

metall JOURNAL

DAS ÖSTERREICHISCHE FACHMAGAZIN
FÜR METALL UND TECHNIK

NR.1
2018

3D-Druck

Die additive Fertigung ist da!

Was noch vor wenigen Jahren
als „Science-Fiction“ galt, ist
nun State of the Art.

S. 18

Magisch

Licht/Spiel

Das Fassadensystem von
Architekt Giovanni Vaccarini
folgt eigenen Regeln.

S. 26

Effektiv & visionär

Werkstoffe 2.0

Legierungen, Pulver oder
kommunizierende Werkstoffe:
Hochleistungsmaterialien müssen
hohen Anforderungen gerecht
werden.

S. 14

HOLZHAUSEN
— Der Verlag —



Grenzenlose Vielfalt

Unser Leistungs-Paket für Ihren Erfolg:

- Hochwertige Metallbaulösungen für energieeffiziente und nutzerorientierte Architektur
- Zusammenarbeit mit den international führenden Systemherstellern Schüco und Jansen
- Geprüfte Qualität – von unabhängigen Instituten bestätigt
- 360° Grad Projektbegleitung durch unseren Bautechnischen Außendienst
- AKS TechDoc Online-Service – alle Dokumentationen immer aktuell und online verfügbar
- Umfangreiches, fachgerechtes und praxisnahes Schulungsangebot

SCHÜCO
JANSEN



ALUKÖNIGSTAHL
WEIL DER MEHRWERT ENTSCHEIDET

www.alukoenigstahl.com



Editorial



Alles neu macht der März!

Wie Ihnen, geschätzte Leser, schon aufgefallen sein wird, unterscheidet sich dieses Metalljournal von den bisherigen Ausgaben. Wir haben für Sie relauncht und präsentieren Ihnen nun das Magazin in

neuem Kleid und auch inhaltlich optimiert. Das sind aber nicht die einzigen Veränderungen. Diese Ausgabe ist auch die erste, die ich von nun an als Chefredakteurin betreuen werde. Ich hoffe, dass Ihnen die ausgewählten Texte nicht nur fachlich einen Mehrwert bringen, sondern dass wir es auch geschafft haben, Sie gut zu unterhalten. Spannende Themen gibt es ja ausreichend. Faszinierend finde ich, wie sich Werkstoffe schon verändert haben und sich in Zukunft noch mehr verändern werden (Seite 14). Mehr als nur interessant sind auch die Fertigungs-Techniken, die sich inzwischen schon fest am Markt etabliert haben. Der additive Druck, noch vor wenigen Jahren eine Utopie aus Science-Fiction-Filmen, hat sich inzwischen – zumindest beim Erzeugen von Prototypen – in vielen Bereichen durchgesetzt (Seite 18).

Ich freue mich auf Ihr Feedback und wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ursula Wastl

CHEFREDAKTEURIN

ursula.wastl@verlagholzhausen.at

MEDIENINHABER UND VERLEGER Verlag Holzhausen GmbH, A-1110 Wien, Leberstraße 122, T: (01) 740 95, F: (01) 740 95-183, DVR: 4018640 **HERAUSGEBER** Verlag Holzhausen GmbH **GESCHÄFTSFÜHRUNG** DDr.™ Gabriele Ambros, KommR Gerhard Milletich **VERLAGSLEITUNG** Mag. Robert Lichtner **CHEFREDAKTEURIN** Ursula Wastl, T: (01) 740 95-475 F: (01) 740 95-183, M: metalljournal@verlagholzhausen.at, www.metalljournal.at **REDAKTIONELLE MITARBEIT** Dr. Gisela Gary, Heimo Rollet **ART DIRECTION** Valence, www.valencestudio.com **COVER** Trumpf **ANZEIGENBERATUNG** Peter Mayer, T: 0664/5029658 M: moustacheconsult@gmail.com **ANZEIGENASSISTENZ** Tamara Kracun T: (01) 740 95-454 M: tamara.kracun@verlagholzhausen.at **ABO** T: (01) 740 95-454 M: abo@verlagholzhausen.at **LEKTORAT** Dorrit Karger **ERSCHEINUNGSWEISE** 6 x jährlich **PREISE INLAND** Einzelpreis: € 8,26, Jahresbezugspreis: € 41,31 (inkl. 10 % MwSt.) **PREISE AUSLAND** Einzelpreis: € 10,46, Jahresbezugspreis: € 54,47 (Preise laut den gesetzlichen Vorschriften, inkl. Porto und Versand). Das Abonnement ist spätestens 30 Tage vor Bezugsjahresende schriftlich kündbar. **DRUCK** Druckerei Odysseus 2325 Himberg, Haideckerstraße 1 metalljournal@verlagholzhausen.at, www.metalljournal.at Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz: www.metalljournal.at/impressum/



gedruckt nach der Richtlinie
„Druckerzeugnisse“
des österreichischen
Umweltzeichens,
Druckerei Odysseus
Stavros Vlachouris GmbH,
UW-Nr. 830

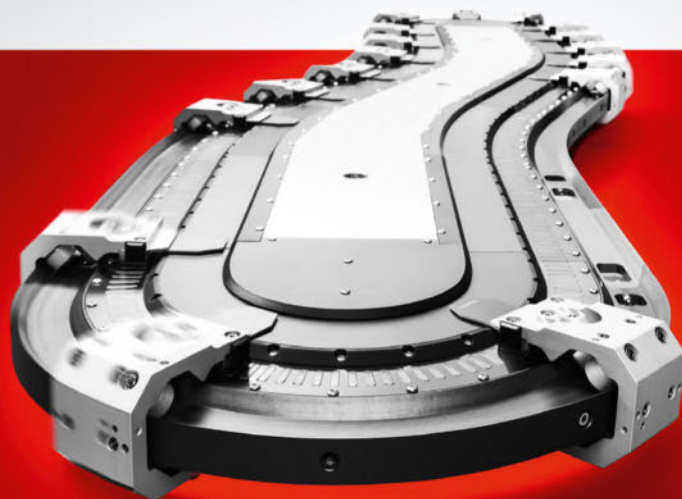


HOLZHAUSEN
Der Verlag

Gedruckte Auflage:
2. Halbjahr 2017
8000 Exemplare

XTS – Die Motion- Revolution.

Das lineare Transportsystem
für neue Maschinenbau-Konzepte.



www.beckhoff.at/XTS

Mit dem hochkompakten eXtended Transport System (XTS) wird die Maschinenkonstruktion neu gedacht: In Kombination mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik eröffnet das XTS mit einem Minimum an Komponenten – Motor, Mover und Führungsschiene – maximale Konstruktionsfreiheit. Unterschiedlichste Geometrien können gewählt und so völlig neue Maschinenkonzepte für Transport, Handling und Montage umgesetzt werden. Die Vorteile: eine erhöhte Produktionseffizienz und ein reduzierter Maschinen-Footprint. Auch mechanisch äußerst aufwändige Motion-Anwendungen lassen sich mit dem XTS per Software komfortabel und flexibel realisieren. Welche Maschine erfinden Sie mit dem XTS?

New Automation Technology

BECKHOFF

Inhalt

6

News

8

AFI Informiert

IM FOKUS

12

**Hightechhandwerker
und künstliche Kollegen**

14

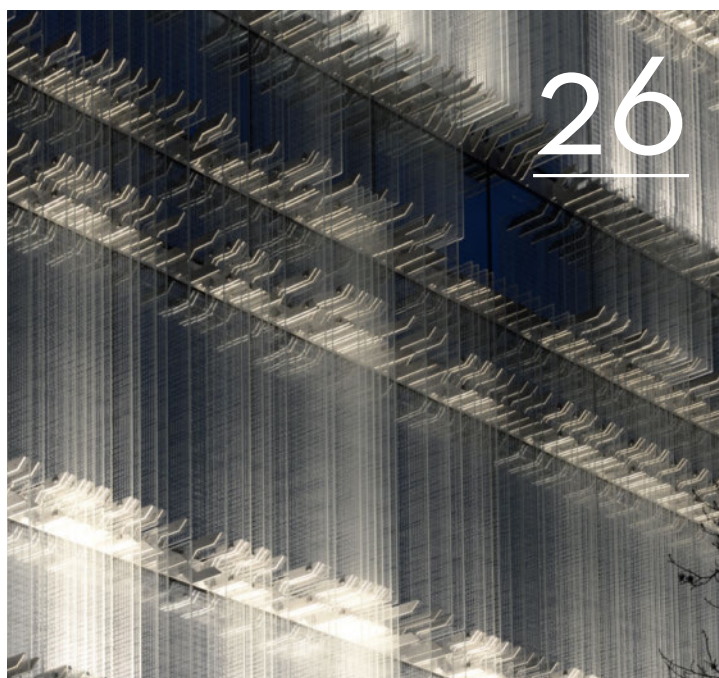
Werkstoffe der Zukunft

18

Star-Trek-Technologie?



22



26

METALL-BAU

22

Die Rekordseilbahn

25

Med Campus

26

Licht/Spiel

WERKSTOFF

32

Wenn es rüttelt und schüttelt

34

Galvanisieren 4.0

36

Die vierte industrielle Revolution

38

Produktneuheiten

SERVICE

41

Steuer und Recht

42

Termine

43

Webguide

14

Mein stärkster Antrieb?

Montagefreiheit!



**GERMAN
DESIGN
AWARD
WINNER
2018**



Unser stärkster Antrieb: GEZE Powerturn

Ausgefeilte Lösung, schnell und bequem montiert: Mit dem automatischen Drehtürantrieb Powerturn lassen sich mit nur einem Produkt sechs verschiedene Montagearten realisieren. In der Variante IS/TS – eine Kombination aus Drehtürantrieb und Türschließer – ist das System ideal für z. B. asymmetrische Türen. Der starke Antrieb öffnet besonders grosse, schwere Türen und bietet dank der Smart swing Funktion Sicherheit und Komfort: für jedermann und in jedem Gebäude.

GEZE

BEWEGUNG MIT SYSTEM

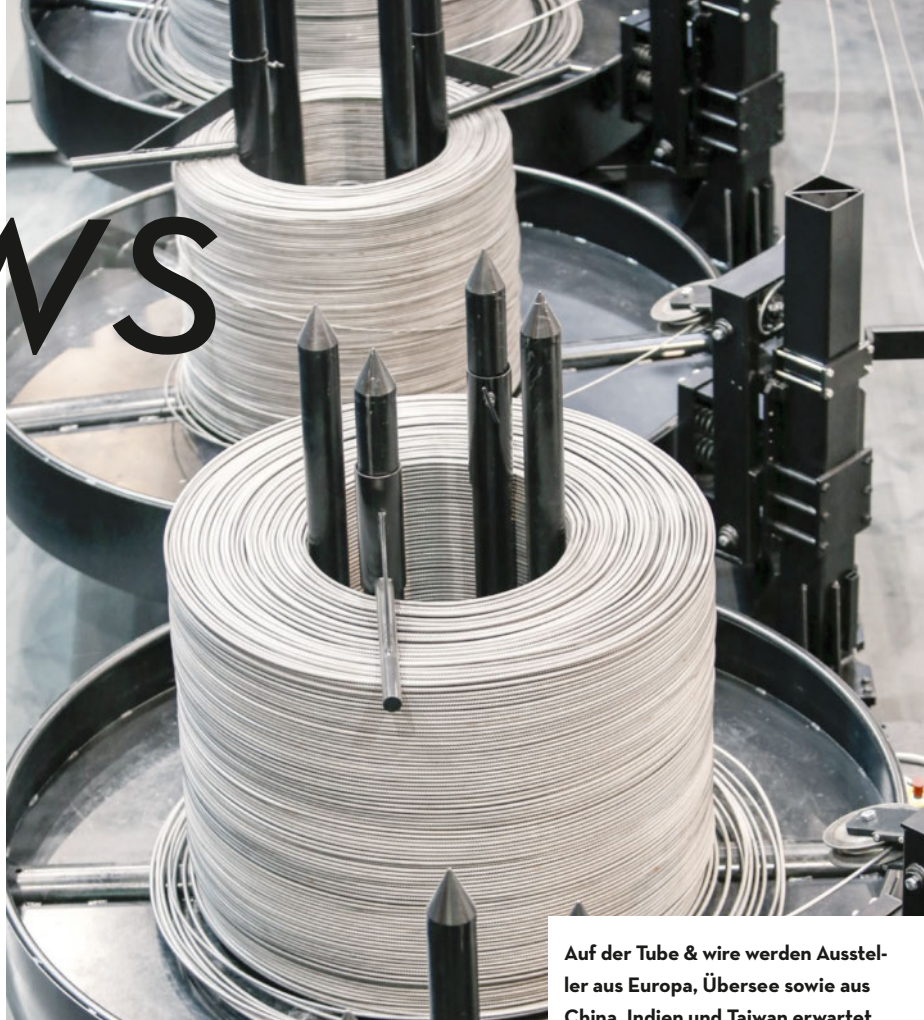
News

REKORDVERDÄCHTIG

TUBE & WIRE 2018

Nie zuvor wurden so viele Messe-Quadratmeter vermietet wie in diesem Jahr: Über 2600 Branchen-Key-Player werden von 16. bis 20. April in 15 Hallen auf einer Gesamtfläche von rund 110.000 Quadratmetern netto Innovationen aus den Bereichen der Draht, Kabel- und Rohrindustrie präsentieren. Gezeigt werden Maschinen und Anlagen zur Drahtherstellung und -verarbeitung, Spezialdrähte und Kabel, Rohmaterialien, Rohre und Werkzeuge. Pipelines und der Bereich der OCTG-Technologie, Profile und Maschinen sowie Plastic Tubes ergänzen das Angebot.

www.tube.de, www.wire.de



Auf der Tube & wire werden Aussteller aus Europa, Übersee sowie aus China, Indien und Taiwan erwartet.



INNOVATIONSTAG BEI STM

NETZWERKEN IM PONGAU

Anfang Jänner 2018 lud der österreichische Wasserstrahlspezialist STM Kunden und Partner zum Innovationstag nach Eben im Pongau. Das Event zum Netzwerken und Informieren startete in der Firmenzentrale mit Workshops und Stationen zum Thema Wasserstrahlschneiden. Dabei konnten die Besucher die STM-Wasserstrahlschneidanlagen sowie das neue OneClean-Abra-siv-Recycling-Modul und die brandneue STM-Jet-Hochdruckpumpe 4200.45 aus nächster Nähe erleben. STM-Geschäftsführer Jürgen Moser blickt nicht nur auf eine sehr gelungene Veranstaltung, sondern auch auf ein

Prokurist Franz Trieb, BFT, Geschäftsführer Ing. Jürgen Moser, STM Stein-Moser GmbH, Geschäftsführer Dipl.-Ing. (FH) Sven Anders, STM Waterjet GmbH Germany

gutes Geschäftsjahr zurück. Mit der bald abgeschlossenen Erweiterung der Firmenzentrale um 1400 m² ist künftig noch mehr Platz für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit. „Zudem schaffen wir durch den Neubau die Voraussetzungen, unsere Kunden in Zukunft noch besser zu bedienen, und sind für weiteres Wachstum bestens gerüstet“, so Moser.

www.stm.at



WERKZEUGMASCHINEN-VERBAND

ÖSTERREICHER WIRD CECIMO-PRÄSIDENT

Dr. Roland Feichtl wurde als erster Österreicher zum Präsidenten des europäischen Verbandes der Werkzeugmaschinen-Industrie CECIMO gewählt.

www.cecimo.eu/site

TERMINE

14/03/18 KURS
**SCHWERPUNKTKURS
FENSTERBESCHLÄGE**
www.bda.gv.at/de/veranstaltungen

21/03 - 24/03/18 MESSE
FENSTERBAU FRONTALE
www.frontale.de

20/04/18 EVENT
**ÖSTERREICHISCHER
METALLBAUTAG**
www.amft.at/metallbautag

Mehr Termine und
unseren Webguide
gibt es ab Seite

42



DIE VIERTE BRÜCKE

ÖSTERREICHISCHE PANEELBRÜCKE IM IRAK

Die „Vierte Brücke“ über den Tigris in der nordirakischen Stadt Mossul erwacht wieder zum Leben. Möglich macht dies ein modulares Brückensystem von Waagner-Biro – die Paneelbrücke. 14 Paneelbrücken wurden Ende 2016 in den Irak geliefert, sechs sind bereits aufgebaut. Weitere vier wurden nun miteinander verbunden und als Ersatz für die zerstörte Vierte Brücke in Mossul verwendet. Das Brückensystem kann auf Basis des mitgelieferten Handbuchs und mit Standardwerkzeug gebaut werden. Unterstützt wurden die Arbeiten für das komplexe Gesamtprojekt über das Internet, in Wien stand ein technisches Team von Waagner-Biro als Supportstelle bereit.

www.waagner-biro.com/de



FACHMESSE-TRIO

INTERTOOL, SMART AUTOMATION AUSTRIA UND C4I

Die Vorbereitungen für das neue Fachmesse-Trio (15. - 18. Mai 2018) in der Messe Wien, Intertool (Fachmesse für industrielle Fertigung), Smart Automation Austria (Fachmesse für industrielle Automatisierung) und C4I – Connectivity for Industry, laufen auf Hochtouren. Es werden rund 270 Aussteller aus dem In- und Ausland erwartet. Zu den Ausstellern zählen beispielsweise die EMAG Gruppe, DMG Mori, GGW Gruber, Zoller Austria, Carl Zeiss, Helmer Werkzeugmaschinen, Mara Werkzeugproduktion, Starrag Heckert, Wedco, Schunk Intec, Siemens u. v. m.

www.intertool.at



Das Aluminium-Fenster-Institut (AFI) wurde im Dezember 1987 mit der Zielsetzung gegründet, das Image für Konstruktionen aus Aluminium zu verbessern.

Heute, drei Jahrzehnte später, verbinden die Österreicher mit Aluminiumfenstern Modernität, Langlebigkeit und hohe Qualität – technologisch, ökologisch und ökonomisch. Der Imagewandel ist nachhaltig gelungen. Während Ende der 1980er-Jahre die Sympathiewerte lediglich im einstelligen Prozentbereich

30 Jahre Aluminium-Fenster-Institut

lagen, steigerten sie sich – laut langjährigen Messungen von IMAS International – bis 2016 kontinuierlich auf 36 Prozent. Das Jubiläumshighlight liegt somit in der Kontinuität der Kommunikationsarbeit und der Qualität der Netzwerkarbeit, die dem Kampagnenslogan „Die neue BauherrenSicherheit“ gerecht wird – erlebbar unter anderem in Testimonialkampagnen und Architekturpreisen der Gemeinschaftsmarke Alu-Fenster.

Gemeinschaftsmarke Alu-Fenster

Um Qualität zu kennzeichnen, wurde die Gemeinschaftsmarke Alu-Fenster ins Leben gerufen. Rund 100 österreichische Metallbaubetriebe, die beiden führenden Aluminium-System-Anbieter Alukönigstahl/System Schüco und Hueck Aluminium/System Hueck sowie zahlreiche Oberflächenbetriebe tragen dieses Qualitätszeichen.

Brückenbauer im Branchennetzwerk

Im Laufe der Jahrzehnte hat das AFI ein Netzwerk branchenrelevanter Organisationen

und Institutionen aufgebaut und agiert als Brückenbauer zwischen den maßgebenden Marktteilnehmern. Der Verein setzt auf effektive Kommunikation und Wissensvorsprung.

Das Aluminium-Fenster-Institut

Das Aluminium-Fenster-Institut versteht sich heute als spartenübergreifendes Kompetenzzentrum für höchste Produktqualität und offene Kommunikationskultur. Durch zahlreiche Kooperationen und Mitgliedschaften sind das AFI und die Gemeinschaftsmarke Alu-Fenster bestens positioniert und vernetzt.

www.afi.at



Ing. Gottfried Öller (Leitungsorgan Systeme AFI), Mag. Harald Greger (GF AFI), Ing. Andreas Renner (Obmann AFI)



METALLBAUTAG 2018

AFI ALS WICHTIGER KOOPERATIONSPARTNER

Der nächste österreichische Metallbautag wird am 20. April 2018 im Hotel „Das Schloss an der Eisenstrasse“ im historischen Waidhofen/Ybbs veranstaltet. Die Tagung findet im Rahmen der INITIATIVE METALLBAUTECHNIK statt. Bei dem österreichischen Branchenevent erwartet die Gäste ein auserlesenes Programm. Der Themenbogen spannt sich von aktuellen Entwicklungen bei Objektbeurteilungen im Rahmen der CE-Kennzeichnung bis hin zu BIM (Building Information Modeling), das den Baubeteiligten ein Instrument zur optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauwerken in die Hand gibt.

Veranstalter: AMFT – Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Metall-Fenster/Türen/Tore/Fassaden **Kooperationspartner:** Aluminium-Fenster-Institut, Bundesinnung der Metalltechniker, Fachverband Metalltechnische Industrie

www.amft.at/metallbautag www.initiative-metallbautechnik.at

AFI GOES ÖGNI-CONVENTIONS

GEBÄUDEZERTIFIZIERUNG



Bei den ÖGNI-Conventions wurden Auditoren der ÖGNI an der Universität für Bodenkultur in Wien, an der Technischen Universität in Graz und an der Universität Innsbruck über aktuelle Neuerungen und Wissenswertes im Umfeld der Gebäudezertifizierung informiert. Alle ÖGNI-Auditoren müssen gemäß den allgemeinen Lizenzbedingungen

einmal jährlich an einer Convention teilnehmen. Harald Greger, Geschäftsführer des AFI, war bei den drei Events als Referent geladen und berichtete über das AFI in seiner Funktion als Brückenbauer zwischen den Marktteilnehmern. Damit positioniert sich das AFI mit seiner Gemeinschaftsmarke ALU-FENSTER neuerlich für beste österreichische Metallbaulösungen.

www.ogni.at/de/conventions2017



ÖNORMEN FÜR DEN METALLBAU

SOWIE GESETZE, VERORDNUNGEN,
RICHTLINIEN

Das Aluminium-Fenster-Institut (AFI) hat eine Aufstellung der wichtigsten Normen aus dem Bereich Metallbau online gestellt. Zusätzlich sind Normenentwürfe gelistet, die bereits über einen längeren Zeitraum aufliegen. Planern, Architekten, Bauherren und Metallbaubetrieben wird eine Auswahl von über 300 Dokumenten angeboten, die direkt mit Austrian Standards verlinkt sind. Eine Auflistung von Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien ergänzt die Zusammenstellung.

www.alufenster.at/normen

www.alufenster.at/gesetze_verordnungen_richtlinien



AFI- BUCHKALENDER

MIT SICHERHEIT QUALITÄT

Bei uns gibt es ihn noch – trotz dem omnipräsenten Thema „Digitalisierung“: den bei Architekten, Bauherren und Metallbauern beliebten AFI-BUCHKALENDER, heuer zum Thema „20 Jahre Aluminium-Architektur-Preis“.

Bestellen Sie KOSTENLOS eines der wenigen Restexemplare, die wir noch für Sie haben.

Mo-Do von 9-12 Uhr // +43 1 9834205
office@alufenster.at

GELEBTE PARTNERSCHAFT

Eine für alle – HUECK Lava 77

Vom hochwärmegedämmten Brandschutz EI 30 bis hin zu EI 90 arbeitet HUECK bei Lava mit einer einheitlichen Bautiefe von 77 mm. Für alle Brand- und Rauchschutzkonstruktionen wird serienübergreifend das gleiche Basisprofil eingesetzt und jeweils durch Einschiebblinge modifiziert. Wie bei allen HUECK Systemen profitieren beim Lava-Systembaukasten unsere Partner durch die Verwendung von Gleichteilen und identische Verarbeitungsschritte.

ALUMINIUM SYSTEMS @
HUECK
GERMAN ENGINEERING SINCE 1814



HUECK Aluminium GmbH

1230 Wien, Rossakgasse 8, Tel: 01 667 15 29-0, Fax-DW: 141
office@hueck.at, www.hueck.at

Heavy METAV

Nur nicht den Kopf verlieren ...

Im Bereich der Medizintechnik bietet die additive Fertigung die Möglichkeit, Schädelimplantate mit sehr hoher Passgenauigkeit und einer geringen Rauheit individuell herzustellen. Auf den neuesten Stand der Technik zu dem spannenden Thema 3D-Druck wurden interessierte Besucher auf der METAV 2018 bei diversen Vorträgen und Vorführungen gebracht.





In 3D-Druckern werden Bauteile Schicht für Schicht aufgebaut. Durch die additive Fertigung können Komponenten leichter und kompakter gestaltet werden. Die direkte Integration von Funktionen spart Montageschritte und damit Kosten.

Digitalisierung

Hightech- Handwerker und künstliche Kollegen

HEIMO ROLLETT

Das Gespenst geht um. Es heißt Digitalisierung und gilt gleichermaßen als böser Disruptor wie als Allerheilmittel. Der Knackpunkt liegt für die produzierende Industrie aber vielleicht gar nicht in der Technologie selbst, sondern in den Mitarbeitern.

Im Zuge der Digitalisierung werden Produktionsprozesse von Grund auf transparenter, schneller und sicherer. Dies ermöglicht es, auch kleine Losgrößen wirtschaftlich und in gleichbleibend hoher Qualität herzustellen. Menschen, Computer, Maschinen, Produktionsanlagen, Bauteile, Rohwaren und fertige Produkte sind weltweit miteinander verbunden und können kommunizieren. Möglich ist das durch immer leistungsfähigere Prozessoren, Sensoren und Steuerungen, mit denen sich diese komplexen Systeme zuverlässig beherrschen lassen.

Hightechhandwerker und künstliche Kollegen

Kennen Sie das Youtube-Video, in dem Timo Boll, bester deutscher Tischtennispieler, gegen einen Roboter von Kuka antritt? Wer gewinnt? Mensch oder Maschine? Die Frage stellt sich ja auch gerne, wenn man über die digitale Industrialisierung nachdenkt. Der konstruierte Kampf ist freilich ein Unsinn, denn es geht ja nicht um ein Gegeneinander, sondern darum, wie wir Maschinen richtig einsetzen. Michael Dell, Zukunftsforscher und Innovationstreiber, glaubt nicht, dass die Automatisierung zu einem gesellschaftlichen Problem wird: „Natürlich werden wir hoch automatisierte Fabriken sehen, in denen ein paar wenige

Digitale Vernetzung führt zu neuen Geschäfts- und Produktionsmodellen.



Menschen alles kontrollieren. Aber es wird nicht schlechter. Wie in vorangegangenen industriellen Revolutionen werden Tätigkeiten, die für den Menschen eigentlich zu gefährlich, extrem monoton oder gesundheitsbelastend sind, von Robotern erledigt. Jene Arbeitsplätze, die wegfallen, sollte es ohnehin nicht geben.“ Außerdem glaubt Dell an die Zusammenarbeit zwischen sogenannten kollaborativen Robotern und Menschen. Und die Arbeitsplatzvernichtung? Die sieht Dell weniger in der Industrie, die heute schon einen hohen Automatisierungsgrad hat, als vielmehr im Finanzbereich oder bei juristischen Routinetätigkeiten sowie im Handel – Stichwort vollautomatisierte Supermärkte. Jene Arbeitsplätze, die etwa in der Metallindustrie durch die Digitalisierung vernichtet werden, würden großteils durch neue Tätigkeitsfelder wieder kompensiert werden. Doch genau hier herrscht Handlungsbedarf. Die Branche wird Hightechhandwerker brauchen. Gut ausgebildete Leute, die nicht einfach nach einem Muster arbeiten, sondern mitdenken und die Kreativität, die die Technologie mit sich bringt, verstehen. Die digitale Frühförderung ist freilich nicht allein in der Industrie notwendig, aber für die Branche bedeutet das, dass sichergestellt werden muss, dass z. B. Lehrlinge auf den modernsten Maschinen arbeiten können.

Kleinbetriebe gefordert

Das ist nicht für jeden Betrieb machbar. Kritisch wird das vor allem für die klein strukturierten Unternehmen. Sie haben ohnehin schon einen Nachteil gegenüber den großen Strukturen – etwa bei der Auslastung der Maschinen. Nun kommt dazu, dass die Rekrutierung von Fachkräften für kleinere Unternehmen immer schwieriger wird. Sie können sich nicht immer die schnellsten und modernsten Maschinen leisten und die regelmäßige Weiterbildung sicherstellen. Die Human-Resources-Abteilungen der Großen können da mit eigenen Inhouse-schulungen etc. mehr bieten. Aber auch sie müssen um die qualifizierten Facharbeiter der Zukunft kämpfen, schon längst haben sie sich deshalb in die Ausbildungswege eingeklinkt, um bereits dort zu rekrutieren.

Während Experten davon ausgehen, dass die österreichische Metall verarbeitende Industrie schon längst hochmodern auf 4.0-Niveau ist (schon allein aufgrund der Kundenanforderungen), besteht noch Potenzial im Bereich Big Data. Michael Dell meint, die Branche könnte sich bei der Nutzung von Daten verbessern, bei der vordergründig noch gar nicht klar ist, ob sie sowie ihre Verknüpfung Sinn machen. Weil Sensoren immer günstiger werden und wir alles messen und mit Maschinen-elearning analysie-

ren können, würden wir so zu Erkenntnissen gelangen, die wir uns vorher gar nicht vorstellen konnten. Erst so komme man etwa Schritt für Schritt zu einer automatisierten Produktionsplanung.

„Ich hätte immer gerne ein Internet der Ressourcen, das mir z. B. sagt, wo der nächste 3D-Drucker für eine bestimmte Stahlart steht und wann er nicht ausgelastet ist“, so Dell, der in dem Beispiel den Fachmitarbeiter natürlich gleich mitmieten möchte. Eine solche Vernetzung führt zu neuen Geschäfts- und Produktionsmodellen und wirbelt auch die Logistik durcheinander. Der Stahlgroßhändler, der sich heute aufgrund der hohen Kosten logistisch optimieren muss, kann bei autonom fahrenden Transportern auch kleine Einheiten mit geringen Kosten liefern lassen. Für kleine und hochkomplexe Teile, die vielleicht auch noch aus einem Materialmix bestehen, sei das laut Dell aber irgendwann auch gar nicht mehr notwendig. 3D-Drucker auf der Baustelle würden das übernehmen.

Blockchain als Sicherheit

Vernetzung schafft auch Transparenz, etwa in der innerbetrieblichen Logistik. So wird durch ein lückenloses Tracking- und Tracingsystem die Originalteilerkennung und -verfolgung wesentlich vereinfacht werden. Ist die Achse, die in den Truck eingebaut wird, wirklich von der richtigen Firma? Und ist der Ersatzteil für das Flugzeug das Original? Ein weiterer Baustein zur Transparenz ist die Blockchain-Technologie, die sich perfekt zur sicheren Dokumentation und Abwicklung des Supply Chain Managements eignet. Die umgekehrte Seite der Medaille: Je mehr Daten wir haben und verwenden, umso anfälliger sind die Systeme für Missbrauch. Dell hält ein „zweites Internet“ – ein speziell gesichertes, für besonders relevante Daten – für essenziell. Man müsse unterscheiden zwischen Chatnachrichten mit Urlaubsfotos und den Informationen von Abertausenden Herzschrittmachern oder selbst fahrenden Autos. Jedenfalls müssen sich Unternehmen ernster und intensiver mit dem Sicherheitsthema auseinandersetzen. Dabei gehe es gar nicht allein um Cyberterrorismus, der auf staatlicher Ebene bekämpft wird, sondern um spielerische Attacken von z. B. gelangweilten Jugendlichen, die halt mal versuchen, ob man von außen die Lötmaschine steuern kann ... Womit wir abermals beim Thema Mensch wären. □

MICHAEL DELL

ZUKUNFTSFORSCHER

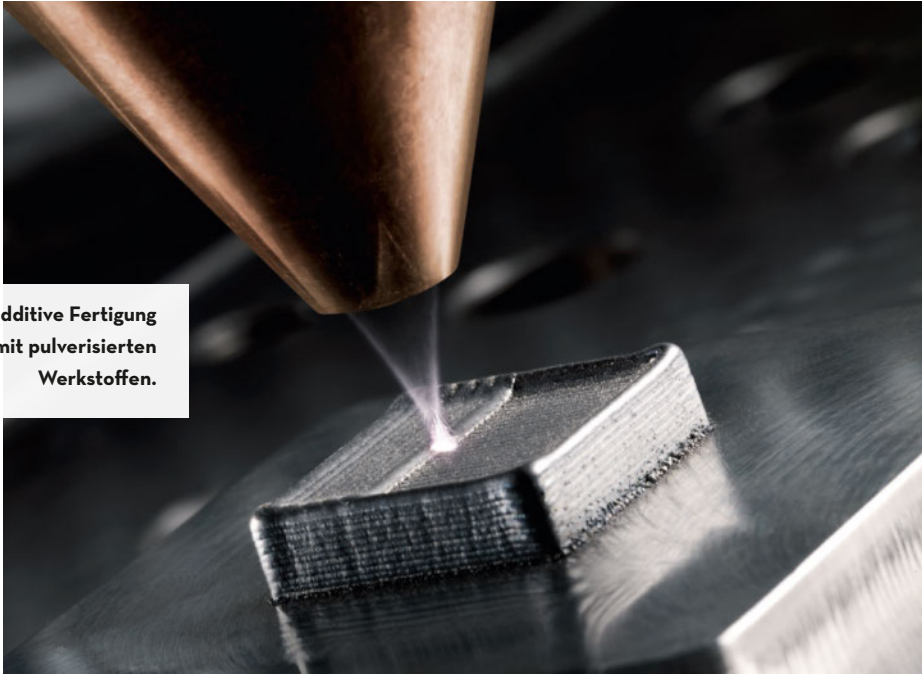
„Gefährliche Tätigkeiten werden zukünftig von Robotern übernommen. Jene Arbeitsplätze, die wegfallen, sollte es aber ohnehin nicht geben.“



Michael Dell, CMC, glaubt, dass die Produktionsprozesse mittels IoT noch deutlich verbessert werden können. Wie? Das werden die Maschinen selbst herausfinden.

Werkstoffe der Zukunft

Wunschtraum oder bald Wirklichkeit?



Die additive Fertigung
gelingt mit pulverisierten
Werkstoffen.

GISELA GARY

Mit den Werkstoffen der Zukunft beschäftigen sich Forscher weltweit. Carbon gilt als zukunftsicher, Leichtmetalle, brandbeständige Magnesiumlegierungen, Werkstoffpulver wie auch kommunizierende Werkstoffe zählen zu den Favoriten.

© // AIT/LKR, TRUMPF

Die Verknappung der Rohstoffe wie auch der Druck, den Energie- und CO₂-Verbrauch drastisch zu senken, tragen zum Fortschritt bei der Weiterentwicklung von Werkstoffen maßgeblich bei. Im Zentrum stehen dabei leichte Materialien, aber auch kommunizierende Werkstoffe. Ein Beispiel dafür ist ein neuartiger Stahl, entwickelt vom Institut für Werkstoffkunde und vom Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen in Hannover, der sich anpasst und beim Abkühlen ganz von selbst wieder erhärtet. Dieses als Formgedächtnislegierung bezeichnete Material soll nun für den Einsatz in Turbinen, also für sehr hohe Temperaturen, weiterentwickelt werden. Leicht muss es vor allem in puncto Mobilität werden. Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe – CFK oder Carbon genannt – finden ebenso verstärkt Einsatz und deren Einsatzgebiete werden emsig erforscht.

Auf der diesjährigen Euroguss präsentierte das LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen, ein Tochterunternehmen des AIT Austrian Institute of Technology, zum ersten Mal sein neues Portfolio in der Gießereiforschung: die horizontale Stranggießanlage und die Kaltkammer-Druckgussmaschine. Außerdem wurden die aktuellen Werkstoffe und Forschungsergebnisse im Bereich Leichtbau vorgestellt wie brandbeständige Magnesiumlegierungen und modifizierte Aluminium- und Magnesiumwerkstoffe für das Additive-Manufacturing-Schweißen. In Ranshofen gibt es nun eine automatisierte Druckgießmaschine zur Herstellung von Aluminiumdruckgussbau-

teilen mit einem Gussteilgewicht von bis zu 20 Kilo im semi-industriellen Maßstab. Mit einer Schließkraft von bis zu 12.000 kN und einer Formhöhe von bis zu 1200 Millimetern können Strukturgussbauteile entsprechender Größe gegossen werden. Im Laufe des Jahres wird die Gießzelle um ein Magnesium-Dosier- und Schmelzsystem erweitert. Der aktuelle Forschungsfokus am LKR liegt auf der Legierungsentwicklung im Bereich Aluminium und Magnesium sowie auf der Prozessentwicklung und -optimierung. Forschungsvorhaben sind u. a. die Optimierung der Werkzeugkühlung durch Verwendung von additiv gefertigten Werkzeugen und die Verbesserung der Werkzeugstandzeiten einerseits über die Kühlung und andererseits über einen optimierten Sprühprozess.

Material löscht sich selbst

In einem Forschungsprojekt ist es LKR-Wissenschaftlern sogar gelungen, schwer entflammare Magnesiumlegierungen zu entwickeln, die sich im etwaigen Brandfalle quasi selbst (ver)löschen. Diese Verbesserung der Brandbeständigkeit konnte durch die gezielte Zugabe von Elementen erreicht werden, die das Oxidationsverhalten des Ma-

terials positiv beeinflussen: „Wir forschen dabei vor allem in Richtung kalziumhaltige Legierungen, da Kalzium kostengünstig und allgemein gut verfügbar ist. Um weitere Ma-

terialeigenschaften positiv zu beeinflussen und die Legierung auf eine bestimmte Anwendung hin zu optimieren, können wir zusätzlich gezielt phasenbildende Elemente in die Legierungen einbringen“, erklärt Stefan Gneiger vom AIT. Aufgrund seiner geringen Dichte und seiner hohen spezifischen Festigkeit eignet sich Magnesium besonders gut für den Einsatz im Mobilitätsbereich, wenn es um Gewichts- und Emissionsreduktion

geht – z. B. im Flugzeugbau. Ein mögliches zukünftiges Einsatzgebiet dieser neuen Legierungen sind z. B. Arm- und Rückenlehnen von Flugzeugsitzen.

Hochleistungsmaterialien für die additive Fertigung

Werkstoffe in Pulverform für die additive Fertigung für Werkzeugstahl, Edelstahl oder auch diverse Legierungen erfahren ebenso immer stärkere Beachtung. Durch die zunehmende Industrialisierung von additiven Fertigungsmethoden wächst auch der Anspruch der Anwender an die Materialeigenschaften der verwendeten Werkstoffe. Am LKR werden ebenso neue, modifizierte Aluminium- und Magnesiummaterialien, die in Form von Pulvern oder Drähten als Zusatzwerkstoff für das Rapid Prototyping dienen, entwickelt. Die Herausforderung besteht darin, die Legierungen so einzustellen, dass sie den hohen Anforderungen der Prozesse und den erwarteten Eigenschaften der entstehenden Bauteile gerecht werden. Im Sinne der Nachhaltigkeit und Kostensenkung legt das LKR außerdem großes Augenmerk auf Legierungen, die ohne teure chemische Elemente auskommen, damit zukünftig eine größere Vielfalt an leistbaren Materialien in der industriellen Anwendung verfügbar ist. „Mit dem Schritt der Materialentwicklung von Leichtmetalllegierungen für die additive Fertigung ist das LKR im Begriff, sich ein Forschungsthema mit großem Potenzial und weitreichenden Auswirkungen für die Produktion der Zukunft zu erschließen“, erklärt Andreas Kraly, Geschäftsführer am LKR.

Im niedersächsischen Stade werden vor allem Entwicklungen rund um Carbon →

STEFAN GNEIGER

AIT Austrian Institute of Technology

„Wir forschen dabei vor allem in Richtung kalziumhaltige Legierungen, da Kalzium kostengünstig und allgemein gut verfügbar ist.“

Das 50-köpfige LKR-Team forscht an der gesamtheitlichen Betrachtung des Leichtbaus im Fahrzeugbereich – vom Material über die Prozesstechnologie bis hin zum werkstoffbezogenen Strukturdesign.

→ erforscht. Es gibt eine Airbus-Fertigungshalle, bei der maschinell unzählige dünne Carbonbänder übereinandergelegt werden. Am Ende entsteht etwa ein Flugzeugflügel. Das Flugzeug A350 besteht mittlerweile bereits zur Hälfte aus Carbon, also aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, CFK. Ein Flugzeug aus Carbon ist leichter und verbraucht weniger Treibstoff. Bleibt nur noch das Problem zu lösen, dass die Herstellung von Carbon sehr viel Energie verbraucht.

Steuerung der Eigenschaften

Auch an der TU Graz wird nach den Werkstoffen der Zukunft geforscht. Im Herbst wurden zwei neue Christian-Doppler-Labors eröffnet.

In CD-Labors kooperieren Wissenschaftler mit Unternehmen im Bereich anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Die Labors werden von der öffentlichen Hand und den beteiligten Firmen gemeinsam finanziert, wichtigster Fördergeber der



ANDREAS KRALY

GESCHÄFTSFÜHRER AM LKR

„Mit dem Schritt der Materialentwicklung von Leichtmetalllegierungen für die additive Fertigung ist das LKR im Begriff, sich ein Forschungsthema mit großem Potenzial und weitreichenden Auswirkungen für die Produktion der Zukunft zu erschließen.“

Christian-Doppler-Gesellschaft ist das Wirtschaftsministerium. An der TU Graz sind nun fünf CD-Labors angesiedelt. Die Böhler Schmiedetechnik GmbH und der Metallproduzent Nemak sind Partner beim CD-Labor für Hochleistungslegierungen. Ein weiteres

Labor sorgt dafür, dass komplexe Prüfstände im wahrsten Wortsinn geregelt ablaufen. Wie fest, mechanisch belastbar und hitzebeständig eine Legierung im Hochleistungsbereich, wie beispielsweise eine Turbinenschaufel, ist, hängt wesentlich von den Belastungen in ihrem Herstellungsprozess ab. „Wir wissen zwar, dass thermomechanische Prozesse im Design von Hochleistungswerkstoffen eine wichtige Rolle spielen. Nichtsdestotrotz ist die Steuerung der erwünschten Eigenschaften einer Legierung mittels Prozessparameter und -routen noch eine Herausforderung für die Industrie und ein heißes Thema in der Metallforschung“, so Maria Cecilia Poletti, Materialforscherin am Institut für Werkstoffkunde, Füge-technik und Umformtechnik. Das Team von Poletti will in den kommenden sieben Jahren die physikalischen Phänomene, die speziell während der Herstellung und in der Anwendung von Nichteisenlegierungen, wie etwa Titan-, Nickel- oder Aluminiumlegierungen, vorkommen, erforschen. Unternehmens-

Carbon wird als Werkstoff eine starke Zukunft vorausgesagt.



MARIA CECILIA POLETTI

MATERIALFORSCHERIN

„Wir wissen zwar, dass thermomechanische Prozesse im Design von Hochleistungswerkstoffen eine wichtige Rolle spielen. Nichtsdestotrotz ist die Steuerung der erwünschten Eigenschaften einer Legierung mittels Prozessparameter und -routen noch eine Herausforderung für die Industrie und ein heißes Thema in der Metallforschung.“

partner sind der Metallproduzent Nemak mit Sitz in Mexiko und Linz sowie die Kapfenberger Böhler Schmelztechnik. Die Firmenpartner und die Christian-Doppler-Gesellschaft investieren rund drei Millionen Euro in das CD-Labor.

Ebenfalls neu an der TU Graz ist das CD-Labor für modellbasierte Regelung komplexer Prüfstandsysteme unter der Leitung von Martin Horn. Die Grazer Forscher wollen den Fokus auf die Regelung komplexer Prüfstände für die Automobilindustrie und Hochvolt-Batteriesimulatoren, wie sie die Grazer Firma Kristl, Seibt & Co GmbH entwickelt, legen. Weiters befasst sich das Labor mit der Überprüfung des Reinigungsprozesses von Wafer-Scheiben für die Halbleiterindustrie. Schon kleinste Staubteilchen können die Struktur der Scheiben zerstören und die Wafer unbrauchbar machen, daher werden sie in speziellen Anlagen zirkular mit verschiedensten Chemikalien und Temperaturen gereinigt, teilte die TU Graz mit. Die Lam Research AG in Villach produziert und entwickelt solche hochkomplexen Reinigungsanlagen für die Halbleiterindustrie und hat sich als Unternehmenspartner in das CD-Labor eingeklinkt. Klingt allesamt nach einer starken Zukunft – bleibt nur die Frage, was Wunschtraum bleibt oder doch bald Wirklichkeit wird. □

heroal VS Z



ROLLLÄDEN | SONNENSCHUTZ | ROLLTORE |
FENSTER | TÜREN | FASSADEN | SERVICE

WEGWEISEND UND EINZIGARTIG

Die heroal Sonnenschutzsysteme aus Aluminium stellen die perfekte Ergänzung zu den heroal Aluminium-Rollladensystemen dar.

heroal VS Z

- Blendfreie Beschattung und hohe Windstabilität – ein innovatives Zip-Screen-System, das vor dem Fenster montiert wird.
- Je nach Gewebeart kann ein lichtdurchlässiger oder blickdichter Sonnenschutz geschaffen werden, der die Sonneneinstrahlung um bis zu 75 % reduziert.
- Hohe Windstabilität garantiert eine äußerst lange Lebensdauer des Systems.
- Umfangreiche Farbvielfalt bietet höchste Flexibilität beim Einsatz am Gebäude.
- Idealer Schutz vor Überhitzung im Sommer und Nutzung der Sonneneinstrahlung im Winter.

heroal – Johann Henkenjohann
GmbH & Co. KG
Österwieher Str. 80
33415 Verl (Germany)
Tel +49 5246 507-0
Fax +49 5246 507-222
www.heroal.com





Alles ist möglich:
Werkstücke direkt aus dem
3D-Drucker

Additive Fertigung

Star-Trek-Technologie?

URSULA WASTL

„Computer, Earl Grey, heiss.“ So bestellte Captain Jean-Luc Picard vom Raumschiff Enterprise seinen Tee beim Replikator. Dieser „3-D Drucker“ konnte aber nicht nur heiße Getränke replizieren, sondern alles, wovon er Daten gespeichert hatte. Heute hat die Wirklichkeit diese Utopie längst eingeholt. Prof. Franz-Josef Villmer, Programmdirektor der Konferenz **Inside 3D Printing**, die am 21. und 22. Februar im Rahmen der **METAV 2018** in Düsseldorf stattfand, im Interview mit dem metall JOURNAL:

3D-Druck, wie hat alles begonnen?

— Additive Fertigung und 3D-Druck begannen in den 1980er-Jahren mit den grundlegenden Technologieerfindungen zunächst in der Stereolithografie, dann zum Beispiel Fused Deposition Modeling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS). Viele dieser Erfindungen konnten erfolgreich in Maschinen umgesetzt werden. In der additiven Fertigung von Metallen war die Entwicklung des Laserschmelzens (SLM) und des Elektronenstrahlschmelzens (EBM) die Initialzündung, daneben auch die Nutzung des Laserauftragsschweißens für die additive Fertigung.

Woran forschen Sie gerade?

— Unsere Hauptinteressen liegen in der Integration der additiven Fertigung in die bestehende industrielle Produktion und Montage. Darüber hinaus befassen wir uns mit Ergonomie- und Sicherheitsaspekten der additiven Fertigung. Bei der Anwendung der SLM-Technologie ist unser derzeitiger Fokus im Bereich der Dentaltechnik und in der Erstellung von Werkzeugaktivteilen. Andere Projekte betreffen die Datendurchgängigkeit, Qualitätskontrollen und Topologieoptimierung.

3D-Druck bei Metall: Was sind die Vorteile, wo liegen die Probleme?

— Die leichtere Verwirklichung von komplexen Geometrien, an denen konventionelle Fertigungstechnologien scheitern, die Funktionsintegration und die Kostenvorteile bei geringen Stückzahlen, aber auch die Fertigung von kundenindividuellen Produkten und der Verzicht auf aufwendige, produktabhängige Werkzeuge sind wesentliche Vorteile. Probleme liegen z. B. in der geringen Zahl von derzeit verfügbaren Werkstoffen, der noch nicht befriedigenden Prozessstabilität und den zum Teil noch eher auf Prototyping ausgerichteten Maschinen und Prozessen.

Ist der Druck nicht noch viel zu langsam, um wirklich effizient produzieren zu können?

— Derzeit sind die nahezu stückzahlunabhängigen Stückkosten der additiven Fertigung natürlich ein Vorteil bei sehr kleinen Stückzahlen. Wenn man den Wegfall des Werkzeugbaus und andere prinzipielle Vorteile einrechnet, lassen sich gute Gründe für die additive Fertigung identifizieren.

Bis zu welchen Stückzahlen macht es Sinn?

— Enorme Produktivitätssteigerungen der additiven Metallfertigung werden derzeit unter anderem durch größere Bauräume, größeren Energieeintrag, mehr Strahlquellen, höhere Scangeschwindigkeit und neue Baustراتيجien erzielt. Deshalb steigen die Grenzstückzahlen permanent.

Wie lange hält ein so produziertes (Metall) Teil, wird es schneller abgenutzt als ein herkömmlich erzeugtes Produkt?

— Wenn man die entstehenden mechanischen Eigenschaften aus den derzeitigen Prozessen berücksichtigt und eine entsprechende Nachbearbeitung vorgenommen wurde, haben additiv gefertigte Teile die gleichen Gebrauchs- und Lebensdauereigenschaften oder sogar noch bessere als herkömmlich hergestellte.

Stahl oder Titan? Was wird momentan hauptsächlich verwendet und warum?

— Die Wahl der Werkstoffe hängt nur von dem Einsatzzweck und den hierfür vorteilhaften Werkstoffeigenschaften ab. Da treibende Industrien derzeit die Luftfahrt und die Medizintechnik sind, sind Metalle wie Titan oder Kobaltchrom im Vorteil. Im Hochtemperaturbereich von Triebwerken wird man auf Nickelbasislegierungen setzen und im Werkzeugbau beispielsweise auf Werkzeugstahl.

Was bringt die Zukunft, wird bald nur noch so produziert?

— Additive Fertigung wird in einer zunehmenden Zahl von Anwendungen sinnvoll sein, aber es werden auch neue Geschäftsmodelle entstehen – auch aufgrund der umfassenden Forschung und Entwicklung in diesem Bereich. Von einem kompletten Ersatz der subtraktiven und formativen



Zukunftsmusik, oder bald standard: Produktivitätssteigerung durch den Einsatz der additiven Fertigung?

Fertigung kann aber derzeit und auch in Zukunft überhaupt keine Rede sein. Ich sehe eine ideale Ergänzung.

Für welche Produkte im Metallbaubereich eignet sich das 3D-Druckverfahren besonders gut?

— Überall dort, wo es um komplexe Geometrien geht und um die Umsetzung von bionischen Konstruktionen. Hier gibt es erfolgreiche Beispiele im Leichtbau, weil die Geometrien aus der Topologieoptimierung durch additive Fertigung meist gut abgebildet werden können.

Auch im Bereich Ersatzteile für alte, meist schlecht dokumentierte Produkte mit langen Lebenszyklen sehe ich großes Potenzial für die additive Fertigung.

Was (welches Produkt) wird nie funktionieren?

— Ich weiß nicht, ob etwas gar nicht funktionieren kann und wird. Nur sind Produkte, die in Jahrzehnten für andere Fertigungstechnologien optimiert wurden, in ihrer Qualität nur unzureichend mittels additiver Fertigung vollständig zu imitieren.



Wie schätzen Sie die zukünftige technische Entwicklung des 3D-Druckers ein?

— Die großen Fortschritte erwarte ich bei der Produktivität, bei verbesserten Eigenschaften und Qualitäten, der Ausrichtung der Maschinen auf industrielle Fertigung und bei der Integration in die Prozesse einer Fabrik. Daneben wird es immer wieder neue technologische Ansätze geben, getrieben von Anwendungen, aber auch von zurzeit stattfindender Forschung. Auch das Engagement von Großunternehmen im Bereich der Maschinenausrüstung und im Bereich Werkstoffe treibt den Fortschritt voran.

Der größte Erfolg/die größte Pleite des 3D-Druckverfahrens?

— Additive Fertigung ist heute vollständig im Prototyping etabliert. Dies ist ein großer Erfolg und wird auch Bestand haben. Geschäftsmodelle der direkten Fertigung von Endprodukten sind dagegen schwieriger zu finden. Erfolgreich sind schon das Drucken von individuellen Hörgerätegehäusen, von Gelenkprothesen und von dentaltechnischen Produkten. Fehlentwicklungen sind meist auf verfrühten Einsatz von unreifen Technologieständen zurückzuführen, etwa der Einsatz von additiv gefertigten Spritzgusswerkzeugen in den späten 1990er-Jahren. □

FRANZ JOSEF VILLMER

Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Villmer ist von der Zukunft der additiven Fertigung überzeugt, auch wenn diese zurzeit nur bei der Prototypenentwicklung wirklich reüssiert.



Die Hungerburgbahn ist eine architektonische Meisterleistung. Sämtliche Konstruktionen sind Einzelstücke und kein Element wiederholt sich.

© // GÜNTHER EGGER

Modern & visionär

Zehn Jahre Hungerburgbahn

Die Hungerburgbahn ist mittlerweile zu einem Wahrzeichen Innsbrucks geworden. Stararchitektin Zaha Hadid hat bei diesem Projekt das Zusammenspiel von zwei kontrastierenden baulichen Elementen gewählt. Hadid erklärte damals: „Die freie Form der Dachtragflächen nimmt Bezug auf die regionalen landschaftlichen Phänomene wie Eis- oder Schneelandschaften. Durch den Kontrast der Materialoberflächen wird der Eindruck des Schwebens und der Leichtigkeit dieser frei stehenden Schalenkonstruktionen unterstützt.“



Starkes Konzept

Die Rekord-seilbahn

REDAKTION: URSULA WASTL



Die mit ABB-Motoren betriebene Seilbahn stellt drei Weltrekorde auf: Sie hat die mit 127 Metern höchste Stahlstütze, den mit 1950 Metern größten Höhenunterschied und die größte Spannweite von 3213 Metern von der Talstation bis zum Gipfel.

Trotz der Erfahrung von bald 15.000 weltweit gebauten Seilbahnsystemen war der Neubau der neuen Seilbahn Zugspitze für die Doppelmayr/Garaventa Gruppe etwas ganz Besonderes. Die hohe Verfügbarkeit der neuen Pendelbahn war neben der ganzen Logistik eine der großen Herausforderungen für die Seilbahnbauer.

Die Besucherinnen und Besucher von Deutschlands höchstem Berg, der Zugspitze bei Garmisch-Partenkirchen, hatten in den vergangenen zwei Jahren nebst einer atemberaubenden Aussicht mit dem Bau der Bergstation der neuen Seilbahn Zugspitze eine zusätzliche Attraktion. Unmittelbar neben der – teilweise als Umschlagplatz mitbenutzten – Aussichtsplattform erfolgten unter permanenter Beobachtung der Besucher die ausgesetzten Montagearbeiten an der neuen Bergstation. Wie sich die Monteure an Seilen gesichert über dem rund 1000 Meter hohen Abgrund Gämsen gleich bewegten und ihre Arbeit erledigten, sorgte schon mal für einen spontanen Applaus der Besucher. Weil die Platzverhältnisse bei der Bergstation knapp waren und die eigens gebaute Materialseilbahn ein Gewichtslimit von sechs Tonnen aufwies, erfolgte der Zusammenbau der mechanischen Teile gemäß der vorgegebenen Gewichtsbeschränkung bereits im Werk. Anschließend wurden die Komponenten terminlich abgestimmt just in time zur Bergstation angeliefert und dort verbaut.

Rekorde als Knacknüsse

Mit Blick auf die Seilbahntechnik war die Meisterung von gleich

drei Weltrekorden eine besondere Herausforderung. Da wäre zum einen der gesamte Höhenunterschied in einer Sektion zwischen der Tal- und Bergstation von knapp 2000 Metern. Zum anderen weist die neue Seilbahn Zugspitze mit über 3200 Metern das längste freie Seilfeld zwischen der einzigen Stütze und der Bergstation auf. Und zu guter Letzt ist da noch die mit 127 Metern höchste Stahlbaustütze der Welt für Pendelbahnen. Auch terminlich und logistisch waren einige Hürden zu meistern. Zu den größten Herausforderungen zählten neben der Höhenlage die Wetterbedingungen. Sie hielten während der Bauphase alles (Un)mögliche von Schnee und Eis im Hochsommer über Nebel und Dauerregen bereit. So mancher Schönewettertag entschädigte die Bauarbeiter dafür mit dem höchsten und aussichtsreichsten Arbeitsplatz des Landes. Auch das Thema Logistik gestaltete sich spannend, musste doch wegen der begrenzten Lagerflächen am Gipfel vom Beton bis zum Stahlträger alles just in time angeliefert werden.

Schwertransporte mit Vorgaben

Eine Meisterleistung in Sachen Planung und Ausführung waren der Transport und die Seilzüge der vier je 150 Tonnen schweren Trageile. Nicht nur die Route vom Werk in Romanshorn bis zur Talstation beim Eibsee, neun Kilometer von Garmisch-Partenkirchen entfernt, musste genau geplant werden. Auch die Durchfahrtszeiten des auf zwei zusammengekoppelten Lastenzügen verteilten Schwertransports waren genau vorgegeben. Einmal vor Ort, wurden die neuen Trageile mithilfe der alten Trageile der ausgedienten Pendelbahn und unter Einsatz einer speziellen Seilzugmaschine den Berg hochgezogen. Die Zugkraft betrug dabei rund 60 Tonnen. Auf die Umlenkung bei der Bergstation wirkten Kräfte von über 100 Tonnen. Die Trageile und das Zugseil werden über die zwischen den beiden alten Stützen realisierte neue Stütze mit einer Höhe von 127 Metern geführt. →

UELI SPINNER

„Heute geht es bei Bergbahnen vor allem darum, die Technik in Sachen Energieeffizienz weiterzuentwickeln.“

Zu den größten Herausforderungen zählten neben der Höhenlage die Wetterbedingungen.

→ Hohe Verfügbarkeit

War schon die alte Eibsee-Bahn seilbahntechnisch eine Meisterleistung, setzt die neue Anlage zusätzlich neue Maßstäbe: Dazu gehören zum Beispiel die bei CWA Constructions SA in Olten gebauten Kabinen. Dank der einem Parallelogramm nachempfundenen Form und den bodentief verglasten Seilbahnkabinen haben die Besucher der Zugspitze selbst bei schlechtem Wetter mit der eingebauten Scheibenheizung eine uneingeschränkte Sicht auf die Umgebung. Die Neigung der berg- und talseitigen Frontscheiben und die in die Dachfläche hineingezogenen Panoramafenster garantieren den Fahrgästen einen perfekten Berg-, Tal- und Weitblick. Die weltweit einzigartige Kabinenform und das edle, zurückhaltende Design harmonisieren dabei perfekt. Dank der Kapazitätserweiterung auf 120 Personen pro Kabine gehören die langen Wartezeiten zum Gipfel mit der Eröffnung der neuen Anlage der Vergangenheit an. Zudem verfügt die neue Seilbahn Zugspitze als erste Seilbahn überhaupt über drei Laufwerke. Jedes dieser Laufwerke kann sowohl auf der linken wie auch auf der rechten Spur eingesetzt werden. Dadurch reduzieren sich bei der Revision eines der im Einsatz stehenden Laufwerke die Servicezeiten, was die von der Bahnbetreiberin gewünschte hohe Verfügbarkeit der Anlage garantiert.

Für die Rekordseilbahn setzt die Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG auf Technik von ABB und ihre mehr als 100-jährige Erfahrung mit alpinen Transportlösungen. „In der Schweiz fahren die meisten Seilbah-



Technische Daten

FAHRBAHNLÄNGE	4467 M
HÖHENDIFFERENZ	1945 M
FAHRGESCHWINDIGKEIT MAX.	19,6 M/S
TRAGSEIL Ø	72 MM
OBERES ZUGSEIL Ø	47 MM
UNTERES ZUGSEIL Ø	41 MM
NENNLEISTUNG ANTRIEB	2 x 800 KW
FÖRDERLEISTUNG	580 PERS./H

Drei Weltrekorde

**HÖCHSTE STAHLBAUSTÜTZE, LÄNGSTES
FREIES SPANNFELD, GRÖSSTER HÖHEN-
UNTERSCHIED IN EINER SEKTION!
127 M, 3213 M, 1945 M**



nen und Sessellifte mit ABB-Motoren und -Antrieben“, sagt Hans-Georg Krabbe, Vorstandsvorsitzender der ABB AG, Deutschland. „Wir freuen uns, dass wir jetzt auch in Deutschland an einem Projekt der Sonderklasse mitwirken konnten.“

Starkes Zweimotorenkonzept

Die von der Bayerischen Zugspitzbahn definierten Vorgaben stellen höchste Herausforderungen dar: Die neue Bahn muss an 365 Tagen im Jahr bei Wind und Wetter reibungslos funktionieren. Um einen sicheren und komfortablen Transport zu gewährleisten, ist jederzeit ein perfektes Zusammenspiel von Motoren, Frequenzumrichtern und Mechanik unerlässlich.

Um die Gondeln mit einer Geschwindigkeit von 10,6 Metern pro Sekunde über die

lange, teilweise bis zu 104 Prozent (> 46°) steile Strecke zu ziehen, ist ein starker Antrieb nötig. Der kommt von zwei in der Talstation untergebrachten 800-Kilowatt-Drehstrommotoren von ABB.

„Selbst gestandene Ingenieure hat die Seilbahn zur Zugspitze zu Höchstleistungen getrieben“, sagt Ueli Spinner, Leiter Verkauf Großkunden und Service bei ABB AG, Schweiz. „Heute geht es bei Bergbahnen vor allem darum, die Technik in Sachen Energieeffizienz weiterzuentwickeln.“ □

Wirtschaftlich und umweltfreundlich

Med Campus

Mit dem Jahr 2016 wurde die Universitätsstadt Graz um einen neuen Ort des Lernens und des Forschens erweitert. Der neue Campus der Medizinischen Universität in Graz, kurz „Med Campus“ genannt, entstand in Zusammenarbeit mit dem Grazer Architektenteam **Riegler Riewe Architekten ZT-GmbH** und **AluKönigStahl**. Der neue Standort bietet Platz für 4.300 Studierende, verfügt über eine große Anzahl an Veranstaltungsräumen und bildet einen Treffpunkt des gemeinsamen Austauschs und der Kommunikation.



Gold Standard – Der Med Campus gilt als Vorzeigeprojekt für nachhaltiges Bauen.

Besonders zu erwähnen ist, dass der Med Campus kein gewöhnliches Gebäude ist. Es hat als erstes Forschungs- und Laborgebäude in Österreich die höchste Auszeichnung der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) - Vorzertifizierung erhalten: „Gold“-Standard für seine ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen, funktionalen und technischen Gegebenheiten. Diese Zertifizierung ist international anerkannt und wird Gebäuden zugeschrieben, bei welchen besonders auf Nachhaltigkeit geachtet wurde. Somit herrscht hier ein idealer Einklang zwischen wirtschaftlicher Effizienz und umweltfreundlichem Verhalten.

von Schüco Fensterelementen. Beim Med Campus Graz wurden keine gewöhnlichen Standardfenster eingesetzt. Das besondere Highlight stellen Drehsonnenschutzelemente dar, hinter denen die Fenster verdeckt liegen.

Durch weitere Produkte, wie etwa die Fassade Schüco FW 50+.SI und das Fenstersystem Schüco AWS 75 WF.SI+, ergeben sich optimale Ergebnisse im Bereich der Gestaltungsfreiheit, der Reduktion an Energieverlusten und der Anfertigung architektonischer Speziallösungen. Abgerundet wird die gelieferte Systempalette durch den Einsatz von Schüco AWS 75 BS.SI+ und Schüco ADS 75 HD.HI

Aluminium von seiner besten Seite

Viele Merkmale des Werkstoffs Aluminium zeugen hier von höchster Qualität. Die von AluKönigStahl angebotenen Schüco-Systeme werden bereits heute nachhaltig gewonnen und verarbeitet. Darüber hinaus halten Aluminiumkonstruktionen hohen Dauerbelastungen stand, bieten enorme Stabilität und Multifunktionalität, ermöglichen rationelle, sichere Verarbeitung und erfüllen vielfältige architektonische Ansprüche. □

www.alukoenigstahl.com

Eleganz, Multifunktionalität und umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten

Der erste Eindruck ist bekanntlich der wichtigste. So auch hier. Mit der Schüco FW 50+ SG Structural Glazing Fassade wird der Med Campus nicht nur von einer eleganten Ganzglasfassade auf Passivhausniveau umhüllt, sondern bietet auch viele weitere Vorzüge, wie beispielsweise hohe Wärmedämmung, verschiedene Designvarianten, erhöhten Schallschutz sowie die vielfältige Integration

ING. STEFAN MESSNER, MBA

LEITER DES BAUTECHNISCHEN AUSSENDIENSTES

„Aluminium ist der Werkstoff mit der längsten Lebensdauer. Er zeichnet sich durch hohe Materialfestigkeit und eine besonders hohe Resistenz gegen Witterungseinflüsse aus.“

Der neue Firmensitz der Société Privée de Gérance (SPG) in Genf, entworfen vom italienischen Architekturbüro Giovanni Vaccarini Architetti, wurde kürzlich eingeweiht. Ein Gebäude mit hoher Energieeffizienz, dessen Spiel mit dem Licht ein schillerndes Bauwerk mit einem qualitativ hochwertigen Arbeitsambiente im Innenbereich entstehen lässt.

Vom italienischen Architekturbüro Giovanni Vaccarini Architetti stammt der Entwurf für den neuen Firmensitz des Schweizer Finanzinstituts Société Privée de Gérance (SPG), an der Route de Chêne, etwas außerhalb des historischen Zentrums von Genf gelegen. Das bestehende Gebäude wurde umstrukturiert und erweitert. Eine extravagante architektonische Fassade, die den Firmensitz in eine lebendige Struktur mit scheinbar fließenden Konturen verwandelt und zugleich die Energieeffizienz des Gebäudes fördert.

Die verglaste Fassade wird zwei Anforderungen gerecht – einerseits fungiert sie als Sonnenschutz für die Innenräume, andererseits ermöglicht sie eine optimale visuelle Durchlässigkeit und somit den Blick auf die Umgebung. Ferner sorgt sie für eine Optimierung der Akustikleistung und der Wärmedämmung des Gebäudes: Die Doppelfassade ermöglicht eine natürliche Belüftung der Gebäudehülle und die Außenhautdurchlüftung reduziert in Kombination mit der internen Belüftung den Gesamtenergieverbrauch. Die vom Branchenspezialisten Stahlbau Pichler angefertigten strukturellen Elemente der Stahlfassade zeichnen ein modulares Muster

und werden vom Glas der Sonnenschutzmodule reflektiert, wodurch die Lichtreflexe eine materielle Konsistenz erhalten.

Zeit und Bewegung

Das Fassadensystem folgt einfachen Regeln, die durch ihre Wiederholung ein komplexes Muster von Elementen erzeugen, das sich mit der Tageszeit und den Lichtverhältnissen verändert. Inspiration für den Architekten war die Schule Kandinskys, die in der Zeitvariable und ihrer Fähigkeit der Abtastung von Oberflächen die Möglichkeit sieht, einen gestalterischen Rhythmus zu definieren, durch den die Wahrnehmung einer architektonischen Lösung wandelbar wird.

Das erweiterte Fenster

Die Gebäudehülle besteht aus einer dreifachen Glasschicht (Wärmekammer), die durch eine vierte, belüftete Schicht ergänzt wird, in die eine mikroperforierte Jalousie zur Lichtregulierung integriert ist. An der Außenseite sind Sonnenschutzmodule aus Siebdruckglas verankert, die dank der unterschiedlichen Modulgrößen und ihres Oberflächendesigns auf der Fassadenoberfläche ein sich wandelndes Muster erzeugen. Der grafische Siebdruck auf den Sonnenschutzmodulen verstärkt den entstehenden Rückstrahleffekt und lässt den Umriss des Gebäudes zu einer Art verschwommenen und leuchtenden „Nebelwolke“ werden, wie es Giovanni Vaccarini ausdrückt. →

GIOVANNI VACCARINI

„Planung ist der erste Schritt der künstlerischen Schöpfung ... sie ist ein Rhythmus von Zeichen, eine Abstraktion von Bedeutungen, Mustern und Andeutungen.“

Magisch

Licht/ Spiel

REDAKTION: URSULA WASTL

Die optimale Fassade: Sie sorgt für
Sonnenschutz, ist aber visuell durchlässig.



Beim Blick durchs Fenster erscheint die Umgebung des Gebäudes vergrößert, da sie durch die Lichtmodule reflektiert wird.

Die Fassade verändert sich optisch mit der Tageszeit und den Lichtverhältnissen und ermöglicht eine Verbesserung der Energieeffizienz.



→ Nachts werden die Glasmodule von weißen LED-Leuchten erhellt, durch die das Gebäude lebendig und schillernd wirkt und einen Dialog mit der urbanen nächtlichen Szenerie eingeht, von der es umgeben ist.

Von innen betrachtet lässt die Glashülle den Effekt dessen entstehen, was Giovanni Vaccarini als ein „erweitertes“ Fenster bezeichnet. Beim Blick durch dieses Fenster

erscheint die Umgebung des Gebäudes vergrößert, da sie durch die Lichtmodule reflektiert und verwandelt wird. Von außen wird die „imposante“ mit Siebdruckglas und Stahl geschaffene Oberfläche zu einer Einheit und definiert den eigentlichen architektonischen Körper, dessen Konturen zu einem pulsierenden plastischen Objekt verschwimmen, das sensibel auf die farblichen Variationen des Umfeldes reagiert. Auf diese Weise



Architect Giovanni Vaccarini hat die innovative architektonische Hülle für den neuen Sitz der Société Privée de Gérance entworfen.

scheint sich die äußere Ansicht des Gebäudes kontinuierlich zu verändern. Dieses Zusammenspiel der visuellen Wahrnehmungen – sowohl von innen als auch von außen – erzeugt einen kinetischen Effekt.

Für dieses Projekt hat Stahlbau Pichler ein spezielles Konzept der Gebäudetechnik entwickelt, um die „gläsernen Flossen“, die das einzigartige Design der Gebäudehülle ausmachen, präzise zu verankern. Dies war unerlässlich, um den Platzbedarf auf ein Mindestmaß zu beschränken und dadurch die Fassadenlinien so klar und rein wie möglich zu gestalten, ganz so wie es das Architekturprojekt vorsah. Die komplexen Anforderungen von Statik und Ästhetik konnten somit in Einklang gebracht werden. Auch eine Minimierung des Gewichts war äußerst wichtig, um die etwa 100 Tonnen Glas in den Griff zu bekommen, die in das bestehende Gebäude integriert worden waren, für das spezifische Belastungsbeschränkungen galten. □

DAS PROJEKT:

Deep under the Surface

„Das Projekt für den neuen Firmensitz der SPG in Genf umfasst den Umbau des bestehenden Gebäudes durch die Aufstockung um zwei Etagen und eine neue Gebäudehülle. Die Qualität der Arbeitsumgebung ist das zentrale Thema, das zur vollständigen Neugestaltung der Außenfassade des Gebäudes führte.“

Das neue System der Außenhülle besteht aus einer ersten Schicht aus Dreifachglas (Wärmekammer). In eine vierte Glasscheibe mit belüfteter Kammer sind mikroperforierte Jalousien zur Lichtregulierung integriert; ganz außen sind Sonnenschutzmodule aus Siebdruckglas befestigt. Das Design der gesamten Verkleidung wird durch die vertikal an der Fassade angebrachten Glasmodule in drei verschiedenen Größen (20, 40, 60 cm) definiert, die in variablen Abständen zueinander positioniert sind. Das gesamte System hat eine Dicke zwischen 40 und 80 cm. Eine „dickwandige Oberfläche“, die von der Gestaltung der Außenhülle ausgehend zum architektonischen Körper wird,

zu einem geometrischen System, das über seine äußeren Glasmodule auf die weiter innen liegenden Elemente verweist und vom funktionellen Design und der Geometrie der Bodenflächen aus Valser-Stein mit Edelstahlinsätzen aufgegriffen wird.

Eine der Herausforderungen bei diesem Projekt war es, ausreichenden Sonnenschutz zu garantieren und gleichzeitig die Sicht von innen nach außen nicht zu behindern. Die Idee hierzu war, Platten aus Verbundglas einzusetzen, um eine Balance zwischen dem durch die im Siebdruck geprägten Oberflächen gewährten Sonnenschutz und der optischen Durchlässigkeit zu finden. Die Glasmodule erzeugen eine „nebelhafte“ Hülle, die die Blicke durch die Vielzahl von Reflexen und Transparenzeffekten auf sich zieht. Nachts verwandeln die durch weiße LED-Leuchten erhellten Glasmodule das Gebäude in eine Lampe urbaner Dimension.

Das Ergebnis ist außergewöhnlich, im wörtlichen Sinne des Wortes (außerhalb des Gewöhnlichen). Ein einfaches System, das durch seine Wiederholung eine komplexe Vervielfältigung der Sicht (innen und außen) erzeugt; eine kinetische Architektur.“



Internationale Fachmesse
für Fertigungstechnik

15. – 18. Mai 2018
Messe Wien

Eine Veranstaltung der
Reed Exhibitions®
Messe Wien

www.intertool.at

zeitgleich mit



Hochleistungsmaterialien

Drahtbasierte additive Fertigung

Das LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen erforscht neue, modifizierte Aluminium- und Magnesiummaterialien, die in Drahtform beim Rapid Prototyping zum Einsatz kommen. Diese neuartigen Leichtbaulegierungen kommen ohne teure chemische Elemente aus und werden den hohen Anforderungen der Prozesse und den erwarteten Eigenschaften der entstehenden Bauteile gerecht. Die Hightechmaterialien in Drahtform lassen sich schneller verarbeiten und ermöglichen eine kostengünstigere Herstellung von Prototypen und AM-Bauteilen.



© // AIT

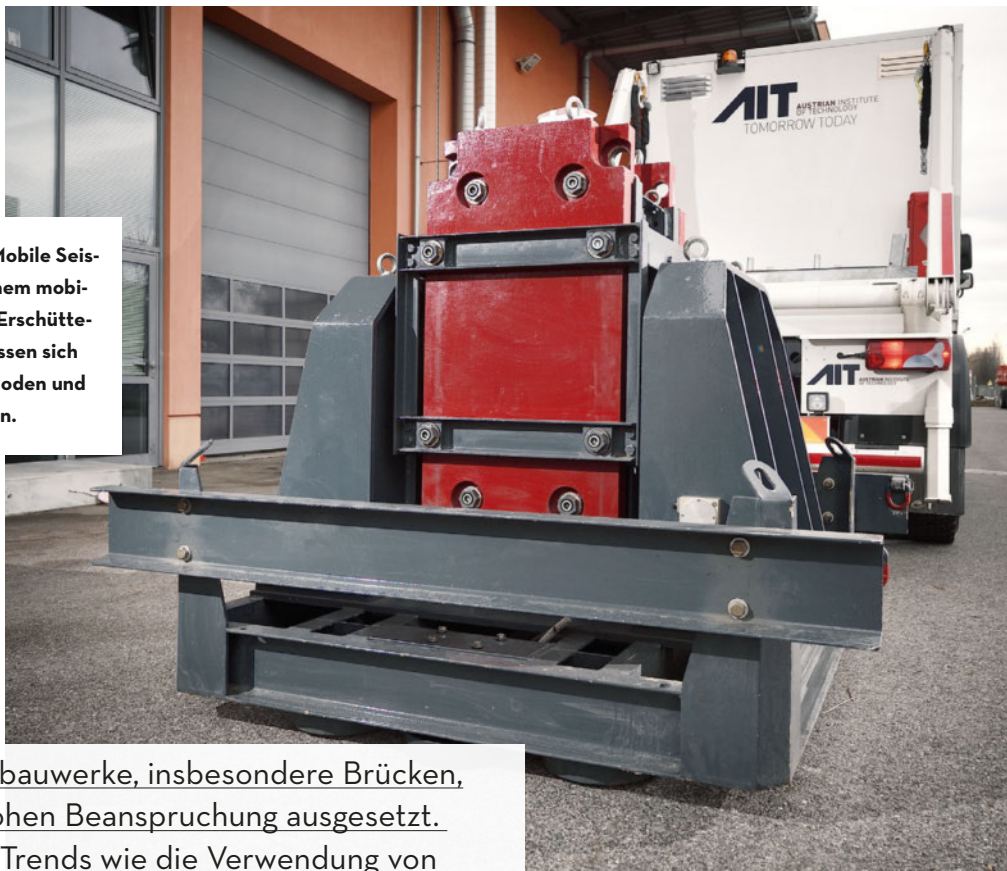


Leichtmetalllegierungen
in Drahtform lassen sich
in der additiven Fertigung
schneller verarbeiten.

Schwingungen

Wenn es rüttelt und schüttelt

Mit dem MoSeS (Mobile Seismic Simulator), einem mobilen hydraulischen Erschütterungsgenerator, lassen sich Schwingungen in Boden und Bauwerk simulieren.



Infrastrukturbauwerke, insbesondere Brücken, sind einer hohen Beanspruchung ausgesetzt. Dem stehen Trends wie die Verwendung von hochfesten Materialien sowie schlanke, weit gespannte Konstruktionen gegenüber, die ein verstärktes Augenmerk auf die Schwingungsanfälligkeit der Bauwerke erfordern. Die Zuverlässigkeit der Tragfähigkeit muss regelmäßig überprüft werden. Methoden der Bauwerksbeurteilung und der Risikoeinschätzung werden somit immer wichtiger.

GISELA GARY

In Kolumbien kam es erst jüngst zum Einsturz der Chirajara-Brücke, die sich noch in Bau befindet. Ein über 200 Meter langes Teil der an Stahlseilen befestigten Brücke – mit einer Spannweite über 446 Meter – stürzte plötzlich ab. Ob Berechnungsfehler oder Materialschwäche, die Ursache für den verheerenden Unfall ist noch ungeklärt.

Fakt ist, dass die Sicherheit bei Bauwerken oberste Priorität hat und gleichzeitig die Anforderungen kontinuierlich steigen.

In Hinblick auf die Möglichkeit der Vorhersage eines Versagens ist entscheidend, ob es plötzlich auftreten kann oder ob es sich vorher ankündigt. Gebäude und Infrastrukturbauwerke werden hoch beansprucht, sei es durch steigende Verkehrseinwirkung, Bauwerksalterung, Naturgefahren oder auch dynamische Lasten. Dadurch erhöhen sich die Anforderungen an die Baudynamik bei bestehenden wie auch bei neuen schwingungsanfälligen Bauwerken. Schwingungen und daraus resultierende dynamische Effekte beeinflussen das Tragverhalten, die Lebensdauer sowie die Gebrauchstauglichkeit von Gebäuden.

Realistische Simulationen

Das AIT Austrian Institute of Technology untersucht die Bauwerkssicherheit von Tragwerken wie z. B. Brücken, um ihre Belastbarkeit gegen verschiedenste Einwirkungen und dynamische Lasten zu evaluieren. Für eine optimierte Instandhaltungsplanung ist es wichtig, den aktuellen Bauwerkszustand zu bewerten. Unter Einbeziehung von Messtechnik, numerischen Simulationen und Bewertung von Messunsicherheiten ist es möglich, zuverlässige Lebenszyklusprognosen zu erstellen. Dabei finden auch neuartige Methoden wie probabilistische Bewertungen oder Kompensation der Zuverlässigkeit durch Einsatz von Messtechnik ihre Anwendung. Essenzielle Bauwerke und Brücken können mittels Dauermonitoring zur Unterstützung der Bauwerkserhaltung überwacht werden. Eine permanente Installation von Sensoren ermöglicht eine kontinuierliche Datenaufzeichnung, Datenübertragung per Funk, automatisierte Datenauswertung und Messberichterstellung sowie Versendung von Warnungen im Falle von Grenzüberschreitungen. Am AIT wur-

den spezielle Kombinationen aus verschiedenen Messmethoden unter Anwendung von neu entwickelten Analysealgorithmen entwickelt, um umweltbedingte Einflüsse (z. B. Temperatur) zu kompensieren. Damit können Schäden bereits in der Frühphase noch besser erkannt und behoben werden, um so die Erhaltungsplanung von Brückenbauwerken zu unterstützen.

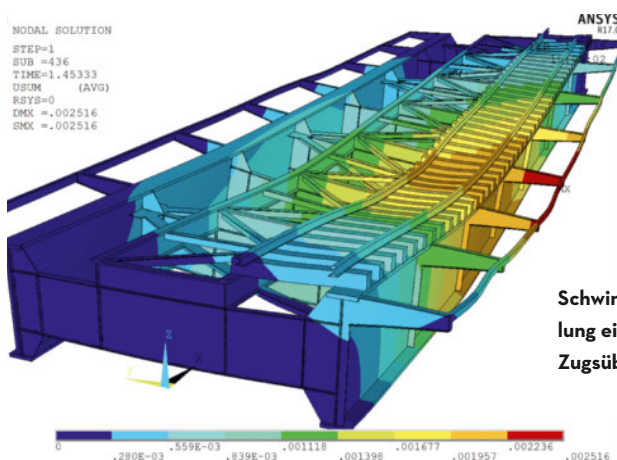
Schwingungen messen & interpretieren

Die Nutzbarkeit der Infrastruktur unter verschiedenen dynamischen Belastungen ist ein weiterer Fokus der Forschung am AIT. Zu den Kernkompetenzen zählen hier die Bewertung und Minderung von Schwingungsproblemen und Erschütterungseinwirkung auf Mensch, Gebäude und Umwelt. Durch die wachsende Sensibilität der Bevölkerung gegenüber Erschütterungen sowie durch baudynamische Vorgaben gewinnen Erschütterungsprognosen zunehmend an Bedeutung.

Das Laservibrometer dient zur Schwingungsmessung über weite Entfernung, ohne Sensoren am Messobjekt platzieren zu müssen.



Bei einem Krankenhaus wird beispielsweise der Erschütterungsschutz bei unmittelbarer Nähe zu einer Bahntrasse bereits in die Planung mit aufgenommen. Die Erschütterungen und Schwingungen durch vorbeifahrende Züge können medizinische Geräte in ihrer Funktion massiv beeinträchtigen oder störend auf die Patienten wirken. Auch Bautätigkeiten, welche Schwingungen im Boden verursachen, müssen gerade im dicht verbauten Gebiet mit Vibrationsmessungen überwacht werden. Mit MoSeS, dem Mobile Seismic Simulator, steht den Forschern des AIT ein hoch entwickelter Schwingungsgenerator für Messungen direkt an den betroffenen Objekten zur Verfügung. Diese Tests dienen zur Bestimmung der dynamischen Tragwerkscharakteristik sowie zur Bewertung und damit auch der Untersuchung von Schwingungsproblemen. Dazu werden Schwingungen gezielt in Boden oder Bauwerk eingebracht sowie Eintrag und Reaktion (Beschleunigung, Schwinggeschwindigkeiten, Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten ...) gemessen, woraus sich die dynamischen Parameter ermitteln lassen. Es können so auch Erschütterungen in skaliert Form mit vorher aufgezeichneten Zugsvorbeifahrten auf den Untergrund aufgebracht, deren Eintrag (Emission) und Schwingungsantwort an relevanten Stellen (Immission) gemessen und daraus Erschütterungsprognosen als Grundlage für die Planung des Erschütterungsschutzes abgeleitet werden. □



Schwingungs- und Schallabstrahlung einer Eisenbahnbrücke bei Zugüberfahrten.

Membrandestillation

Galvanisieren

4.0

Roto Frank Austria und Wissenschaftler von AEE INTEC erproben gemeinsam eine vielversprechende Technologie: Mithilfe der Membrandestillation will das Unternehmen in seinen Galvanikprozessen den Verbrauch von Wasser und Chemikalien drastisch senken. Die Energie dafür soll aus Wärmerückgewinnung und Sonnenkollektoren stammen.

Zu den wichtigsten Prozessen bei Roto Frank Austria gehört das Beizen von Oberflächen, also die Vorbereitung der Oberflächen für das Galvanisieren. Dabei durchlaufen die Beschläge eine Reihe von Bädern mit verschiedenen chemischen Zusammensetzungen. Damit keine Chemikalien von einem Becken ins nächste verschleppt werden, gibt es zwischen jedem Aktivbad mehrere Spülstufen. Dabei wird das Spülbad mit der Zeit immer weiter verschmutzt. Wirtschaftliche Verfahren, um die Konzentration in den Bädern wieder zu erhöhen, gab es bisher nicht. Technisch wäre dies zwar möglich, zum Beispiel mit Umkehrosmose, verschiedenen Filtrationstechniken oder

Verdampfungsprozessen. Doch diese Verfahren benötigen so viel Energie, dass sie sich nicht lohnen. Jahr für Jahr muss Roto Frank deshalb einige Tausend Liter Galvanikflüssigkeit allein aus dem Passivierungsbad entsorgen und ersetzen. Das kostet den Betrieb einen sechsstelligen Betrag im Jahr.

SARAH MEITZ

AEE INTEC

„Der Einsatz dieser innovativen Trenntechnologie bietet eine mögliche Umsetzung von umwelt- und ressourcenschonenden Maßnahmen.“



In der Galvanikstraße der Roto Frank GmbH sollen die Membranmodule helfen, Chemikalien im Wert eines sechsstelligen Betrages einzusparen. Eine Pilotanlage geht im Frühjahr in Betrieb.

Spannend: die Funktionsweise

DI Sarah Meitz von AEE INTEC: „Die Idee, Produktionsprozesse in der Galvanik durch den Einsatz der Membrandestillation umweltschonender und effizienter zu gestalten, entwickelte sich Schritt für Schritt. Wir arbeiten bereits seit einigen Jahren intensiv an der Weiterentwicklung der Membrandestillationstechnologie. Mit dem Wissen der technischen Möglichkeiten wurden die Prozessabläufe und die dadurch entstehenden Probleme von verdünnten Prozessbädern in Galvaniken genauer untersucht. Doch anstatt die Chemikalien selbst zu entfernen, wurde die Idee entwickelt, das Wasser abzutrennen. Dafür bietet sich die Membrandestillation als eine effiziente Trenntechnologie hervorragend an. Um letztendlich die optimale Prozessintegration zu erreichen, waren

natürlich viele Versuchsreihen vorab im Labor sowie direkt bei Roto Frank notwendig.“ Für die Technologie der Membrandestillation, die ihren Ursprung in der Gewinnung von Trinkwasser aus Salzwasser hat, bieten sich in Zukunft viele Einsatzbereiche. Die Membrandestillation ist eine Separationstechnologie – sie kann überall dort eingesetzt werden, wo flüssige Stoffe getrennt werden sollen. Wie in diesem Fall in der Galvanik, wo Chemikalienbäder immer wieder neu aufbereitet werden müssen. Doch neben der Wasserabtrennung bietet sich für die Membrandestillation auch großes Potenzial in der Behandlung von ammoniumhaltigen Reststoffströmen. Große Mengen an Ammonium sind zum Beispiel in Produktionsabwässern, kommunalen Abwässern oder Gärresten gebunden.

Topergebnisse im Test

Man kann davon ausgehen, dass sich mit der Integration der Membrandestillation in den Prozess der Bedarf an Passivierungsflüssigkeit um 60 Prozent und der Frischwasserbedarf um 93 Prozent senken lassen. So wurde ein Kostensenkungspotenzial von einem sechststelligen Betrag jährlich berechnet. Der Wärmebedarf für die Membrandestillation ließe sich zu 42 Prozent durch Abwärme aus dem Prozess decken.

Großes Potenzial

Wenn die Prozessintegration erfolgreich ist, erschließt sich ein immenses Potenzial: Das oben genannte Einsparpotenzial bei Roto Frank bezieht sich allein auf die Passivierung. Die Membrantechnologie könnte aber auch in anderen Prozessschritten eingesetzt werden. Allein in Österreich gibt es 266 Betriebe, die in der Oberflächenveredelung tätig sind. In Deutschland sind 2000 Firmen in der Galvanotechnik aktiv. In der EU gibt es rund 22.000 Betriebe, in denen die Membrandestillation zur Rückgewinnung von Rohstoffen eingesetzt werden könnte. Durch den Ein-

Verfahren kann solare Prozesswärme nutzen

Im Technikum hat das Team von **AEE INTEC** bei einer Temperatur von 80 °C auf der Primärseite und 20 °C auf der Permeatseite eine stündliche Abtrennung von 6,4 Litern Wasser pro Quadratmeter Membranfläche erzielt. Die relativ niedrige Temperatur von 80 °C hat den Vorteil, dass sich ein Großteil der benötigten Energie aus der Abwärme der Bäder gewinnen lässt. Fehlende Wärme kann bei diesem Temperaturniveau mit hoher Effizienz aus Sonnenkollektoren bezogen werden. Es wurden verschiedene Membranen und Destillationsmodule getestet. In dem verwendeten Modul ist eine Membran von **Gore** verbaut. Indem die Membran

zu Spiralen aufgerollt wird, lässt sich auf einer Grundfläche von 1,5 m² ein Modul mit einer Durchflusskapazität von 200 Litern pro Stunde unterbringen. Indem man mehrere Module parallel verschaltet, kann man auch höhere Kapazitäten erreichen. Die Pilotanlage bei **Roto Frank Austria** soll einen Durchfluss von etwa 1000 L/h haben. Auf diesem Weg ließ sich die Flüssigkeit im Technikum so stark konzentrieren, dass diese wieder im Passivierungsbad eingesetzt werden kann. Dafür muss die Konzentration von Chrom und Cobalt bei mindestens 1500 beziehungsweise 600 mg pro Liter liegen.

satz der Membrandestillation werden Produktionsprozesse in der Galvanik in Zukunft deutlich effizienter – sowohl in Hinblick auf stoffliche als auch energetische Effizienz. Galvanikbäder werden längere Standzeiten haben, der Verbrauch an Chemikalien wird minimiert und der Energieeinsatz wird reduziert. □

Im Technikum haben die Forscher von AEE INTEC bereits verschiedene Membranen und Destillationsmodule erprobt.



Digitalisierung

Die vierte industrielle Revolution



Visualisiert
Schweißdaten
und stellt die
Ergebnisse per
Webbrowser zur
Verfügung.

Industrie 4.0 verändert Produktionsprozesse von Grund auf – auch in der Schweißtechnik. Neue Funktionen und Fähigkeiten sind gefragt, um Schweißsysteme optimal in die verknüpfte und computergesteuerte Fabrik der Zukunft zu integrieren.

Im Zuge der Digitalisierung werden Produktionsprozesse von Grund auf transparenter, schneller und sicherer. Dies ermöglicht es, auch kleine Losgrößen wirtschaftlich und in gleichbleibend hoher Qualität herzustellen. Menschen, Computer, Maschinen, Produktionsanlagen, Bauteile, Rohwaren und fertige Produkte sind weltweit miteinander verbunden und können kommunizieren. Möglich ist das durch immer leistungsfähigere Prozessoren, Sensoren und Steuerungen, mit denen sich diese komplexen Systeme zuverlässig beherrschen lassen. Alle relevanten Produkt- und Prozessdaten müssen dafür in digitaler Form vorliegen und allen beteiligten Stationen zur Verfügung gestellt werden. Die Schweißtechnik als zentraler Bestandteil zahlreicher Wertschöpfungsketten spielt dabei eine wichtige Rolle. Während jahrzehntelang die Umwandlung

von Strom der Schlüssel zum Erfolg war, ist es heute die Digitalisierung des Schweißprozesses. In Zukunft sind Kommunikation, Echtzeit-Datenkontrolle, Datenspeicherung, Cyber-Sicherheit und intelligente Mensch-Maschinen-Interfaces die treibenden Kräfte in der Entwicklung.

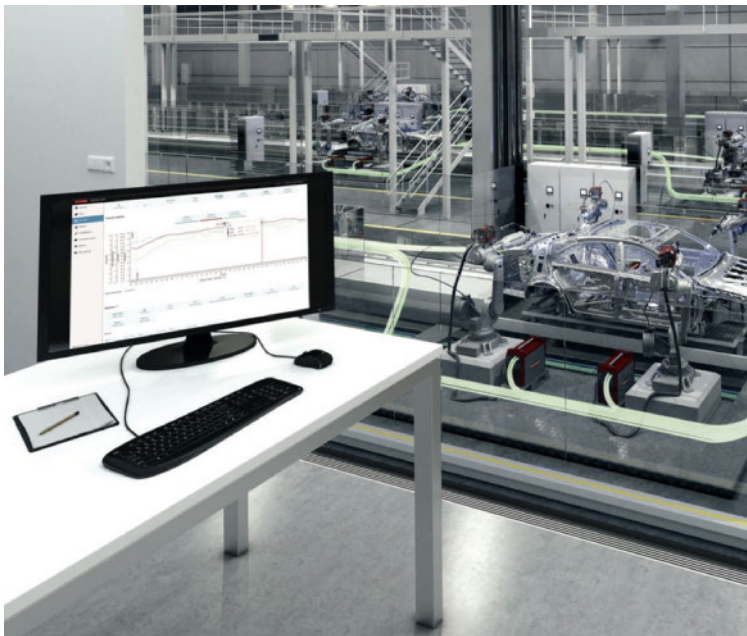
Für Fronius ist die digitale Transformation ein fester Bestandteil der Unternehmensstrategie. Das Unternehmen entwickelte schon 1997 die weltweit erste digitale Schweißstromquelle, auch die aktuellen Neuentwicklungen von „Perfect Welding“ stehen ganz im Zeichen von Vernetzung und Digitalisierung

Schweißdaten analysieren und Prozesse verbessern

In der Schweißtechnik sind Datenverarbeitung und -analyse auf dem Vormarsch: Moderne Schweißsysteme erfassen Informationen über Strom, Spannung oder Drahtvorschub, Schweißgeschwindigkeit und -zeit sowie Lichtbogen- und Dynamikkorrektur oder Jobnummern. Anhand dieser Daten lassen sich Prozesse optimieren und Fehler vermeiden. Außerdem können Anwender Schweißanlagen nahtlos in eine vernetzte und automatisierte Produktionsumgebung integrieren.

Die umfangreichen Funktionen von WeldCube sorgen für vielfältige Einsatzmöglichkeiten: Die Istwerte jeder Stromquelle lassen sich pro Naht sowohl maschinenbezogen als auch übergreifend auf Bauteilebene dokumentieren. Sie können kontinuierlich überwacht und ausgewertet werden. Sollwerte, zum Beispiel Jobdaten, lassen sich

**Digitalisierung
in der Industrie
verändert
Produktionsprozesse von Grund
auf – auch in der
Schweißtechnik.**



ebenfalls beobachten und werden vom System über die gesamte Lebensdauer eines Schweißgeräts erfasst. In Verbindung mit der neuen Fronius-Schweißgeräteplattform TPS/i ist es zudem möglich, Jobs zentral zu erstellen, zu editieren und zu vergleichen. Sämtliche Werte können in verschiedene Dateiformate exportiert oder direkt ausgedruckt werden. Intelligente Statistik- und

Filterfunktionen ermöglichen individuelle Analysen, die sich ganz nach den spezifischen Anforderungen des Nutzers richten. Diese können dann auf einem persönlichen Dashboard integriert werden. Per Netzwerk lassen sich mit einer WeldCube-Installation bis zu 50 Stromquellen verbinden und die Ergebnisse vom Computer oder mobil über Tablet und Smartphone abrufen.

Virtual Welducation

Um die material- und kostenintensive Schweißausbildung zu vereinfachen, bietet Fronius unter dem Namen Virtual Welducation Lösungen, die dem Benutzer die Welt des Schweißens auf virtuelle Weise näherbringen. Herzstück ist die Simulationsplattform Virtual Welding: Sie ermöglicht es, unterschiedliche manuelle und robotergestützte Schweißprozesse realitätsnah zu trainieren – ohne Einsatz teurer Verbrauchsmaterialien und ohne Verletzungsrisiken. Auf einem PC-Terminal mit Bildschirm und Ablage positioniert der Benutzer ein Werkstück aus Kunststoff und zieht mit einem Schweißbrenner, der sich in Design und Funktion kaum vom Original unterscheidet, eine virtuelle Schweißnaht, die auf dem Bildschirm grafisch dargestellt wird. Eine 3D-Brille ermöglicht einen realitätsnahen Blick auf die Arbeit. Optional lässt sich Virtual Welding auch um einen Schweißhelm mit integrierter Brille erweitern. □

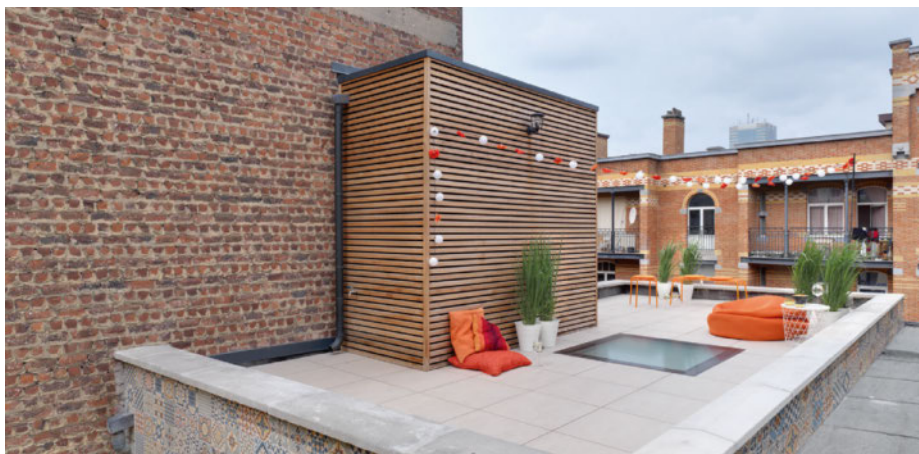


WWW.EISENWARENMESSE.DE

WORK HARD! ROCK HARD!

EISENWARENMESSE, KÖLN
1. – 4. MÄRZ 2020

Gesell GmbH & Co. KG, Sieveringer Str. 153, 1190 Wien,
Tel. (01) 320 50 37, Fax (01) 320 63 44, office@gesell.com



MEHR LICHT!

Mit dem begehbaren DXW-Flachdachfenster kommt **Fakro** nun denen entgegen, die ihre Räume unter Dachterrassen einrichten wollen.

Für Wohlgefühl im Raum sorgen an erster Stelle natürliche Lichtquellen. Die Montage von

speziell entwickelten Produkten ermöglicht den Einfall von Tageslicht bei Flachdächern. Dank des DXW-Flachdachfensters von Fakro können nun Räume unter Dachterrassen beleuchtet werden, ohne dass die Begehrbarkeit der Fläche durch Absperungen oder bauliche Hindernisse eingeschränkt werden muss. Es verfügt über eine außen liegende Dreifachverglasung mit einer begehbaren rund 27 mm starken VSG-Spezial-Außenscheibe mit Antirutschausstattung und natürlich über die obligatorische innen liegende VSG-Scheibe zum Wohnraum. Mit einem Uw-Wert von

Sieht gut aus und schafft Platz auf der Terasse: Das Fakro Flachdachfenster

0,70 W/m²K erfüllt es neben den außergewöhnlichen ästhetischen und mechanischen Anforderungen auch hohe energetische Ansprüche und kann im Niedrigenergiebereich eingesetzt werden.

Das DXW-Flachdachfenster kann völlig bodenbündig in die Deckung von Dachterrassen und Flachdächern eingebaut werden. Dank der verstärkten Struktur und der rutschfesten Beschichtung können die Gebäudenutzer das Fenster sicher betreten. Es schafft somit viel Platz auf der Dachfläche, ohne dessen Ästhetik zu stören. Das DXW ist daher eine ausgezeichnete Lösung beim Bau einer Terrasse oder eines begrünten Daches. Die optimierte Fensterkonstruktion für Flachdächer ermöglicht den Einbau von internem Zubehör. Aus Sicherheitsgründen kann dieses Fenster nicht geöffnet werden. Fakro bietet das DXW in acht Standardgrößen, auf Anfrage kann es auch in Sondergrößen gefertigt werden.

www.fakro.at



SMART-ENTRANCE-LÖSUNG

Seit Kurzem bietet **Roto** mit dem Roto „Solid C 7.140“ nun auch ein verdeckt liegendes Türband für Aluminiumhaustüren.

Für Hersteller, die mit diesem ästhetisch zukunftsweisenden Türband arbeiten wollen, entwickelt der Türtechnologiespezialist eine auf das Aluminiumprofil individuell angepasste

Wartungsfrei dank selbst schmierender Buchse, einfach zu montieren und zentral zu verstellen: Mit dem neuen verdeckt liegenden Türband Roto „Solid C 7.140“ für Aluminiumhaustüren schaffen Türenhersteller eine ästhetisch ansprechende, sichere und langlebige Verbindung zwischen Flügel und Rahmen.

Lösung. Das neue Türband ist in den Farben Silber und Schwarz verfügbar.

Roto „Solid C“ trägt Türflügel aus Aluminium mit einem Gewicht bis zu 140 kg und einem Öffnungswinkel bis 110 Grad. Die vollständige Produktbezeichnung – Roto „Solid C 7.140“ – bringt die wesentlichen Merkmale der Neuheit auf den Punkt: „C“ für „concealed“, „7“ für die Dauerfunktion entsprechend Klasse 7 nach DIN EN 1935, „140“ für das maximale Flügelgewicht. Die Dauerlaufeigenschaften des verdeckt liegenden Türbandes haben sich selbst bei 400.000 Zyklen als einwandfrei erwiesen. Damit liegt die beeindruckende Funktionsdauer weit über dem normativ vorgegebenen Wert. Dank der sich selbst schmierenden Buchse bewegt das Türband jede Aluminiumtür dauerhaft wartungsfrei. Den maximalen Nutzwert für Bauherren unterstützen die Eignung des Türbandes für die

einbruchhemmende Türeinausstattung gemäß RC 2 und seine Korrosionsbeständigkeit nach Klasse 5 der DIN EN 1670.

Weitere Stärken des Neuzugangs werden beim Einbau der Tür offenkundig. Die neue FixClick-Funktion ermöglicht ein schnelles und sicheres Einhängen des Flügels und hält die Tür dauerhaft in der Aufhängung. Zusätzlich erleichtert wird das Ein- und Aushängen des Flügels durch die Verwendung des optionalen Montagehilfesets. Es beinhaltet zum einen ein Luftkissen, welches das Handling schwerer Flügel vereinfacht und diese vor Beschädigungen schützt. Zum anderen helfen Arretierkeile bei der Montage. Die Keile fixieren die Bandlappen, sodass sich diese während des Einhängens nicht bewegen.

www.roto-frank.com/de

Das neue, verdeckt liegende Türband Roto „Solid C 7.140“ für Aluminiumhaustüren mit selbst schmierender Buchse: wartungsfrei, einfach zu montieren, zentral zu verstellen.





Das neue Wiha-Sortiment: anwenderfreundlich und umfassend

MASSGESCHNEIDERTES SCHRAUBWERKZEUG

Die neue Koffergeneration des 115-teiligen Elektriker Competence XXL 2 steht stellvertretend für die Entwicklung des Produktspektrums und der segmentorientierten Arbeit von Wiha.

Maßgeschneidert auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Anwender erfährt die Ange-

botspalette des Herstellers sowohl in die Breite als auch in ihrer Struktur und Qualität große Entfaltungsschritte. Neuheiten, wie z. B. der durchschlagssichere Wiha Dübellochschräger, die multifunktionelle Wiha Taschenlampe mit UV-Licht und Laser, eine automatische Abisolierzange, automatisches Crimpwerkzeug, der nur knapp zehn Zentimeter kurze Stubby VDE Schraubendreher-Bithalter, der fluoreszierende Elektriker-Meterstab, eine Elektriker-Wasserwaage, farbig fluoreszierend-leuchtende Stiftschlüssel und impact perfect Bits des neuen Bitkonzepts, sind nur einige Beispiele aus dem neuen Sortiment.

„Wir möchten dem Handel das geben, was Anwender wirklich wollen und brauchen. Und das auf eine anwenderfreundliche, verständliche, aber ebenso für den Handel vorteilhafte Weise. Beispiele wie das neue Bitkonzept oder unsere Kofferlösungen zeigen am besten, wie wir diese Zielsetzungen vereinen. Wir sind uns sicher, dass über diesen Weg am besten Anwender- und Händlerinteressen gleichermaßen bedient und gebündelt werden können“, erklärt Ronny Lindskog, Geschäftsführer Vertrieb und Marketing von Wiha.

www.wiha.com

ROBUST UND ZUVERLÄSSIG

Der hydromechanische Federspannzylinder ESZS von Enemac wird in 9 Baugrößen gefertigt und umfasst einen Nennspannkraftbereich von 16kN – 350kN.

Da die Spannkraft mechanisch durch ein vorgespanntes Tellerfederpaket aufgebaut wird – die Hydraulik wird nur für den Lösehub der Elemente benötigt – gewährleistet dieses System zuverlässig eine hohe Betriebssicherheit. Die Spannkraft bleibt unabhängig von Öldruck oder Leckageverlusten in voller Höhe erhalten. Kosten sparend kann der Federspannzylinder ESZS überall dort eingesetzt werden, wo verschiebbare oder bewegliche Maschinenteile fixiert oder geklemmt werden müssen.

www.enemac.de



Der neue ESZS von Enemac

Vom Balkenschloss bis zur Zutrittskontrolle

MAG.^A CORNELIA MAYR

Sicherheit, wem Sicherheit gebührt: Mitten im neunten Wiener Gemeindebezirk – zwischen namhaften Institutionen – etablierte sich der Aufsperrdienst und Schlosserei Petko mit einem großen Sicherheitsportfolio.

Vorne die Justizanstalt Wien-Josefstadt, dahinter die Nationalbank. Nicht weit ist auch die Finanzmarktaufsicht (FMA) sowie das neue Institutsgebäude der Universität Wien. Dort, in der Garnisongasse 1, baute sich Bratislav Petko vor 15 Jahren seine eigene Firma auf. Zuerst auf kleinem Raum, dann konnten die Räumlichkeiten des nebenan liegenden Gasthauses dazugenommen werden und der Aufsperrdienst erhielt mit nur einem Mauerdurchbruch ein größeres Geschäftslokal. Auch das Lager und der Fuhrpark mit derzeit sechs Fahrzeugen fanden ihren Platz. Heute kommt das Hauptgeschäft zu 80 Prozent aus der Betreuung einer großen österreichischen Genossenschaftsverwaltung, der Rest von Stammkunden.

24-Stunden-Notruf

„Mein Mann suchte eine neue Herausforderung und er beschloss, sich selbstständig zu machen“, sagt seine Frau Natascha. Zuvor arbeitete der Mann in einer Schlosserei im 22. Bezirk.

Von „fad sein“ seitdem keine Spur, Tag und Nacht sowie am Wochenende wird seit der Gründung der Firma ein Notrufdienst angeboten. „Wir sind in 30 bis 40 Minuten meistens dort“, meint die Chefin. Dieser mobile Aufsperrdienst



Schlosser Bratislav Petko (3. v. re.) und seine Frau Natascha (4. v. re.) mit ihrem Team im Einsatz für den Kunden

wird von Vater und Sohn bewerkstelligt. „Quasi nebenbei“, so Natascha.

Mehr Kellereinbrüche

Was den Wiener freut, verursacht dem Aufsperrdienst mitunter eine Flaute: „Dieser Winter war sehr schwach, es ist nicht so viel passiert“, sagt Natascha. Auch nach der Urlaubszeit, in der gewöhnlich viel eingebrochen wird, gab es weniger Vorkommnisse als die Jahre zuvor. „Kellereinbrüche gibt es allerdings mehr“, beobachtet die Firmenchefin den Trend. Es komme schon mal vor, wenn man länger nicht im Keller war, dass dann die Skier weg sind. Bei Altbauwohnungen werden auch gerne bei Flügeltüren die Kassetten weggeschnitten.

Es gibt keine Regel, welche die beste Sicherheitseinrichtung ist, schon gar nicht eine Garantie, dass Einbrüche mit besonderer

Technik zu vermeiden sind. Natascha: „Man kann sich vor niemandem schützen, es nur erschweren.“ Viele würden die Finger davon lassen, wenn der Aufbruch zu lange dauert.

Nachfrage nach Zusatz- und Balkenschlössern

„Unsere Klassiker sind neben Standardlösungen vor allem Zusatz- und Balkenschlösser“, erklärt Natascha. Weniger gut gehen Sicherheitstüren, deren Preise je nach Angebot bis zu 4000 Euro in die Höhe schnellen können. Das sei 80 Prozent der Kunden zu teuer. Eher entscheiden sich Kunden für ein Sicherheitschloss mit einem gesperrten Profil, den niemand kopieren kann, mit Kernzieh- und Aufbauschutz. Der kostet zwischen 150 und 200 Euro. Monatlich werden bei den Petkos 30 bis 40 Schlösser repariert. □

NATASCHA PETKO.

„Man kann sich vor niemandem schützen, es nur erschweren.“

Risiken und Kostenfallen vermeiden

MAG. SIART UND MAG. LIPKOVIC

Das Lohn- und Sozialdumping-Gesetz (kurz: LSD-BG) ist bereits seit geraumer Zeit gültig. Gerade bei Lohnsteuer- und Sozialversicherungsprüfungen ist dieses Gesetz immer Gegenstand und bei Nichteinhaltung ein großes Thema. Hand aufs Herz, wissen Sie, ob Sie in Ihrem Betrieb den Verpflichtungen vollständig nachkommen?

Besonders heikel ist es dann, wenn Sie in irgendeiner Art und Weise Ausländer beschäftigen oder Arbeitskräfte nutzen, die Ihnen von einem ausländischen Unternehmer überlassen werden.

Sei dies entweder durch Entsendung, Arbeitskräfteüberlassung oder im Rahmen eines Werkvertrags. Die Formalerfordernisse und Zuordnung zur Art der Überlassung sind schwierig und von Vorfragen abhängig. Die Gefahr ist, dass die bloße Nichteinhaltung von Formalerfordernissen schon zu hohen Verwaltungsstrafen führen kann.

Siart-Lipkovich-Tipp:

Wichtig ist, dass Sie – zu Ihrer Absicherung – alles dokumentieren und sich die Unterlagen auch immer vom Arbeitnehmer unterzeichnen lassen. Das gilt sowohl zu Beginn des Dienstverhältnisses, z. B. bei der Einstufung, den anrechenbaren Dienstjahren und der Verwendungsgruppe, sowie bei der laufenden Verpflichtung hinsichtlich der Arbeitszeitaufzeichnungen. Eine Checklist finden Sie in Kürze auf unserer Homepage.

www.siart.at

Die folgenden Ausführungen beschränken sich daher auf eine Mindestinformation.

Wenn Sie alles entsprechend organisieren und vorbereiten, ist in der Praxis die Erfüllung der Anforderungen einfacher als gedacht. Wir zeigen Ihnen nun, wie Sie diese umsetzen können und in aller Kürze welche Dokumente zusätzlich zu den bisher notwendigen im Betrieb sein müssen. Im Betrieb bedeutet auch – in Ihrer Steuerberatungskanzlei.

Welche Unterlagen brauche ich, um LSD-BG-konform zu sein?

Durch das LSD-BG soll sichergestellt werden, dass jeder Dienstnehmer das ihm zustehende Entgelt erhält. Um das klären zu können, ist es erforderlich, dass folgende Aufzeichnungen/„Lohnunterlagen“ im Betrieb jederzeit für die Behörden einsehbar und überprüfbar sind, wobei „in elektronischer Form“ ausreichend ist:

- Dienstverträge – (auch An- und Änderungs-meldungen)
- die Arbeitszeitaufzeichnungen – (inkl. aller zu bezahlenden Leistungen)
- Urlaubsaufzeichnungen

Im Anschluss möchten die Behörden auch wissen, ob dieses Entgelt auch tatsächlich ausbezahlt wurde. Die Liste wird dementsprechend um folgende Dokumente ergänzt:

- Lohnzettel (Abrechnung jedes Dienstnehmers)
- Lohnzahlungsnachweise oder Banküberweisungsbelege
- Lohnaufzeichnungen (bspw. Jahreslohnkonto)

Im Falle einer Entsendung oder Arbeitskräfteüberlassung bzw. bei eines Arbeitsverhältnisses mit Auslandsbezug gelten andere Regeln, insbesondere die Einsehbarkeit von Unterlagen betreffend! Dann reicht es nicht aus, die Unterlagen im Betrieb zu haben, da Sie der betroffene Dienstnehmer bei sich haben muss.

Welche Unterlagen muss ich sonst noch im Betrieb haben?

- Kollektivvertrag
- Gefahrenevaluierung
- sowie eine Reihe zusätzlicher Unterlagen für bestimmte Dienstnehmer (Schwangere,

Lehrlinge, Behinderte sowie beschäftigte Kinder- und Jugendliche)

Wie bin ich auf der sicheren Seite?

Die Daten, die Sie regelmäßig von Ihrer Lohnverrechnung bekommen, decken die meisten Anforderungen ab. Sie sollten diese nur sicherheitshalber in einem eigenen Ordner am Computer oder ausgedruckt im Büro sammeln. Die meisten Probleme gibt es mit den Arbeitszeitaufzeichnungen und mit den Dienstverträgen. Überdies beträgt die Frist zur Vorlage dieser Unterlagen lediglich zwei Tage.

Was, wenn nicht?

Werden die Lohnunterlagen nicht oder nicht korrekt übermittelt oder nicht bereitgehalten ist mit 1000 bis 10.000 Euro Strafe je Dienstnehmer (!) zu rechnen. Das Doppelte im Wiederholungsfall und in manchen Bereichen sogar mit 50.000 Euro. Da wir hier von Verwaltungsübertretungen sprechen, ist die Verschuldensfrage unerheblich. Im Falle der Unterentlohnung sind die Gebietskrankenkassen aber bis 10 Prozent Unterentlohnung kulant, obwohl der VwGH schon bei 1,1 Prozent eine Anzeige als gerechtfertigt ansieht. □



Prof. Mag. Rudolf Siart, Mag. René Lipkovich
Wirtschaftsprüfer und Steuerberater in Wien

Siart + Team, Treuhand GmbH
Thaliastraße 85, 1160 Wien

T: +43 (1) 493 13 99-0 F: +43 (1) 493 13 99-38
siart@siart.at, www.siart.at

Termine

März

14/03/18

KURS SCHWERPUNKTKURS FENSTERBESCHLÄGE

Inhalte: Instandsetzung von Beschlägen, Ergänzung und Rekonstruktion nach Bestand, traditionelle Schmiede- und Ziselier Techniken, Oberflächenbehandlung, Korrosionsschutz, Material- und Werkzeugkunde, praktische Übungen

Veranstaltungsort: Kartause Mauerbach

Tel.: +43 1 534 15-85 05 00

www.bda.gv.at/de/veranstaltungen

21/03 – 24/03/18

MESSE FENSTERBAU FRONTALE

Inhalte: Die Messe für Fenster, Tür und Fassade

Veranstaltungsort: Nürnberg

www.frontale.de

April

20/04/18

EVENT ÖSTERREICHISCHER METALLBAUTAG

Inhalte: Der Bogen der Vorträge und Themen spannt sich von aktuellen Entwicklungen bei Objektbeurteilungen im Rahmen der CE-Kennzeichnung bis hin zu BIM.

Veranstaltungsort: Waidhofen/Ybbs

www.amft.at/metallbautag

09/04/18

KURS TRADITIONELLE SCHMIEDETECHNIKEN IN DER BAUDENKMALPFLEGE II

Inhalte: Grundlagen der Ornamente, Teil II, Entwicklung der Schmiedetechniken; Einführung in die Ornamentik, Entwicklung der Schmiedetechniken, Feuerschweißen, praktische Übungen. **Leitung:** Siegfried



Peter Steiner. **Zielgruppe:** Schmiede, Schlosser, Metallrestauratoren

Veranstaltungsort: Kartause Mauerbach

Tel.: +43 1 534 15-85 05 00

www.bda.gv.at/de/veranstaltungen

Mai

16/05 – 17/05/18

EVENT ROSENHEIMER TÜR- UND TORTAGE

Veranstaltungsort: Rosenheim

www.ift-rosenheim.de

23/05/18

KURS TREIBEN VON KUPFER- BLECHEN: LINIENFÜHRUNG UND SCHRIFTEN

Inhalte: Grundlagen und Werte der Denkmalpflege, Material- und Werkzeugkunde, Kupfertreiben, Handhabung von Punzen, Ziselierhämmern und sonstigen Hilfswerkzeugen, Treiben von Linien und Schriften in Kupfer
Zielgruppe: Schmiede, Schlosser, Spengler, Metallrestauratoren

Veranstaltungsort: Kartause Mauerbach

Tel.: +43 1 534 15-85 05 00

www.bda.gv.at/de/veranstaltungen

15/05 – 18/05/18

MESSE INTERTOOL

Inhalte: Im Fokus der Intertool stehen Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeuge für die trennende und umformende Werkstückbearbeitung sowie Einrichtungen, Verfahren und Systeme entlang der Prozesskette.

Veranstaltungsort: Wien

www.intertool.at

Juni

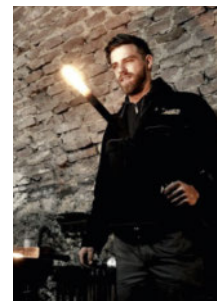
13/06 – 14/06/18

MESSE RANSHOFFER LEICHTMETALLTAGE

Inhalte: Zum zehnten Mal lädt das LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen Werkstoffwissenschaftler und Experten aus der Leichtmetallbranche zum zweitägigen Fachaustausch ein.

**Veranstaltungs-
ort:** Linz

www.lmt.ait.ac.at



Webguide

Beschläge

ALUKÖNIGSTAHL

Bürozentrale und Verkauf

Goldschlagstraße 87–89, 1150 Wien

Tel.: +43 1 981 30-0 / **Fax:** -64

Logistikzentrum und Division Stahl

Industriezentrum NÖ-Süd, Straße 1,
Objekt 36, 2351 Wiener Neudorf

Tel.: +43 2236 626 44-0 / **Fax:** -37

Mail: office@alukoenigstahl.com

www.alukoenigstahl.com

HUECK ALUMINIUM GMBH

Rossakgasse 8, 1230 Wien

Tel.: +43 1 667 15 29-0 / **Fax:** -141

Mail: office@hueck.at

www.hueck.at

Fassade

ALUKÖNIGSTAHL

Bürozentrale und Verkauf

Goldschlagstraße 87–89, 1150 Wien

Tel.: +43 1 981 30-0 / **Fax:** -64

Logistikzentrum und Division Stahl

Industriezentrum NÖ-Süd, Straße 1,
Objekt 36, 2351 Wiener Neudorf

Tel.: +43 2236 626 44-0 / **Fax:** -37

Mail: office@alukoenigstahl.com

www.alukoenigstahl.com

HUECK ALUMINIUM GMBH

Rossakgasse 8, 1230 Wien

Tel.: +43 1 667 15 29-0 / **Fax:** -141

Mail: office@hueck.at

hueck.at

Maschinen

PERNDORFER

MASCHINENBAU KG

Parzleithen 8, 4720 Kallham

Tel.: +43 7733 7245-0

Fax: +43 7733 7080

Mail: maschinenbau@perndorfer.at

www.perndorfer.at

TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG

Industriepark 24

4061 Pasching

Tel.: +43 7221 603-0

Fax: +43 7221 603-42050

Mail: info@at.trumpf.com

www.at.trumpf.com

Schweißen

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH PERFECT WELDING VERTRIEB ÖSTERREICH

Froniusplatz 1, 4600 Wels

Tel.: +43 7242 241-0 / **Fax:** -953490

Mail: sales.austria@fronius.com

www.fronius.com

MESSER AUSTRIA GMBH

Industriestraße 5, 2352 Gumpoldskirchen

Tel.: +43 50 603-0 **Fax:** -273

Mail: info.at@messergroup.com

www.messer.at

Zertifizieren

TÜV SÜD LANDES- GESELLSCHAFT ÖSTERREICH GMBH

Campus 21, Europaring A04301,

2345 Brunn am Gebirge

Tel.: +43 1 798 27 27-10

Mail: office-wien@tuev-sued.at

www.tuev-sued.at



**NÜTZEN SIE EINE JAHRES-
PRÄSENZ IM WEBGUIDE
ZUM VORZUGSPREIS!**

Peter Mayer

E: moustacheconsult@gmail.com

T: +43 664 502 96 58





EUROPEAN
FORUM
ALPBACH

TEC 2018

Alpbach Technology Symposium Alpbacher Technologiegelgespräche

Diversität und Resilienz
23.-25.8.2018

Congress Centrum Alpbach/Tirol
Informationen: www.alpbach.org/tec
Auskünfte: claudia.klement@ait.ac.at

VERANSTALTER

