

Beim Pumpen wertvoller Flüssigkeiten macht uns keiner was vor.



ACHEMA

Überzeugen Sie sich! Frankfurt, 15.-19.6.2015, Halle 8, Stand E10

Ihr Technologieführer für Magnetpumpen!

➤ RM-MS

Mehrstufigentechnik garantiert zuverlässige Förderung mit hohem Druck. Besonders energiesparend im Hochdruckbereich.



➤ RM-MF

Der Mehrfrequenzantrieb kombiniert die Vorteile hoher Leistungsfähigkeit mit enormer Energieeffizienz.



➤ RM-TS

Absolut trockenlaufsicher! Neuartige Lagerungen ohne Schmierung verhindern Pumpenschäden durch Trockenlauf.



SONDERMANN
PUMPEN • FILTERTECHNIK

www.sondermann-pumpen.de

Neue Materialien
für eine nachhaltige Mobilität

Atmosphärendruckplasma
in der Medizin

Lösungen und Know-how für die
Reinigung – Anlagen und Verfahren

Nicht ohne Alternative:
Das Zulassungsverfahren nach REACH

MIT SONDERTEIL ...

WOClean

Bauteil- und Oberflächenreinigung in der Prozesskette

... zur parts2clean 2015!



WOTECH
Technical Media

www.wotech-technical-media.de



WIR ÜBERZEUGEN DURCH LEISTUNG.

Erfahrung

Flexibilität

Komplettservice

Zuverlässigkeit

Termintreue

KROES

WILLI KROES GMBH

ANLAGENBAU · ELEKTROTECHNIK

WWW.KROES-GMBH.DE

Leichtbauwerkstoffe und Werkstoffkombinationen – Lösungen für die Zukunft



Für die Herstellung von Fahrzeugen und Fluggeräten sind die Leichtbauwerkstoffe bei Verkleidungen inzwischen zum Standard geworden. In vielen Ausführungen übernehmen hochfeste Leichtbauwerkstoffe – von speziellen Stählen über Leichtmetallen bis zu faserverstärkten Kunststoffen – auch die tragenden oder hochsensiblen sicherheitsrelevanten Strukturen. Bei den Antriebsaggregaten dagegen haben die auftretenden hohen Temperaturen diesbezüglichen Überlegungen vermutlich bisher keinen Raum geboten.

Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologien ICT in Pfinztal bei Karlsruhe hat hier vor kurzem mit einem neuen Ansatz den ersten Schritt getan: So wurde auf der

Hannover Messe 2015 ein Verbrennungsmotor aus Kunststoff vorgestellt. Der Zylinder des Forschungsmotors wurde durch einen Metalleinsatz realisiert, während die übrigen, mechanisch belasteten Bereiche aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen. Die wirkliche Neuerung besteht nach Angaben der Entwickler aber darin, dass dieser Motor in Serie hergestellt werden kann und damit bei gleichen Kosten etwa 20 Prozent leichter als ein vergleichbares Exemplar aus Aluminium ist (Beitrag auf Seite 12 in dieser Ausgabe).

Eine solche Neuerung zieht natürlich sofort weitere Ansätze für zukünftige Anpassungen nach sich: Vielleicht wird es möglich, durch Anwendung des 3D-Drucks eine deutlich verbesserte Kühlung eines solchen Motors zu erreichen, da Kühlkanäle wesentlich komplexer aufgebaut werden können. Eine weitere Überlegung betrifft die Herstellung der thermisch und mechanisch hochbelasteten Bereiche wie dem Zylinder, der durch galvanische Verfahren erzeugt werden kann. Bei einem solchen galvanisch abgeschiedenen Zylinder kann beispielsweise eine Kombinationsschicht mit besonders verschleißbeständiger Oberfläche, elastischerem Unterbau mit guter Wärmeabfuhr und ausgezeichneter Haftung zum Kunststoff zum Einsatz kommen. Die metallischen Schichten lassen sich hier in weiteren Grenzen den Anforderungen anpassen.

Dieses Beispiel macht klar, dass die Oberflächenbehandlung und Beschichtung auch in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von neuen Produkten spielen wird. Die industrielle Reinigung von Bauteilen und Oberflächen hat hier bereits den Stand einer unverzichtbaren Technologie in der modernen Produktion erreicht. Dies ist nicht zuletzt durch das stetig steigende Interesse an der Fachmesse parts2clean erkennbar – einen kleinen Überblick darüber vermittelt der Sonderteil WOClean in dieser Ausgabe der WOMag.

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

Über 25 Jahre
 nichts als Wasser im Kopf.



Wir machen Wasser zum
 reinen Qualitätsfaktor.

Ihre Experten für die
 Wasseraufbereitung in
 der Oberflächentechnik.

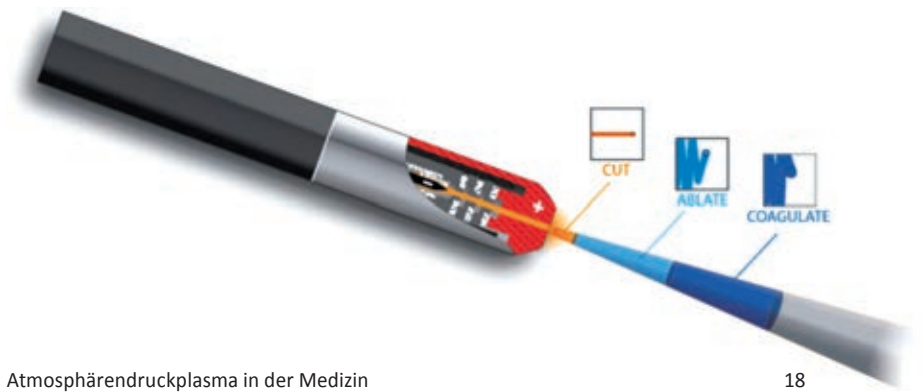
**parts2
 clean** Besuchen Sie uns:
 Halle 6 Stand C15





Motor aus Kunststoff

12



Atmosphärendruckplasma in der Medizin

18



Wasseraufbereitung

31



Reinigung mit Ultraschall

33



Kältetechnik von L&R

8



Neue Materialien für Flugzeuge

4



Anlagen für die Teilereinigung

22

WERKSTOFFE

Neue Materialien für eine nachhaltige Mobilität	4
Chemetall erhält höchste Lieferantenauszeichnung von Airbus	6
Flugzeugturbinen zuverlässig prüfen	6
SensoTech erfüllt erneut ISO 9001-Standard	7
Kältetechnik für die Pulverlackproduktion	8
Verordnung regelt Explosionsschutz neu: Verantwortung der Betreiber steigt	9
Effiziente SHL-Lösung für die zuverlässige Entgratung von Kurbelwellen	10
Korrosionsschutz im Automobil optimieren	11
VDI 2890 – Anleitung für industrielle Instandhaltung	12
Verbrennungsmotoren aus Kunststoff	12

WERKSTOFFE

Leichtbau für die Großserie: Fraunhofer-Projektzentrum startet in Wolfsburg	13
Filterapplikationen mit Metallfolien	14
Wertvolle Stoffe in Hüttenhalden finden	14
SGL Group und BASF schließen gemeinsame Materialforschung eines innovativen Polyamid-Carbonfaser-Verbundmaterials erfolgreich ab	15
Schadstoffe im Wasser einfach binden	19
Oberflächenbearbeitung gezielt outsourcen als Trend	17

MEDIZINTECHNIK

Atmosphärendruckplasma in der Medizintechnik – Teil 5	18
Neuartige DLC-Oberflächen für verbesserte medizinische Implantate	20

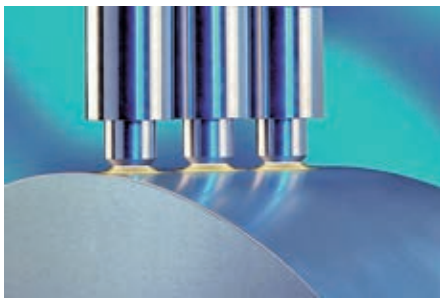
WOClean SPECIALS

Innovative Lösungen und Know-how für effiziente Bauteil- und Oberflächenreinigung	22
dhs-Cleanalyzer – gerüstet für neue Empfehlungen VDA Bd.19/V2!	30
Kompromisslos rein	31
Wirtschaftlich und umweltfreundlich auch für sensible Oberflächen	32
In einem System durch zwei Prozessstufen	33
Partikelfrei entfetten, präzise reinigen	33
Dreifacheffekt mit Atmosphärendruckplasma	34
Industrielle Teilereinigung: SurTec auf der parts2clean 2015	34



Prüfung von Flugzeugturbinen

6



Oberflächenbehandlung von Aluminium

34

OBERFLÄCHEN

Mit Energiemanagementsystem und Blockheizkraftwerk in eine energieeffiziente Zukunft	36
mycon implementiert erste Beschichtungsanlage CoverMaster	37
Aufbereitetes Wasser für optimale Reinheit	38
Vielfalt der Oberflächentechnik – Verfahren, Einsatz und Verbesserungen	39
Bauteilsauberkeit stabil sichern – so geht's	41
Qualisteelcoat-Lizenz und EN 1090-Bescheinigung für Rietbergwerke	42
Optik, Qualität und Nachhaltigkeit im Fokus	43
Trends in der Oberflächentechnologie	44

Zum Titelbild: In der industriellen Reinigung und Oberflächenbehandlung werden in großem Umfang flüssige Medien verwendet. Sondermann bietet dafür Pumpen in den verschiedensten Ausführungen bei bester Qualität; www.sondermann-pumpen.de



DLC-Oberflächen für Implantate

20



Entgraten von Kurbelwellen

10

VERBÄNDE

Nicht ohne Alternative: Das Zulassungsverfahren nach REACH	45
Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO)	47

BERUF + KARRIERE

Startschuss für den Bau des Polymer Training Centre in Lüdenscheid	48
Roboter und Mensch arbeiten Hand in Hand	49
Inserentenverzeichnis	49

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

Erscheinungsweise
10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2015 angegeben

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

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

Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo
siehe Verlagsleitung

Bezugspreise
Jahresabonnement Online-Ausgabe:
149,- €, inkl. MwSt.
Die Mindestbezugszeit eines Abonnements beträgt ein Jahr. Danach gilt eine Kündigungsfrist von zwei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 1. Oktober 2014

Inhalt
WOMag berichtet über:
– Werkstoffe, Oberflächen
– Verbände / Institutionen
– Unternehmen, Ausbildungseinrichtungen
– Veranstaltungen, Normen, Patente

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

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

Bankverbindung
BW-Bank, IBAN: DE71600501010002344238
BIC: SOLADEST; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

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

Gerichtsstand und Erfüllungsort
Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung
WOTech GbR

Druck
SCHMID Druck + Medien GmbH & Co. KG
Gewerbepark 5, 86687 Kaisheim

© WOTech GbR, 2015

Neue Materialien für eine nachhaltige Mobilität

Renommierte Werkstoffexperten diskutieren auf dem 14. Kongress *Material Innovativ* in München neue Materialkonzepte für eine nachhaltige Mobilität

Neue Werkstoffe setzen maßgebliche Innovationsimpulse für erfolgreiche Produktinnovationen in der Mobilität. Megatrends wie Nachhaltigkeit oder Ressourceneffizienz, Kundenanforderungen hinsichtlich hoher Funktionsintegration oder zukunftsfähige Ansätze in der Produktion stellen hohe Anforderungen an neue Werkstoffkonzepte und Verbundmaterialien. Dabei richten sich die Fragestellungen auf die Art der Megatrends, die durch die Materialentwicklungen für die Mobilität geprägt werden oder die Art und Weise, durch die Materialien und Produkte den Anforderungen der Nachhaltigkeit gerecht werden.

Der 14. Kongress *Material Innovativ* am 10. Juni 2015 in München diskutiert mit über 25 renommierten Werkstoffexperten aus Unternehmen wie Airbus Group, MTU Aero Engines AG, BMW AG oder Evonik Industries AG sowie rund 300 erwarteten nationalen und internationalen Teilnehmern neue Materialkonzepte für eine nachhaltige Mobilität. Einer dieser hochkarätigen Werkstoffexperten ist Dr.-Ing. Christian Weimer, Head of Operations, Technical Capabilities Centre Composites Technologies bei der Airbus Group. Er ist verantwortlich für die deutschen Verbundaktivitäten in Stade und Ottobrunn und seit mehr als elf Jahren für Unternehmen der Luft- und Raumfahrt tätig. Auf dem Kongress wird er sich mit dem Aspekten der Nachhaltigkeit als Innovationstreiber befassen.

Im Vorfeld des Kongresses bezog Dr. Weimer Stellung zu einigen der interessanten Fragestellungen.



Welche strategisch wichtigen Fragestellungen prägen neue Werkstoffkonzepte für die Luftfahrt heute?

Dr. Christian Weimer: Im Wesentlichen geht es um Kostenreduktion bei gleichzeitig optimierter Leistungsfähigkeit. Leistungsfähigkeit bedeutet hier auch konkret Ressourcenschonung durch reduzierten Energieverbrauch. Die ganzheitliche Optimierung der Lieferkette stellt zum Erreichen der Kostenziele ein sehr wichtiges Element dar. Für ganz neue Plattformen spielt auch der Ultraleichtbau eine wichtige Rolle (Höhenplattformen, elektrisches Fliegen) – auch hier geht es letztlich um Ressourceneffizienz.

Welche künftigen Herausforderungen ergeben sich durch Kostensenkung bei gleichzeitiger Ressourcenschonung und hoher Effizienz an den innovativen Systemleichtbau?

Dr. Christian Weimer: Die Betrachtung aller Elemente der Wertschöpfungskette ist die zentrale Herausforderung. Die Rohstoffgewinnung, die verschiedenen Veredelungsstufen, die formgebenden Verarbeitungsschritte bis hin zur Systemintegration – all diese Punkte müssen hinsichtlich Effizienz und Kombinationsfähigkeit geprüft und zusammengeführt werden.

Welchen großen Herausforderungen muss sich die „Multifunktionalität“ stellen?

Dr. Christian Weimer: Es geht darum, verschiedene Aspekte der Multifunktionalität zunächst zu erkennen, sie zu definieren und dann zusammenzuführen. Ein Beispiel



Dr.-Ing. Christian Weimer

hierfür ist eine Strukturbauweise mit integriertem Blitzschutz. Hier dürfen die Struktureigenschaften nicht unter der Blitzschutzfähigkeit leiden. Gleichzeitig müssen die kostengünstige Fertigung und die Reparierbarkeit aber sichergestellt werden.

Wo liegt das größte Transferpotenzial für Entwicklungen in der Luftfahrt? Wie können die Automobilindustrie oder der Schienenverkehr profitieren?

Dr. Christian Weimer: Durch ein differenziertes Herantasten an die Sache sind Elemente zu finden, bei denen die Automobilindustrie oder auch andere profitieren können. Als Beispiele können hier unter anderem die Produktionsüberwachungssysteme, Konstruktionsprinzipien oder zerstörungsfreie Prüfmethoden genannt werden.

Die Kostenstruktur in der Herstellung ist entscheidend durch die industriellen Prozessketten geprägt. Neue Ansätze der Prozesskettenoptimierung liefern wesentliche Elemente zur Kostenreduktion, aber auch zur weiteren Steigerung der Leistungsfähigkeit der Werkstoffkonzepte. Welche Ansätze werden hier bereits verfolgt?

Dr. Christian Weimer: Ein aktuelles Beispiel ist das Hybride-Fertigungsverfahren. Hier ermöglicht es die Kombination von Endlosfaserverstärkung mit Kurzfaserspritzguss, in einem Schritt zu einem integrierten Bauteil zu kommen, wo vorher noch verschiedene Füge- und Montageschritte notwendig waren.

Im Bereich Multimaterialdesign spielen die Begriffe Nachhaltigkeit und Recyclingfähigkeit eine wichtige Rolle. Welche Ansätze gibt es in der Luftfahrt und welche Rolle spielen diese Fragen im Vergleich zur Automobilindustrie?

Dr. Christian Weimer: Wir beschäftigen uns auf mehreren Ebenen mit dieser Fragestellung. In der konkreten Umsetzung sind zum Beispiel Technologien zur Nutzung des Verschnitts in der Produktion. Hier ist es das Ziel, die Restabfallquote möglichst auf Null Prozent der energieintensiv hergestellten Kohlenstofffaser zu bringen. Längerfristig sind es aber Demontagekonzepte, die es erlauben, die verschiedenen Komponenten sortenrein zu recyceln.

Welche Erwartungen verbinden Sie mit Ihrer Teilnahme auf dem Symposium Material Innovativ 2015 – Neue Werkstoffkonzepte für eine Nachhaltige Mobilität?

Dr. Christian Weimer: Die Teilnahme am Symposium ermöglicht den Austausch mit anderen Insidern aus verschiedenen Branchen. Ebenso ergeben sich neue Impulse durch die präsentierten Technologien in den Vorträgen. Konkret können aus solchen Kontakten – Industrie übergreifend – Ideen entstehen, die zu neuen Ideen, Projekten und vielleicht sogar Kooperationen führen.

Kongress: Neue Werkstoffkonzepte für eine nachhaltige Mobilität

Nicht nur im Automobilbau, sondern auch in der Luftfahrt bieten Leichtbaukonzepte zukunftsweisende Innovationen. Aluminium ist heute das wichtigste Leichtbaumaterial, wenn es um Mobilität geht. Geringes Gewicht, hohe Belastbarkeit, einfach in der Verarbeitung, vielfältig einsetzbar und nachhaltig in Fertigung, Nutzungsphase und beim Recycling – diese Kriterien machen den Werkstoff Aluminium für den Automobilbau und die Luftfahrt so attraktiv. Der Kongress Material Innovativ am 10. Juni in München diskutiert neue Ansätze und Herausforderungen im Bereich der Metalle, Polymere und Hybridmaterialien entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Welche Megatrends prägen die Werkstoffentwicklungen für die Mobilität? Wie werden Materialien und Produkte den Anforderungen der Nachhaltigkeit gerecht? Welche neuen Materialentwicklungen und Werkstoffkonzepte mit Metallen und Polymeren gibt es? Welche neuen Ansätze zur Funktionalisierung von Werkstoffen und Oberflächen zeichnen sich ab? Was sind die zentralen Ziel- und Fragestellungen in Design und Produktionstechnik im Hinblick auf neue Werkstoffkonzepte bei Hybridmaterialien? Experten von renommierten Unternehmen aus unterschiedlichen

Fachbereichen geben Antworten zu diesen und weiteren Problemstellungen.

Der Fokus des Innovationskongresses richtet sich auf aktuelle Herausforderungen in den Bereichen neue Hochleistungslegierungen, Aluminium als nachhaltiger Werkstoff, neue Ansätze bei Polymeren oder Verbundmaterialien für einen intelligenten Leichtbau.

Zu den Themen des diesjährigen Kongresses zählen unter anderem:

- Innovationen im Bereich der Metalle, Polymere und beim Multimaterialdesign
- Werkstoffkonzepte und Produktdesign für zukunftsfähige Produkte
- Nachhaltigkeit in der Werkstoffentwicklung und Anwendung – Potenziale von Sekundärmaterialien und nachwachsenden Rohstoffen
- Neue Materialien als Treiber für einen nachhaltigen Leichtbau
- Alternative Materialien und Ansätze aus der Bionik

Der Kongress Material Innovativ 2015 zählt mit rund 300 erwarteten internationalen Teilnehmern zu einer der bedeutendsten Werkstoffplattformen der bayerischen Materialszene. Als Partner konnten in diesem Jahr Business Upper Austria – Wirtschaftsagentur Oberösterreich, SWISSMEM – Schweizer Verband der Maschinen-, Elektro- und Metall-Industrie sowie die bayern design GmbH gewonnen werden.

Das bewährte Veranstaltungsformat mit Vorträgen und einer begleitenden Ausstellung wird 2015 erweitert durch wissenschaftliche Kurzvorträge, Poster-Sessions und die *Future-Materials-Lounge*, in der sich Teilnehmer, Referenten und Aussteller zur Diskussion von speziellen Fragestellungen und potenziellen Projekten treffen können.

Neben dem reinen Wissenstransfer geht es um das über den Kongress weiterführende Industrie übergreifende Vernetzen der Teilnehmer über Branchen und Technologien hinweg. Mit Teilnehmern und Referenten aus der Luft- und Raumfahrt, dem Automobil- oder Maschinenbau und den Materialwissenschaften ist es möglich, visionäres Innovationspotenzial auch jenseits des eigenen Tellerrandes aufzuspüren und zugleich schon vor Ort auf die richtigen Kooperationspartner zu treffen, so das erklärte Ziel der Veranstalter.

➔ www.bayern-innovativ.de/material2015

POETON

Coating Technology Worldwide



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

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

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

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

www.poeton.co.uk
Precision surface engineering
excellence since 1898



Chemetall erhält höchste Lieferantenauszeichnung von Airbus

Chemetall, ein führendes globales Unternehmen der Oberflächentechnik, erhält mit der Auszeichnung *Akkreditiertes Unternehmen* die höchste Qualitätsauszeichnung im Airbus Material & Parts SQIP (Supply Chain & Quality Improvement)-Programm. Von insgesamt 48 für Airbus strategisch wichtigen Unternehmen haben bis zum heutigen Tag nur vier Gesellschaften diesen besonderen Status erhalten. *Wir sind sehr stolz darauf, zum wiederholten Male eine hohe*



Über die Verleihung der Airbus-Qualitätsauszeichnung für Lieferanten im Rahmen des SQIP-Programms freuen sich die Chemetall-Vertreter (v. l. n. r.): Thierry Vuillequez, Vice President Supply Chain & Quality Material and Parts Procurement; Hendrik Becker, Global Segment Manager Aerospace; Christoph Hantschel, Global Product Manager Aircraft Sealants; Jaeck Portes, Supply Chain & Quality Operations Manager; Ronald Hendriks, Quality Manager EMEA/Airbus SQIP Coordinator
Foto: ©Airbus S.A.S.

Lieferantenauszeichnung von Airbus zu erhalten, sagte während der offiziellen Verleihung Chemetall's Global Aerospace Manager Hendrik Becker. Nachhaltigkeit ist nach seinen Worten einer der wichtigsten Unternehmenswerte und der Kunde Airbus könne sich darauf verlassen, dass Chemetall alles tun werde, um seine herausragenden Qualitäts- und Leistungsstandards zu halten und weiter auszubauen.

Die Auszeichnung *Akkreditiertes Unternehmen* wurde Chemetall für besondere Leistungen und kontinuierliches Engagement in Bezug auf Liefertreue, Produktqualität und Serviceleistung verliehen und würdigt damit das hohe Qualitätsniveau des global führenden Oberflächentechnik-Unternehmens in den letzten 24 Monaten. Im vergangenen Jahr hat Chemetall bereits die höchste Auszeichnung in der Kategorie Best Performer des SQIP-Programms erhalten. Das SQIP-Programm verfolgt das Ziel, sowohl Airbus als auch seine Lieferanten zu Spitzenleistungen zu führen und höchste Industriestandards zu entwickeln und einzuhalten.

Chemetall und Airbus verbindet eine 25-jährige, erfolgreiche Geschäftsbeziehung. Als global führendes Unternehmen der Oberflächentechnik entwickelt Chemetall modernste Verfahren, die den speziellen technischen Anforderungen der Luftfahrtindustrie entsprechen. Von Langelsheim im Harz und der französischen Produktionsstätte Soissons beliefert Chemetall diverse



Chemetall erhält mit der Auszeichnung *Akkreditiertes Unternehmen* die höchste Qualitätsauszeichnung im Airbus Material & Parts SQIP-Programm (v. l. n. r.: Hendrik Becker, Global Segment Manager Aerospace; Ronald Hendriks, Quality Manager EMEA/Airbus SQIP Coordinator; Christoph Hantschel, Global Product Manager Aircraft Sealants
Foto: ©Airbus S.A.S

europäische Airbus-Standorte mit Dichtmassen, Korrosionsschutzmitteln, Reinigungs- und Entlackungsprodukten sowie weiteren Vorbehandlungstechnologien.

Über Chemetall

Chemetall, ein Unternehmen der Rockwood Holdings, Inc., ist ein führender globaler Lieferant von Spezialchemikalien mit Schwerpunkt auf Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen. Chemetall, mit Hauptsitz in Frankfurt am Main, umfasst rund 40 Gesellschaften und 22 Produktionsstandorte weltweit. Mit 2100 Beschäftigten erzielte die Gruppe 2013 einen Umsatz von 592 Millionen Euro.

➔ www.chemetall.com

Flugzeugturbinen zuverlässig prüfen

Turbinen in Flugzeugtriebwerken dürfen nicht die geringsten Fehler aufweisen. Um Defekte an den *blade integrated disks*, kurz *Blinks*, zu entdecken, sind Prüfer bislang auf ihr geschultes Auge angewiesen. Künftig unterstützt sie ein automatisches Kontrollsystem: Es vereint erstmals die geometrische Vermessung und die Oberflächeninspektion.

Damit Flugzeuge auch nach Jahren noch höchsten Sicherheitsansprüchen genügen, müssen Turbinen in den Triebwerken hochpräzise gefertigt sein und dürfen keine Fehler aufweisen. Prüfer nehmen daher jede *Blink* – also die Turbinenscheiben mit 30 bis 60 Schaufeln – sechs bis acht Stunden lang genau unter die Lupe, bevor sie in ein Flugzeug eingebaut wird. Dabei sind sie auf ihr geschultes Auge angewiesen.

Künftig bekommen Prüfer technische Unterstützung: Durch das AMI4BLISK-System (Automated Geometrical Measurement

and Visual Inspection for Blinks): Es vermisst die Geometrie der *Blink* und untersucht sie zudem automatisiert auf Fehler. Entwickelt haben das System Forscher am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) in Kaiserslautern in enger Zusammenarbeit mit ihren Kollegen der Hexagon Metrology GmbH und der Hexagon Technology Center GmbH.

AMI4BLISK ist als EU-Projekt Teil der Initiative Clean Sky. Mit dem System können die Prüfer nach Aussage von Markus Rauhut, Abteilungsleiter am ITWM die *Blinks* etwa

doppelt so schnell untersuchen wie bisher – und zwar bei gleicher Genauigkeit. Zudem werden immer gleiche Erkennungsraten erzielt, denn das System kennt keine Müdigkeit und auch Nachtschichten machen ihm nicht zu schaffen.

Die geometrische Vermessung übernimmt eine Koordinatenmessmaschine: Dazu berührt ein Ausleger mit einem Taster einige hundert Stellen auf der *Blink*. Künftig kontrolliert die Anlage auch die Qualität der Oberfläche: Statt des Tasters ist der Ausleger der Maschine dazu mit zwei Kameras

und einer Lampe bestückt. Sie spüren Kratzer, Dellen und Druckstellen auf, die entsprechende Software fasst die Art sowie die exakte Position der Fehler in einer Liste zusammen. Diese Daten wiederum nutzt ein optischer Sensor der Firma Hexagon, um die einzelnen Defekte genauer zu vermessen. Zwar kann er nur kleine Flächen von einem Quadratmillimeter inspizieren, dafür misst er präziser als die Kamera.

Im Anschluss an diese Untersuchungen ist der Einsatz des menschlichen Prüfers gefragt: Ein Bericht, kombiniert mit einer 3D-Darstellung der Blisk, verrät ihm, wo das System welche Fehler erkannt hat – so kann er die Blisk entsprechend überprüfen. Farbmarkierungen zeigen an, welche Bereiche der Turbine das automatische System analysiert hat: Konnte die Kamera einige Stellen nicht erkennen, etwa innerhalb einer Bohrung, sind diese Bereiche in der Computerdarstellung rot eingefärbt. Das System liefert somit nicht nur einen objektiven

Prüfbericht, sondern weist auch nach, dass die komplette Blisk untersucht wurde.

Eine der Herausforderungen für das Kamerasystem lag in der Festlegung, wie weit die jeweils aufgenommenen Teile der Blisk von der Kamera entfernt sind. Denn nur mit dieser Information kann die Software errechnen, wie tief oder lang Kratzer oder Dellen sind – schließlich sehen Bereiche, die weiter weg sind, kleiner aus. Die Lösung liegt in den CAD-Daten, die von jeder Blisk vorhanden sind und ihre exakte Geometrie vorgeben. Die Software dreht diese virtuelle CAD-Turbine so, dass ihre Position im Raum der realen entspricht und ermittelt für jeden einzelnen Pixel die Entfernung von Kamera zur jeweiligen Stelle der Blisk. So liefert das Tool dem optischen Sensor nicht nur die Information, wo genau sich der Defekt befindet, sondern auch wie lang und breit ein Kratzer ist.

➔ www.itwm.fraunhofer.de



Prototypische Inspektion der Oberfläche einer BLISK (Bladed Integrated Disk) mit zwei Kameras und einer Beleuchtung © Fraunhofer-ITWM

SensoTech erfüllt erneut ISO 9001-Standard

Für die Optimierung von industriellen Herstellungsprozessen bietet SensoTech seinen Kunden innovative und zuverlässige Analysenmesstechnik, die hochpräzise die Konzentration in Prozessflüssigkeiten bestimmt. Maximale Kundenzufriedenheit ist bei SensoTech von Anfang an die Maxime. Eine aus über zwei Jahrzehnten gewachsene Branchenkompetenz überzeugt Kunden weltweit mit innovativen Lösungen zur Effizienzsteigerung und Anlagensicherheit. Die Qualitätsstandards werden regelmäßig im Rahmen der DIN EN ISO 90001-Zertifizierung überprüft. Auch dieses Jahr hat SensoTech die hohen Qualitätsanforderungen wieder erfüllt. Mit der Zertifizierung bestätigt das Unternehmen nach Aussage von Geschäftsführer Mathias Bode gegenüber den Kunden, dass das Management von Zuverlässigkeit, Transparenz und Qualitätsbewusstsein geprägt ist. Der stetige Ausbau und die Weiterentwicklung der internen Prozesse schafft optimalen Kundemehrwert und Nachhaltigkeit.

Seit 25 Jahren beschäftigt sich die SensoTech GmbH mit der Entwicklung, Fertigung

und dem Verkauf von Inline-Analysensystemen für Prozesse in Flüssigkeiten. Mit weltweit installierten, hochpräzisen und innovativen Messsystemen zur Überwachung von Konzentrationen, Zusammensetzungen, Eigenschaftsänderungen oder Stoffumwandlungen direkt im Prozess bestimmt das Unternehmen entscheidend den Stand der Technik. Typische Anwendungen sind, neben der Konzentrations- und Dichtemessung, die Phasenerkennung sowie die Verfolgung von Reaktionen wie bei Polymerisations- und Kristallisationsprozessen.

Analysatoren des Unternehmens setzen dabei Maßstäbe in der technologischen und qualitativen Wertigkeit, Bedienerfreundlichkeit und Reproduzierbarkeit der Messwerte. Spezielle Berechnungsverfahren und hochentwickelte Sensortechnologien ermöglichen zuverlässige und schnelle Messergebnisse auch unter schwierigen Prozessbedingungen. Das Wissen und die Erfahrungen motivierter und engagierter Mitarbeiter sind aus einer Vielzahl von unterschiedlichsten Applikationen bei namhaften Kunden aus der chemischen und



Das SensoTech-Qualitätsmanagement für die Herstellung und den Verkauf von Analysenmesstechnik zur Konzentrationsmessung in Flüssigkeiten ist ISO 9001 zertifiziert

pharmazeutischen Industrie, der Lebensmitteltechnologie, der Halbleitertechnik, der Automobil- und Metallindustrie sowie vielen weiteren Branchen gewachsen und eröffnen auch für neue Aufgabenstellungen ungeahnte Lösungsmöglichkeiten.

SensoTech GmbH
Steinfeldstraße 1
D-39179 Magdeburg–Barleben

➔ www.sensotech.com

Kältetechnik für die Pulverlackproduktion

L&R Kältetechnik projiziert und liefert kundenspezifische Kälteanlage für Pulverlackproduktion in Brasilien

Für das brasilianische Werk eines Herstellers von Pulverlacken hat L&R eine maßgeschneiderte Kälteanlage projiziert. Die Anlage stellt pro Stunde bis zu 4600 m³ gekühlte und trockene Luft bereit, die für die Trocknung des Lackes während des Mahlprozesses benötigt wird. Pulverlack darf nur minimale Feuchteanteile enthalten, wenn er verarbeitet wird. Deshalb wird schon während des Produktionsprozesses – insbesondere beim Vermahlen am Schluss des Prozesses – darauf geachtet, dass kein Feuchteeintrag möglich ist.

In diesem spezialisierten Bereich der Pulverlackproduktion hat sich die in Übach-Palenberg bei Aachen ansässige Neuman & Esser GmbH als Spezialist für das Vermahlen und Sichten weltweit einen guten Ruf erarbeitet. Zu den Vorteilen der patentierten ICM-Prallsichtermühlen des Unternehmens gehört aus Sicht der Anwender die sehr steile Korngrößenverteilung, der reduzierte Feinanteil aufgrund der großen Mahlkammer und die gute Zugänglichkeit für eine schnelle Reinigung. Auch der abgekühlte Mahlprozess trägt zur hohen Qualität der Pulverlacke bei.

Effiziente Kühlung auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen

Bei einem aktuellen Projekt – einer Mahlanlage für einen südamerikanischen Pulverlackhersteller – beauftragte Neuman & Esser die L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG mit der Projektierung einer Kälteanlage. Die Aufgabenstellung: Rund 4600 m³/h Luft, die für das Mahlen und Sichten benötigt werden, sollen auf eine Temperatur von +8 °C abgekühlt werden. Die Kälte selbst ist dafür eigentlich nicht erforderlich, sondern die durch das Kühlen entstehende trockene Luft, da die Feuchtebelastung mit der Temperatur sinkt. Das ist bei dieser speziellen Anlage umso wichtiger, als die Umgebungsluft des Standortes sehr warm (bis 45 °C) und feuchtegesättigt ist. Die von L&R projektierte Anlage kühlt kontinuierlich Umluft und ergänzt den Luftstrom mit einem kleinen Anteil Umgebungsluft, um Leckageverluste auszugleichen. Dies ist deutlich wirtschaftlicher als die Aufbereitung von Umgebungsluft.

Die Luft passiert zunächst mehrere Filterstufen – wobei in der Filterkette ein Leergehäuse vorgesehen wurde, um bei Bedarf die Reinheit der Eintrittsluft noch verbessern zu können. Die Aufbereitung erhöht die Standzeit und Leistungsfähigkeit des nachfolgenden Wärmetauschers, der die Lufttemperatur von 30 °C bis 45 °C auf 6 °C absenkt. Die mit den wiederum nachfolgenden Wärmetauschern verbundene

Kälteanlage, welche die Luft weiter auf -18 °C abkühlen, ist zweistufig aufgebaut: Auf den Vorkühler, der schon etwa die Hälfte der Feuchtebelastung zur Kondensation bringt und abscheidet, folgt die Hauptkühlung, die in zwei Stränge unterteilt ist. Während der eine Strang jeweils den Luftstrom kühlt, befindet sich der andere in der Regenerations- beziehungsweise Abtauphase. Das Wechseln vom einen auf den anderen Anlagenstrang erfolgt geregelt, sodass stets ein konstanter Luftstrom und somit eine kontinuierliche Trocknung gewährleistet ist. Dies erfolgt bedarfsgerecht und nicht nach

starren Zyklen. Das spart Energie, denn die elektrische Beheizung wird nur aktiviert, wenn es wirklich erforderlich ist.

Die gesamte Anlage ist als Split-Anlage ausgeführt: Während Filter, Wärmetaucher und Trocknungsgerät sich im Gebäude, in unmittelbarer Nähe der Prallsichtermühle, befinden, wurden die Kältemittelverflüssiger im Außenbereich aufgestellt. Am Ende des Prozesses wird die Luft, nachdem sie die Mahlkammer und das Pulver gekühlt hat, über den Wärmetaucher energieneutral



Blick auf die Verdichter unter der Kälteanlage



Die individuell projektierte L&R-Kälteanlage erzeugt trockene Luft für die Vermahlung von hochwertigem Pulverlack



Im L&R-Werk Sundern wurde die Anlage weitestgehend vormontiert und seegerecht verpackt, so dass die Inbetriebnahme vor Ort durch L&R-Personal mit möglichst geringem Aufwand verbunden war

wieder auf +8 °C erwärmt, weil kältere Lufttemperaturen die Produktqualität beeinträchtigen können. Das Kühlen auf eine Drucktaupunkttemperatur von -18 °C ist jedoch notwendig, um der Luft die Feuchte zu entziehen. Insgesamt gibt es drei voneinander unabhängige Kältekreisläufe, wobei die Abwärme des ersten Kreislaufs zur Nacherwärmung des Luftstroms von -18 °C auf +8 °C genutzt wird.

Zu den konstruktiven Besonderheiten, die bei der Entwicklung und beim Bau der Anlage zu beachten waren, gehört der Verzicht auf Silikon. Denn schon kleinste Spuren von Silikon können den Benetzungsprozess in der Lackierung unterbrechen. Das Pulver würde dann nicht auf dem Untergrund haften, sondern Blasen bilden. Somit wurden die Dichtungen – die üblicherweise zumeist aus Silikon gefertigt werden – sowie sämtliche Hilfs- und Betriebsstoffe, die häufig ebenfalls Silikon als Gleitmittel und zum Verschleißschutz enthalten, auf Silikonfreiheit geprüft und entsprechend ausgewählt.

Steuerung und Überwachung sorgen für Transparenz

Die komplette Anlage wird über eine SPS gesteuert. Die Programmierung erfolgt traditionell im eigenen Hause; L&R hat für diese Aufgabe sowie für den eigenen Schaltschrankbau im Jahr 2014 ein zweites Werk eröffnet. An jeder Filterstufe wird der Differenzdruck gemessen. Die gesamte Anlage mit den wesentlichen aktuellen Betriebsdaten wird auf einem 10“-Touch Panel visualisiert. Darüber besteht die Möglichkeit

L&R Kältetechnik

Das Unternehmen hat seit der Firmengründung im Jahr 1991 ein herausragendes Know-how in der Kältetechnik entwickelt mit Fokus auf den umwelt- und energiebewussten Einsatz von leistungsstarken und qualitativ hochwertigen Kühlanlagen. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden entwickelt L&R Kältetechnik energieeffiziente Gesamtkonzepte, die in ihrer langfristigen Wirkung eine bislang unnachahmliche Effizienz erreichen. Das Angebot umfasst Kühl- und Temperiersysteme in verschiedenen Ausführungs- und Leistungsvarianten sowie die Anlagen-Inbetriebnahme, Anlagen-Inspektion und die Optimierung von bestehenden Anlagen. Das Temperaturspektrum reicht von -120 °C bis +350 °C. Die Kompetenz aus dem unternehmenseigenen Schaltschrankbau wird als Dienstleistung auch Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus angeboten.

➔ www.lr-kaelte.de

einen zweiten Bildschirm mit den Anlagen-daten in der Leitwarte der Pulverlackfabrik zu installieren. Auch in puncto Wartung haben die Entwickler vorausgedacht: Alle Anlagenkomponenten, die kontrolliert oder gewartet werden müssen, sind leicht zugänglich. Zudem besteht die Möglichkeit, per Datenfernübertragung von Sundern aus den Anlagenzustand zu verfolgen und gegebenenfalls Hinweise zur Wartung und Störungsbeseitigung zu geben.

Nicht nur die Differenzdrücke der Filter, sondern auch die der einzelnen Wärmetauscher werden über insgesamt sechs Drucksensoren erfasst und ausgewertet. Bei Überschreitung eines einstellbaren Wertes wird ein Voralarm ausgelöst. Wird der Wert weiter überschritten, schaltet die Anlage ab. Darüber hinaus zeigen zahlreiche kombinierte Feuchte-/Temperaturfühler an allen wichtigen Punkten die Bedingungen in jedem Prozessabschnitt innerhalb der

Luftaufbereitung an. Die SPS ist komplett redundant aufgebaut, so dass bei Ausfall der Steuerung automatisch auf eine Backup-SPS umgeschaltet wird.

Die Kälteanlage ist nicht nur prozesstechnisch, sondern auch räumlich direkt an die Mahlanlage gekoppelt. Auch wenn ihre Abmessungen beeindruckend sind, ist sie für die erreichte Kälteleistung und den Luftdurchsatz sehr kompakt. Das war auch deshalb ein Ziel, um den Transport von Sundern nach Südamerika sowie die Montage vor Ort möglichst einfach zu gestalten.

Im L&R-Werk wurde die Anlage weitestgehend vormontiert und in eine Kiste mit Container-Normmaßen seegerecht verpackt. Die Inbetriebnahme vor Ort durch L&R-Personal war mit geringem Aufwand verbunden. Die Kombination von Pulververmahlung und Kälteerzeugung bringt die erwartete Leistung und Qualität.

Verordnung regelt Explosionsschutz neu: Verantwortung der Betreiber steigt

Ab 1. Juni 2015 ändern sich mit der novellierten Betriebssicherheitsverordnung auch die Bestimmungen zum Explosionsschutz. Prüfpflichtige Anlagen müssen demnach nicht nur bei Inbetriebnahme, sondern auch wiederkehrend durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) kontrolliert werden. Zudem fällt alle sechs Jahre die Prüfung der gesamten Anlage durch eine ZÜS an. Die Inspektion von Lüftungsanlagen zur Vermeidung von explosionsgefährdeten Bereichen – ursprünglich der Gefahrstoffverordnung zugehörig und ohne genaue Prüffrist – wird mit fester jährlicher Inspektionsfrist neu in die

Betriebssicherheitsverordnung integriert. Darüber hinaus wurde die Prüfung von Inertisierungs- und Gaswarnanlagen mit jährlicher Prüffrist aufgenommen. Insgesamt wurde die Explosionsschutz-Prüfung mit der neuen Verordnung laut Boris Göppert, Technischer Leiter der zugelassenen Überwachungsstelle für Explosionsschutz bei TÜV Nord, verständlicher und inhaltlich breiter aufgestellt. Zudem erhöht die Pflicht zur wiederkehrenden Inspektion das Sicherheitsniveau der Anlagen deutlich.

Mit der neuen Verordnung ergeben sich auf einigen Ebenen auch Änderungen hinsichtlich der Prüfständigkeiten. Vom Betreiber

bestellte, befähigte Personen können einige Prüfungen selbst durchführen. Diese höhere Flexibilität für den Betreiber ist mit größerer Verantwortung verbunden. Es muss eigenständig festgelegt werden, welche Anlagen zu prüfen sind. Zudem muss sichergestellt sein, dass der als befähigte Person bestimmte Mitarbeiter über die erforderliche Fachkompetenz verfügt.

Die TÜV Nord Group ist mit über 10 000 Mitarbeitern einer der größten technischen Dienstleister. Mit Beratung und Service ist sie weltweit in 70 Ländern aktiv.

➔ www.tuev-nord.de

Effiziente SHL-Lösung für die zuverlässige Entgratung von Kurbelwellen

Grate auf Kurbelwellen können im schlimmsten Fall zu Lagerschäden und Motorausfällen führen. Deswegen müssen diese Abfallprodukte der CNC-Fertigung prozesssicher und effizient entfernt werden. Die SHL Automatisierungstechnik AG entwickelt robotergeführte Anlagen zur Entgratung von Kurbelwellen. Sie erfüllen die hohen Ansprüche der Automobilhersteller und sind gegenüber der möglichen Bearbeitung auf CNC-Maschinen deutlich kostengünstiger.

An Efficient SHL Solution to Reliable Deburring of Crankshafts

The presence of burrs on crankshafts can, in the worst case, result in damage to bearings and engine failure. For this reason, debris formed during CNC working must be removed in an efficient and reliable manner. The company SHL Automatisierungstechnik AG has developed a robot operated plant for deburring of crankshafts which meets the exacting demands of automobile manufacturers and which is significantly more cost-efficient than currently used CNC machines.

Nach Aussage von Holger Merkt, Leiter Anwendungstechnik bei SHL, gibt es zwei Konzepte zur Entgratung von Kurbelwellen. Das eine ist werkstückgeführt, das andere werkzeuggeführt. Beide Verfahren führen zum gleichen Ergebnis. Da entscheidet die Produktionsphilosophie des Herstellers, wer welches Verfahren einsetzt. Bei der werkstückgeführten Variante nimmt der Roboter das Bauteil auf und führt es zu den verschiedenen Bearbeitungsstationen. In der werkzeuggeführten Version ist die Kurbelwelle stationär in eine Aufnahme gespannt und das Teil wird mit Werkzeugen bearbeitet, die der Roboter mit sich führt. Die Qualität ist laut Merkt dieselbe.

Die Kurbelwelle wird als rotationssymmetrisches Teil bei der werkzeuggeführten Variante in der SHL-Anlage über Spitzen und Backen in eine Aufnahme gespannt. Die radiale Ausrichtung erfolgt mit einer Genauigkeit von 0,25°. SHL setzt zur Bearbeitung des Werkstücks eine mit Druckluft betriebene Luftspindel ein. Diese hat den Vorteil, dass sie sich frei bewegen kann. Das ist wichtig, weil nach Aussage von Holger Merkt nicht bekannt ist, wo die Grate sitzen. Außerdem sind die Grate von der Form her unterschiedlich. Durch die Flexibilität der Spindel werden zum Entgraten alle Stellen am Bauteil zuverlässig erreicht.

Die SHL-Anlage weist eine weitere Besonderheit auf. Die Kurbelwelle wird durch eine Achse gedreht, die als siebte Roboterachse direkt angesteuert wird. Somit fährt der Roboter seine Bahn ab und die Kurbelwelle wird zusätzlich bewegt. Gemeinsam mit der Luftspindel stellt SHL sicher, dass alle Bereiche der Kurbelwelle bearbeitet werden können. Die siebte Achse wird direkt vom Roboter angesteuert, eine externe Lösung mit eventuellen Schnittstellenproblemen entfällt. Das Entfernen der Sekundärgrate am Bauteil ist im übertragenen Sinn eine

gründliche Reinigung. Sie sorgt dafür, dass sich später im Fahrzeug keine Partikel lösen und Schaden anrichten können.

Je nach Ausbildung des Grates setzt SHL in der werkzeuggeführten Anlagenversion verschiedene Fräser und Bürsten ein. Fräser erledigen die gröbere Vorbearbeitung, während die Bürsten für die Nacharbeit verwendet werden. Je nach Lage und Beschaffenheit des Grats sind unterschiedliche Werkzeuge notwendig. Der Werkzeugwechsel geschieht vollautomatisch und in Sekundenschnelle.

Nach einem Arbeitsgang führt die Messvorrichtung im Innern der Anlage eine automatische Werkzeugbruchkontrolle durch. Damit ist sichergestellt, dass nur einwandfreie Fräser eingesetzt werden und es zu keinen verschleißbedingten Schäden kommt. Das



Das Werkstück wird in eine Spannvorrichtung gelegt und der Roboter bearbeitet es anschließend mit Werkzeugen



In der werkstückgeführten Variante bewegt der Roboter die Kurbelwelle zu den jeweiligen Bearbeitungsstationen



Holger Merkt, Leiter Anwendungstechnik bei der SHL Automatisierungstechnik AG

Beschicken der Bauteile sowie das Wechseln von verschlissenen Werkzeug geschieht in der Nebenzeit. Dadurch spart SHL deutlich Zeit ein.

Variante zwei der Entgratung von Kurbelwellen ist werkstückgeführt. Im Vergleich zum werkzeuggesteuerten Entgraten ist hierfür mehr Arbeitsraum notwendig. Wird das Werkzeug zum Bauteil geführt, genügen Arbeitskabinen mit rund sieben Quadratmetern. Die kompakte Bauweise spart teuren Produktionsraum. Andererseits

erschweren kleine Kabinen die Instandhaltung, weil der Zugang erschwert ist. Rund 25 Quadratmeter Stellfläche nehmen Anlagen in der werkstückgeführten Version ein. Dafür weisen sie Vorteile bei den Taktzeiten auf: Bei Variante eins werden die Werkzeuge in der Prozesszeit gewechselt. Das kostet Zeit. Fest gerüstete Werkzeuge arbeiten nach Aussage von Holger Merkt schneller.

Die Funktion ist in beiden Varianten die selbe: Auch bei der Werkstückführung werden Sekundärgrate mit den Prozessen Fräsen und Bürsten entfernt. Der Roboter spannt auf, holt sich die Kurbelwelle und führt sie an die verschiedenen Arbeitsstationen. Liegen Grate an schwer zugänglichen Stellen oder weisen Besonderheiten

auf, kommen Spezialwerkzeuge wie Reinigungswalzbürsten zum Einsatz. Nach jedem Bearbeitungsprozess wird der Greifer automatisch gereinigt. Das verhindert Verunreinigungen, die später zu Bauteilschäden führen könnten.

Die Entgratung von Kurbelwellen auf CNC-Maschinen wäre in vielen Fällen möglich und darüber hinaus präziser. Allerdings liegen die Stundensätze nach Aussage von Holger Merkt um ein Vielfaches höher und die Bearbeitung wird sehr teuer. Zudem wird ihm zufolge eine derart hohe Präzision bei der Gratentfernung gar nicht gefordert. Deswegen ist die Entgratung von Kurbelwellen mit einer Roboteranlage viel kostengünstiger.

SHL Automatisierungstechnik AG

Die SHL Automatisierungstechnik AG zählt zu den international führenden Anbietern von automatisierten Lösungen zur Oberflächenbearbeitung mit den Kernkompetenzen Schleifen, Polieren und Entgraten. Seit der Gründung 1989 hat sich das Unternehmen mit Sitz im schwäbischen Böttingen zu einem der großen Systemanbieter von Handmaschinen, Anlagen mit werkstückgeführten und Robotern mit werkzeuggesteuerten Applikationen sowie Transferlinien für vielfältige Automatisierungsprozesse entwickelt. Die SHL Automatisierungstechnik beschäftigt 70 Mitarbeiter und feierte 2014 ihr 25-jähriges Bestehen.

➔ www.shl.ag

Korrosionsschutz im Automobil optimieren

In der Automobilindustrie stehen die Korrosionsschutzkonzepte auf dem Prüfstand. Neue Werkstoffklassen und das Ziel, die Prozesskosten weiter zu reduzieren, prägen aktuell die Konzepte. Auf der ersten VDI-Fachkonferenz *Korrosionsschutz im Automobil* am 16. und 17. Juni 2015 stellen sich Experten der Herausforderung, den Korrosionsschutz zu optimieren. Dazu lädt die VDI Wissensforum GmbH nach Neustadt an der Donau ein.

Das Spektrum der Fachkonferenz unter der Leitung von Prof. Christoph Strobl umfasst die Fragestellungen zum Thema Korrosion von Leichtbaustrukturen: Legierungen, Verbundwerkstoffe und Fügeverfahren. Des Weiteren diskutieren Experten über den Umgang mit besonderen Korrosionseffekten und Arten sowie über die Überprüfung des Korrosionsschutzes. Besondere Korrosionsschutzverfahren, Strategien und Systeme sind weitere Themenschwerpunkte. Berichte über den Korrosionsschutz von elektrischen und elektronischen Bauelementen runden das Programm ab.

Ein Höhepunkt der Konferenz ist der thematisch aufeinander aufbauende Vortrag von InnCoa über Elektrochemie als Entwicklungstool und Qualitätssicherungskonzept im Automobilbau. Dazu ergänzend stellt Brose Fahrzeugteile das Thema *Elektrochemie – Ergänzung zu/als auch Ersatz für etablierte Korrosionsprüfmethoden* vor. Zudem berichtet ein Vertreter von Chemetall über die neuen Wege in der Zinkphosphatierung.

Einblick über den Korrosionsschutz und den Aufbau von Korrosionsschutzkonzepten gibt VW auch anhand von Praxisbeispielen. Voestalpine bietet den Teilnehmern eine Übersicht über die speziellen Korrosionsprobleme im Automobilbau und liefert eine Antwort auf die Frage nach deren Abhilfemaßnahmen. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Konferenz ist das Zusammenspiel von Design, Material und Beschichtungen für den Korrosionsschutz im Mischbau, den Adam Opel präzisiert. BMW präsentiert das Thema Korrosionsschutz bei einem nicht beschichteten Aluminiumfahrwerk

und erläutert die korrosionsrelevanten Belastungen durch das Umfeld und die Umwelt. Das Thema neue Wege in der Korrosionsschadensreparatur und der Aspekt der Ursachenanalyse als Basis für individuelle Reparaturmethoden stellt Ford vor. Prozesskostenoptimierung mit nachhaltigen Vorbehandlungsverfahren für Multimetall-Substrate, Korrosionseffekte an Steckkontakten im Nutzfahrzeug und die Entwicklung des zyklischen Korrosionstests VW 96380 alias PPV 4017 sind unter anderem weitere Themen.

Am 15. Juni finden die beiden Spezialtage *VDA 19 – Grundlagen und Neues zur Technischen Sauberkeit* sowie *Die neue Automobilkarosserie und ihre Auswirkungen auf den Korrosionsschutz – Gefahren und Risiken im Automobilbau* statt. Am 18. Juni tragen die beiden Veranstaltungen die Titel *Korrosion und Korrosionsschutz an Edelstahloberflächen – Chemische und Elektrochemische Entgratetechniken* und *Sonderkorrosionsformen im Automobilbau*.

➔ www.vdi-wissensforum.de

VDI 2890 – Anleitung für industrielle Instandhaltung

Immer kürzere Planungs- und Produktionszyklen erhöhen zunehmend die Bedeutung einer reibungslosen Instandhaltung. Die Verantwortlichen müssen die Verfügbarkeit der Maschinen und Anlagen sicherstellen, dabei die neuesten Methoden und Techniken anwenden und gleichzeitig die Kosten im Griff sowie die rechtliche Sicherheit im Auge behalten. Die neue Richtlinie VDI 2890 beschreibt die Erstellung von Wartungs-/Inspektionsplänen und den zugehörigen Arbeitsplänen. Im Mittelpunkt stehen Anlagen- und Arbeitssicherheit, Durchführungsdauer, Wirtschaftlichkeit von Instandhaltungsmaßnahmen und deren termingerechte Erfüllung nach gesetzlichen Vorgaben, Regeln und Richtlinien.

Allgemein richtet sich die Instandhaltung an den Prozessabläufen der Produktion aus und wird entsprechend in den IT-gestützten Instandhaltungs-, Planungs- und

Steuerungssystemen abgebildet. So werden typische Minimalanforderungen zu den Inhalten aufgezeigt sowie Vorgehensweisen zur Abbildung von komplexen Funktionalitäten und Prozessanforderungen.

Die Richtlinie gilt für alle technischen Investitionsgüter, die während ihrer Nutzungsdauer Instandhaltungs- und Prüfmaßnahmen erfordern. Sie gibt Hinweise für instandhaltungsbezogene Maschinendokumentation und hilft bei der Erstellung von betriebsbezogenen Instandhaltungsunterlagen über den gesamten Lebenszyklus bei:

- Prüfungen / Maßnahmen nach gesetzlichen Regelwerken und Verordnungen
- Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen
- geplante / präventive Instandsetzungsmaßnahmen mit Anlagenabstellungen
- wiederkehrenden QS-Maßnahmen mit Instandhaltungsbeteiligung

VDI 2890 beschreibt die benötigten Funktionalitäten zur Gestaltung und Ausstattung von Instandhaltungsplanungs- und Steuerungssystemen. Sie erläutert die Verwendung und Ausgestaltung von Arbeitsplänen sowie die Einbindung in Wartungs- und Inspektionspläne. Die Richtlinie verbessert die Kommunikation mit dem Hersteller, die Integration der Anlagentechnik in Instandhaltungsplanungs- und Steuerungssysteme und die Übernahme von Herstellerunterlagen in die Betriebsinstandhaltung.

Herausgeber der Richtlinie VDI 2890 *Planmäßige Instandhaltung – Anleitung zur Erstellung von Arbeits-, Wartungs- und Inspektionsplänen* ist die VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL). Onlinebestellungen sind unter www.vdi.de/2890 und www.beuth.de möglich.

➔ www.vdi.de

Verbrennungsmotoren aus Kunststoff

Sollen Autos leichter werden, muss auch der Motor dazu beitragen: Beispielsweise, indem er aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt wird. Solche Zylindergehäuse sind bis zu 20 % leichter im Vergleich zu Aluminium – bei etwa gleichen Kosten.

Damit Autos weniger Sprit verbrauchen, müssen sie leichter werden. Die meisten Automobilentwickler denken dabei an die Karosserien. Doch auch der Antriebsstrang, zu dem der Motor gehört, hat einen wesentlichen Anteil am Gewicht des Fahrzeugs. Bislang setzen die Autohersteller auf Aluminium, um Teile des Motors, wie den Motorblock, leichter zu bauen.

Künftig können die Autohersteller ihre Motorblöcke zum Teil auch aus faserverstärktem Kunststoff herstellen – und damit noch einmal einiges an Gewicht einsparen. Einen solchen Motor haben Forscher der Projektgruppe Neue Antriebssysteme NAS des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie (ICT) entwickelt, gemeinsam mit dem japanischen Unternehmen Sumitomo Bakelite High Performance Plastics (SBHPP). Nach Auskunft von Dr. Lars-Fredrik Berg, Forschungsbereichsleiter der Projektgruppe NAS in Karlsruhe, wurde für einen Einzylinder-Forschungsmotor ein Zylindergehäuse aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt. Das Zylindergehäuse wiegt etwa 20 Prozent weniger als die Referenz aus Aluminium – und das bei gleichen Kosten.

Was so einfach klingt, birgt jedoch zahlreiche Herausforderungen: Die Materialien müssen extremen Temperaturen und hohen Drücken standhalten sowie Schwingungen unbeschadet überstehen. Dass dies mit Kunststoffen generell machbar ist, war bereits in den 1980er Jahren bekannt. Doch die damaligen Motoren hätten von Hand gefertigt werden müssen – ein K.-o.-Kriterium für die Automobilindustrie, in der Motorblöcke in Millionen-Stückzahlen vom Band laufen.

Um den Motor widerstandsfähig genug aufzubauen, wurde von den Forschern zunächst das Design des Motors näher betrachtet: In Bereichen, in denen starke thermische oder mechanische Belastungen auftreten, wurden Inserts aus Metall eingebracht. So etwa in der Zylinderlaufbuchse, in welcher der Kolben im Laufe des Autolebens millionenfach auf und ab läuft. Auch die Geometrie haben die Wissenschaftler so angepasst, dass der Kunststoff möglichst wenig Hitze aushalten muss.

Eine weitere Besonderheit liegt im Material: Es muss möglichst fest und steif sein und glykolphaltigem Kühlwasser, Öl und Benzin standhalten. Zudem muss es sich gut mit

den Metallinserts verbinden und darf sich bei Erwärmung nicht stärker ausdehnen als diese – sonst würden sich die Inserts ablösen. All dies erfüllt das glasfaserverstärkte Phenolharz von SBHPP, das Berg und sein Team verwenden und das zu 55 Prozent aus Fasern und zu 45 Prozent aus Harz besteht. Autobauer können statt der Glasfasern jedoch auch die teureren, aber leichteren



Forschungsmotor mit eingebautem Leichtbau-Zylindergehäuse © Fraunhofer-ICT

Kohlenstofffasern verwenden und somit von Fall zu Fall entscheiden, ob sie den Motor hinsichtlich der Kosten oder hinsichtlich des Gewichts optimieren wollen.

Bei der Fertigung von Bauteilen setzen die Forscher auf den Spritzgießprozess mit selbstfähigem Duroplast: Hier wird der fließfähige Werkstoff, bestehend aus Harz und den darin enthaltenen Fasern, in ein Werkzeug gespritzt, wo er aushärtet. Über Simulationen analysierten die Wissenschaftler, wie sie das Material dabei am besten

einbringen müssen, um später optimale Eigenschaften zu erhalten. Das Verfahren ist großserientauglich und die Fertigung deutlich günstiger, als die von Aluminiummotoren. Zudem entfallen große Teile der Endbearbeitung.

Ein Prototyp des Motors wurde auf der Hannover-Messe gezeigt. Der Motor wurde bereits erfolgreich auf dem Prüfstand getestet, wobei nach Auskunft von Dr. Berg die gleichen Eigenschaften – etwa hinsichtlich der Leistung – wie bei herkömmlichen

Motoren erreicht wurden. Darüber hinaus erwarten die Wissenschaftler weitere Vorteile: So könnte der Kunststoffmotor weit aus leiser laufen als seine Gegenstücke aus Metall. Auch in punkto Wärmeabstrahlung an die Umgebung scheint er Aluminiummotoren überlegen zu sein. In einem weiteren Schritt wollen die Forscher auch einen mehrzylindrigen Motor aus Kunststoffen herstellen, samt Kurbelwellen-Lagerung.

➤ www.ict.fraunhofer.de

Leichtbau für die Großserie: Fraunhofer-Projektzentrum startet in Wolfsburg

Am neuen Fraunhofer-Projektzentrum in Wolfsburg arbeiten drei Fraunhofer-Institute zusammen. Es ist eng verzahnt mit Forschungseinrichtungen und Unternehmen der Region. Die Forscher erarbeiten gemeinsam Systemlösungen für die Serienfertigung von ressourcenschonenden und kostengünstigen Leichtbaukomponenten für die Automobilindustrie. Am 22. April 2015 unterzeichneten der niedersächsische Ministerpräsident Stephan Weil, Professor Martin Winterkorn, Volkswagen AG, und Professor Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, neben weiteren Partnern eine Vereinbarung über die Kooperation am Standort Niedersachsen.

Die industrielle Fertigung von Fahrzeugen steht vor großen Herausforderungen. Erhebliche Mengen an Rohstoffen und Energie sind für die Produktion erforderlich. Doch Ressourcen sind knapp und teuer, Energiepreise steigen. Deutschland als Hochtechnologiestandort und gleichzeitig rohstoffarmes Land benötigt neue Ansätze, um Ressourcen einzusparen.

Leichtbaustrukturen, die bisher in kleinem Umfang für exklusive Sportwagen oder Flugzeuge hergestellt werden, sollen künftig für alle Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Im Fraunhofer-Projektzentrum Wolfsburg entwickeln Forscher Lösungen für nachhaltige Material- und Antriebskonzepte. Wie Professor Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, erläutert, wird mit dem Projekt die Chance ergriffen, gemeinsam mit Partnern aus der Region eine gesamte Prozesskette für Leichtbaustrukturen abzubilden, großseriennah zu erproben und damit neue Impulse für die industrielle Produktion zu setzen.

Die drei Fraunhofer-Institute für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in Bremen, für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) in Chemnitz und für Holzforschung (WKL) in Braunschweig bilden dabei unter

der Gesamtkoordination von Professor Matthias Busse das Startteam für dieses Projekt. Das Fraunhofer-Projektzentrum Wolfsburg hat eine offene Struktur und kann je nach Forschungsbedarf durch weitere Fraunhofer-Institute und Arbeitsgebiete ergänzt werden. Damit leistet das Projektzentrum einen wichtigen Beitrag für die Wettbewerbsfähigkeit der niedersächsischen Unternehmen. Die Forschungsergebnisse können auch für Windkraftanlagen, Flugzeuge und weitere Transportmittel nutzbar gemacht werden.

Mit der Gründung des Open Hybrid LabFactory e. V. (OHLF) in Wolfsburg am 27. Mai 2013 hat sich ein Verbund von Partnern aus Industrie und Wissenschaft zusammengefunden, der die Entwicklung einer umfassenden Wertschöpfungskette ermöglichen soll. Mit diesem Ziel vor Augen kombinieren die Projektpartner verschiedene Materialien, entwickeln neue Verfahren, um Faserverbundwerkstoffe herzustellen und nachwachsende Rohstoffe zu verarbeiten bis hin zum Recycling. Andere Themen sind: Effizienz steigern und Emissionen senken sowie industrielle Serienfähigkeit ermöglichen. Dies möchten die Forscher bei ihrer Arbeit zur Material- und Prozessentwicklung in Pilotprozessen demonstrieren.

Das Fraunhofer-Projektzentrum ist nun Teil des OHLF und ergänzt die dort bereits bestehenden Aktivitäten. Das Land Niedersachsen, die Fraunhofer-Gesellschaft sowie die Volkswagen AG und weitere Industriepartner finanzieren das Projektzentrum. Ein weiterer Forschungspartner und Initiator ist die TU Braunschweig. Für die Aufbauphase stehen in den nächsten fünf Jahren 33 Millionen Euro als Finanzierung am Standort Wolfsburg zur Verfügung.

Die Wissenschaftler starten mit vierzehn Projekten für zukunftssträchtige Leichtbaulösungen. Dazu gehört beispielsweise die Oberflächenvorbehandlung von Fasern und Faserhalbzeugen, um die Produktionsgeschwindigkeit der Leichtbaumaterialien zu erhöhen und die Qualität von Verbundwerkstoffen zu verbessern. Für neue Werkstoffkombinationen werden innovative Füge- und Fertigungstechnologien benötigt. Daneben sollen auch Naturfasern für die neuen Materialien aufbereitet und integriert werden. Immer mit dem Blick auf eine effiziente Fertigung von Faserverbundbauteilen in mittleren und großen Stückzahlen werden entsprechende Fertigungsanlagen im Rahmen des Projektzentrums entwickelt und aufgebaut.

➤ www.fraunhofer.de

Filterapplikationen mit Metallfolien

Wirtschaftliche Lösung zur Herstellung von Bohrungen in Edelstahlfolien mit LPKF StencilLaser G 6080

Mit dem LPKF StencilLaser G 6080 lassen sich Bohrungen in Edelstahlfolien mit hoher Präzision und Geschwindigkeit herstellen. Dabei beträgt der minimal erreichbare Lochdurchmesser 30 µm.

Die LPKF Laser und Electronics AG entwickelt und vertreibt Lasersysteme, die in der Elektronikfertigung, in der Automobilindustrie und bei der Herstellung von Solarzellen zum Einsatz kommen. Rund 20 Prozent der Mitarbeiter sind im Bereich Forschung und Entwicklung beschäftigt. Mit dem G 6080 bietet die LPKF einen StencilLaser, der Aperturen in Metallfolien schneidet. Haupteinsatzgebiet sind hochpräzise Edelstahlfolien zum Drucken von Lotpaste in der Elektronikfertigung, sogenannte Stencils. Ein neues TechPaper *Herstellung kleiner Bohrungen mit dem StencilLaser G 6080* befasst sich mit drei unterschiedlichen Verfahren zur Herstellung von typischen Filterstrukturen. Das TechPaper steht im Knowledge Center der LPKF

unter www.lpkf.de/knowledge-center zum Download bereit.

Das Techpaper betrachtet Einflussfaktoren wie den kleinstmöglichen Bohrdurchmesser, die Schneide- beziehungsweise Bohrqualität sowie die optimale Performance. Der StencilLaser bohrt Materialstärken von 30 µm bis 1000 µm. Je nach Materialstärke und Lochdurchmesser kommen Perkussions-Bohren, Ein-Puls-Bohren oder Schneiden zum Einsatz. Mit diesen Laserverfahren können Löcher bis zu einem Durchmesser von 30 µm hergestellt werden.

Das Techpaper betrachtet Schneidparameter, Wärmeeinflusszonen und Prozessgase und stellt sie der Performance und Schneidqualität gegenüber.



LPKF Laser & Electronics AG
Osteriede 7, D-30827 Garbsen

➔ www.lpkf.de

Wertvolle Stoffe in Hüttenhalden finden

Metallische Rohstoffe sind hierzulande knapp. Deutschland ist auf Importe angewiesen. Dabei lagern einige dieser wertvollen Materialien unbeachtet in Halden. Fraunhofer-Forscher erstellen nun ein deutschlandweites Ressourcenkataster: Es verrät, wo sich solche Lagerstätten befinden und welche Metalle sich dort verbergen.



Aufbereiteter Sekundärrohstoff aus Schlacke
©Fraunhofer-UMSICHT

Geht es um wichtige Rohstoffe, ist Deutschland von Importen abhängig – eine Situation, die Regierung und Industrie gern ändern würden. Doch haben wir vielleicht bereits etwas in Halden vergraben, das wir noch nutzen könnten? Steckt in Hochofenschlacken, Konverterstäuben oder Gichtgasschlamm, die dort abgelagert wurden, noch das eine oder andere brauchbare Metall? Das ist bis heute nur unzureichend bekannt.

Das Verbundprojekt *REStrateGIS* bringt in Form eines deutschlandweiten Ressourcenkatasters Licht ins Dunkel der deutschen Haldenlandschaft. Es wird vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen koordiniert. Das Kataster verrät, wo sich in Deutschland Halden, Deponien und andere Aufschüttungen befinden und im Idealfall auch, was dort abgelagert ist. Möchte man sich einen Standort näher anschauen,

reicht in Zukunft ein Klick und man sieht die gewünschte Lagerstätte im Großformat. Technisch ist es ohne weiteres möglich, auch zusätzliche Informationen, wie historische und aktuelle Luftbilder, Fotos sowie Informationen zum Haldenkörper mit seinen Inhaltsstoffen, einzubinden. Insgesamt vier Partner sind an *REStrateGIS* beteiligt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert das Projekt.

Basis für die visuelle Darstellung ist ein Geo-Informationssystem, in das die Forscher die entsprechenden Daten eingepflegt haben. Diese zu beschaffen ist nach den Worten von Jochen Nühlen, Wissenschaftler am UMSICHT, Detektivarbeit. Die Wissenschaftler haben Unterlagen gewälzt und das Puzzle Stück für Stück zusammengesetzt. Die Forscher durchforsteten Landesarchive und Altlastenkataster, stöberten in Archiven von Bergbehörden und Unternehmen. Mit Erfolg: Mittlerweile ist

die Lokalisierung abgeschlossen, die Basis für das Ressourcenkataster gelegt. Dabei ist eine Methode entstanden, die aufzeigt, wie Halden am effizientesten charakterisiert und beschrieben werden können. *In unserem Handbuch steht beispielsweise, wo man die richtigen Daten findet und wer die richtigen Ansprechpartner sind*, so Nühlen. Während die Forscher vom UMSICHT sich durch die Archive arbeiten, analysieren ihre Kollegen der EFTAS, Fernerkundung Technologietransfer GmbH, Satellitendaten von bestimmten Testregionen: Dazu gehören das Saarland, das westliche Ruhrgebiet und das Mansfelder Land. Diesen Bildern entnehmen sie automatisiert mögliche Standorte von Halden. Die erhaltenen Daten vergleichen die Oberhausener Wissenschaftler mit ihren eigenen Ergebnissen – und spielen die Resultate an die EFTAS zurück. Künftig wäre es laut Dr.-Ing. Asja Mrotzek, Gruppenleiterin am UMSICHT, sogar denkbar, die Methode für eine weltweite Detektion von Lagerstätten einzusetzen – auch in

Gegenden, wo die Archive weniger Daten bereithalten.

Eine Halde haben die Forscher vom UMSICHT genauer untersucht, gemeinsam mit den Kollegen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, dem Institut für Baustoffforschung FEhS aus Duisburg und der Stahlwerk Thüringen GmbH. Nachdem Experten interviewt, Altunterlagen gesichtet und das Gelände begangen war, nahmen die Forscher Proben, welche die Mitarbeiter am FEhS chemisch analysierten. Das Ergebnis: Eine genaue Auflistung der Inhaltsstoffe. Die Partner der Universität Halle untersuchten die Proben über reflexionspektrometrische Messungen und beantworteten die Frage: Welchen spektralen Fingerabdruck haben die Materialien? Über den Vergleich mit den chemischen Analysen erstellen sie so eine Datenbank. Diese ermöglicht laut Nühlen eine zielgerichtete Suche: Man könnte die Messtechnik an unbekanntem Halden anwenden, um eine erste grobe Information darüber zu

bekommen, welche Materialien sich an diesem Standort verbergen. An potenziell interessanten Stellen könnte man dann weitere Analysen durchführen.

In den Halden lagert nach Aussage von Asja Mrotzek prozessbedingt vor allem Eisen. Auch phosphatreiche Schlacke sei eine Zeit lang eingelagert worden – diese lasse sich beispielsweise direkt als Düngemittel nutzen. Reststoffe mit hohem Eisengehalt könnten unter bestimmten Voraussetzungen wieder in der Eisen- und Stahlindustrie eingesetzt werden. In einem weiteren Schritt werden die Forscher des UMSICHT nun eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchführen. Rentiert es sich jetzt schon, diese Stoffe aus den Halden zu gewinnen oder – je nachdem wie sich der Rohstoffpreis entwickelt – erst in fünf oder zehn Jahren? Denn es geht nicht nur darum, die Rohstoffe zu fördern, es muss sich wirtschaftlich auch lohnen.

➤ www.fraunhofer.de

SGL Group und BASF schließen gemeinsame Materialforschung eines innovativen Polyamid-Carbonfaser-Verbundmaterials erfolgreich ab

Die SGL Group – The Carbon Company und BASF haben die gemeinsame Forschung eines Composite-Materials als wichtigen Entwicklungsschritt ihrer Kooperation abgeschlossen. Das Materialsystem ermöglicht die kosteneffiziente Herstellung von thermoplastischen Carbonfaser-Verbundwerkstoffen beispielsweise im Injektionsverfahren (T-RTM: thermoplastisches Resin Transfer Molding) sowie im reaktiven Spritzguss. Das Verbundmaterial basiert auf einem reaktiven Polyamidsystem und dafür geeigneten Carbonfasern. Die schnelle Fertigung leichter Strukturbauteilen, beispielsweise für Fahrzeuge, wird durch eine auf das Matrixsystem abgestimmte Carbonfaseroberfläche, die sogenannte Schlichte, sowie maßgeschneiderte thermoplastische Reaktivsysteme ermöglicht.

Die Kooperation zwischen der SGL Group und BASF war im Oktober 2012 gestartet worden. Auf Basis der abgeschlossenen Materialforschung findet nun der Transfer der Systeme aus Carbonfasern und Matrices in konkrete Anwendungen von Kunden aus der Automobilindustrie statt.

SGL Group entwickelte im Rahmen der Kooperation eine neue Schlichteformulierung für die Carbonfaser. Weiterhin wurden darauf abgestimmte Prozesse zur Fertigung von carbonfaserbasierten Textilien wie Geweben, Gelegen oder Geflechtes entwickelt. Für die Herstellung von Multi-Axial-Gelegen werden dabei passende Nähgarne verwendet, die eine Verarbeitung im reaktiven Polyamidsystem ermöglichen.

BASF hat im Rahmen der Zusammenarbeit die neu entwickelten Carbonfasern der SGL Group im T-RTM-Prozess verarbeitet sowie umfassend chemisch und mechanisch charakterisiert. Die Forschung der BASF arbeitet weiter intensiv an der Entwicklung von thermoplastischen Reaktivsystemen auf Basis von Caprolactam.

Nach Meinung von Tilo Hauke, Konzernforschungsleiter der SGL Group, ist das Zusammenspiel aller Komponenten von zentraler Bedeutung für innovative Verbundwerkstoffe auf Basis reaktiven Polyamids. Die SGL Group hat im Rahmen der Kooperation maßgeschneiderte Lösungen für die

Schlichte und die Faserverarbeitung eingebracht. Wie Josef R. Wünsch, Leiter der Forschung Structural Materials and Systems bei der BASF, ergänzt, wird in enger Kooperation mit Anlagenherstellern, Verarbeitern und Automobil-OEMs an der Entwicklung von robusten Verbundwerkstoffsystemen aus PA 6-Carbonfaser gearbeitet. Die sich aus der Faser-Matrix Interaktion ergebenden mechanischen Kennwerte sind eine sehr wichtige Eingangsgröße für das Simulationstool Ultrasim®.

Carbonfaser-Verbundwerkstoffe auf Basis von Thermoplasten kombinieren Carbonfasereigenschaften, wie hohe Steifigkeit und geringes Gewicht, mit den klassischen Verarbeitungsvorteilen der Thermoplaste. Sie lassen sich umformen, recyceln und verschweißen. Damit stärken sie die Entwicklung der Carbonfasertechnologie zur Großserientauglichkeit in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen.

➤ www.basf.com

➤ www.sglgroup.com

Schadstoffe im Wasser einfach binden

Neuartige Membranadsorber entfernen nicht nur unerwünschte Partikel aus Wasser, sondern gleichzeitig auch gelöste Substanzen wie das hormonell wirkende Bisphenol A oder giftiges Blei. Hierzu betten Forscher des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB selektive Adsorberpartikel in Filtrationsmembranen ein.

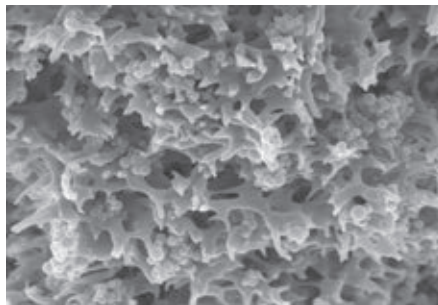
Erst im Januar 2015 hat die europäische Lebensmittelbehörde EFSA den Grenzwert für Bisphenol A in Verpackungen gesenkt. Die hormonell wirksame Massenchemikalie ist unter anderem ein Ausgangsstoff für Polycarbonate, aus denen beispielsweise CDs, Plastikgeschirr oder Brillengläser hergestellt werden. Aufgrund seiner chemischen Struktur wird Bisphenol A in den biologischen Stufen der Kläranlagen nicht vollständig abgebaut und gelangt so über den Ablauf der Kläranlage in Flüsse und Seen.

Um Chemikalien, Antibiotika oder Schwermetalle aus Ab- oder Prozesswasser zu entfernen, werden bereits Aktivkohle oder andere Adsorbermaterialien eingesetzt. Ein Nachteil dieser hochporösen Materialien ist jedoch die lange Kontaktzeit, die nötig ist, damit die Schadstoffe in das Poreninnere diffundieren können. Damit auch in kürzerer Zeit möglichst alle Schadstoffe abgefangen werden, setzen die Kläranlagen daher größere Adsorbiermengen ein, in entsprechend großen Behandlungsbecken. Aktivkohle kann allerdings nur unter hohem Energieeinsatz regeneriert werden, sodass zumeist große Mengen schadstoffbelasteten Materials entsorgt werden müssen.

Auch die Membranfiltration mit Nanofiltrations- oder Umkehrososmembranen, die prinzipiell solche Schadstoffe entfernen können, ist für die Entfernung gelöster Moleküle aus großen Volumenströmen wie Prozess- oder Abwasser noch nicht wirtschaftlich. Membranen filtern das Wasser durch ihre Poren, wenn auf einer Seite der Membran ein Druck aufgebaut wird und halten dabei größere Moleküle und Feststoffpartikel zurück. Je kleiner die Membranporen aber sind, desto größeren Druck – und damit desto mehr Energie – muss aufgewendet werden, um die Wasserinhaltsstoffe abzutrennen.

Membranadsorber – Filtern und Binden in einem Schritt

Einen neuen Ansatz, der die Vorteile beider Verfahren kombiniert, haben Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart gewählt: Bei der Herstellung



In der porösen Trägerstruktur der Membranadsorber sind winzige Polymerpartikel eingebettet, die Schadstoffe aus dem Wasser binden

Bild: ©Fraunhofer-IGB

der Membranen fügen sie kleine, polymere Adsorberpartikel hinzu. Die entstehenden Membranadsorber können zusätzlich zu ihrer Filtrationsfunktion in Wasser gelöste Stoffe adsorptiv binden. Wie Dr. Thomas Schiestel, Leiter der Arbeitsgruppe Anorganische Grenzflächen und Membranen am Fraunhofer-IGB erläutert, wird dazu die unter der Trennschicht der Membran liegende poröse Struktur genutzt. Die Poren bieten nicht nur eine sehr hohe spezifische Oberfläche, um möglichst viele Partikel einbetten zu können, sondern sind auch optimal zugänglich.

Da die Schadstoffe bei den neuen Membranadsorbieren anders als bei den herkömmlichen Adsorbieren konvektiv, das heißt mit dem schnell durch die Membranporen strömenden Wasser transportiert werden, reicht nach Aussage von Dr. Thomas Schiestel eine nur Sekunden dauernde Kontaktzeit aus, um Schadstoffe auf der Partikeloberfläche zu adsorbieren. Bis zu 40 % des Gewichts der Membranadsorber geht auf die Partikel zurück, entsprechend hoch ist ihre Bindekapazität. Gleichzeitig können die Membranadsorber bei niedrigen Drücken betrieben werden. Da die Membranen sehr eng gepackt werden können, lassen sich schon mit kleinen Anlagen sehr große Volumina behandeln.

Funktionelle Adsorberpartikel

Die Adsorberpartikel selbst stellen die Forscher in einem einstufigen, kosteneffizienten Verfahren her. In dem patentierten

Prozess werden Monomer-Bausteine mithilfe eines Vernetzers zu 50 Nanometer bis 500 Nanometer kleinen Polymerkügelchen polymerisiert. Je nachdem, welche Stoffe aus dem Wasser entfernt werden sollen, wird aus einer Reihe von unterschiedlichen Monomeren, die sich in ihren funktionellen Gruppen unterscheiden, das jeweils passende ausgewählt. Die Bandbreite reicht dabei von eher hydrophobem Pyridin, über kationische Ammoniumverbindungen bis hin zu anionischen Phosphonaten.

Selektive Entfernung von Schadstoffen und Metallen

In verschiedenen Tests konnten die Forscher zeigen, dass die Membranadsorber durch die für den jeweiligen Schadstoff maßgeschneiderten Partikel Schadstoffe sehr selektiv entfernen. So binden Membranadsorber mit Pyridin-Gruppen das hydrophobe Bisphenol A besonders gut, während solche mit Aminogruppen das negativ geladene Salz des Antibiotikums Penicillin G adsorbieren. Die verschiedenen Adsorberpartikel lassen sich nach Aussage von Dr. Schiestel sogar in einer Membran kombinieren. Auf diese Weise lassen sich mehrere Mikroschadstoffe gleichzeitig mit nur einem Membranadsorber entfernen. Mit anderen funktionellen Gruppen bestückt, können die Membranadsorber auch toxische Schwermetalle wie Blei oder Arsen aus dem Wasser entfernen. Phosphonat-Membranadsorber etwa adsorbieren mehr als fünf Gramm Blei pro Quadratmeter Membranfläche – 40 % mehr als ein kommerziell erhältlicher Membranadsorber.

Wirtschaftlich und regenerierbar

Damit die Membranadsorber mehrfach verwendet werden können, müssen die adsorbierten Schadstoffe wieder von den Partikeln in der Membran gelöst werden. Membranadsorber für Bisphenol A lassen sich durch eine Verschiebung des pH-Werts vollständig regenerieren, wie Dr. Schiestel erläutert. Die konzentrierten Schadstoffe können dann wirtschaftlich entsorgt oder mit geeigneten oxidativen Verfahren abgebaut werden.

Die Regenerierbarkeit der Membranadsorber eröffnet zudem eine weitere Anwendung: die abgetrennten Moleküle wiederzuverwerten. Das macht die Technologie auch für die Rückgewinnung von wertvollen Edelmetallen oder Seltene-Erden-Metallen interessant.

Originalliteratur

K. Niedergall, M. Bach, T. Hirth, G. E. M. Tovar, T. Schiestel: Removal of micropollutants from water by nanocomposite membrane adsorbers; Sep. Purif. Technol. 131: 60–68, 2014

K. Niedergall, M. Bach, T. Schiestel, G.E.M. Tovar: Nanostructured composite adsorber membranes

for the reduction of trace substances in water: the example of bisphenol A, Industrial Chemical Research ACS Special Issue: Recent Advances in Nanotechnology-based Water Purification Methods; Ind. Eng. Chem. Res. 52/39 14011, 2013, DOI: 10.1021/ie303264r

➔ www.igb.fraunhofer.de

Oberflächenbearbeitung gezielt outsourcen als Trend

Dienstleistungsspektrum gefragt: Hersteller suchen Bearbeiter aus der Region

Einen Trend zu Outsourcing-Partnerschaften registriert OTH Oberflächentechnik. Der Spezialist sprach auf der 15. Südwestfälischen Technologie-Ausstellung in Lüdenscheid (SWTAL) mit Interessenten aus Automobilzulieferer-, Schrauben- und Federnindustrie. Eines der Ergebnisse war die Erkenntnis, dass sich immer mehr Hersteller von der Oberflächenbearbeitung im eigenen Haus trennen. Stattdessen suchen sie gezielt Bearbeiter aus der Region. Gefragt ist unter anderem das Thema Elektropolieren.

Auf der SWTAL im westfälischen Lüdenscheid drehte sich alles um das Thema Industrieautomation. Die Messe will Unternehmen aus Südwestfalen und darüber hinaus vernetzen. Dienstleister OTH Oberflächentechnik Hagen nutzte die Plattform, um sich branchenübergreifend produzierenden Unternehmen als Partner vorzustellen. Nach Aussage von Geschäftsführer Udo Gensowski ist das Interesse groß. Die Gespräche mit einer Reihe von potenziellen Kunden ergaben, dass die meisten outsourcen wollen, um sich stärker auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren zu können. Anderen fehlt die technische Ausstattung im eigenen Haus.

Schnell und flexibel Oberflächen bearbeiten

Der Oberflächenspezialist OTH Oberflächentechnik Hagen GmbH arbeitet schwerpunktmäßig für Automobilzulieferer, die Schrauben- und Federnindustrie sowie für Gesenkschmieden.



Die Südwestfälische Technologieausstellung in Lüdenscheid (SWTAL) vernetzt Unternehmen

Foto: Messe SWTAL

Das Familienunternehmen ist aber auch für andere Branchen aktiv: von der Medizin- über Küchentechnik bis zum Schiffsbau. Udo Gensowski betont, dass die Bandbreite, unter anderem mit Verzinken, Passivieren, Entgraten, Polieren oder Beizen, um nur einige wichtige zu nennen, groß ist. Schnelligkeit und Flexibilität sind die Stärken des Unternehmens – zum Beispiel bei eiligen Terminaufträgen, außergewöhnlichen Materialkombinationen oder ungewöhnlichen Maßen.

Ein Schwerpunkt auf der diesjährigen SWTAL war das Thema Elektropolieren. Das Verfahren schafft funktionelle und optische Vorteile und ist in vielen Bereichen einsetzbar. Die Bearbeitung vermindert Rauheitsgrad und Belagbildung, optimiert die Korrosionsbeständigkeit und, beispielsweise bei Federn, die Dauerfestigkeit. Auch die OTH Hagen bietet dieses Verfahren an.

OTH Hagen

Als leistungsstarker Spezialist für Oberflächentechnik umfasst das Angebot des Unternehmens Trommelverzinken und Dickschichtpassivieren, Wasserstoffentspröden, Gelbchromatieren von Zink und Aluminium, chemisch Entgraten, Edelstahlbeizen und Passivieren, Elektropolieren, Titan- und Kupferbeizen, Zink- und Manganphosphatieren sowie Gleitbeschichtungen. Einen Teil der Verfahren übernimmt die OTG Oberflächentechnik in Gronau. Auch schwierige Materialkombinationen und



Udo Gensowski, Geschäftsführer OTH Hagen, beobachtet verstärkt den Trend, die Oberflächenbearbeitung outzusourcen Foto: OTH Hagen



Elektropoliertes Stahlteil Foto: OTH Hagen

sperrige Abmessungen gehören zum Programm des kundenorientierten Familienunternehmens.

OTH Oberflächentechnik Hagen
Selbecker Straße 145–149, D-58091 Hagen

➔ www.oth-hagen.de

Atmosphärendruckplasma in der Medizintechnik

Teil 5

Von Christine Härtel¹⁾, Dorothee Maier¹⁾, Astrid Wagner²⁾ und Volker Bucher^{1,2)}

¹⁾ Hochschule Furtwangen

²⁾ NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut in Reutlingen

Atmosphärendruckplasma eignet sich nicht nur zur Herstellung von medizintechnischen Produkten, sondern auch für den Einsatz an lebenden Zellen. Dadurch stellt es einerseits eine Alternative zur Elektrochirurgie dar, wobei die unterschiedlichen Anwendungsbereiche im und am Körper die Art der Plasmaherstellung und die Anwendungsparameter beeinflussen. Ein großes Potenzial bietet die Anwendung in der Dermatologie. So unterstützt die Plasmabehandlung die Heilung von chronischen Wunden und anderen Hautkrankheiten. In Untersuchungen zu den unterschiedlichsten Hautkrankheiten wurden vielversprechende Ergebnisse erzielt. Mit einigen Geräten wurden bereits klinische Studien am Menschen durchgeführt, die durch weitere klinische Studien zu untermauern sind, um die Plasmabehandlung zu einem Standardverfahren weiterzuentwickeln.

Atmospheric Pressure Plasma in Medical Technology: Part 5

Atmospheric pressure plasma processes are well-suited not only to the manufacture of technical components used in medical equipment but also in contact with live tissue. They thus offer an alternative to electro-surgery both on and in the human body, the applications determining the type of plasma in question. The technology thus offers considerable potential in the field of dermatology and plasma treatment can be used to promote wound healing and other skin conditions. Studies involving a wide range of skin diseases have produced many promising results. Clinical trials involving human patients have been carried out using various types of equipment. These will be underpinned with further clinical studies with the aim of establishing plasma treatment as an accepted part of medical treatment.

5 Plasmamedizin

Eines der neueren Einsatzgebiete von Atmosphärendruckplasma ist die Anwendung an Zellen und Geweben und somit direkt an Mensch und Tier. Durch die Verfügbarkeit geeigneter Quellen von Plasmen mit moderaten Temperaturen bei Normaldruck eröffnen sich vollkommen neue Perspektiven, denn die zahlreichen aktiven Plasmakomponenten können auf vielfältige Weise zur Therapie oder Therapieunterstützung von verschiedenen Erkrankungen genutzt werden. Plasmen können hierbei nicht nur Mikroorganismen und Zellen abtöten, sondern in der richtigen Dosierung auch die Gewebeneubildung fördern.

In den letzten zehn Jahren hat daher der Bereich der Plasmamedizin einen sehr großen Aufschwung erlebt. Zahlreiche Forschergruppen weltweit versuchen die Wirkung von Plasma auf unterschiedliche Gewebearten und die konkreten Einsatzmöglichkeiten von Plasma in der Medizin zu beleuchten. Im Folgenden wird der aktuelle Entwicklungsstand in den Fachbereichen Chirurgie, Dermatologie, Zahnmedizin und Onkologie beschrieben.

5.1 Chirurgie

Im Bereich der Chirurgie wird bereits seit vielen Jahren mit elektrischen Entladungen und Plasma gearbeitet. In der traditionellen Elektrochirurgie wird eine durch elektrischen Strom verursachte Erhitzung des Gewebes genutzt, um Blutungen zu stillen (Koagulation) und Gewebe zu schneiden (Elektrotomie). Dafür kann auch Plasma eingesetzt werden, wobei zur Gewebezerstörung entweder der thermische Effekt oder die chemisch aktiven Komponenten eines kalten Plasmas genutzt werden. Die Plasmachirurgie nimmt gegenüber den jüngeren Bereichen der Plasmamedizin eine Sonderstellung ein. Die erzielten Effekte unterscheiden sich von denen, die in anderen medizinischen Disziplinen wie etwa der Dermatologie mit Plasma erzielt werden. Auch der Geräteaufbau ist bei der Plasmachirurgie sehr spezifisch.

5.1.1 Traditionelle Elektrochirurgie ohne Plasma

Bei der traditionellen Elektrochirurgie wird das Gewebe durch einen in ihm fließenden elektrischen Strom erwärmt, wobei das

Ausmaß der Erwärmung vom spezifischen Widerstand des Gewebes sowie von der Stromdichte und der Einwirkungsdauer abhängt. Durch die Verwendung von hochfrequenten Strömen über 300 kHz werden der faradische Effekt, also die Reizung von Muskeln und Nerven durch elektrische Ströme, sowie der elektrolytische Effekt, also die Ionenverschiebung im Gewebe, unterdrückt [119].

Bei Temperaturen zwischen 60 °C und 80 °C kommt es zu einer Denaturierung der inneren Proteine und zum Zelltod. Die interzellulären Proteine denaturieren ebenfalls und bilden eine Art Gelatine. Die proteinhaltigen Zellmembranen werden zerstört. Bei 100 °C kommt es zu einem Verdampfen der zellulären Flüssigkeit. Der Dampfdruck führt zur mechanischen Zerstörung des Gewebes. Je nach Einwirken der Hitze erfolgt die Verdampfung langsam und führt zur Ausdörrung des Gewebes oder sehr schnell, sodass das Gewebe vaporisiert wird. Erst dann kann die Temperatur über 100 °C ansteigen und das verbleibende Material verbrennen. Diese Effekte lassen sich unterschiedlich nutzen. Zur Koagulation werden eine langsamere Erhitzung und

Temperaturen unter 100 °C verwendet. Für die Elektrotomie erfolgt eine schnelle Erhitzung auf Temperaturen über 100 °C. Der hohe Energieeintrag für das Schneiden erfolgt nach der ersten Vaporisation durch Mikrofunken zwischen Elektrode und Gewebe [119].

Eine grundlegende Unterscheidung in der Elektrochirurgie betrifft die Elektrodenanordnung und den Stromfluss im Körper. Bei der monopolaren Technik wird eine kleine aktive Elektrode verwendet, an der die Koagulation beziehungsweise das Schneiden stattfindet. An ihr ist die Stromdichte hoch. Der Strom fließt von ihr aus durch das Gewebe zu einer an einer anderen Stelle (z. B. am Oberschenkel) befestigten Neutralelektrode und über diese zurück zum HF-Generator. Die Neutralelektrode besitzt eine große Fläche, sodass die Stromdichte dort sehr viel geringer ist und es nicht zu Verbrennungen kommt. Bei der bipolaren Technik befinden sich hingegen beide Elektroden im selben Instrument, zum Beispiel in einer Pinzette. Der Strom fließt nur durch eine kurze Gewebestrecke und nicht durch den Körper des Patienten [119].

5.1.2 Monopolare Plasmachirurgie – die Argonplasma-Koagulation

Eine gut etablierte plasmabasierte Technik der Elektrochirurgie ist die Argonplasma-Koagulation (argon plasma coagulation – APC). Die APC wurde in den 1970er Jahren eingeführt und Anfang der 1990er Jahre für endoskopische Anwendungen angepasst. Sie wird heute umfassend in der endoskopischen beziehungsweise minimalinvasiven Chirurgie genutzt. Ihr Einsatzgebiet umfasst quasi alle chirurgischen Disziplinen, von der Allgemeinchirurgie über die Gastroenterologie, Urologie, Gynäkologie bis hin zur HNO-Chirurgie. Sie wird zur Hämostase (z. B. bei Tonsillektomien oder gastrointestinalen Läsionen), zur Gewebedevitalisierung und -schrumpfung bei Tumoren (z. B. im Darm) oder bei durch Wachstum oder Schwellung vergrößertem Gewebe (z. B. vergrößerte Nasenmuscheln, Warzen) verwendet [19, 119].

Bei der Argonplasma-Koagulation handelt es sich um eine monopolare Technik. Wie die traditionelle Elektrochirurgie basiert auch sie auf dem thermischen Effekt des elektrischen Stroms im Gewebe. Hierzu werden bei Atmosphärendruck Argonentladungen zwischen der aktiven Elektrode und dem zu behandelnden Gewebe erzeugt. Der thermische Effekt wird über das Plasma

generiert, sodass eine berührungsfreie Behandlung erfolgen kann. Argon wurde als Arbeitsgas gewählt, da es biochemisch inert ist und eine geringe Durchschlagsspannung hat. Bei der aktiven Elektrode handelt es sich um einen Wolframdraht mit einem Durchmesser von mehreren Zehntel Millimetern oder um eine nadel- oder spatelförmige Spitze aus rostfreiem Stahl. Der Abstand zwischen Elektrode und Gewebe beträgt üblicherweise 2 mm bis 10 mm. Das Argon strömt durch eine Röhre, welche die Elektrode umgibt [119]. Der Aufbau und die Funktionsweise des Geräts sind in *Abbildung 76* und *Abbildung 77* zu sehen.

Eine Wechselspannung mit einer Amplitude von etwa 4 kV und einer Frequenz von circa 350 kHz wird verwendet, um die Entladung zu zünden. Der Hochfrequenzstrom fließt ins Gewebe und über die Neutralelektrode zurück zum Hochfrequenzgenerator.

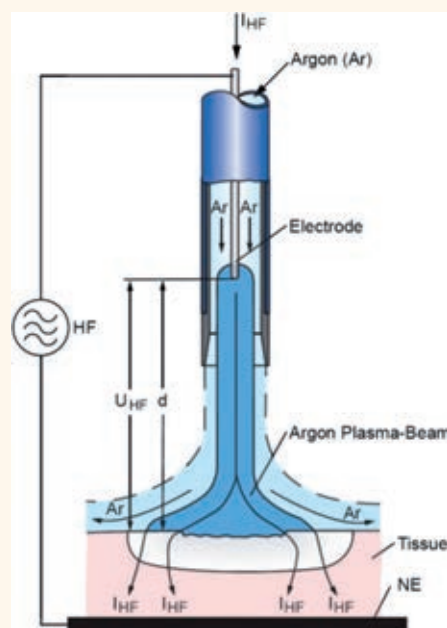


Abb. 76: Schematische Darstellung des APC-Systems [119]

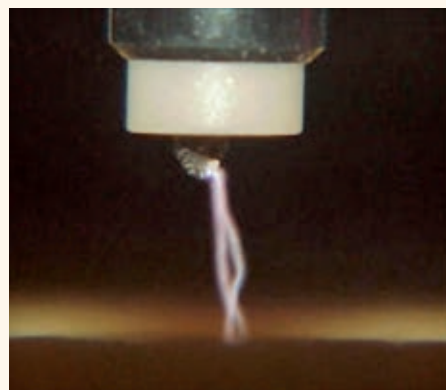


Abb. 77: Ein APC-System in Aktion [119]

Nach dem Durchschlag fließt ein Strom mit einem Spitzenwert von 2 A bis 5 A. Die Oszillation wird nun dadurch gedämpft, dass der im Generator vorhandene Schwingkreis durch das Plasma kurzgeschlossen wird (*Abb. 78*) [119, 120]. Die Spannungspulse werden typischerweise mit einer Frequenz von 20 kHz wiederholt, das heißt es wird insgesamt eine Grundfrequenz von 350 kHz mit einer Modulationsfrequenz von 20 kHz verwendet [121].

Untersuchungen ergaben, dass sich während der positiven Spannungsphase eine Funkenentladung ausbildet, nachdem eine Streamerentladung den Spalt zwischen Elektrode und Gewebe überbrückt hat. Es entsteht ein intensiv leuchtender Plasmakanal mit starker Aufheizung. Bereits während der positiven Spannungsphase erfolgt dann ein Übergang zu einer Glimmentladung. Beim Wechsel in die negative Spannungsphase bricht die Entladung kurz zusammen, bevor erneut eine Glimmentladung entsteht, diesmal allerdings mit dem Glimmlicht auf der Seite der APC-Elektrode und ohne weitere Aufheizung. Auch wenn die Gastemperatur relativ hoch ist, bleibt sie unter der Elektronentemperatur, sodass es sich um ein Nichtgleichgewichtsplasma handelt [121].

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

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

- Bipolare Plasmachirurgie
- Einsatz und Wirkungsweise von Atmosphärendruckplasma in der Dermatologie (z. B. bei Parasitenbefall, Hauterkrankungen oder Narben)

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 9 Seiten mit 12 Abbildungen.

Neuartige DLC-Oberflächen für verbesserte medizinische Implantate

Einheilverhalten, Abrieb und Infektionsrisiko sind die Knackpunkte dauerhaft im Körper verbleibender Gelenkimplantate. Die maßgeblichen Implantateigenschaften durch Oberflächenmodifikationen entscheidend zu verbessern, ist das Ziel eines neuen, federführend an der Universität Augsburg und ihrem Anwenderzentrum für Material und Umweltforschung AMU angesiedelten Erkenntnis-transferprojekts, das die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) jüngst genehmigt hat. Projektpartner der Augsburger Biophysiker und Materialwissenschaftler sind Mediziner der TU München und der Universitätsmedizin Mannheim sowie die Aesculap AG, die als Sparte des B. Braun-Konzerns zu den führenden deutschen Herstellern medizinischer Implantate zählt.

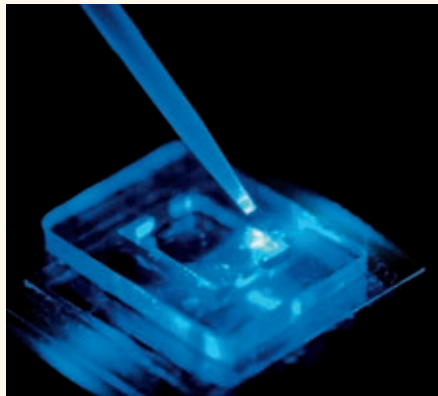
Ausgangspunkt des neuen medizintechnologischen Transferprojekts, mit dem die DFG die bisherigen Erfolge einer engen Zusammenarbeit der Augsburger Materialwissenschaft und Biophysik mit Kollegen aus der medizinischen Forschung und Anwendung honoriert, sind die Ergebnisse ebenfalls DFG-geförderter Grundlagenforschungen, bei denen es der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Bernd Stritzker am Augsburger Lehrstuhl für Experimentalphysik IV gelungen war, durch Einlagerung von Silber-Nanopartikeln in diamantähnlichen Kohlenstoff eine antibakterielle Oberflächenmodifikation für medizinische Implantate zu entwickeln.

Antimikrobiell und biokompatibel

Biologische Untersuchungen am Klinikum rechts der Isar der TU München (PD Dr. med. Burgkart und Prof. Dr. med. Gollwitzer, Orthopädie und Sportorthopädie) sowie am Universitätsklinikum Mannheim (Prof. Dr. med. Stefan Schneider, Experimentelle Dermatologie) zeigten für klinisch relevante schädliche Keime eine deutlich wachstumshemmende antimikrobielle Wirkung der in der Augsburger Physik entwickelten DLC-Modifikation, die sich darüber hinaus durch eine weitere entscheidende Eigenschaft auszeichnet: Wenige Stunden nach der Hüft- oder Kniegelenksoperation verliert die DLC-Oberfläche ihre während des Eingriffs enorm wichtige antibakterielle Wirkung und sorgt so für eine hervorragende Biokompatibilität des Implantats. Mit Blick auf die klinische Anwendung ist dieses Verhalten der Oberfläche ideal, da es in den kritischen Phasen während des operativen Eingriffs und unmittelbar danach Infektionen verhindert, das Einheilverhalten des Implantats anschließend aber in keiner Weise mehr beeinträchtigt.

Auf bewährte Implantat-Polymere übertragbar

Zwei weitere Vorteile kommen hinzu: Zum einen kann diese antimikrobiell wirksame Oberflächenmodifikation durch

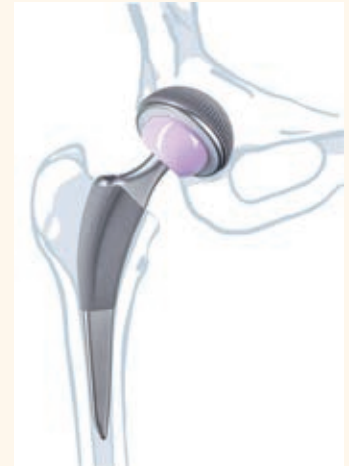


Speziell für diesen Zweck in Augsburg entwickelte Mikrofluidik-Chips, mit denen das Anwachsverhalten von Knochenzellen charakterisiert werden kann, eröffnen eine Alternative zu Tierversuchen (Bildquelle: Universität Augsburg/EP I)

Ionenstrahlung auf bewährte Implantat-Polymere übertragen werden, zum anderen können Tierversuche ersetzt werden, denn im Rahmen des Projekts werden die neuartigen Implantatoberflächen hinsichtlich des Anwachsverhaltens von Knochenzellen auf daumnagelgroßen Mikrofluidik-Chipsystemen charakterisiert, die speziell für diesen Zweck am Augsburger Experimentalphysik-Lehrstuhl I von Prof. Dr. Achim Wixforth entwickelt wurden. Jetzt geht es darum, die gewonnen Erkenntnisse in der Praxis zu testen und auf Basis der Ergebnisse der Grundlagenforschung gemeinsam mit dem Anwendungspartner Aesculap AG im Erfolgsfall eine Endoprothese als Prototyp zu entwickeln. Prof. Wixforth hat die Projektleitung von seinem Kollegen Stritzker übernommen, der mittlerweile in Ruhestand getreten ist, das Projekt aber weiterhin wie bereits bei der Antragstellung mit Rat und Tat begleitet.

Optimierung unter realen Bedingungen

In Zusammenarbeit mit der Aesculap AG – Projektverantwortliche sind dort Dipl.-Ing. Melanie Holderied, T&D Biomechanics und PD Dr. med. habil. Dr.-Ing. Thomas Grupp, Director R&D – sollen die neuen Implantatoberflächen nun unter realen



Hüftendoprothesen sind eines der erfolgversprechenden Anwendungsgebiete für antimikrobielle DLC-Oberflächen (Bildquelle: B. Braun Melsungen AG/Sparte Aesculap)

Bedingungen optimiert werden. Wenn den Wissenschaftlern, wovon sie ausgehen, eine vollständige antimikrobielle Ausrüstung eines kompletten Implantats gelingen sollte, wird dies ein enormer, auf diesem Gebiet so noch nie dagewesener Fortschritt sein. Denn ein verbessertes Einheilverhalten und ein reduzierter Abrieb bei künstlichen Gelenken, insbesondere aber auch eine verminderte Infektionsrate sind entscheidende Faktoren, mit denen sich eine deutlich längere Funktionsdauer der Implantate erreichen und die Zahl der Revisionsoperationen an betroffenen Patienten erheblich reduzieren lassen.

Die DFG fördert das medizinisch-physikalische Erkenntnistransferprojekt mit insgesamt gut 950 000 Euro, von denen rund 40 % an die Arbeitsgruppen im Physik-Institut der Universität Augsburg gehen. Die Aesculap AG beteiligt sich ihrerseits mit Personal- und Sachmitteln in Höhe von weiteren 520 000 Euro. Eine detaillierte Abstimmung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie der zeitlichen Projektkoordination erfolgte bei einem Kick-Off-Meeting aller Projektpartner Ende Februar 2015 im Anwenderzentrum für Material- und Umweltforschung (AMU) der Universität Augsburg.

➔ www.uni-augsburg.de

Teilereinigung – mehr als saubere Teile



Restschmutz – oder richtiger *Technische Sauberkeit* – ist in den letzten Jahren in immer mehr Industriebereichen ein wichtiges Thema geworden. Die vorgegebenen Sauberkeitsspezifikationen variieren dabei enorm. Ausschlaggebend sind die Anforderungen der nachfolgenden Prozesse: Steht bei Präzisionsoptiken als Vorgabe beispielsweise *kein Partikel größer 1 µm* im Pflichtenheft liegt die Partikelgrenze bei anderen Bauteilen bei 200 µm, 500 µm, 1000 µm oder auch darüber. Die Herausforderung dabei ist, diese Werte nicht nur in Reinigungsversuchen, sondern im Serienbetrieb reproduzierbar einzuhalten. Und kontrolliert wird die erzielte Sauberkeit auch immer häufiger.

Doch damit nicht genug. Denn es geht auch um kürzere Zykluszeiten, Reduzierung der Stückkosten und höhere Effizienz bei der Reinigung. Energie- und Ressourceneffizienz werden dadurch zu wesentlichen Kriterien. Effizientere Trocknungstechniken, Standby-Betrieb in Zeiten ohne Warenanfall, Wärmerückgewinnungssysteme und die Nutzung anfallender Abwärme aus anderen Fertigungsprozessen stellen dabei Ansätze dar, durch die sich der Energiebedarf verringern lässt. Ressourceneffizienz – dabei rückt auch der Flächenverbrauch einer Anlage – oder neudeutsch ihr *Footprint* – in den Fokus. Ein weiterer Aspekt ist die Frage der Vernetzung; automatisierte Reinigungsprozesse integriert in Produktions-, Montage- oder Verpackungslinien werden zukünftig eine zunehmende Rolle spielen.

Einige Lösungen stellt der Sonderteil WOClean der Ausgabe 5/2015 der WOMag vor. Einen umfassenden Überblick ermöglicht die parts2clean vom 9. bis 11. Juni in Stuttgart. Hier sind alle führenden Hersteller von Produkten und Dienstleistungen rund um die industrielle Reinigungstechnik vertreten und informieren über Möglichkeiten der Prozessoptimierung. Darüber hinaus bietet das dreitägige Fachforum der internationalen Leitmesse viel Know-how und Information. In Vorträgen geben namhafte Referenten aus Wissenschaft und Industrie Einblicke über den aktuellen Stand der Technik, neueste Entwicklungen und die Trends.

Doris Schulz

parts2clean

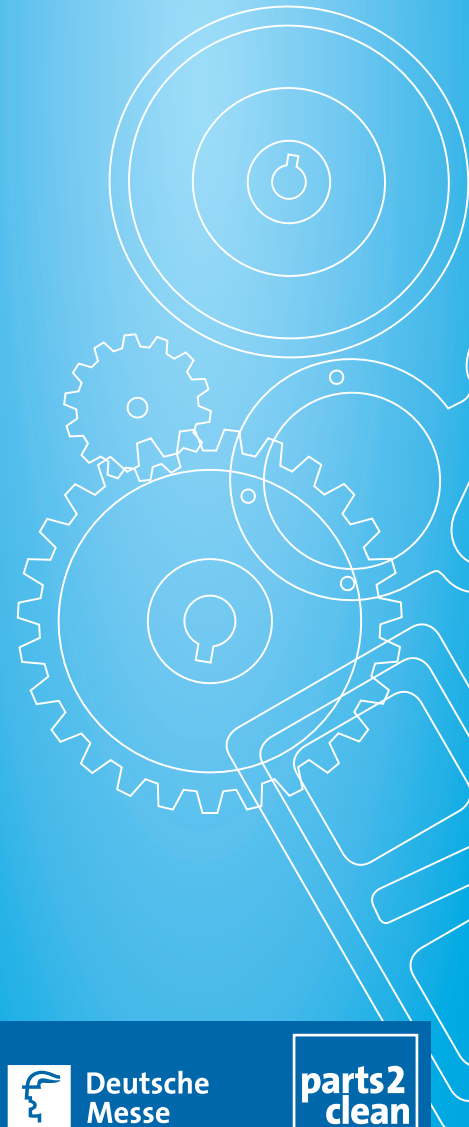
Qualität braucht
Perfektion

- Finden Sie passende Reinigungs-lösungen für Ihre Anforderungen von heute und morgen
- Entdecken Sie Neu- und Weiterentwicklungen für alle Materialien und Branchen
- Diskutieren Sie im Fachforum mit Experten über aktuelle Themen

9.–11. Juni 2015
Stuttgart • Germany

parts2clean.de

Wieder mit
Guided Tours,
den themen-
spezifischen
Fachführungen



Deutsche
Messe

parts2
clean

Innovative Lösungen und Know-how für effiziente Bauteil- und Oberflächenreinigung

13. parts2clean vom 9. bis 11. Juni mit zahlreichen Neu- und Weiterentwicklungen und zweisprachigem Fachforum – Reinigungswissen, das die Effizienz erhöht

Bauteil- und Oberflächenreinigung ist ein Thema, an dem heute praktisch kein Fertigungsbetrieb mehr vorbeikommt. Dabei haben sich die Anforderungen an die Sauberkeit kontinuierlich erhöht. Gleichzeitig ist der Kostendruck weiter gestiegen. Unternehmen stehen dadurch vor der Herausforderung, Sauberkeitsspezifikationen nicht nur prozesssicher und stabil, sondern auch wirtschaftlich zu erfüllen. Nach den Worten von Olaf Daebler, Geschäftsleiter parts2clean bei der Deutschen Messe AG, bietet die diesjährige parts2clean dafür ein so großes Lösungsangebot wie nie zuvor. Bei der 13. internationalen Leitmesse für industrielle Bauteil- und Oberflächenreinigung vom 9. bis 11. Juni 2015 auf dem Stuttgarter Messegelände werden mehr als 250 Aussteller aus 14 Ländern Produkte und Dienstleistungen entlang der gesamten Prozesskette präsentieren. Insgesamt belegen sie eine Nettoausstellungsfläche von rund 7000 Quadratmetern mit einer deutlichen Flächenzunahme gegenüber den Vorjahren aus dem Ausland. Mit diesen Zahlen befindet sich die Messe 2015 weiterhin auf Wachstumskurs.

Neuheiten in allen Ausstellungsbereichen

Die parts2clean 2015 wird nach Aussage von Olaf Daebler die bisher größte und internationalste Messe seit Bestehen. Zahlreiche Aussteller nutzen nach seiner Meinung die Messe, um erstmalig Produktinnovationen und weiterentwickelte Lösungen einem internationalen Publikum vorzustellen. Dazu zählt unter anderem eine neue Trockenreinigungsanlage für die effiziente Zwischenreinigung von Powertrainbauteilen in der Automobilindustrie. Die Anlage arbeitet ohne Druckluft und ermöglicht so enorme Kosteneinsparungen bei höherer Prozesssicherheit und Verfügbarkeit.

Premiere feiert bei der parts2clean auch ein innovatives System für gleichzeitiges Hochdruckentgraten und Reinigen. Vorgelegt wird zudem der erste Stabschwinger für Multifrequenz-Ultraschall. Ausgelegt für die häufig in der industriellen Teilereinigung eingesetzten Frequenzen 25 kHz und 40 kHz ermöglicht er, Ein- und Mehrkammeranlagen platz- und kostensparend mit Mehrfrequenz-Ultraschall auszustatten.

Neuheiten erwartet die Besucher auch, wenn es um die Automatisierung von Reinigungsprozessen, beispielsweise vor dem vollautomatischen Vermessen von Bauteilen, oder um in Montagelinien integrierte Lösungen geht. Bei den Reinigungsmedien werden ebenfalls verschiedene Neuentwicklungen vorgestellt, wie zum Beispiel ein salzfreier, hochdruckfähiger Multimetall-Reiniger, der eine fleckfreie und vollständige Trocknung gewährleistet. Die Neu- und Weiterentwicklungen bei Reinigungsbehältnissen und Werkstückträgern ermöglichen es, Prozesszeiten zu verkürzen,

Ergebnisse zu optimieren und Kosten zu reduzieren; nicht zuletzt dadurch, dass sie flexibel einsetzbar sind sowie kostenintensive und beschädigungsgefährliche Umsetzvorgänge der Teile minimieren.

Die neuen Geräte für Badmonitoring und Badpflege tragen insbesondere bei der Reinigung mit wässrigen Medien zu stabileren Prozessen bei. Geht es um die Kontrolle und Dokumentation der im Reinigungsprozess erzielten partikulären Sauberkeit, stehen bei der diesjährigen parts2clean an die revidierte VDA 19 angepasste Lösungen im Mittelpunkt. Für filmische Messaufgaben werden ebenfalls neue Geräte und Systeme zu sehen sein.

Zweisprachiges Fachforum und Guided Tours

Mit dem zweisprachigen parts2clean Fachforum steht den Besuchern außerdem eine der gefragtesten Wissensquellen rund um die industrielle Bauteil- und Oberflächenreinigung zur Verfügung. Es deckt mit 25 Referaten (simultan übersetzt Deutsch/Englisch) von Grundlagen bis hin zu speziellen Fragestellungen, wie beispielsweise Reinigungsmedien, Badpflege, Konservieren, Passivieren, Korrosionsschutz und Qualitätssicherung und Sauberheitskontrolle, unterschiedliche Bereiche der Reinigungstechnik ab. Die Teilnahme am Fachforum ist für Besucher der Messe kostenfrei. Zum zweiten Mal werden bei der diesjährigen parts2clean auch die Guided Tours durchgeführt. Sie ermöglichen Besuchern, sich gezielt zu den Ausstellern führen zu lassen, die für ihre jeweilige Aufgabenstellung passende Lösungen bieten.

Automobilkomponenten – effizient und prozesssicher zu sauberen Teilen

Bauteilsauberkeit ist in der Fahrzeugindustrie ein Qualitätskriterium. Sie zu erreichen, erfordert teilweise einen sehr hohen Aufwand – und das bei wachsendem Kostendruck. Für die Automobil- und Zulieferindustrie wird es daher immer wichtiger, Optimierungspotenziale im Bereich der Bauteilreinigung auszuschöpfen.

Ob Motor- und Getriebeteile, Brems- und Lenksystemkomponenten, ob elektrische, elektronische und mechatronische Baugruppen oder andere funktions- und sicherheitsrelevante Bauteile, in der Automobil- und Zulieferindustrie gehören Spezifikationen zur technischen Sauberkeit heute ebenso zu den Standardangaben auf Konstruktionszeichnungen, wie beispielsweise Länge, Breite oder Durchmesser einer Bohrung. Dabei haben sich



Anlage für die wässrige Endreinigung von Einspritz-Pumpenteilen mit der Spezifikation von maximal zwei metallische Partikel im Bereich 300 µm bis 500 µm und maximaler Gesamtrestschmutz < 5 mg/Bauteil
Bild: LPW

in den letzten Jahren Grenzwerte etabliert, die zum Beispiel im Antriebsstrang der Fahrzeuge je nach Bauteil zwischen 200 µm und 2 mm liegen – Abweichungen nach oben und unten nicht ausgeschlossen. Häufig werden auch Partikelgrößenverteilungen festgelegt wie etwa maximal 1000 Partikel zwischen 100 µm und 200 µm oder 500 Partikel zwischen 200 µm und 400 µm. Damit sollen keine Sauberkeitsrekorde aufgestellt, sondern Qualität und Funktion des Gesamtprodukts Automobil sichergestellt werden. Restschmutz zählt zu den Ursachen für Fehlfunktionen sowie Felddausfälle, die zu Rückrufaktionen führen – und davon gab es 2014 so viele wie nie zuvor.

Auch die Bauteilkonstruktion ist gefordert

Die heutigen Spezifikationen zur technischen Sauberkeit lassen sich unter den Bedingungen in einer Großserienfertigung sowohl prozesssicher als auch wirtschaftlich realisieren. Wobei *wirtschaftlich* relativ zu sehen ist, denn zum Teil sind sehr hohe Investitionen in Technik für die industrielle Teilereinigung, Sauberkeitsanalyse und die Qualifizierung des Personals erforderlich. Eine weitere Anhebung der Grenzwerte würde die Kostensituation zusätzlich verschärfen. Um hier Optimierungspotenziale auszuschöpfen, ist inzwischen auch die Konstruktion gefordert. Der Ansatz dabei lautet, Bauteile *schmutzverträglicher* zu konstruieren beziehungsweise deren Reinigbarkeit schon bei der Konstruktion zu berücksichtigen.



Durch einen höheren Volumenstrom bei reduziertem Druck kann die Pumpenleistung beim Injektionsflutwaschen reduziert werden, wodurch deutliche Energieeinsparungen und ein besseres Reinigungsergebnis erzielt werden

Bild: Dürr Ecoclean

Reinigen – kein einstufiger Prozess

Bei einem Großteil der in Fahrzeugen verbauten Komponenten ist die nasschemische Reinigung das Verfahren der Wahl. Sie erfolgt als Einzel- oder Batchreinigung. Für eine unter Qualitäts- und Kostenaspekten optimale Abstimmung der Reinigungsprozesse sowie der Anlagen- und Verfahrenstechnik existiert keine Standardlösung. Sie ergibt sich aus der Betrachtung der gesamten Fertigungskette. Zentrale Kriterien dabei sind die zu reinigenden Materialien, Größe und Geometrie des Bauteils, Art und Menge der Verschmutzung, Durchsatz, erforderliche Flexibilität und Spezifikation hinsichtlich Sauberkeit.

Weitere Aspekte, die im Auswahlprozess eine Rolle spielen sind:

- Bereiche in der Produktion, an denen die Teile verschmutzt werden und die Art der Verschmutzung
- der Zeitpunkt, zu dem die Kontaminationen entfernt werden müssen, um eine Beeinträchtigung des nächsten Bearbeitungsschrittes auszuschließen
- die Abklärung der Frage, ob die Bearbeitung mit unterschiedlichen Hilfsstoffen erfolgt, deren Vermischung ein Reinigungsproblem darstellt
- die Ermittlung, ob sich durch die Reinigung von Teilen aus verschiedenen Werkstoffen in einer Anlage das Risiko von Kreuzkontaminationen ergibt

Daraus lässt sich eine optimale Reinigungslösung (z.B. aus Zwischenreinigung und finaler Endreinigung) entwickeln.

Nasschemische Prozesse optimal implementieren

Bei der Auswahl des Reinigungsmediums empfiehlt es sich, dem chemischen Grundsatz *Gleiches löst Gleiches* zu folgen. Dies bedeutet: Bei mineralölbasierten (unpolaren) Verschmutzungen, wie etwa Bearbeitungsölen, Fetten und Wachsen, ist meist ein Lösemittel die richtige Wahl. Um eine fettfreie Oberfläche zu erhalten, kommen Lösemittel häufig auch für Reinigungsschritte vor Beschichtungen und Wärmebehandlungen zum Einsatz.

Wässrige Reiniger werden üblicherweise bei wasserbasierten (polaren) Verunreinigungen, wie Kühl- und Schmieremulsionen, Polierpasten, Additiven, Salzen, Abrieb und anderen Feststoffen, bevorzugt eingesetzt. Die Wirkung des Reinigungsmediums wird meist durch unterschiedliche physikalische Verfahrenstechnik wie Spritzen,



Messsystem für die Online-Flüssigkeitsanalyse im laufenden Prozess entwickelt Bild: SensAction

Druckumfluten oder Ultraschallreinigung unterstützt.

Ein weiterer Aspekt, um Sauberkeitsvorgaben bedarfsgerecht und wirtschaftlich zu erfüllen, ist der kontinuierliche Austrag der gelösten Verschmutzungen aus dem Reinigungsmedium, damit sie sich nicht wieder auf den gereinigten Bauteilen absetzen. Dafür stehen auf die Partikelgröße abgestimmte Filtrationssysteme sowie Abscheidensysteme beziehungsweise Destillationseinrichtungen zu Verfügung.

Die Überwachung der Schmutzbelastung in wässrigen Reinigungs- und Spülmedien kann mithilfe von Messsystemen erfolgen. Sie erfassen und dokumentieren nicht nur partikuläre und flüssige Verunreinigungen, sondern zeigen auch einen erforderlichen Wechsel des Reinigungsmediums zuverlässig an.

Bei der Reinigung in Batchprozessen werden Ergebnis und Wirtschaftlichkeit auch stark durch das Behältnis beeinflusst. Dabei geht es in erster Linie um die Klärung von zwei Fragen: ob die Teile im Behältnis von allen Seiten gut für das Medium und die physikalische Verfahrenstechnik zugänglich sind und sich das Bauteil so im Behältnis positionieren lässt, dass kritische Bereiche gezielt behandelt werden können.



Kennzeichnung von Sauberkeitsbereichen

Bild: Clean Controlling

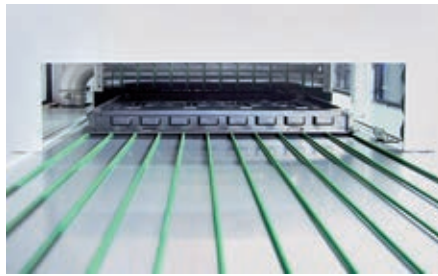
Roboterzellen – schneller und sparsamer

Bei den für die Zwischen- und Endreinigung von Bauteilen des Antriebsstrangs, wie Zylinderköpfe und Kurbelwellen, eingesetzten Roboterzellen ermöglichen Neu- und Weiterentwicklungen eine höhere Effizienz bei kürzeren Taktzeiten sowie verbesserter Reinigungsqualität und Verfügbarkeit. Dazu zählen unter anderem Anlagen, bei denen neben der Reinigung und dem Hochdruckentgraten auch die Prozesse Bürst- und Fräsentgraten integriert sind.

Bei der Düsentechnik sorgen beispielsweise neu entwickelte Spalt- und Hybriddüsen für eine Effizienzsteigerung. Die Spaltdüse lenkt den Reinigungsstrahl im Gegensatz zur konventionellen Runddüse über die gesamte Werkstücklänge fokussiert auf die zu reinigenden Bereiche. Die Hybriddüse verfügt über eine variable Mischkammer. Dadurch lassen sich sowohl Hochdruck- und Niederdruckanwendungen als auch das Injektionsflutwaschen flexibel in einer Reinigungsstation ausführen. Nebenzeiten für den Transport der Werkstücke innerhalb der Roboterzelle reduzieren sich dadurch spürbar. Der Einsatz eines neu entwickelten Vakuumtrockners, der komplett ohne Druckluft arbeitet, führt ebenfalls zu einer deutlichen Effizienzoptimierung.

Rückverschmutzung vermeiden

Sobald die Teile die Arbeitskammer der Reinigungsanlage verlassen, besteht die Gefahr einer Rückverschmutzung. Hier lassen sich die Teile durch eine einfache Kapselung oder Abdeckung des Entladebereichs



Anlage zur trockenen Reinigung von Ladungsträgern aus Kunststoff Bild: Dr. Escherich

vor Umgebungsschmutz schützen. Geht es um die Kontrolle, Verpackung und Lagerung der gereinigten Teile, spielt die Umgebung eine wichtige Rolle. In vielen Fällen reicht ein sogenannter Sauberbereich aus. Ein Sauber- oder gar Reinraum ist nur in seltenen Fällen erforderlich. Der Sauberbereich sollte als solcher gekennzeichnet, das Personal entsprechend geschult und ausgestattet sein.

Eine größere Herausforderung stellt die Teilelogistik dar, insbesondere auch durch den Trend, die gereinigten Teile trocken gegen Korrosion zu schützen. Dies macht Verpackungslösungen erforderlich, die einerseits einen ausreichenden Korrosionsschutz gewährleisten; andererseits müssen sie so beschaffen sein, dass es während des Transports nicht zu einer Berührung der Teile untereinander kommt, durch die Partikel verursacht werden. Und nicht zuletzt sollten an die Verpackung die gleichen Sauberkeitsgrenzwerte gestellt werden wie an die Teile. Eine Lösung stellen sogenannte VCI-Verpackungen (Volatile Corrosion Inhibitor) dar.



In geschlossenen Verpackungen bauen VCI-Materialien, die aus Pulvern, Granulaten, Flüssigkeiten oder imprägnierten Folien, Schaumstoffen und Papieren bestehen, eine vor Korrosion schützende Gasphase auf Bild: Hermann Bantleon

Für die Reinigung von Ladungsträgern aus Kunststoff wurden spezielle Reinigungssysteme entwickelt; unter anderem eine Anlage, bei der die Ober- und Unterseiten der Behältnisse berührungslos mit einem hochturbulenten, pulsierenden Luftwirbel und durch die Kombination aus elektrostatischer Entladung, pulsierender Druckluft und gezielter Absaugung gereinigt werden. Mittels Entladung werden elektrostatische Kräfte zwischen Partikeln und der Oberfläche eliminiert, sodass Stäube und Schmutzteilchen vollständig entfernt werden. Das Reinigungssystem eignet sich auch als Schleuse zwischen Grauraum und Sauberbereich/-raum.

Bauteile im Antriebsstrang – reinigen mit Roboterzelle der nächsten Generation

Roboterzellen bieten bei der Vor- und Endreinigung von Bauteilen für den Antriebsstrang von Fahrzeugen, wie beispielsweise Zylinderköpfen, Motorblöcken und Kurbelgehäusen, nicht nur eine hohe Flexibilität. Sie ermöglichen die Reinigung der Werkstücke auch in kurzen Taktzeiten und sind daher unverzichtbare Produktionsmittel. Mit über 400 gebauten Roboteranlagen verfügt Dürr Ecoclean in Monschau hier einerseits über viel Erfahrung, andererseits über zahlreiche Rückmeldungen von Kunden zum Optimierungspotenzial. Beides ist in die Entwicklung der neuen EcoCFlex 3 eingeflossen.

Ein wesentliches Element ist der Roboter. Hier kommen aus Kostengründen oft adaptierte Standardausführungen zum Einsatz. Diese Roboter sind jedoch trotz Anpassungen den rauen Bedingungen in Reinigungsanlagen mit Feuchtigkeit, hohen Temperaturen und Chemieeinsatz nicht immer gewachsen. Es kommt daher häufig zu ungeplanten Ausfällen und kostspieligen Reparaturen.



Durchlaufanlage für die Endreinigung von Schaltplatten, bei der die gereinigten Teile direkt in einen Reinraum zur Montage gelangen Bild: Hoeckh



Der Manipulator besteht komplett aus hochfestem Aluminium und Edelstahl und benötigt weder Lackierung noch Schutzjacke Bild: Dürr Ecoclean

In der Reinigungsanlage EcoCFlex 3 ersetzt ein von Dürr Ecoclean entwickelter Scara-Manipulator den handelsüblichen Sechachs-Knickarmroboter. Dieses Handlingsystem wurde speziell für den Einsatz in einer Roboterzelle konstruiert und wird komplett aus hochfestem Aluminium und Edelstahl gefertigt; es benötigt weder Lackierung noch Schutzjacke. Durch die Schutzklasse IP 69 ist der Manipulator hochdruckwasserstrahlgeeignet und tauchfest sowie für Kabinentemperaturen von bis zu 65 °C geeignet. Die eingesetzte Reinigungschemie kann im pH-Bereich von 6 bis 10 gewählt und ohne Freigabe durch einen externen Roboterlieferanten eingesetzt werden.

Zu den Verbesserung der Ausstattung zählen eine Spaltflutdüse, die den Wasserstrahl im Gegensatz zur konventionellen Runddüse über die gesamte Werkstücklänge



Beim neuen Trocknungssystem wird das Vakuum in den Nebenzeiten erzeugt; dadurch werden sehr kurze Taktzeiten erreicht Bild: Dürr Ecoclean

fokussiert auf die zu reinigenden Bereiche lenkt. Ausgestattet ist die Anlage zudem mit einer so genannten Hybriddüse mit variabler Mischkammer. Es können damit Hochdruck- und Niederdruckanwendungen sowie das Injektionsflutwaschen flexibel in einer Reinigungsstation durchgeführt werden. Durch reduzierte Nebenzeiten für den Transport der Werkstücke innerhalb der Arbeitskammer lassen sich in Verbindung mit dem modularen Schleusenkonzept anforderungsgerechte Reinigungsergebnisse in Taktzeiten ab 30 Sekunden erzielen.

Die geringe Aufstellfläche der Anlage wurde unter anderem dadurch möglich, dass in der Zelle der Platz für das Trocknen mit Druckluft entfällt. Dieser Arbeitsschritt erfolgt in dem neu entwickelten Vakuumtrockner EcoCDry ohne vorgeschaltetes Abblasen mit Druckluft. Das Werkstück kühlt dadurch vor der Trocknung nur leicht ab. Der geringe Temperaturverlust und der Wegfall von Druckluft tragen dazu bei, dass der Energiebedarf um rund 65 Prozent geringer ist als bei einer Vakuumtrocknung mit vorgeschaltetem Druckluftblasen. Das Vakuum wird in den Nebenzeiten im Druckbehälter erzeugt. Dies führt zu etwa 50 Prozent kürzeren Taktzeiten gegenüber einem mit Druckluftblasen und Vakuumtrocknung kombinierten System.

Werkstückträger für das Roboterhandling

Die zunehmende Automatisierung von Fertigungsprozessen stellt besondere Anforderungen an den Werkstückträger: Für das Roboterhandling muss das Behältnis eine extrem hohe Genauigkeit aufweisen, während für ein optimales Reinigungsergebnis maximale Durchlässigkeit nötig ist. Metallform löst diesen Spagat mit durchdachten Draht-/Blechkonstruktionen und speziellen Umstülplösungen.

Damit sowohl das Reinigungsmedium als auch die Verfahrensmechanik wie Ultraschall oder Spritzen seine Wirkung voll entfalten können, ist ein möglichst durchlässiges Reinigungsbehältnis erforderlich. Es ermöglicht, dass alle Teile optimal erreicht werden. Das Behältnis leistet damit einen wesentlichen Beitrag, um definierte Sauberkeitsanforderungen wirtschaftlich zu erfüllen. Erreicht wird die hohe Durchlässigkeit durch eine Konstruktion aus Rundstäben, die möglichst ohne geschlossene Ecken und Kanten auskommt. Die offene Gestaltung sorgt zudem dafür, dass die abgelösten Verunreinigungen schnell und effektiv aus dem Behältnis ausgeschwemmt

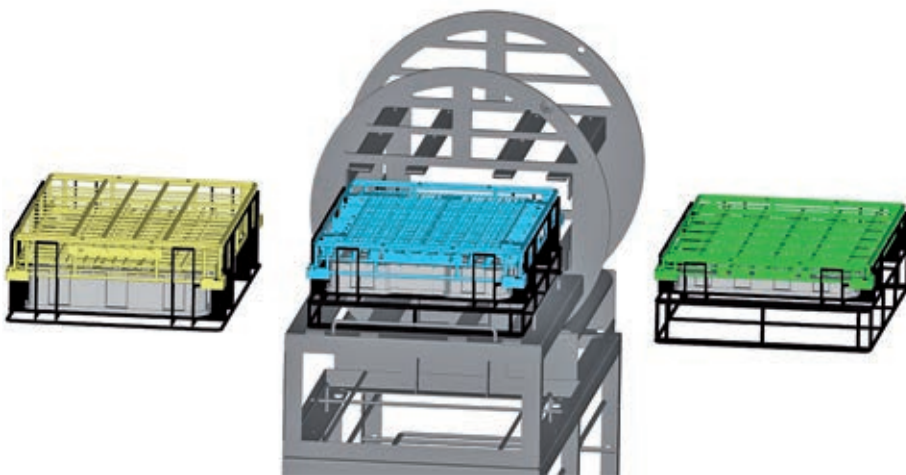
und der Filtration zugeführt werden können. Allerdings liegt der Nachteil derartiger Reinigungsbehältnisse aus Runddraht in ihrer relativen Ungenauigkeit, wenn es um die Positionierung der Teile im Behältnis geht. Die Toleranzen von +/- 1 mm sind kritisch, wenn Teile beispielsweise nach der Reinigung mit einem Roboter oder Handlingsystem an einen Montageprozess übergeben werden. Gefordert werden hier üblicherweise +/- 0,1 mm bis 0,2 mm. Ist in diesen Fällen keine Modifikation beim Handling möglich, kommen aus Blechen gefertigte Werkstückträger zum Einsatz. Sie weisen häufig geschlossene Flächen und Kanten auf, die das Reinigungsergebnis beeinträchtigen beziehungsweise die Reinigungszeit verlängern können.

Um sowohl eine hohe Durchlässigkeit als auch die geforderte Genauigkeit sicherzustellen, entwickelt Metallform unter anderem für Unternehmen aus der Automobilindustrie maßgeschneiderte Lösungen für das automatisierte Teilehandling nach der Reinigung. Die Außenkontur dieser Werkstückträger wird aus einer Drahtkonstruktion gefertigt. Das Innenleben besteht aus gelaserten Blechplatten, die für die Aufnahme der Teile spezifisch gestaltet werden. Dies können beispielsweise Stifte, auf welche die Werkstücke aufgesetzt werden, oder aus geschlitzten und zusammengefügt Blechen gebildete Nester zum Einsetzen der Teile sein. Kritische Bauteilbereiche, beispielsweise Bohrungen und Hinterschnidungen, werden dadurch gezielt behandelt.

Werden die Werkstückträger für einen großen Kreislauf, also auch zum Transport der Teile zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten und die Montage eingesetzt, ist häufig eine zu große Menge an speziellen Werkstückträgern erforderlich. Für diese Anwendungsfälle bietet Metallform mit maßgeschneiderten Umstülplösungen eine



Als Draht-Blech-Konstruktion gefertigte Werkstückträger bieten die für das Roboterhandling erforderliche Genauigkeit und weisen eine hohe Durchlässigkeit auf Bild: Metallform Wächter



Für Umstülplosungen werden Werkstückträger, die auf das für die weitere Bearbeitung erforderliche Verhältnis abgestimmt sind, aufgesetzt und der gesamte Inhalt manuell oder mit einer Dreheinrichtung einfach umgestülpt
Bild: Metallform Wächter

Alternative. Dabei können für untergeordnete Prozessschritte kostengünstigere Behälterverhältnisse verwendet werden.

Präzisionsbauteile fertigungsintegriert und vollautomatisch reinigen

Ob rotationssymmetrische Werkstücke, wie Wellen, Kolben, Lager, und Verzahnungsteile oder medizintechnische Produkte wie Implantate – wenn sehr enge Toleranzen einzuhalten sind, erfolgt während der Fertigung häufig eine 100-%-Kontrolle durch eine optische Vermessung. Die dafür erforderlichen sauberen Oberflächen lassen sich mit der innovativen Reinigungszelle quattroClean der ACI AG vollautomatisiert und fertigungsintegriert herstellen.

Um Produktqualität und Wirtschaftlichkeit zu sichern, werden spanend hergestellte Präzisionsbauteile häufig optisch vermessen. Je näher das Messsystem dabei am Bearbeitungszentrum platziert werden kann, desto besser. Problematisch sind jedoch die auf der Bauteiloberfläche vorhandenen Kontaminationen durch das Bearbeitungsmedium, Späne und Flitter. Sie können Messfehler verursachen und dadurch zu vermeintlichem Ausschuss führen. Ideal ist es daher, einen bedarfsgerecht ausgelegten Reinigungsprozess direkt nach dem Fertigungsschritt vor dem Messsystem zu platzieren. Möglich macht dies die modular aufgebaute Reinigungslösung quattroClean der ACI AG. Die Zuführung der Teile kann durch alle in der Automatisierungstechnik üblichen Systeme erfolgen

Das quattroClean-System ermöglicht die trockene und selektive Reinigung der zu messenden Oberflächen im One-Piece-Flow des Produktionssystems oder in einem Rundtaktisch. Es wird dafür mit einem

anwendungsspezifisch angepassten CO₂-Schneestrahlsreinigungssystem der acp ausgestattet. Das Reinigungsmedium Kohlenstoffdioxid wird durch die patentierte Zweistoffring-Düse des Systems geleitet und entspannt beim Austritt zu feinen Kristallen. Sie werden durch einen ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Trifft der gut fokussierbare, minus 78,5 °C kalte Schnee-Druckluftstrahl auf die zu reinigende Oberfläche auf, kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemitteleffekt. Durch diese vier Wirkmechanismen werden filmische Kontaminationen, beispielsweise Reste von Kühlschmiermitteln,



quattroClean-System der ACI für die Integration in automatisierte Prozesse in drei unterschiedlichen Größen
Bild: ACI AG

Bearbeitungsölen und Polierpasten, sowie partikuläre Verunreinigungen wie Späne und Staub sowie Flittergrate zuverlässig entfernt. Gleichzeitig erfolgt die Reinigung durch den nicht brennbaren, nicht korrosiven und ungiftigen Schnee materialschonend, sodass auch empfindliche und fein strukturierte Oberflächen behandelt werden können. Durch die aerodynamische Kraft des Druckluftstrahls werden die abgelösten Verunreinigen weggeströmt und gemeinsam mit dem in den gasförmigen Zustand sublimierten Kohlenstoffdioxid aus der Reinigungszelle abgesaugt. Die Werkstücke sind nach der Reinigung trocken und können sofort vermessen werden.

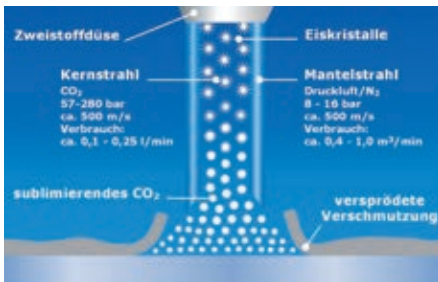
Das quattroClean-System ist unter anderem bei der Mahle GmbH für die fertigungsintegrierte Reinigung von Motor Kolben vor der optischen Vermessung der Mantelflächen im Einsatz. Das Teilehandling erfolgt durch einen Roboter, der die Kolben sowohl in der Reinigungszelle als auch der Messstation platziert. Er verfügt dafür über zwei Greifsysteme – eines für kontaminierte und eines für gereinigte Werkstücke. Um Messfehler zu vermeiden, erfolgt am Ende des Reinigungsprozesses eine Re-Temperaturierung. Das System arbeitet im One-Piece-Flow des Produktionssystems mit einer Reinigungsleistung von 11 cm²/s.

Alle Prozessparameter wie Volumenströme für Druckluft und Kohlenstoffdioxid sowie Strahlzeit werden durch Reinigungsversuche exakt auf die jeweilige Applikation, die Materialeigenschaften und die abzureinigenden Kontaminationen abgestimmt. Dies ermöglicht den Einsatz des Systems auch in Beschichtungs-, Montage- und Verpackungslinien sowie anderen Prozessen, die saubere Oberflächen erfordern.

CO₂-Schneestrahlsreinigung in der Medizintechnik

Rückstände aus der Fertigung stellen beim Einsatz von zahlreichen medizintechnischen Produkten ein Risiko dar. Die Endreinigung nach der Herstellung gewinnt daher zunehmend an Bedeutung. Mit der CO₂-Schneestrahlsreinigung lässt sich auch bei Produkten mit sehr komplexen Geometrien eine hohe Sauberkeit erzielen. Dies hat eine beim Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut (NMI) an der Universität Tübingen durchgeführte Untersuchung zum Einsatz innovativer Reinigungsverfahren belegt.

Ob Instrumente, Implantate, OP-Bestecke für minimalinvasive und klassische



Prinzip der Schneestrahlnreinigung Bild: acp

chirurgische Eingriffe – die Entfernung der Verunreinigungen aus der Teilefertigung, wie etwa Bearbeitungsmedien, Trennmittel, Partikel und Grate, hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Bei der Endreinigung ist einerseits eine hohe partikuläre und filmische Sauberkeit sowie biologische Verträglichkeit zu erzielen. Andererseits dürfen weder die Oberflächen noch Eigenschaften der Produkte durch den Reinigungsprozess beeinträchtigt werden. Insbesondere bei Teilen mit komplexen Geometrien und schwierigen Konturen, wie beispielsweise Sacklochbohrungen und Hinterschneidungen, stößt die klassische nasschemische Endreinigung häufig an Grenzen. Dies liegt meist an einer nicht ausreichenden Bespülung der Werkstoffoberflächen in diesen Bereichen. Daraus resultiert einerseits eine ungenügende Reinigung der Oberflächen, andererseits wird der Abtransport der abgereinigten Kontaminationen erschwert. Ein weiterer Aspekt ist, dass nach der Reinigung noch weitere Prozessschritte wie beispielsweise eine Beschichtung erfolgen. Dies führt zu einem Bedarf an innovativen Reinigungsverfahren, die wie die Schneestrahlnreinigung mit Kohlenstoffdioxid der acp – advanced clean production GmbH, eine Verbesserung der Reinigungsqualität ermöglichen.

Das NMI an der Universität Tübingen führte im Rahmen eines Verbundprojektes Untersuchungen zur Anwendbarkeit, Leistung und Tauglichkeit von innovativen Reinigungsverfahren wie der Plasma- und der CO₂-Schneestrahlnreinigung durch. Darüber hinaus wurde vor dem Hintergrund einer möglichen Integration dieser Reinigungstechnologien in einen bestehenden Reinigungsprozess ein validierbares nasschemisches Verfahren für die Medizintechnik vorgestellt. Die Projektteilnehmer kamen aus den Bereichen Medizinprodukte und Reinigungsverfahren.

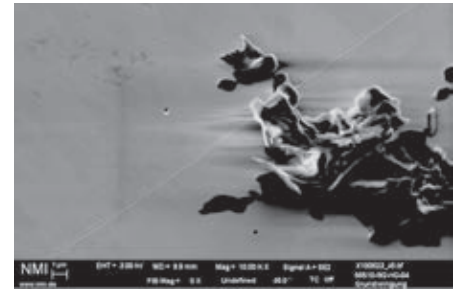
Die Ermittlung der Reinigungseffizienz erfolgte durch den Vergleich des Reinheitszustandes von definiert kontaminierten

Proben vor und nach der Reinigung. Dafür wurden verschiedene Baugruppen mit schwierig zu reinigenden Geometrien (Sacklochbohrung, Hinterschneidungen, Kanülenbohrung mit großem Längen-/Durchmesserverhältnis, Sacklochbohrung mit Hinterschneidung und Sacklochbohrung mit Hinterschneidung und Gewinde) aus den Werkstoffen Edelstahl und Titan mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen sowie PEEK untersucht. Nach der Herstellung der Proben fanden zunächst eine werkstoffkundliche Charakterisierung, eine Grundreinigung sowie eine weitere werkstoffkundliche Charakterisierung statt. Zum Einsatz kamen hierfür die Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS), Lichtmikroskopie (LM) und die Rasterelektronenmikroskopie (REM). Danach wurden die Proben definiert partikulär und filmisch kontaminiert, nasschemisch gereinigt und werkstoffkundlich charakterisiert. Anschließend erfolgte die Reinigung mit Plasma beziehungsweise der CO₂-Schneestrahlnreinigung. Zusätzlich wurden die Proben nur mit Plasma und Kohlenstoffdioxid gereinigt. Die Prüfung hinsichtlich Sauberkeit, Partikelarmut, Zytotoxizität durch BCA-Test und Funktionalität (Oberflächenstrukturen) ergab, dass durch Kombination von nasschemischer und anschließender CO₂-Schneestrahlnreinigung mit dem acp-System bei allen metallischen Proben die besten Sauberkeitswerte erzielt wurden. Das Verfahren ist daher geeignet, schwierige Konturen oder bestimmte Funktionsbereiche in einem der nasschemischen Reinigung nachgeschalteten Prozess im One-Piece-Flow gezielt zu reinigen. Dies erhöht die Ausbringung der Reinigungsanlage deren Wirtschaftlichkeit.

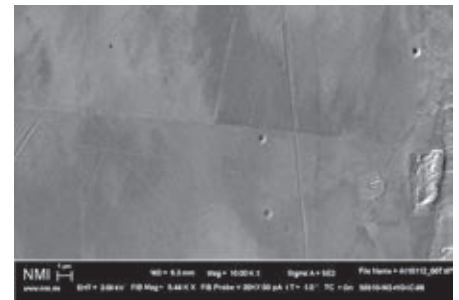
Die gute Reinigungsleistung der Schneestrahlnreinigung resultiert aus der Wirkungsweise des acp-Reinigungssystems mit seiner Überschall-Zweistoffringdüse. Die geringe Härte des Schnees sorgt dafür, dass empfindlichste Bauteile und filigrane Strukturen substratschonend gereinigt werden.

Da sich mit der CO₂-Reinigung sowohl partikuläre als auch filmische Verunreinigungen (auch Silikone) von nahezu allen Materialien prozesssicher und reproduzierbar entfernen lassen, bietet es ein breites Einsatzspektrum in der Medizintechnik. Und das nicht nur, wenn es um die Reinigung von Instrumenten und Implantaten geht, sondern auch bei mechatronischen Komponenten. So ermöglicht das Verfahren beispielsweise die selektive Reinigung von Kontakt- und

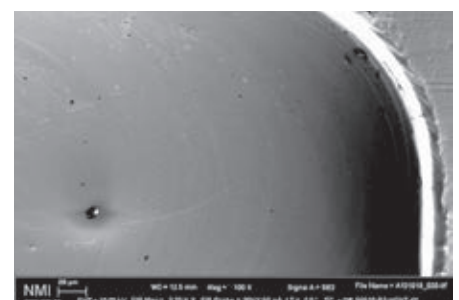
Bondflächen, Klebestellen oder Schweißbereichen vor und nach dem Schweißen. Da die Reinigung trocken erfolgt, kann sie auch für stromführende Komponenten und Baugruppen sowie Kunststoffteile eingesetzt werden. Die Prozessparameter wie Strahlintensität und Dauer lassen sich auf die jeweilige Applikation, die Materialeigenschaften und die abzureinigende Kontamination abstimmen und in den Anlagensteuerungen hinterlegen. Gleichzeitig sorgt die einfache Automatisierbarkeit



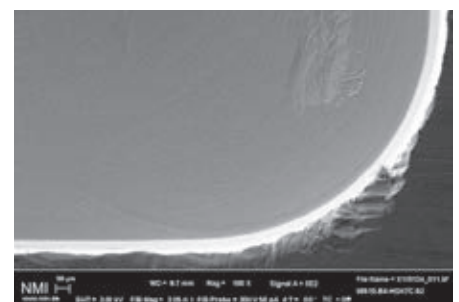
Probe aus Edelstahl 1.4441 nach der Grundreinigung Bild: NMI



Die Probe nach der Reinigung mit dem acp-Schneestrahlnreinigungssystem Bild: NMI



Probe nach nasschemischer Reinigung Bild: NMI



Beste Ergebnisse durch Kombination von nasschemischer und CO₂-Schneestrahlnreinigung Bild: NMI

für eine problemlose Integration in Fertigungslinien. Dies wird durch den geringen Platzbedarf unterstützt. Systeme in Reinraumausführung können entsprechend der Aufgabenstellung mit einem lokalen Reinraumsystem (MENV) und einer speziell angepassten Absaugung realisiert werden.

Teilereinigung ist Wertschöpfung

Die in den letzten Jahren in praktisch allen Industriebereichen gestiegenen Anforderungen an die technische Sauberkeit von Bauteilen haben die industrielle Teilereinigung zu einem wertschöpfenden Fertigungsschritt gemacht. Es wurde erkannt, dass die Qualität nachfolgender Bearbeitungsprozesse beziehungsweise eines fertigen Produkts in vielen Fällen entscheidend von der Sauberkeit der Bauteile abhängt. Ein Patentrezept, wie sich vorgegebene Sauberkeitsspezifikationen stabil und wirtschaftlich erzielen lassen, gibt es nicht. Jede Reinigungsaufgabe erfordert eine individuell abgestimmte Lösung. Die Industrie bietet dafür unterschiedliche Verfahren, die auch in Kombination eingesetzt werden.

Sowohl für spanend oder umformend hergestellte Teile ist die nasschemische Reinigung in der metallbe- und verarbeitenden Industrie die am häufigsten eingesetzte Technologie. Bei der Auswahl des Reinigungsmediums empfiehlt es sich, dem chemischen Grundsatz *Gleiches löst Gleiches* zu folgen. Dies bedeutet: Bei mineralölbasierten (unpolaren) Verschmutzungen wie etwa Bearbeitungsölen, Fetten und Wachsen ist meist ein Lösemittel die richtige Wahl. Um eine fettfreie Oberfläche zu erhalten, kommen Lösemittel häufig auch für Reinigungsschritte vor Beschichtungen und Wärmebehandlungen zum Einsatz. Wässrige Reiniger werden üblicherweise bei wasserbasierten (polaren) Verunreinigungen wie Kühl- und Schmieremulsionen, Polierpasten, Additiven, Salzen, Abrieb und anderen Feststoffe bevorzugt eingesetzt.

Um bei nasschemischen Reinigungsprozessen das geforderte Ergebnis innerhalb kurzer Zeit zu erzielen, wird die Wirkung des Mediums durch unterschiedlich stark wirkende physikalische Verfahrenstechnik unterstützt. Häufig eingesetzte Verfahren dabei sind Spritzen, Tauchen, Ultraschall und Druckumfluten.

Bei der Spritzreinigung wird das Medium mit hohem Druck – beim allgemeinen Reinigen in der Regel bei 6 bar bis 8 bar, beim gezielten Reinigen zwischen 20 bar und

25 bar – durch Düsen auf die zu reinigende Oberfläche gespritzt. Die Verunreinigungen werden dabei teilweise durch die chemische Wirkung des Mediums gelöst beziehungsweise emulgiert und teilweise durch die hohe kinetische Energie des Spritzstrahls weggeschwemmt. Maßgebend für die Wirkung des Spritzverfahrens sind Form und Anordnung der Düsen sowie der Spritzdruck. Um eine gleichmäßige Reinigung von allen Bauteiloberflächen zu gewährleisten, kann eine Bewegung des Teils und/oder der Düsen erforderlich sein.

Teile mit komplexer Geometrie, zum Beispiel mit Sacklochbohrungen, Hinterschneidungen, werden bevorzugt im Tauchreinigungsverfahren gereinigt. Beim Eintauchen des Werkstücks in das Reinigungsmedium lösen sich anhaftende Verschmutzungen durch dessen chemische Wirkung. Drehen oder Schwenken der Teile verstärkt die Reinigungswirkung.

Tauchen ist auch Basis für die Ultraschallreinigung, mit der sich in relativ kurzen Behandlungszeiten sehr hohe Reinheitsgrade erzielen lassen. Die Schallwellen werden durch einen Generator erzeugt, durch Stab- oder Plattenschwinger in mechanische Schwingungen gleicher Frequenz umgesetzt und in die Reinigungsflüssigkeit abgegeben. Dort kommt es dann zu einem physikalischen Effekt, der Kavitation: Durch die hohe Intensität des Schallwechseldrucks in der Zugphase der Schwingung *reißt* die Flüssigkeit auf. Dadurch bilden sich mikroskopisch kleine Bläschen. In der anschließenden Druckphase werden die Kavitationsblasen instabil, fallen in sich zusammen (implodieren). Dabei entstehen Stoßwellen mit erheblicher Energie, durch die partikuläre und filmische Kontaminationen an den zu reinigenden Bauteilen im Prinzip *abgesprengt* werden. Gleichzeitig entstehen in der Flüssigkeit Mikroströmungen, die beziehungsweise angelöste Verunreinigungen wegspülen. Durch diese Effekte werden Verunreinigungen nicht nur von der Oberfläche entfernt, sondern auch aus komplexen Geometrien, Hohlräumen, Bohrungen sowie aus Gräben von Mikrostrukturen. Für das Reinigungsergebnis spielt die Ultraschallfrequenz eine entscheidende Rolle: Je niedriger die Frequenz, desto höher die durch die Schallwellen freigesetzte Energie. Eine zu tiefe Frequenz kann daher bei empfindlichem Reinigungsgut zu Beschädigungen, eine zu hohe Frequenz zu einem nicht anforderungsgerechten Reinigungsergebnis führen.



Teile mit komplexer Geometrie (z.B. Sacklochbohrungen oder Hinterschneidungen) werden bevorzugt im Tauchreinigungsverfahren gereinigt, wobei Drehen der Teile im Reinigungsbehälter die Reinigungswirkung verstärkt
Bild: Hoeckh

Das Druckumfluten erfolgt ebenfalls im Tauchverfahren. Pumpen saugen Flüssigkeit aus dem Reinigungsbehälter an, um sie mit hohem Druck durch ein unterhalb des Flüssigkeitsspiegels angeordnetes Düsensystem zurückzuleiten. Im Reinigungsbehälter entstehen dabei starke Strömungen, durch die es an den Bauteilkanten zu Turbulenzen kommt, welche die Verunreinigungen ablösen. Beim Vorbeiströmen an Sacklöchern und Vertiefungen bildet sich außerdem eine Sogwirkung, die darin befindliche Verschmutzungen herauszieht.

Insbesondere in Einkammer-Reinigungsanlagen werden diese verschiedenen Verfahren häufig kombiniert eingesetzt. Wesentliche Faktoren bei der Auswahl eines nasschemischen Reinigungsprozesses sind Bauteilgeometrie, Werkstoff, Art und Grad der Verschmutzung, Reinigungsmedium, Verfahren, Behandlungsdauer, Anzahl der Verfahrensschritte, Durchsatz und Sauberkeitsanforderungen. Reinigungsversuche im Technikum der Anlagen- oder Medienhersteller mit originalverschmutzten Teilen ermöglichen eine exakte Abstimmung der Parameter.



Wesentliche Kriterien für die Wirkung des Spritzverfahrens sind Form und Anordnung der Düsen sowie der Spritzdruck
Bild: MAFAC



Das Reinigungssystem mit Verfahren wie Druckumfluten, Ultraschall sowie Drehen des Werkstücks um die eigene Achse ermöglicht die Kombination von Reinigungsschritten mit wässrigen Medien und Lösemitteln in einer Anlage Bild: EMO

Mit der Plasmatechnik lassen sich Teile aus unterschiedlichen Materialien wie Stahl, NE-Metallen und Kunststoffen im Batchprozess und als Einzelteile effektiv behandeln. Dabei werden unpolare Verschmutzungen auch aus komplizierten Geometrien mit engen Radien, Hinterschneidungen, Bohrungen und Schlitzern zuverlässig entfernt. Bei einem Plasma handelt es sich um ein gasförmiges Gemisch aus Atomen, Molekülen, Ionen und freien Elektronen. Je nach Anwendungsfall können unterschiedliche Plasmagase eingesetzt werden, durch welche die Oberfläche gleichzeitig gereinigt und aktiviert wird. Diese Doppelfunktion beruht auf einer physikalischen und chemischen Reaktion des Verfahrens: Die im Plasma frei gewordenen Atome treffen mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche des zu reinigenden Werkstücks. Dies wirkt wie ein Mikrostrahl im Nanometerbereich, wodurch dünnschichtige, organische Verschmutzungen wie Öle und Fette entfernt werden. Gleichzeitig setzen sich freie Ionen und Elektronen auf der Oberfläche ab und gehen mit dieser eine chemische Bindung ein. Dies führt dazu, dass die Oberflächenspannung auf einen für beispielsweise nachfolgende Beschichtungs-, Klebe- oder Veredelungsprozesse optimalen Wert gebracht wird.

Energieeffiziente Lösemittelreinigung bei der Mayr + Hönes GmbH

Die Bauteilreinigung zählt zu den energieintensiven Prozessen in der Fertigung und hat direkte Auswirkungen auf die Stückkosten. Energieeffizienz steht daher bei der Investition in neue Reinigungssysteme oben auf der Prioritätenliste. Auch für die Projektverantwortlichen bei der Mayr + Hönes GmbH war dies ein wesentliches Kriterium. Das schwäbische Unternehmen

ist Entwicklungspartner und Komponentenhersteller der Automobilindustrie und Elektrotechnik. In der Stanzerei werden bis zu vier Millimeter dicke Bänder aus Stahl, Edelstahl und Aluminium mit einer Presskraft von bis 500 Tonnen zu Stanz-, Biege- und Tiefziehteilen verarbeitet. Federelemente, Freiformflächenteile, Baugruppen und Zierblenden runden das Produktportfolio ab. Hohe Ansprüche werden auch an den Korrosionsschutz von Stahlteilen und die Sauberkeit der Werkstücke gestellt. So finden sich einerseits Vorgaben zur technischen Sauberkeit von kein Partikel oder Schnittgrat größer 400 µm auf den Konstruktionszeichnungen. Andererseits müssen die Teile, die eine Wärmebehandlung durchlaufen, fettfrei sein.

Neue Reinigungssysteme müssen neben allen Sauberkeitsanforderungen kurze Prozesszeiten und hohe Wirtschaftlichkeit aufweisen. Bei Mayr + Hönes kam dafür eine Lösemittelanlage von Roll aufgrund der guten Ergebnissen der Reinigungsversuche zum Zug. Die mit einem isoparaffinischen Lösemittel (Kohlenwasserstoff) betriebene Anlage arbeitet unter Vollvakuum, was den separaten Ex-Schutz überflüssig macht. Das System ist mit drei Lösemitteltanks ausgestattet. Gereinigt werden die Teile als Schüttgut, die Zuführung der Chargen erfolgt automatisch über eine Rollenbahn.

Um die Sauberkeitsanforderungen zu erfüllen, erfolgt eine Vor- und Feinreinigung durch Tauchen, Dampffetten und Vakuumtrocknen. Durch die Tauchreinigung wird die Abreinigung partikulärer Verunreinigungen (Schnittgrate, Flitter) durch Ultraschall mit einer Leistung bis drei Kilowatt sowie einer Druckumfluteinrichtung mit sieben bar Maximalleistung gewährleistet. Für die Ultraschallreinigung kommen Einzelschwinger zum Einsatz, die in der Arbeitskammer auf die zu reinigenden Chargen angeordnet sind. Die Anpassung der Prozessparameter wie Behandlungsdauer und Ultraschalleistung erfolgt über teilespezifische Reinigungsprogramme.

Lösemittel wird für den Korrosionsschutz von Stahlteilen eingesetzt und ist dazu mit einem Konservieröl gemischt. Die Dichte dieses Öls ist nahezu identisch mit der des Kohlenwasserstoffs. Um hier eine hohe Prozesssicherheit zu gewährleisten, wurde ein spezielles Dichtemessgerät integriert. Der Sensor ist in der Lage, die sehr feinen Dichteunterschiede kontinuierlich zu detektieren, auszuwerten und bei Bedarf eine automatische Nachdosierung auszulösen.



Die Werkstücke werden als Schüttgut gereinigt, wobei Vorgaben zur technischen Sauberkeit von kein Partikel oder Schnittgrat größer 400 µm zu erfüllen sind Bild: Roll, Mayr + Hönes

Pro Schicht werden bei Mayr + Hönes rund 80 000 Teile gereinigt. Der Öleintrag ist dabei teilweise erheblich. Um das abgereinigte Öl kontinuierlich aus dem System auszutragen, ist die Anlage zusätzlich zur serienmäßigen Destillationseinrichtung mit einem zweiten Destillationskreislauf ausgestattet. Die bei der Destillation entstehende Wärme wird genutzt, um die Lösemitteltanks komplett zu beheizen. Dadurch wird auf eine separate elektrische Heizung verzichtet und somit der Energiebedarf auf 23 Kilowattstunden begrenzt.

Teilereinigung in der Lohnhärterei

Bei rund 30 000 verschiedenen Teilen stellt die Reinigung vor einer Wärmebehandlung eine echte Herausforderung dar. Insbesondere wenn, wie bei einer Lohnhärterei, nicht immer bekannt ist, womit die Teile verunreinigt sind. Die Schwäbische Härtetechnik Ulm GmbH meistert diese qualitätskritische Aufgabe mit dem modifizierten Alkohol Dowclene 1621. Eingesetzt wird das Medium in innovativen VAIOS-Reinigungsanlagen, die als Hybrid- und reine Lösemittelsysteme ausgeführt sind.

Flexibilität, Qualität, modernste Technik und Nachhaltigkeit sind das Erfolgsrezept, mit dem sich die 1979 gegründete Schwäbische Härtetechnik Ulm GmbH (SHU) zu einer der größten Lohnhärterei Deutschlands entwickelt hat. Gemeinsam mit der Schwestergesellschaft Erbacher Härtetechnik GmbH (EHT) beschäftigt das Unternehmen über 800 Mitarbeiter. Neben den Wärmebehandlungsverfahren werden verschiedene Oberflächenbehandlungen wie Phosphatieren, Gleitschleifen und Reinigungsstrahlen angeboten. Bei allen eingesetzten Verfahren legt das Unternehmen ein besonderes Augenmerk auf Energie- und Ressourceneffizienz. Bearbeitet



Reinigung mit einem neuen Lösemittel, das durch seine verringerte Wasserlöslichkeit den Verbrauch in den Kombinationsprozessen reduziert

Bild: SAFECEM

werden in Stanz-, Zerspan-, Schmiede- und Gießprozessen hergestellte Teile aus Stahl und Aluminium sowie Werkzeuge und Werkzeugstähle.

Einer der ersten Schritte bei der Wärmebehandlung ist die Reinigung der Teile. Diese stellt bei SHU eine besondere Herausforderung dar. Denn es sind nicht nur rund 30 000 verschiedene Teile zu reinigen; häufig stehen auch keine Informationen über Art und Menge der auf den zu behandelnden Teilen befindlichen Verunreinigungen zur Verfügung. Die Anforderungen dabei sind insbesondere bei thermochemischen

Diffusionsprozessen wie dem Nitrieren und Nitrocarburieren sehr hoch: alle auf den Oberflächen befindlichen Kontaminationen müssen zuverlässig entfernt werden. Das Unternehmen hat deshalb bereits im Jahr 2000 damit begonnen, die bis dahin rein wässrige Reinigung durch Lösemittelprozesse zu ergänzen. Die durchgeführten Tests erbrachten für Dowclene 1601 von Safechem Europe GmbH die besten Ergebnisse, wobei ausschlaggebend war, dass damit nicht nur Fette und Öle zuverlässig von den Bauteilen entfernt werden, sondern auch polare Verunreinigungen wie Emulsionen und Salze. Diese Eigenschaft verdankt der destillierbare, modifizierte Alkohol seiner speziellen Formulierung mit lipophilen und hydrophilen Bestandteilen.

Für eine Kapazitätserweiterung investierte SHU in zwei VAIOS-Hybrid-Reinigungsanlagen der EMO Oberflächentechnik GmbH. Bei diesen Systemen ermöglicht eine besondere Verfahrenstechnik, wässrige und lösemittelhaltige Reinigungsschritte innerhalb einer Behandlungskammer zu kombinieren. Reinigung und Trocknung erfolgen unter Vakuum. Die bei der Vorreinigung erzielte Qualitätsverbesserung veranlasste SHU dazu, Dowclene auch für die Reinigung

nach dem Härten zu testen. Dabei ist das aus der Ölabschreckung nach der Wärmebehandlung an den Teilen anhaftende Öl zu entfernen. Seit 2006 wird auch hier mit der Lösemittelreinigung gearbeitet.

Mit dem destillierbaren Dowclene 1621 gelingt es, den Lösemittelverbrauch weiter zu optimieren. Das Lösemittel besitzt eine verringerte Wasserlöslichkeit und kann für die Flut- und Dampfreinigung in geschlossenen Anlagen eingesetzt werden. Eine verringerte Verschleppung von Lösemittel in den Kombinationsprozessen der Hybridanlagen führt zu einem geringeren Verbrauch. Zum nachhaltigen und sicheren Einsatz des Lösemittels trägt Safechem auch durch die Schulung der Mitarbeiter von SHU bei.

Die Reinigungssysteme werden von der Lohnhärterei dreischichtig an sieben Tagen in der Woche eingesetzt. Die Lösemittelqualität kontrolliert das Unternehmen regelmäßig im eigenen Labor. Die in die Anlagen integrierten Aufbereitungssysteme mit Destillation und Filtration sorgen dafür, dass seit sechs Jahren kein Neuanfang erforderlich ist. Es werden nur die Lösemittelverluste ausgeglichen, die mit dem abgeschiedenen Öl und den Feststoffen aus der Anlage ausgetragen werden. D. Schulz

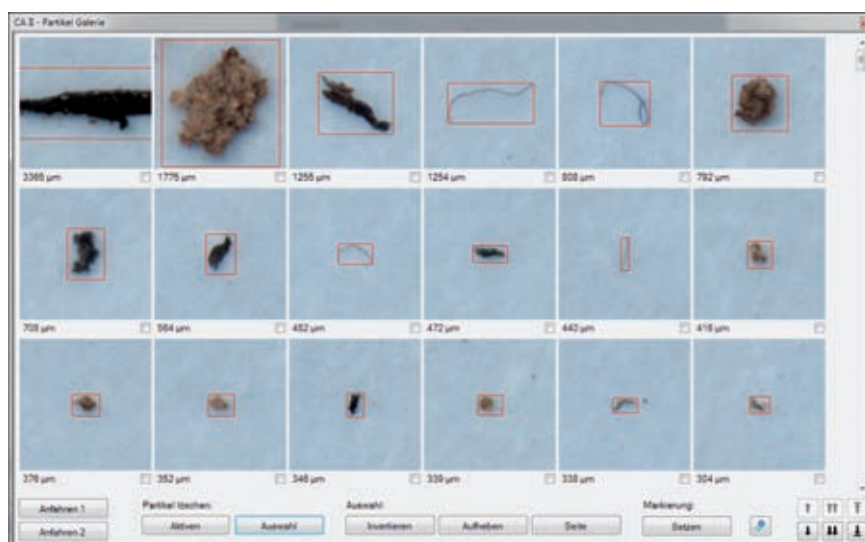
dhs-Cleanalyzer – gerüstet für neue Empfehlungen VDA Bd.19/V2!

Die Sauberkeitsanalyse bildet einen wichtigen Teil in der Prozesskette der Sauberfertigung. Mit dem VDA Bd. 19 ist ein Leitfaden für die Industrie entstanden, um Standards für die Qualitätssicherung in diesem Bereich zu definieren. Neue Herausforderungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass eine Überarbeitung notwendig geworden ist. Ein wichtiges Thema ist die Vergleichbarkeit von Sauberkeitsprüfergebnissen. Die dhs-Cleanalyzer® stehen am Ende dieser Prozesskette und werten optisch die Filter aus, aus denen der Verschmutzungsgrad der Bauteile ersichtlich ist. Angeboten werden verschiedene Gerätevarianten für die unterschiedlichsten Anforderungen und Budgets.

Mit den neu entwickelten Features in der dhs-Cleanalyzer®-Software unterstützt das Unternehmen die aktuellen Empfehlungen aus dem VDA Bd. 19 – dafür steht es seit Jahren in engem Kontakt zu den entsprechenden Gremien und zu vielen Kunden

und Interessenten aus der Automotive-Branche. Die Zukunft beginnt heute, so Christian Dietermann, Geschäftsführer der dhs Dietermann & Heuser Solution GmbH.

Die neue Software Version 5.0 unterstützt alle externen Geräte (Kamera, Mikroskop, Steuerungen, Scanner) mit 32 Bit und 64 Bit Treibern. Die wichtigsten Neuerungen sind:



Cleanalyzer V5.0 – Partikel-Galerie

- Umsetzung der Empfehlungen aus dem VDA Bd 19 / V2: Automatische Bestimmung der Binarisierungsschwellen für Geräte mit und ohne Polarisation (1 bzw. 2 Schwellen), Ermittlung des einheitlichen Faserkriterium (gestreckte Länge / maximalen Innkreis), Ermittlung der prozentualen Belegungsdichte, Möglichkeit zum Verbinden von fälschlich getrennten Partikeln über Erosion/Dilatation (sinnvoll für Geräte ohne Polarisation)
- Bestimmung von Farbmerkmalen zur weiteren Charakterisierung der Restschmutzpartikel
- Unterstützung von verschiedenen Filterformen (Kreis, Rechteck)
- Unterstützung für Multi-Filter-Auswertung (vollautomatische Auswertung mehrerer Filter in einem Messdurchlauf)
- Clone-Assistent - Werkzeug zur automatisierten reproduzierbaren Mikroskopie

- (Möglichkeit zur Wiederherstellung von Messbedingungen/Geräteeinstellungen)
- Werkzeuge zum Ermitteln der Messprozessfähigkeit und Stabilitätsüberwachung
- Visualisierung aller Restschmutzpartikel in einer Galerieansicht

dhs Dietermann & Heuser Solution GmbH
Greifenstein-Beilstein
➔ www.dhssolution.com

Halle 6, Stand B48

Kompromisslos rein

EnviroFALK Wasseraufbereitung sorgt für konstant hohe Wasserqualität

Industrielle Produktionsprozesse verlangen eine konstant hohe Wasserqualität. Unternehmen vielfältigster Branchen wie beispielsweise Hersteller von Messgeräten oder die medizinische und optische Industrie – sie alle arbeiten mit hochpräzisen und empfindlichen Produkten, für deren Nutzung oder Verarbeitung hochreine Bedingungen erforderlich sind.

EnviroFALK hat sich auf diese Anforderungen eingestellt. Um während des Herstellungsprozesses der Wasseraufbereitungsanlage keine Partikel in die Anlage einzubringen, wird die komplette Fertigung in einem mobilen Sauberraum unter partikelarmen Bedingungen durchgeführt. Die zum Einsatz kommenden Verfahrenstechniken richten sich nach den Reinigungsanforderungen, der Art der Verunreinigungen und den Gegebenheiten vor Ort. Die Wasservorbehandlung erfolgt beispielsweise mittels Filtration und Enthärtung. Neben der Entsalzung durch Umkehrosmose und Elektrodeionisation sorgen UV-Bestrahlung und Ultrafiltration für eine niedrige Keim- und Endotoxinbelastung. Um dies auch dauerhaft sicherzustellen, wird die Wasseraufbereitungsanlage vor der Umkehrosmose in PP durch ein Infrarot-Schweißverfahren (IR) und permeatseitig in PVDF, durch eine wulst- und nutfreie Schweißung (WNF), ausgeführt.

Eine gut durchdachte Wasseraufbereitung reduziert die Betriebskosten und sorgt für einen kontinuierlichen Reinigungsprozess. Die Experten von EnviroFALK entwickeln seit mehr als 25 Jahren perfekt



Um während des Herstellungsprozesses der Wasseraufbereitungsanlage keine Partikel in die Anlage einzubringen, wird je nach Anwendungsbereich die komplette Fertigung in einem mobilen Sauberraum unter partikelarmen Bedingungen durchgeführt

abgestimmte und umweltfreundliche Lösungskonzepte für die industrielle Wasseraufbereitung.

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahre 1989 steht die Idee, Prozesswasseranlagen für Industrie, Krankenhäuser und Labore zu entwickeln. EnviroFALK steht für branchenspezifische Verfahren und Anlagen der Wasseraufbereitung und -behandlung. Das Produktangebot umfasst Lösungskonzepte für die optische-, Metall-, Glas-, Solar- und grafische Industrie bis hin zu Medizintechnik, gewerbliche Küchen, Energieerzeugung sowie Werkzeug- und Formenbau.

Zu den speziellen Angeboten des Unternehmens gehören Filtrationsanlagen, Ionenaustausch mit Harz-Regenerationservice, Membrantechnologien wie Umkehrosmose, Ultrafiltration und Elektrodeionisation (EDI). Die ressourcenschonende EnviroFALK Kreislauftechnik, die das Wasser wieder in den Prozess zurückführt, zeigt den verantwortungsbewussten ökologischen und ökonomischen Umgang mit Wasser.

➔ www.envirofalk.com

parts2clean Halle 6, Stand C15

Achema Halle 6.1, Stand A68

Wirtschaftlich und umweltfreundlich auch für sensible Oberflächen

Seit mehr als 70 Jahren ist KLN Wegbereiter und Vorreiter der industriellen Ultraschallreinigungs- und Trocknungstechnik. Die Anlagen sind weltweit im Einsatz. Im Sinne des Qualitätsmanagements ist das Reinigungsergebnis jederzeit reproduzier- und dokumentierbar. Außerdem werden Mitarbeiter gesundheitsschädlichen Einflüssen der Reinigungsarbeit praktisch nicht ausgesetzt. Das Reinigungsgut erfährt keinerlei (Oberflächen-)Beschädigung und auch Teile mit komplizierten Geometrien und äußerst sensiblen Oberflächen lassen sich schonend reinigen. Hinzukommt der umweltfreundliche Reinigungsprozess, der ohne Lösemittel auskommen kann und weder Bürsten noch Wischen erfordert.

Das KLN Ultraschall Produktprogramm umfasst die gesamte Ultraschall-Reinigungspalette von Hochfrequenzgeneratoren über Ultraschallschwinger als Tauchschwinger oder Schwingerplatten, Schwingwannen und modularen Anlagen bis zu komplexen Sonderanlagen mit unterschiedlichen Reinigungsmedien. KLN fertigt von Hand bestückbare Anlagen für leichtgewichtiges Reinigungsgut ebenso wie aufwändige, computergestützte Systeme mit umfassenden Automatisierungs- und Dokumentationsmöglichkeiten. So kann zum Beispiel das Einlesen des Transportkorbes auch mittels Barcode erfolgen. Die Antriebsmotoren des neu entwickelten Transportsystems sind geschützt und dennoch gut zugänglich eingebaut statt wie bei herkömmlichen Systemen über die Bäder fahrend installiert.

Zur Crest Group zugehörig beherrscht das Unternehmen die komplette Ultraschalltechnologie. Bei KLN kommen alle wichtigen Anlagenkomponenten aus einer Hand. Der Trend zu immer komplexeren Reinigungs- und Trocknungssystemen hält unvermindert an. Damit verbunden sind ständig wachsende Anforderungen hinsichtlich Systemeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Entsprechend der Kundenanforderungen werden im KLN Labor Reinigungsverfahren sowohl für KLN, als auch für kundeneigene Reinigungssysteme entwickelt.

Je nach Reinigungsaufgabe werden Schallwellen unterschiedlicher Frequenzen benötigt. 30 kHz und in 40 kHz auf einem Schwingerboden oder in einem Tauchschallgeber installiert, gewährleisten größtmögliche Reinigungsbandbreite, um Schmutzpartikel sicher zu entfernen. Niedrige Frequenzen erzeugen Bläschen größeren Durchmessers



Mehrhammerreinigungsanlage und Schwingwannen

mit kräftigen Druckstößen in der Reinigungsflüssigkeit, während höhere Frequenzen besser zur intensiven und schonenden Reinigung von Oberflächen geeignet sind. Selbst Push Pull-Schwinger und im höheren Frequenzbereich arbeitende Ultraschallsysteme sind für KLN Standard. Der Ultraschall-Einleitung dienen – je nach Aufgabenstellung – in Wände und/oder Boden eingeschweißte oder eingedichtete Ultraschall-Power-Schwingerplatten oder die Tauchschwingersysteme, die in das Reinigungsmedium gehängt beziehungsweise an Gestellen im Becken befestigt sind.

Mit dem PWA-Anlagensystem bietet KLN zum Beispiel eine preiswerte Lösung für die wässrige Teilereinigung mit Intensivwirkung dank des KLN Powerschalls. Einsetzbar in allen Industriebereichen und für alle Verschmutzungsarten, können die Komponenten dieser Anlagen im Baukastensystem für jeden beliebigen Verfahrensablauf zusammengestellt und mit allen Systemen zur Badpflege ergänzt werden. Beliebige Kombinationen von Reinigungs-, Spül- und Trocknungseinheiten sind ebenso möglich, wie die nachträgliche Ergänzung durch weitere Module. Der Automatisierungsgrad ist nach Kundenwunsch beliebig auslegbar.

Die ebenfalls umweltfreundlich, mit wässrigem Reinigungsmittel arbeitenden KT Kompaktanlagen werden insbesondere in der Metallentfettung, Elektroindustrie, Optik, Medizintechnik, Wartung und Instandhaltung genutzt. Die kompakte, platzsparende Ausführung im 3-Kammersystem ermöglicht eine hohe Reinigungsqualität. Auch dieser Anlagentyp ist im Baukastensystem zum Beispiel zum 9-Kammer-Automat

erweiterbar und mit Transportsystemen für Bauteile von 15 bis 500 kg auszurüsten. Die KLN Schwingwannen werden als Tisch- beziehungsweise Standreinigungsgeräte angeboten. Sie können wahlweise mit den Frequenzen von 30 oder 40 kHz ausgerüstet werden. Die Edelstahl-Schwingwannen sind thermostat geregelt beheizbar oder kalt. Sie sind auch für den Einsatz von brennbaren Lösemitteln mit einem Flammpunkt >55 °C lieferbar. Ex-Schwingwannen sind für die Nutzung brennbarer Flüssigkeiten als Reinigungsmittel ausgelegt. Die max. zulässige Betriebstemperatur ist auf den UEP = unteren Explosionspunkt (Flammpunkt minus 15 °C) beschränkt. Ein Sicherheitsthermostat verhindert, dass das Lösemittel über den Flammpunkt erwärmt werden kann.

Eine KLN-Neuentwicklung ist das 6-Kammersystem für Spritzreinigungsanlagen. In den einzelnen Kammern laufen folgende Vorgänge ab: 1 x Reinigen, 1 x Spülen (Frischwasser), 3 x Spülen (VE-Wasser) und zuletzt die Heißlufttrocknung. Diese Anlagen dienen speziell der Präzisionsreinigung von Elektronikkomponenten wie DCB-, Keramik- und Polymer-FR4-SMD. Für die Spritzreinigungsanlagen kann KLN gleich drei automatische Transportsysteme anbieten: Einmal das Transportband über VA-Drahtgitterkette, dann den Transportrahmen mit Gliederketten und den Transportrahmen mit Exzenterhubsystem.

KLN Ultraschall AG
 Odenwaldstraße 8, D-64646 Heppenheim
 ☞ www.kln.de

Halle 4, Stand C13

In einem System durch zwei Prozessstufen

Als Lösungsvorschlag für einen namhaften Kamerahersteller entwickelte LK Mechanik einen innovativen Wechselrahmen für die Oberflächenbehandlung von optischen Linsen. Das System besteht aus einem Grundrahmen und austauschbaren Halterungen, in denen sich Linsen verschiedener Ausführung sicher durch die Prozessstufen Reinigen und Beschichten führen lassen. Es bildet eines der zentralen Messethemen von LK Mechanik auf der parts2clean in Stuttgart.

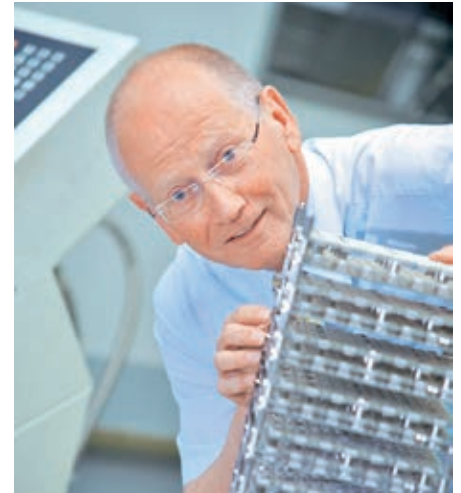
Die oberflächentechnische Veredelung von optischen Linsen mit speziellen Coatings und Dünnschichten im Nanometerbereich gehört heute zu den Standardmethoden bei der Kameraherstellung. Diese Diffusionsschichten (z. B. Gold, Silber oder Tantal) werden mit thermochemischen Verfahren, wie etwa der Gasphasenabscheidung, in Vakuumöfen aufgedampft. Dabei ist es von entscheidender Bedeutung, dass die empfindlichen Linsen sicher und störungsfrei durch den Prozess laufen. Dazu entwickelte die LK Mechanik GmbH das Konzept eines einstellbaren Wechselrahmensystems aus elektropoliertem Edelstahl (1.4301), das nach den Worten von Friedhelm Kraft, Firmenchef von LK Mechanik, Linsen unterschiedlicher Größe aufnehmen kann und sich durchgängig von der Reinigung bis zur Beschichtung einsetzen lässt.

Die Systemlösung der LK Mechanik besteht aus standardisierten Grundrahmen des Typs LK227-1 und Wechseleinsätzen (LK227-2) mit Aufnahmen für Linsen verschiedener Abmessungen. Die Grundrahmen passen in alle Vakuumkammern und die Einsätze sind variabel einstellbar, damit sich Familien von Linsen gruppieren lassen. Dabei werden die Linsen in dünnen, von einem POM-Rasterprofil ummantelten Edelstahlstäben mit nur minimalen Kontaktpunkten im benötigten Rastermaß fixiert. Der Wechseleinsatz ist durchbiegungssteif

ausgeführt und lässt sich – komplett mit den Linsen bestückt – in den Grundrahmen einhängen. Nach Aussage von Friedhelm Kraft benötigt der Kunde im praktischen Betrieb lediglich einige wenige Grundrahmen, die er bedarfsgerecht mit verschiedenen Wechseleinsätzen kombinieren könne.

Die komplette Systemlösung von LK Mechanik ist so ausgelegt, dass sie sich sowohl für das manuelle Be- und Entladen als auch in vollautomatischen Pick-and-Place-Anlagen einsetzen lässt. Sowohl der Grundrahmen als auch die Wechseleinsätze verfügen über eingeprägte oder laserbeschriftete Codierungen (z. B. Matrix-Code) und Klartext-Markierungen nach Kundenwunsch, sodass die Chargen oder Linsenvarianten im laufenden Prozess stets eindeutig identifizierbar sind. Die Kennzeichnung kann aber auch über eigene beschriftete und auswechselbare Etikettenhalter erfolgen.

Das System ist bewusst als stabile und verwindungssteife Edelstahlblech-Konstruktion ausgeführt. Alle Seitenwangen sind aus Gründen der Gewichtsersparnis großzügig gelocht und verfügen über Fixierelemente – der Grundrahmen für die Befestigung in der Vakuumkammer und die Wechseleinsätze für das sichere Einsetzen im Grundrahmen. Laut Friedhelm Kraft wird ein solches Wechselrahmensystem unter Einsatz von modernen Fertigungsverfahren wie etwa dem Laserfeinschneiden, dem



Friedhelm Kraft, LK Mechanik, mit einem einstellbaren Wechselrahmensystem aus elektropoliertem Edelstahl

Wasserstrahlfeinschneiden und dem Präzisionsstanzen sowie durch die Anwendung eines kombinierten Nass-/Trocken-Verfahrens für die Oberflächenveredelung gefertigt. Alle Bauteile und Komponenten zeichnen sich durch absolut gratfreie Kanten aus – ein Qualitätsmerkmal der Reinigungsbehälter und Werkstückträger von LK Mechanik.

LK Mechanik GmbH
Sanderweg 1, D-35452 Heuchelheim

☞ www.lk-mechanik.de

Halle 4, Stand B12

Partikelfrei entfetten, präzise reinigen

Der Reinigungsmaschinenhersteller MAFAC stellt auf der diesjährigen parts2clean dem Branchenpublikum sein neuestes Modell, die Mafac Malta vor. Die Maschine zur partikelfreien Entfettung von Präzisionsteilen lässt sich einfach auf eine Vielzahl von Reinigungsaufgaben zuschneiden und bietet flexible Möglichkeiten zur wirtschaftlichen und effektiven Reinigung auf wässriger Basis.

Aufgrund ihrer neuen kinematischen Verfahrenstechnologie reinigt die Mafac Malta Kleinstbauteile effizient und hochwertig. Sie verfügt über ein rotierendes, sechsseitiges Spritzsystem, dessen Spritzdüsen nahe am Rotationszentrum sitzen. Dies ermöglicht eine allseitige Beaufschlagung der Bauteile bei minimierten Spritzschatten. Von besonderer Bedeutung für die Reinigungsleistung der Anlage ist das neu entwickelte Ultraschallsystem. Die

Ultraschallschwinger sind ebenfalls rotierend und positionierbar und können bei Bedarf kritische Teilegeometrien gezielt ansteuern. Dadurch werden Schattenzonen reduziert, versteckte Innenkonturen erreicht und filigrane Strukturen effektiv gereinigt.

MAFAC ist einer der führenden Hersteller von Reinigungsmaschinen in der wässrigen Teilereinigung. Das Unternehmen bietet ein breites Spektrum an Kompaktmaschinen, die je nach Kundenbedarf vielfältige



Der rotier- und positionierbare Ultraschall kann kritische Teilegeometrien gezielt ansteuern

Reinigungsanforderungen erfüllen können, wie zum Beispiel in der Automobil- und Luftfahrtindustrie, im Maschinenbau, der spanabhebenden Fertigung, Hydrauliktechnik sowie in der Elektroindustrie. Alle Maschinen werden am Standort Alpirsbach im Schwarzwald von über 70 Mitarbeitern entwickelt und produziert.

MAFAC wurde 1968 gegründet, beschäftigt sich seit 1974 mit der industriellen

Bauteilreinigung und hat sich 1990 darauf spezialisiert. Dabei setzt das patentierte Reinigungsverfahren der gegenbeziehungswise gleichläufigen Rotation von Spritzdüse- und Korbaufnahmesystem Maßstäbe hinsichtlich Sauberkeit und Effizienz. Aktuell ist das Unternehmen mit einem weltweiten Netzwerk technischer Handelsvertretungen und einer eigenen Niederlassung in Frankreich in über 20

Ländern aktiv, darunter auch in Asien, Südamerika und den USA.

MAFAC Ernst Schwarz GmbH & Co. KG
Maschinenfabrik, Max-Eyth-Straße 2
D-72275 Alpirsbach

➔ www.mafac.de

Halle 6, Stand C16

Dreifacheffekt mit Atmosphärendruckplasma

Plasmatreat präsentiert auf der parts2clean live die mikrofeine Reinigungswirkung, hohe Aktivierungskraft und die Möglichkeit der funktionellen Nanobeschichtung mit Atmosphärendruckplasma

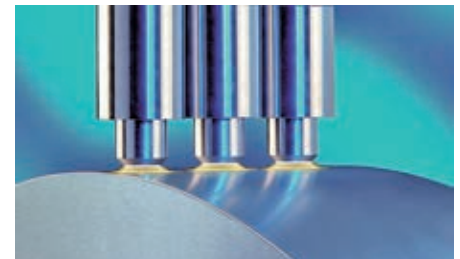
Bei Plasmatreat können Besucher der parts2clean in Stuttgart den Dreifacheffekt einer atmosphärischen Plasmavorbereitung auf einem Aluminiumbauteil für den Automobilbau live miterleben. In einer Sechs-Achs-Roboterzelle erfolgen unter Einsatz von Openair-Plasma zunächst die Feinstreinigung und simultane ortsselektive Aktivierung. Danach wird mit der PlasmaPlus-Technik eine nanofeine Funktionsschicht aufgebracht. Diese Schicht dient nicht nur als haftfester und stabiler Untergrund für Kleb- und Dichtstoffe, sondern auch als hochwirksamer Korrosionsschutz, insbesondere bei Aluminiumlegierungen.

Der Nachweis dafür wird nach Aussage von Vertriebsleiter Joachim Schüssler während der gesamten Messedauer dadurch erbracht, dass in einer Glaskabine plasmabeschichtete und unbeschichtete Aluminiumbauteile einem permanenten Wassersprühnebel ausgesetzt werden. Während die nicht beschichtete Flächen schnell korrodieren, verbleiben die plasmabeschichteten glänzend und ohne Fehler.

In Sekundenschnelle kann der Plasmaeffekt an einem Bauteil getestet werden. Durch eine Testtinten-, Randwinkel- oder Sauberkeitsmessung kann bestimmt werden, wie sich Oberflächenenergie und Sauberkeitsgrad des Bauteils vor und nach der atmosphärischen Plasmabehandlung verhalten.

Plasmatreat wird bei der Messe zu Gast auf dem Stand seines Geschäftspartners, der SLE electronic GmbH sein. Beide Unternehmen bieten für die Oberflächenreinigung umweltfreundliche Verfahren an, die sich kombinieren lassen, beispielsweise für den Einsatz beim Coil Coating. Während SLE mit Hochdruckreinigungsanlagen gröbere Verschmutzungen von den Blechen entfernt, sorgt Plasmatreat mit Atmosphärendruckplasma für deren Feinstreinigung und Aktivierung unmittelbar vor dem Beschichtungsprozess.

Plasmatreat ist eines der führenden Unternehmen für Plasmadüsenteknologie mit Technologiezentren in Deutschland (Hauptsitz), den USA, Kanada, China und Japan sowie Tochtergesellschaften und



Oberflächenvorbereitung von Aluminium

Vertriebsbüros in über 30 Ländern. Die im Jahr 1995 patentierte Plasmatechnologie Openair ist heute in vielen Industriebereichen rund um die Welt im Einsatz und gilt als vollwertiger Schritt in der Prozesskette Lackieren, Beschichten und Verkleben.

Die Technik ist uneingeschränkt robotertauglich und prozesssicher, die verwendeten Systeme bewirken keine Unterbrechung des Produktionsprozesses. Sie werden inline in neue oder auch bereits bestehende Fertigungslinien integriert.

➔ www.plasmatreat.de

Halle 6, Stand B58

Industrielle Teilereinigung: SurTec auf der parts2clean 2015

Wässrige Reinigungssysteme für Leichtmetalle im Mittelpunkt der Ausstellung

Auf der parts2clean 2015 in Stuttgart stellt SurTec, Spezialist für Oberflächentechnik, seine leistungsstarken Reinigungssysteme für Leichtmetalle wie Aluminium und Magnesium in den Mittelpunkt der Präsentation. Diese kommen in allen vier Kernkompetenzen des Unternehmens – der Metallvorbereitung, der funktionalen

und dekorativen Galvanotechnik und der industriellen Teilereinigung – zum Einsatz.

Eine qualitätssichernde Prozessführung in der industriellen Teilereinigung erfordert abgestimmte Lösungen für Chemie, Verfahren und Technik, damit eine stabile Bauteilesauberkeit, auch bei ständig wachsenden Anforderungen, gewährleistet ist.

In der Fertigung von Leichtmetallen kommt gerade der wässrigen Reinigung eine immer größere Bedeutung zu. So müssen Bauteile, zum Beispiel Motorblöcke, Gehäuse Teile oder Aluminiumkolben, bei ihrer Herstellung zwischen den verschiedenen Bearbeitungsschritten wie Umformen, Stanzen, Drehen und Fräsen sauber gereinigt werden.

Über SurTec

Das Oberflächentechnik-Unternehmen SurTec entwickelt, produziert und vertreibt spezielle chemische Produkte und Verfahren für die industrielle Reinigung, Metallvorbehandlung, Veredelung und Nachbehandlung metallischer Oberflächen sowie Kunststoffgalvanisierung und Eloxal. Der nach der weltweit gültigen Umweltnorm ISO 14001 zertifizierte Betrieb arbeitet in allen Unternehmensbereichen entsprechend dem Grundsatz *Ressourcenschonung und Rücksicht auf die Umwelt*. Das Qualitätsmanagement ist nach der anspruchsvollen ISO/TS 16949 zertifiziert und unterstreicht damit die SurTec-Produktkompetenz für die Automobilindustrie. Den Erfolg des Unternehmens begründen technisches Know-how, intensive Forschung und ein enger Dialog mit den Kunden. Der Vor-Ort-Service des technischen Außendienstes gewährleistet ein Höchstmaß an Qualität und Sicherheit. Die SurTec International GmbH mit Sitz in Bensheim gehört zur Freudenberg Chemical Specialities SE & Co. KG und verfügt über Niederlassungen in 24 Ländern auf allen fünf Kontinenten.

➔ www.surtec.com

Sorgfältig angepasste SurTec-Reinigungssysteme sichern dabei die Sauberkeit in der gesamten Prozesskette bei gleichzeitiger Kostenoptimierung. Auf diese Art lässt sich eine optimale Endqualität des Leichtmetallbauteils erreichen.

Auch in der Veredelungsbranche erhalten die Werkstoffe Aluminium und Magnesium immer mehr Bedeutung. Der Grund: ihr

geringes spezifisches Gewicht bei gleichzeitig hoher Festigkeit und Funktionalität. SurTec bietet hier Speziallösungen an und sorgt dafür, dass diese Materialien überhaupt beschichtet werden können und höchsten Qualitätsanforderungen genügen.

Die Verfügbarkeit und Auslastung von Maschinen, Anlagen oder Bauteilen stellt im laufenden Betrieb einen großen

Kostenblock dar. Daher werden Wartung und Instandhaltung sowie die Intervallmaximierung zwischen den wiederkehrenden Wartungsprozessen immer wichtiger. Das optimale Reinigungssystem ist dabei entscheidend für eine schnelle und effiziente Analyse von Schwachstellen und Prüfung der Funktionsfähigkeit. SurTec bietet hierfür die geeigneten Verfahren und hilft, dass Stillstandszeiten – ob in der Flugzeugindustrie oder bei Windgeneratoren – und somit Kosten geringgehalten werden.

In der Feinstreinigung – etwa bei der Herstellung von Bauteilen hoher Funktionsdichte oder vor dem Aufbringen funktionaler Beschichtungen (PVD/CVD-Prozesse) – sind die Restschmutzvorgaben besonders streng. Bereits geringste Verunreinigungen können zum Ausfall eines Bauteils führen. Das ist gerade bei sicherheitsrelevanten Bauteilen unbedingt zu vermeiden. SurTec bietet durch den Einsatz von modularen, voll analysierbaren Reinigungssystemen eine stabile Reinigungsqualität und liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Produktsicherheit.

Halle 4, Stand C20

Energiesch trocknen?



FST DRYTEC
DRYING AND HEAT TREATMENT SYSTEMS

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

Ganz schön heiß...
www.fst-drytec.de

innovativ
präzise
engagiert

Mit Energiemanagementsystem und Blockheizkraftwerk in eine energieeffiziente Zukunft

Benseler investiert in Energieeffizienz

Tag für Tag arbeiten an den acht Standorten der Benseler-Firmengruppe in Deutschland weit über 120 Produktionsanlagen. Sie beschichten oder entgraten, sie reinigen, sortieren, befördern und verpacken Bauteile aller Art – von der kleinsten Schraube bis zum metergroßen Schwergewicht. Der Energieaufwand dafür ist groß, in Zeiten knapper werdender Rohstoffe eine Herausforderung. Deshalb hat Benseler in Zusammenarbeit mit einem externen Energieberatungsunternehmen ein standortübergreifendes Energiemanagementsystem eingeführt. Das Ziel: Einsparpotenziale zu identifizieren. Zugleich hat die Firmengruppe am Standort in Bogen in ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk investiert.

Die Entscheidung, ein Energiemanagementsystem einzuführen, fiel bereits Ende 2012. Die Zertifizierung nach ISO 50001 fand schließlich im Oktober 2014 statt. Die Benseler-Firmengruppe hat damit die Basis geschaffen, Strom und Gas künftig nachhaltig einzusetzen, bei energieintensiven Prozessen Rohstoffe einzusparen und nicht zuletzt auf diese Weise die Wirtschaftlichkeit in der Produktion halten zu können.

Eine besondere Herausforderung bei der gruppenweiten Einführung bestand vor allem darin, dass alle Standorte ihre Energiedaten erheben und einen energetischen Planungsprozess durchlaufen mussten. Dazu gehörte unter anderem das exakte Aufspalten des Stromverbrauchs für jede Anlage und deren Untereinheiten, das Identifizieren von individuellen

Einsparmöglichkeiten sowie deren Umsetzung bis hin zur abschließenden Messung.

Bei diesen dokumentarischen Arbeiten ergaben sich durch das bereits im Jahr 2009 eingeführte Umweltmanagementsystem einige Synergieeffekte. So konnten aufgrund der ähnlichen Struktur Dokumente teilweise übernommen werden oder es waren lediglich kleinere Anpassungen und Ergänzungen nötig. Aufwendig aber war nach Aussage von Patrick Schmidt, Leiter Technik bei Benseler Sachsen in Frankenberg, die vielschichtigen Forderungen der Zertifizierung zu erfassen und praxisnah innerhalb bereits bestehender Systeme umzusetzen. Ein Prozess, der von einem 20-köpfigen Team umgesetzt worden sei.

Nicht nur mit dem neuen Energiemanagementsystem investierte die Firmengruppe in den vergangenen Monaten in eine energieeffiziente Zukunft: In Bogen ging dafür im Herbst 2014 auch ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) ans Netz. Dieser Schritt wollte jedoch laut Martin Greifenstein, Verantwortlicher für technische Projekte bei Benseler Beschichtungen Bayern, gut geprüft sein: Denn in der Vergangenheit hätten andere Standorte vergleichbare Planungen wieder verworfen, da sich ein BHKW für deren spezifische Bedarfe als nicht geeignet herausgestellt hat, da sie höhere Grundtemperaturen von bis zu 200 °C benötigten. Das Heizsystem in Bogen hingegen arbeite mit einer Kerntemperatur von 95 °C – optimale Anforderungen für den effizienten Einsatz eines BHKW.

Parallel zum Bau des Kraftwerks, das eingehaust wurde, um das unmittelbar angrenzende Wohngebiet vor Lärm zu schützen, modernisierte Benseler auch die inzwischen in die Jahre gekommene Heizungsanlage. Insgesamt 13 Wochen dauerten die Erdarbeiten, das Verlegen der Leitungen, das Zusammenführen und Modernisieren zweier bestehender Heizungsanlagen sowie der Bau des BHKW. An zwei Samstagen wurde das Kraftwerk in die vorhandene Hydraulik integriert, sodass der Werksbetrieb nicht beeinträchtigt war.

Auf 6,20 m x 3,20 m x 3,20 m erzeugt das Kraftwerk eine elektrische Leistung von 205 kW/h und eine thermische Leistung von 330 kW/h. In den Übergangs- und Sommermonaten liefert das BHKW damit – ohne Unterstützung durch die Heizungsanlage – die komplette, für die Produktion benötigte Wärme. So sind beispielsweise im Entlackungsbad zu jeder Jahreszeit Temperaturen von bis zu 80 °C notwendig, um Beschichtungen zuverlässig zu entfernen. Da in den Sommermonaten aber viele Anlagen ohne Zusatzwärme arbeiten und auch die Hallenbeheizung entfällt, fallen Überschüsse an, die ein 20 000 Liter fassender Pufferspeicher auffängt. So läuft das Blockheizkraftwerk auch an heißen Tagen mindestens zwei bis drei Stunden, was die Grundvoraussetzung für die Rentabilität des Kraftwerks ist.



Der 20 000 Liter fassende Pufferspeicher nimmt Wärmeüberschüsse in den Sommermonaten auf

Über Benseler

Benseler ist kompetenter Dienstleister und Partner für technisch anspruchsvolle Lösungen in den Bereichen Beschichtung, Oberflächenveredelung, Entgratung und elektrochemische Formgebung von Serienteilen. Die Benseler-Firmengruppe mit Sitz in Markgröningen bei Stuttgart besteht aus den drei Geschäftsbereichen Organische Beschichtungen, Dünnschichtkorrosionsschutzsysteme sowie Entgratungen. Das Unternehmen entwickelt seine Kernprozesse stetig weiter, ergänzt sie um vor- und nachgelagerte Prozesse und pflegt Systempartnerschaften mit seinen Kunden. Sieben Standorte in Deutschland und Unternehmensbeteiligungen in Tschechien und der Schweiz stellen auch die räumliche Nähe zum Kunden sicher. Die Benseler-Firmengruppe erzielte im Geschäftsjahr 2014 einen Umsatz von rund 130 Millionen Euro. Derzeit sind über 950 Mitarbeiter beschäftigt. Nachhaltigkeit und soziales Engagement prägen neben technischer Expertise das Handeln des seit über 50 Jahren bestehenden Familienunternehmens.

➔ www.benseler.de

mycon implementiert erste Beschichtungsanlage *CoverMaster*

Ende 2014 hat das Bielefelder Unternehmen mycon GmbH bei einem großen Industrieunternehmen aus Ostwestfalen-Lippe die erste vom Unternehmen selbstentwickelte Beschichtungsanlage implementiert und in Betrieb genommen. Die gesamte Anlage wurde dabei von der mycon GmbH entwickelt und gebaut. In die Anlage flossen Entwicklungs-Know-How und Erfahrungswerte aus der Beschichtungstechnik ein.

mycon ist als Hersteller von Reinigungssystemen bekannt, die mit Trockeneis, Kleinstmengen Wasser oder diversen Strahlmitteln arbeiten. Die Anfrage eines Kunden führte zu der Entwicklung einer neuartigen Beschichtungsanlage, die in erster Linie geeignet ist für die Beschichtung und Lackierung von längeren Teilen, wie zum Beispiel Drähte, Bänder, Rohre, Stangen oder Profile. An der Entwicklung dieser Beschichtungsanlage arbeitet mycon seit einigen Jahren; das Unternehmen hat die Entwicklung in diesem Zeitraum kontinuierlich vorangetrieben. Der Industriekunde aus Ostwestfalen-Lippe kam ursprünglich auf mycon

zu, da das Unternehmen selbst ein neues Korrosionsschutzmittel entwickelt hatte, dass jedoch nicht spritzfähig war. Benötigt wurde eine Durchlaufanlage, die Durchlaufgeschwindigkeiten bis 80 Meter pro Minute gewährleisten sollte. Die Betriebskosten sollten weit unter den Kosten von konventionellen Anlagen liegen.

Die Idee für das Vorhaben wurde durch mycon in einem ersten einfachen Prototyp umgesetzt, den der Kunde zur Durchführung erster Versuche kaufte und über einen Zeitraum von über zwei Jahren einsträngig testete. Die Tests verliefen so erfolgreich, dass der Kunde den Gesamtauftrag für die Anlage im vergangenen Jahr zur Gesamt- und Weiterentwicklung erteilte.

Der Gesamtauftrag beinhaltet die Übertragung des einsträngigen Verfahrens auf mehrere Stränge und umfasste die von mycon entwickelten Beschichtungsköpfe, die steuertechnische Anbindung an die Produktionslage, Vorratsbehälter für das Medium, die Temperierung des Mediums sowie die komplette Installation und Implementation

vor Ort. Im Dezember 2014 wurde die Anlage beim Kunden erfolgreich in Betrieb genommen.

Das Unternehmen konnte sein Wissen im Bereich Coating und Maschinenbau innerhalb des Projekts weiter ausbauen und intensiv an Verfahren und Thematiken forschen. mycon arbeitet bereits an der Weiterentwicklung des Verfahrens für noch höhere Durchlaufgeschwindigkeiten. Eine zusätzliche Anforderung ist die Möglichkeit zur ausnahmslosen Verarbeitung sämtlicher Korrosionsschutzbeschichtungen, Farben und Lacke. Die neue Anlage soll bereits in wenigen Monaten für den Markt bereitgestellt werden.

Die mycon GmbH ist als Schwesterfirma des Dienstleistungsunternehmens Kipp Umwelttechnik GmbH in der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb neuer Produkte und Automatisierungstechniken tätig.

mycon GmbH
 Senner Straße 156, D-33659 Bielefeld

➤ www.mycon.info



22. Juni 2015

Stuttgarter Kongress für Oberflächentechnik

Trends in der industriellen
 Oberflächentechnik



ANMELDUNG & PROGRAMM:

www.ipa.fraunhofer.de/OFT-Kongress

Aufbereitetes Wasser für optimale Reinheit

Experten von EnviroFALK informieren Fachleute aus der Oberflächentechnik über die Verfahrenstechniken in der Prozesswasseraufbereitung

Die steigende Komplexität in der Oberflächentechnik führt zu erhöhten Anforderungen an Anwender, Planer und Technologen. Ebenso nehmen Themen wie laufende Betriebskosten, Energieeinsparung und Umweltverträglichkeit einen zunehmend höheren Stellenwert ein. EnviroFALK reagiert auf diese Rahmenbedingungen mit umfassenden Weiterbildungsmöglichkeiten in den Bereichen Wasseraufbereitung und Wasserbehandlung.

Nach dem regen Zuspruch in den letzten Jahren hat das Unternehmen wieder zum Expertentreff Oberflächentechnik eingeladen. Zahlreiche Fachleute informierten sich neben den Grundlagen der VE-Wasseraufbereitung über die verschiedenen Membrantechniken, wie beispielsweise Umkehrosmose, Nano-, Ultra- und Mikrofiltration. Unter anderem wurden die Teilnehmer auf die spezifischen Besonderheiten einer Wasservollentsalzung durch Ionenaustausch oder Umkehrosmose mit Elektrodeionisation (EDI) hingewiesen. Des Weiteren wurden verschiedene Konzepte zum Thema Wasserrecycling vorgestellt.

Nach den Worten von Dr. Rolf Schreiner, Produktmanager von EnviroFALK, will das Unternehmen viel mehr sein, als nur ein Lieferant für technisch ausgereifte Wasseraufbereitungsanlagen. Die Fachleute des Unternehmens wollen dazu beitragen, dass die Seminarteilnehmer in der Lage sind, die Verfahrenstechniken in der Wasseraufbereitung zu verstehen. Denn nur durch Wissen und Kompetenz lassen sich nach seiner Aussage Prozesse im eigenen Unternehmen optimieren.

Bei der Betriebsführung lernten die Teilnehmer die einzelnen Fertigungsbereiche kennen. Sie waren insbesondere beeindruckt, dass die Wasseraufbereitungsanlagen individuell auf den einzelnen Anforderungsbereich ausgelegt und gefertigt werden.



Zur Veranstaltungsreihe EnviroFALK Expertentreff kamen über 50 Teilnehmer nach Westerburg, um sich über Verfahrenstechniken in der Prozesswasseraufbereitung für die Oberflächentechnik zu informieren

Der abschließende Erfahrungsaustausch rundete den Expertentreff ab.

EnviroFalk GmbH

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1989 steht die Idee, Prozesswasseranlagen für Industrie, Krankenhäuser und Labore zu entwickeln. EnviroFALK steht für branchenspezifische Verfahren und Anlagen der Wasseraufbereitung und -behandlung.

Das Produktangebot umfasst Lösungskonzepte für die optische, die Metall-, Glas-, Solar- und grafische Industrie bis hin zu

Medizintechnik, gewerbliche Küche, Energieerzeugung sowie Werkzeug- und Formenbau. Zu den speziellen Wasseraufbereitungsverfahren von EnviroFALK gehören Filtrationsanlagen, Ionenaustausch mit Harz-Regenerationservice, Membrantechnologien wie Umkehrosmose, Ultrafiltration und Elektrodeionisation (EDI). Die ressourcenschonende Kreislauftechnik des Unternehmens, die das Wasser wieder in den Prozess zurückführt, zeigt den verantwortungsbewussten ökologischen und ökonomischen Umgang mit Wasser.

➔ www.envirofalk.com

TERMINE

zu interessanten und wichtigen Veranstaltungen

finden Sie auf unserer Webseite: www.womag-online.de

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Vielfalt der Oberflächentechnik – Verfahren, Einsatz und Verbesserungen

Das Forum Surface Technology auf der Hannover Messe 2015 bot interessante Fachvorträge für Besucher

Im Rahmen der Hannover Messe bot das Forum Surface Technology mit Fachvorträgen den Besuchern die Möglichkeit, sich über Neuheiten im Bereich der Oberflächentechnik zu informieren. Einen Schwerpunkt bildeten beispielsweise Betrachtungen zur Einsparung von Ressourcen und Energie, dargestellt für das Lackieren oder das thermische Spritzen. Großes Interesse fanden Verfahren zur Bearbeitung von Oberflächen mittels Laser, sowohl zum Reinigen als auch zur gezielten Werkstoffanpassung oder Vermessung von Oberflächenstrukturen. Zudem wurde vermittelt, wie durch weitgehende Automatisierung unter Einsatz von Robotertechniken die Kosten für die Produktion im Bereich der Oberflächentechnik gesenkt werden können.

Auch in diesem Jahr hatte die Deutsche Messe AG im Rahmen der Hannover Messe 2015 ein Vortragsforum für den Bereich der Oberflächentechnik eingerichtet. Dieses vom VDMA und der WOTech GbR organisierte und moderierte Forum bot an allen fünf Messetagen Besuchern die Möglichkeit, sich über die unterschiedlichen Aspekte der Oberflächentechnologie zu informieren. Nachfolgend und in der nächsten WOMag erfolgt ein inhaltlicher Überblick über die verschiedenen Vorträge.

Physikalische Beschichtungen und Ressourceneffizienz

Als eine der wichtigsten Industriebereiche in Europa hat sich die Automobilbranche das Ziel gesetzt, Energie und Ressourcen zu schonen. Die Audi AG hat sich das Ziel gesetzt, im Zeitraum 2010 bis 2018 bei Energie, Abfall, Wasser und Emissionen eine Reduzierung von 25 Prozent zu erreichen. Marco Maccari stellte hierzu die daraus entstandenen Ansätze bei der Lackierung von Fahrzeugen im Werk Ingolstadt der Audi AG vor. Er wies darauf hin, dass etwa 35 Prozent des gesamten Energieverbrauchs am Standort auf die Lackierereien entfallen; sie sind damit ein durchaus lohnender Ansatzpunkt für Einsparungen. Zur Steigerung der Ressourceneffizienz beim Lackieren wurden alle Einzelschritte – von der Vorbehandlung durch Phosphatieren,



das kathodische Tauchlackieren, die verschiedenen Lackierschritte bis hin zum Aushärten und Kontrollieren der Lackierung – untersucht.

Beim Phosphatieren kann beispielsweise ohne Einbuße der Qualität auf eine AUSTAUSCHERANLAGE zur Aufarbeitung des Spülwassers verzichtet werden, wodurch die Abwassermenge verringert wird. Eine modulare Anodenstromsteuerung sowie eine geringere Restwelligkeit bei der elektrolytischen Tauchlackierung reduziert die Energiemenge deutlich. Der Wegfall der Nassauswaschung beim Pulverlackieren und die Einführung von Filtermodulen mit Sinkluft



LED-Lichttunnel zur Prüfung der lackierten Karosserien
Quelle: Audi AG

führen zu einem geringeren Verbrauch an Energie und Wasser. Des Weiteren bringt das Handling beim Lackieren, zum Beispiel durch die Optimierung der Handlingroboter oder die Umstellung auf betriebsmittelfreie Decklacke, Kostenreduzierungen in erheblichem Umfang. Schließlich wird ein geringerer Energieverbrauch auch durch den Einsatz der LED-Technik bei der Kontrolle der lackierten Karosserie erzielt, da LEDs nicht flackern, eine geringere Wärmeentwicklung aufweisen und weniger Energie für den Betrieb benötigen.

Insgesamt wird durch das Bündel der Maßnahmen ein erheblicher Anteil an Energie eingespart, weniger Abfall erzeugt und der Anteil an Rohstoffen zur Herstellung der hochwertigen Fahrzeuge vermindert, wie Marco Maccari eindrucksvoll aufzeigen konnte.

Anlagenbau

Regenerierservice



Edelmetallrecycling

■ Anlage zur Rückgewinnung von Edelmetallen aus schwach belasteten Spülwässern.

Werkzeugbau

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

Regenerierservice

■ Regeneration von mobilen Ionenaustauschersystemen aus der Oberflächentechnik, Bodensanierung und Pharmabereich.

■ Harzwechsellservice im Bereich Werkzeugbau und Drahterosion.

Ihr Partner rund ums Wasser

GROSS 
WASSERTECHNIK

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

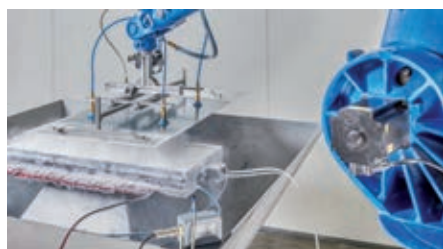
Pulverbeschichtung mittels Fluidbett

Ebenfalls Verbesserungen beim Energie- und Materialverbrauch stellte Christoph Vonach, Längle Group, mit der Pulverbeschichtung mittels Fluidisierbett vor, die in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart entwickelt worden war. Bei dieser Technologie wird mit einem flachen Behälter, dem sogenannten Fluidisierbett gearbeitet, bei dem Pulver von oben und Druckluft von unten eingebracht wird. Im Fluidisierbett befindet sich ein Gitter aus Koronaelektroden, über die durch Anlegen einer Hochspannung zum entgegengesetzt geschalteten Teil das Pulver auf die zu beschichtende Oberfläche aufgebracht wird.

Der große Vorteil der Technologie liegt in der sehr schnellen Lackierung von großen Flächen, die ohne Probleme auch eine dreidimensionale Strukturierung besitzen können. In der Regel sind zwei Durchläufe für eine Beschichtung ausreichend, sodass sich Prozessgeschwindigkeiten von mehr als 1 m/s ergeben. Das Verfahren zeichnet sich durch einen um mehr als 60 Prozent geringeren Luftverbrauch im Vergleich zur klassischen Beschichtung mit elektrostatischen Pistolen aus. Zudem sind der Overspray und die Pulververluste sehr gering; die Korngrößenseparatorung ist deutlich einfacher zu beherrschen, die Schicht sehr gleichmäßig



C. Vonach



Lackieren mittels Fluidisierbett

und der Umgriff sehr gut. Auch der Farbwechsel ist sehr einfach durchzuführen und damit schnell und kostengünstig.

Die Technik eignet sich insbesondere für vorwiegend ebene Teile (mit Strukturierung aber auch Gitter) und große Durchsatzmengen, wobei das Teilespektrum durch den Einsatz von Robotern für die Bewegung der Teile über das Fluidisierbett sehr groß sein kann. Realisiert wurden bisher Anlagen mit Fluidisierbettgrößen von bis zu 2 m x 2 m. Einschränkungen ergeben sich dadurch, dass das Wenden von großen Teilen zur Beschichtung von Vorder- und Rückseite einen deutlichen höheren Handlingaufwand erforderlich macht.

Energieeffizienz beim thermischen Spritzen

Der Bereich der Oberflächentechnik ist nach Aussage von Dr. Bastian Rüter bis heute ein stetig wachsender Markt. Es werden immer neue Anwendungsgebiete für die moderne Oberflächentechnik in der Industrie entdeckt. Vor diesem Hintergrund ist es umso wichtiger, diesen Technologie-zweig stetig effizienter zu gestalten. Dies garantiert Wettbewerbsfähigkeit und Entwicklungspotential.

In den letzten Jahren gelangten die unterschiedlichen Verfahren, wie beispielsweise Lichtbogendrahtspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen oder Plasmaspritzen, aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften zu zunehmend breiterer Anwendung. Dadurch erringen die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung



B. Rüter



Beschichtung von Schaufeln durch thermisch Spritzen für Braunkohlebacker oder Wasserkraftwerke



B. Allebrodt

von Anlagen und deren Peripheriegeräten eine erhöhte Aufmerksamkeit. Durch den Einsatz beispielsweise von Trackingtools lässt sich die Prozesssicherheit und -reproduzierbarkeit deutlich erhöhen und damit die Attraktivität des thermischen Spritzens steigern. Dr. Rüter stellte Untersuchungen zu diesem Thema vor, die in einer der nächsten Ausgaben der WOMag im Rahmen von umfangreicheren Fachbeiträgen detailliert betrachtet werden.

Thermisches Spritzen und Auftragschweißen in der Praxis

Benedikt Allebrodt gab in seinen Ausführungen einen Überblick über die Verfahren und Anlagentechnik für das thermische Spritzen und Auftragschweißen, insbesondere für Beschichtungen mit hohen Schichtdicken im Bereich zwischen 50 µm und 50 mm. Neben dem thermischen Spritzen sind dies Laser-, PTA- und Auftragschweißen, mit denen besonders Werkzeuge und Maschinen für den Einsatz unter extremem Verschleiß bearbeitet werden.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5 Seiten zu Beiträgen über Lasereinsatz und Anlagentechnik.



Bauteilsauberkeit stabil sichern – so geht’s

24. Fachtagung industrielle Bauteilreinigung mit starker Beteiligung

101 Teilnehmer zogen die Themen der 24. Fachtagung *Industrielle Bauteilreinigung* nach München. Nicht verwunderlich, gewinnt die Bauteilreinigung als qualitätsentscheidender Fertigungsschritt immer mehr an Bedeutung. Unter dem Leitspruch *Qualität erzeugen statt erprüfen – Bauteilsauberkeit stabil sichern*, informierten die Vorträge der Tagung des Fachverbands industrielle Teilereinigung e. V. (FiT) über innovative Lösungen und Erfahrungsberichte zur Prozessoptimierung.



Das Programm der 24. Fachtagung über industrielle Bauteilreinigung am 12. und 13. März in München orientierte sich in diesem Jahr an den vom FiT erarbeiteten Leitlinien für eine qualitätssichernde Prozessführung in der Bauteilreinigung. Entsprechend standen Vorträge zu den Grundsätzen und Regeln aus Sicht Chemie/Verfahren, Anlagentechnik, Messen/Prüfen und Steuern auf der Agenda. Die zweitägige Veranstaltung des FiT scheint mit diesen Themen den Nerv der Anwender und Branche getroffen zu haben, denn mit 101 Teilnehmern stieß sie auf ein ausgesprochen großes Interesse.

Reinigerkompodium, innovative Lösungen und Erfahrungsberichte

Im Auftaktvortrag der Session Chemie und Verfahren präsentierte Ulrike Kunz, Leiterin Technical Centre bei der Surtec Deutschland GmbH, das Konzept eines branchen- und herstellerübergreifenden Reinigerkompodiums. Ziel dieses Werkes ist die Unterstützung von Anwendern bei der systematischen Auswahl von Chemie und Reinigungsverfahren – sowohl bei der Neugestaltung als auch bei der Anpassung von Reinigungsprozessen. Um die Optimierung temporärer Korrosionsschutzsysteme

in der Prozesskette ging es im Referat von Roland Jung und Kerstin Zübert, Hermann Bantleon GmbH. Es wurden die Vor- und Nachteile von öligen und wässrigen Lösungen gegenübergestellt. Darüber hinaus informierte der Vortrag über das Wirkprinzip, sowie die Einsatzgebiete und Grenzen von VCI-Materialien.

Unter dem Titel *Best Practice in der Lösemittelreinigung* beleuchtete Michael Onken, Market Development Manager bei der Safechem Europe GmbH die bei der Auswahl des richtigen Lösemittels – Chlorkohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffe und modifizierte Alkohole – wichtigen Kriterien. Mit der Reinigung vor dem Beschichten von Medizinelektronik und Implantaten beschäftigte sich der Beitrag von Dr. Helmut Schweigart, Leiter Technologieentwicklung bei Zestron Europe. Er informierte die Teilnehmer über die für beschichtbare Oberflächen erforderliche Sauberkeit und die Reinigungstechnologien, mit denen sich diese stabil und wirtschaftlich erreichen lässt.

Seinen Einführungsvortrag der Session Messen, Prüfen, Analysieren stellte Professor Lothar Schulze, Geschäftsführer der SITA Messtechnik GmbH und Vorsitzender des Fachausschusses Reinigen im FiT unter den Titel *Qualitätslenkung in*



der Bauteilreinigung: Herausforderung an Mess- und Prüftechnik. Er machte deutlich, dass für eine stabile Sicherung der Bauteilsauberkeit eine Verknüpfung der Ergebnisse der Sauberheitskontrolle mit der Prozessführung sowie ein regelmäßiges Überwachen der Prozessmedien unverzichtbar sind. Mit VIDAM (Vakuum-Induzierte Desorptions-Analyse-Messgerät) stellte Dr. Michael Flämmich, Leiter Forschung und Entwicklung bei der VACOM Vakuum Komponenten und Messtechnik GmbH, eine Lösung zum Nachweis und zur Identifikation von filmischem Restschmutz vor.

Mit Beschichtungsfehlern durch mangelhafte Reinigung sowie der Fehleranalyse mit den oberflächenanalytischen Verfahren Photoelektronenspektroskopie (XPS) und Sekundärionen-Flugzeitmassenspektrometrie (TOF-SIMS) beschäftigte sich Dr. Andreas Schäfer, Geschäftsleiter Bereich Analytik-Dienstleistungen bei der Nano-Analytics GmbH. Dabei erläuterte er an verschiedenen Beispielen die Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren. Das Qualitätskriterium Bauteilsauberkeit im prozessorientierten Ansatz beleuchtete Dr.-Ing. Markus Rochowicz vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA). Thematisiert wurden im Vortrag die Bedeutung der Sauberkeit in der Fertigung, der Umgebung und Reinigungsanlagen.

Professor Katja Mannschreck, Dürr Eco-clean GmbH und Hochschule Heilbronn,



informierte in ihrem Einführungsreferat in die Session Verfahrens- und Anlagentechnik über die wesentlichen Kriterien bei der Auswahl der optimalen Reinigungstechnik. Was bei wässrigen Reinigungssystemen, die zur Entfernung von partikulären und filmischen Verunreinigungen bei Präzisionsbauteilen eingesetzt werden, zu beachten ist, thematisierte Thomas Gutmann, Leitung Customer Support bei der MAFAC GmbH. Wege, wie das individuelle Reinigungsziel prozesssicher und wirtschaftlich erreicht werden kann, zeigte Walter Mück, Marketing bei der Pero AG auf. Daniel Schmidt, Ansprechpartner für Technische Sauberkeit, Abteilung Cleancon, bei der Arnold Umformtechnik GmbH, informierte in seinem Best-Practice-Vortrag, aus Anwendersicht durch welche Maßnahmen sich definierte Sauberkeitsanforderungen in der Verbindungstechnik umsetzen lassen.

Ergänzend zu den Referaten fand ein Expertenforum zum Thema *Bauteilsauberkeit stabil sichern durch Qualitätslenkung und das Beherrschen von Reinigungsprozessen* statt. Dabei diskutierten Teilnehmer Referenten und Aussteller sehr angeregt über das derzeitige Niveau in der industriellen Reinigungstechnik, die Erwartungen der Teilehersteller, die Ziele der Anbieter und erforderliche Innovationen.

Egbert Linn, Betriebsleiter bei der Dieter Henze GmbH, ist mit der Erwartung zur Fachtagung gekommen, einen bunten Strauß an Wissen und Erfahrungen zu sammeln. Als Dienstleister in der Oberflächenreinigung werde man mit immer höheren Anforderungen an die Bauteilsauberkeit konfrontiert, das Thema Feinstreinigung bekomme ebenfalls stetig mehr Gewicht. Für ihn waren die Präsentationen zur Mess- und Analysetechnik in den Bereichen Überwachung der Reinigungsmedien

und Sauberkeitskontrolle besonders interessant, insgesamt habe sich für ihn die Teilnahme absolut gelohnt. Ein ebenso gutes Resümee zogen praktisch alle Teilnehmer, dies war neben den positiven Kommentaren an der Bewertung der Tagung mit der Gesamtnote 1,8 ablesbar.

Zufrieden zeigten sich auch die 18 Unternehmen, die bei der fachbegleitenden Ausstellung Produkte und Dienstleistungen präsentierten.

Über den FIT

Der Fachverband industrielle Teilereinigung e. V. (FIT) repräsentiert Lieferfirmen, Anwender, Beratungs-, Planungs-, Engineering- und Serviceunternehmen, wissenschaftliche Institute und Fachverbände für diesen Industriebereich. Sein Ziel ist die Wahrnehmung und Förderung der allgemeinen, ideellen und wirtschaftlichen Interessen seiner Mitglieder. Zu den unterschiedlichen Themen bilden Mitglieder des Fachverbandes industrielle Teilereinigung Fachausschüsse, um Lösungswege für die Problemstellungen in der Branche zu erarbeiten. FIT arbeitet mit institutionellen und staatlichen Stellen kooperativ zusammen, zum Beispiel mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. Von besonderem Interesse sind innovative neue Techniken im Bereich der Reinigungschemie, Anlagentechnik, Badpflegeeinrichtungen, Umweltschutz, Abfallverwertung, Abfallentsorgung und der praxisorientierten Bad- und Oberflächenanalytik. Gewonnene Erkenntnisse werden durch Seminare, Lehrgänge, Messen, Tagungen, Vorträge sowie in Veröffentlichungen der Branche zur Verfügung gestellt. Der FIT bietet, teilweise zusammen mit dem ZVO (Zentralverband Oberflächentechnik e. V.) und seinen Organen, ein Forum für die Behandlung branchenspezifischer Fragestellungen.

➔ www.fit-online.org

Qualisteelcoat-Lizenz und EN 1090-Bescheinigung für Rietbergwerke

Als erstes Flüssigbeschichtungsunternehmen in Deutschland hat die Rietbergwerke GmbH & Co. KG die Qualisteelcoat-Lizenz in der höchsten Korrosivitätskategorie erreicht

Die Rietbergwerke GmbH & Co. KG aus dem westfälischen Rietberg gehört der Seppeler-Gruppe an, ein Verbund von 13 Unternehmen mit rund 1200 Mitarbeitern; das Unternehmen bietet seit 30 Jahren Korrosionsschutzleistungen im Bereich der Feuerverzinkung und Beschichtung an. Typische Produkte sind Stützen für Lärmschutzwände, Verkehrszeichenträger für Autobahnen, Maste, Stahlhallen, Brücken, Behälter, Tore, Treppen und Zäune. Referenzen und interessante Objekte finden sich in Deutschland und weltweit. So beispielsweise das markante Wahrzeichen der Insel Juist, ein begehrter Aussichtsturm in Form eines Segels, der Quax-Hangar am Flughafen Paderborn, Sonnenschutzsysteme für die Vereinigten Arabischen Emirate oder auch die rote Seppeler Brücke auf dem Gelände der Landesgartenschau Rietberg.

Der hohe Qualitätsanspruch an die fachgerechte Flüssigbeschichtung wurde durch die bestandene Fremdüberwachungsprüfung der Rietbergwerke GmbH & Co. KG bestätigt. Bei der Vor-Ort-Prüfung überprüfte das Institut für Oberflächentechnik GmbH die Umsetzung der Qualisteelcoat-Eigenkontrollmaßnahmen und gleichzeitig die Einhaltung des EN 1090-Standards im Beschichtungsprozess. Im Rahmen der anschließenden Laborkontrollen erreichten die Rietbergwerke sowohl auf Stahl als auch auf feuerverzinktem Stahl die Korrosivitätskategorie C5-H mit dem eingesetzten Flüssiglacksystem.

RA Lars Walther, Geschäftsführer der Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung e. V., überreichte vor kurzem Michael Pauleickhoff, Geschäftsbereichsleiter Ver-



Karsten Wietheger, Lars Walther, Alexander Schmidt, Michael Pauleickhoff, Rainer Austerjost (v.l.n.r.)

zinkung und Beschichtung, die Qualisteelcoat-Urkunde und die EN 1090-Bescheinigung.

➔ www.qib-online.de

Optik, Qualität und Nachhaltigkeit im Fokus

Der Trend zur Individualisierung, der Einsatz von neuen Substraten sowie Material- und Ressourceneffizienz zählen zu den Herausforderungen bei Lackierprozessen in der Automobilindustrie. Mit diesen Themen beschäftigt sich auch die 22. Automobiltagung *European Automotive Coating* der DFO am 16. und 17. Juni 2015 in Nürtingen. Ergänzt wird das Vortragsprogramm durch eine Podiumsdiskussion zum Thema *Wie viel Industrie 4.0 benötigt die Automobilserienlackierung?*

Neben ihrer technischen Funktion – dem Schutz vor mechanischen, chemischen und physikalischen Beanspruchungen – setzt die Lackierung von Karosserie, Exterieur und Interieur Automobile in Szene. Eine individuelle Gestaltung spielt dabei eine immer bedeutendere Rolle. Beeinflusst wird der Lackierprozess außerdem durch den zunehmenden Materialmix bei Karosserien und Komponenten aufgrund von Leichtbaustrategien. Gleichzeitig geht es darum, Material- und Ressourceneffizienz weiter zu erhöhen. Diese und weitere, interessante Aspekte thematisiert die 22. Automobiltagung *European Automotive Coating*, die von der DFO, Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e. V., in Nürtingen am 16. und 17. Juni 2015 durchgeführt wird.

Anerkannte Experten aus Industrie und Forschung bieten bei der zweitägigen Veranstaltung Informationen zu neuen Entwicklungen und Erfahrungsberichte, wie etwa *Direct Printing*, eine neue Technologie für die automatisierte Direktbedruckung mit fotorealistischen Bildern, Farbverläufen und scharfkantigen Logos in nur einem Schritt. Präsentiert wird das Verfahren am Beispiel der Bedruckung eines Airbus-Seitenleitwerks mit großen und komplexen Designs.

Mit den Korrosionseigenschaften neuer Substrate im Automobilbau und deren Einfluss auf die KTL-Entwicklung beschäftigt sich ein weiterer Vortrag. Die Projektzeiten vom Farbtondesign bis zur Serieneinführung werden in der Automobilindustrie immer kürzer. Es werden dazu Wege für eine ressourcenschonende Serieneinführung von Basislacken vorgestellt. Die Scherstabilität von drei verschiedenen Wasserbasislacken in Ringleitungen und Lackversorgungssystemen wurde mit verschiedenen Prüfmethoden untersucht. Die Ergebnisse werden bei der Automobiltagung präsentiert.

Individuelle Anpassungen bei 1K-HiTech-Klarlacken an Kundenbedürfnisse bei gleichzeitiger globaler Verfügbarkeit stellen hohe Anforderungen an Rohstoffe und Logistik. Um sie zu erfüllen, wurde ein Baukasten mit Formulierungstools entwickelt. Der Einfluss der Decklacktrocknung

beziehungsweise der Trocknerparameter auf die Oberflächeneigenschaften der Lackierung wird ebenfalls beleuchtet.

Die Entwicklung von neuen Fertigungsverfahren und Baureihen ohne digitale Methoden und Prototypen ist in der Automobilindustrie nicht mehr vorstellbar. Ein Vortrag informiert aus Praxissicht über die Vorteile der numerischen Simulation der Außenhautlackierung mit Hochrotationszerstäubern – innen, außen, mit und ohne Hochspannung. Ein Referat zur Optimierung des Sealingprozesses auf Basis der Simulation von Materialapplikation und automatisierter Planung der Roboterbahn steht ebenfalls auf der Agenda.

Nutzfahrzeuglackierung versus Kfz-Lackierung – wo liegen die Unterschiede und wie sieht die Zukunft aus? – diese Frage wird bei der Tagung beantwortet. Auf dem Programm steht auch ein Erfahrungsbericht

über Integration und Inbetriebnahme einer Roboterzelle für den vollautomatisierten Schliff gefüllter Karosserien. Geht es um die Lichtsituation und Beleuchtungstechnik im Bereich der Lackfehlererkennung und -bearbeitung, besteht häufig noch Optimierungspotenzial. Wie es sich ausschöpfen lässt, ist ebenfalls Thema auf der Tagung.

Abgerundet wird das Vortragsprogramm in diesem Jahr durch eine offene Podiumsdiskussion. Sie beschäftigt sich mit der Frage *Wie viel Industrie 4.0 benötigt die Automobilserienlackierung?*. Nach einem Impulsvortrag tauschen sich Experten aus der Branche mit den Tagungsteilnehmern über die Möglichkeiten und die Umsetzung von Industrie 4.0 aus.

Parallel zur Tagung findet wieder eine fachbegleitende Ausstellung statt. D. Schulz

➔ www.dfo.info

STARKE OBER FLÄCHEN





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





GALVANO TECHNIK

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



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

Trends in der Oberflächentechnologie

Hartchrom GmbH erweitert Angebot um *Pearlrite*

Die matte Metalloberfläche bestimmt den Trend; ob im Interieur oder Exterieur im Automobil, im Sanitärbereich oder bei Elektrogeräten. Das Beschichtungsverfahren Pearlrite erlebt mit diesem Trend eine Renaissance, die der Oberflächenveredler Hartchrom GmbH aus Süddeutschland in seinem Angebot aufgreift.

Von fast glänzend bis vollständig matt bietet das Beschichtungsverfahren Pearlrite ein besonders breites Spektrum an möglichen Oberflächen. Selbst in den potenziellen Farbnuancen lässt sich über das Beschichtungsverfahren eine ansehnliche Palette erzeugen. Dabei sind Pearlrite-Schichten relativ robust, schmutzabweisend und sie



Die Oberfläche Pearlrite bei der Hartchrom GmbH: von fast glänzend bis vollständig matt

bieten je nach Schichtdicke guten bis hervorragenden Korrosionsschutz. Das macht den Einsatz dieser Oberfläche im Interieur in der Automobilbranche, aber auch im Sanitärbereich bis hin zur Medizintechnik sehr beliebt. Besonders bei Pearlrite ist nach Aussage von Matthias Enseling, Geschäftsführer der Hartchrom GmbH, dass die Oberfläche sehr gut reproduzierbar ist. Für die Kunden berge das eine hohe Sicherheit.

Zusätzlich lässt sich die Beschichtung sehr gleichmäßig auch auf sehr kleinteilige, profilierte, also unebene Bauteile auftragen. Hier bietet sich Konstruktion und Produktentwicklung ein enormer Design-Spielraum. Oberflächentechnologie nimmt laut Enseling in der Produktentwicklung einen immer höheren Stellenwert ein. Mit einem umfassenden Angebot an modernen Oberflächen sei die Hartchrom GmbH Zulieferer, aber auch Entwicklungspartner für seine Kunden. Die Erweiterung des Angebots um Pearlrite ist nach seinen Worten mit Sicherheit nicht die letzte Investition in ein marktgerechtes Servicepaket.

Pearlrite kann auf Stahl, Aluminium und Kupferlegierungen aufgebracht werden; es bietet auch eine gute Grundfläche zur weiteren Galvanisierung. Auch vorbeschichtete Kunststoffteile lassen sich problemlos mit Pearlrite beschichten. Hartchrom konnte so bereits erfolgreich tausende von Armaturen aus der Wohlfühlwelt der Sanitärbranche beschichten. Eine weitere Anwendung ist der Fahrzeuginnenraum, wo Pearlrite an Leisten und Knöpfen seit einigen Jahren kaum aus dem Auto wegzudenken ist.

Über Hartchrom GmbH

Mit Faszination an der Oberfläche bietet die Hartchrom GmbH aus Karlsruhe



Bei der Hartchrom GmbH zählt Pearlrite nicht nur im Automobilsektor, sondern auch in der Sanitärbranche zu einer der gefragtesten Oberflächen

funktionelle Schichtsysteme für unterschiedlichste Metalle und Kunststoffe. Je nach Anforderung sorgen Hartchrom-Beschichtungen für Härte, Korrosionsbeständigkeit oder dekorative Veredelung. So werden Produkteigenschaften über moderne Oberflächentechnologie gezielt beeinflusst. Das Unternehmen bildet von der Vorbehandlung zur Beschichtung bis hin zur Montage und Logistik das komplette Leistungsspektrum ab. Mit eigenem Qualitätsmanagement nach ISO/TS 16949 und hohen Umweltstandards investiert Hartchrom beständig in zukunftsweisende Technologien und Oberflächen.

Hartchrom GmbH

Pfannkuchstraße 3a-5, D-76185 Karlsruhe

➔ www.hartchrom.de

Patente

PS – Patent Deutschland
EP – Europapaten
WP – Weltpaten

Die Aktualisierungen zu Normen und Patenten finden Sie wie immer unter Service auf www.womag-online.de

Normen

Werden Sie **ABONNENT** und nutzen Sie die Inhalte der Plattform in vollem Umfang!

Fachbeiträge in digitaler Form mit allen Möglichkeiten der modernen Medien!

1 Monat kostenfrei zum Kennenlernen!

Kommen Sie auf unsere Webseite: www.womag-online.de

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Wissenswertes und Aktuelles aus dem ZVO-Ressort REACH

Nicht ohne Alternative: Das Zulassungsverfahren nach REACH



Von Dr. Saša P. Jacob, ZVO/DGO, Hilden,
und Kai-Sebastian Melzer, Nickel Institute, Brüssel

Der ZVO und seine Mitglieder unterstützen die inhaltlichen Ziele der REACH-Verordnung. Ein höheres Schutzniveau für Mensch und Umwelt zu erreichen, ist im Hinblick auf unser jetziges und zukünftiges Leben eine lohnenswerte Aufgabe. Was die Umsetzung der REACH-Verordnung und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft anbelangt, ist der Verband der Meinung, dass Verbesserungspotenzial besteht. Mit dieser Auffassung ist der ZVO nicht alleine und unterstützt andere Organisationen, welche eine ähnliche Sichtweise haben. Dazu gehört auch das Nickel Institute in Brüssel. Das Nickel Institute ist zum Thema Nickel und seine Verbindungen sehr engagiert, was die Kommunikation mit Behörden, Abnehmerindustrien und anderen Verbänden angeht. Da Nickel und seine Verbindungen in vielen galvanotechnischen Prozessen wichtig sind, ist eine gemeinsame Haltung des Nickel Institute und des ZVO wichtig und in der Sache förderlich.

Durch die REACH-Verordnung wurde der Mechanismus eines Zulassungsverfahrens (Autorisierung) eingeführt, welcher als Risikomanagementoption für besonders Besorgnis erregende Stoffe (SVHCs) zur Verfügung steht. Zunächst wird nach REACH eine Liste relevanter SVHCs erstellt (Kandidatenliste), von welcher nach und nach Stoffe zur Autorisierung priorisiert¹⁾ werden. Das Zulassungsverfahren verfolgt primär das Ziel, die Substitution von SVHCs zu erreichen, und sieht für die gegebenenfalls notwendige Übergangszeit die Möglichkeit zur administrativ höchst aufwändigen Zulassung der weiteren Verwendung des Stoffes vor. Dabei hat schon die Aufnahme von Stoffen in die Kandidatenliste eine Stigmatisierung des Stoffes zur Folge.

Bereits im Jahr 2009 wurde von den Behörden beschlossen, vor einer Aufnahme von Stoffen in die Kandidatenliste auf freiwilliger Basis eine Risiko-Management-Optionen-Analyse (RMOA)²⁾ durchzuführen. Gleichwohl wurde für eine Reihe von Stoffen die Listung ohne eine solche RMOA

vorgenommen. Nachdem die zuständigen Behörden die regulatorische Option zur Aufnahme von Stoffen in die Kandidatenliste anfänglich eher mechanisch anzuwenden schienen, wird seit 2013 deutlich, dass ein Umdenken eingesetzt hat. Zuständige Behörden beginnen, den ihnen zustehenden Ermessensspielraum (Aufnahme oder eben auch Nichtaufnahme von Stoffen in die Kandidatenliste) zu nutzen.

Richtungsweisend für diese positive Entwicklung war die SVHC-Roadmap der Kommission (2013)³⁾. Nach der Roadmap gilt es sicherzustellen, dass *relevante* SVHCs in die Kandidatenliste aufgenommen werden sollen. Die Roadmap nennt Kriterien, wann ein SVHC als relevant für die Aufnahme in die Kandidatenliste anzusehen ist – im Umkehrschluss wird deutlich, welche besonders Besorgnis erregende Stoffe nicht in die Kandidatenliste aufgenommen werden sollten. Vereinfacht lässt sich sagen, dass ein Stoff grundsätzlich dann als relevant für die Aufnahme in die Kandidatenliste gilt, wenn:



- er wegen schädlicher Eigenschaften (beispielsweise Karzinogenität) als besonders besorgniserregend gilt
- er in relevanten Mengen in Europa hergestellt oder verwendet wird
- er nicht nur als Zwischenprodukt registriert ist
- seine bekannten Verwendungen nicht gesetzlich vom Anwendungsbereich des Zulassungsverfahrens ausgenommen sind
- seine bekannten Verwendungen nicht bereits hinreichend durch andere spezifische EU-Gesetzgebung abgedeckt ist, welche Druck zur Substitution des Stoffes ausübt

Besonders das letzte Kriterium ist herauszustellen. Zwar ist der RMOA-Prozess im Rahmen der REACH-Verordnung angesiedelt, doch öffnet sich hier die Anwendung von REACH der ganzheitlichen Berücksichtigung anderer relevanter Gesetzgebungen. REACH wird hier richtigerweise nicht als hermetisch abgeschlossenes System verstanden, sondern es wird anerkannt, dass auch außerhalb von REACH regulatorische Mechanismen zur Beherrschung von Risiken zur Verfügung stehen. Die RMOA wird explizit zum Mechanismus, um die beste Risikomanagementoption innerhalb oder außerhalb von REACH zu identifizieren und anzuwenden.

Die französische RMOA für zwei Nickelverbindungen

Die prinzipiellen Überlegungen, die in der SVHC-Roadmap enthalten sind, werden in Ansätzen bereits in die Realität übertragen. Bestes Beispiel ist hier vielleicht die französische RMOA für zwei Nickelverbindungen (u. a. das für die Oberflächenbehandlung bedeutsame Nickelsulfat⁴⁾).

1) Priorisierung bedeutet, dass ein SVHC bevorzugt behandelt wird und als Kandidat für die Autorisierungspflicht vorgeschlagen wird

2) Eine RMOA ist ein Hilfsmittel, um zu ermitteln, ob eine weiterführende Regulierung einer Substanz notwendig ist und das dazu bestgeeignete Instrument auszumachen

3) Die SVHC Roadmap ist hier abrufbar: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%205867%202013%20INIT>



Abb. 1: Vergleich zu Arbeitsplatzgrenzwerten und REACH für Nickelverbindungen

Anstatt die als karzinogen eingestuft Nickelverbindungen direkt für die Aufnahme in die Kandidatenliste vorzuschlagen, hat Frankreich sich nach erfolgreicher Intervention der Industrie (koordiniert durch das Nickel Institute) 2012 dafür entschieden, eine sorgfältige RMOA im Vorfeld durchzuführen. Im August 2014 veröffentlichte Frankreich seinen RMOA-Entwurf und räumte sowohl Betroffenen als auch den anderen Mitgliedstaaten und der

Kommission die Möglichkeit ein, den Entwurf zu kommentieren.

Der Entwurf hält fest, dass ein potenzielles Risiko (mittels Inhalation) bei der Verwendung des Stoffes auf den Arbeitsplatz beschränkt ist. Frankreich wägt drei Optionen zum Managen dieses Risiko ab:

- das Zulassungsverfahren nach REACH,
- das Beschränkungsverfahren nach REACH und
- die Festschreibung eines bindenden Arbeitsplatzgrenzwerts (AGW) für Nickelverbindungen.

Frankreich bringt Argumente vor, warum die dritte Option – also die Option

außerhalb von REACH – die in diesem konkreten Fall angemessenste Maßnahme wäre. Eine Infographik (Abb. 1) vergleicht die verschiedenen Risikomanagementoptionen, die für Nickelverbindungen in Betracht gezogen werden, und fasst knapp zusammen, warum Arbeitsplatzgrenzwerte in der Tat die angemessenste Alternative wären.

Als AGW schlägt Frankreich 0,01 mg Ni/m³ vor. NiPERA, die wissenschaftliche Abteilung des Nickel Institute, hat Kommentare beigebracht, die darlegen, warum ein Arbeitsplatzgrenzwert von 0,05 mg Ni/m³ das gleiche Schutzniveau für Nickelverbindungen erreicht, wie der von Frankreich vorgeschlagene Wert. Frankreich hat zu diesen Argumenten noch nicht Stellung bezogen. Das Nickel Institute stimmt Frankreich in seiner Analyse zu, dass die Anwendung von Arbeitsschutzgesetzgebung die angemessenere Herangehensweise ist, wenn – wie bei Nickelverbindungen – das potenzielle Risiko auf den Arbeitsplatz beschränkt ist.

Das Nickel Institute ist daher an die zuständige Generaldirektion (Beschäftigung) herangetreten, und hat sich für die Aufnahme eines bindenden Arbeitsplatzgrenzwerts für Nickelverbindungen in die anstehende Revision der Richtlinie zum Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit ausgesprochen.

Frankreich steht mit seiner Analyse nicht allein, dass bei Nickelverbindungen die Anwendung der Arbeitsschutzgesetzgebung das angemessene Mittel wäre. Mitgliedstaaten, wie beispielsweise Deutschland, Italien oder das Vereinigte Königreich, sind dem französischen Vorschlag gegenüber positiv eingestellt. Noch ist die Entscheidung nicht gefallen, ob tatsächlich das verhältnismäßigere Mittel oder nicht schließlich doch das Zulassungsverfahren nach REACH zur Anwendung kommt.

Ausblick – weitere Schritte

Trotz der aufgezeigten positiven Tendenzen in der SVHC Roadmap und im konkreten Anwendungsfall der Nickelverbindungen kann noch nicht als gesichert gelten, dass die REACH-Behörden künftig Risikomanagementoptionen nach anderer Gesetzgebung unvoreingenommen als echte Alternative in Betracht ziehen. Dies zu tun, stünde im Einklang mit der *Better Regulation*-Agenda der Juncker-Kommission. Es könnte hilfreich sein, andere Behörden,

4) Die französische RMOA für Nickelsulfat ist abrufbar unter: <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/REACH2014re0003.pdf>

die für die alternativen Risikomanagementoptionen zuständig sind, beim RMOA-Verfahren mit einzubeziehen. Auch sollte eine RMOA berücksichtigen, welchen sozio-ökonomischen Nutzen die Verwendung des jeweiligen Stoffes mit sich bringt. Im Falle der Nickelverbindungen werden voraussichtlich noch dieses Jahr die Weichen gestellt. Welche Richtung eingeschlagen wird bleibt noch offen.

Um die konsequente Umsetzung der SVHC-Roadmap zu befördern, haben sich sowohl

die ZVO als auch das Nickel Institute einer breiten Industriekoalition angeschlossen. Diese fordert Behörden und Mitgliedstaaten auf, die Möglichkeit zur Beherrschung von Risiken am Arbeitsplatz durch Arbeitsschutzgesetzgebung anzuerkennen und konsequent als das angemessenere Mittel zu nutzen, wenn Risiken allein am Arbeitsplatz auftreten.

Die Koalition aus den Verbänden und Unternehmen spricht sich auch dafür aus, wenn nötig, die Arbeitsschutzgesetzgebung

durch eine Straffung von Verfahren zur Festlegung von AGWs effektiver zu gestalten⁵⁾.

Wir leisten hiermit einen konstruktiven Beitrag zu einer ganzheitlichen Anwendung der Stoffregulierung.

⁵⁾ Das Positionspaper ist beispielsweise auf der Webseite des Nickel Institute abrufbar: <http://www.nickelinstitute.org/~media/Files/Sustainability/PositionPapers/20150318-Cross-industryPositionPaper.ashx>

Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO)

Komplett neu überarbeitet: Leitfaden zur Auslegung von Abluftanlagen an Galvanikanlagen

Zum Schutz der Mitarbeiter vor Gefahrstoffen steht in galvanotechnischen Betrieben die Arbeitssicherheit im Mittelpunkt. Entsprechend des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG), der Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV) und konkret der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) §§ 6, 7 sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Gefährdungen zu ermitteln und zu beurteilen und hieraus die Schutzmaßnahmen abzuleiten. Gefährdungen und Schutzmaßnahmen sind zu dokumentieren.

Hilfestellungen bieten hierzu der soeben neu veröffentlichte, vollständig überarbeitete *Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung (S 017)* und die Broschüre *Gefahrstoffe in der Galvanotechnik und der Oberflächenveredelung (S 015)* der BG ETEM (www.bgetem.de); des Weiteren die *Empfehlungen Gefährdungsbeurteilung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach Gefahrstoffverordnung – Galvanotechnik und Eloxieren*, DGVU-Information 213-716 (www.dguv.de). Es sind Gefährdungen durch Einatmen von Gefahrstoffen, Hautgefährdungen und physikalisch chemische Gefährdungen (Brand- und Explosionsschutz) zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung der Gefährdungen durch Einatmen von Gefahrstoffen sind die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) entsprechend der TRGS 900 zu beachten. Für die überwiegende Anzahl krebserregender Stoffe sind derzeit keine Arbeitsplatzgrenzwerte

ableitbar. Bei derartigen Stoffen sind besondere Maßnahmen entsprechend § 10 GefStoffV, unter anderem Akzeptanzbeziehungsweise Toleranzkonzentrationen gemäß TRGS 910 zu berücksichtigen. Aktuelle TRGS können unter www.baua.de heruntergeladen werden.

Nach der Gefahrstoffverordnung ist der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) der Grenzwert für die zeitlich gewichtete, durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

Ist die Exposition der Mitarbeiter durch eine Substitution, das heißt den Einsatz von ungefährlicheren Ersatzstoffen oder emissionsarmer Verfahren nicht auszuschließen beziehungsweise zu minimieren, sind technische Schutzmaßnahmen erforderlich. Die notwendige Substitutionsprüfung gemäß TRGS 600 ist ebenfalls zu dokumentieren. Technische Schutzmaßnahmen sind in der Hauptsache Absaugungen an der Entstehungsstelle der Gefahrstoffe und raumlufttechnische Maßnahmen (siehe hierzu auch: DGVU-Regel 109-002 *Arbeitsplatzlüftung Lufttechnische Maßnahmen*, bisher BGR 121).

Der Leitfaden zur Auslegung von Abluftanlagen an Galvanikanlagen wurde erstellt durch den Technischen Ausschuss des ZVO unter Mitwirkung des Ressorts Umwelt und Chemie, der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), Köln, und der Airtec Mueku GmbH, Elsoff. Er ist für ZVO-Firmenmitglieder kostenfrei, für Firmenmitglieder von BIV, DGO und FIT zum Preis von 30,- Euro und für alle

anderen Kreise zum Preis von 60,- Euro zzgl. MwSt erhältlich. Bestellungen können über die E-Mail-Adresse: service@zvo.org erfolgen.

➔ www.zvo.org

Allgemeine Geschäftsbedingungen überarbeitet

Mit der Erarbeitung Allgemeiner Geschäftsbedingungen (AGB) auf Basis der Schuldrechtsreform im Jahr 2002 bieten ZVO und BIV, Bundesinnungsverband der Galvaniseure, Graveure und Metallbildner, Lohngalvaniken eine wichtige und nutzbringende Dienstleistung an. Diese AGB wurden nach Juni 2006 und Dezember 2012 zum dritten Mal der aktuellen Rechtsprechung angepasst und haben nun den Aktualisierungsstand 1. März 2015.

Die im Schuldrecht enthaltene Gewährleistung von 24 Monaten lässt sich durch den Einsatz der AGB auf zwölf Monate reduzieren. Zudem erfolgte mit der Überarbeitung die Aufnahme einer Haftungsbeschränkung außerhalb der Mängelhaftung für Gegenstände des Auftraggebers, die der Auftragnehmer für diesen aufbewahrt oder lagert, sowie eine Abwerbeklausel.

Die AGB sind – anders als bei früheren Versionen – nur noch als Druck-PDF zum Aufdruck auf die Geschäftspapiere (oder Einbindung in die Internetseite) für ZVO-Firmenmitglieder kostenfrei erhältlich. Für BIV-, DGO- und FIT-Mitglieder sind die AGB zum Mitgliederpreis von 250,- Euro (zzgl. MwSt) erhältlich, für alle anderen Kreise zum Preis von 500,- Euro (zzgl. MwSt). Die AGB können per E-Mail bestellt werden bei: p.rosendahl@zvo.org.

➔ www.zvo.org

Startschuss für den Bau des Polymer Training Centre in Lüdenscheid

Kunststoff-Institut Lüdenscheid investiert über fünf Millionen Euro am Standort in Lüdenscheid in ein neu konzipiertes Internat für die Kunststofftechnik

Am 16. Januar haben zahlreiche Vertreter aus Industrie und Politik die Übergabe des Zuwendungsbescheids durch NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin erlebt. Durch die Übergabe des Zuwendungsbescheids wurde nun der offizielle Startschuss für den Bau des Polymer Training Centre (kurz PTC) gegeben und ein in dieser Art und Ausrichtung einmaliges Aus- und Weiterbildungskonzept für die Kunststofftechnik ermöglicht. Nach den Worten von Geschäftsführer Stefan Schmidt ist nur durch die großzügige Förderung des Landes und durch die hervorragende Unterstützung seitens des Wirtschafts- und Arbeitsministeriums während der Antragsphase diese Idee nun Wirklichkeit geworden. Laut Projektleiter Torsten Urban soll in Lüdenscheid unter diesem Titel ein neues und einzigartiges Schulungsangebot speziell für die Kunststofftechnik aufgebaut werden und das umfassende Qualifizierungsangebot des Kunststoff-Instituts sinnvoll ergänzen. In Zusammenarbeit mit den Bildungsträgern wie Kammern, Berufskollegs und Hochschulen werde man ganz neue Wege in der Wissensvermittlung beschreiten.

Bereits im direkten Umfeld des Lüdenscheider Instituts sind in den vergangenen



Offizielle Übergabe des Zuwendungsbescheides (v.l.n.re.): Matthias Poschmann, Vorsitzender der Trägergesellschaft und Vorsitzender des Aufsichtsrats des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid; Dieter Dzewas, Bürgermeister der Stadt Lüdenscheid; Thomas Eulenstein, Geschäftsführer Kunststoff-Institut Lüdenscheid; Garrelt Duin, Minister für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen; Stefan Schmidt, Geschäftsführer Kunststoff-Institut Lüdenscheid; Thomas Gemke, Landrat des Märkischen Kreises

Jahren die richtigen Pfeiler zur Fachkräftegewinnung und -erhaltung gesetzt worden und es folgt nun mit dem PTC die logische Fortsetzung. Die Phänomente als modernes Museum mit einer interaktiven Ausstellung voller Experimente für jeden, jung und alt, Familien mit Kindern, Technikfreaks oder Physikmuffel, das Technikzentrum mit wechselnden Produktmodulen für Schüler und die Fachhochschule Südwestfalen für die Studenten befinden sich in direkter Nachbarschaft des PTC's. Durch diese unterschiedlichen Angebote werden die Menschen vom Kindergartenalter bis hin zum gestandenen und erfahrenen Mittfünfziger abgeholt und mit individuellen Schulungsangeboten für den Arbeitsmarkt fit gemacht oder fit gehalten.

Aber wie soll dies nun konkret umgesetzt werden? Als Zielgruppenorientierungen sind Erstausbildungen (in Kooperation mit den Schulen, den IHKs, den Berufskollegs und Fachhochschulen) und Weiterbildungen (direkt mit der Industrie, mit den IHKs und weiteren Ausbildungsstätten) geplant. Die angebotenen Maßnahmenverteilungen werden zu circa 70 Prozent in Erstausbildung und zu 30 Prozent in Aus- und Weiterbildung erfolgen. Während die berufliche Aus- und Weiterbildung eher im bestehenden Bereich des Instituts stattfinden wird, werden die neuen Angebote im neu zu bauenden PTC-Gebäude umgesetzt werden.

Die Schwerpunkte der sogenannten Erstausbildung sollen insbesondere in den Bereichen gesetzt werden, die in anderen Ausbildungsstätten oder den Unternehmen selbst nicht angeboten werden können, da es sich dort um reine Fertigungsmaschinen handelt, auf denen keine Ausbildung betrieben werden kann. Dies sind:

- Produktionsschulungen mit neuester Maschinen- und Peripherietechnik
- Schulungen an Automatisierungsanlagen
- Oberflächen- und Beschichtungsverfahren
- Material- und Oberflächenprüftechnik
- CAE-Konstruktion und Simulation
- Einführung neuer Sondertechnologien der Kunststofftechnik



3D-Ansicht des Neubaus

Für die betriebliche Weiterbildung mit einer facharbeiternahen Ausbildung hingegen sind folgende Schwerpunkte geplant:

- Hauptschüler ohne Abschluss, bei denen die Noten im schulischen Teil zu schlecht waren, die jedoch praktisch gut veranlagt sind und ein gutes technisches Verständnis haben
- Unternehmen, die eine größere Anzahl von Mitarbeitern punktuell freisetzen, sollten angesprochen werden, um den Mitarbeitern Perspektiven aufzeigen zu können
- Prüfung der Einbindung in Sozialpläne möglich, zum Beispiel durch Transfergesellschaften

Und bei den bachelornahen Ausbildungen kommen folgende in Betracht:

- Personen, die keinen Bachelorabschluss machen (können), da zum Beispiel die Zugangsberechtigung zum Studium nicht vorhanden ist
- Studienabbrecher, denen bei ihrer Exmatrikulation bereits *automatisch* ein Hinweis auf die ingenieurnahe Weiterbildungsmöglichkeit gegeben wird
- Unternehmen, die eine größere Anzahl von Mitarbeitern punktuell freisetzen, sollten angesprochen werden, um den Mitarbeitern Perspektiven aufzeigen zu können

Neben der reinen Vermittlung von praktischen und theoretischen Lerninhalten soll im Umfeld des PTC's auch die Unterbringung und die Verpflegung der Teilnehmer organisiert werden. Somit werden Schüler, Studenten (national und international) sowie Firmenmitarbeiter gemeinsam im PTC arbeiten und die Kunststofftechnik, und auch die Region, kennenlernen.

➔ www.kunststoff-institut.de

Roboter und Mensch arbeiten Hand in Hand

HTW Aalen an EU-Verbundprojekt Symplexity beteiligt

Symplexity heißt ein neues Verbundprojekt, das seit Beginn des Jahres unter Koordination der Fraunhofer-Gesellschaft und Beteiligung der Hochschule Aalen mit EU-Fördermitteln läuft. 15 Partner aus sechs Ländern, darunter Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, sind an dem vierjährigen Projekt beteiligt, das mit rund sieben Millionen Euro gefördert wird. Projektverantwortlich auf Seiten der Hochschule Aalen sind Prof. Dr. Rainer Börret und Dr. Marco Speich vom Zentrum für Optische Technologien (ZOT).

Für das aktuelle EU-Rahmenprogramm Horizon 2020 stehen zwischen den Jahren 2014 und 2020 rund 80 Milliarden Euro an öffentlichen Fördermitteln zur Verfügung. Programmziel ist die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Europas durch Förderung von Aktivitäten, die zur Entwicklung von innovativen Methoden, Verfahren und Produkten beitragen. Genau das ist auch das Ziel des neuen Projekts *Symplexity*, das sich in der Förderlinie Fabriken der Zukunft durchsetzen konnte.

Bisher mussten die Oberflächen von Werkstücken mit komplexer Geometrie am Ende von Produktionsprozessen oft mit hohem Aufwand manuell nachbearbeitet werden. Dies erfordert nicht nur hohes manuelles Geschick sondern auch jahrzehntelange Erfahrung. Robotergestützte Verfahren sind zwar in der Lage, diese Tätigkeiten mit

hoher Reproduzierbarkeit durchzuführen, haben aber den Nachteil, dass sie relativ unflexibel die ihnen zugeteilten Aufgaben abarbeiten. Was also der erfahrene Handpolierer mit viel Gefühl für den Prozess leistet, kann bisher mit dem Roboter nicht so ohne weiteres abgebildet werden.

Symplexity versucht nun, die Vorteile der beiden Welten zu verbinden, indem in einem teilautomatisierten Prozess der Roboter von der Erfahrung des Handpolierers lernt und der Handpolierer gleichzeitig durch den Roboter von der körperlichen Arbeit entlastet wird. Darüber hinaus soll der Arbeitsschutz in direkter Roboterumgebung gewährleistet werden.

Das Zentrum für Optische Technologien der Hochschule Aalen übernimmt im Projekt die Aufgabe, den sogenannten Fluid Jet Polierprozess weiterzuentwickeln. Dabei werden Oberflächen mithilfe eines durch den Roboter bewegten feinen Flüssigkeitsstrahl bearbeitet. Eine mögliche Weiterentwicklung wäre zum Beispiel, es dem Handpolierer zu ermöglichen, am gleichen Werkstück parallel zum Fluid Jet Polieren zu arbeiten. Zusätzlich könnte das Fluid Jet Polieren als Folgeprozess für andere im Projekt entwickelte Verfahren verbessert werden.

Professor Börret zeigt sich begeistert: *Vor zwei Jahren haben wir schon einmal ohne Erfolg versucht, EU-Fördermittel*

einzuwerben. In der Zwischenzeit konnte unser Konzept weiter optimiert werden, sodass wir uns diesmal gegen andere Konkurrenten durchsetzen konnten. Er freut sich auf die Zusammenarbeit mit den Kollegen aus dem In- und Ausland und erhofft sich dadurch neue Impulse für seine Forschungsaktivitäten am ZOT, die auch in Lehre und die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses eingehen sollen. Die Anwendungsmöglichkeiten des neuen Verfahrens sind sehr vielfältig und reichen von der Medizintechnik über die Automobilbranche bis hin zur Weltraumtechnik. Ein Beirat mit Mitgliedern aus weltweit führenden Unternehmen soll sicherstellen, dass die neuen Verfahren und Technologien rasch in den Markt eingeführt werden.

Für Rektor Prof. Dr. Gerhard Schneider ist die Teilnahme an diesem EU-Projekt auch im Hinblick auf die Vernetzung im internationalen Bereich wichtig. Nach seinen Worten ist die HTW Aalen im Bereich der Forschung regional sowie auf Landes- und Bundesebene zwischenzeitlich sehr gut vernetzt. Einen gewissen Nachholbedarf sieht er hingegen auf internationaler Ebene. Daher sei für die HTW Aalen die Teilnahme an EU-Programmen besonders wichtig, da diese die internationalen Kontakte verbessern.

➔ www.htw-aalen.de

INSERENTENVERZEICHNIS

Atotech Deutschland GmbH	U4	Gross Wassertechnik	39	Ruhl & Co. GmbH	47
EnviroFalk GmbH	1	Deutsche Messe AG / parts2clean	21	Sondermann GmbH & Co. KG	Titelbild
Fraunhofer IPA	37	Willi Kroes GmbH	U2	ZVO e.V.	Beilage
FST Drytec GmbH	35	Poeton Industries Ltd.	43		

Schwarz bleibt Schwarz.

Mit Zinklamellen-Beschichtungen von Atotech.



In der Branche gilt eine tiefschwarze, dauerhafte Beschichtung als echtes Gütesiegel. Unsere schwarzen Zinklamellen-Beschichtungen schützen erstklassig vor Korrosion, aggressiven Chemikalien und UV-Strahlung. Mit unseren Oberflächen funktionieren Ihre Produkte einwandfrei – und sehen dabei gut aus. Und weil unser Schwarz die Zeit überdauert, werden es Ihre Produkte auch.

Weitere Informationen auf www.atotech.com/de/zinklamellen

