzerfreundlicher gestalten, aufgeteilt in verschiedene Bände, die auf die jeweilige Benutzergruppe – Beschichter, Chemie- und Pulverlieferanten – zugeschnitten sind. Wir verstärken auch unsere Bemühungen, unseren internationalen Bekanntheitsgrad zu erhöhen. Darüber hinaus setzen wir unsere geografische Expansion fort und etablieren weitere General Lizenznehmer weltweit. Parallel dazu entwickeln wir eine neue Softwareplattform, die unseren Mitarbeitern, General Lizenznehmern und Inspektoren das Leben erleichtern und mehr analytische Auswertungen als heute ermöglichen wird.

VOA: Gibt es Wünsche, deren Erfüllung Sie an die deutschen Unternehmen zur Steigerung der Qualität im Beschichtungsbereich richten?

Ivo Vermeeren: Die Erfahrung zeigt, dass unsere Spezifikationen eine felsenfeste Grundlage für qualitativ hochwertiges pulverbeschichtetes Aluminium bilden. Daher sollte die strikte Einhaltung dieser Spezifikationen mit dem höchsten Prüfregime und das ständige Streben nach Spitzenqualität oberste Priorität für alle unsere Mitglieder sein.

Darüber hinaus wünsche ich mir, dass die Förderung des Qualitätszeichens Qualicoat den Sinn für Qualität auf dem Markt stärkt und die Position von Aluminium als das Metall der Wahl für architektonische Anwendungen festigt.

Ich möchte auch alle unsere Mitglieder ermutigen, die vielen Kommunikationskanäle zu nutzen, die in unserem Verband zur Verfügung stehen, nicht nur, um aktiv an der Aktualisierung unserer Spezifikationen mitzuwirken, sondern auch, um spezifische Themen zu teilen, die für uns alle von Interesse sein könnten.

VOA: Qualicoat orientiert sich stets an neuesten Erkenntnissen aus Wissenschaft und Forschung weltweit und führt regelmäßig in den verschiedenen Working Groups selbst aufwändige Tests durch. Welche Neuerungen plant Qualicoat für die kommenden Jahre?

Ivo Vermeeren: Unsere Spezifikationen basieren seit jeher auf sehr soliden, wissenschaftlichen Studien und Tests. Dies bleibt auch in Zukunft so. Im Moment befassen wir uns mit einer ganzen Reihe von Themen, auf die ich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht näher eingehen kann, aber ich kann Ihnen sagen, dass die zunehmende Verwendung von recyceltem Aluminium und ihre Auswirkung auf die Verwendung von Pulverbeschichtungen weiterhin unsere volle Aufmerksamkeit besitzen. Es wird mir ein Vergnügen sein, Ihnen in, sagen wir mal, zwei Jahren darüber zu berichten.

VOA: Herr Vermeeren, vielen Dank für das Gespräch.

➔ www.voa.de

Fachverband Galvanisierte Kunststoffe e. V. (FGK)

REACH: Chromtrioxidzulassung für FGK-Antrag

Nach jahrelangen Beratungen hat nach Mitteilung des FGK und des ZVO der REACH-Regelungsausschuss am 29. Februar 2024 endlich dem federführend von der Gerhardt Kunststofftechnik GmbH eingereichten Antrag zur Nutzung von Chromtrioxid für die Beschichtung von Kunststoffen für Automobilanwendungen zugestimmt.

Nachdem der Antrag (Gerhardt Joint Application) bereits am 22. Februar 2016 eingereicht worden war, wurde auf nachträglichen

Wunsch der EU-Kommission ein Substitutionsplan erstellt und am 8. Dezember 2020 eingereicht. Am 28. Juni 2021 wurde dieser von der Europäischen Chemikalienagentur als *glaubwürdig* eingestuft. Seitdem wurde der Antrag jedoch im REACH-Regelungsausschuss, der sich aus Vertretern der EU-Mitgliedstaaten und der EU-Kommission zusammensetzt, blockiert.

In den vergangenen Wochen hat das Konsortium auf Anfrage der EU-Kommission hin zusätzliche Informationen geliefert und bestimmte Zugeständnisse gemacht, um eine Zustimmung im REACH-Regelungsausschuss zu ermöglichen. Unter anderem ist das Ende der Review-Periode nun auf den 21. Sep-

tember 2029 festgelegt und damit vorgezogen worden. Bereits bis zum 21. März 2028 muss ein Review-Bericht vorgelegt werden, in dem dargelegt ist, inwiefern die im Substitutionsplan dargestellten Planungen umgesetzt worden sind. Als nächster Schritt erfolgt nun im Verlauf der nächsten Wochen die Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union und damit die offizielle Genehmigung zur Nutzung von Chromtrioxid.

Der FGK wird sich nach eigenen Angaben in den nächsten Wochen damit befassen, wie die Auflagen bearbeitet und standardisiert werden, und ein möglichst einheitliches Vorgehen abstimmen.

➔ <https://fgk.zvo.org>

Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e. V. (DGO)

AK Wasserstoffversprödung zu Gast bei SurTec

Einen Tag vor der DGO-Fortbildung *Wasserstoffversprödung für Praktiker* in Bensheim tagte der Arbeitskreis Wasserstoffversprödung am 13. Februar 2024 bei der Firma SurTec in Zwingenberg. Der AK bildet eine Diskussionsplattform mit teilweise wechselnden Teilnehmern aus der betroffenen Branche. Wie jedes Jahr wurden nach Mitteilung der DGO zentrale Themen durch Impulsvorträge vorgestellt und mit Fragestellungen/Anregungen aus dem Teilnehmerkreis erörtert. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik Wasserstoffversprödung durch Patricia Preikschat, presch matters GmbH, diskutierte der Arbeitskreis mit Blick auf die sich entwickelnde Wasserstoffwirtschaft, welche relevanten Themen im Bereich der Erzeugung (Elektrolyseure), Transport und Speicherung von Wasserstoff, etwa unter Einsatz galvanotechnischer Verfahren, existieren. Da diese Themen für viele Beschichter bislang aber nur eine untergeordnete Rolle spielen, wurde beschlossen, die stattfindenden Entwicklungen zu verfolgen, ohne jedoch den AK schwerpunktmäßig dahingehend auszurichten. Im Fokus der AK-Sitzung standen außerdem neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Bruchmechanik sprödebruchgefährdeter Werk-

stoffe, die von Dr. Michael Brilz von der TU Darmstadt dargelegt wurden. Dr. Stefan Beyer, Deutscher Schraubenverband e. V., berichtete im Anschluss über den neuesten Stand zur Normung. Karsten Stamm, Werkstoff & Korrosionslabor Marienheide, veranschaulichte abschließend Ursachen für aktuelle Schadensfälle und gab Hinweise zur Vermeidung.

➔ www.dgo-online.de

DGO-Fortbildung *Wasserstoffversprödung für Praktiker* erneut gut besucht

Am 14. Februar 2024 fand in Bensheim zum zweiten Mal die DGO-Schulung *Wasserstoffversprödung für Praktiker* statt.

Wie die DGO berichtet, gab die Veranstaltung neben theoretischen Grundlagen im Rahmen von insgesamt fünf Themenblöcken einen Überblick zu den Einflussgrößen bei der galvanischen Prozessführung einschließlich Vermeidungsstrategien, zu unterschiedlichen Prüfmethoden, zu einschlägigen Normen sowie zu Schadensfällen aus der Praxis. Im Dialog mit den Teilnehmenden vermittelten die Referenten auch praxisrelevante Erkenntnisse aus jahrzehntelanger Berufserfahrung.

Das Schulungsformat wurde vom Arbeitskreis Wasserstoffversprödung initiiert und inhaltlich umgesetzt. Dieser sah hierfür eine dringende Notwendigkeit, da insbesondere praxisbezogenes Fachwissen für die gezielte Fortbildung von Fach- und Führungskräften seit Jahren nur noch eingeschränkt zugänglich ist. So zeige die Analyse von Schadensfällen aus der Praxis, dass es zunehmend an Hintergrundwissen fehle, um die Schadensrisiken durch wasserstoffbedingte Versprödung bei bestimmten Werkstoffen beziehungsweise Bauteilen und Einsatzbedingungen realistisch einschätzen zu können.

Die jährlich stattfindende Veranstaltung richtet sich an Technologen, Verfahreningenieure, Meister, Qualitätsmanagement-Beauftragte und Schichtleiter aus allen Branchenunter-

nehmen und war mit insgesamt 16 Teilnehmenden gut besucht, was den Bedarf innerhalb der Branche dokumentiert.

➔ www.dgo-online

Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO)

Online-Praktikumsangebot für Studierende

ZVO und DGO bieten über ihre Websites eine Angebotsliste mit bezahlten Praktikumsplätzen für Studierende der Galvano- und Oberflächentechnik, die regelmäßig aktualisiert/erweitert wird. Danach bieten folgende Unternehmen aus der Galvano- und Oberflächentechnik derzeit über ZVO und DGO Studentenpraktika an:

Chrom-Müller Metallveredelung GmbH, Cotec GmbH, Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Holzapfel Metallveredelung GmbH, Innovent e. V. Technologieentwicklung, Metoba Metalloberflächenbearbeitung GmbH, Moosbach & Kanne GmbH und Umicore Galvanotechnik GmbH.

Neben Mitgliedsfirmen von DGO und ZVO haben auch alle anderen Unternehmen der Galvano- und Oberflächenbranche die Möglichkeit, ihre bezahlten Praktikumsplätze im Bereich der Galvano- und Oberflächentechnik sowie verwandten Fachbereichen bekanntzugeben. Dazu reicht eine E-Mail an die DGO-Geschäftsstelle, Sabine Gross: s.gross@dgo-online.de

Unternehmen erhalten dann einen kurzen Fragebogen zur Erhebung der Kontaktdaten und Randbedingungen. Die Praktikumsplätze werden anschließend mit dem Firmenlogo auf der ZVO-Karriereseite glanzvolle-karriere.de/studium beziehungsweise der DGO-Website dgo-online.de/bildung veröffentlicht. Auf neue Einträge wird regelmäßig hingewiesen.

➔ www.zvo.org



Der AK Wasserstoffversprödung zu Gast bei SurTec in Zwingenberg (Bild: DGO)

INSERENTENVERZEICHNIS

airtech MUEKU	11	Deutsche Messe AG	21	OTH Oberflächentechnik Hagen	5
Atotech Deutschland	Titel	ELB Eloxalwerk	U4	Renner GmbH	Titelbanner
BAG	23	Gravitech	23	Serfilco	15
B+T Group	U2, 23	GusChem	31	WOTech GbR	27
Brenscheidt Galvanikservice	U3	Walter Lemmen GmbH	35		
BRW Elektrochemie	13	Munk GmbH	1		

KI-Werkstatt Mittelstand

Vor einem Jahr ging das Leuchtturmprojekt *KI-Werkstatt Mittelstand* an der Hochschule Aalen an den Start. Unter der strategischen Leitung von Prof. Dr. Heinz-Peter Bürkle, Prorektor für Digitalisierung an der Hochschule Aalen, fokussiert die KI-Werkstatt Methoden und Geschäftsmodelle auf Basis künstlicher Intelligenz (KI). Gefördert wird das Projekt nach Mitteilung der Hochschule mit insgesamt 4,5 Millionen Euro durch die EU, das Land Baden-Württemberg, den Ostalbkreis sowie die Stadt Aalen.

Das Leuchtturmprojekt *KI-Werkstatt Mittelstand* kann auf ein erfolgreiches erstes Jahr zurückblicken, berichtet die Hochschule Aalen. Um künstliche Intelligenz (KI) sowohl für regionale Unternehmen anwendbar als auch für die Bürgerschaft erfahrbar zu machen, wurden drei Bereiche erschlossen: KI-Innovation, KI-Experience und KI-Infrastruktur. Im Frühjahr soll ein leistungsstarker Computer in Betrieb genommen werden, um die notwendige Infrastruktur für die KI-Werkstatt an der Hochschule Aalen bereitzustellen. Für die interaktive und mobile Ausstellung *KI-Experience* sind bereits erste Prototypen in Entwicklung. Das Herzstück des Projekts bilden die Forschungsprojekte der KI-Innovation. Gemeinsam mit starken Industriepartnern entwickeln Forschende der Hochschule Aalen Ansätze, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und zu steigern.

Im Vorhaben KIUPRO (KI-unterstützte Prozessstabilisierung für 3D-Druck und Politur) beispielsweise kooperiert Prof. Dr. Rainer Börret vom Zentrum für Optische Technologien (ZOT) mit einem Start-up aus dem Innovationszentrum Aalen und einem Global Player: der Q.BIG 3D GmbH und der Carl Zeiss SMT GmbH. Sie erforschen neue Ansätze für den 3D-Kunststoffdruck und die Computer-gesteuerte Politur.

Nachhaltige Produktionsprozesse dank KI

Innerhalb von KIUPRO konzentrieren wir uns darauf, die Potenziale der künstlichen Intelligenz zur Optimierung von Produktionsprozessen zu erforschen und praktisch anzuwenden, erklärt Nico Zettler, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am ZOT. Ziel des Projekts ist es, komplexe Datenmengen mithilfe von fortschrittlichen KI-Technologien zu analysieren und zu interpretieren, um genauere Vorhersagen über die Qualität der 3D-gedruckten Produk-

te treffen zu können. Dieser gezielte Einsatz von KI soll nicht nur die Konsistenz und Qualität der hergestellten Bauteile verbessern, sondern auch einen Beitrag zur Schonung von Ressourcen leisten.

Daten als Treibstoff für KI-basierte Vorhersagen

Damit das entwickelte KI-System gute Vorhersagen erstellen kann, sind häufig große Mengen an Daten aus der laufenden Produktion erforderlich. Auf Grundlage dieser Daten kann ein trainiertes KI-System Muster und Trends erkennen und somit Unregelmäßigkeiten in zukünftigen Abläufen vorhersagen. In der Praxis sieht dies wie folgt aus: Bei einem Politurprozess werden Oberflächen mithilfe eines automatisierten Polierwerkzeugs hinsichtlich ihrer Glätte und Qualität verfeinert. Im Mittelpunkt stehen optische Komponenten wie Linsen, die in hochpräzisen Instrumenten wie Mikroskopen, Teleskopen und medizinischen Geräten verwendet werden. Eine gleichmäßige und fehlerfreie Oberfläche ist für die Leistung dieser Geräte entscheidend. Bei einem herkömmlichen Polierprozess wird in der Regel erst nach Abschluss der Politur festgestellt, ob die Oberfläche ungleichmäßig bearbeitet wurde. Eine KI könnte solche Fehler bereits während des Prozesses erkennen und so rechtzeitig auf Korrekturbedarf hinweisen.

Beim 3D-Druck hingegen wird ein Objekt Schicht für Schicht aus Kunststoff (oder einem anderen Material) aufgebaut. Hier liegt der Fokus auf dem Druck von spezialisiert-

ten Kunststoffkomponenten, die in der Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt oder der Medizintechnik eingesetzt werden. Diese Bauteile sind oft komplex geformt und müssen höchste Qualitätsstandards erfüllen. Auch hier kann eine KI helfen, frühzeitig Korrekturen während des Druckprozesses vorzunehmen, um die Quote an unbrauchbaren Endprodukten zu reduzieren.

Die Erkenntnisse, die aus der Analyse der Produktionsdaten für die Entwicklung von KI-Systemen gewonnen werden, können auf eine Vielzahl anderer Fertigungsbereiche in der Industrie übertragen werden. Dies bietet die Chance, den Umgang mit komplexen Daten grundlegend zu verbessern und Produktionsabläufe branchenübergreifend effizienter zu gestalten. Selbstlernende Systeme, künstlich generierte Prozessdaten und die Erkennung von Anomalien, beispielsweise in Zeitreihendaten oder Schallsignalen, spielen dabei eine große Rolle.

Prof. Dr. Heinz-Peter Bürkle, Prorektor für Digitalisierung, ist überzeugt, dass die Projekte der KI-Werkstatt Unternehmen unterstützen, effektivere Strategien in ihre Produktionsprozesse zu implementieren. Die Anwendungsmöglichkeiten sind ihm zufolge vielfältig. Sie reichen von dynamischen Strompreismodellen über Recyclingansätze in der Spritzgussproduktion und die Detektion von Maschinenfehlern und Wartungsbedarfen (Predictive Maintenance) bis hin zur Qualitätssicherung innerhalb der Interaktion zwischen Mensch und Maschine.

➔ www.hs-aalen.de



Mitglieder der KI-Werkstatt Mittelstand beim Projekttreffen an der Hochschule Aalen (© Hochschule Aalen/Lena Müller)

Inhouse-Labor: Fachkräftemangel? Hohe Betriebskosten?

Wir sind die Problemlöser!



Seit
diesem Jahr:
Galvaniklabor
auf über
120 m²



Die verstärkte Konzentration großer Fachfirmen führt dazu, dass der Support für kleine und mittlere Kunden immer schwieriger wird. Wir bieten die Möglichkeit ihr Labor zu sein, ohne laufende Kosten, ohne großen Personalaufwand und ohne Sorgen. Diesen Service bieten wir auch kleineren Fachfirmen und Beratern der Galvanotechnik in Form einer Co-Brand-Partnerschaft an, bei der wir unter Ihrem Namen agieren. Brenscheidt Galvanik Service – skalierbar, zuverlässig, schnell.

Treffen Sie uns auf der Surface in Stuttgart!



Weitere Info's
auf der Website!

IB! GALVANIK
SERVICE

Zum Dümpel 60 . 59846 Sundern-Stemel
info@galvanikservice.de . 0 29 33 - 80 64 9 - 09

The Power of Plasma!

We make your surfaces
future-proof.

Learn more about that final touch that makes
all the difference.

ELB[®] – Eloxalwerk Ludwigsburg · Helmut Zerrer GmbH

