

VDI

INGENIEUR forum

AUSGABE
1/2020
H 45620

Digitalisierung

Die digitale Transformation erfasst die Produktion

Predictive Maintenance

Zustandsüberwachung und Datenanalyse in der Cloud

Werkstoffe

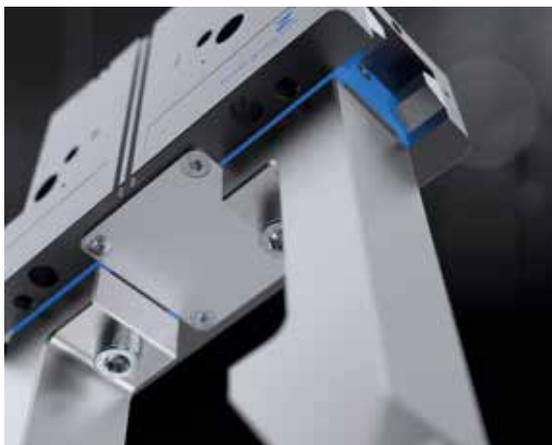
Metallbranche wird eine der gewaltigsten Umwälzungen erleben

TITELTHEMA:

Maschinen- und Anlagenbau

Industrie: Die Zeichen stehen auf Klimaneutralität. Digitalisierung und Dekarbonisierung sind dabei ebenso Chance wie Herausforderung.

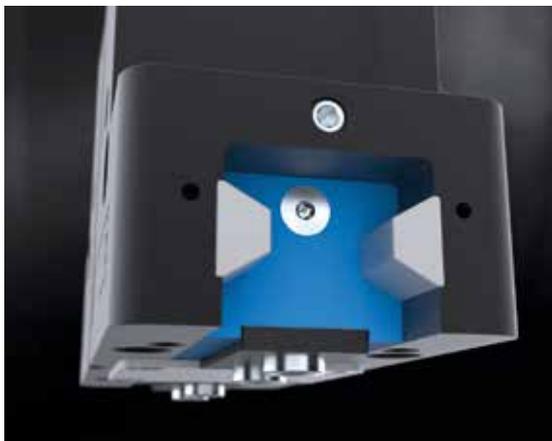
GLOBAL WINNER



Greiferserie 5000

- + Präziseste Führung am Markt
- + Jetzt erhältlich mit Stahl-/Stahl und Stahl-/Aluminiumführung
- + Nach Wahl mit IP40/ IP64/ oder IP67 Abdichtung

THE KNOW-HOW FACTORY





Dekarbonisierung

führt in die Wasserstoffwirtschaft

Eine klimaneutrale Industrie bis 2050 ist technologisch möglich. Doch nur mit dem Energieträger Wasserstoff wird eine versorgungssichere, nachhaltige und wirtschaftliche Energieversorgung frei von fossilen Brennstoffen in den Bereichen Mobilität, Wärme und Chemie machbar sein.

Eine Grundfrage der Klimaschutzziele lautet: Wie kann die Grundstoffindustrie mit mehr als 550 000 Arbeitsplätzen in Deutschland dekarbonisiert werden? Die Herausforderung machte die Handelsblatt-Stahltagung in Düsseldorf deutlich:

Die Stahlerzeugung der Zukunft wird wasserstoffbasiert und klimaneutral sein, oder sie wird (in Deutschland) vom Schrottreycling im E-Ofen abgesehen nicht mehr sein. Wasserstoffwirtschaft ist stromintensiv. Heute wird Wasserstoff hauptsächlich aus Erdgas gewonnen. „Grüner“ Wasserstoff muss mit Strom aus erneuerbaren Energien produziert werden.

Wasserstoff zur Reduktion von Eisenerz statt Kohle und Hochofen bedeutet: Eine CO₂-freie Stahlerzeugung im Jahr 2050 benötigt – zu wettbewerbsfähigen Preisen – eine Strommenge von 130 TWh aus Windkraftanlagen mit einer Gesamtkapazität von 58 000 MW. Das entspricht 12 000 Onshore-Windrädern vom 5-MW-Typ. Gegenüber den heute in Deutschland errichteten Anlagen ein Zuwachs um ca. 40 %.

Auch die chemische Industrie in Deutschland kann ihren Treibhausgasausstoß mit neuer Technologie bis 2050 fast vollständig reduzieren, wie die Dechema ermittelt hat. Allein für die Herstellung der sechs in der Studie untersuchten Grundchemikalien müssten die Unternehmen von 2020 bis 2050 rund 45 Mrd. € zusätzlich investieren. Der Strombedarf würde mit 628 TWh etwa das Niveau der gesamten heutigen Stromproduktion in Deutschland erreichen.

GERD KRAUSE, CHEFREDAKTEUR
 REDAKTION@VDI-INGENIEURFORUM.DE

TECHNIKFORUM

Digitalisierung: Digitale Transformation der Produktion. 4

Industrie 4.0: Mensch-Maschine-Interaktion auf der Hannover Messe 6

Industrie 4.0: Industrieallianz baut Technologieplattform für branchenübergreifende Zusammenarbeit 8

Additive Fertigung: Schnellster hochpräziser 3D-Drucker 10

Fertigungstechnik: Schnelle Weiterbearbeitung additiv gefertigter Bauteile 12

Materialwissenschaften: Metallbranche wird eine der gewaltigsten Umwälzungen erleben 16

Materialwissenschaften: Der Wasserstoffversprödung höchstfester Stähle auf der Spur 18

Werkstoffe: Weltweit erstes gießgewalztes Hochleistungs-Magnesiumband hergestellt. 20

Schmieden statt Schweißen: Stoffschlüssige Verbindung durch Umformen 22

Wasserstrahlbearbeitung: Neuer Schneidkopf optimiert Hochdruckwasserstrahl-Anlagen 24

Maschinenbau: Struktur der Haifischhaut macht Turbomaschinen effizienter. 26

Predictive Maintenance: Zustandsüberwachung und Datenanalyse in der Cloud 28

Leicht, stark und zäh: Polymerfasern als Hochleistungswerkstoff 46

Gießtechnik: Effiziente Elektromotoren durch druckgegossene Aluminiumspulen 48

BV FORUM

Aus den Bezirksvereinen 29

Veranstaltungskalender 30

INDUSTRIEFORUM

Studium: „Innerliche Unabhängigkeit vom Auf und Ab der Luftfahrtbranche 50

Kabeltechnik: Energiekabel für den Innen- und Außeneinsatz 51

Sensorik: Online-Erlebnis Drucksensorik 51

Maschinenbau: Vom Charme der Qualität 52

Digitalisierung: Partnerschaft im Zeichen von Industrie 4.0 53

Umformtechnik: Ressourceneffizientes Walzen Dank Digitalisierung 54

Deep-Loch-Bohren: Modernisierte Zylinderproduktion 54

Industrie 4.0: iXworld – Connecting your future 55

Werkzeugmaschinen: Kompakte Roboterhonzelle mit Highend-Features 55

JUNGFORSCHERFORUM

Wissen: ESA Kids – Mit Weltraumforscher Paxi durch die Galaxis 56

JUNGFORSCHERFORUM

Kindersachbücher 58

Vorschau/Impressum 59



Mithilfe der schnellen 5G-Datenübertragung können alle Produktions- und Sensordaten in einem Digitalen Zwilling gespeichert werden, der die vollständige Produktionshistorie enthält.

INDUSTRIE 4.0

Digitale Transformation der Produktion

Damit Industrie 4.0 und die digitale Transformation der Produktion Wirklichkeit werden, ist eine schnelle mobile Datenübertragung unerlässlich. Fraunhofer IPT und Ericsson starten mit 5G-Industry Campus Europe das größte industrielle 5G-Forschungsnetz Europas.

Gemeinsam mit Unternehmen und Forschungspartnern Einsatzgebiete der neuen Mobilfunktechnologie 5G in der Produktion zu erforschen und praxisnah zu erproben ist das Ziel des 5G-Industry Campus Europe: Für den Aufbau des regionalen 5G-Forschungsnetzes am Campus Melaten der RWTH Aachen erhält das vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT koordinierte Konsortium eine Förderung

von knapp 6,2 Mio. € aus Bundesmitteln. Als 5G-Netzausrüster hat das Institut nun Ericsson ausgewählt.

Mit seinen Projektpartnern, dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und dem FIR an der RWTH Aachen, wird das Fraunhofer IPT in den kommenden drei Jahren Anwendungen und Lösungen für die digitalisierte und vernetzte Produktion entwickeln und erproben. Partner für

den Aufbau und die Entwicklung der dafür erforderlichen 5G-Infrastruktur ist der schwedische Mobilfunknetzausrüster Ericsson.

Auf dem 5G-Industry Campus Europe untersuchen die Projektpartner in sieben Teilprojekten unterschiedliche Anwendungsszenarien – von 5G-Sensorik für die Überwachung und Steuerung hochkomplexer Fertigungsprozesse über mobile Robotik und Logistik bis hin zu standortübergreifenden



„Der 5G-Industry Campus Europe wird für produzierende Unternehmen wichtige Erkenntnisse zu technischen Möglichkeiten und Einsatzpotenzialen von 5G liefern“
Niels König, Fraunhofer IPT

Produktionsketten. Außerdem möchten die Aachener Wissenschaftler den Einsatz moderner Edge-Cloud-Systeme zur schnellen Verarbeitung von Daten testen, um die Potenziale von 5G in der vernetzten, adaptiven Produktion auszuschöpfen.

Neues 5G-Netz deckt Fläche von einem Quadratkilometer ab

Das In- und Outdoor-Netz des 5G-Industry Campus Europe in Aachen umfasst eine Außenfläche von rund einem Quadratkilometer sowie knapp 7000 m² in den Maschinenhallen der beteiligten Partner, die alle Felder der Produktionstechnik abbilden. Die Einrichtungen sind mit modernsten IT- und Produktionssystemen ausgestattet und bieten damit eine bislang einzigartige Infrastruktur, um individuelle 5G-Anwendungen gemeinsam mit den Forschungspartnern zu testen und frühzeitig zu entwickeln. Partner der Aachener Institute können auf diese Weise direkt vom neuen 5G-Industry Campus Europe profitieren. Um die direkte Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse in reale Industrieanwendungen zu gewährleisten, wird das Netz des 5G-Industry Campus Europe im industrierelevanten Frequenzbereich von 3,7 bis 3,8 GHz aufgebaut.

„Der 5G-Industry Campus Europe wird für produzierende Unternehmen wichtige Erkenntnisse zu technischen Möglichkeiten und Einsatzpotenzialen von 5G liefern“, sagt Niels König vom Fraunhofer IPT, der das Projekt am Aachener Campus auf wissenschaftlicher Seite federführend leitet.

In Aachen werde damit Industriegeschichte geschrieben. Durch den 5G-Industry Campus Europe, das kürzlich gegründete Ericsson Center of Excellence Industry 4.0 und die Einbeziehung zahlreicher weiterer Partner der Aachener Community werde ein weltweit einmaliges Ökosystem zur Erforschung, Entwicklung und Anpassung von 5G-Technologien für die Industrie 4.0 geschaffen, wie Jan-Peter Meyer-Kahlen erläutert, Leiter der Ericsson Forschungs- und Entwicklungszentrums Eurolab bei Aachen.

Das neue Forschungsnetz greift dabei frühere Kooperationen der drei Aachener Forschungseinrichtungen auf: So arbeitet bereits seit Anfang 2018 in der Maschinenhalle des Fraunhofer IPT das weltweit erste 5G-New-Radio-System von Ericsson, das vollständig drahtlos in die Produktionsumgebung integriert ist. Auch das FIR bringt mit seiner bestehenden 5G-Modellfabrik als Teil des 5G-Kompetenzzentrums NRW Know-how und Erfahrung in den 5G-Industry Campus Europe ein.

Das Projekt 5G-Industry Campus Europe zielt unmittelbar auf die Einführung des neuen Mobilfunkstandards in der produzierenden Industrie. Interessierte Unternehmen und Forschungspartner, die sich informieren oder beteiligen möchten, können das Konsortium über die Projektwebseite kontaktieren: www.5G-Industry-Campus.com. QUELLE: IPT

CastForge

Fachmesse für Guss- und
Schmiedeteile mit Bearbeitung



16. bis 18. Juni 2020 Messe Stuttgart

Das Internet ist groß. Viel zu groß, um direkt ans Ziel zu führen, wenn es um spezielle Guss- und Schmiedeteile geht. Schneller fündig werden Sie auf der CastForge: Rund 250 Aussteller bieten Produkte und Leistungen vom Rohling bis zum fertigen Bauteil an. Dazu erleben Sie ein produktives Netzwerk für persönlichen Austausch und Wissenstransfer.

Sichern Sie sich Ihr kostenfreies Ticket!

castforge.de/2020 | #CastForge



Die Fabrik der Zukunft ist im Netz. Die Technologie-Initiative SmartFactory bringt Akteure aus Industrie und Forschung in einem Industrie 4.0-Netzwerk zusammen um gemeinschaftlich Projekte zur Fabrik der Zukunft durchzuführen.

INDUSTRIE 4.0

Mensch-Maschine-Interaktion auf der Hannover Messe

Neue Systemarchitektur, Modultausch und Gaia-X – Die Technologieinitiative SmartFactory-KL und das DFKI präsentieren auf der Hannover Messe 2020 einen neuen Demonstrator im Kontext einer konsequenten inhaltlichen Weiterentwicklung von Industrie 4.0: Production Level 4. Mit der Gründung der SmartFactory-EU vernetzt sich die Forschung auf europäischer Ebene.

„Auf der Hannover Messe 2020 werden wir unseren zweiten Demonstrator zeigen, der an vielen Stellen völlig neu gedacht ist“, verspricht Professor Martin Ruskowski, Vorstandsvorsitzender der SmartFactory-KL und Wissenschaftlicher Direktor für Innovative Fabriksysteme am DFKI. Vorstandskollege Andreas Huhmann, Strategy Consultant bei Harting, ergänzt: „In drei Arbeitsgruppen sitzen Experten aus 11 Unternehmen zusammen und entwickeln neue Techniken.“

Der neue Demonstrator

2019 formulierte die SmartFactoryKL erstmals den Begriff Production Level 4. Damit beschreibt sie die autonome Produktion der Zukunft. „Der neue Demonstrator ist die technische Umsetzung unserer aktuellen Forschungs- und Entwicklungsergebnisse“, sagt

Ruskowski. „In ihn flossen unsere Erkenntnisse aus dem Bau und dem Betrieb des ersten Industrie 4.0-Demonstrators weltweit ein.“ „Es ist wichtig, dass wir nicht in alten Gedankengängen verharren“, so Huhmann. „Mit Production Level 4 stoßen wir in der Industrie auf offene Ohren.“ Zu der Erfahrung kommt, dass erst seit kurzer Zeit überhaupt genug Daten, Rechenkapazität und KI-Methoden zur Verfügung stehen, die in die neuen Visionen der Produktion der Zukunft einfließen können. Insgesamt 11 Vereinsmitglieder und 2 Forschungseinrichtungen arbeiten am Demonstrator zusammen.

Production Level 4 ist ein Update von Industrie 4.0

Production Level 4 integriert Automatisierung, Mensch und IT gleichermaßen. „Wir haben gesehen, dass Automatisierung oft

reflexhaft eingesetzt wird“, berichtet Ruskowski. „Aber den Werker oder die Werkerin aus der Produktion wegzudenken, ist ein Fehler.“ Die vielfältigen und kreativen Fähigkeiten eines Menschen werden Maschinen oder KI-Methoden niemals erlangen. Dazu gehören vermeintlich einfache Dinge wie Empathie, Moral oder die Vorstellung von Raum und Zeit. Production Level 4 meint die konsequente Weiterentwicklung von Industrie 4.0.

Der neue Demonstrator zeigt einen ersten Schritt Richtung Production Level 4. „Wir haben eine modulare Systemarchitektur entwickelt, die skalierbar und erweiterbar ist“, beschreibt Ruskowski den zweiten Demonstrator aus Kaiserslautern. „Wir zeigen, dass in unserem herstellerunabhängigen Ökosystem Module problemlos getauscht werden können.“ Ein Modul zur Qualitätskontrolle baut



die SmartFactoryKL, das andere das Vereinsmitglied Harting GmbH. „Der Demonstrator ist so angelegt, dass wir ihn jährlich weiterentwickeln können, bis wir in fünf Jahren Production Level 4 verwirklicht haben,“ erklärt der Professor seinen Plan. Auf der Hannover Messe werde gezeigt, was technisch machbar sei.

In diesem Jahr ist die SmartFactoryKL mit einer neuen Produktionsanlage für individuelle USB-Speicher in Noppensteinform auf der Messe vertreten. Dabei ist das Produkt lediglich ein Platzhalter. Der Schwerpunkt liegt auf der Fertigung und der Differenzierung von Produkten über die Software. Die einzelnen Produktionsschritte sind auf alle möglichen Anwendungen übertragbar.

Der Besucher kann sich auf einem Touchscreen einen individuellen USB-Noppen-Speicherstick konfigurieren. Ist die Bestellung aufgegeben, wird der Auftrag abgearbeitet. Zuerst werden die Noppensteine im ersten Produktionsmodul zusammengebaut. Möchte der Kunde ein Produktbild auf seinem USB-Speicher-Noppenstein speichern, ist die zweite Station ein Qualitätskontrollmodul. Danach erfolgt die Datenbetankung in einem dritten Produktionsmodul und anschließend eine weitere Qualitätskontrolle mit einer Kamera und KI-Applikationen im vierten Produktionsmodul. Die Qualitätskontrollen vergleichen die Bestellung mit dem gebauten USB-Noppen-Speicherstick. Dann erfolgt die Ausgabe. Die Produktionsmodule sind um ein zentrales Fördersystem gruppiert. Es transportiert das Produkt von einem Modul zum nächsten.

Gaia-X

Geplant ist die Verknüpfung des Use-Case mit dem avisierten EU-Clouddienst Gaia-X. Angedacht ist die Zusammenarbeit mit Mitgliedsunternehmen der SmartFactoryEU. Am 26. September 2019 gründeten die Forschungseinrichtungen FlandersMake/Belgien, Brainpoort Industries/Niederlande und die SmartFactoryKL/Deutschland die SmartFactory-EU EWIV. Der Zusatz EWIV weist darauf hin, dass die Gesellschaft auf dem Recht der EU basiert. Die Leitung als Gründungsgeschäftsführer wurde Prof. Dr. Detlef Zühlke übertragen, der Sitz ist in Kaiserslautern. Ziel ist, die Aktivitäten der EU-Mitgliedsstaaten unter einem Dach zusammenzuführen und damit die Position Europas auf dem Weltmarkt zu stärken.

Die Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V. wurde 2005 als gemeinnütziger Verein gegründet, um erstmals Akteure aus Industrie und Forschung in einem Industrie4.0-Netzwerk zusammenzubringen und gemeinschaftlich Projekte zur Fabrik der Zukunft durchzuführen. Die im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Kaiserslautern beheimatete SmartFactoryKL ist eine weltweit einzigartige herstellerunabhängige Demonstrations- und Forschungsplattform. Hier werden innovative Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Einsatz in einer realitätsnahen industriellen Produktionsumgebung getestet und weiterentwickelt. Die Technologie-Initiative hat, durch die aktive Beteiligung ihrer Mitglieder, bereits erste Produkte und Lösungen sowie gemeinschaftliche Standards im Bereich Industrie 4.0 etabliert. SmartFactoryKL wurde 2016, zusammen mit weiteren Kompetenzträgern aus der Region, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie zum Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern ernannt.

Die offizielle Gründungsveranstaltung der SmartFactoryEU findet auf der Hannover Messe 2020 statt. Der Termin wird vom DFKI noch bekanntgegeben.

QUELLE: DFKI

Das Herz der Metallbearbeitung schlägt in Stuttgart!



**JETZT
TICKET
SICHERN!**

AMB

Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung

15. - 19.09.2020
Messe Stuttgart

INDUSTRIE 4.0

Technologieplattform für branchenübergreifende Zusammenarbeit

Schnellere und kostengünstigere Innovationen in der Fertigungsindustrie ist das Ziel der Industriallianz Open Manufacturing Platform (OMP). Produzierende Unternehmen sollen bei der Skalierung von Innovationen unterstützt werden. Im Fokus stehen sowohl branchenübergreifende Zusammenarbeit und Wissens- und Datenaustausch als auch durch Zugang zu neuen Technologien. Im Steering Committee des OMP arbeiten bislang Anheuser-Busch InBev, die BMW Group, Bosch, Microsoft und ZF Friedrichshafen AG zusammen.

Bild: ZF



Open Manufacturing Platform. Die Industriallianz verspricht schnellere und kostengünstigere Innovationen in der Fertigungsindustrie.

Die Open Manufacturing Platform (OMP) wächst durch neue Mitglieder im Steering Committee und neu eingerichtete Arbeitsgruppen. Die OMP ist eine 2019 von BMW und Microsoft gegründete Allianz, die produzierende Unternehmen bei der Skalierung von Innovationen unterstützt, sowohl durch branchenübergreifende Zusammenarbeit und Wissens- und Datenaustausch als auch durch Zugang zu neuen Technologien. Die OMP wurde unter dem Dach der Joint Development Foundation gegründet, die wiederum Teil der Linux Foundation ist. Die Gründungsmitglieder Microsoft und die BMW Group konnten inzwischen Anheuser-Busch InBev, Bosch und die ZF Friedrichshafen AG als neue Mitglieder im Steering Committee willkommen heißen. Das OMP Steering Committee hat

eine Reihe von Arbeitsgruppen bestätigt, die auf für die Branche wichtige Kernbereiche fokussieren, darunter IoT-Konnektivität, semantische Datenmodelle, eine IIoT-Referenzarchitektur und zentrale Services für ATS (Autonome Transportsysteme).

Industrieweite Herausforderungen gemeinsam anpacken

Die Ausweitung der intelligenten Produktion führt zu Effizienz- und Produktivitätssteigerungen und bringt zugleich neue Herausforderungen mit sich, schreibt OMP-Mitglied ZF in einer Mitteilung. Innerhalb der Branche hätten Legacy- und proprietäre Systeme zu Datensilos geführt, die betriebsweite Einblicke und eine Transformation erschweren. Als bekanntes Hindernis für die gesamte

Industrie erfordere dies oft ein hohes Maß an Investitionen bei initial überschaubarem Mehrwert innerhalb einer einzelnen Organisation. Die OMP wurde konzipiert, genau hier anzusetzen. Hersteller und Zulieferer kommen zusammen, um gemeinsam Lösungen für diese nicht-differenzierenden Probleme zu identifizieren und zu entwickeln. Die Plattform bringt Experten aus dem gesamten Fertigungssektor zusammen – darunter diskrete und Prozessfertigung, Transport und Konsumgüter, Industrieanlagen und mehr.

„Unser Ziel ist es, skalierbare Innovationen in der Fertigung voranzutreiben, die Zeit bis zur Wertschöpfung zu verkürzen und die Produktionseffizienz zu steigern, indem wir auf der Grundlage eines Open-Community-Ansatzes gemeinsame Herausforderungen miteinander lösen“, sagte Jürgen Maidl, Leiter Logistik BMW Group Produktionsnetzwerk. „Die OMP hilft produzierenden Unternehmen dabei, das Potenzial ihrer Daten zu erschließen, industrielle Lösungen schneller und sicherer zu implementieren und vom Mitwirken der Industrie zu profitieren. Dabei werden gleichzeitig geistiges Eigentum und Wettbewerbsvorteile bewahrt, betriebliche Risiken gemindert und finanzielle Investitionen reduziert.“

Skalierung von Innovationen durch gemeinsame Datenmodelle und offene Technologiestandards

Die OMP agiert unter dem Dach der Joint Development Foundation (JDF). Die JDF ist Teil der Linux Foundation und bietet der OMP die Infrastruktur und den organisatorischen Rahmen zur Erstellung technischer Spezifikationen und zum Voranbringen offener Industriestandards. Die OMP unterstützt andere Allianzen, einschließlich der OPC Foundation und der Plattform Industrie 4.0, und nutzt bestehende Industriestandards, Open-Source-Referenzarchitekturen und gemeinsame Datenmodelle.

„Industrieweite Zusammenarbeit ist der Kern der OMP und ermöglicht es Fertigungsunternehmen und ihren Partnern entlang der



Wertschöpfungskette, Angebote schneller auf den Markt zu bringen und wertschöpfend zu skalieren“, sagte Scott Guthrie, Executive Vice President Cloud & AI bei Microsoft. „Die Lösungen der OMP werden veröffentlicht und mit der Community geteilt, unabhängig von der Technologie, dem Lösungsanbieter oder der Cloud-Plattform, die zum Einsatz kommen.“

Arbeitsgruppen adressieren allgemeingültige Herausforderungen

„Die aus Mitgliedern des gesamten Sektors zusammengesetzten Arbeitsgruppen bilden den organisatorischen Rahmen für die Zusammenarbeit und sind das Herzstück der OMP. Wir freuen uns, zu einem Zeitpunkt beizutreten, in dem wir unsere Produktionsstätten immer stärker vernetzen und nach innovativen Wegen suchen, die große Menge der dabei anfallenden Daten zu nutzen“, so Tassilo Festetics, Global Vice President of Solutions bei Anheuser-Busch InBev. Die ersten Arbeitsgruppen der OMP konzentrieren sich auf Themen wie IoT-Konnektivität, semantische Datenmodelle, IIoT-Referenzarchitektur und zentrale Services für ATS (Autonome Transportsysteme). Zu den ersten Schwerpunktbereichen gehören:

IoT-Konnektivität: Das OMP Steering Committee unterstützt die Bestrebungen der Industrie, IoT-Geräte und -Anlagen mit der Cloud zu verbinden. Dies ist einer der ersten Schritte zur Digitalisierung von Produktionslinien und der Nutzung von Cloud-basierten industriellen IoT-Anwendungen. „Heute dreht sich alles um Analysen und Vorhersagen, aber ohne Daten keine Analyse und ohne Konnektivität keine Daten. Es ist leicht moderne Produktionsanlagen mit einer Cloud zu verbinden. Die Herausforderungen an die Interoperabilität steigen allerdings deutlich, wenn jahrzehntealte Maschinen und Anwendungen mit unterschiedlichen Standards und Schnittstellen integriert werden sollen. Die OMP-Arbeitsgruppe ‚IoT Connectivity‘ konzentriert sich daher darauf, industrietaugliche Edge- und Cloud-Funktionalitäten zu erarbeiten, die diese Einbindung erleichtern“, sagte Werner Balandat, Leiter Produktionsmanagement ZF Friedrichshafen AG.

Semantisches Datenmodell: Eine weitere OMP-Arbeitsgruppe konzentriert sich auf die semantische Datenmodellierung: Maschinen- und Fertigungsdaten sind für Industrieunternehmen entscheidend für die Produktionsoptimierung mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI). Die Verwaltung von Daten in einem einheitlichen Format und über mehrere Quellen mit sich ständig weiterentwickelnder Semantik stellt jedoch eine echte Herausforderung dar. „Daten sind der Rohstoff für Industrie 4.0 und eine Grundvoraussetzung, die Produktion mit Hilfe von künstlicher Intelligenz zu optimieren. Innerhalb der OMP entwickeln wir nun ein semantisches Modell, das Daten verständlich aufbereitet und deren Beziehungen und Abhängigkeiten veranschaulicht. Benutzer erhalten so keine kryptischen, unverständlichen Zahlen und Zeichen mehr, sondern fertigungsrelevante Informationen mit dem nötigen Kontext. Diese semantische Datenstruktur sorgt für Verbesserungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. KI-basierte Geschäftsmodelle im großen Maßstab werden so möglich“, erklärte Dr.-Ing. Michael Bolle, Mitglied des Vorstands, Bosch-Gruppe. QUELLE: ZF

LASYS

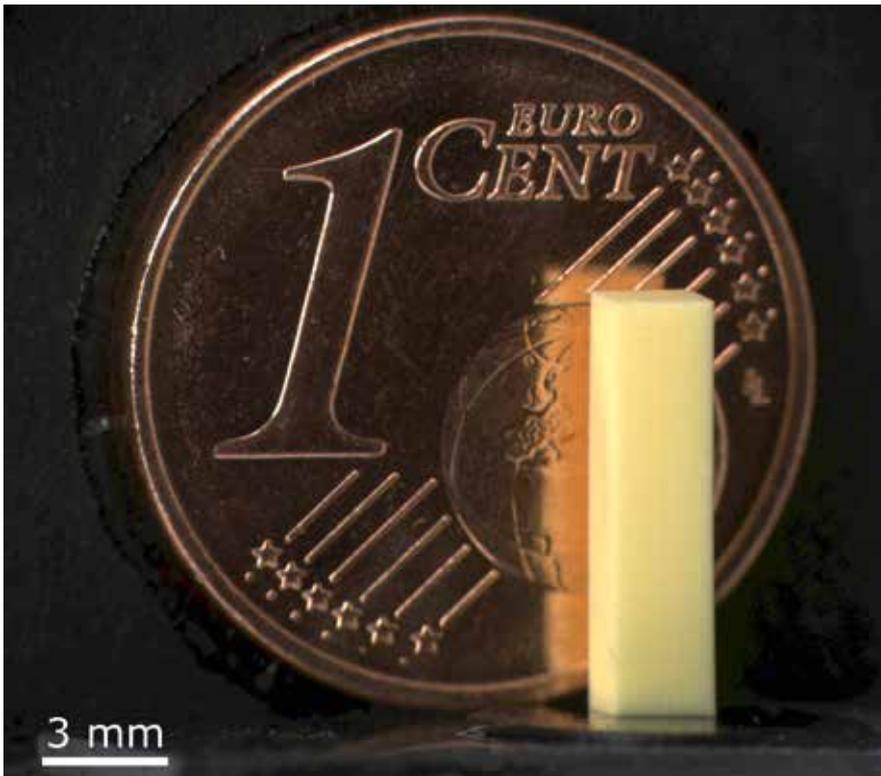
Internationale Fachmesse
für Laser-Materialbearbeitung

**THE
PLACE
TO
BEAM**

16. bis 18. Juni 2020
Messe Stuttgart

Fragen zur Laser-Materialbearbeitung? Hier finden Sie die Antworten in der Praxis – und Lösungen, die Sie sicher in die Zukunft bringen.

Jetzt informieren:
lasys-messe.de/2020
#LASYS



ADDITIVE FERTIGUNG

Schnellster hochpräziser 3D-Drucker

Ein am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickeltes System für additive Fertigung druckt in bisher noch nicht erreichter Geschwindigkeit hochpräzise, zentimetergroße Objekte mit submikrometergroßen Details.

3D-Drucker, die im Millimeterbereich und größer drucken, finden derzeit Eingang in die unterschiedlichsten industriellen Produktionsprozesse. Viele Anwendungen benötigen jedoch einen präzisen Druck im Mikrometermaßstab und eine deutlich höhere Druckgeschwindigkeit. Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben ein System entwickelt, mit dem sich in bisher noch nicht erreichter Geschwindigkeit hochpräzise, zentimetergroße Objekte mit submikrometergroßen Details drucken lassen. Dieses System präsentieren sie in einem Sonderband der Zeitschrift *Advanced Functional Materials*.

Um nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Zuverlässigkeit ihres Aufbaus

zu demonstrieren, haben die Forscherinnen und Forscher eine 60 Kubikmillimeter große Gitterstruktur mit Details bis in den Mikrometermaßstab gedruckt, die mehr als 300 Milliarden Voxel enthält. Ein Voxel ist das dreidimensionale Analogon des Pixels im 2D-Druck. „Mit dem Druck dieses Metamaterials schlagen wir den Rekord, der bei 3D-gedruckten Flugzeugflügeln erreicht wurde, um Längen – ein neuer Weltrekord“, erklärt Professor Martin Wegener, Sprecher des Exzellenzclusters „3D Matter Made to Order“ (3DMM2O), in dessen Rahmen das System entwickelt wurde.

Bei dieser Art von 3D-Druck durchfährt der Lichtfleck eines Lasers computergesteuert

Das Metamaterial, das mit dem neuen System gedruckt wurde, besteht aus einer komplexen dreidimensionalen Gitterstruktur im Mikrometermaßstab.

einen flüssigen Fotolack. Nur das Material im Brennpunkt des Lasers wird dabei belichtet und ausgehärtet. „Die Brennpunkte entsprechen den Düsen beim Tintenstrahldrucker, mit dem Unterschied, dass sie dreidimensional arbeiten“, sagt Vincent Hahn, Erstautor der Publikation. So entstehen hochpräzise filigrane Strukturen für verschiedene Einsatzbereiche wie Optik und Photonik, Materialwissenschaften, Biotechnologie oder Sicherheitstechnik. Typischerweise konnte man bisher mit einem einzigen Laserlichtfleck einige Hundert Tausend Voxel pro Sekunde erzeugen. Er war damit fast hundertmal langsamer als grafische Tintenstrahldrucker. Dieser Umstand hat bislang viele Anwendungen behindert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT und der Queensland University of Technology (QUT) in Brisbane/Australien haben nun innerhalb des Exzellenzclusters 3DMM2O ein neues System entwickelt. Mit einer speziellen Optik wird der Laserstrahl in neun Teilstrahlen aufgeteilt, die jeweils in einen Brennpunkt gebündelt werden. Alle neun Teilstrahlen können parallel verwendet und inzwischen, dank verbesserter elektronischer Ansteuerung, auch deutlich schneller als zuvor präzise verfahren werden. Mit einigen weiteren technischen Verbesserungen kommen die Forscher im 3D-Druck so auf Druckgeschwindigkeiten von etwa zehn Millionen Voxel pro Sekunde und sind damit nun gleichauf mit grafischen 2D-Tintenstrahldruckern. Dennoch geht die Forschung und Entwicklung am KIT mit Hochdruck weiter. „Schließlich will man mit 3D-Druckern nicht nur das Pendant eines Blattes, sondern dicke Bücher ausdrucken“, so Hahn. Hierzu seien insbesondere auch Fortschritte in der Chemie erforderlich, beispielsweise müssten empfindlichere Fotolacke entwickelt werden, um mit der gleichen Laserleistung noch mehr Brennpunkte erzeugen zu können.

QUELLE: IDW/KIT



Ein Arbeitgeber –
viele Facetten.

Textilien begegnen uns in allen Lebensbereichen – ob in Mode, Sport und Freizeit, als Heimtextilien, in der Architektur oder der Mobilität. Was viele nicht wissen: Bei der Herstellung von qualitativ hochwertigen und funktionellen Textilien kommen häufig Groz-Beckert Produkte zum Einsatz. Als weltweit führender Anbieter von industriellen Maschinennadeln, Präzisionsteilen und Feinwerkzeugen decken wir die zentralen Verfahren der textilen Wertschöpfungskette ab. Heute beschäftigen wir über 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – davon rund 2.200 am Stammsitz in Albstadt.

Was uns von anderen unterscheidet?

Innovationskraft, Mitarbeiterorientierung und Beständigkeit sind Eigenschaften, die ein Arbeitgeber für Sie mitbringen muss? Dann sind Sie beim Familienunternehmen Groz-Beckert genau richtig.

Sie übernehmen Verantwortung für Projekte und Aufgaben. Denn wir möchten, dass Sie Neues bewegen und sich von der Faszination unserer Produkte anstecken lassen, mit denen wir die textile Welt verändern und begeistern.

Hierfür suchen wir Ingenieure (m/w/d) – Absolventen oder Berufserfahrene – mit den Schwerpunkten Wirtschaftsingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, Technische Informatik oder Wirtschaftsinformatik.

Entdecken Sie gemeinsam mit Groz-Beckert neue Wege und ergreifen Sie Ihre Chance.



zur Jobbörse



FERTIGUNGSTECHNIK

Schnelle Weiterbearbeitung additiv gefertigter Bauteile

Mit einem neuen Spann- und Referenziersystem lassen sich 3D-gedruckte Werkstücke an konventionellen Maschinen weiterbearbeiten.

Mit additiven Fertigungsverfahren lassen sich komplexe und individualisierte Bauteile besonders flexibel herstellen. Das pulverbettbasierte Laserschmelzen, kurz L-PBF für Laser Powder Bed Fusion, kommt beispielsweise in der Fertigung von Turbomaschinenkomponenten oder in der Medizintechnik immer öfter zum Einsatz. Jedoch ist die Produktionsprozesskette noch längst nicht effizient; das gilt besonders dann, wenn das Werkstück

konventionell weiterbearbeitet werden muss. Um die Referenzierung zwischen den einzelnen Schritten der L-PBF-Prozesskette zu vereinfachen und die Genauigkeit der Bearbeitung zu verbessern, hat ein Forscherteam des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT aus Aachen im Projekt GenChain ein Spann- und Referenziersystem entwickelt, das nun zum Patent angemeldet wurde, wie das Fraunhofer IPT mitteilt.

Aufgebaut wird ein L-PBF-Werkstück auf einer sogenannten Substratplatte. Mit dem neuen Spann- und Referenziersystem lassen sich L-PBF-Werkstücke nun an konventionellen Maschinen weiterbearbeiten, ohne dass sie vorher durch mechanische Verfahren wie Sägen oder Drahterodieren von der Substratplatte gelöst werden müssen, um dann in einem Spannsystem fixiert zu werden. Das Lösen birgt immer die Gefahr, dass sich das

Das System basiert auf einer wiederverwendbaren Substratplatte aus Hochtemperaturstahl, in die Zylinderstifte eingelassen sind. Darauf können Werkstücke additiv gefertigt und nachbearbeitet werden.

Bauteil aufgrund innerer Spannungen verformt. Zudem ist das exakte Referenzieren und Spannen auf konventionellen Maschinen umso schwieriger, je komplexer die Geometrie eines Bauteils ist.

Wiederverwendbare Substratplatte ermöglicht schnelleres Spannen und Referenzieren

Das neue System basiert auf einer wiederverwendbaren, keramikbeschichteten Substratplatte aus Hochtemperaturstahl, in die Zylinderstifte mit einem Durchmesser von fünf Millimetern eingelassen sind. Die Stifte dienen zur Verbindung des Bauteils mit der

Substratplatte und können individuell bewegt und gelöst werden. Die Keramikbeschichtung verhindert, anders als bei herkömmlichen Substratplatten, dass die ersten Aufbauschnitten des Werkstücks direkt auf das Spannsystem aufgebracht werden. Nach Abschluss des schichtweisen Aufbaus kann das Werkstück einfach auf der Substratplatte zum nächsten Arbeitsschritt transportiert werden. Das Referenzieren und Spannen des Substratplattensystems erfolgt automatisch durch ein Nullpunkt-Spannsystem auf der Unterseite. Nach dem Ende der Bearbeitung werden die Verbindungsstifte einfach gelöst. Die Stifte lassen sich kostengünstig ersetzen, während das Substratplattensystem weiterverwendet werden kann, schreiben die Forscher.

Durch das Nullpunkt-Spannsystem gelingt erstmals eine Standardisierung des Spann- und Referenzierungsprozesses über die gesamte Prozesskette hinweg. Der Aufwand zur Entnahme des Werkstücks verringert sich, dadurch verkürzen sich Nebenzeiten und der Automatisierungsgrad der Fertigung steigt. Sind im Bauteil Eigenspannungen vorhanden, können nach der L-PBF-Fertigung die

Verbindungsstifte gelöst werden, um gezielt Bauteilverformungen zuzulassen und Risse zu verhindern. Nachfolgende Bearbeitungsschritte können dann eigenspannungsfrei durchgeführt werden.

System soll für Weiterentwicklungen des L-PBF genutzt werden

Das Entwicklerteam des Fraunhofer IPT hat die Technologie der Substratplatte nun zum Patent angemeldet. Um das System noch weiter zu verbessern und neue Einsatzfelder zu erschließen, planen die Wissenschaftler bereits die nächsten Forschungsprojekte: So analysiert das Team jetzt die Verbindungsfestigkeit zwischen den Zylinderstiften und dem L-PBF-Werkstück anhand von Zug- und Scherprüfungen. Experimente mit verschiedenen Pulverwerkstoffen und die Analyse unterschiedlicher Brückenstrukturen der L-PBF-Grundform sowie die Integration von Heizpatronen zwischen den Verbindungselementen, sollen die Qualität der L-PBF-Werkstücke in Zukunft weiter verbessern.

QUELLE: IDW/FRAUNHOFER IPT



iXworld
CONNECTING YOUR FUTURE

Entdecken Sie die grenzenlose Bearbeitungsflexibilität und den Vorteil der innovativen INDEX-Technologien. Überwachen und analysieren Sie die Produktivität Ihres Maschinenparks. Lassen Sie sich über Störungen informieren und verfolgen Sie zu jeder Zeit den Status Ihrer Maschinen. Machen Sie Ihre Fertigungsprozesse sicher und effizient!

www.iXworld.com

INDEX
TRAUB
better.parts.faster.



Sucht Wege in eine nachhaltige Metallwirtschaft: Dierk Raabe, Direktor am Max-Planck-Institut für Eisenforschung, entwickelt Perspektiven für eine nachhaltige Produktion und Verarbeitung von Stahl, Aluminium und anderen Metallen sowie deren Legierungen. Der Werkstoffwissenschaftler entwickelt selbst Legierungen, die sich unter anderem besser wiederverwerten lassen sollen.

Herr Professor Raabe, was könnten die Stahlindustrie und andere metallverarbeitende Branchen schon heute tun, um ihren Verbrauch an Ressourcen und ihren CO₂-Fußabdruck schnell und spürbar zu senken?

Der Korrosionsschutz hat einen ganz großen Effekt, weil er Produkte langlebiger macht. Da geht es nicht nur um Eisen, das rostet, sondern auch um andere Materialien wie Aluminium oder Nickel. Außerdem geht es um Korrosion etwa durch Wasserstoff, der auf Metalle noch viel extremer wirkt als Wasser und Sauerstoff und zur Wasserstoffversprödung führt, einem Schaden, der zum plötzlichen katastrophalen Versagen von Bauteilen führen kann. Das war zum Beispiel eine der Ursachen für die Deep-Water-Horizon-Katastrophe, spielt aber auch bei Kraftwerken, Industriebauten und im Verkehr eine Rolle, vor allem wenn wir Wasserstoff künftig vermehrt als Energieträger nutzen möchten. Auch wenn Korrosionsschutz für Laien nicht so aufregend klingt, hat er einen riesigen Hebel, weil durch Korrosion weltweit jedes Jahr bis zu vier Prozent der Wirtschaftsleistung zerstört werden.

In welchen Bereichen ist Korrosion ein besonders großes Problem?

In einigen Bereichen ist man mit dem Korrosionsschutz schon sehr weit, zum Beispiel in der Automobilindustrie. Früher war eine wichtige Frage beim Autokauf noch: Rostet deine Karre schnell durch oder nicht? Das ist Geschichte. Aber Infrastrukturen der Industrie, Hochhäuser, Brücken, Kraftwerke oder Züge – denken Sie nur an das Zugunglück 1998 bei Eschede – sind für Korrosion nach wie vor sehr anfällig. Und das multipliziert sich, wenn Wasserstoff in den nächsten zehn Jahren als Energieträger dazu kommt.

MATERIALWISSENSCHAFTEN

„Die Metallbranche wird eine der gewaltigsten Umwälzungen erleben“

Metallische Werkstoffe bilden das Rückgrat moderner Volkswirtschaften. Allerdings entstehen bei ihrer Herstellung und Verarbeitung große Mengen an CO₂. Die Metallindustrie muss daher künftig klimafreundlicher produzieren. Darüber hinaus muss sich die CO₂-Bilanz von Legierungen und ihren Bauteilen über ihre gesamte Lebensdauer verbessern. Dierk Raabe, Direktor am Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf, erklärt im Interview mit Peter Hergersberg, Redaktion MaxPlanckForschung, welche Möglichkeiten Industrieunternehmen in dieser Hinsicht heute schon haben und welche Aufgaben Metallurgen lösen müssen, um das Ziel einer nachhaltigen Metallwirtschaft zu erreichen.

Wo sehen Sie darüber hinaus Möglichkeiten, Stahl und andere metallische Materialien nachhaltiger zu machen?

Einen sehr großen Einfluss wird auch die Elektrifizierung der Metallherstellung haben. Lange schon wird Aluminium, nach Stahl der zweitwichtigste metallische Werkstoff etwa für die Flugzeug- und Automobilindustrie, durch elektrolytische Reduktion von Aluminiumerz gewonnen. Dafür wird sehr viel Strom benötigt, der zum Teil heute schon aus regenerativen Quellen wie etwa Wasserkraft gewonnen wird. Auch andere Metalle, sogar Eisen, können Sie durch Elektrolyse erzeugen. Das lohnt sich wegen der hohen Strompreise bisher aber nicht. Insgesamt liegt bei der Elektrifizierung einer der größten Hebel für die Nachhaltigkeit der Primärerzeugung und Weiterverarbeitung von Metallen, wenn der Strom ausschließlich aus regenerativen Quellen kommt.

Welche Voraussetzungen sind nötig, um auch Eisen mit Strom herzustellen?

Der zu schleppende Ausbau der Stromtrassen für die grüne Elektrizität müsste endlich in die Gänge kommen. Denn man muss klar sagen, dass Sie in den Regionen wie etwa dem Ruhrgebiet, wo Eisen produziert wird, noch viele Jahre auf eine Anbindung an eine für solche Industrien ausreichende grüne Stromversorgung warten müssen, wie ein Blick auf die Homepage der Bundesnetzagentur zeigt. Außerdem kommt bei Marktabschätzungen etwa des Wuppertal-Instituts raus, dass es noch bis zu 20 Jahre dauern könnte, bis die komplett-elektrischen Verfahren konkurrenzfähig sind.

Für die Stahlindustrie hieße das aber, dass sie von der Herstellung in Hochöfen zu völlig neuen Prozessen kommen müsste. Ist das realistisch?

Potenziell nachhaltig: Mit Strom wird heute schon Aluminium elektrolytisch aus seinen Erzen gewonnen. Der Strom kommt heute oft aus

Wasserkraftwerken, aber auch aus konventionellen Kraftwerken. Sobald er komplett regenerativ erzeugt wird, wäre es eine ökologisch sinnvolle Option, auch Eisen auf diese Weise zu produzieren.

Die Investitionskosten selbst für einzelne Teilbetriebe integrierter Stahlwerke und Aluminiumhütten sind tatsächlich so hoch, dass es sich die Industrie nicht leisten kann, sie alle zehn Jahre neuzubauen. In einem ersten Schritt könnte man die Hochöfen aber sogar stehen lassen. Denn die Industrie kann den Kohlenstoff für die Reduktion, also Koks, Kohle, aber auch Biomasse oder Kunststoffmüll, durch bis zu 20 % Wasserstoff ersetzen, der dann natürlich auch mit regenerativem Strom aus Wasser erzeugt werden müsste. Und da die Stahlindustrie für etwa sechs Prozent des gesamten weltweiten CO₂-Aufkommens steht, würde sich das schon extrem stark auswirken. Diese Verfahren befinden sich weltweit bereits in der Erprobung. Außerdem kann die Industrie die Produktion mittelfristig auf die Direktreduktion umstellen. Dabei füllt man körnige Oxidpellets, wie sie Minen nach der Erzaufbereitung liefern, als Festkörper in einen Ofen und setzt sie direkt mit Methan um. Das wird in Ländern, in denen Methan preiswert ist, schon lange gemacht. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass sich die Anlagen im Prinzip auf bis zu 100 % Wasserstoff umstellen lassen.

Wann wird Eisen also mit Wasserstoff verhüttet?

Den vollständig wasserstoffbasierten Verfahren gibt man zehn bis zwölf Jahre, bis sie am Markt sind. Sie werden dann schätzungsweise 30 % teurer sein als die gegenwärtige Produktion im Hochofen. Und dabei ist die CO₂-Verteuerung noch nicht komplett eingepreist. Es kann also sein, dass 30 % teurer in zehn Jahren ein wettbewerbsfähiger Marktpreis ist, falls entsprechende weniger nachhaltige Konkurrenzmaterialien von außerhalb der EU vergleichbaren Bedingungen unterworfen werden. Die schlechteste aller Lösungen wäre, wenn die Metallproduktion aus Europa verschwände und wir nicht-nachhaltig erzeugte



Honing
Honen

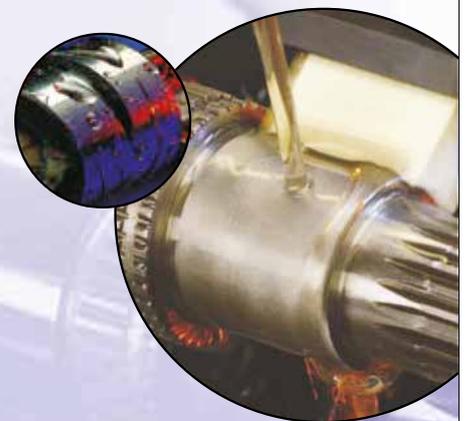
Faszination Technik Know how

Mit unseren innovativen Hontechnologien tragen wir entscheidend dazu bei, dass Automobile immer sauberer und sparsamer werden. Was heißt dies konkret?

- weniger CO₂-Emissionen
- geringer Ölverbrauch
- geringer Kraftstoffverbrauch
- geringere innere Reibung
- weniger Geräuschemissionen
- weniger Verschleiß
- längere Katalysator-Lebensdauer

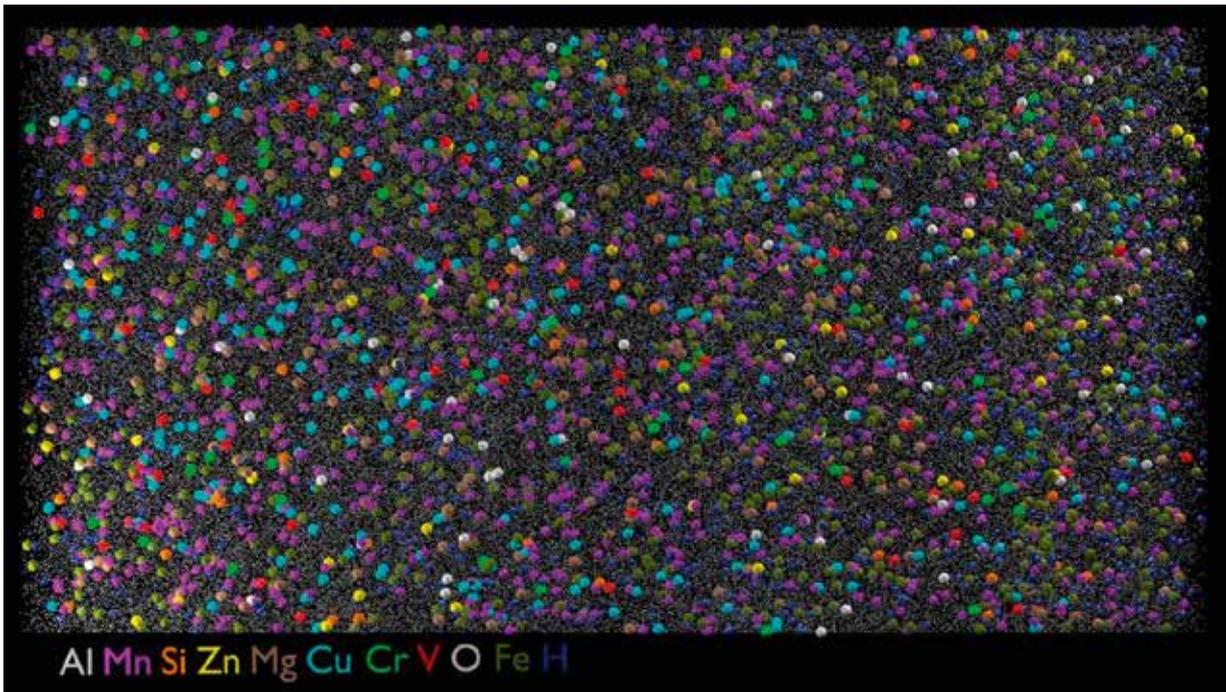
Wir bieten unseren Kunden durch unser Know how und wirtschaftlich-technische Lösungen an, sich einen technologischen Vorsprung zu verschaffen. Und das seit mehr als 60 Jahren. Entwicklung von Präzision und deren Umsetzung ist für uns eben mehr als eine Frage der Technik.

Superfinishing
Superfinishen



www.nagel.com

NAGEL Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH
Oberboihinger Straße 60, 72622 Nürtingen
Tel: +49 (0)7022 605-0, Fax: +49 (0)7022 605-250
E-Mail: info@nagel.com



Die Spuren des Recyclings: Aus der Legierung, die in dieser Atomsondentomografie dargestellt ist, werden Getränkedosen hergestellt. Sie darf neben Aluminium und Mangan auch kleinere Mengen von Eisen, Kupfer, Silizium und Zink enthalten. Nachdem das Material zu 90 Prozent sortenrein recycelt wurde, finden sich darin auch Spuren anderer Elemente, unter anderem von Vanadium und Chrom. Da diese Legierung ohnehin recht viele unterschiedliche Elemente enthält, untersuchen die Düsseldorfer Max-Planck-Forscher an ihr, ob sie auch weitere Elemente als Verunreinigungen verträgt und ob sie in wiederverwerteter Form auch für Dachplatten und andere Einsätze im Bau eingesetzt werden kann. Bei der Atomsondentomografie werden Atome einer Probe einzeln abgetragen und analysiert. So ergibt sich das Bild, in dem die Atome des Hauptbestandteils Aluminium in als kleine graue Punkte erscheinen, alle anderen Elemente als größere bunte Punkte.

Metalle aus Staaten außerhalb der EU einkaufen würden. Europa braucht eine eigenständige und nachhaltige Metallerzeugende und -verarbeitende Industrie, nicht zuletzt weil es hier auch einen gigantischen Markt von etwa 400 Mrd. € pro Jahr gibt.

Welches Interesse könnte die Industrie auch in Ländern wie Deutschland haben, ihre Werke gegen Anlagen für die Direktreduktion auszutauschen?

Zum einen kann die Stahlindustrie so CO₂-reduziertes Eisen erzeugen. Dafür sehen die Unternehmen schon die Notwendigkeit, weil sie abschätzen können, dass die Kosten durch die CO₂-Bepreisung in den nächsten Jahren steigen werden und etwa Automobilhersteller künftig einen steigenden Anteil an CO₂-freiem Stahl verbauen wollen. Zum anderen können die Unternehmen mit der Direktreduktion auch auf den Druck zur Flexibilisierung reagieren. Einen Hochofen müssen sie ununterbrochen auslasten, sonst geht der kaputt. Mit Öfen für die direkte

Reduktion können sich Unternehmen viel flexibler auf den Markt einstellen und Eisen in verschiedenen Qualitäten erzeugen. Wir sind selbst überrascht, dass die Stahlindustrie die Umstellung auf solche Anlagen weltweit bereits jetzt massiv plant und angeht. Einige bestehende Anlagen werden auch schon auf Wasserstoff umgerüstet. Die Metallbranche wird in den nächsten Jahren eine der gewaltigsten Umwälzungen erleben. Denn Eisen wird seit mehr als 3 500 Jahren im Prinzip nach demselben Reduktionsverfahren erzeugt.

Welche politischen Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um die Metallerzeugung nachhaltiger zu machen?

Bei politischen Entscheidungen sollte man auf jeden Fall über komplette Lebenszyklen hinweg analysieren, wie sich gesetzgeberische Maßnahmen, also etwa Förderungen oder Verbote auf die CO₂-Bilanz auswirken. Wenn man zum Beispiel viel Geld darein

pumpen würde, Stahl komplett elektrolytisch zu erzeugen, würde sich das erst einmal super anhören. Der Blick auf den Strommix zeigt aber, wie beim E-Auto, dass da heute immer noch 25 % Braunkohlestrom dabei ist. Dann hat man nichts gewonnen. Auch Nachhaltigkeit muss eben nachhaltig durchdacht werden. Effekthascherei bringt nichts.

Wo wären gesetzliche Regelungen Ihrer Meinung nach sinnvoll?

Zum Beispiel bei Anreizen für geschlossene Schrottkreisläufe in der Industrie. Ich geb' Ihnen mal ein Beispiel: Es gibt einige Automobilunternehmen, die im Premiumsegment bereits heute überwiegend nur noch Aluminiumautos herstellen und zum Teil jährlich bis zu 300 000 t Aluminium verarbeiten. Beim Ausstanzen der Bauteile aus den Blechen hat man aber bis zu 45 % Materialverlust. Jetzt würde man denken, die sammeln den eigenen Schrott wieder ein. Denn wenn das Aluminium so sortenrein ist, haben Sie quasi Bargeld in der Hand. Aber das machen nur wenige Unternehmen konsequent, beispiels-

weise hier bei uns in der EU. Ansonsten ist es für viele Unternehmen immer noch viel preiswerter, sich neues Material am Markt zu kaufen anstatt geschlossene Schrottkreisläufe aufzubauen. Und meistens wird Schrott auch in der Industrie bereits gemischt, womit sein Wert auf bis zu ein Zehntel absinkt. Hier etwa steuerliche Anreize für frühzeitig getrennte Schrottkreisläufe zu schaffen, würde viel mehr bringen, als nur Kaffeekapseln oder Schokoladenpapiere zu sammeln, die wir als Verbraucher produzieren. Um die muss man sich zwar auch kümmern, im Vergleich zu den Industrieabfällen geht es da aber meist um Nachkommastellen.

Welchen Forschungsbedarf sehen Sie für nachhaltige Metallwerkstoffe?

Im Moment kommen in vielen Produkten viele unterschiedliche Legierungen zum Einsatz, weil die alle etwas Besonderes können. In einem ersten Schritt gucken wir uns an, welche Elemente in Legierungen kommen, wenn ich dafür einen gewissen Anteil an Schrott verwende. So finden Sie bereits heute in wiederverwertetem Aluminium von Autos zum Beispiel das extrem teure Neodym aus den Elektromotoren der Fensterheber und ähnlichem, weil die vor dem Einschmelzen nicht abgetrennt werden. Auf solche Weise gelangen auf einmal 20 Elemente und mehr in Legierungen, die wir bislang nicht auf dem Schirm hatten. Wir schauen uns an, wie solche Verunreinigungen die Eigenschaften der Legierungen verändern. Die Frage ist dabei, wie verunreinigt ein Material werden darf, damit es seinen Zweck noch erfüllt. Wenn wir wissenschaftlich belegen können, dass ein Material weniger rein sein muss, kann ich den Schrottanteil erhöhen und damit den CO₂-Fußabdruck massiv verringern.

Kann der Schrott einer Branche auch in einem anderen Bereich wiederverwertet werden?

Nach solchen Möglichkeiten suchen wir. Wir schauen uns systematisch an, wo viel Material verbraucht wird und ob ich Legierungen dort toleranter gegenüber Verunreinigungen machen kann. Wir haben zum Beispiel festgestellt, dass das Baugewerbe für Dachplatten, Verkleidungen, tragende Elemente, Aufzüge und ähnliches mehr und mehr Aluminiumlegierungen verwendet, die mit der Aluminium-Mangan-Legierung von Getränkedosen verwandt sind. Bei den Dosen sind der Anteil der Wiederverwertung und damit die Menge der Verunreinigungen schon ziemlich hoch,

weil die Legierung relativ gutmütig ist und auch nicht besonders viel können muss. Wir wollen jetzt erforschen, ob sich der Dossenschrott, von dem in vielen Ländern viel größere Mengen anfallen als in Deutschland, auch für den Bau verwenden lässt.

Was ist der zweite Schritt für die Forschung?

Da versuchen wir, die Vielzahl der Legierungen zu reduzieren und eine Art Einheitslegierung zu entwickeln. Die wäre viel besser wiederzuverwerten, weil viel weniger sortiert werden müsste. Bislang wurde die Spezialisierung von Materialien nämlich immer mit einer chemischen Veränderung erkaufte: Sie basteln an der chemischen Zusammensetzung solange herum, bis dieser Kotflügel, dieses Flugzeugbauteil oder jene Turbine besser wird. Diese extreme Diversifizierung der Sorten, die das Recyceln schwierig macht, möchten wir zurückführen. Konkretes Beispiel: Ein Autohersteller könnte von einem Stahl- oder Aluminiumproduzenten fordern, dass er künftig statt fünf Legierungen, die alle auf eine bestimmte Eigenschaft wie Festigkeit oder Oberflächenqualität ausgereizt sind, nur noch zwei Legierungen bekommt.

Wie könnte sich die Vielfalt der Legierungen begrenzen lassen?

Die grundsätzliche Frage ist dabei, ob wir die Diversifizierung nicht mehr alleine durch die chemische Zusammensetzung, sondern vor allem durch Veränderungen der Mikro- und Nanostruktur erreichen können. Das funktioniert bei Metallen traditionell sehr gut, aber man muss dann bei der Herstellung viel mehr Aufwand betreiben, um etwa eine bestimmte Größe und Ausrichtung der Kristalle einzustellen. Durch diesen Ansatz wird die grundsätzliche Vorgehensweise der Materialherstellung sozusagen von der Werkstoffchemie in die Metallphysik verschoben.

Wie viele Legierungen würden dann mutmaßlich übrigbleiben?

Wenn Sie heute zum Beispiel eine Aluminiumlegierung kaufen, können Sie zwischen bis zu 280 Legierungen wählen, die irgendetwas können, was Aluminium halt können soll. Wenn Sie aber gucken, was wirklich in großen Mengen verkauft wird, bleiben davon nur noch 50 oder 60 Legierungen übrig. Und wenn man sich da genau anschaut, was diese Legierungen eigentlich genau leisten sollen, haben Sie am Ende vielleicht nur noch 20 oder 30 Legierungen. Das ist jetzt natürlich nur grob geschätzt.

Der CO₂-Ausstoß der Metallindustrie ließe sich auch reduzieren, indem weniger Material gebraucht wird. Sehen Sie Möglichkeiten, zum Beispiel Autokarosserien leichter zu machen?

Zunächst einmal: Autos sind in den vergangenen Jahrzehnten immer größer und schwerer geworden, aber eben durch immer mehr Luxus und Zusatzausstattung wie Klimaanlage, Verkabelung oder Bordcomputer, wie sie heute als Mindeststandard gelten. Und ganz extrem wird es natürlich bei den Elektrofahrzeugen, bei denen alleine die Batterie bis zu 800 Kilogramm wiegt. Da könnten Sie aber nochmal 200 oder 300 Kilo drauf packen, wenn die Karosserien nicht schon viel leichter geworden wären, weil die Legierungen immer fester wurden. Trotzdem geht die Konkurrenz unter den Materialherstellern immer noch weiter, wer die festesten Stähle und Aluminiumlegierungen bereitstellen kann. Denn wir sind immer noch bei nur etwa einem Zehntel der theoretisch möglichen Festigkeit dieser Werkstoffe. Da ist also noch viel zu erforschen, um die Werkstoffe an ihre physikalischen Grenzen zu bringen.

Vielleicht sind Sie als Metallforscher für die nächste Frage nicht der richtige Adressat. Trotzdem: Wäre es sinnvoll, metallische Werkstoffe an manchen Stellen durch Kunststoffe zu ersetzen?

(Lacht) Da fragen Sie jetzt wirklich den falschen. Tatsächlich hat man immer wieder Polymermaterialien mit Kohlenstofffasern für Karosserien propagiert, aber mit Blick auf die Ökobilanz ist das wirklich Quatsch. Die Herstellung von Kohlenstofffasern kostet extrem viel Energie und setzt große Mengen CO₂ frei. Und am Ende können Sie diese Materialien überwiegend eigentlich nur noch in die Müllverbrennungsanlage werfen. Es heißt zwar manchmal, diese polymerbasierten Materialien könnten wiederverwertet werden, aber Sie können die höchstens zerhackeln und Fußmatten draus machen. Metalle lassen sich dagegen unendlich oft wiederverwerten, vorausgesetzt man sammelt die Schrotte sortenrein, versteht und kontrolliert die Wirkung von Verunreinigungen beziehungsweise reduziert die Vielfalt der eingesetzten Legierungen. Und leichte Magnesiumbauteile kommen bereits jetzt beim Gewicht ganz locker in die Nähe von Polymerbauteilen, sind aber komplett wiederverwertbar.

MIT DIERK RAABE SPRACH PETER HERGERSBERG, REDAKTION MAX-PLANCK-FORSCHUNG, MÜNCHEN.



Bild 1: Beispiel von abgeplatzten Oberflächen einer Arbeitswalze



Bild 2: LHA adaptiert auf einer Walze

HOCHFESTER STAHL: WASSERSTOFFVERSPRÖDUNG AUF DER SPUR

Sicherheit durch Wasserstoffanalyse

Ob Maschinen- und Anlagenbau, Energietechnik, Autoindustrie oder Bauwesen: Höherfeste Stähle liegen aufgrund überragender Eigenschaften als Leichtbau- und Hohlleistungswerkstoffe quer über alle Branchen im Trend. Doch damit einher geht eine beinahe unsichtbare Gefahr. Wasserstoffversprödung kann zum plötzlichen, katastrophalen Versagen der Bauteile führen. Mit der Local Hydrogen Analysis steht eine neue Untersuchungsmethode zur Vermeidung wasserstoffinduzierter Schäden zur Verfügung.

In der Technik gibt es den Trend zur Verwendung von immer höherfesten Stählen mit Zugfestigkeiten im Bereich oberhalb von 1 000 MPa. Schrauben werden schon bis zu einer Festigkeit von 1 800 MPa eingesetzt. In der Diskussion steht aktuell, Spannstähle mit Festigkeiten über 2 300 MPa zu verwenden. Bei diesen hohen Festigkeiten steigt die Gefahr der Wasserstoffversprödung rasant an, die zum plötzlichen, katastrophalen Versagen der Bauteile führen kann.

Es ist notwendig, sowohl bei der Bauteilherstellung als auch im Betrieb die Randbedingungen für einen sicheren Einsatz zu kennen. Hierfür werden vor allem Wasserstoffanalysemethoden wie Hydrogen Collecting Analysis (HCA) und Thermodesorptionsanalyse (TDA) verwendet. Allerdings ist die Probenpräparation zerstörend. Je nach zu analysierenden Bauteilen (Walzen, Schweißnähte etc.) ist der Aufwand hoch und Untersuchungen, die begleitend zur Produk-

tion die Wasserstoffaufnahme erfassen sollen, können nur mit einer Serie von Bauteilen gewonnen werden.

Als Beispiel sei genannt, dass immer höhere Festigkeiten von Karosserieblechen auch immer höherfeste Kaltwalzen erfordern. Bei diesen Kaltwalzen sind spontane Walzenabplatzungen auftretende Schadensbilder, **Bild 1**. In der Literatur ist Wasserstoff als Schadensauslöser bekannt. Im Betrieb kann es durch galvanische Prozesse, elektrochemische Reaktionen zwischen Walzgut und Walze, aber auch durch die Zersetzung der Walzemulsion zu einem Wasserstoffeintrag kommen. Daraus resultiert eine Wasserstoffversprödung des Werkstoffs mit explosionsartigen Walzenabplatzungen.

Eine prozessbegleitende Wasserstoffanalytik ist aufgrund der herkömmlichen zerstörend arbeitenden Methoden nicht durchführbar. Die Bestimmung des schadensursächlichen Wasserstoffgehalts war bisher

nur durch Untersuchung der Abplatzung nach Schadensentstehung möglich.

Aus diesem Grund wurde ein zerstörungsfreies und mobiles Verfahren entwickelt. Die Local Hydrogen Analysis (LHA) erlaubt es, den diffusiblen (schadensursächlichen) Wasserstoffgehalt direkt am Bauteil zu bestimmen. Grundlage ist ein Drei-Elektroden-Aufbau, der über einen Elektrolyten mit dem Bauteil kontaktiert ist, **Bild 2**.

Durch die Messung des Oxidationsstroms kann auf den austretenden Wasserstoffgehalt geschlossen werden. Dafür wurde eine Auswertungs-Routine inkl. Kalibration entwickelt, die das Messsignal in einen Wasserstoffgehalt in der Einheit ppm umwertet. Es wird dabei der unterhalb der Oberfläche vorliegende Wasserstoffgehalt lokal erfasst. Da sich Wasserstoff bevorzugt in stärker gedehnten Bereichen eines Bauteils anreichert (Kerben, Gewindegründe etc.), sind die erlangten Ergebnisse zielführender als bei herkömmlichen integral arbeitenden Methoden. Dort können niedrige Wasserstoffgehalte suggeriert werden, obwohl lokal eine kritische Konzentration vorliegt.

Das Verfahren erlaubt es nun, die LHA als prozessbegleitende Untersuchungsmethode an Stahlbauteilen anzuwenden und den während des Betriebs aufgenommenen Wasserstoffgehalt zu bestimmen. Hierdurch können frühzeitig Schäden vermieden werden.

An vier verschiedenen Walzen W1 bis W4, die bei definierten Prozessparametern betrieben wurden, wurde der Wasserstoffgehalt bei verschiedenen Zeitpunkten nach dem Walzen bestimmt. Die Ergebnisse sind in Bild 3 zusammengefasst. Die blauen Punkte stellen jeweils die Messwerte dar, die auf der Mitte der Walzenoberfläche und damit im Bereich der Berührung zwischen Walzgut und Walze erlangt wurden. Die im Randbereich erzielten

Messwerte sind rot eingefärbt. Dort kommt es zu keiner Berührung von Walze und Walzgut.

Nach dem Walzprozess wird direkt nach dem Ausbau der Walze je nach Walzparameter ein sehr hoher Wasserstoffgehalt von 4,5 bis 8,7 ppm im Walzbereich gemessen. Der oberflächennahe Wasserstoffgehalt im Randbereich der Walze liegt hingegen nur bei 0 bis 3 ppm. Werden die Walzen für 24 Stunden bei ca. 25 °C gelagert und dann erneut gemessen, ergeben sich wesentlich niedrigere Wasserstoffgehalte. In der Walzenmitte sinken diese auf ca. 1 ppm, am Rand auf maximal 0,4 ppm. Mit zunehmender Auslagerungszeit nehmen die Wasserstoffgehalte in der Walze weiter ab. Die Messung der Walze W4 nach 24 Stunden ergibt einen Wasserstoffgehalt von 0,78 ppm in der Mitte.

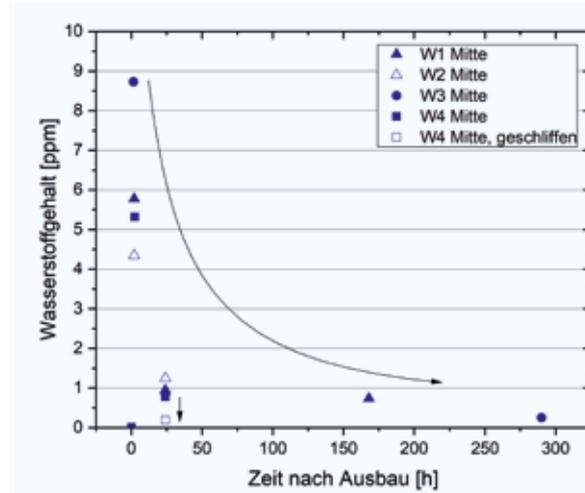


Bild 3: Ergebnisse der Wasserstoffmessungen mit LHA an Kaltwalzen

Interpretation der Ergebnisse

Prozessbegleitend ist die Wasserstoffanalyse durch herkömmliche Methoden nicht möglich, da Proben aus der Walze herausgetrennt werden müssten. Wie die oben gezeigten Ergebnisse bestätigen, können LHA-Messungen genutzt werden, auch vor Schadenseintritt die Aufkonzentration von Wasserstoff im oberflächennahen Bereich zu detektieren. Dies ist umso wichtiger, da dort der Ort der potentiellen Schadenseinstehung ist. Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass durch den Walzprozess eine große Menge Wasserstoff von der Walze aufgenommen wird. Dieser tritt aber schon nach kurzen Zeiten wieder aus, sodass nach einer Auslagerung von z.B. einem Tag die Gehalte stark sinken.

Auch der Rand der Walze, der nicht in Berührung mit dem Walzgut ist, nimmt Was-

serstoff auf. Das zeigt, dass durch die hohen Walzkräfte und elektrochemischen Vorgänge im Walzspalt der Wasserstoff zwar primär im Kontakt Walze – Walzgut erzeugt wird und sich dort aufkonzentriert, aber atomarer Wasserstoff auch im geringeren Maße im Randbereich zur Verfügung steht. Durch die lokal erhöhten Pressungen im Kontakt zum Walzgut und den hohen Wasserstoffgehalten kann es dort zu einem Anriss (Flocke) kommen, der als Schwingbruch weiterwächst und als Folge der hohen Eigenspannungen von Walzen zum explosionsartigen Versagen führt.

Fazit

Die hier gezeigten Resultate ergeben eine funktionsfähige Wasserstoffanalytik, die in Genauigkeit und Reproduzierbarkeit gleiche Werte wie die genauesten zerstörenden Mess-

methoden liefern. Die Vorteile liegen in der mobilen Handhabbarkeit und der Detektion der Diffusionstiefe von Wasserstoff. Wasserstoffgehalte können auch im niedrigen sub-ppm-Bereich (< 0,1 ppm) nachgewiesen werden. Da Wasserstoff lokal aufkonzentriert vorliegen kann, liefert die LHA lokal definierte Wasserstoffgehalte, die mit herkömmlichen Methoden nicht nachweisbar sind.

Industrierelevante Beispiele zeigen, dass diese Methodik auch unter Bedingungen, die anspruchsvoller als im Labor sind, reproduzierbar Wasserstoffgehalte misst. Dadurch lassen sich direkt während der Fertigung Prozesse überprüfen, um eine Gefährdung durch Wasserstoff auszuschließen.

DR.-ING. GREGOR MANKE, PROF. DR.-ING. MICHAEL POHL, RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, WERKSTOFFPRÜFUNG



DÜSTERLOH Fluidtechnik GmbH
Im Vogelsang 105
D-45527 Hattingen
Telefon 02324 709 - 0
Telefax 02324 709 - 110
eMail info@duesterloh.de

www.duesterloh.de



Hydromotor mit Federdruck-Lamellenbremse und 3-stufigem Planetengetriebe; T = 54.000 Nm

Hydraulik

- Hydromotoren
- Hydrobremsmotoren
- Hydrotriebmotoren
- Hydrobremstriebmotoren
- Hydraulik-Aggregate

Pneumatik

- Pneumatikmotoren
- Pneumatiktriebmotoren
- Pneumatikstarter
- Pneumatikschaltschränke



Unter der Aufsicht des erfahrenen Maschinenmeisters Jürgen Ljunggren, werden Bänder unter stabilen Prozessbedingungen hergestellt.

WERKSTOFFE

Welterstes gießgewalztes Hochleistungs-Magnesiumband

Mit einer weltweit einzigartigen Pilot-Gießwalzanlage für Magnesium haben die Forscher der TU Freiberg bis 70 cm breite Bänder hergestellt. Aus dem Vormaterial der Magnesiumlegierung WZ73 könnten leichte hochfeste Magnesiumbauteile für die Automobilindustrie oder den Maschinenbau produziert werden.

Das Technikum am Institut für Metallformung (IMF) der TU Freiberg hat im Rahmen des Projektes Amareto (Sächsische Allianz für Material- und Ressourceneffiziente Technologien) weltweit erstmals gießgewalztes Magnesiumband der Legierung WZ73 hergestellt. Dieses ist nicht nur extrem leicht, sondern

auch sehr stabil und recycelbar, wie die Forscher hervorheben. Das mache es gerade für die Leichtbauindustrie sehr interessant. An den insgesamt 60 produzierten Tafeln führen die Wissenschaftler aktuell weitere Versuche durch. Ziel ist es, die Prozessparameter weiter zu optimieren.

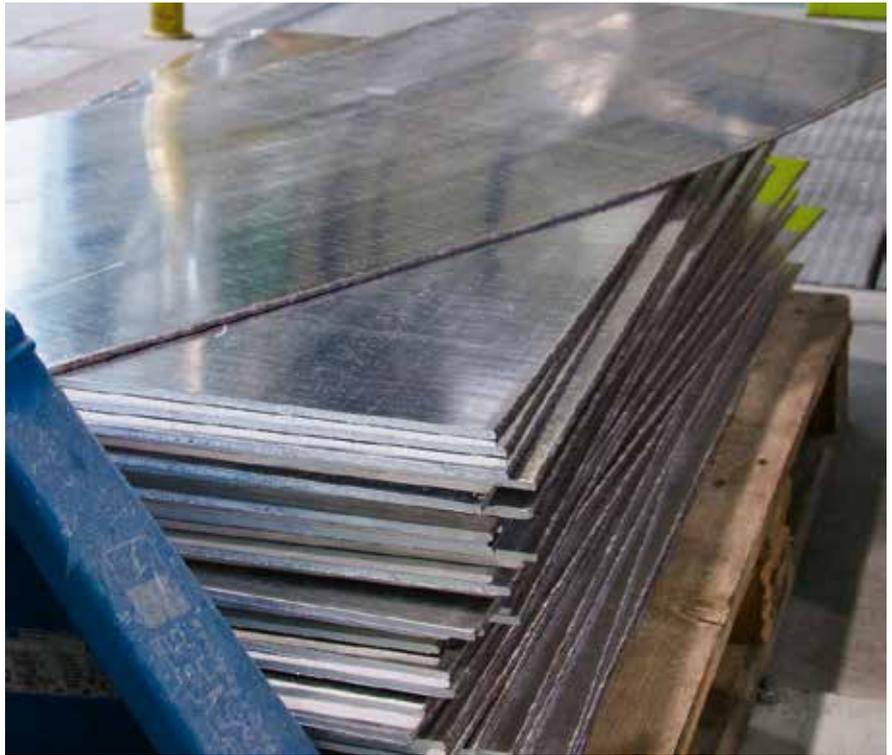
„Diese Errungenschaft stellt den vielseitigen Einsatz der Pilotanlage am IMF unter Beweis. Mit unserem neuen, jungen Forscherteam wollen wir die zukunftsweisende Technologie des Gießwalzens vorantreiben und weiterentwickeln“, sagt IMF-Leiter Prof. Ulrich Prahl. Die geplanten Forschungsaufga-

ben sehen den Einsatz verschiedener Legierungen, optimierter Maschinenkomponenten und innovativer Messtechnik vor.

Dabei setzt das neue „Gießwalzteam“ um Thorsten Henseler auf die umfassende Digitalisierung des Prozesses: „Das Potenzial, auf diese Weise neue Erkenntnisse für die Wissenschaft und Industrie zu sammeln, ist enorm. Vor allem in der schnellen Analyse neugewonnener Prozessdaten sehen wir viele Nutzungsmöglichkeiten für die Zukunft der Industrie 4.0“.

In der vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst mit 5,5 Mio. € geförderten „Sächsischen Allianz für Material- und Ressourceneffiziente Technologien“ (Amareto) bündeln Institute der Technischen Universitäten Freiberg, Chemnitz und Dresden und das Fraunhofer IWU ihre Kompetenzen mit dem gemeinsamen Ziel, neue Methoden und Transferlösungen für einzelne Teile der Wertschöpfungskette zu erarbeiten, die es KMU ermöglichen, ihr Produkteinführungsrisiko deutlich zu reduzieren.

QUELLE: IDW/TU FREIBERG



Fotos: TU Bergakademie Freiberg

Die erste Charge unter variierten Prozessparametern hergestellter Tafeln der hochfesten Magnesiumlegierung WZ73.

||| HENNIG®

global excellence in machine protection



UMHAUSUNGEN & ANLAGENSICHERHEIT

- Grubenabdeckungen
- Faltdachabdeckungen
- Maschinenumhausungen
- 3D-Druck-Umhausungen
- Generatorumhausungen & Kraftstofftanks
- Plattformen und Treppen
- Geländer und Absperrungen
- Hubtischbälge

MASCHINENSCHUTZ

- Teleskop-Stahlabdeckungen
- Modulare Systeme (XYZ-Module)
- Faltenbälge
- Schürzen & Rolloabdeckungen
- Grubenabdeckungen
- Abstreifersysteme
- Teleskop-Federn
- Leitungsführungen

SPÄNEFÖRDERER & FILTRATION

- Späneförderer
- Kundenspezifische Fördersysteme
- Disk-Filtration (CDF-Verfahren)
- KSS-Behälter
- Schlüsselfertige Späneförderanlagen
- Vernetzte Förderbänder

SERVICE & REPARATUREN

- Präventives Wartungstraining
- Diagnostik für Abdeckungen
- Umfassendes Ersatzteil-Inventar
- (Neu-)Installation von HENNIG-Späneförderern, einschließlich Ersatzförderbänder
- Reparaturen vor Ort von Abdeckungen jeglicher Art
- Logistik-Dienstleistungen für minimale Ausfälle

SCHMIEDEN STATT SCHWEISSEN

Stoffschlüssige Verbindung durch Umformen

Ein Aluminiumbolzen und ein Stahlblech lassen sich allein durch Presskraft stoffschlüssig miteinander verbinden. Die Verbindung ist so stabil, dass das Blech anschließend tiefgezogen werden kann. Das sind die Ergebnisse des Grundlagenforschungsprojekts „Verbundhybridschmieden“, das Wissenschaftler des Instituts für Integrierte Produktion Hannover (IPH) und des Instituts für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF) der TU Clausthal gemeinsam durchgeführt haben.

Foto: Fraunhofer IPH



Schmieden statt Schweißen: Bei diesem Versuchsbauteil wurde ein Aluminiumbolzen und ein Stahlblech durch Umformung verbunden, anschließend wurde das Blech tiefgezogen.

Eine Alternative zum Schweißen haben Wissenschaftler aus Hannover und Clausthal entwickelt: Auch beim Schmieden lässt sich eine stoffschlüssige Verbindung zwischen unterschiedlichen Metallen herstellen, heißt es in einer Mitteilung. Im Projekt „Verbundhybridschmieden“ haben die Forscher einen Aluminiumbolzen und ein Stahlblech in die Schmiedepresse gelegt und den Aluminiumbolzen leicht gestaucht. Während dieses Umformprozesses geht der Bolzen eine feste Verbindung mit dem Stahlblech ein. Ein stabiles Umform-Füge-Verfahren gelang den Wissenschaftlern bei einer Umformtemperatur von 350 °C, einer Presskraft von

1 500 kN, einer Umformgeschwindigkeit von 26,6 mm/s und einem Stauchweg von mindestens 9 mm. Je länger der Stauchweg, desto besser ist tendenziell der Zusammenhalt – allerdings darf der Aluminiumbolzen auch nicht zu stark umgeformt werden, damit sich das Blech nicht ebenfalls verformt. Eine geringe Umformgeschwindigkeit ist zuträglich, weil die Diffusionsprozesse dann besser ablaufen können und die Moleküle Zeit haben, sich zu verbinden. Zudem kommt es auf die Geometrie des Aluminiumbolzens an: Er sollte weder spitz zulaufen noch abgerundet sein, sondern flach, damit er möglichst großflächig auf dem Blech aufliegt.

Damit eine belastbare, stoffschlüssige Verbindung entstehen kann, kommt es zudem darauf an, den direkten Kontakt zwischen Aluminium und Stahl zu vermeiden. Denn wenn sich diese beiden Metalle vermischen, entstehen spröde intermetallische Phasen. Die Forscher haben deshalb Zink als Lotwerkstoff eingesetzt. Das Stahlblech und der Aluminiumbolzen wurden zunächst verzinkt, denn Zink geht sowohl mit Aluminium als auch mit Stahl eine stoffschlüssige Verbindung ein, ohne dass spröde Phasen entstehen. Durch den Pressdruck beim Schmieden kommen die Zinkschichten in Kontakt, die Moleküle verbinden sich und es entsteht eine stoffschlüssige, belastbare Verbindung.

Die optimale Temperatur für das Umform-Füge-Verfahren liegt bei 350 °C, da sich bei dieser Temperatur das Aluminium gut umformen lässt und das Zink noch nicht schmelzflüssig ist. Optimale Ergebnisse haben die Forscher erzielt, indem sie sowohl den Aluminiumbolzen als auch das Stahlblech vor der Umformung auf 350 °C erwärmt haben.

Die stoffschlüssige Verbindung, die beim Umformen entsteht, hält Belastungen von bis zu 2,1 kN stand und ist damit genauso stabil wie eine Schweißverbindung. Auch bei einer anschließenden Umformoperation – das Blech wurde tiefgezogen – hielt die Verbindung, wie die Wissenschaftler schreiben.

Das Grundlagenforschungsprojekt „Verbundhybridschmieden“ wurde vom Institut für Integrierte Produktion Hannover (IPH) gGmbH und dem Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF) der TU Clausthal gemeinsam durchgeführt und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. QUELLE: IDW/FRAUNHOFER IPH



WÄLZSCHLEIFEN TRANSPARENT GEMACHT

Prozessüberwachung

Die Abricht- und Schleifintensität werden mittels intelligenter Echtzeit-Datenverarbeitung und erprobten Algorithmen überwacht.

Komponentenüberwachung

Mittels zyklischen automatischen Prüfabläufe werden alle relevanten im Prozess beteiligten Achsen der Schleifmaschine vermessen und beurteilt.

REISHAUER

Gear Grinding Technology

Neuer Schneidkopf optimiert Hochdruckwasserstrahl-Anlagen

Schneidköpfe von Hochdruck-Wasserstrahlanlagen sind anfällig für Verschmutzungen und Schäden; sie auszuwechseln ist zeitaufwändig, die Neuanschaffung kostspielig. Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT aus Aachen hat auf der Basis eines Modells der Ridder GmbH einen Schneidkopf entwickelt, der deutlich unempfindlicher gegenüber Verschleiß, Bruch, Verrutschen und Verspannen des Fokussierrohrs ist als Standardmodelle.



Das modulare Adaptersystem für den Schneidkopf erleichtert die Montage und Voreinstellung des Fokussierrohrs. Bei der Kollision mit dem Werkstück muss nicht der komplette Schneidkopf, sondern nur das Fokussierrohr und der Adapter ersetzt werden.

Bei der Hochdruck-Wasserstrahlbearbeitung wird Material vom Bauteil durch abrasive Partikel abgetragen, die in einem Schneidkopf dem Hochdruck-Wasserstrahl beigemischt werden. Das Wasser-Partikel-Gemisch bündelt eine Hochdruckdüse mit einem Fokussierrohr zu einem Strahl. Das Fokussierrohr ist damit ein Verschleißteil, das regelmäßig ausgewechselt werden muss.

Das Auswechseln des Fokussierrohrs birgt jedoch die Gefahr, dass die Kontaktfläche zwischen Rohr und Schneidkopf durch abrasive Partikel beschädigt wird und der komplette Schneidkopf ausgetauscht werden muss.

Während der Materialbearbeitung kann es außerdem passieren, dass das Fokussierrohr durch Kollision mit dem

Bauteil bricht, oft sogar direkt am Schneidkopfansatz. Auch kann das Rohr an der Schnittstelle zum Schneidkopf verrutschen und verspannen und muss mit viel Aufwand neu eingerichtet werden.

Mit dem modifizierten Schneidkopf, den die Ingenieure des Fraunhofer IPT entwickelt haben, wird der Wechsel der Fokussierrohre nun deutlich einfacher und weniger fehler-

anfällig: Ein speziell entworfener Adapter erleichtert die Montage, das Fixieren und die Voreinstellung; Verrutschen und Verspannen gehören damit der Vergangenheit an.

Modulares Adaptersystem für den Schneidkopf hilft, Kosten zu senken

Da die Schnittstelle zwischen Schneidkopf und Fokussierrohr innerhalb des Adapters liegt, ist der Schneidkopf auch vor Schäden durch Kollisionen und abrasive Kontamination geschützt. Kollidiert das Fokussierrohr mit dem Werkstück, müssen lediglich der Adapter und das Rohr ersetzt werden und nicht der komplette Schneidkopf. Da der Adapter deutlich kostengünstiger als ein kompletter Schneidkopf ist, lässt sich auf diese Weise viel Geld einsparen. Ein weiterer Vorteil des Adaptersystems ist, dass Fokussierrohre unterschiedlicher Durchmesser und Hersteller eingebaut werden können.

Im nächsten Schritt entwickelt das Forscherteam des Fraunhofer IPT eine neue Ausbaustufe des Schneidkopfes: Diese soll

den automatisierten Wechsel von Fokussierrohren im laufenden Betrieb ermöglichen – ähnlich dem Werkzeugwechsel an konventionellen Bearbeitungszentren in

der Zerspanung und ein weiterer Schritt hin zum weitgehend automatisierten Betrieb des Wasser-Abrasivestrahl-Schneidens.

QUELLE: IDW/FRAUNHOFER IPT



Links: Ein Standardmodell eines Wasserstrahl-Schneidkopfs. Daneben: Das Fokussierrohr mit dem modularen Adapter des neu entwickelten Schneidkopfs.

Fotos: Fraunhofer IPT

Drehen Sie an der Energiekostenschraube!
Energieeffizientes Schneiden mit Plungerpumpen-Systemen

HAMMELMANN®



- Mindestens 25 % Energieeinsparung im Vergleich zu Druckumsetzern.
 - Durch elektronische Drehzahlregelung des Antriebsmotors wird die Energiemenge der jeweiligen Schneidaufgabe angepasst.
 - Für Energieoptimierungen können Fördermittel bis zu 30 % der Investitionssumme beim BAFA beantragt werden.
- Betriebsdrücke: bis 4000 bar
 Antriebsleistung: 11 – 132 kW
 Fördermengen: 1,5 – 18 l/min
 Schneiddüsen: 1 bis 9
- Erfahren Sie mehr über Plungerpumpen-Systeme für Ihre Schneidanwendungen:
www.hammelmann.de/schneiden

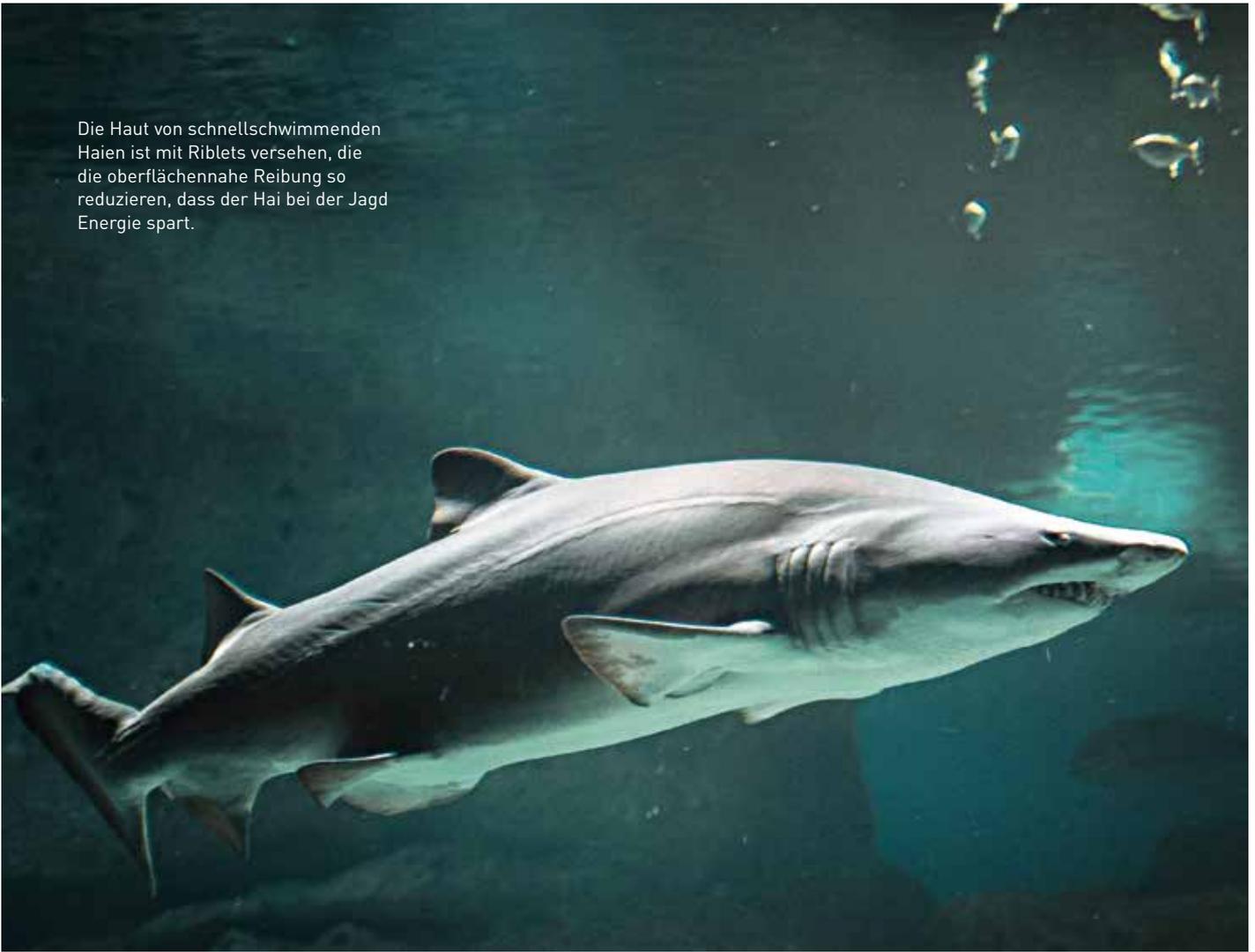
Hammelmann GmbH
www.hammelmann.de

Carl-Zeiss-Straße 6–8
59302 Oelde • Germany

Tel. +49 (0) 25 22 / 760
mail@hammelmann.de



Die Haut von schnellschwimmenden Haien ist mit Riblets versehen, die die oberflächennahe Reibung so reduzieren, dass der Hai bei der Jagd Energie spart.



MASCHINENBAU

Struktur der Haifischhaut macht Turbomaschinen effizienter

Die Haut von Haien ist mit sogenannten „Riblets“ ausgestattet, die die oberflächennahe Reibung reduzieren, so dass der Hai bei der Jagd Energie spart. Diese Struktur haben Wissenschaftler der Jade Hochschule auf Energiemaschinen wie Bauteile von Motoren übertragen, sodass sie mehr Leistung erbringen.

Wie die Oberfläche von Bauteilen, zum Beispiel von Windkraftanlagen oder von Motoren, so optimiert werden kann, dass die Reibung reduziert und die Maschinen effizienter werden, war Thema eines Forschungsprojektes der Jade Hochschule. Das Forschungsvorhaben „Optimierung der strömungsmechanischen Auslegung von Energiemaschinen

durch Einsatz von Hochrate-Laserstrukturierungstechnologien“ wurde mit insgesamt 2 Mio. € vom Bundesforschungsministerium gefördert. Die Jade Hochschule führte das dreijährige Projekt in Kooperation mit der Hochschule Mittweida in Sachsen durch.

„Die Oberflächenstrukturen, die wir nachgebildet haben, sind eigentlich eine

Errungenschaft der Natur – genauer der Evolution von schnellschwimmenden Haien“, erklärt Prof. Dr. Karsten Oehlert, Projektleiter vom Fachbereich Ingenieurwissenschaften der Jade Hochschule. „Die Haut der Haie ist mit sogenannten Riblets ausgestattet, die die oberflächennahe Reibung reduzieren, so dass der Hai bei der Jagd Energie spart.“

Diese Struktur kann nun auf Energiemaschinen, wie Windkraftanlagen oder Gasturbinen oder auf strömungsausgesetzte Bauteile, zum Beispiel Bahn-, Flugzeug- oder Schiffsrümpfe, übertragen werden.

Die Hochschule Mittweida untersuchte die Übertragbarkeit der Ribletstrukturen auf Materialien und Oberflächen mittels Hochrate-Laserstrukturierungstechnologien. Die Ergebnisse wurden von der Jade Hochschule experimentell überprüft: Als eine der wenigen Hochschulen Deutschlands ist diese mit einem Windkanal ausgestattet, in dem die strömungstechnischen Fragestellungen experimentell untersucht werden konnten. Neben der Untersuchung der Materialien wurde ein Prognosetool entwickelt. Dieses Programm kann berechnen, inwieweit die Riblet-Struktur die Effizienz eines real gefertigten Bauteils erhöhen könnte.

In einem nächsten Schritt sollen die Ribletstrukturen auf Turbolader, die unter anderem in Automobil-Motoren eingebaut sind, aufgebracht werden. Vershen mit der neuen Struktur kann der optimale Bereich, in dem der Turbolader arbeitet, erweitert und damit



Foto: Piet Meyer/Jade HS

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter Christoph Million (li.) und Konrad Hartung untersuchten im Windkanal die Profilausschnitte von Turbomaschinen.

die Leistung des Motors gesteigert werden.

Zur Umsetzung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in die industrielle Wirklichkeit wurde im Rahmen des Wis-

sens- und Technologietransfers am Studienort Wilhelmshaven der Jade Hochschule ein Konsortium mit Unternehmen der Region gegründet. QUELLE: IDW/JADE HOCHSCHULE



Schneller und effizienter Wasserstrahlschneiden mit bis zu 6.200 bar

Sparen Sie Zeit und Geld mit unseren STREAMLINE PRO Ultra-Hochdruck-Pumpen:

- Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnittqualitäten
- Geringerer Abrasivverbrauch
- Erheblich verbesserte Standzeiten



PRO-III
125 PS



PRO-III
60 PS

KMT
WATERJET

Jetzt informieren auf www.kmtwaterjet.com | info@kmtwaterjet.com | Office: 06032 997-0

SHAPE TECHNOLOGIES GROUP®



Mit den Daten ab in die „Wolke“: Demonstratoraufbau mit zwei Umlaufspindeln.

PREDICTIVE MAINTENANCE

Zustandsüberwachung und Datenanalyse in der Cloud

Um Schäden an Maschinen zu vermeiden, geben heute vielfach Sensoren Alarm, sobald sich eine Anlage verdächtig verhält. Umfassend genutzt werden diese Sensordaten aber nur selten. Auf der Hannover Messe 2020 zeigt das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, was alles möglich ist, wenn die Sensorik mit einer Cloud-Plattform verknüpft wird: ein perfekt koordiniertes Workflowmanagement und die Optimierung ganzer Werkzeugmaschinen- Flotten.

Werkzeugmaschinen sind Präzisionsapparate. Mikrometergenau fräsen, drehen und schleifen sie Werkstücke. Diese Präzision lässt sich nur erreichen, wenn die Mechanik sauber arbeitet, wenn nichts ruckelt oder vibriert. Denn Vibrationen können sich auf die Werkzeuge übertragen und letztlich zu Fehlern und Ungenauigkeiten am fertigen Werkstück führen. Wenn es schlecht läuft, sind kostspielige Reklamationen die Folge. Wichtig ist es deshalb, Schäden oder Verschleiß an der Maschine frühzeitig zu erkennen. Viele Maschinen werden deshalb mit Sensoren überwacht. Diese erkennen beispielsweise an leichten Vibrationen, dass eine Komponente langsam verschleißt. Sie können einen Warnhinweis geben, damit das Teil ausgetauscht wird, ehe ein Schaden auftritt. Diese vorausschauende Wartung wird Predictive Maintenance genannt. Inzwischen sind

zahlreiche Predictive-Maintenance-Systeme auf dem Markt.

Lebenszyklus der Werkzeugmaschinen in der Cloud gespeichert

In der Regel bleiben Predictive-Maintenance-Systeme allerdings Insellösungen. Sie geben zwar eine Warnung aus, damit ein Bauteil gewechselt werden kann. Doch weiter genutzt wird diese wertvolle Information kaum. Fachleute vom Berliner Fraunhofer IPK haben jetzt ein System entwickelt, das deutlich mehr aus Predictive Maintenance herausholt: Sie binden die Sensorik in eine Internet-Plattform ein, in der der gesamte Lebenszyklus einer oder mehrerer Werkzeugmaschinen gespeichert wird. Das macht eine umfangreiche Datenanalyse möglich, mit der sich Maschinen oder ganze Arbeitsabläufe

optimieren lassen. Wie das funktioniert, zeigt das Team um Claudio Geisert, stellvertretender Abteilungsleiter Produktionsmaschinen und Anlagenmanagement am Fraunhofer IPK während der Messe vom 20. bis 24. April 2020 am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand. Die Forscher haben dafür ein zentrales Element einer Werkzeugmaschine ausgewählt: einen Kugelgewindetrieb, mit dem ein Werkstückträger in der Maschine extrem präzise auf einer Spindel hin und her bewegt wird.

Eine solche Spindel kann mit der Zeit verschleifen, was zu unerwünschten Vibrationen führt, die Fehler am Werkstück verursachen können – und die möglichst früh erkannt werden sollten. Das vom Fraunhofer IPK entwickelte Smart-Maintenance-System kann das. Herzstück ist eine Sensorplatte, die einen handelsüblichen Sensorchip enthält, ein Micro Electro Mechanical System (MEMS). Bei diesen MEMS handelt es sich um kleine Silizium-Bausteine, auf deren Oberfläche verschiedene Technik-Komponenten miteinander verknüpft werden.

Digitaler Zwilling der Werkzeugmaschine in IoT-Plattform integriert

Die Information wird an eine Internet-of-Things-Plattform (IoT-Plattform) gesendet, die die Service-Zentrale alarmiert, welche dann entscheidet, was zu tun ist. Sie legt beispielsweise einen günstigen Zeitpunkt für den Austausch der Spindel fest, damit Produktionsausfälle durch Stillstandzeiten vermieden werden. Zum zweiten enthält diese IoT-Plattform einen sogenannten Digitalen Zwilling der Werkzeugmaschine – eine digitale Kopie, die die Historie der Maschine und alle Zustände und Betriebsparameter enthält.

Flotten-Historie abrufen und analysieren

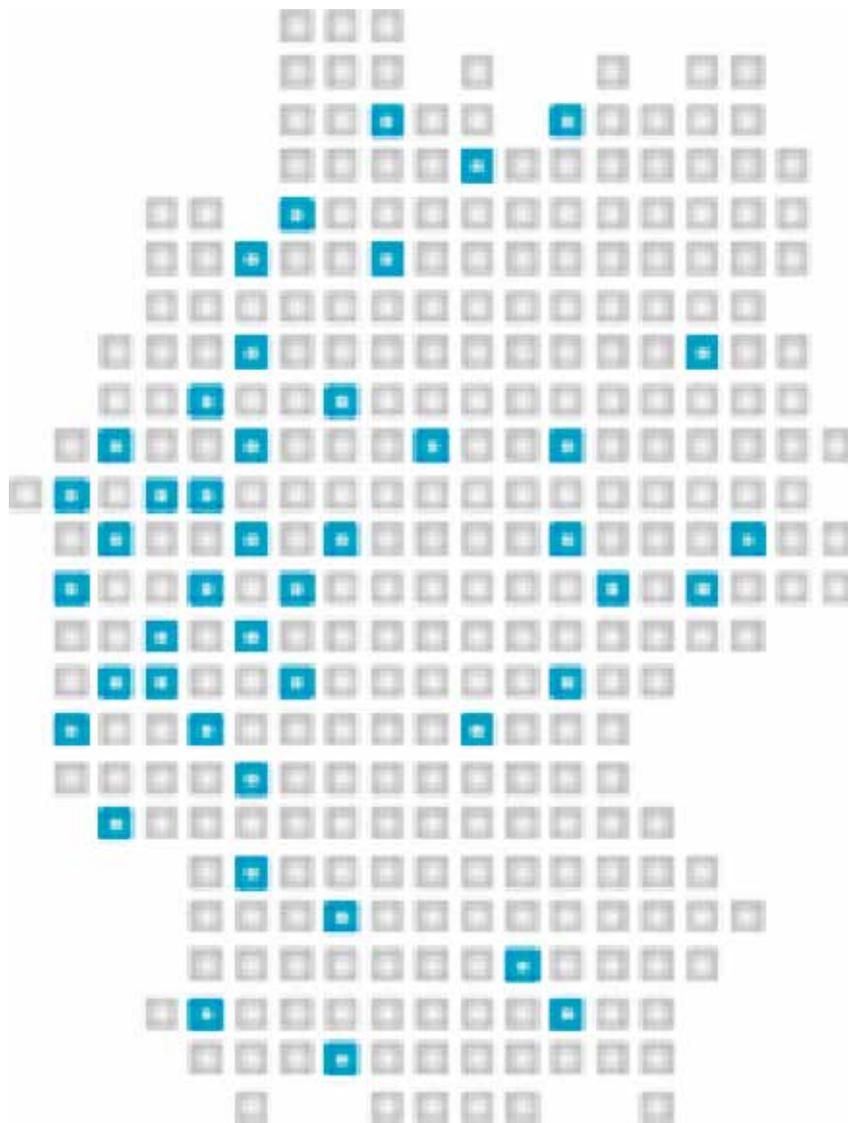
Wird die defekte Spindel schließlich ausgetauscht, erhält auch der Digitale Zwilling die Information darüber, dass er jetzt eine neue Komponente enthält. „Die Abbildung des tatsächlichen Zustands der Werkzeugmaschinen macht eine umfangreiche Analyse möglich“, erklärt Geisert. Die Betreiber der Maschinen könnten beispielsweise erkennen, ob bestimmte Prozesse der Anlagen den Verschleiß signifikant erhöhen. Damit werde es möglich, die Arbeitsprozesse entsprechend anzupassen. Und die Hersteller der Werkzeugmaschinen könnten beispielsweise wertvolle Hinweise erhalten, um ihre Anlagen weiter zu optimieren. „Letztlich kann man auf diese Weise die Historie einer ganzen Flotte von Maschinen abrufen und analysieren, um mögliche Schwachstellen zu finden“, sagt Geisert. QUELLE: FRAUNHOFER IPK



REGIONAL forum

BERGISCHER BV
BOCHUMER BV
EMSCHER-LIPPE BV

LENNE BV
MÜNSTERLÄNDER BV
OSNABRÜCK-EMSLAND BV
SIEGENER BV



[Nachrichten](#) [Terminkalender](#) [Mitteilungen](#)

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Exkursion zur Meyer Werft

Die Meyer-Werft in Papenburg war Ende Oktober letzten Jahres das Ziel einer Exkursion des Bergischen Bezirksvereins.

Wir hatten eine sog. VIP-Führung gebucht. Nach unserer Anreise mit einem Reisebus begann die Führung. Stillecht wurden wir von einem ausgebildeten Gästebetreuer auf dem Museumsschiff Brigg „Friederike“ mit einer Papenburger Teezeremonie begrüßt.

Anschließend begann die Entdeckungstour durch das interaktive Besucherzentrum der MEYER WERFT. Es besteht schon seit 25 Jahren. Wir bekamen in neun Ausstellungsbereichen mit Original-Bauteilen, Balkonkabinen moderner Kreuzfahrtschiffe, eine gigantische Schiffsschraube und 20 beeindruckende Modelle, einen Eindruck davon, wie die Ozeanriesen entstehen.

Danach führte uns ein ausgebildeter Mitarbeiter in einem Streifzug durch eine der beiden Schiffbauhallen. Wir konnten, nur durch Scheiben von den Baudocks getrennt, erleben, wie die Papenburger Traumschiffe entstehen und bekamen einen umfassenden Einblick in einer der modernsten Werften der Welt. Aktuell konnten wir die Entstehung der „Iona“, einem weiteren Kreuzfahrtschiff mit umweltfreundlichem Flüssigerdgas-Antrieb verfolgen.

Es begann alles im Jahr 1795, da wurde die Werft von Willm Rolf Meyer am Turmkanal in Papenburg gegründet. Die Meyer Werft

ist bis heute ein familiengeführtes Unternehmen mit langer Tradition. Heute ist die siebte Generation am Ruder des weltweit agierenden Unternehmens. Wurden zunächst Holzschiffe gebaut, bewies das Unternehmen schon früh Pioniergeist und stellte 1872 auf den Eisenschiffbau um. Anfangs wurde nur darüber gelächelt, dass die Schiffbauer Schiffe aus einem Material bauen wollte, dass beim Wurf ins Wasser sofort versinkt. Später waren Eisenschiffe mit Dampfmaschinen der Schlüssel zum Überleben. Von den 20 Werften im Jahr 1860 in Papenburg gibt es heute nur die Meyer Werft.

Heute ist die Schiffswerft ein Global-Player in der Boombranche Kreuzfahrt und baut die schönsten Luxusliner für Reedereien auf der ganzen Welt. Seit der Homeric, dem ersten Kreuzfahrtschiff der Papenburger aus dem Jahr 1986, sind schon mehr als 40 Ozeanriesen in See gestochen. Aktuell hat das Unternehmen Beschäftigung bis in das Jahr 2023.

Zum Unternehmen gehören noch die Werften in Rostock und Turku (Finnland). Außer Ozean-Kreuzfahrtschiffe werden noch Fluß-Kreuzfahrtschiffe, Flüssiggas- und Spezialschiffe gebaut.

Aktuell werden dieses Jahr drei Kreuzfahrtschiffe die Werft in Papenburg verlassen:

Der erste stählerne Gigant war die „Spectrum of the Seas“, ein Schiff der Superlative für die US-Reederei Royal Caribbean International. Er ist 347 Meter lang und 41 Meter breit, ein schwimmender Freizeitpark für den asiatischen Markt. An Bord ist Platz für 4000 Passagiere mit vielen Attraktionen.

Nahezu das komplette Gegenteil ist die „Spirit of Discovery“. Das Schiff ist der erste Neubau der britischen Reederei Saga Cruises. Alle Schiffe des britischen Anbieters, sind, wie die „Spirit of Discovery“, „adult-only-ships“. Es ist ein Schiff der kleineren Klasse, (236 Meter, 31,2 Meter breit und Platz für 999 Passagiere), das erste seit 2013. Gebucht werden kann das Schiff für Passagiere ab 50 Jahren.

Das Design, sowohl von außen, als auch im Inneren der „Spirit of Discovery“ ist ganz auf den britischen Geschmack zugeschnitten. Hier geht es klassisch und deutlich ruhiger an Bord zu. Das letzte neue Kreuzfahrtschiff des Jahres 2019 wird die „Norwegian Encore“ sein (324 Meter lang, 41 Meter breit, Platz für 3998 Passagiere). Nachdem im vergangenen Jahr mit der „AIDAnova“ das erste von insgesamt neun Kreuzfahrtschiffen mit dem umweltfreundlicheren LNG-Antrieb in Betrieb ging, setzt das Kreuzfahrtunternehmen, nun zusätzlich auf die Brennstoffzelle. Das langfristige Ziel sei die emissionsneutrale Kreuzfahrt.

WERNER KÄMPER, VDI BERGISCHER BV,
MIT AUSZÜGEN AUS „MEYER-WERFT
INFORMATIONEN“, SOWIE AUSFÜHRUNGEN
VON C. ASSIES, MEYER WERFT



Auf großer Fahrt: Der Bergische BV zu Besuch bei der Papenburger Meyer Werft.

Foto: Bergischer BV



BOCHUMER BEZIRKSVEREIN

Westdeutschlandtreffen 2020 der Studenten und Jungingenieure in Bochum

Westdeutschlandtreffen
2020 der Studenten und
Jungingenieure in Bochum:
Geistige Nahrung mit dem
Gedächtnistrainer...

In diesem Jahr fand das alljährliche Westdeutschlandtreffen ganz zur Freude des lokalen Studenten und Jungingenieure (SuJ) Netzwerks in Bochum statt. Vom 17.01.2020 – 19.01.2020 begrüßten die Studenten und Jungingenieure die Region West im Herzen Bochums zur dreitägigen Netzwerkveranstaltung, die sich inzwischen zum dritten Mal jährt.

Teil des Programms waren verschiedene Aktionen, um die Teilnehmer zu vernetzen, das Team und die überregionale Vereinsarbeit im VDI zu stärken aber auch um sich persönlich weiterzubilden. Unter den Teilnehmern waren Mitglieder aus Aachen, Münster, Siegen und Köln, die sich am Freitag in der Jugendherberge sammelten. In dem in unmittelbarer Nähe befindlichem Ausgehviertel, dem „Bermuda3eck“, stimmte sich die Gruppe bestehend aus alten Bekannten aber auch einigen neuen Gesichtern auf das gemeinsame Wochenende ein.

Am Samstag fand ein Workshop zum Thema „Gedächtnisleistung“ statt. Der Gedächtnistrainer Dominik Moersen zeigte wie sich Informationen leichter, schneller und effektiver im Gedächtnis speichern lassen. Die Teilnehmenden waren von den Gedächtnisleistungen, die sich mit der richtigen Merktechnik erzielen lassen, begeistert.

So konnten sich z. B. alle binnen kürzester Zeit überraschend mühelos sämtliche Bundesländer in der richtigen Reihenfolge, also nach Einwohnerzahlen sortiert, merken und

sogar rückwärts wiedergeben. Diese Techniken privat und beruflich als Werkzeug zur Verfügung zu haben, kann ein echter Gewinn in Sachen „Gedächtnisleistung“ sein.



...Spaß und social networking...

Im Anschluss an den Workshop versammelten sich die Teilnehmer zu einem Kochkurs, bei dem sie die kulinarische Vielfalt des Ruhrgebiets kennen lernen durften. Mit dabei waren Klassiker wie „Himmel und Erde“ und Curry Wurst a la Dönninghaus. Aber auch die vegane Interpretation von Königsberger Klopsen und einem Mettigel führte zur Begeisterung aller Teilnehmer. Das gemeinschaftliche Kochen in lockerer Atmosphäre stärkte dabei den Austausch und die Koordination im Team sowohl beim Kochen, Essen als auch beim Aufräumen. Gut gelaunt ließen die Teilnehmer den ereignisreichen Tag im Bochumer Bermuda3eck ausklingen.

Der Sonntag diente gänzlich der Vereinsarbeit, bei dem neben einigen vorgegebenen Punkten auch Themen diskutiert wurden, die über das Wochenende entstanden sind. Das Programm begann mit einer Vorstellungsrunde, in dem jedes SuJ-Netzwerk einen Bericht über das vergangene Jahr abliefern und neue Pläne für das Jahr 2020 vorstellte. In diesem Zusammenhang wurde die Planung der nächsten überregionalen Veranstaltung – der Exkursion zur Hannover Messe 2020 – angestoßen. Die Exkursion beinhaltet zwei Tage auf der Messe inklusive einer Übernachtung in der Jugendherberge in Hannover. Auch dieses Jahr findet sie in Kooperation mit verschiedenen Bezirksvereinen statt. (Genauere Details wer-



den in den nächsten Wochen auf Facebook und im Netz unter suj-aachen.de bekannt gegeben)

Im nächsten Schritt wurde die Online-Plattform „SuJ4U“ vorgestellt, welche im Zuge der Digitalisierungsstrategie des VDI nun für alle Ehrenamtlichen im SuJ-Netzwerk geöffnet wird. Dabei handelt es sich um ein VDI-internes Werkzeug zur Koordination der Vereinsarbeit auf lokaler, regionaler und bundesweiter Ebene. Neben der Stärkung des Wissensmanagements soll die Auflösung der IT-Inseln, die durch die Nutzung verschiedener Kommunikations- und Planungstools

entstanden sind, vorangetrieben werden. Nach einer kleinen Einführung haben sich alle Teilnehmer auf der Plattform registriert, um sie bereits bei der Organisation der nächsten Veranstaltungen zu testen.

Auf Basis der Feedback-Runde und der guten Stimmung über das gesamte Wochenende wertet der Bochumer Bezirksverein die Veranstaltung als vollen Erfolg, für den sich der Planungsaufwand in jeder Hinsicht gelohnt hat. Die Studenten und Jungingenieure freuen sich auf ein weiteres Jahr voller spannenden Aktionen!



...und leiblicher Genuss.

Fotos: Bochumer BV

EMSCHER-LIPPE BEZIRKSVEREIN

Klimadebatte zwingt zum Umdenken beim Kältemittelleinsatz

Großes Interesse an VDI / DKV- Vortrag zu Forschungsprojekt über natürliches Kältemittel Propan.



Aufgrund der Diskussion um den Treibhauseffekt und die Erderwärmung sowie aktuellen EU-Verordnungen muss ein Umdenken bzgl. des Einsatzes herkömmlicher Kältemittel für Kälteanlagen und Wärmepumpen stattfinden, die zumeist ein hohes Treibhauspotenzial (GWP bis zu 4 000) aufweisen. Propan ist mit einem GWP von 3 und hervorragenden thermodynamischen Eigenschaften sehr gut geeignet, setzt sich aber aufgrund seiner Brennbarkeit nicht durch.

Bereits seit ca. 3 Jahren wird an der HRW ein Forschungsprojekt „Entwicklung einer vollhermetischen Plug- and-Play-Kälteanlage mit dem natürlichen Kältemittel Propan in Modulbauweise“ unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Sylvia Schädlich durchgeführt, das nicht nur die sehr gute Effizienz von Propan nachweisen will, sondern auch die Umsetzung von Sicherheitsanforderungen und damit einen gefahrlosen Umgang mit diesem Kältemittel demonstriert.

Im Rahmen einer Gemeinschaftsveranstaltung des Vereins Deutscher Ingenieure VDI (Emscher-Lippe Bezirksverein / Technische Gebäudeausrüstung) und des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins DKV sowie auf der Jahrestagung des DKV in Ulm wurden am 5. und 21. November 2019 die bisherigen Ergebnisse der Leistungsmessungen und die möglichen Auswirkungen auf die Verschaltung und Regelung bei Parallelbetrieb mehrerer Anlagenmodule vorgestellt. Weiterhin

wurde deutlich wie aufwändig und regelungstechnisch anspruchsvoll die Realisierung einer Anlagenperipherie ist, um stationäre Betriebsbedingungen für Messungen an der Kälteanlage zu gewährleisten.

Wie aktuell dieses Thema ist, zeigte auch das hohe Interesse der Branche an diesem Vortrag. An der HRW waren 53 und zum Kongress-Vortrag ca. 250 Teilnehmerinnen und Teilnehmer erschienen, die dem Vortrag des Wissenschaftlichen Mitarbeiters Tobias Guth aufmerksam folgten und engagiert diskutierten. Die Veranstaltung an der Hochschule wurde durch eine Besichtigung der Propan-Kälteanlage im Technikum abgerundet. Diese stieß auf reges Interesse und führte zu weiteren intensiven Diskussionen, so dass die Veranstaltung über 3 Stunden währte. Viele Beobachter aus der Branche, aber auch seitens Gebäudebetreiber wie dem BLB, waren erstmalig in der HRW und äußerten sich sehr positiv über Gestaltung und Forschungsmöglichkeiten.

SYLVIA SCHÄDLICH, TOBIAS GUTH



Fotos: Emscher-Lippe BV

Exklusiv.
ERP für Losgröße 1+

Genialität
verpflichtet



ams
Die ERP-Lösung

Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.



Besuchen Sie unsere
kostenfreien Webinare

www.ams-erp.com/webinare

EMSCHER-LIPPE BEZIRKSVEREIN

Studierende der HRW besichtigen das Atomkraftwerk Emsland

Am 26.11.2019 besichtigten Studierende und wissenschaftliche Mitarbeitende der Hochschule Ruhr West gemeinsam mit Mitgliedern des VDI-Bezirksvereins Emscher-Lippe das Atomkraftwerk „Emsland“ in Lingen. RWE betreibt das 1988 in Betrieb genommene Kraftwerk noch bis 2022. Das AKW versorgt mit einem einzigen 193 Brennelemente beinhaltenden Druckwasserreaktor bei einer Nettolistung von 1335 MWel mehrere Millionen Haushalte mit elektrischer Energie.



Fotos: VDI

Die Exkursion wurde im Rahmen der Projektwoche der Hochschule durch den VDI-Bezirksvereins Emscher-Lippe angeboten und durch Hans Ellekotten, dem Arbeitskreisleiter für Technische Gebäudeausrüstung des Bezirksvereins, organisiert. Interessierte Studierende verschiedener Studiengänge, wie der Energie- und Umwelttechnik oder auch der Informatik, nahmen an der Exkursion teil. Auch einige wissenschaftliche Angestellte schlossen sich der Exkursion an. Diese begann am frühen Morgen mit dem Bustransfer vom Campus der HRW in Bottrop zum Kraftwerksstandort in Lingen, Niedersachsen. Bereits während der Anreise tauschten sich die Studierenden mit Herrn Ellekotten und seinen VDI-Kollegen über Themen der Ingenieurswelt, aber auch das Ingenieursstudium aus. Der Empfang am kraftwerks-eigenen Informationszentrum erfolgte durch Herrn Schluenzen, ehemals Reaktorfahrer und Schichtleitervertreter im Kraftwerk. Zunächst gab er der Besuchergruppe Zeit, sich nach der langen Anreise die Exponate der Ausstellung des Informationszentrums der Kraftwerke Lin-

gen in Ruhe anzusehen. Das Informationszentrum ist werktags für die Öffentlichkeit auch ohne Anmeldung frei zugänglich. An diesem Morgen genoss die Gruppe jedoch die ungeteilte Aufmerksamkeit Herr Schluenzens und seines Kollegiums der Öffentlichkeitsarbeit. Im Anschluss an den selbstständigen Rundgang durch die Ausstellung beantwortete Herr Schluenzen erste Fragen und gab einen groben Überblick zur Umgebung des AKW Emsland, da dies nämlich in direkter Nachbarschaft zum bereits 1979 stillgelegten AKW Lingen sowie dem seit 1972 im Netzbetrieb befindlichen und zuletzt 2010 erweiterten Erdgaskraftwerk Emsland liegt.

Nachfolgend wurde die Exkursionsgruppe in einem Vortrag über die Atomenergie im Allgemeinen, Sicherheitsaspekte- und Konzepte, den Bau und den Betrieb des AKW Emsland, aber auch dem Ablauf des geplanten Rückbaus des Kraftwerks nach dessen Abschaltung im Jahr 2022 sehr anschaulich durch Herrn Schleunzen informiert. Auch die mit dem Rückbau verbundenen Probleme wurde

thematisiert. Mit sachlichen Antworten zu technischen aber auch wenigen kritischen Fragen seitens der Studierenden wurde der Vortrag abgerundet. Nach dem standardisierten Sicherheitscheck inkl. der Personenkontrolle aller Teilnehmenden führte Herr Schluenzen über das Kraftwerksgelände und gab der Gruppe viele Informationen zu den technischen Anlagen selbst, aber auch zum Arbeitsalltag im Atomkraftwerk und über sein „Kraftwerksleben“. Der ehemalige Reaktorfahrer baute nämlich bereits als Auszubildender des metallverarbeitenden Handwerks an Teilen des Kraftwerks mit und wurde später festes Mitglied der Kraftwerksbelegschaft und folgend sogar Schichtleitervertreter. Dies hob die Qualität der Werksführung auf ein hohes Niveau, da nicht nur zu den aktuellen Bestandteilen des Kraftwerks, sondern auch zu deren Entwicklungen und Veränderungen über die gesamte Laufzeit referiert wurde. Im Zuge der Führung sahen die Studierenden nicht nur die Dimensionen des Generators und des Naturzug-Nasskühlturms, sondern auch die Ausmaße des durch RWE an den Bund übergebenen Zwischenlagers Lingen. Aufgrund der Gruppenstärke konnte das Reaktorgebäude selbst allerdings nicht besichtigt werden. Dies ist aus Sicherheitsgründen leider nur sehr kleinen Besuchergruppen möglich.

Mit dem Ende der Führung durch das AKW endete die Exkursion jedoch nicht, da der VDI-Bezirksverein im Anschluss alle Teilnehmenden ins nahe gelegene Haselünne zu einem Besuch des Berentzen-Hofes einlud. Dieser begann mit einem rustikalen Mittagessen, welches durch eine Verkostung ausgewählter Produkte der Traditionsmarke optimal abgerundet wurde. Auf das auch durch interessante Dialoge der sehr heterogenen Besuchergruppe geprägte Mittagessen folgte eine Führung durch das historische Gebäude und die heute dort verortete Sonderproduktion. Die Erlebnisführung endete mit einem Besuch des Hofladens, in dem sich einige Teilnehmende mit flüssigen Andenken eindeckten.

Auch auf der anschließenden Rückfahrt zur Hochschule Ruhr West nahmen die Studierenden die Möglichkeit wahr, das Gespräch mit den anderen Teilnehmenden zu suchen. Gegen Abend erreichte die Gruppe dann wieder staufrei den Campus Bottrop. Mit dieser Exkursion schloss der VDI-Bezirksverein Emscher-Lippe an eine ganze Reihe von Angeboten an, die durch die Studierenden der HRW sehr gerne angenommen wurden. Für das Jahr 2020 sind bereits weitere Veranstaltungen durch Herrn Ellekotten geplant.

THOMAS RUHNAU, STUDENT,
HOCHSCHULE RUHR WEST

LENNE BEZIRKSVEREIN

Jubilar-Ehrungen 2019

Am 07.11.2019 gab es im Lenne-BV Grund zum Feiern. Um 16.00 Uhr trafen sich 12 Jubilare mit ihren Angehörigen in den Museumsterrassen in Hagen, um ihre langjährige Mitgliedschaft im VDI zu feiern. Es wurden Jubilare für 25, 40, 50, 60 und 65 Jahre treue Mitgliedschaft im VDI geehrt. Wir sagen DANKE für die langjährige Treue!



Fotos: VDI Lenne-BV e.V.

Prof. Schlöber
mit den Jubilaren
des Lenne-
Bezirksverein e.V.

75 Jahre im VDI

Eine ganz besondere Ehrung für 75 Jahre Mitgliedschaft im VDI wurde unserem langjährigem Weggefährten Walter Rupert zuteil. Der Jubilar befindet sich in seinem 99. Lebensjahr und ist nach wie vor treues Mitglied im VDI. Wer von 2019 an 75 Jahre zurückrechnet stellt fest, dass Herr Rupert im Jahr 1944 in den VDI eingetreten ist. Für diese Zeit, als der zweite Weltkrieg noch nicht zu Ende war, ist es schon ungewöhnlich, dass jemand sein Studium beenden konnte. Teile seiner ganz besonderen Geschichte hat Herr Rupert uns am Tag der persönlichen Ehrung und in einigen Telefonaten vorab erzählt.

Wir wollen hier festhalten was ein ganz besonderer Zeitzeuge zu erzählen und berichten hat: Aufgrund des andauernden Krieges musste Herr Rupert sein Ingenieur-Studium unterbrechen, um bei der Kriegsmarine seinen Dienst anzutreten. Im Sommer 1943 kam ein Befehl vom obersten Kommando der Wehrmacht, dass alle Ingenieurstudenten, die mindestens zwei Jahre Soldat sind sowie Offizier oder Offizieranwärter sind und innerhalb eines Jahres mit dem Studium fertig werden, vom Kriegsdienst freizustellen sind. Dies traf



Ein Ingenieur als Zeitzeuge:
Jubilar Walter Rupert

alles auf ihn zu. Vom Oberkommando bis zur Division wollten sie die Leute jedoch behalten, weshalb der Befehl nie bei ihnen an der Basis ankam. Seine damalige Verlobte Edith arbeitete als Vorzimmerdame bei einem höheren Befehlshaber. Sie ahnte, dass er den Befehl nie sehen würde und schickte diesen ihm deswegen per Feldpost zu. Damit ging er zu seinem Vorgesetzten und wurde zum Studium abkommandiert. Die Kämpfe 1943/44 waren

die schlimmsten, so dass Herr Rupert sein Studium als wahren Glücksfall betrachtet. Zuerst sollte er zurück an die TU Chemnitz (früher: staatliche Akademie für Technik in Chemnitz) wo er zuletzt studiert hatte. Die TU lehnte dieses jedoch ab. In einem kleinen Städtchen in den Bergen (Döbeln) war die Zwischenkommando-/Dienststelle. Während dieses Jahres durften er und seine Mitstudenten nur zivil tragen. Es gab bei dem Kommando keine Dienstgrade. Er blieb in dieser Zeit Soldat und war disziplinarisch der Wehrmacht unterstellt. Sie waren acht Studenten, die von diesem besonderen Befehl betroffen waren. Sie mussten nach Mittweida an eine Ingenieursschule, die außer Dienst war. Sie wurde nur für sie, die „Spezialstudenten“, geöffnet. Es stand nur ein kleiner Raum zur Verfügung. Unterrichtet wurde von pensionierten Professoren der Technischen Hochschule Dresden. Diese haben die Arbeit gern verrichtet, weil sie dadurch bessere Lebensmittelpunkte bekamen als andere Rentner. Die Lehrzeit war täglich von 08.00 Uhr – 18.00 Uhr, auch an Samstagen und Sonntagen. Es gab keine Feiertage. Da die Frontsoldaten auch täglich kämpfen mussten, gab es für die Studenten keine Ausnahme. So konnten Herr Rupert und seine Mitstudenten ihr Studium einheitlich in 1944 beenden. Nach Kriegsende bekam er als Ingenieur den Auftrag für eine Firma Textilmaschinen zu bauen, was er erst in Kiel und später in Bremen tat. Es gäbe noch viel zu berichten von der sehr interessanten Lebensgeschichte von Herrn Rupert. Dieses ist nur ein kleiner Ausschnitt von seinem Weg zum Ingenieur. (Gedächtnisprotokoll).

Wir sagen DANKE für 75 Jahre treue Mitgliedschaft!

LENNE BEZIRKSVEREIN

Aktuelle Nachrichten aus dem VDI Lenne-Bezirksverein e.V.

VDI Ingenieurhilfe: Können wir Ihnen helfen?

Sie sind Ingenieur oder Student der MINT-Fächer und befinden sich gerade in einer Notlage? Dann scheuen Sie oder Ihre Angehörigen sich nicht, die VDI-Ingenieurhilfe e.V. zu kontaktieren – auch, wenn Sie kein VDI-Mitglied sind. Für alle Fragen stehen

ehrenamtliche Vertrauenspersonen in den Bezirksvereinen an Ihrer Seite.

Herr Stefan Plötz, Ihr Vertrauensmann vor Ort für die VDI Ingenieurhilfe, stellt sein neues Angebot vor: Jeden ersten Freitag im Monat von 17 Uhr bis 19 Uhr steht er Ihnen gerne in unserer Geschäftsstelle in der Spannstiftstr. 16, 58119 Hagen für Fragen und

Gespräche zu Verfügung. Hier können wir über alles reden. Zwecks Terminplanung wird um Anmeldung unter:

+ 49 (0)2334 8083-299
in der Geschäftsstelle oder Mobil
+49 (0)171/2793092 (Stefan Plötz)
gebeten.

AK Produktionstechnik unter neuer Leitung

Der Arbeitskreis Produktionstechnik (ADB) wird zukünftig von Herrn Stefan Plötz geleitet. Weitere Informationen hierzu werden zu gegebener Zeit auf der Homepage des Lenne-Bezirksvereins e.V. veröffentlicht.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Gelungene Integration durch Unterstützung der VDI-Ingenieurhilfe

Die Kriegshandlungen in Syrien brachten es mit sich, dass auch qualifizierte Ingenieure fliehen mussten. Einer davon ist der Ingenieur Hasan Habach. Er kam mit seiner Familie nach Deutschland und wohnt heute in Tecklenburg.

Herr Habach hatte als Ingenieur u.a. in Zementwerken in Syrien gearbeitet und fasste, nachdem kriegerische Kämpfe und eine kurzzeitige Verhaftung durch die dortige Geheimpolizei im Jahr 2012 sein Leben und das seiner Familie bedrohten, den Entschluss, nach Deutschland zu fliehen. Geholfen hat ihm dabei seine Affinität zu Deutschland, einem Land, welches er beruflich über Zulieferanten kennengelernt hatte. Dies hatte bereits im Jahr 2006 zu einem Deutschkurs geführt. Als er im Jahr 2013 nach der Flucht mit seiner Familie nach Deutschland kam, war er jedoch weit davon entfernt, seinen Beruf als Ingenieur in Deutschland wieder ausüben zu können.

In Tecklenburg gelang es ihm und der Familie mit vielfältiger Unterstützung von Nachbarn, Freunden und auch durch das Engagement der Ingenieurhilfe des VDI Fuß zu fassen und verschiedene Fortbildungen (u.a. EDV-Kurse zum computerunterstützten Konstruieren) sowie Sprachkurse zu absolvieren und sich dem hiesigen Kenntnisstand anzupassen. Mit dieser Unterstützung konnte die Anerkennung der Ingenieurausbildung und weiter die „Niederlassungserlaubnis für Deutschland“ (eine unbegrenzte Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis) erwirkt werden. Hiermit war dann die Grundlage für fachbezogene Bewerbungen und einen Berufseinstieg mit Arbeitsaufnahme in einem

exportorientierten Stahlbaubetrieb gegeben. Zeitgleich erlernte seine Frau die deutsche Sprache, qualifizierte sich als pädagogische Betreuungsfachkraft. So konnte das Ziel der Familie, nicht mehr auf Leistungen des deutschen Staates angewiesen zu sein, erreicht werden.

Heute sprechen die Mitglieder der Familie Habach neben ihrer Muttersprache alle gut die deutsche Sprache und sie fühlen sich hier im Münsterland heimisch. Insbesondere die Kinder sehen sich inzwischen als Deutsche

mit guten Zeugnisnoten im Gymnasium; der Älteste ist Kapitän der örtlichen Fußballmannschaft und der Zweitälteste nach einem Schulpraktikum auf dem Wege zur Ausbildung im Polizeidienst. So wurde insbesondere von den Kindern häufig der Wunsch diskutiert, Deutsche mit deutscher Staatsbürgerschaft zu werden. Dieses ist jetzt am 9. Dezember 2019 gelungen. In der Kreisverwaltung Steinfurt wurde den Familienmitgliedern im feierlichen Akt vom stellvertretenden Landrat, Dr. Sommer, die deutsche Staatsbürgerschaft verliehen (Bild).

Hasan Habach verspricht sich Vorteile für sein Unternehmen. Durch seine Sprachkenntnisse ist es möglich, die Kunden in arabischsprachigen Ländern – beim weitgehend unproblematischen Reisen mit deutschem Pass – zu unterstützen. Der Münsterländer Bezirksverein, der die Familie Habach im Rahmen der Ingenieurhilfe unterstützte, wünscht der Familie in Tecklenburg weiter eine gute Entwicklung und insgesamt alles Gute.



Die glückliche Familie Habach mit Dr. Johannes Wiedemeier von der VDI Ingenieurhilfe nach der Verleihung der deutschen Staatsbürgerschaft.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Große Wäsche in früheren Zeiten

„Große Wäsche“ lässt sich heute mit vollautomatisierten Waschmaschinen mit den unterschiedlichsten Waschprogrammen und ebenso mit automatisierten Trocknern zeitarm und kraftschonend sowie geschlechtergleich erledigen.

Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts war Wäschewaschen den weiblichen Familienmitgliedern oder Waschfrauen als zeitraubende, kräftezehrende Tortur mit Knochen- und Muskelarbeit, gebeugter Haltung sowie ständigem Hantieren in der Waschlauge vorbehalten. Sie führte oft zu bleibenden Gesundheitsschäden.

Der Arbeitskreis Senioren des Münsterländer BV informierte sich im Museum für historische Waschtechnik in Ostbevern über die damaligen Gerätschaften, Entwicklungen und Arbeitsabläufe des Wäschewaschens. Das heutige Museumsgebäude war früher eine alte Schule. Nach der Sanierung stellte der Sammler Bär seine Exponate dort zur Verfügung und ergänzte sie zu Museumszwecken. Frau Westphal führte die Teilnehmer durch die thematisch aufgebaute Sammlung. Eingangs wies sie auf einen grundsätzlichen Unterschied der heute und früher zu waschenden Textilien hin: Heute sei Wäsche getragen, früher war sie schmutzig, weil z.B. Leibwä-

sche wenigstens eine Woche, Bettwäsche gar Monate ohne Wechsel in Gebrauch blieben. Sie erinnerte an den früher üblichen Wochen-

badetag der Familie im selten gewechselten Badewasser der oft freistehenden Badewanne.

Waschtag war in den Städten meistens montags. Auf dem Land gab es traditionelle Termine für die große Wäsche, z. B. zu Fasching, Ostern oder Pfingsten. Der Waschtag begann oft am Vortag mit der Vorsortierung in Koch-, helle Bunt- und dunkle Buntwäsche. Über Nacht in Waschbottichen mit Soda eingeweicht, kam sie am Waschtag in den mit aufgeheiztem Wasser und Waschlauge gefüllten Waschkessel (mit anderem Einsatz diente dieser oft auch als Wurst- oder Schlachtkessel).



Der Arbeitskreis Senioren des Münsterländer BV besuchte das Museum für historische Waschtechnik in Ostbevern



ELB- und BTA-Tiefbohrsysteme für die hochproduktive Bearbeitung

Zentrische oder exzentrische Bohrungen, spezielle Lohnfertigung oder vollautomatische Produktion: UNISIG bietet die Tiefbohrlösung mit der Genauigkeit und Leistung die Sie suchen.

Bringen Sie Ihre Fertigung voran.



UNISIG

UNISIG BRINGT IHRE TIEFBOHRPRODUKTION WEITER

mehr auf www.UNISIG.de

Die eingeweichte Wäsche auswringen, einseifen und Flecken auf dem Rubbelbrett herausarbeiten, im Waschkessel kochen, umrühren: Die dafür erforderlichen Utensilien zeigten sich in vielfältigen Ausführungen: Zuber, Wringvorrichtungen, Rubbelbretter, Wurzelbürsten, Wäschepleuel, Wäschestampfer oder -glocken mit Siebbecher, welche Lauge ansaugten und mit erneutem Stampfen über das Waschgut „sprudelten“, um den gelockerten Schmutz besser fortzuschwemmen. Die Bleich- und Waschmittel waren als Muster vorhanden oder auf Werbeschildern dargestellt.

Das ständige Hantieren in der Waschlauge und die Arbeit auf dem Rubbelbrett weichte die Haut der Hände auf und oft wurden die Knöchel wund gerieben. Die nicht immer eingehaltenen Verhaltensvorschläge beim Einsatz von neueren chemischen Hilfswaschmitteln förderten dies.

Nach dem Kochvorgang erfolgte von Hand auch das Spülen der Wäsche, mangels fließenden Wassers oft in Wannen. Auf den Dörfern gab es Wasserleitungen meist erst nach 1945. Oft transportierte man die Wäsche zum Dorf- oder Hofbrunnen oder holte das Wasser in Eimern zur Waschküche. Einfacher war das Ausspülen an fließenden Gewässern. Hierzu gab es an vielen Flüssen und Bächen sowie ört-

lichen Waschstellen besondere Aufstauungen und/oder Stege. Nach dem Auswringen wurde die Wäsche zum Trocknen aufgehängt oder ausgelegt. Weiße Wäsche bleichte man auf Wiesen und einige Wäscheteile, z. B. Tischwäsche und Hemdkragen, bekamen noch die Sonderbehandlung des Stärkens.

Die Idee zu einer Waschmaschine hatte schon 1767 der u.a. als Theologe tätige Jacob Christian Schäffer aus Querfurt bei Regensburg bei der Optimierung der Papierherstellung. Er stellte sie mit detaillierten Bau- und Funktionsweisen als die „bequeme und höchstvorteilhafte Waschmaschine“ vor. Sie ließ sich von jedem kundigem Handwerker mit seinerzeit verfügbaren Werkstoffen nachbauen. Der „Rührflügelapparat“ bestand aus einem geschlossenen Holzzuber und einem aufgesetzten Rührwaschwerk mit Handkurbel. Der damals vermutete Arbeitsplatzverlust der Waschfrauen verhinderte die Ausbreitung dieses Apparates.

Spätere Entwicklungen führten dann zu mechanischen Antrieben der Rührflügel und direkter Wassererhitzung im Waschbottich. Diese ließen sich die Erfinder aber sorgfältig patentieren. 1901 entwickelte Karl Louis Krauß aus Neuwelt bei Schwarzenberg eine mechanische Waschmaschine mit einer sich

drehenden Waschtrommel aus Metall, das heutige Prinzip. Sein Sohn baute 1931 einen elektrischen Antrieb an die Waschtrommel. Von da an wurde die Wäsche dank weiter entwickelter chemischer Waschmittel ohne Muskelkraft sauber. Die Ausstellung zeigt zahlreiche Zuber mit den verschiedenartigsten Rührflügeln und Antrieben.

Erst 1951 stellte der Düsseldorfer Peter Pfenningberg die „Constructa“ als „Voll-Waschautomaten für den modernen Haushalt“ vor. Die mit einem Bullauge ausgestattete Maschine kostete mit 2280 Mark etwa 2/3 des damaligen, durchschnittlichen Jahreseinkommens. Sie wog 600 Kilogramm und war zur „Tanzverhinderung“ beim Schleudern mit Schrauben auf einen Betonsockel zu fixieren.

Bewunderung und Staunen löste aber der Hinweis auf den in der Deutschen Demokratischen Republik seit 1966 vom Band laufenden Waschteilautomat WM 66 aus, in dem sich sogar Obst einwecken und Bockwurstchen warm machen ließen.

Nach Erkenntnis der Teilnehmer stellt die Waschmaschine heute eines der hilfreichsten Geräte im Haushalt dar. Man war sich aber auch einig, dass ein heute erhöhtes Hygienebewusstsein häufigere Wäschen erfordert.

AUTOR: KARL-HEINZ HANS

Fotos: Münsterländer BV



Das Wäschewaschen in früherer Zeit war echte Knochenarbeit: die Wäsche wurde gerührt, gerubbelt, gewrungen....



Titelkopf der Mitgliederzeitschrift des VDI-Siegener Bezirksverein vom November 1910.

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

150 Jahre VDI-Siegener Bezirksverein – Festveranstaltung

Am 17. Mai 1870 wurde der VDI-Siegener Bezirksverein von 36 Gründungsmitgliedern gegründet. Damit gehört er zu den ältesten Gliederungen des VDI.

Treibende Kraft war damals der Ingenieur Theodor Peters, der 1841 in Menden im Rhein-Sieg-Kreis geboren wurde. Nach dem frühen Tod seines Vaters zog die Familie mit 6 Kindern nach Berlin. Dort legte er sein Abitur ab und begann ein Maschinenbaustudium am Berliner Gewerbeinstitut, welches er aus finanziellen Gründen aufgeben musste. 1863 zog er nach Siegen und trat in das Ingenieurbüro seines Schwagers Georg Gregor, der von 1870 – 1871 der erste Vorsitzende des Siegener Bezirksvereins war, ein. 1864 wechselte er dann in die Maschinebauwerksatt der Brüder Adolf und Heinrich Oechelhäuser, wurde 1869 zum gleichberechtigten Teilhaber ernannt und ließ sich nach seiner Heirat mit einer Siegener Kaufmannstochter in Siegen nieder. Die Maschinebauwerkstatt A. & H. Oechelhäuser wurde 1890 in die Siegener Maschinenbau A.G. umgewandelt und schließlich 1916 von der Maschinenfabrik Carl Weiss gekauft, welche den Ursprung der heutigen SMS group GmbH in Hilchenbach bildet.

Theodor Peters war von 1872 – 1874 und von 1876 – 1881 Vorsitzender des Siegener Bezirksvereins. 1875 wurde er in den Vorstand des VDI Hauptvereins gewählt und war seit 1879 dessen Vorsitzender. Er baute den VDI zu einem mitgliederstarken und einflussreichen Berufs- und Interessenverband aus und etablierte die „Zeit-



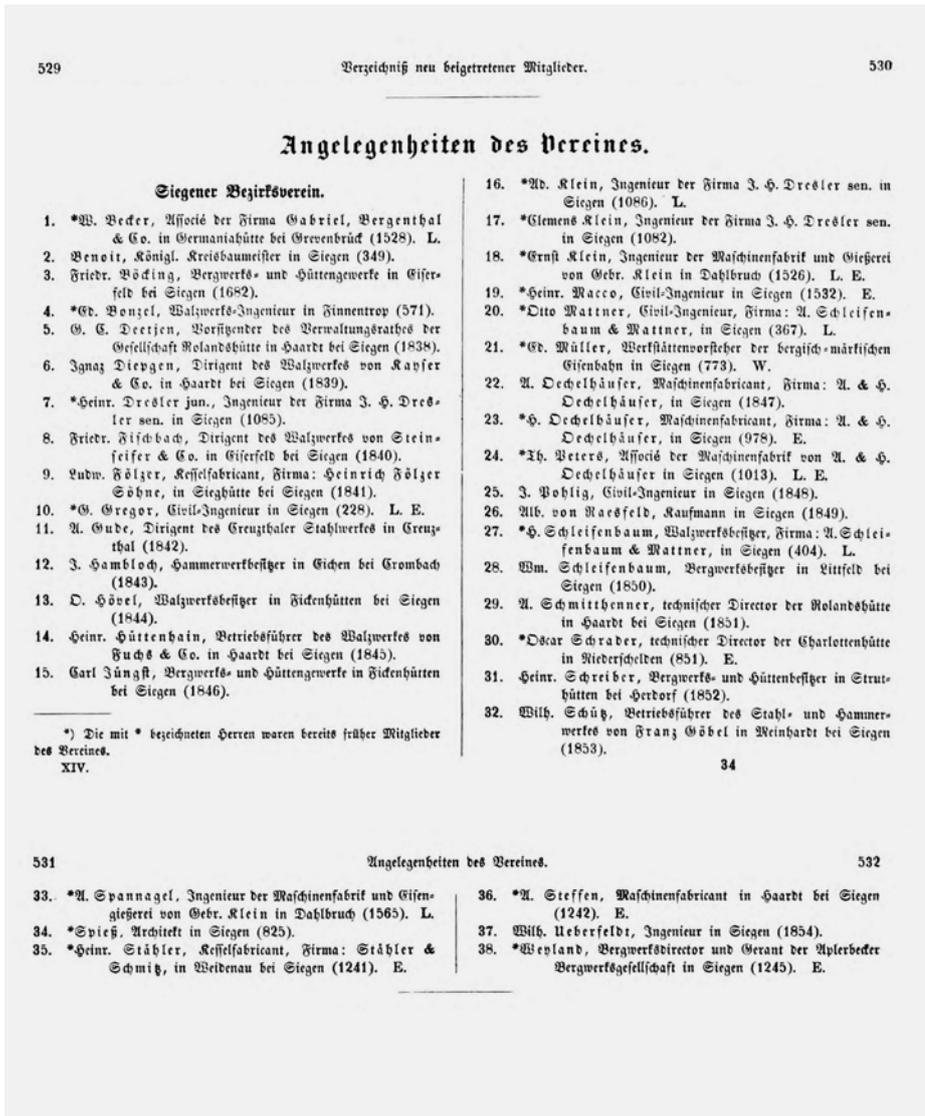
Theodor Peters (*1841 – †1908).
Treibende Kraft zur Gründung des VDI-Siegener Bezirksvereins.

schrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ als größte und international führende Zeitschrift seinerzeit. Im Rahmen einer Reorganisation wurde Peters 1891 zum VDI-Direktor berufen. 1903 erhielt er den Titel Dr.-Ing. E.h. der Tech-

nischen Hochschule München und war einige Jahre Vorstandsmitglied des im gleichen Jahr gegründeten Deutschen Museums. Im Alter von 68 Jahren verstarb Peters 1908 in Berlin.

War das Ingenieurwesen im Siegerland in den Gründungsjahren stark von der Erzgewinnung, Rohstahlerzeugung und dem damit verbundenen Maschinen- und Anlagenbau bestimmt, vollzog sich seitdem ein Wandel zu einer diversifizierten Industrielandschaft, die durch eine große Zahl von mittelständischen Unternehmen der Metallverarbeitung, des Anlagen- und Maschinenbaus, der Automobilzulieferindustrie, der Elektrotechnik und der Kunststofftechnik gekennzeichnet ist. Hinzu kommen Unternehmen der Bauwirtschaft und wegen der fortschreitenden Digitalisierung auch Unternehmen der Informatik. Diese verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen spiegeln sich auch im Siegener Bezirksverein in verschiedenen Aktivitäten zur Unterstützung der Ingenieure in der Region, in der viele Unternehmen ansässig sind, die „Hidden Champions“ zuzurechnen sind und deren Erfolg maßgeblich von der Arbeit ihrer gut ausgebildeten Ingenieure getragen wird, wider.

1853 begann mit Gründung der „Wiesenausbauschule“, in der Kulturbautechnik gelehrt wurde, die Tradition der Ausbildung von



Erste Mitgliederliste des VDI-Siegener Bezirksverein in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 8 [1870], Augustheft.

Ingenieuren. Diese Einrichtung und die 1957 neu gegründete Staatliche Ingenieurschule für Maschinenwesen bildeten die Keimzelle für die ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche der heutigen Universität Siegen, die 1972 zunächst als Gesamthochschule entstand und seit 2003 eine der sechs Universitäten mit Ingenieurausbildung in Nordrhein-Westfalen ist. Der VDI in Siegen versteht sich auch als Institution für Weiterbildung von berufstätigen Ingenieuren in der schnelllebigen Welt der Technik. Er wendet sich nicht nur an Ingenieure, sondern an alle, die für Technik und Wissenschaft aufgeschlossen sind und versucht, diese interessierten Menschen zu vernetzen.

Festveranstaltung

Anlässlich des 150-jährigen Bestehens veranstalten wir am Samstag, den **07.11.2020** eine große Festveranstaltung in der Siegerlandhalle. Vor dem offiziellen Beginn um 18.00

Uhr laden wir Sie bereits um 17:00 Uhr zu einem kleinen Sektempfang und einer kleinen Überraschung ein. Mit den obligatorischen Grußworten startet die Festveranstaltung, die durch die Big Band der Universität Siegen eingeläutet wird und uns durch den ganzen Abend musikalisch begleitet. Seien Sie gespannt auf die erfrischenden Vortragsstücke der Big Band unter der Leitung von Martin Reuthner. Mit den Physikanten, bekannt aus den TV Sendungen, erwartet uns eine kurzweilige, interaktive Wissensshow. Wenn sie die Bühne betreten, wird Physik so witzig wie eine Comedy-Show, glamourös wie ein Abend im Variété oder packend wie ein Fußballendspiel. Seit 20 Jahren ist die mehrfach preisgekrönte Gruppe in Deutschland und Europa unterwegs und zur 150-jährigen Geburtstagsfeier des VDI-Siegener Bezirksvereins exklusiv zu Gast in Siegen.

Das festliche Flair bildet den perfekten

FESTVERANSTALTUNG

150 JAHRE VDI-SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Samstag, den 07.11.2020

18:00 Beginn der Festveranstaltung

- Grußworte
- Spektakuläre interaktive Wissensshow mit den Physikanten & Co.
- Festliches Buffet
- Verleihung der Förderpreise

Musikalische Begleitung durch die Big Band der Universität Siegen unter der Leitung von Martin Reuthner

22:30 Networking

Night mit DJ Marvin von Marv Music

Siegerlandhalle Leonhard-Gläser-Saal

Koblenzer Str. 151
57072 Siegen

ANMELDUNG & KOSTENBEITRAG

	Early-Bird (01.03. -31.05)	Normalpreis (01.06. - 09.10.)
Mitglieder & Angehörige	33 €	39 €
Studierende	16 €	19 €

Der Kostenbeitrag schließt die Kosten für das Abendprogramm inkl. Buffet und Getränke mit ein. Studierende senden zur Legitimation eine gültige Studienbescheinigung unaufgefordert an die Geschäftsstelle des VDI-Siegener Bezirksvereins, vorzugsweise per E-Mail an bv-siegen@vdi.de.

Online – Anmeldung

Die Anmeldung kann vorzugsweise bequem online auf der Homepage des Siegener Bezirksvereins erfolgen. www.vdi.de/bv-siegen

Klassische Anmeldung

Die Anmeldung kann klassischerweise durch Direktüberweisung des Kostenbeitrages erfolgen.

Konto: VDI-Siegener Bezirksverein
IBAN DE57 4607 0024 0051 6161 01
Deutschen Bank

Vwz.: 150 Jahre VDI – [Mitgliedsnummer] – Vollzahler: [xx], Studierende: [xx]
Ersetzen Sie die Mitgliedsnummer und die Anzahl der Vollzahler [xx] und Studierenden [xx]entsprechend Ihrer persönlichen Anmeldung.

Eintrittskarten

Nach erfolgreicher Überweisung des Kostenbeitrages werden Ihnen die Eintrittskarten per Post zugesendet. Nur gültige Eintrittskarten berechtigen den Zugang zur Veranstaltung.

WICHTIG: Zum Versand der Eintrittskarten wird Ihre Mitgliedsnummer benötigt. Legen Sie daher ein besonderes Augenmerk auf die Richtigkeit während Ihrer Anmeldung.

Anmeldeschluss

09.10.2020

Fragen

Bei weiteren Fragen steht der Schatzmeister und Leiter der Geschäftsstelle
Dipl.-Ing. Konrad Roeingh
(bv-siegen@vdi.de) zur Verfügung.

Hotelreservierung

Für Gäste aus Nah & Fern haben wir in den angegebenen Hotels ein Zimmerkontingent reserviert. Bitte rufen Sie die Zimmer direkt im Hotel unter dem Stichwort „**150 Jahre VDI Siegen**“ ab. Die angegebenen Preise verstehen sich pro Zimmer pro Nacht.

Hotels

Cityhotel Siegen

Koblenzer Straße 135, 57072 Siegen
Telefon: +49 (0)271 400 348 0
Internet: www.cityhotel-siegen.de
EZ: 75,00 €, DZ: 88,00 €, inkl. Frühstück
Buchbar bis: 05.10.2020

Holiday Inn Express Siegen

Koblenzer Str. 114, 57072 Siegen
Telefon: +49 (0)271 33810
Internet: www.hiexpress.com
EZ: 82,00 €, DZ: 82,00 €, inkl. Frühstück
Buchbar bis: 24.08.2020

Berghotel Johanneshöhe

Wallhausenstraße 1, 7072 Siegen
Telefon: +49 (0)271 317 665 61
Internet: www.culturehotels.de
EZ: 72,00 €, DZ: 82,00 €, inkl. Frühstück
Buchbar bis: 05.10.2020

Möchten Sie Industrie 4.0 Standards?

KENOVA set line V3 erfüllt Ihre Ansprüche von manuell bis vollautomatisch!

Der „Alleskönner“ für den Einstieg in die professionelle Werkzeugeinstellung mit Smart Factory-Optionen:

- Hochgenaue Spindel, entwickelt und gefertigt von KELCH
- Industrie 4.0 Standards: RFID-Technologie, QR-Code, Schnittstellen zum Tool Management, CAX
- Komfortable Bedienung durch intelligente Software EASY
- Top Preis-Leistungs-Verhältnis



Erleben Sie uns auf der



Messe Wien
12. – 15.05.2020

Halle B, Stand B0325

Einfach QR-Code mit dem Smartphone scannen und das Video ansehen.



youtube.com/channel/UCr38HxiNMksjSVjbZoABoEg



SIEGENER BEZIRKSVEREIN

„Das macht wissenschaftliches Arbeiten aus!“

VDI und IHK zeichnen Schüler mit Forschergeist aus.

Mit dem ersten Preis ehrten VDI und IHK die Schülerin Sophie Voß vom Fürst-Johann-Moritz-Gymnasium in Siegen-Weidenau für ihre Facharbeit „Einsatz von Kontrastmittel bei Röntgenaufnahmen – Analyse des Absorptionsverhaltens eines Kontrastmittels im Hinblick auf physikalische Aspekte und medizinische Einsatzmöglichkeiten“. Bei ihrer Arbeit im Fach Physik ging die Schülerin forschend-explorativ vor: Ausgehend von der Frage, warum beim Röntgen Kontrastmittel in bestimmten Konzentrationen genutzt werden, obwohl diese den Patienten auch schaden können, befasste sie sich zunächst mit den Röntgenstrahlen und ihrer Nutzung. Sie ergänzte theoretische Grundlagen und entwarf ein Versuchsmodell. Dieses setzte sie anschließend um. Dabei kooperierte Voß mit Prof. Dr. Michael Buerke, Chefarzt im Siegener Marienkrankenhaus.

Den zweiten Preis erhielt Marco Kleis (Städtisches Gymnasium Kreuztal) für seine Facharbeit zum Thema „Nutzung der beim Türöffnen aufgebrauchten Energie durch Umwandlung und Speicherung dieser in elektrische Energie“. Der Gymnasiast untersuchte, wie es gelingen kann, ansonsten ungenutzte mechanische Energie so zu verwerten, dass man damit etwa an einem anderen Ort für Beleuchtung oder Belüftung sorgt. David Schönherr (Fürst-Johann-Moritz-Gymnasium, Siegen-Weidenau) belegte mit seiner „Untersuchung von Radar- und Ul-

traschallsensorik vor dem Hintergrund des autonomen Fahrens“ den dritten Rang. Er führte Experimente mit sogenannten Impuls- und Dopplerradaren durch und zeigte auf, dass sich diese auch für den serienmäßigen Gebrauch in der Industrie eignen. Mit dem vierten Preis würdigte die Jury Alina Hatzfeld (Gymnasium der Stadt Lennestadt) und ihre Arbeit „Transplantation von Chloroplasten. Entwicklung und Vergleich verschiedener Methoden zur Isolation und Injektion von Chloroplasten (div.) in Eukaryotische Zellen“. Lara Johanna Hobbach (Gymnasium Netphen) belegte mit ihrer Untersuchung „Schlaganfälle bei jungen Menschen – Darstellung des Problems und statistische Auswertungen“ Platz fünf.

Um jede einzelne Arbeit zu würdigen, die allesamt herausragende Leistungen darstellen, erhielten alle Teilnehmer eine Urkunde und ein Präsent. Insgesamt hatten 36 Schüler aus dem Kammerbezirk ihre Bewerbung eingereicht – teils in Form von Gruppenarbeiten. Eine fachkundige Jury wählte anschließend aus den 30 eingegangenen Beiträgen die Gewinner aus, die ihre Werke nun öffentlich vorstellen.

IHK-Präsident Felix G. Hensel zeigte sich vor den mehr als 130 Besuchern begeistert von den eingereichten Arbeiten. Die Mitwirkung in der Jury veranschaulichte jedes Jahr aufs Neue, auf welche innovative Ideen junge Menschen kommen können. Auch

Dr.-Ing. Axel Müller unterstrich, dass alle Schüler einen besonders stark ausgeprägten Forschergeist aufwiesen: „Sie haben kreativ, originell, pragmatisch und akribisch gearbeitet. Das macht Wissenschaft aus!“ Es gehe darum, Erkenntnisse zu generieren, die eine nachhaltige Wirkung entfalten. IHK-Hauptgeschäftsführer Klaus Gräbener ermutigte die Schüler dazu, ihr Ausnahmetalent weiter zu nutzen. Die Region sei stolz, derartig versierte Menschen auf ihrem Weg ins Berufsleben begleiten zu können. „Besonders begabte Nachwuchskräfte wie Sie wünschen wir uns alle in unseren heimischen Unternehmen“, betonte Gräbener. Auch Laudator Holger Köster, Leiter des Städtischen Gymnasiums Olpe, lobte die Teilnehmer für deren herausragendes wissenschaftliches Verständnis. Preisstifter Alexander Falkenhahn fasste seine Wertschätzung für die Arbeiten abschließend zusammen: „Der Oberstufenpreis ist ein tolles Format, das es zu unterstützen gilt. Er macht sichtbar, was man bereits in jungen Jahren erreichen kann, wenn man sich leidenschaftlich in ein Thema vertieft.“

Seit 2009 würdigt die Auszeichnung Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe der Kreise Siegen-Wittgenstein und Olpe, die hervorragende Facharbeiten in den Fächern Biologie, Chemie, Physik, Informatik, Mathematik oder Technik. Der erste Preis ist mit 3000 € dotiert, der Zweiplatzierte erhält 2400 €, der dritte Platz wird mit 1500 € prämiert, für den vierten und fünften Platz gibt es 1200 € bzw. 900 €. Das Preisgeld stellen in diesem Jahr die Klaus-und-Heidi-Vetter-Stiftung, die KAF Falkenhahn Bau AG aus Kreuztal, der Siegener Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) sowie die Industrie- und Handelskammer Siegen (IHK) bereit.



Foto: VDI Siegener BV

Sophie Voß (Fürst-Johann-Moritz-Gymnasium, Siegen-Weidenau) ist die Gewinnerin des VDI-IHK-Oberstufenpreises. Dr.-Ing. Axel Müller als Vorsitzender des Siegener Bezirksvereins des VDI überreichte die Preise gemeinsam mit Alexander Falkenhahn, Vorstandsvorsitzender der KAF Falkenhahn Bau AG, und IHK-Präsident Felix G. Hensel in einem Festakt im Bernhard-Weiss-Saal der Industrie- und Handelskammer (IHK).

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Herausragende Ingenieurabsolventen erhalten VDI-Förderpreis

Der Siegener Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) hat die besten Ingenieurabsolventen der Universität Siegen im Rahmen der festlichen Jahresfeier mit dem VDI-Förderpreis ausgezeichnet.

Dr.-Ing. Axel Müller, der Vorsitzende des Siegener Bezirksvereins des VDI, weist in seiner Festansprache darauf hin, dass nur die leistungsstärksten Absolventen den VDI-Förderpreis, der mit jeweils 1.000 € Preisgeld dotiert ist, verliehen bekommen können. Hervorragende Abschlussnoten gepaart mit einer zielstrebigem Arbeitsweise (kurzer Studiendauer) und sozialer Kompetenz in Form von ehrenamtlicher Tätigkeit für die Gesellschaft und das Gemeinwohl zeichnen die Preisträger in den fünf Kategorien B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Bauingenieurwesen, M.Sc. Elektrotechnik-Informatik, M.Sc. Maschinenbau M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen und -informatik aus.

Henning Jung, M.Sc., Projektleiter des VDI Förderpreises, stellte dem interessierten Publikum die Kriterien zur Vergabe des Förderpreises anhand einer anschaulichen Präsentation vor. Interessante Hintergrundinformationen zum Studium und dem sozialen Engagement der einzelnen Preisträger prägten seinen erfrischenden Vortrag, der von allen Anwesenden mit Applaus gewürdigt wurde.

Im Anschluss an die Preisverleihung übermittelte Prof. Dr. rer. nat. Thomas Mannel, Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs der Universität Siegen, sein Grußwort und betonte die herausragende Zusammenarbeit zwischen Universität und dem VDI. Eine sehr gute Ingenieurausbildung an der Universität Siegen ist die Grundlage für eine nachhaltige Innovationskraft des heimischen Wirtschaftsstandortes. Die Verzahnung von Forschung und Wissenschaft verdeutlicht sich auch bei den Abschlussarbeiten der Preisträger, die zum Teil in Kooperation mit führenden heimischen und überregional tätigen Unternehmen durchgeführt wurden.

Eingerahmt wurde die Preisverleihung durch die musikalische Begleitung der Big Band des Gymnasiums Wilnsdorf unter der Leitung von Bianca Behle sowie einem Festvortrag mit dem Titel „Macht Technik glücklich?“ von Herr Prof. Dr. Marc Hassenzahl.

DIE PREISTRÄGER UND IHRE ABSCHLUSSARBEITEN

Alexander Burkhard Mende, B.Sc., Absolvent im Bachelor-Studiengang Maschinenbau. In seiner Abschlussarbeit befasste er sich mit dem Thema „Untersuchung und Optimierung des Spurführungssystems eines Regalbediengerätes für Containerhochregallager“ (Betreut von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Claus-Peter Fritzen).

Jan-Hendrik Sidenstein, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Bauingenieurwesen. Seine Masterarbeit hat das Thema: „Ein Beitrag zur Untersuchung der Eignung verschiedener Arten von Naturstein bei der Konzeption von innovativen HPC- und UHPC-Systemen“ (Betreut von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Torsten Leutbecher).

Simon Plasger, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Elektrotechnik-Informatik. Das Thema seiner Masterarbeit lautet: „Parallele Auswertung von regulären Ausdrücken und regulären Pfadanfragen“ (Betreut durch Univ.-Prof. Dr. Markus Lohrey).

Max Schüssler, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Maschinenbau. Das Thema seiner Abschlussarbeit lautet: „Local Model Networks for the Identification of Nonlinear State-Space Models“ (Betreut durch Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles).

Jonas Krabs, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen und -informatik. In seiner Masterarbeit befasste er sich mit dem Thema: „Examining Online Ideation Communities: A data-driven investigation of user collaboration and influencing factors on idea adoption“ (Betreut durch PD Dr. Ulrich Brettschneider).



Mit dem VDI-Förderpreis ausgezeichnet (v.l.n.r.): Jan-Hendrik Sidenstein, Alexander Burkhard Mende, Max Schüssler, Simon Plasger, Jonas Krabs, Dr.-Ing. Axel Müller (Vorsitzender), Prof. Dr. rer. nat. Thomas Mannel (Prorektor Universität Siegen), Henning Jung, M.Sc. (Projektleiter VDI-Förderpreise) und Prof. Dr. Marc Hassenzahl (Festvortrag).

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Kluge Mathe-Köpfe ausgezeichnet

Mathematik-Olympiade: Verein Mathematik-Olympiade-Siegerland und VDI Siegener Bezirksverein fördern junge Mathematiker und solche, die es werden wollen.

Im Fürst-Johann-Moritz-Gymnasium in Siegen fand im Januar die Siegerehrung der 25. Kreisrunde der Mathematik-Olympiade statt. 134 kluge Köpfe – davon 70 Jungen und 64 Mädchen von 15 Schulen – nahmen an der Olympiade teil. Insgesamt 57 Preise übergaben der Vorsitzende des Vereins Mathematik-Olympiade-Siegerland e.V., Tobias Bröcker, und Dr.-Ing. Axel Müller (Vorsitzender), Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak

(Stellvertretender Vorsitzender) des VDI Siegener Bezirksverein im Rahmen einer Feierstunde für die ersten, zweiten und dritten Plätze an Schüler und Schülerinnen der Jahrgangsstufen 5 bis 12. Insgesamt werden 15 Schüler an der nächsten Runde, dem Landeswettbewerb der Mathematik-Olympiade in Hamm, teilnehmen. Seit vielen Jahren werden die Preise der Kreisrunde Siegen-Wittgenstein der Mathematik-Olym-

Foto: Rolf Hennrichs



Siegerehrung der Mathematik-Olympiade im Kreis Siegen-Wittgenstein) mit den Teilnehmern zur nächsten Landeswettbewerb und den Vertretern des VDI-Siegener Bezirksvereins, Dr.-Ing. Axel Müller (links) und Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak (rechts).

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Gestalten Sie mit im VDI Siegener Bezirksverein

Wissensaustausch und die Organisation von Netzwerken sind die Kernkompetenzen für die Arbeit vor Ort. Unterstützen Sie unsere Vereinsarbeit im VDI – Siegener Bezirksverein.

Helfen Sie mit, Fachveranstaltungen, Exkursionen oder Netzwerkveranstaltungen zum Erfolg zu führen. Stärken Sie unseren Ingenieur Berufsstand durch einen Erfahrungsaustausch im Arbeitskreis. Nutzen Sie die

Möglichkeit eigene Ideen, Erfahrungs- und Wissenshintergründe einzubringen und neue Denkansätze mit anderen zu diskutieren und die persönlichen Kontakte auszubauen.



piade durch den VDI Siegener Bezirksverein gestiftet. Unser Zweck ist die Förderung des fachspezifischen Interesses an der für die Technik wichtige Wissenschaft Mathematik und der mathematischen Bildung von Schülerinnen und Schüler. Im Rahmen dieser Mathematik-Olympiade besteht die Schüler die Möglichkeit, ihre mathematischen Fähigkeiten unter Beweis zu stellen und weiterzuentwickeln. Sich mit anderen messen und Leistung zeigen zu können, ist Sinn der Olympiade und das stärkt Schüler und bietet ihnen Anreiz, wie Dr.-Ing. Axel Müller betonte. Anspruchsvolle Aufgaben fördern logisches Denken, Kombinationsfähigkeit und den kreativen Umgang mit mathematischen Methoden. „Die Welt ist voller Mathematik. Sie ist die Grundlage für das alltägliche Leben und für viele andere Wissenschaften“ erklärte Professor Dr. Volker Michel von der Universität Siegen, Fachgruppe Angewandte Analysis und Numerik, in seinem Festvortrag die Wichtigkeit dieser Naturwissenschaft. Ohne Mathematik-Kenntnisse gibt es keine Ausbildung zu Fachkräften, keinen Nachwuchs im Handwerk, in der Forschung und für die Industrie und keine Ingenieure.

In seinem Grußwort sprach deshalb der Bürgermeister der Stadt Siegen, Steffen Mues, an, „dass Mathe als eine der schwierigsten Disziplinen angesehen wird. Es gehe darum, die Erkenntnis, wie wichtig Mathematik für die Gesellschaft sei, weiter zu stärken.“ Durch die Preisvergabe möchte der VDI Siegener Bezirksverein Schülerinnen und Schüler motivieren, sich mit der Wissenschaft Mathematik und ihrer Anwendung in der Technik zu beschäftigen.

FRANK KASPERKOWIAK

Der Vorstand des VDI Siegener Bezirksverein sucht engagierte Personen, die sich ehrenamtlich als Arbeitskreisleiter einbringen wollen. Wir suchen einen Nachfolger für das Amt eines Leiters für den **VDI Arbeitskreis Senioren** und **VDI Arbeitskreis Produktion und Logistik**.

„Wissen ist die Ressource, die wir vermehren, indem wir sie teilen. Mit diesem Wissen verbindet der VDI Kompetenz seit über 160 Jahren.“

Wir, das Team des Siegener Bezirksverein, freuen uns auf Sie!

BITTE, WENDEN SIE SICH
BEI INTERESSE ODER BEI FRAGEN
AN DIE GESCHÄFTSSTELLE:
E-MAIL: BV-SIEGEN@VDI.DE



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Näher am Leben

Mein Fachbereich Technik an der HFH

- Maschinenbau (B.Eng.)
- Maschinenbau (M.Eng.)
In Kooperation mit der Hochschule Heilbronn
- Mechatronik (B.Eng.)
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc./B.Eng.)
- Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc./M.Eng.)

HILL

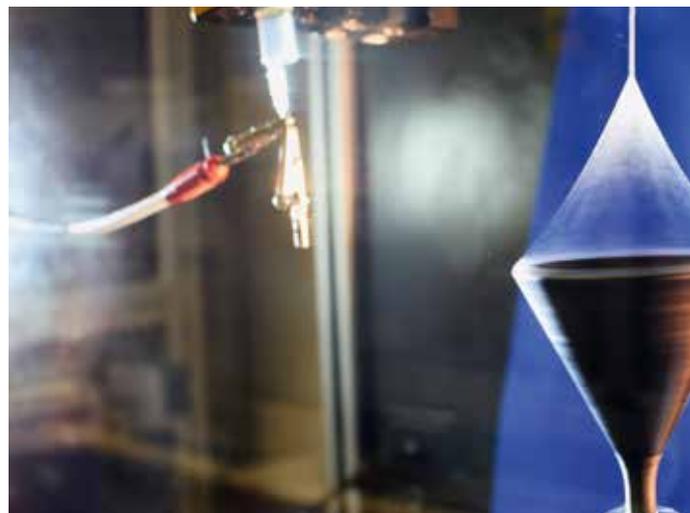
HOCHSCHULE HEILBRONN
Berufsbegleitend studieren

hfh-fernstudium.de

- ✓ Praxisrelevante Studieninhalte
- ✓ 20 Jahre Erfahrung
- ✓ Über 50 Studienzentren
- ✓ 97 % Weiterempfehlung



Vorbereitung zum
Elektrospinnen.



Elektrospinnen einer multifibrillaren
Polyacrylnitrilfaser.

MATERIALWISSENSCHAFT

Leicht, stark und zäh: Polymerfasern als Hochleistungswerkstoff

Extrem belastbar und zugfest, und dabei zäh und federleicht – Materialien mit dieser außergewöhnlichen Kombination von Eigenschaften werden in vielen Industriebranchen sowie in der Medizin dringend benötigt und sind ebenso für die wissenschaftliche Forschung von großem Interesse.

Polymerfasern mit eben diesen Eigenschaften hat jetzt ein Forschungsteam der Universität Bayreuth entwickelt. Gemeinsam mit Partnern in Deutschland, China und der Schweiz wurden die Polymerfasern charakterisiert. In der Zeitschrift *Science* stellen die Wissenschaftler ihre Ergebnisse vor.

„Die von uns entdeckten Fasern können mit High-Tech-Verfahren, die in der Industrie bereits etabliert sind, leicht hergestellt werden – und zwar auf der Basis von Polymeren, die weltweit gut verfügbar sind. Eine einzelne Faser ist so dünn wie ein menschliches Haar, wiegt weniger als eine Fruchtfliege und ist dennoch sehr stark: Sie kann ein Gewicht von 30 g heben, ohne zu reißen. Dies entspricht etwa dem 150 000-fachen Gewicht einer Fruchtfliege. Bei Experimenten mit der hohen Zugfestigkeit dieser Fasern wird

ihre außerordentliche Zähigkeit sichtbar. Dies bedeutet, dass jede einzelne Faser viel Energie aufnehmen kann“, erklärt Prof. Dr. Andreas Greiner, Inhaber des Lehrstuhls für Makromolekulare Chemie II an der Universität Bayreuth, der die Forschungsarbeiten geleitet hat. Ebenfalls beteiligt waren Forscher am Forschungszentrum Jülich, an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, am Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, an der RWTH Aachen,

der Jiangxi Normal University, Nanchang, und der ETH Zürich.

Aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften eignen sich die Polymerfasern hervorragend für technische Bauteile, die hohen Belastungen ausgesetzt sind, sagen die Forscher. Sie ermöglichen innovative Anwendungen auf den verschiedensten Gebieten, beispielsweise in der Textilindustrie oder der Medizintechnik, im Automobilbau oder in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Zudem sind die Polymerfasern gut recycelbar.

„Wir sind sicher, dass wir mit unseren Forschungsergebnissen das Tor zu einer neuen zukunftsweisenden Materialklasse weit aufgestoßen haben. Praktische Anwendungen seitens der Industrie sind schon in naher Zukunft zu erwarten. In den Polymerwissenschaften werden unsere Fasern wertvolle Dienste bei der weiteren Erforschung und Entwicklung hochleistungsfähiger Funktionsmaterialien leisten können“, sagt Greiner.

Die chemische Basis dieser vielversprechenden Fasern ist Polyacrylnitril. Eine einzige Faser, die einen Durchmesser von rund 40 000 nm hat, besteht wiederum aus bis zu 4000 ultradünnen Fibrillen. Diese Fibrillen werden durch geringe Mengen eines Zusatzstoffes verknüpft. Dreidimensionale Röntgenbilder zeigen, dass die Fibrillen innerhalb der Faser fast ausnahmslos in der gleichen Längsrichtung angeordnet sind.

„Wir haben diese Polymerfasern in einem Labor für Elektrospinnen an der Universität Bayreuth präpariert und umfassend auf ihre Eigenschaften und Verhaltensweisen hin getestet. Die einzigartige Festigkeit in Kombination mit hoher Zähigkeit hat uns dabei immer wieder fasziniert“, berichtet die Bayreuther Polymerwissenschaftlerin Prof. Dr. Seema Agarwal.



Foto: Universität Bayreuth / Jürgen Rennecke.

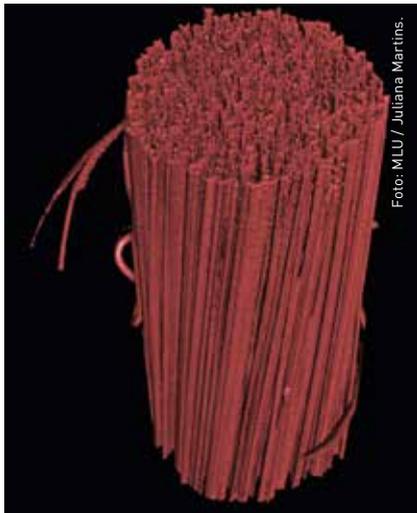


Foto: MLU / Juliana Martins.

Dreidimensionale Phasenkontrast-Bildgebung einer multifibrillaren Polyacrylnitrilfaser.



Foto: Universität Bayreuth / Jürgen Rennecke.

Verstreckung einer multifibrillaren Polyacrylnitrilfaser.

Erstautor der in „Science“ veröffentlichten Studie ist der Bayreuther Chemie-Doktorand Xiaojian Liao. „Es freut mich sehr, dass ich im Rahmen meiner Doktorarbeit

zu diesem materialwissenschaftlichen Forschungserfolg beitragen konnte. Die intensiven interdisziplinären Kontakte zwischen Chemie, Physik und Materialwissenschaften

auf dem Bayreuther Campus haben mir in den letzten Jahren wichtige Anregungen gegeben“, sagt Liao.

QUELLE: UNIVERSITÄT BAYREUTH

INNOVATIONEN SEIT 1924 SCHMELZ- UND THERMOPROZESSANLAGEN



- Schmelzen
- Gießen
- Warmhalten



- Wärmebehandeln
- Anwärmen
- Entfetten und Beizen



- Verzinnen
- Haspelanlagen
- Chargierung

OTTO JUNKER GMBH
Jaegerhausstr. 22
52152 Simmerath
Germany

Tel.: +49 2473 601 0 | Fax: +49 2473 601 600
E-Mail: sales@otto-junker.com

WWW.OTTO-JUNKER.COM

WE
UNDERSTAND
METALS

Effiziente Elektromotoren durch druckgegossene Aluminiumspulen

Mit einem neuen gießtechnischen Verfahren lassen sich leichte Wicklungen aus Aluminium und höherem Nutfüllfaktor fertigen. Im Vergleich zu Kupferwicklungen können Aluminiumspulen die Dauerleistung elektrischer Maschinen steigern sowie Gewicht und Rohstoffkosten einsparen.



Bild: Fraunhofer IFAM

Im Druckguss hergestellte Aluminiumspule mit sieben Windungen und einer Leiterhöhe von ca. 1,5 mm.

Ob Pedelecs, E-Scooter oder Drohnen – alle diese Mobilitätsformen haben einen Elektromotor. Die Motoren sind im Aufbau identisch und besitzen einen Rotor, der mit einem Kupferdraht umwickelt ist. Um die Motoren effizienter zu gestalten, stehen Fragestellungen zum Wirkungsgrad, Gewicht, Material-

und Fertigungskosten im Vordergrund. Das Fraunhofer IFAM hat ein gießtechnisches Verfahren entwickelt, mit dem leichte Wicklungen aus Aluminium und höherem Nutfüllfaktor gefertigt werden können. In einer Studie konnte nachgewiesen werden, dass die Aluminiumspulen im Vergleich zu den

Kupferwicklungen die Dauerleistung der elektrischen Maschinen steigern sowie Gewicht und Rohstoffkosten einsparen.

Nachdem es in den letzten Jahren bereits gelungen war, Aluminiumspulen im Feinguss zu fertigen, war es ein naheliegendes Ziel der Abteilung »Gießereitechnologie und Leicht-

bau« am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM die Spulen für die Serienfertigung auch im Druckguss herzustellen. Gegossene Spulen zeichnen sich durch eine flache Leiteranordnung aus, die zu einem höheren Nutzfüllfaktor und so zu einer besseren Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraums führt. Obwohl die gegossenen Aluminiumspulen gegenüber den gewickelten Spulen aus Kupfer einen auf das Material bezogenen höheren elektrischen Widerstand haben, ergibt sich durch den größeren Querschnitt bezogen auf die gesamte Spule ein geringer Widerstand. Durch die bessere Anbindung an das Blechpaket und günstigere Ausnutzung des Bauraums resultiert ein deutlich besseres thermisches und elektromagnetisches Verhalten. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit gewickelte Kupferspulen durch gegossene Aluminiumspulen bei verbesserter Performance und geringeren Materialkosten zu ersetzen. Damit der Nachweis im direkten Vergleich gelingt, wurden für die Studie handelsübliche Pedelec-Motoren mit 250 W eingesetzt. Die umgebauten Motoren

mit unterschiedlichen Blechpaketen und Spulen-Kombinationen wurden anschließend auf einem Prüfstand getestet.

Verbesserter Wirkungsgrad durch Aluminiumspulen

Nach dem Umbau des Pedelec-Motors konnte der Nutzfüllfaktor von 32 auf 60 % erhöht werden. Gleichzeitig ergab sich eine Gewichtsersparnis um 10 %. Das Drehmoment stieg um 30 %. Aufgrund des besseren thermischen Verhaltens der Spulen erhöhte sich die Dauerleistung bei Betriebstemperatur um fast 20 %. Die Aluminiumspule kann die entstehende Wärme besser an das Blechpaket und damit an die Umgebung abgeben. Daraus entsteht eine verbesserte Dauerleistung, da die Spulen erst bei höheren Strömen die zulässige Dauerbetriebstemperatur erreichen.

Noch vorteilhafter waren die Messergebnisse bei einem auf die gegossenen Spulen optimierten Blechpaket bei einem weiteren modifizierten Pedelec-Motor. Bei geringem Gewicht stieg das Drehmoment um fast 80 % und die Dauerleistung um 25 % im Vergleich zum ursprünglichen Motor

an. Konstruktive Veränderungen können die Performance von Motoren mit Aluminiumspulen weiter steigern.

Vielfältiges Potenzial für Elektromotoren unterschiedlichster Produkte

Durch die langjährigen Entwicklungsarbeiten zu gegossenen Spulen am Fraunhofer IFAM besteht nun die Möglichkeit unterschiedlichste Einsatzszenarien abzudecken. Für den Einsatz in High-Performance-Maschinen können Spulen aus Kupfer mit höchster Qualität im Feinguss hergestellt werden. Für die Anwendung in der Serienfertigung, wie sie zum Beispiel bei der Herstellung von Lenkungsmotoren oder Kälte- und Klimaanlage benötigt werden, eignet sich insbesondere das Druckgussverfahren. Um die Herstellung im Druckguss zu optimieren und die Fertigungskosten weiter zu reduzieren, ist ein nächster Entwicklungsschritt die automatisierte Nachbearbeitung der gegossenen Spulen. Große Stückzahlen in geringen Taktzeiten können dann in jeder Druckgießerei gefertigt werden.

QUELLE: FRAUNHOFER IFAM

DIE BESTE ERFAHRUNG RUND UM TRANSFORMATOREN.



Transformatoren - Made in Germany

Für jede Anforderung der passende Transformator: Individuell entwickelt oder als bewährte Standardlösung - wir liefern höchste Qualität für jede Branche.

Gießharztransformatoren // Öltransformatoren
Anlasstransformatoren // Prüffeldtransformatoren
Drosseln // Sonder- und Regeltransformatoren





Veronica Schömer, Pilotin

STUDIUM

„Innerliche Unabhängigkeit vom Auf und Ab der Luftfahrtbranche“

Interview: Pilotin Veronica Schömer über Fernstudium an der HFH und die Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Veronica Schömer ist es gewohnt, unter Zeitdruck, Stress und Müdigkeit konzentriert und genau zu arbeiten. Das muss sie auch, denn als Pilotin trägt die 36-jährige die Verantwortung, ihre Passagiere sicher zu ihren Zielen zu bringen – allen Unvorhersehbarkeiten und heiklen Wetterlagen zum Trotz. Auch privat ist sie enorm gut organisiert. Gemeinsam mit ihrem Mann managt sie als Mutter zweier Kinder nicht nur die Erziehung, sondern verfolgt auch ihre eigenen Ziele konsequent. Aktuell steht sie kurz davor, bereits ihr zweites Fernstudium erfolgreich zu beenden: Nach ihrem abgeschlossenen Bachelor in Wirtschaftsingenieurwesen studiert Sie derzeit berufsbegleitend an der HFH den Master Maschinenbau und hat kürzlich ihre Abschlussarbeit eingereicht.

Im Interview erzählt sie, warum Sie sich zusätzlich zu ihrem herausfordernden Beruf und der Familienverantwortung den Wunsch eines Studiums erfüllt, wie sie sich dabei organisiert und worüber sie ihre Abschlussarbeiten geschrieben hat.

Frau Schömer, als Pilotin und als Mutter tragen Sie viel Verantwortung und sind stark gefordert. Warum wollten Sie zusätzlich studieren?

Ich habe vor allem aus persönlichem Interesse studiert – zudem dient das Studium als

Backup für den Fall der Fluguntauglichkeit. Es gibt mir eine innerliche Unabhängigkeit und Distanz zum Auf und Ab in der Luftfahrtbranche. Ein Fernstudium an der HFH ist es deshalb geworden, weil sich ein Präsenzstudium nicht mit dem Schichtdienst vereinbaren lässt. Nachdem ich mit dem Bachelorstudium sehr zufrieden war, habe ich anschließend auch den Master an der HFH gemacht und vor kurzem meine Abschlussarbeit eingereicht.

Welche Schwerpunkte haben Sie gesetzt und worum ging es in Ihren Abschlussarbeiten?

In der Bachelorarbeit ging es um die Frage, wie man aus Erfahrungen systematisch lernen kann, um Unfälle zu vermeiden. Ich habe mit einer Umfrage untersucht, wie Flugzeugbesatzungen ermutigt werden können, von sicherheitsrelevanten Erfahrungen zu berichten – oder was sie davon abhält. In der Abschlussarbeit habe ich untersucht, für welche Flugzeugkomponenten sich das Verfahren der vorbeugenden Instandhaltung lohnt. Es bedeutet zunächst einen zusätzlichen Aufwand, hilft aber auch, spontane Defekte zu vermeiden. Das spart dann wiederum Kosten, erhöht die Sicherheit und steigert die Kundenzufriedenheit.

HFH-MASTERSTUDIENGANG MASCHINENBAU (M.ENG.)

Studiendauer:
3 Semester zzgl. Abschlussarbeit

Studienbeginn:
1. Januar, 1. Juli

Bewerbungsfrist:
jederzeit

Studiengebühr:
490 €/Monat (8.820 € ges.)
zzgl. Gebühr für die
Abschlussarbeit: 850 Euro

Wie haben Sie Beruf, Familie und Studium organisiert?

Fliegen gehe ich meistens nachts oder an Wochenenden. Studiert habe ich in der Regel an den Wochentagen, während mein Mann im Büro und meine Kinder in der Kita waren. Die Nachmittage, Abende und Wochenenden, an denen ich nicht gearbeitet habe, gehörten meiner Familie und dem Sport. Zum Ende der Masterarbeit habe ich auch abends oder am Wochenende für das Studium gearbeitet. Die Blockseminare waren vergleichbar mit den Touren im Flugzeug, bei denen ich ja auch einige Tage weg bin. Mein Mann organisiert in der Zeit Kinder und Haushalt.

Empfehlen Sie das Studium an der HFH?

Ja, wer berufsbegleitend studieren möchte, dem empfehle ich die HFH. Das Fernstudium bietet hierfür die nötige Flexibilität. An der HFH ist das Studieren auch organisatorisch sehr flexibel – ich habe z.B. mein Studium absichtlich auf vier Jahre gestreckt, um meiner Familie nicht zu viel Zeit zu rauben. Das war an der HFH leicht möglich. „Zudem fand ich die Präsenzveranstaltungen, besonders die Labore, sehr spannend und habe durchweg engagierte Dozenten erlebt.“

Was sind Ihre Pläne mit dem abgeschlossenen Studium?

An meiner beruflichen Tätigkeit ändert es erst einmal nichts. Ich mag meinen Beruf als Pilotin zu gern, um ihn aufzugeben, daher kommt eher eine freiberufliche Tätigkeit in Frage als ein Wechsel. Ich werde in den nächsten Jahren schauen, welche Herausforderungen sich mit Beruf und Familie vereinbaren lassen.

KABELTECHNIK

Bayka – Energiekabel für den Innen- und Außeneinsatz



Bild: Bayka

Ein Spezialkabel für den universellen Einsatz – das klingt nach einem Widerspruch. Mit den Energie-, Steuer- und Anschlussleitungen BayMotion® nonfire soillblack hatten die Bayerischen Kabelwerke genau dieses Entwicklungsziel im Blick.

Die Kabel vereinen eine nie dagewesene Kombination an Eigenschaften. Sie sind halogenfrei, flammwidrig und selbstverlöschend, haben einen feindrähtigen Leiteraufbau Klasse 5, sind erdverlegbar und beständig gegen UV, Witterung, Öl sowie Ozon.

Lebenszykluskostenbetrachtung bei der Investition

BayMotion® nonfire soillblack erfüllen alle Anforderungen an Außenkabel sowie die Spezifikationen der BauPVO und ermöglichen die muffenlose Verbindung verschiedener Brandschutzbereiche (Fca bis B2ca). Dies spart Zeit,

Material und minimiert Fehler an der Verbindung zwischen Muffe und Kabel. Auch, wenn eine Anwendung derzeit nicht unter die BauPVO fällt, haben Gebäudeeigentümer Planungssicherheit für die Zukunft und gute Argumente für die Risikobewertung von Versicherungen im Hinblick auf den Brandschutz.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Automatisierung und Digitalisierung haben das Thema elektromagnetische Störungen im Produktionsumfeld in den Fokus gerückt. Hohe Ströme sowie empfindliche Sensoren

Motoranschlussleitung BayMotion® nonfire B2ca soillblack VFD EMC

und Datenleitungen können durch die Überlagerung elektromagnetischer Felder zu Funktionsstörungen führen. Alle soillblack-Kabel sind doppelt geschirmt und für den Einsatz in einer EMV-sensiblen Umgebung geeignet.

Mit einer zulässigen Leitertemperatur von 90 °C eignet sich soillblack ideal als Motoranschlussleitung für Antriebssysteme mit Frequenzumrichtertechnologie. Der feindrähtige Aufbau und damit die kleinen Biegeradien ermöglichen eine platzsparendere Verlegung als herkömmliche Energie- und Brandschutzkabel.

FIRMENBEITRAG. BAYKA.

SENSORIK

Online-Erlebnis Drucksensorik

Mit der neuen Webseite steht allen Besuchern von Keller ein einheitliches Design für ein verbessertes und umfangreicheres Online-Erlebnis zur Verfügung.

Als international agierendes Unternehmen ist die Keller AG an mehreren Standorten auf der ganzen Welt vertreten. Die neue Webseite wird deshalb laufend in vier Sprachen auf dem neusten Stand gehalten: Englisch,

Deutsch, Französisch, Spanisch. Die Implementierung von weiteren Sprachen ist bereits in Vorbereitung. Neben Informationen zum Unternehmen stehen ausführliche Angaben zur Produktpalette im Zentrum. Umfangrei-

che Anwendungsberichte aus verschiedensten Branchen laden ein, die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Keller-Drucksensorik zu entdecken.

Erweitert wird das Angebot mit einer übersichtlichen Download-Plattform. Integrierte Filtermöglichkeiten vereinfachen den direkten Zugriff auf alle vorhandenen Dokumente und Bilder. Produkt-Datenblätter, Pressemitteilungen und Software-Applikationen sind damit schnell zur Hand.

FIRMENBEITRAG. KELLER. WWW.KELLER-DRUCK.COM

SLF. IM ZENTRUM DER BEWEGUNG.

Spindel- und Lagerungstechnik Fraureuth GmbH

Fabrikgelände 5
D-08427 Fraureuth
Tel.: +49 (0) 37 61 / 80 10
Fax: +49 (0) 37 61 / 80 11 50
E-Mail: slf@slf-fraureuth.de
www.slf-fraureuth.de

Kugellager und Rollenlager

- von 30 mm bis 1600 mm Außendurchmesser und in verschiedenen Ausführungen

Spindleinheiten

- Bohr-, Fräs- und Drehspindeln
- Spindeln mit angeflanschem bzw. integriertem Motor
- Spindeln für spezielle Einsatzgebiete



MASCHINENBAU

Vom Charme der Qualität

OBD Precision hat in der Fertigung von Lenkritzeln für PKW-Lenkssysteme einen Premiumgreifer von der Zimmer Group im Einsatz, der seine hohe Qualität ganz greifbar unter Beweis stellt.

Die OBD Precision GmbH aus Gaildorf hat sich als Produzent hochwertiger Dreh- und Frästeile einen Namen gemacht. Mit über 300 Mitarbeitern und mehr als 150 Fertigungsmaschinen produziert das 1992 gegründete Unternehmen hochpräzise Großserienbauteile und beliefert damit Unternehmen aus der Automobilindustrie, dem Maschinenbau und aus anderen Branchen.

Für Bosch Automotive Steering (RBAS), den Nachfolger von ZF Lenksysteme, liefert OBD Precision u.a. Lenkritzeln, die bei Bosch in Lenksystemen für verschiedene deutsche Automobilhersteller verbaut werden.

Gefertigt werden die Lenkritzeln auf mehreren Bearbeitungszentren, die OBD Precision mit einer individuellen Werkstückzuführung aus dem firmeneigenen Betriebsmittelbau ergänzt hat. Jedes der Bearbeitungszentren befindet sich gemeinsam mit einem Sechachsroboter in einer eigenen Fertigungszelle. Sie werden von außen über ein Transportband mit Trägerpaletten versorgt, auf denen

sich die Lenkritzelnrohlinge befinden. Der Roboter nimmt mit seinem Greifer jeweils einen Rohling auf und stellt ihn in vordefinierte Position in die Werkstückaufnahme. Aus dem Bearbeitungszentrum fährt nun ein Schlitten aus, der das Werkstück erfasst und zur Bearbeitung in die Maschine einholt.

Nach dem Fräsen fährt der Schlitten wieder aus dem Bearbeitungszentrum heraus und stellt das gefräste Lenkritzeln zurück in die Werkstückaufnahme. Dort nimmt der Roboter das Ritzeln erneut auf und stellt es in eine weitere Werkstückpalette ein. Die empfindlichen Gewinde am Ende der Lenkritzeln, die beim nachfolgenden Härten nicht beschädigt werden dürfen, tauchen dabei in einen Flüssigkunststoff ein, der sich verfestigt und eine Schutzkappe über den Gewinden bildet. Nun können die Lenkritzeln zum Härten gebracht werden und durchlaufen anschließend auf den gleichen Maschinen einen zweiten Fräsdurchgang, bei dem sie ihre endgültigen Konturen erhalten.



ZUM UNTERNEHMEN

Die Zimmer Group wurde 1980 durch die Brüder Martin und Günther Zimmer in Rheinau gegründet. Das Unternehmen, das mittlerweile weltweit mehr als 1 100 Mitarbeiter beschäftigt und einen Jahresumsatz von über 150 Millionen Euro verzeichnen kann, hat seine über Jahrzehnte gewachsenen Kompetenzen in sechs schlagkräftige Technologiebereiche gebündelt: Handhabungstechnik, Dämpfungstechnik, Lineartechnik, Verfahrenstechnik, Maschinentechik und Systemtechnik. In diesen Technologiebereichen entstehen Produkte mit technologischem Führungsanspruch, die weltweit unter den etablierten Markennamen der Zimmer Group vertrieben werden.

www.zimmer-group.de

Hochwertige Premiumgreifer von der Zimmer Group

Bei OBD Precision werden täglich mehr als 3 000 Lenkritzeln in 10 verschiedenen Größen gefertigt. Für die Handhabung wird dabei unter anderem auch ein pneumatisch angetriebener Greifer des Typs GPP5008NC der Zimmer Group eingesetzt. Diese Greifer wurden für den universellen Einsatz entwickelt und verfügen über eine Reihe von Merkmalen, die in dieser Form und Zusammenstellung am Markt einmalig sind. Sie sind nicht nur schnell, sondern bieten auch noch bis zu 30 % höhere Greifkräfte und 10 % längere Greifbacken als vergleichbare Greifer anderer Hersteller.

Die GPP5000 Greifer, die neben einigen weiteren Zimmer Greifern, erst kürzlich mit dem IF und Red Dot Design Award prämiert wurden, sind dabei mit einer präzise geschliffenen Stahl-in-Stahl-Profilnutenführung ausgestattet. Diese hoch belastbaren Führungen beweisen immer wieder ihre extreme Widerstandsfähigkeit und brauchen keinen Vergleich mit Wettbewerbsprodukten zu scheuen. Ihre speziell beschichteten Backen

Links: Gegriffen werden die Rohlinge hier mit einem GPP5008NC von der Zimmer Group.

Rechts: Fertig gefräst und mit Schutzkappen für das Gewinde versehen: Die Lenkritzeln nach dem ersten Fräsdurchgang.



Universelles Kraftpaket: Der GPP5008NC.

sorgen mit ihrem niedrigen Reibungskoeffizienten, ihrer extremen Härte und den guten Notlaufeigenschaften dafür, dass die Greifer selbst unter widrigen Einsatzbedingungen bis zu 30 Millionen Zyklen ohne Wartung bewältigen. Um das möglich zu machen, sind die Greifer korrosionsgeschützt und zusätzlich mit einem Abstreifer mit Doppellippe für die Führungen ausgestattet. Die äußere Lippe streift Schmutz und Staub ab, die innere sorgt dafür, dass der Fettvorrat über die gesamte Lebensdauer erhalten bleibt. Mit dieser doppelten Abdichtung weisen die GPP5000 Greifer die Schutzart IP64 auf – ein Wert, den Wettbewerbsprodukte überhaupt nur mit zusätzlichen Protektoren

schaffen. Mit einem Protektor ausgestattet, steigt die Dichtigkeit der GPP5000 Greifer sogar auf IP67, so dass diese Greifer auch unter schwierigsten Umgebungsbedingungen wie etwa in Bearbeitungszentren oder in Schleifmaschinen eingesetzt werden können.

Nicht nur gut, sondern auch noch kostengünstig

Trotz ihrer hervorragenden Leistungsdaten und ihrer Fülle an Produktmerkmalen, die woanders teuer bezahlt werden müssen, bieten die Premiumgreifer unter dem Strich auch noch ein herausragendes Preis-/Leistungsverhältnis, so dass sie auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine erstklassige Alternative zu anderen Produkten am Markt sind.

Die hochwertige Qualität des GPP5008NC ist jedenfalls für Herrn M. Soozandehash, zuständig für Betriebsmittelkonstruktionen und Automation bei OBD Precision, direkt zu spüren: „Beim Vergleich mit anderen Greifern sieht man, dass der GPP5008NC nicht nur ästhetischer gestaltet ist, sondern einfach präziser, spielfreier und langlebiger arbeitet als andere Greifer – wie ein feines Premiumprodukt im Vergleich zur Mittelklasse.“

FIRMENBEITRAG. ZIMMER GROUP

DIGITALISIERUNG

Partnerschaft im Zeichen von Industrie 4.0

Im Sondermaschinen- und Anlagenbau sorgt der Einsatz von Industrie-4.0-Anwendungen für enorme Effizienzgewinne und gestaltet neue digitale Geschäftsmodelle.

Voraussetzung ist die punktgenaue Auswertung von Massen- und Maschinendaten, die das zentrale Ziel der strategischen Partnerschaft zwischen dem ERP-Anbieter ams.Solution und dem Cloud-BI-Spezialisten bimanu ist. bimanu sammelt die Maschinendaten via Sensorik und speichert sie in seiner bimanu-Cloud in einem Microsoft-Rechenzentrum in Amsterdam. Danach werden die verschlüsselten Daten analysiert, den Anforderungen der Anwender entsprechend aufbereitet und bereitgestellt. Damit lassen sich die Ist-Zustände der Maschinen ermitteln, sodass z.B. beim Überschreiten von Grenzwerten

Workflows ausgelöst werden. Sobald eine gewisse Datenhistorie vorhanden ist, lässt sich zudem rückblickend ermitteln, warum Produktionsgänge fehlschlagen. Der Vorteil der Cloud-Nutzung besteht darin, dass die Massendaten die Performance der Anwender-IT-Systeme nicht beeinträchtigen. Die Dashboards können über HTML-Links direkt in ams.erp eingebunden werden oder im ams.taskmanager Ereignissen und Workflows auslösen. Für die Datensicherheit sorgen zertifizierte Verfahren und Datenschutzstandards.

FIRMENBEITRAG. GUIDO PIECH, AMS.SOLUTION AG

ECOROLL

surface matters

Lösungen für eine anforderungsgerechte Oberflächenqualität



ECO sense
Qualitätssicherung & Dokumentation

Glattwalzen - Oberflächen glätten



Festwalzen - Lebensdauer erhöhen



Schäl- & Glattwalzen - Zylinderrohbearbeitung



ECOROLL

ECOROLL MechKon App 2.1



Android



iOS



ECOROLL AG Werkzeugtechnik

Hans-Heinrich-Warke-Str. 8 | D-29227 Celle

Tel.: 05141 98650 | Fax: 05141 881440

Mail: mail@ecoroll.de | www.ecoroll.de

UMFORMTECHNIK

Ressourceneffizientes Walzen Dank Digitalisierung

Fertigungsprozesse beeinflussen die Lebensdauer von Bauteilen – Digitale Innovation ECOsense bietet lückenlose und nachhaltige Dokumentation.

Die Ressourceneffizienz von Bauteilen wird in vielen Fällen durch das gezielte Einbringen von Druckeigenspannungen durch Festwalzen oder Hämmern gewährleistet. Bauteile können so kleiner ausgelegt werden. Allerdings können die für eine Lebensdauersteigerung notwendigen Eigenspannungen nicht zerstörungsfrei geprüft werden, so dass eine Qualitätssicherung im eigentlichen Sinne bisher nicht möglich war. Durch die Dokumentation der kritischen Walzkraft kann dieser Herausforderung begegnet und eine QS ersetzt werden, da der Walzprozess reproduzierbar wird.

Der ECOROLL AG ist es gelungen, für mechanische Festwalzwerkzeuge die ECOsense Technologie zu entwickeln, mit der



Foto: ECOROLL

Kraftwerte werden auf die App live übertragen.

die Walzkraft über eine adaptierte Sensorik gemessen und dokumentiert werden kann. Auf dem Werkzeug werden einzelne Prozesse selbstständig erkannt und gespeichert. Über eine kabellose Verbindung können die Kraftwerte auf eine App live übertragen und

kopiert werden. Damit ist es möglich, für jedes einzelne bearbeitete Bauteil die kritische Größe der Walzkraft zu protokollieren.

FIRMENBEITRAG. DR.-ING. OLIVER MAISS,
LEITER KONSTRUKTION UND ENTWICKLUNG,
ECOROLL AG WERKZEUGTECHNIK.

DEEP-LOCH BOHREN

UNISIG modernisiert Zylinderproduktion

John Deere, ein weltweit führendes US-Unternehmen, das Hochleistungs-hydraulikzylinder herstellt, modernisierte seine Zylinderproduktion, die zur Herstellung von über 700 einzigartigen Zylindermodellen benötigt wird.

Die Anforderungen an die Oberflächengüte und die Produktionsmenge waren Schlüsselfaktoren, die für alle Zylinderdurchmesser

und -größen von entscheidender Bedeutung waren. Die Lösung von UNISIG umfasste anwendungsspezifische Dienstleistungen

sowie Maschinen, Werkzeuge und Zubehör, um die Ziele des Kunden zu erreichen und gleichzeitig eine beispiellose Oberflächen-güte zu erreichen. Daneben umfangreiche Schulungen für Ingenieure und Bediener, damit der Kunde seine Anforderungen an die Zylinderfertigung in dieser herausfordernden Produktionsumgebung erfüllen kann.

Der Projektumfang besteht in einem ersten Schritt aus sieben UNISIG S600-Maschinen für die Bearbeitung von Innendurchmessern bis 200 mm Durchmesser und einer Länge bis 3.000 mm, die sowohl in den USA als auch in Mexiko installiert sind, wo sie derzeit in Betrieb sind und die Anforderungen der Hydraulikzylinderfertigung erfüllen.

Weitere Informationen über diese Maschine sowie UNISIGs gesamtes Programm unter www.unisig.com/de oder auf LinkedIn sowie Twitter (@UNISIG). UNISIG ist auf der AMB 2020 in Stuttgart vom 15.-19. September 2020 in Halle 9, C13.

FIRMENBEITRAG. UNISIG. WWW.UNISIG.COM/DE



Foto: UNISIG

UNISIG S600-Maschine für die Bearbeitung von Innendurchmessern bis 200 mm Durchmesser und einer Länge bis 3.000 mm.

INDUSTRIE 4.0

iXworld – Connecting your future

Es ist eines der großen Versprechen des Industrie-4.0-Gedankens, Kundenprozesse wie Wartung, Beschaffung und Auftragsabwicklung zu vereinfachen. Auch Index als Hersteller von Drehmaschinen hat sich konsequent dieses Themas angenommen und mit der iXworld eine moderne Internetplattform geschaffen, die einen einfachen Einstieg in die digitale Zukunft ermöglicht.

Im Kern bündelt die iXworld die folgenden Bereiche: iX4.0 umfasst alles, was Maschinenverwaltung, IoT-Anbindung und die dazugehörigen Services betrifft. Hier können die Zustände der Maschine überwacht und die Maschinenlaufzeiten optimiert werden. Wird die Maschine bedienerlos betrieben, kann der Bereitschaftsdienst bei Störungen über SMS oder eMail informiert werden.

iXservices ermöglicht die Online-Erstellung und Statusverfolgung von Störungsmeldungen. Bei vernetzten Maschinen kann die Servicehotline alle verfügbaren Signale und Alarmer der Maschine abrufen. Zur Diagnoseunterstützung stehen der Hotline der Remotezugriff über Teleservice und der Aufbau einer Videosequenz zur Verfügung. Um frühzeitig Probleme zu erkennen, werden



Index-Leitmotiv-Komponenten-L2-HD.

die Maschinendaten automatisch ausgewertet und analysiert. Bei Auffälligkeiten kann so die

Instandhaltung frühzeitig eingreifen und sich anbahnende Probleme bearbeiten. iXshop ist die Weiterentwicklung des 2009 eingeführten Infoshops und soll Zug um Zug zu einem Online-Beschaffungsportal wachsen, auf dem Kunden alles kaufen können, was sie beim Betrieb einer Index-Maschine benötigen.

Soll jetzt jeder Kunde für jeden Lieferanten von Maschinen und anderem Equipment eine eigene Plattform betreiben?

Nein – die iXworld basiert auf dem Asset Intelligence Network (AIN) von SAP und bietet damit die Möglichkeit, andere Maschinenhersteller einzubinden und eine einzige Plattform für die gesamte Fabrik aufzubauen.

Eine wichtige Frage lautet nun: Wie aufwendig ist es, die Maschinen zu vernetzen und wie sicher ist die Lösung?

Index verwendet für die Konnektivität eine bewährte Lösung der Firma Genua als Gateway, der den sicheren Aufbau von Internetverbindungen gewährleistet. Ein Edgecomputer sammelt die erfassten Daten, führt gegebenenfalls eine Vorverarbeitung durch und liefert sie über das Gateway zur Verarbeitung in die Cloud. Die Zertifizierung nach IEC 62443 gewährleistet, dass die Datensicherheit bestmöglich eingehalten wird.

FIRMENBEITRAG. INDEX.

WERKZEUGMASCHINEN

Premiere: Kompakte Roboterhonzelle mit Highend-Features

NAGEL stellt neue, vollautomatische horizontale Honmaschine für kleine Bohrungsdurchmesser vor.

Höchste Präzision und Qualität bei einfacher Bedienung bot die Baureihe ECOHONE H der NAGEL Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH schon bisher. Dass selbst das noch verbesserbar ist, zeigt eine neue horizontale Honmaschine des Unternehmens, die kleine Bohrungsdurchmesser bis 40 mm Durchmesser bearbeiten kann. Zugleich bietet sie einen vollautomatischen Wechsel für verschlissene Arbeitswerkzeuge. Auf der GrindTec 2020, der Internationalen Fachmesse für Schleiftechnik im Messezentrum, wird diese ECOHONE H der Öffentlichkeit erstmals vorgestellt.

„Wir haben das gesamte Know-how der Firma NAGEL in die kleine Anlage gepackt, um zukünftig auch im unteren Budgetbereich die Präzision des Weltmarktführers anbieten zu können“, erklärt Michael Nagel dazu. Er verantwortet unter anderem den Unternehmensbereich für die ECOHONE-Baureihe.

Die Innovation der einspindigen Honmaschine ist eine eingebaute Roboterzelle. Sie übernimmt neben dem Handling der Werkstücke noch viele weitere Funktionen. So wechselt sie automatisch verschlissene Arbeitswerkzeuge der Maschine, insofern im vorgesehenen Werkzeugmagazin Ersatz vorgehalten wird. Sie richtet zudem die neu eingewechselten Werkzeuge automatisch ab, sodass deren langes Ausrichten und daraus resultierende Stillstandszeiten entfallen.

Die Roboterzelle kann noch mehr: Sie rüstet die ECOHONE H auch für neue Werkstücke vollautomatisch ein. „Erkennt sie eine Werkstückpalette mit neuem Material, wird die Maschine selbstständig darauf eingerichtet“, berichtet Nagel: „Das heißt: Vorrichtung, Werkzeuge, Messmittel und vieles mehr wird vollautomatisch gewechselt.“ Apropos Messmittel: Die Roboterzelle kann auf Wunsch mit



Innovative Honmaschine für Ø bis 40 mm mit vollautomatischem Rüsten und Teilehandling.

benötigten Nebenstationen versehen werden. Ob Vorprüfen, Nachmessen, Bürsten oder ölfreie Teile, alles lässt sich individuell konfigurieren. Der Roboter übernimmt dabei jeweils das Teilehandling. Alle diese Funktionen können kostengünstig integriert werden.

Fazit: Automatische Fehlerkorrektur oder die Auswertung von Messdaten (SPC) sind auch in dieser Preisklasse realisierbar.

Die horizontale Honmaschine eignet sich für die Klein- und Großserienproduktion von Werkstücken aus einer Vielzahl von Materialien, angefangen von Metall bis Glas oder Graphit. Für die Großserie kann die Anlage um eine zweite Honeinheit erweitert werden.

FIRMENBEITRAG. NAGEL MASCHINEN- UND WERKZEUGFABRIK GMBH.

ESA KIDS – NICHT NUR FÜR KINDER

Mit Weltraumforscher Paxi durch die Galaxis

Hallo! Mein Name ist Paxi. Ich bin Weltraumforscher und komme von einem fremden Planeten. Ich habe mein Raumschiff in der Erdumlaufbahn geparkt und bin mit dem Fallschirm auf die Erde heruntergesprungen.

Schön, dass ich Dich treffe!
Mein Heimatplanet kreist um einen Stern, der gar nicht so weit von Eurer Sonne entfernt ist. Wir sind also Nachbarn – sozusagen.

In meiner Welt gibt es Berge, Vulkane, Ebenen und Flüsse wie auf der Erde, aber alle Landmassen hängen zusammen. Daher gibt es bei uns nur große Seen statt Meere und Ozeane. An unserem Himmel kreisen drei kleine Monde, nicht nur ein großer wie bei Euch. Schon komisch hier!

Schaust Du auch manchmal in der Nacht hinauf zu den Sternen? Ich habe schon immer gern nachts in den Himmel geschaut und mich gefragt, was es mit den Sternen wohl so auf sich hat, und konnte es kaum abwarten, bis ich endlich alt genug war, um selbst zu den Sternen zu fliegen.

Ich bin in meinem Raumschiff herumgereist und habe alle möglichen Welten besucht. Soll ich Dir erzählen, was ich alles für seltsame Dinge erlebt habe?

Beispielsweise habe ich gelernt, dass die Sterne sehr heiß sind! Einmal bin ich einem Stern aus Versehen ein bisschen zu nahe gekommen und prompt fingen meine Antennen an zu glühen! Es hat Wochen gedauert, bis sie wieder in Ordnung waren ...

Ich bin jetzt auf der Erde, um euch Erdlingen mehr über das Weltall und euren Planeten darin beizubringen. Mein Gesicht ist gar nicht so viel anders als Deins, nur habe ich keine Nase. Zum Riechen benutze ich meine Antennen, genau wie zum Hören. Und ich kann damit sogar



Besuch mich doch mal
im Cyberspace:
www.esa.int/kids/de



Sachen anfassen, denn meine Antennen sind gleichzeitig auch meine Hände. Genau wie meine Füße übrigens. Manchmal kitzle ich sogar meine Freunde mit den Füßen!

Ich bin grün, aber andere Leute auf meinem Planeten sind blau und wieder andere lila. Wenn wir uns freuen, lächeln wir und ziehen dabei die Mundwinkel hoch, genau wie Ihr hier auf der Erde. Und wenn uns kalt ist, dann zittern wir!

Wenn du Fragen hast oder etwas anmerken möchtest, schreib doch dem Team, das mir hier auf der Erde hilft: kids@esa.int

QUELLE: ESA



AUS- UND WEITERBILDUNG

Naturwissenschaftliche Bildung in der Kita



HANDBUCH NATURWISSENSCHAFTLICHE BILDUNG IN DER KITA, GISELA LÜCK, MIT ILLUSTRATIONEN VON NIKOLAI RENGER UND BARBARA THEIS GEBUNDENE AUSGABE, 240 SEITEN HERDER VERLAG, ISBN: 978-3-451-37936-9, 30 EURO EBOOK (PDF) 24,00 EURO; EBOOK (EPUB) 23,99 EURO

Nicht nur für Erzieher. Die vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage des Klassikers bietet auch interessierten Eltern einen einfachen Zugang zum Experimentieren mit Kindern.

Damit naturwissenschaftliche Bildung gelingend im Kita-Alltag umgesetzt werden kann, müssen Erzieher und Erzieherinnen in der Ausbildung und Weiterbildung behutsam an Naturphänomene und die Kunst der Vermittlung herangeführt werden. Das vollständig überarbeitete Handbuch zur naturwissenschaftlichen Bildung leistet dazu einen wertvollen Beitrag.

Das Standardwerk beschreibt nicht nur, warum eine frühe Heranführung an Naturphänomene so wichtig ist. Gisela Lück legt auch ein entwicklungspsychologisch begründetes pädagogisches Konzept vor, bei dem die schon kindliche Neugier auf naturwissenschaftliche Phänomene sowie die sinnliche Erfahrung des Experiments im Mittelpunkt stehen. Aufbauend auf ausgewählte Forschungsergebnisse werden dabei die Möglichkeiten und Grenzen dieses Bildungsbereichs aufgezeigt. Auf den Theorieteil folgt ein großer Praxisteil mit 3 spannenden Experimentierreihen.

Auf Kleinkinder zugeschnittene Experimente in der Kita oder dem Kindergarten müssen weder langweilig noch teuer noch gefährlich sein. Stattdessen soll die lustvolle Erfahrung des Experimentierens und Hinterfragens im Vordergrund stehen. Das Handbuch bietet neben allgemeinen Hinweisen zum naturwissenschaftlichen Forschen und Experimentieren viele praktische Beispiele. In einem ausführlichen Praxisteil veranschaulichen 3 Experimentierreihen zu den Themenkreisen:

Luft und Gas, Feuer und Lösungen, Wasser, Lebensmittel, wie Experimente zur unbelebten Natur Erziehern und Erzieherinnen gelingen können: spielerisch, kindgerecht und mit nachhaltiger Wirkung.

KINDERBILDERBUCH

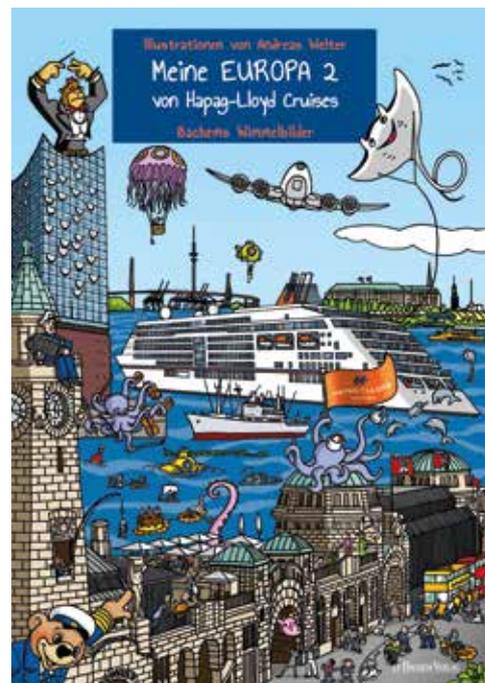
Ahoi und Leinen los!

Auf in ferne Länder – mit der wimmeligen Neuerscheinung „Meine EUROPA 2 von Hapag-Lloyd Cruises“ ist das möglich. Auf zehn Seiten gewährt sie spannende Einblicke und nimmt Klein und Groß mit an Bord des Kreuzfahrtschiffs.

Ganz ohne Text erzählt das Wimmelbilderbuch viele kleine Geschichten von einer Reise auf hoher See. Am Hamburger Hafen starten die Gäste ihren Urlaub. Einer, der zur Begrüßung Spalier steht, ist Käpt'n Knopf. Auch das bärige Maskottchen heißt die mitreisenden Gäste willkommen. Insbesondere für die Kinder ist er ein treuer Begleiter während der Kreuzfahrt: sei es im Familienapartment, am Pool, in den diversen Restaurants oder bei einem der angebotenen Kurse und Workshops. Abends bringt ihn der Kapitän höchstpersönlich ins Bett.

In all dem Gewimmel erfahren kleine Betrachter, wie genau der Alltag des Kapitäns aussieht, was Passagiere während eines Landausflugs machen und weshalb ein Florist und ein Bike Guide mit an Bord des Schiffs sind. Auch die berühmten Schiffsgeister, die Klabauterleute, treiben auf den großformatigen Doppelseiten ihr Unwesen – die kleinen Wichtel mit ihren Piratentüchern sind Teil eines Suchspiels. Denn sie tauchen auf jeder Seite auf – mal mehr, mal weniger gut versteckt ...

In Erinnerung schwelgen oder sich schon heute auf die nächste Schiffsreise freuen: Mit dem Wimmelbilderbuch und Familie Meerblick die EUROPA 2 entdecken.



MEINE EUROPA 2 VON HAPAG-LLOYD CRUISES
ANDREAS WELTER BACHEMS WIMMELBILDER
27 CM X 38 CM, 5 ILLUSTRIERTE PAPP-DOPPELSEITEN
BACHEM VERLAG, ISBN 978-3-7616-3367-0, 14,95 EURO



INGENIEUR forum

digital

www.vdi-ingenieurforum.de

REDAKTIONSSCHLUSS:
4. Mai 2020

ANZEIGENSCHLUSS:
24. April 2020

Ingenieur forum

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer, Osnabrück-Emsland und Siegener VDI-Bezirksverein

Herausgeber:

VDI Bergischer Bezirksverein, VDI Bochumer Bezirksverein, VDI Emscher-Lippe Bezirksverein, VDI Lenne Bezirksverein, VDI Münsterländer Bezirksverein, VDI Osnabrück-Emsland Bezirksverein, VDI Siegener Bezirksverein, vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Gerd Krause (kra), Chefredakteur (V.i.S.P.)
Mediakonzept, Graf-Recke-Straße 41, 40239 Düsseldorf
Telefon: +49 211 - 936 715 83, Fax: +49 211 - 908 33 58
g.krause@mediakonzept-duesseldorf.de, www.mediakonzept.com

Mitarbeiter:

Annelie Zopp, Bergischer BV (ZP), Bochumer BV, Emscher-Lippe BV, Lenne BV, Dr.-Ing. Almuth Jandel, Münsterländer BV, Ulrike Starmann, BV Osnabrück-Emsland

Layout:

Weusthoff Noël kommunikation . design GbR, Hamburg/Köln, Ralf Reiche
Hansemannstraße 17-21, 50823 Köln, www.wnkd.de

Anzeigenverwaltung:

Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur
Ansprechpartnerin: Manuela Hassinger, Mainzer Straße 31, 55411 Bingen
Tel. 06721/49512-0, Fax: 06721/1 62 27, E-Mail: m.hassinger@publicverlag.com
Es gilt die Anzeigenpreisliste gültig ab 2010.

Druck:

KW. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG,
Augsburger Straße 722, 70329 Stuttgart

Auflage:

15.000 tatsächlich verbreitete, 15.000 abonnierte Auflage
Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 4,00 Euro inkl. MwSt. und Versand
Mitglieder der oben genannten VDI Bezirksvereine erhalten das Ingenieur forum im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.
Nachdruck und Speicherung, auch in elektronischen Medien, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und unter voller Quellenangabe.
Keine Haftung für unverlangte Einsendungen.

Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)

stellt in den EU-Ländern ein einheitliches Schutzniveau her und sichert die Privatsphäre und Datensicherheit. Wir werden die Daten unserer Leser selbstverständlich weiterhin mit höchster Sorgfalt und Verantwortung entsprechend der Gesetzesvorgaben behandeln.

THEMENVORSCHAU

Ingenieur forum 2/2020



Foto: Siemens

Energie- und Umweltechnik

Energieversorgung im Zeichen von Klimawandel und Digitalisierung.

- ▶ Energieforschung
- ▶ Windenergieanlagen
- ▶ Photovoltaik
- ▶ Netztechnik
- ▶ Energiespeicher



KELLER



ERLEBE DIE NEUE KELLER WEBSEITE Keller-druck.com

