

3D-Drucken in neuen Dimensionen

ADDITIVE FERTIGUNG:

Die Bauräume werden größer, die Strukturen der Bauteile feiner, die Produktionszeiten kürzer.

VON STEFAN ASCHE

Der Siegeszug der additiven Fertigung ist nicht mehr aufzuhalten. Ein Beleg dafür ist, dass vermehrt Hersteller von Werkzeug- und Spritzgießmaschinen in die junge Technik investieren. Offenbar sehen sie ihr angestammtes Geschäft in Gefahr. Jüngster Debütant ist das Unternehmen KraussMaffei. Die Münchener klotzen: Ihr Schmelzschichtdrucker „PowerPrint“ kann Bauteile mit einem Volumen von bis zu 10 m³ herstellen und verarbeitet dabei bis zu 30 kg Kunststoff pro Stunde. Außerdem neu im Portfolio des Traditionskonzerns: ein Stereolithografiedrucker.

Auch im Metallbereich werden die Bauräume immer größer. So lässt die Starnberger AMCM GmbH Objekte aus dem Pulverbett wachsen, die bis zu 1 m hoch sind. Erster Nutzer ist das Raketenunternehmen Launcher. Die Amerikaner drucken komplette Brennkammern in einem Stück.

Doch Größe ist nicht alles. Auch Präzision und Geschwindigkeit sind wichtig. Hier setzen Forschende vom Karlsruher Institut für Technologie gerade neue Maßstäbe. Mit ihrem „Light-Sheet“-Verfahren erzeugen sie extrem feine Strukturen in der Dauer eines Wimpernschlags.

20

Foto: PantherMedia / Marina1408

Ein Kraftwerk zapft die Sonne im All an

ENERGIE: Die Idee ist simpel – Sonnenlicht wird rund um die Uhr im All aufgefangen, gebündelt, in Mikrowellenstrahlung konvertiert, zur Erde gebeamt und als Strom ins Netz eingespeist. So könnte ein Solarkraftwerk im Orbit ein Großkraftwerk ersetzen. Gelänge dies, wäre Photovoltaik im Strommix grundlastfähig. Die europäische Raumfahrtbehörde ESA findet den Gedanken keineswegs abgefahren und will auf der Ministerratskonferenz Ende November über die Finanzierung eines solchen Projekts verhandeln.

8

ZITAT

„Es gibt im Moment so viel Interesse wie nie zuvor für die Wärmewende; auch schon vor dem Beginn der russischen Invasion am 24. Februar.“

Daniela Thrän,
Leiterin des Departments Bioenergie
am Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung (UFZ) in Leipzig

10

Arbeitsmarkt in der Bau- und Gebäudetechnik ist angespannt

KARRIERE SPEZIAL: Die Preise steigen, der Bauboom kommt zum Erliegen. Dennoch ist klar, dass der Fachkräftemangel anhalten wird. Dafür sorgt schon die energetische Sanierung. Es warten spannende Aufgaben in der Branche, deren Lösung die Gesellschaft voranbringt. Das Fundament dafür: gute Ausbildung und interdisziplinäres Denken.

28



Trotz eingetrübter Stimmung in der Baubranche: Ingenieurinnen und Ingenieure werden gesucht.

Foto: PantherMedia / a4ndreas

INHALT

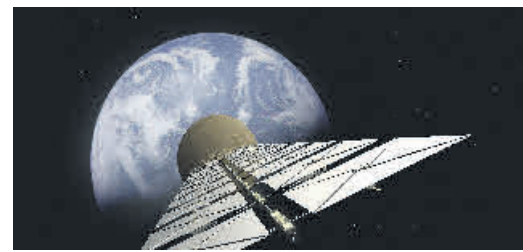


Foto: European Space Agency

Raus aus dem Erdschatten 8

Satellitengestützte Solarkraftwerke könnten Photovoltaik grundlastfähig machen – wenn sich die Energie zur Erde hinunterbeamen lässt.

Die Kolleginnen und Kollegen kommen zum Greifen nah 14

Virtuelle Meetings finden künftig in der dritten Dimension statt – privat wie beruflich.

Die Reinigung sauber auf Energieeffizienz trimmen 18

In Zeiten hoher Energiekosten lohnt es sich, die Bauteilreinigung näher zu betrachten – und manchmal schon vorher anzusetzen.

FOKUS: Neue Dimensionen im 3D-Druck 20



Foto: Lancher/AMCA

Die Bauräume wachsen, die Bauteile werden immer feiner und obendrein schneller fertig.

Die Bitcoin-Verluste von der Steuer absetzen 24

Zuletzt ging es mit den Kursen von Kryptogeld bergab. Wie Verluste steuerlich geltend gemacht werden können, erklärt Anwalt Christof Beisel.

Das Killerkommando der DDR 26

Im Kalten Krieg bildete die Stasi westdeutsche Kommunisten für den Partisanenkampf aus.

Drehen an vielfältigen Stellschrauben 32

Ein gelungenes Maschinendesign dient nicht nur dem Marketing, sondern ist auch ein wichtiges Instrument bei der Personalakquise.

Aus dem VDI 39

Zur Feier seines 150-jährigen Bestehens begrüßte der VDI Ruhrbezirksverein rund 200 Gäste auf dem Welterbe Zollverein.

Technik Boulevard 40

Ohne Hersteller aus Deutschland, Japan und Korea fand der Pariser Autosalon statt. Wir zeigen etliche Neuheiten aus Frankreich und Fernost.



Foto: August

Ein Vordenker für die Produktion der Zukunft

PORTRÄT DER WOCHE: Wirtschaftsingenieur Michael Riesener von der RWTH Aachen erhält hohe Auszeichnung für Nachwuchsforscher.

VON STEFAN ASCHE

Ein Fußballer rempelt seinen Gegner an. Galt der Körpereinsatz dem Ball oder dem Konkurrenten? Eine Frage, die Schiedsrichter Michael Riesener in Sekundenbruchteilen entscheidet. „Ich habe schon mit 13 Jahren beim Pfeifen von Fußballspielen gelernt, meine Sicht der Dinge durchzusetzen – und zwar mit Überzeugung“, sagt Riesener, hauptberuflich beschäftigt als Wirtschaftsingenieur am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen. „Zu der Entscheidung muss man dann auch stehen und sie gut erläutern. Dass ich das schon in der Jugend gelernt habe, hat einen hohen synergetischen Effekt auf meinen Beruf.“

Der 35-Jährige ist überzeugt: Viele Industrieunternehmen könnten Produkte schneller und wirtschaftlicher produzieren. Sie müssten nur Erkenntnisse aus der Wissenschaft transferieren. „Dieser Technologietransfer wird in Deutschland noch sehr zaghaft und aus meiner Sicht nicht umfassend genug angegangen“, mahnt Riesener. Dabei hat der Nachwuchsforscher massig Erkenntnisse.

Vor einigen Tagen hat der vierfache Familienvater die Otto-Kienzle-Gedenkmünze erhalten – ein Preis, den die Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik aus Berlin einmal pro Jahr an Nachwuchsforscher verleiht, die auf dem Gebiet der Fertigungstechnik herausragende Leistungen vollbringen.

„Riesener ist ein außergewöhnlicher Forscher, ein Vordenker, der Innovationen auch zur Umsetzung bringt“, so Rieseners Doktorvater Günther Schuh, seit 2002 Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik an der RWTH Aachen. „Er hat den Paradigmenwechsel in der Produktion, der Produktentwicklung und Produktnutzung mitdenkt, wesentlich vorangetrieben.“

Die Frage, wie eine zeitgemäße Produktion aussieht, beantwortet Riesener nicht nur mit grauer Theorie. Vielmehr hat der Wirtschaftsingenieur Antworten schon praktisch umgesetzt. Er erinnert sich: Kurz vor Weihnachten 2014 klingelte das Telefon. Professor Schuh war in der Leitung. Er bot dem heute 35-Jährigen an, Gesamtprojektleiter bei e.GO zu werden, ein damals frisch gegründetes Unternehmen, das einen kostengünstigen Elektrokleinwagen für Stadtfahrten auf den Markt bringen wollte. Riesener war begeistert, konnte er mit dem Job in Aachen bleiben und ar-

beiten – der Stadt, in der er 1986 geboren wurde, im Aachener Klinikum, einen Steinwurf vom Campus der RWTH Aachen entfernt. In der Stadt, in der er ein großes Netzwerk aus Freunden, Sportkollegen und Familie genießt. Gleichzeitig sah er die verlockende Chance, Erkenntnisse aus der Wissenschaft in der Praxis umzusetzen.

Gesagt, getan. Schreiben viele Unternehmen zu Beginn der Produktentwicklung monatelang ein Lastenheft, was das Produkt alles können sollte, nutzte Riesener eine Methode aus der Softwareentwicklung: die Agilität. „Wir sind die Produktentwicklung spielerischer angegangen, ganz ohne Vollständigkeitsparanoia. Wir sind direkt in die Praxis eingetaucht, haben einen rudimentären Prototypen ohne Verkleidung entwickelt, um herauszufinden, ob das Fahrzeug überhaupt Fahrspaß bieten würde“, erklärt Riesener.

Nachdem das e.GO-Team die Frage mit einem klaren Ja beantworten konnte, etablierte Riesener eine Softwareplattform in der Cloud, die Daten aus dem gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs zentral für alle Beteiligten verfügbar macht – von Design und Entwicklung über Produktion bis hin zur After-Sales-Kundenbetreuung. Einzelne Datensilos, die in der Abstimmung zu Reibungsverlusten führen könnten, gibt es nicht mehr. „In der Produktionswissenschaft setzt sich immer mehr die Erkenntnis durch, dass eine digitale Durchgängigkeit von der Entwicklung über die Produktion bis zur Nutzung notwendig ist.“

In nur drei Jahren entstand so bei e.GO ein neuer Typus Pkw, gebaut in einer digitalisierten Micro-Factory mit 500 Mitarbeitern. „Für mich zeigen solche Unternehmungen, bei denen Wissen und Wirtschaft an einem Strang ziehen, welche enormen Potenziale freigesetzt werden und welche Dynamik entstehen kann.“

In der Freizeit verbringt Riesener gerne Zeit mit seinen vier Kindern. „Ich war schon immer sehr organisiert, um eine gute Work-Life-Balance zu erreichen. So bleibt mir genügend Zeit, um beispielsweise mit den Kleinen in unserem Garten zu toben. Oder meinen Größten, mittlerweile sieben Jahre alt, in den Fußballverein zu begleiten.“

Michael Riesener

- Der Geschäftsführende Obergeringenieur am Lehrstuhl für Produktionssystematik an der RWTH Aachen wurde am 15. Oktober als Nachwuchswissenschaftler ausgezeichnet.
- 2015 übernahm er die Gesamtprojektleitung des E-Mobil-Start-ups e.GO.
- Zuvor hatte er Wirtschaftsingenieurwesen im Maschinenbau studiert.

Zwischen Krieg und Notstand

KLIMAPOLITIK: Auf der Weltklimakonferenz COP27 (6. bis 18. November) in Ägypten ringt die Welt um mehr Tempo beim Klimaschutz.

VON STEPHAN W. EDER

Ausgerechnet der Krieg Russlands gegen die Ukraine könnte sich als Trigger für die globale Energiewende erweisen. Das ist das zentrale Ergebnis des World Energy Outlook (WEO) 2022, den die Internationale Energieagentur (IEA) letzte Woche in Paris vorstellte. Rechtzeitig vor der Weltklimakonferenz COP27, die am 6. November im ägyptischen Scharm El-Scheich beginnen wird.

Der WEO ist nur einer der zahlreichen Studien und Berichte, die im Vorfeld der COPs nun schon seit Jahren auf das Umfeld einstimmen, in dem die Weltgemeinschaft alljährlich darum ringt, ob, wie, wie schnell und mit wie viel Geld dem Klimawandel begegnet werden soll.

Warnende Worte gibt es im COP-Vorfeld zuhauf, wobei Petteri Taalas, der finnische Chef der Weltmeteorologieorganisation (WMO), bei der Vorstellung des Berichts „State of Climate Services“ auch positive Nachrichten mitgebracht hatte. Mit Blick auf die Energieversorgung betonte er, dass wir den Klimawandel entschärfen können. Viel zu oft würde in den Medien quasi über eine Art „Climate Doomsday“ berichtet. „Das entspricht nicht dem, was uns unsere Klimamodelle sagen, die wir für Zukunftsaussagen benutzen.“ Er sprach von verschiedenen Grauschattierungen – einer Schwarz-Weiß-Malerei erteilte er so eine Absage. Doch der Bericht einer anderen UN-Organisation, das UN-Umweltprogramm Unep, mahnte: Um das im Weltklimavertrag von Paris 2015 festgehaltene Ziel von 1,5 °C nur annähernd einzuhalten, müssten die Treibhausgasemissionen bis 2030 um fast die Hälfte zurückgehen.

Auch das UN-Klimasekretariat (UNFCCC) warnte. Die Welt steuere nicht auf das 1,5-Grad-Ziel zu, sondern auf 2,5 °C. Das Büro mit Sitz in Bonn hatte dazu die freiwilligen Pläne ausgewertet, die festhalten, wie die Staaten ihre Treibhausgasemissionen senken wollen. Pledges werden diese Ziel genannt. Der WEO 2022 kommt zum gleichen Resultat.

„Die Entscheidungen der Regierungen müssen der Dringlichkeit entsprechen und dem kleinen Zeitfenster, das noch bleibt, um die katastrophalen Folgen eines ungebremsen Klimawandels zu vermeiden“, warnte der UNFCCC-Chef Simon Stiell, der erst seit diesem August im Amt ist. Nur 24 Staaten haben seit der Klima-



Foto: Emilio Fraile / Europa Press/ABACAPRESS.COM/ddp images

Klimawandel: Mehr Waldbrände, hier in Spanien, sind nur ei mögliche Folge des Klimawandels. Er bringt Menschen und Gesellschaft an den Rand ihrer Leistungsfähigkeit.

konferenz im vergangenen Jahr, der COP26 in Glasgow, ihre Pläne erneuert. Dabei hatten alle Länder versprochen, dies zu tun – und die Anstrengungen zu verstärken.

Welt im Klimanotstand – Emissionen steigen: Eine Gruppe von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern warnte im Fachjournal „BioScience“ deutlich vor einem Klimanotstand oder -notfall. 16 von 35 analysierten und für das Klima wichtigen Parametern befanden sich auf Rekordniveau. Für 2022 listen sie 18 „Klimadesaster“, die weltweit passiert sind. Die Autorinnen und Autoren fordern konsequente Gegenmaßnahmen.

Doch auch in der EU mit ihrem ehrgeizigen Ziel, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 55 % zu senken, stiegen hingegen 2021 die Emissionen, und zwar um 5 %. Und die WMO steht bei einem Anstieg der Methankonzentration in der Atmosphäre auf Rekordniveau vor einem Rätsel. Methan ist wie CO₂ ein Treibhausgas, nur 25-mal wirksamer, aber es hält sich auch nur rund zehn Jahre in der Atmosphäre.

Die ägyptische Regierung, die als Gastgeberin die Präsidentschaft der COP27 innehat, will als Vertreterin Afrikas endlich, dass der Klimaschutz in der Praxis vorankommt. So spricht der ägypti-

sche UN-Botschafter Mohamed Ibrahim Nasr von einer „Implementation-COP“, einer Umsetzungs-COP: „Unser Fokus ist, sicherzustellen, dass, was auch immer gesagt wird, auch umgesetzt wird.“ Die wichtigsten Streitpunkte: – Das 100-Mrd.-\$-Ziel? Die Industriestaaten haben zugesagt, zwischen 2020 und 2025 jährlich 100 Mrd. \$ an Klimahilfen für ärmere Länder bereitzustellen. 2020 waren es rund 83 Mrd. \$, auch 2021 wurde das Ziel verfehlt. Es braucht in Scharm El-Scheich also konkrete Schritte, wie die fehlenden Milliarden bis 2025 bereitgestellt werden.

– Loss & Damage: Wer trägt die Kosten für Schäden und Verluste? Zusätzlich zu den 100 Mrd. \$/Jahr ringen Industrieländer und der Rest der Welt darum, wer die Schäden und Verluste durch den Klimawandel bezahlen soll.

– Energiepartnerschaften, eine Frage der Glaubwürdigkeit: So hat Deutschland Südafrika auf der COP26 in Glasgow eine solche Energiepartnerschaft zugesagt – wir zeigen euch, wie ihr rauskommt aus der Kohle. Nur hat der Krieg Russland gegen die Ukraine die weiße Klimaschutzweste Deutschlands arg verdreckt. Unser Land ist sichtbar auf der Suche nach neuen fossilen Brennstoffen. Wiederaktivierung der Kohle inklusive. Eine Energiepartnerschaft zum Kohleausstieg wird da nicht unbedingt glaubwürdiger.

Streit ist also vorprogrammiert in Ägypten, auf vielen altbekannten Gebieten. Nur die Dringlichkeit des Umsetzens nimmt zu, wie die deutlich zu Tage tretenden Folgen des Klimawandels weltweit in fast allen Ländern in diesem Jahr aufgezeigt haben.

An mangelndem Engagement von UNFCCC-Chef Simon Stiell wird die COP27 sicher nicht scheitern. Der ehemalige Umwelt- und Klimaminister seiner Heimat, der Karibikinsel Grenada, gehörte als Minister schon auf bisherigen COPs zu jenen, die entschiedenes Handeln forderten. „Wir wissen, was getan werden muss, welche Entscheidungen getroffen werden müssen, wie gehandelt werden muss“, sagte er auf der COP25 2019 in Madrid. Dort diktierten, so Stiell, damals „einige wenige Stimmen“ die Agenda der vielen anderen. Bremser waren seinerzeit unter anderem Australien, Brasilien und die USA.

Auch in Scharm El-Scheich wird es Bremser geben. Die Rolle Russland ist noch gar nicht absehbar. Aber der Umgang mit den Getreidelieferungen aus der Ukraine verheißt nichts Gutes.

Das Weltklimasekretariat UNFCCC

- **Ursprung:** Gegründet 1995 in Genf, seit 1996 mit Sitz in Bonn. Das Sekretariat der United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) dient dem Weltklimaabkommen zum Klimawandel sowie dem Kyoto-Protokoll.
- **Was ist eine COP?** Das Sekretariat richtet die Vertragsstaatenkonferenzen des UNFCCC aus, die sogenannten Conferences of the Parties, kurz COPs. Das ist Uno-Sprech, es gibt COPs auch zu anderen internationalen Vertragswerken im Rahmen der Vereinten Nationen. Die UN-Klimakonferenz im ägyptischen Scharm El-Scheich ist die 27. Sitzung der COP, kurz COP27 genannt.
- **Selbstverständnis des UNFCCC:** „Wir unterstützen gemeinsame Aktionen von Staaten, um den Klimawandel und seine Auswirkungen auf Menschen und Ökosysteme zu bekämpfen.“
- **Leitung des UNFCCC:** Generalsekretär ist seit dem 15. August 2022 Simon Stiell aus Grenada, der zuvor fünf Jahre Klima- und Umweltminister seines Heimatlandes war. Stiell ist studierter Elektronikingenieur und arbeitete vor der politischen Karriere in der Telekommunikationsbranche.



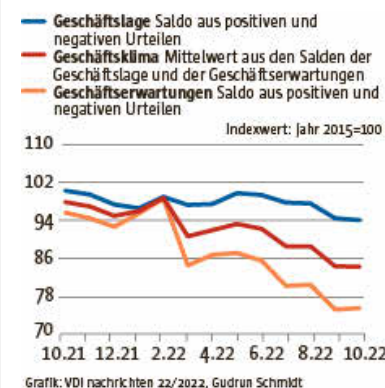
3D-Druck-Pioniere:
Innovative Technologie,
spannendes Job-Angebot

■ www.ingenieur.de/podcast



IFO-BRANCHENKONJUNKTURTEST

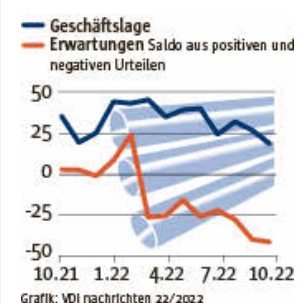
Das Geschäftsklima verharrt auf niedrigem Niveau



Grafik: VDI nachrichten 22/2022, Gudrun Schmidt

Trotzdem blicken die Unternehmen nach wie vor sorgenvoll auf die nächsten Monate. Die deutsche Wirtschaft steht vor einem schweren Winter.

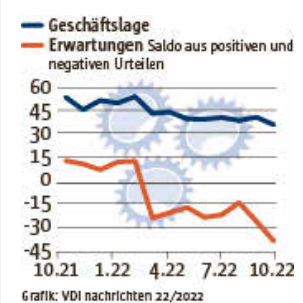
Die Stimmung in der deutschen Wirtschaft bleibt düster. Der Ifo-Geschäftsklimaindex ist erneut gesunken, allerdings nur geringfügig von 84,4 Punkten im September auf 84,3 Punkte im Oktober. Die Unternehmen waren mit ihren laufenden Geschäften weniger zufrieden. Der Ausblick besserte sich hingegen.



war die Auslastung aber immer noch überdurchschnittlich. Für die kommenden Monate planen die Unternehmen vielerorts Produktionskürzungen und weitere Preiserhöhungen.

Metallerzeugnisse

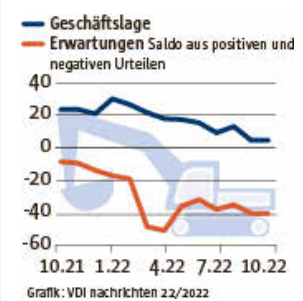
Im Bereich Metallerzeugnisse ging in Anbetracht der schweren Energiekrise die Angst um: Eine Mehrheit der Teilnehmenden befürchtete Geschäftsrückgänge. Gegenüber dem Vorquartal war bereits ein Rückgang der Kapazitätsauslastung um 2,7 Prozentpunkte zu erkennen, mit gegenwärtig 84,1 %



ungünstiger Geschäftsverlauf befürchtet. Zudem gab eine Mehrheit der Betriebe an, die Preise erhöhen zu müssen.

Maschinenbau

Im Maschinenbau bestand weiterhin große Zufriedenheit mit der aktuellen Geschäftslage, auch wenn gegenüber den Vormonaten eine leichte Abkühlung erkennbar war. Die Auftragsbücher waren mit einer Reichweite von 6,5 Monaten prall gefüllt. Für das kommende halbe Jahr wurde allerdings ein ungünstiger Geschäftsverlauf befürchtet. Zudem gab eine Mehrheit der Betriebe an, die Preise erhöhen zu müssen.



men betroffen (8,6 % zuletzt). Die Maschinenauslastung sank dabei aber nur geringfügig und lag bei 75,9 %.

Tiefbau

Aufgrund der schnell steigenden Zinsen und der großen politischen Herausforderungen fürchteten die Betriebe einen geringeren Spielraum für Investitionen in die Infrastruktur. Bereits seit April klagten die Teilnehmenden über Auftragsstornierungen, gegenwärtig zeigten sich 7,8 % der Unternehmen betroffen (8,6 % zuletzt). Die Maschinenauslastung sank dabei aber nur geringfügig und lag bei 75,9 %.

Das Ifo Institut fragt monatlich bei 9000 Unternehmen in Deutschland wichtige Daten ab. So ermitteln die Münchner Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen nach Branchen gesplittet die aktuelle Geschäftslage und die Erwartungen für die nächsten sechs Monate in den Unternehmen. Beispiel: Wenn 40 % der Befragten ihre derzeitige wirtschaftliche Lage positiv beurteilen, 60 % dagegen negativ, ergibt das eine Geschäftslage von -20 %.



Felix Leiss,
Konjunktexperte
Ifo Institut foto: Ifo Institut

Weitere Grafiken und Texte zur Konjunktur der Branchen Architektur, Kunststoffe, Hochbau, Elektronik sowie Ingenieurbüros finden sich im Netz: www.vdi-nachrichten.com/ifo

Der beste Werkzeugbau 2022: Stepper holt den Gesamtsieg

EXCELLENCE IN PRODUCTION: Elf Unternehmen hatten es in das Finale des Wettbewerbs „Excellence in Production“ geschafft. Vorige Woche wurden die besten ausgezeichnet. In dem engen Finale um den Titel „Werkzeugbau des Jahres 2022“ setzte sich die Fritz Stepper GmbH & Co. KG aus Pforzheim durch, die gleichzeitig Sieger in der Kategorie externer Werkzeugbau mit mehr als 50 Mitarbeitenden wurde. Auf den Werkzeugen des Unternehmens werden beispielsweise elektrische Kontakte und Elektronikkomponenten in großen Stückzahlen aus Metallblechen gestanzt und umgeformt. Bereits 2019 hatte das Unternehmen auch anhand seiner hervorragenden Kennzahlen und seiner Technologieführerschaft bei hochpräzisen Folgeverbundwerkzeugen den Gesamtsieg erzielt.

In der Kategorie „externer Werkzeugbau mit bis zu 50 Mitarbeitenden“ wurde die RKT Rödinger Kunststoff-Technik GmbH aus Roding in der Oberpfalz ausgezeichnet. RKT ist Hersteller von Spritzgieß-Werkzeugen, Anlagen und Sondermaschinen für die Medizintechnik und die Elektroindustrie.

Besonders spannend ging es in diesem Jahr in der Kategorie „interner Werkzeugbau ab 50 Mitarbeitende“ zu. Hier setzte sich letztlich das Team des Kunststoffspezialisten Igus GmbH aus Köln gegen die starke Konkurrenz aus dem Automobilbau und des Dübel spezialisten Fischer durch. Besonders aufgefallen war der Jury bei Igus eine spezielle „Fast Line“ im Werkzeugbau des Herstellers von Energieketten, Gleitlagern und Robotern aus Kunststoff. Diese halte für alle relevanten Technologien des Werkzeugbaus passende Anla-



Gesamtsieger Fritz Stepper GmbH: In Aachen nahmen (v.l.) Raimund Ochs, Michael Stepper, Bernd Rexroth und Daniel Ast die Auszeichnung entgegen. Foto: WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH / Vincent Sima

gen vor und stehe ausschließlich für Eilaufträge zur Verfügung. Damit könnten bereits innerhalb von sieben Tagen nach Kundenauftrag erste Teile auf den Werkzeugen hergestellt werden.

In der Kategorie mit bis zu 50 Mitarbeitenden durfte sich der interne Werkzeugbau der Böhlhoff Produktion GmbH aus Bielefeld über den Sieg freuen. Das Unternehmen ist auf Verbindungstechnik spezialisiert.

Organisiert wird der Benchmark-Wettbewerb jährlich vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen sowie dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) in Aachen. VDI nachrichten sind Medienpartner. ciu

Ab 2035 nur noch emissionsfreie Neuwagen

VERKEHR: Eine EU-Einigung sieht vor, dass ab 2035 nur noch emissionsfreie Neuwagen verkauft werden dürfen. Die Frage ist, ob dies das endgültige Aus für Verbrennerfahrzeuge ist oder ein Startsignal für E-Fuels und Wasserstoffautos. Die Parteien der Bundesregierung lobten den Brüsseler Kompromiss, Kritik kam unter anderem von der Union. Automobilindustrie und Wirtschaft reagierten zurückhaltend bis deutlich kritisch. Bundesumweltministerin Steffi Lemke begrüßte die Einigung. „Die Entscheidung ist eine klare Weichenstellung für wirkungsvollen Kli-

maschutz im Verkehr“, sagte sie. Die Zulassung ausschließlich CO₂-neutraler Pkw ab 2035 schaffe dringend benötigte Planungssicherheit für die Automobilwirtschaft und Verbraucher, so die SPD-Bundestagsfraktion. Der Unions-Verkehrspolitiker Thomas Bareiß kritisierte dagegen die EU-Entscheidung scharf als schlechten Tag für den Industriestandort Deutschland und die bezahlbare Mobilität. Die Einigung schränke Wirtschaft, Markt und Technologien weiter ein. pek

Mit Material von dpa

Wer, wenn nicht wir?

In der Energiekrise spricht das ganze Land über Möglichkeiten, sinnvoll Strom- und Heizkosten einzusparen. Wir sollten mitreden. Denn wer wüsste besser, wo Wärme besser konserviert oder unnötiger Stromverbrauch vermieden werden kann, als Ingenieure und Ingenieurinnen? VDI nachrichten möchte mit Ihrer Hilfe die besten Ideen zum Energie-sparen in Privathaushalten zusammentragen. Senden Sie uns Ihre Ratschläge bis zum 2. 12. an die dafür eingerichtete Mailadresse: energiesparen@vdi-nachrichten.com. Idealerweise können Sie uns auch eine Quelle nennen, um das Sparpotenzial Ihres Tipps zu belegen. Denken Sie bitte daran, Ihre Ratschläge knapp zu formulieren, damit wir möglichst viele davon in Ausgabe 25 abdrucken können. Wir behalten uns vor, die Einsendungen zu kürzen. aw



Noch mehr
VDI nachrichten
jetzt mit Vn+

Im digitalen Angebot von VDI nachrichten erhalten Sie zusätzliche Informationen und multimediale Beiträge zu den bewährten Artikeln der Print- und E-Paper-Ausgabe. In dieser Woche zählen dazu:

Wir brauchen Kernkraft in Deutschland: Vertreter der Kraftwerkstechnik üben Kritik am Ausstieg aus dem Kernkraftwerk. Knackpunkt für sie ist die Validität der zugrunde liegenden Prognose.

Wer Erfolg haben will, muss das Reiz-Reaktions-Schema durchbrechen. Karriereberaterin Anja Robert von der RWTH Aachen verrät, wie das klappt.

Steuern: Worauf bei der Inflationsprämie zu achten ist, erklärt Ines Otte von der Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft Mazars.



■ vdi-nachrichten.com/vn-plus-artikel/

DIALOG

Das Problem ist nicht der Fachkräftemangel

So wichtig wie nie zuvor – Bericht von der Branchenmesse Windenergy (Nr. 20/22)

Als ich im Artikel fett gedruckt den Satz „Der Fachkräftemangel gefährdet den Hochlauf der Windbranche“ las, habe ich mich an den Roman „Früchte des Zorns“ von John Steinbeck erinnert. Die Windenergiebranche hat durchaus einige Probleme, aber Fachkräftemangel ist definitiv keins, eher im Gegenteil.

Die Windbranche ist in den letzten Jahren von Entlassungswellen, Werksschließungen und Konkursen (Fuhrländer, Repower/Senvion) gekennzeichnet. Zulieferer und Jobs werden massiv ins Ausland, speziell Indien und China verlagert. So verlagert ein mittelgroßer spanischer deutscher Windkraftanlagenhersteller seit Jahren Konstruktionsarbeitsplätze nach Indien. Ei-

„Viele meiner Ex-Kollegen arbeiten jetzt in anderen Bereichen. Jungen Absolventen kann ich von dieser Branche nur abraten, es sei denn, sie gehen gleich in Bereiche, die schlecht ins Ausland verlagert werden können (wie Service, Errichtung, Inbetriebnahme).“

Dirk Schietke hat schlechte Erfahrungen als Mitarbeiter der Windenergiebranche gemacht.

ner der drei großen Hersteller hat gerade die Entlassung von 2900 Mitarbeitern angekündigt. Da sind genügend erfahrene Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt.

Die Probleme liegen, so glaube ich, woanders. Einige Aspekte sprechen eindeutig gegen einen Fachkräftemangel.

Einer ist der Umgang der Firmen mit Bewerbern. Kurz vor Corona war ich nach 13 Jahren in der Branche von einer Entlassungswelle betroffen (70 % der Mitarbeiter wurden entlassen) und seitdem habe ich 46 Bewerbungen an Firmen der Windenergiebranche geschickt. Und ich bewerbe mich generell nur auf Stellen, bei denen ich mindestens 70 % bis 80 % der ge-

stellten Anforderungen erfülle. Trotz guter Arbeitszeugnisse, einiger Patente und Kenntnis der Gehaltsstruktur (damit die Gehaltsforderung kein Grund zum Aussortieren wird) wurde ich bisher nur zu vier Vorstellungsgesprächen eingeladen.

Und man kann schon froh sein, wenn man danach eine Absage bekommt, oft hört man gar nichts mehr von der Firma. Von internen Kontakten hört man dann, dass gerade Einstellungsstopp war. Oder man kann sich nur über ein Portal bewerben, das dann aber nicht funktioniert. Teilweise akzeptieren Windkraftanlagen-Hersteller nicht einmal Initiativbewerbungen! Das klingt alles andere als nach Fachkräftemangel. Ich schreibe Bewerbungen in dieser Branche eher aus Gewohnheit, als dass ich ernsthaft glaube, dort Arbeit zu bekommen. Andere erfahrene Kollegen suchen ebenfalls noch Arbeit, also scheint ich kein Einzelfall zu sein. Viele meiner Ex-Kollegen arbeiten jetzt in anderen Bereichen. Jungen Absolventen kann ich von dieser Branche nur abraten, es sei denn, sie gehen gleich in Bereiche, die schlecht ins Ausland verlagert werden können (wie Service, Errichtung, Inbetriebnahme).

Ein weiterer Aspekt ist die Bezahlung, die häufig unterdurchschnittlich ist. In Ihrer Zeitung las ich vor etlichen Jahren, dass sich ein Fachkräftemangel u. a. darin äußert, dass im betroffenen Bereich die Löhne und Gehälter steigen. Das sehe ich weder in der Windenergiebranche noch in vielen anderen Branchen, die lautstark nach Fachkräften rufen. Fairerweise muss man sagen, dass zumindest hier in Deutschland die unsinnige Förderpolitik des Staates (EEG, erst die Taschen weit auf und dann auf einen Schlag das Auktionssystem) einen guten Teil zur finanziellen Klemme der Betriebe in der Branche beigetragen hat. Letzteres führt u. a. auch dazu, dass Mitarbeiter in Branchen wechseln, in denen zeitgemäße und vernünftige Arbeitsmittel zur Verfügung gestellt werden.

Beim Wort Fachkräftemangel muss ich immer irgendwie an die Strategie der Orangenfarmer im eingangs erwähnten Roman denken. Ich für meinen Teil plane, zumindest temporär auszuwandern. Für Fachkräfte scheint hier in Deutschland kein Bedarf zu sein.

Dirk Schietke

Undifferenzierte Darstellung zu E-Lkw

Aus Brummi wird Summi – Der Schwerpunkt der IAA Transportation lag auf der Elektrifizierung der Lkw-Antriebe (Nr. 20/22)

Beim Lesen des Artikels konnte ich mich nur über die m. E. doch tendenziösen Formulierungen des Verfassers wundern. Dass die Brennstoffzellen bei den Lkw-Herstellern nur die zweite Geige spielen, deckt sich nicht mit der Einschätzung, die ich auf der IAA gesammelt habe. Auch fällt die undifferenzierte Darstellung auf, wonach Megacharger die Lösung wären und damit zukünftig alle E-Lkws geladen werden können. Betrachtet man technische Randbedingungen und die notwendige Infrastruktur, dann fällt es schwer zu glauben, dass ausreichend Megacharger möglich sind, um die Lkw-Flotten mit Strom zu versorgen. Kompletzt ignoriert hat der Verfasser außerdem die IAA-Pressekonferenz des Iveco CEO Gerrit Marx, der ein sehr differenziertes und m. E. deutlich realistischeres Bild der zukünftigen Antriebssysteme gezeichnet hat.

Alles in allem habe ich den Eindruck, dass der Verfasser ein großer Freund der batterieelektrischen Antriebsform ist und wenig kritisch mit den Herausforderungen umgeht und Alternativen dazu eher kleinredet oder ignoriert.

Georg Memmel

Ingenieur*in durch und durch?



Und gleichzeitig steckt in dir viel...

... mehr als
Technik

» Dann entfalte jetzt
dein maximales Potenzial
mit individueller
Weiterbildung!



www.vdi-wissensforum.de/mat



Den sekundschnellen Check eines Ausdehnungsgefäßes von Heizungen ermöglicht die Idee von Klaus-Dieter Will aus Eutin. Alles, was es braucht, sind eine integrierte Scheibe und ein Entfernungsmessgerät. Foto: S. Asche



Winzige Feuerlöscher: Dong-Su Ju, Manager des Korea Fire Institute, präsentiert Mikrokapseln, die unter Hitzeeinwirkung platzen und thermische Energie absorbieren. Foto: S. Asche



Additiv gefertigte Wearables: Johann Elias Stoetzer aus Peenemünde, Sieger bei „Jugend forscht“, druckt verschiedene Sensoren und Tasten direkt auf Textilien. Foto: S. Asche



Varroamilben in Bienenstöcken töten – das schafft das „Maja“-System, mitentwickelt vom promovierten Elektroniker Viktor Reigel (li.) und Christian Petersen. Foto: S. Asche



Für virenfreie Luft sorgt die Secure-Air-Maske vom Maschinenbau-Ingenieur Mario Spiewack aus Magdeburg. Mikroventilatoren und UVC-Licht machen es möglich. Foto: S. Asche

Dem Rollkoffer auf der Spur

INNOVATIONEN: Was auf der Erfindermesse iENA präsentiert wird, erntet oft zunächst nur ein Schmunzeln. Manchmal aber werden daraus Erfolgsprodukte. Beispiele sind Rollkoffer, Inlineskates, Klappfahrrad oder Schwimmflügel. Hier aktuelle Anwärter.

VON STEFAN ASCHE

Manchmal genügt ein kleines Fenster, um die Perspektiven einer ganzen Zunft zu verändern. Dies zeigt die Erfindung von Klaus-Dieter Will aus Eutin. Der Gas- und Wasser-Installateurmeister hat in seinem Berufsleben schon viele Ausdehnungsgefäße von Heizungsanlagen gecheckt. Dabei ging er bisher – wie alle seine Kollegen weltweit – nach demselben Muster vor: Anlage absperren, Wasser ablassen, Stickstoffdruck mit Testgerät prüfen. Sollte alles okay sein, muss vollentsalztes Wasser nachgefüllt und die Heizung wieder angefahren werden. Dauer der Prozedur? Zwei bis drei Stunden. Kosten? Entsprechend hoch – nicht zuletzt aufgrund des zu nutzenden Spezialwassers.

Doch es geht schneller und günstiger: „Dazu braucht es lediglich eine Scheibe im Druckbehälter“, so der Ostholsteiner. „Durch das Glas kann mithilfe eines einfachen Entfernungsmessers bestimmt werden, wo sich die Membran des Gefäßes aktuell befindet. Wenn nun noch der Betriebszustand und die statische Höhe der Anlage beachtet werden, weiß jeder Experte, wo die Gummihaut eigentlich sein müsste. Ist die Entfernung zu kurz, muss Stickstoff nachgefüllt werden. Ist sie zu lang, muss Druck abgelassen werden.“ Dauer der Prüfung: 2 s bis 3 s. Kosten: kaum messbar.

Weiterer Vorteil: „Wenn die Anlage für die konventionelle Prüfung heruntergefahren werden muss, besteht immer die Gefahr, dass sie auskühlt und sich im System ein Vakuum bildet“, so Will. „Dann zieht das System später Luft über die Heizkörper.“ Ergebnis seien Geräusche – und schlimmstenfalls Korrosion.

Auf die Frage, warum niemand vorher auf diese Idee kam, hat das Nordlicht eine verblüffend einleuchtende Antwort: „Ingenieure ergänzen Anlagen stets um neue Features, um etwaige Probleme zu lösen. Aber sie machen sich selten grundlegende Gedanken.“

Eine weitere Idee aus dem Erfinderclub Schleswig-Holstein ist „Maja“. Sie hilft, schädliche Varroamilben aus Bienenstöcken zu entfernen. Mitinitiator Christian Petersen erläutert das Prinzip: „Wir träufeln etwa 150 ml einer 60%igen Ameisensäure auf ein Schwammtuch. Dieses liegt auf einer Waage und ist umgeben von Ventilatoren.“ Deren Leistung könne der Imker – abhängig von Befall und gewünschtem Verdunstungsgrad – stufenweise einstellen. „So wird jede Ecke der Beute optimal versorgt – ohne dass die Bienen selbst leiden.“ Beim Test einer industriellen Imkerei hat das System seine Wirksamkeit belegt. Es wurden sehr viele Schädlinge getötet, während kein geflügelter Honiglieferrant zu Schaden kam.

Einem naturgegebenen Problem widmet sich auch Thanat Kusuwan aus Thailand. Sein „Grinding Boat“ zieht Wasserhyazinthen, die in Südostasien eine Plage sind, an Bord. Dort werden sie mit Mikroorganismen versetzt und zu Dünger gemahlen. Der Schaufelradantrieb des Gefährts befördere zudem Sauerstoff ins Wasser, was der Plage das Leben zusätzlich schwer macht. „Unser Prototyp, der auf dem Bhumibol-Stausee arbeitet, funktioniert tadellos“, so der Entwickler, der für die staatliche Energieagentur EGAT arbeitet.

Ebenfalls aus Asien ist die Idee von Hwang Deuk Kyu. Er integriert winzige Keton-Kapseln (10 µm bis 350 µm) in Kunststoffe. Diese lassen sich in Pflasterform etwa an Steckdosen kleben. Sie reagieren auf hohe Temperaturen. „Sobald sich Flammen bilden, platzen sie und absorbieren thermische Energie“, sagt Dong-Su Ju, Manager des Korea Fire Institute. Die freigesetzten Gase seien umweltfreundlich und würden innerhalb von fünf Tagen durch UV-Strahlung abgebaut.

Um die Umwelt sorgt sich auch das Team hinter „NOxTER“. Die Sindelfinger präsentierten in Nürnberg eine mobile Lösung, um Manipulationen am Abgasreinigungssystem von Diesel-Lkw zu erkennen. Christian Straub, CEO der eigens gegründeten HSP-Messtechnik UG, erklärt: „Verkehrsverbände wie Camion Pro schätzen, dass bis zu 30 % der Schwerlast-Fahrzeuge auf deutschen Straßen nicht gesetzeskonform unterwegs sind.“ Die Fahrzeughalter würden nicht ausreichend AdBlue nutzen und Wartungsintervalle ignorieren – unerkannt vom Gesetzgeber.

Früher seien entsprechende Manipulationen sehr einfach gewesen. „Ein OBD-Stecker von Ebay hat genügt.“ Heute sei es aufgrund von Herstellerinitiativen etwas komplizierter. „Aber es gibt ausreichend kriminelle Dienstleister am Markt, die mit einer speziellen Software in die Fahrzeugelektronik eingreifen. Verkauft wird die Dienstleistung für viel Geld. Aber die Nachfrage ist dennoch hoch.“ Polizei und andere Behörden hätten bisher das Nachsehen. „Unsere Lösung schafft Abhilfe. Sie ist mobil, jederzeit vor Ort einsetzbar und belegt jeden Anfangsverdacht“, so der Schwabe. „Es genügt, den Sensor in den Auspuff zu stecken. Die Sonde erkennt dann sofort, wie viel Stickoxide im Abgas enthalten sind.“

Straub räumt ein, dass es alternative Systeme gebe. Diese seien zwar deutlich genauer – aber auch um ein Vielfaches teurer. „Unser Koffer genügt, um zweifelsfrei zu belegen, dass es Manipulationen gab – oder dass das Abgassystem defekt ist. In beiden Fällen muss der Fahrzeughalter agieren – und gegebenenfalls eine Strafe zahlen.“

Deutlich genussvoller ist die Idee von Carsten Werner. Beruflich kümmert er sich um Werkzeugmaschinen. Er handelt mit den fräsenden und drehenden Giganten – und nimmt sie bei Kunden in Betrieb. „In meiner Freizeit hingegen koche ich gerne“, so der CEO des Unternehmens Weteck. „Dabei habe ich mir überlegt, wie man das Wüchzen vereinfachen könnte.“ Ergebnis ist der „Malumix“. Das Gerät hat in der oberen Hälfte Depots für sechs Zutaten. In der unteren Hälfte kann die gewünschte Menge ausgewählt werden. „Das reicht von einer Prise über die Messerspitze bis hin zum Kaffeelöffel“, so der Hesse. Im Handumdrehen und per Knopfdruck sei jeder Gewürzcocktail für verschiedene Gerichte kombinierbar.

Auch Kinder zeigten auf der iENA ihre Ideen. Beispiel 1: Valentin Bachmann vom Apian-Gymnasium in Ingolstadt. „Ich bin Linkshänder. Deshalb verwischt die Tinte oft beim Schreiben. Außerdem wird der Handballen immer schmutzig“, so der 13-Jährige. „Deshalb habe ich ‚WAFL‘ erfunden, die Writing Aid for Lefthands.“ Dahinter verbirgt sich eine 3D-gedruckte Plattform, die auf Kugeln über das Papier rollt und der Hand eine Auflagefläche bietet. Die entsprechende Druck-



Der „NOxTER“ von Christian Straub erkennt illegale Manipulationen an Abgassystemen von Lkw sofort. Foto: S. Asche



Entspannt Tee zubereiten: Die Teefilternadel von Verena Reisen macht es möglich. Ergebnis: Kein Teesatz mehr im Ausguss, keine Fummelei mehr mit dem Tee-Ei. Foto: S. Asche

datei hat er gemeinsam mit seinem Mitschüler Alexander Walter entwickelt. Der sagt mit beeindruckender Selbstverständlichkeit: „Wir haben zuerst eine CAD-Datei entwickelt, sie dann ins STL-Dateiformat konvertiert und schließlich gescliced. Den Rest hat der Drucker übernommen.“

Beispiel 2 liefert Mitschülerin Elena Perez Wesel. Sie kümmert sich um wahre Alltagsprobleme. Erzurmt sagt sie: „Hey, das kennt doch wohl jeder: Die Folie von Lollis geht einfach nicht ab!“ Auf Basis dieser Erkenntnis hat sie eine Hülse 3D-gedruckt und Reißzwecken integriert. „Damit lässt sich das Plastik im Handumdrehen entfernen.“

Simpel und praktisch ist auch die Teefilternadel von Verena Reisen: „Einfach den Teebeutel mit dem Draht aufspießen, über die Tasse hängen und später mit einem Handgriff entsorgen. Die Fummelei mit Tee-Ei sowie Teesatz im Ausguss gehört der Vergangenheit an.“ Die Ratingerin hat nach eigenen Angaben schon knapp 10 000 Stück verkauft und sucht nun Vermarktungspartner.

Technologisch anspruchsvoller ist die Idee von Johann Elias Stoetzer. Der 17-Jährige, der sich schon mehrfach bei „Jugend forscht“ beteiligte, druckt leitfähige und flexible Kunststoffe auf Textilien. Herstellbar werden dadurch kapazitive Touchsensoren, um beispielsweise Handys zu bedienen. Aber auch Dehnungs- oder Druckmes-

sungen seien denkbar – auf verschiedenen, flexiblen Oberflächen. „Im einfachsten Fall ließe sich damit ein Panikknopf für Senioren auf Kleidungsstücken aufbauen.“

Senioren hat auch Mechthild Leiwering-Hillers im Visier. Ihr Wasserspender reagiert auf Bewegung. „Wann immer sich jemand nähert, serviert das Gerät eine Erfrischung – stets begleitet mit sprudelnden Klängen“, so die Münsterländerin. Ein Timer und eine Waage würden dafür sorgen, dass das flüssige Angebot nicht überhandnehme.

Maschinenbau-Ingenieur Mario Spiewack bemüht sich um die Gesundheit aller. Sein Secure-Air-System ist eine Atemmaske, die sowohl die Zu- als auch die Abluft mittels UVC-Licht reinigt – zu 99,99 %. „Einen Atemwiderstand spüren Nutzer dabei nicht.“ Im Gegenteil: Mikroventilatoren würden stets für eine frische Brise sorgen. Weiterer Vorteil: Dank des transparenten Schildes sei die Mimik des Trägers immer zu erkennen. Sollten neue Viren in Erscheinung treten, könne die Wellenlänge des Lichts darauf eingestellt werden.

Frischlucht hat auch Kim Duk Hee aus Korea im Sinn. Sein einhändig zu bedienendes „Kuscat“-System erleichtert die Trennung von Fäkalien und Katzenstreu. Außerdem ermögliche es die anschließende Entsorgung in ein geruchsdicht abschließendes Gefäß.

Insgesamt gab es auf der Messe, die bereits über 70-mal durchgeführt wurde, über 500 Erfindungen aus 26 Nationen zu sehen.

Die Erfinderszene in Deutschland – eine Statistik

- Bayerisch, männlich, Maschinenbauer – dieses Profil ist in der freien Erfinderszene in Deutschland besonders verbreitet. Jede vierte Patentanmeldung (24,6 %) eines freien Erfinders oder einer freien Erfinderin kam 2021 aus dem südlichsten Bundesland. Fast vier von zehn Erfindungen (38 %) sind dem Technologiesektor „Maschinenbau“ zuzurechnen. Und nur 7,3 % der Anmeldungen kamen von Frauen. Das geht aus einer aktuellen Analyse des Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) hervor. Unter freien Erfindern und Erfindern versteht das DPMA Personen, die Patentanmeldungen im eigenen Namen und unabhängig von Unternehmen oder Forschungseinrichtungen einreichen.
- Insgesamt gingen beim DPMA im vergangenen Jahr 2558 Patentanmeldungen aus der freien Erfinderschaft ein. Das sind gut 9 % weniger als im Vorjahr. Allerdings waren die Zahlen 2020 – offenbar pandemiebedingt – entgegen dem langfristigen Trend gestiegen. Das dürfte vor allem auf den damals auffälli-

gen Anstieg an Anmeldungen in den Bereichen Gesichtsmasken und Schutzkleidung zurückzuführen sein. Die Zahl der Anmeldungen freier Erfinderninnen und Erfinder im Jahr 2021 knüpfte nun an die Entwicklung vor Corona an, in der ein stetiger Rückgang zu beobachten war.

- „Spreizdübel, Schraubstollenschuh, Airbag – freie Erfinderninnen und Erfinder haben mit ihren Patentanmeldungen in der deutschen Wirtschaftsgeschichte immer wieder wegweisende Akzente gesetzt. Sie sind und bleiben ein wichtiger Teil unserer Innovationslandschaft“, sagt DPMA-Präsidentin Cornelia Rudloff-Schäffer.
- Legt man die Anmeldezahlen auf je 100 000 Einwohner um, dann führt Bayern (4,8 Anmeldungen). Auf Platz 2 und 3 liegen Baden-Württemberg (3,8) sowie Rheinland-Pfalz und Hamburg (beide 3,5).
- Die Patentanmeldungen freier Erfinderninnen und Erfinder machen 7 % der nationalen Anmeldungen aus Deutschland aus.



Gewürze genau dosieren: Der „Malumix“ von Carsten Werner erlaubt das im Handumdrehen. Foto: S. Asche



Wasser gefällig? Der smarte Spender von Mechthild Leiwering-Hillers serviert mit Musik. Foto: S. Asche



Aus Plage wird Dünger: Thanat Kusuwan aus Thailand zieht Wasserhyazinthen mit seinem „Grinding Boat“ aus Stauseen und macht an Bord daraus Wachstumsbeschleuniger für Pflanzen an Land. Foto: S. Asche



Lollis schnell von Verpackungsfolie befreien – das kann die Erfindung von Elena Perez Wesel aus Ingolstadt. Sie hat dafür eine Hülse mit zwei verschiedenen Durchmessern 3D-gedruckt und mit Reißzwecken durchbohrt. Foto: S. Asche



Linkshändig schreiben, ohne dass die Tinte verschmiert: „WAFL“ von Valentin Bachmann macht es mit einer 3D-gedruckten Plattform auf Kugellagern möglich. Foto: S. Asche



Sauberes Katzenklo: Das „Kuscat“-System von Kim Duk Hee aus Korea ermöglicht die Trennung von Fäkalien und Katzenstreu sowie die geruchsneutrale Entsorgung. Foto: S. Asche

KOMMENTAR

Energiesparen mit System

Nein, wir haben nicht nachgesehen, ob die Waschlappenbranche seit Winfried Kretschmanns Waschlappenzitat im August in der „Südwest Presse“ einen steil steigenden Absatz verzeichnet. Der baden-württembergische Ministerpräsident, Parteimitglied der Grünen, hatte in einem Interview dem Pressekollegen aus Ulm gesagt: „Auch der Waschlappen ist eine brauchbare Erfindung.“



Stephan W. Eder, Energieredakteur, findet, Energiesparen gehört ganz praktisch ausprobiert.

Foto: VDI/Zillmann

als die Körperreinigung am Waschbecken mit besagtem Waschlappen ohne Duschchen. Weil weniger Wasser verbraucht wird, das dafür benötigt wird. Verbrauche ich weniger warmes Wasser, braucht es folglich weniger Energie, um diese Wassermenge zu erwärmen.

Wir müssen das Rad an diesem Punkt also wirklich nicht neu erfinden – insofern hat Winfried Kretschmann recht. Schon in den 1980ern und 1990ern gab es eine ganze Reihe von Ratgebern zum Thema. Kompendien, die sich – mittlerweile reichlich verstaubt – auch bei uns in der Redaktionsbibliothek finden. Kretschmann ist auch nicht der oder die Einzige mit Energiespartipps. Und: Es ist doch eigentlich gut, diese Ratschläge zu teilen. Nicht überall müssen wir dahinter oberlehrerhaftes Gehabe annehmen. Stichwort: Zusammen sind wir stark und schlauer als alleine. Also ran an den Speck und konkret sagen, was sich warum in der Praxis bewährt hat.

Und da kommen Sie ins Spiel – unsere Leserinnen und Leser. Ihr Vorteil: Ingenieurinnen und Ingenieure gehen technisch fundiert vor. Wir können uns nämlich die Köpfe heißreden über die gesellschaftliche Akzeptanz des Waschlappengebrauchs – aber was brings konkret in kWh?

Genau deshalb rufen wir Sie auf Seite 4 dieser Ausgabe auf, uns zu sagen, was Ihnen in Ihrem Alltag beim Energiesparen konkret hilft. Und warum es funktioniert. Vielleicht funktioniert ja auch manches nicht, was sich einst – auch für Sie – vielversprechend anhörte. Stichwort: Effizienz. Wir würden es gerne wissen. Und teilen das dann in unserer Ausgabe vor Weihnachten mit Ihnen allen. Konkret zum Ausprobieren.

■ energiesparen@vdi-nachrichten.com

Raus aus dem Erdschatten

RAUMFAHRT: Satellitengestützte Solarkraftwerke könnten Photovoltaik grundlastfähig machen – wenn sich die Energie zur Erde hinunterbeamen lässt.

Foto: European SPS Tower concept

VON IESTYN HARTBRICH

Wenn vom Beamen die Rede ist, wird es meist Science-Fiction-lastig. Etwas, jemand soll an einem Ort aufgelöst und auf mysteriöse Weise an einem anderen re-materialisiert werden. Beam me up, Scotty!

Greg Kushnir hat ein anderes Verständnis vom Beamen. Und er will auch nicht Cargo-Kisten oder Lebewesen transportieren, sondern Energie. Beam ist das englische Wort für Strahl. Kushnir arbeitet mit seiner neuseeländischen Firma Emrod daran, Energie in gigantischen Strahlenbündeln über große Entfernungen zu verschicken.

Das Beamen ist die Kerntechnologie für ein energiewirtschaftliches Vorhaben der Gigantenklasse. Die Idee: Riesige Photovoltaik-Kraftwerke in den Erdorbits sammeln jenseits des lästigen Erdschattens Sonnenenergie ein, 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche, 365 Tage im Jahr. Der Strom wird in Mikrowellenstrahlung konvertiert und über tausende Kilometer zur Erde geschickt. Die Mikrowellen werden in kilometergroßen Antennen aufgefangen, in Strom re-konvertiert und schließlich ins Netz eingespeist.

Angenommen, das gelänge: Dann wäre die Photovoltaik unabhängig von den Wolken und vom Tag-Nacht-Rhythmus. Damit wäre zumindest dieser eine erneuerbare Energieträger grundlastfähig. Nach und nach könnten die fossilen und nuklearen Altlasten vom Netz gehen. Mit anderen Worten: Die Idee passt in die Zeit. Bei allem Fokus auf die Energiekrise ist auch die Klimakrise alles andere als überwunden.

Das hat die europäische Raumfahrtagentur ESA erkannt. Wenn

sich am 22. und 23. November die Mitgliedstaaten in Paris treffen, um über die Budgets der kommenden Jahre zu verhandeln, dann geht es auch um „Space-based Solar Power“ (SBSP; deutsch: satellitengestützte Solarkraftwerke). Solaris heißt das Projekt. Auf eine genaue Summe will sich die ESA im Vorfeld der Konferenz nicht festlegen, man spreche aber über einen „mittleren zweistelligen Millionenbetrag“, teilt der ESA-Experte Sanjay Vijendran auf Anfrage mit.

In Grundzügen plant die ESA folgendes: In den Jahren 2023 bis 2025 soll im Solaris-Programm mit der Technologieentwicklung begonnen werden. Zusätzlich stehen Untersuchungen an, wie sich die Mikrowellenstrahlung auf heutige elektrische Infrastrukturen auswirkt und ob gesundheitliche Beeinträchtigungen drohen. Auf der nächsten Ministeratskonferenz im Herbst 2025 soll dann – die technische Machbarkeit vorausgesetzt – der Plan für eine Demonstrationsmission im Weltall vorgestellt werden, die in den frühen 2030er-Jahren starten könnte.

Die ESA betont: Auch wenn es aktuell eine Raumfahrtorganisation ist, die das Thema vorantreibt, wird SBSP wohl kein Raumfahrtthema bleiben. Die notwendigen Investitionen würden die europäischen Raumfahrtbudgets um ein Vielfaches übersteigen. Die Agentur will die großen Energieversorger und potenziell die EU als Partner gewinnen. Vijendran hofft auf ein positives Signal der Pariser Ministerratskonferenz: „Wenn die ESA einen zweistelligen Millionenbetrag investiert, dann geht es um mehr als Science-Fiction.“

Der Knackpunkt ist aus Sicht der ESA die robotische Montage im Or-

bit. Die Solarpanels müssten ist kleineren Losen gestartet und im Weltall zu Strukturen zusammengesetzt werden. Gigantischen, flächigen Strukturen. „Wir werden Hunderttausende Teile zusammenfügen müssen; die Kraftwerke sind wirklich massiv“, sagt Vijendran. „Bislang ist es niemandem gelungen, große Strukturen im Weltall mit Robotern zusammenzubauen. Schon gar nicht Strukturen, die mehrere Kilometer groß sind.“

Die von der ESA geplante Demonstratormission würde die automatisierte Montage beinhalten. Dabei würde ein herunterskaliertes Solarkraftwerk von mindestens 100 m Kantenlänge stückweise gestartet und im Orbit zusammengebaut. Wenige Jahre später würde ein zweites Modell folgen, das um einen Faktor 10 (im Durchmesser) größer wäre.

Die volle Größe könnten die orbitalen Solarkraftwerke um das Jahr 2040 erreichen. Für eine Einspeiseleistung auf der Erde von 1,5 GW bis 2 GW – so viel wäre nötig, um ein Atomkraftwerk zu ersetzen – müssten im Geostationären Orbit (GEO, 35600 km Bahnhöhe) 3 GW bis 4 GW produziert werden. Dafür wäre ein Kraftwerkssatellit von 2 km x 2 km Panellfläche nötig. Kumulierte Startmasse: Zehntausende Tonnen. Zum Vergleich: Die ISS wiegt annähernd 500 t. „Wir sprechen über das Zehn- bis Zwanzigfache der ISS“, sagt Vijendran. „Und anders als bei der ISS werden wir keine 20 Jahre Zeit haben. Wenn wir nicht in der Lage sind, Solarkraftwerke in ein bis zwei Jahren im Orbit zu bauen, wird unser Beitrag zur Netto-Null zu spät kommen.“

Die ESA hat bei zwei Beratungsfirmen Studien zum Thema SBSP in

Auftrag gegeben. Die Studie von Frazer-Nash beziffert die Installationskosten der ersten voll funktionsfähigen Anlage mit 9,8 Mrd. €. Nach aktuellen Planungen – und das Interesse der ESA-Mitgliedstaaten vorausgesetzt – würde das Programm ab 2026 jährlich annähernd 1 Mrd. € verschlingen – 18 Jahre lang.

Die Idee, Solarenergie aus dem Weltall zur Erde hinunterzubeamen, baut auf drastisch verbilligte Startkosten für Trägerraketen. Die Beratungsfirma Roland Berger geht davon aus, dass anfangs ungefähr die Hälfte der Kosten auf Raketenstarts entfällt. Als Referenz gilt aktu-

ell der SpaceX-Träger Falcon 9 mit Startkosten von 2000 \$/kg in einen erdnahen Orbit.

Das mehrfach wiederverwendbare Starship könnte – so die Hoffnung – die Kosten auf wenige Hundert Euro senken. Das wäre ausreichend. „Wir müssen deutlich unter 1000 €/kg landen. Und wir brauchen ein Trägersystem, das mehrmals in der Woche und sogar mehrmals täglich starten kann“, sagt Vijendran.

Ende September 2022. In einer Werkshalle im Süden Münchens, am Rande des Airbus-Geländes. Im Abstand von 36 m zueinander sind zwei Antennen aufgebaut, die allerdings jenen langen dünnen Stäben, die aus alten Radios herausgucken, gar nicht mehr ähneln. Diese Antennen hier sind quadratische metallene Flächen mit grob 3 m Kantenlänge, die wiederum aus kleineren Metallquadraten bestehen. Rechts steht der Sender, links der Empfänger, dazwischen ist nur leere Halle.

Die Übertragung beginnt. Der Sender zur Rechten sendet 2 kW, wie auf einer Anzeige zu lesen ist, 500 W kommen demnach links beim Empfänger an. Zu sehen ist: absolut nichts. Dass hier tatsächlich Energie gebeamt wird, soll ein Kühlschrank beweisen, der mit Strom aus dem Empfänger gespeist wird.

Das ist also „power beaming“. So fantastisch es klingt, in der Praxis wurde die Technologie bereits mehrfach demonstriert. Wenn auch nur am Boden. Als am fortgeschrittensten gilt das chinesische Programm, über das allerdings wenig zu erfahren ist. Auch die japanische Jaxa hat an solchen Verfahren gearbeitet. Nun arbeiten Emrod und Airbus zusammen. Auf die größte übertragene Leistung kamen die US-Weltraumagentur Nasa und der Raytheon-Konzern in den 1970er-Jahren mit wenigen Kilowatt.

Diesen Rekord will sich Emrod 2023 schnappen. „Wir arbeiten an einem System, das Leistung im MW-Bereich übertragen kann. Und wenn

das funktioniert, sind GW-Übertragungen nicht mehr fern. Der Knackpunkt ist definitiv nicht die Physik, sondern das Engineering – und die Finanzierung“, sagt Emrod-Gründer Greg Kushnir.

Emrod ist kein Weltraumunternehmen, sondern ein Spezialist für die Konversion von Elektrizität in Mikrowellenstrahlung und zurück.

„Unser power beaming ähnelt einem virtuellen Draht“, sagt Kushnir. „Was wir damit verbinden, ist nicht festgelegt.“ Und deshalb will Emrod gleich eine kommerzielle Anlage entwickeln – und keinen Demonstrator für eine ferne Technologie.

Emrod spricht von zwei potenziellen Kunden, nennt aber keine Namen. Die eine Anwendung würde darin bestehen, ein großes Solarkraftwerk mit mehreren Direktkunden zu verbinden. Bei der anderen ist die Aufgabe, dezentrale Energiequellen an eine zentrale Einspeisestation anzukoppeln.

Beide Anwendungen wären durch und durch erdgebunden: Den potenziellen Kunden geht es darum, Terrain zu überbrücken, in dem sie keine Leitungen verlegen dürfen. „In beiden Fällen würden es Jahre dauern, die nötigen Genehmigungen für ein Stromkabel einzuholen“, sagt Kushnir.

Die erste Weltraummission plant Emrod für 2024 oder 2025. Das Ziel: einen niedrig fliegenden, elektrisch angetriebenen Satelliten von der Erde aus mit Strom zu versorgen, damit dieser seine Bahnhöhe konstant halten kann.

Gelingt das, könnten Objekte in Zukunft niedrigere Orbits als bisher einnehmen. Heute scheitert das am Widerstand der Restatmosphäre. Niedrig fliegende Satelliten müssten

zu viel Energie aufbringen, um ihren Orbit periodisch anzuheben, als dass sie wirtschaftlich sein könnten.

Weitere potenzielle Anwendungen liegen im Luftfahrtsektor. Laut dem Airbus-Technologen Jean-Dominique Coste lassen sich zum Beispiel Flugzeuge mit Elektrizität versorgen – als Booster für die Reichweite. Die fortgeschrittene Variante

stellt sich Coste so vor: Ein Teil des Energienetzes wird in den Himmel verlegt; Flugzeuge sind „Knoten in einem Netzwerk von Relais-Stationen“, das Energie über große Entfernungen transferieren kann.

Ein Teil der Emrod-Entwicklungsteams konzentriert sich deshalb auf Antennentechnik, die den Luftwiderstand minimiert. Kushnir spricht von „Powerskin“: Die Antenne ist also Teil der Außenhaut im Flugzeug. Die Schwierigkeit liegt darin, die gerichteten Komponenten in einer derart flachen Struktur unterzubringen.

Beim Münchner Demonstrator im Airbus-Werk liegt die Effizienz noch bei 25 %. Für ein Weltraumkraftwerk wäre das viel zu wenig: als Zielmarke gelten hier 40 %. Um das zu erreichen, müssen die Einzelverluste – einer nach dem anderen – minimiert werden.

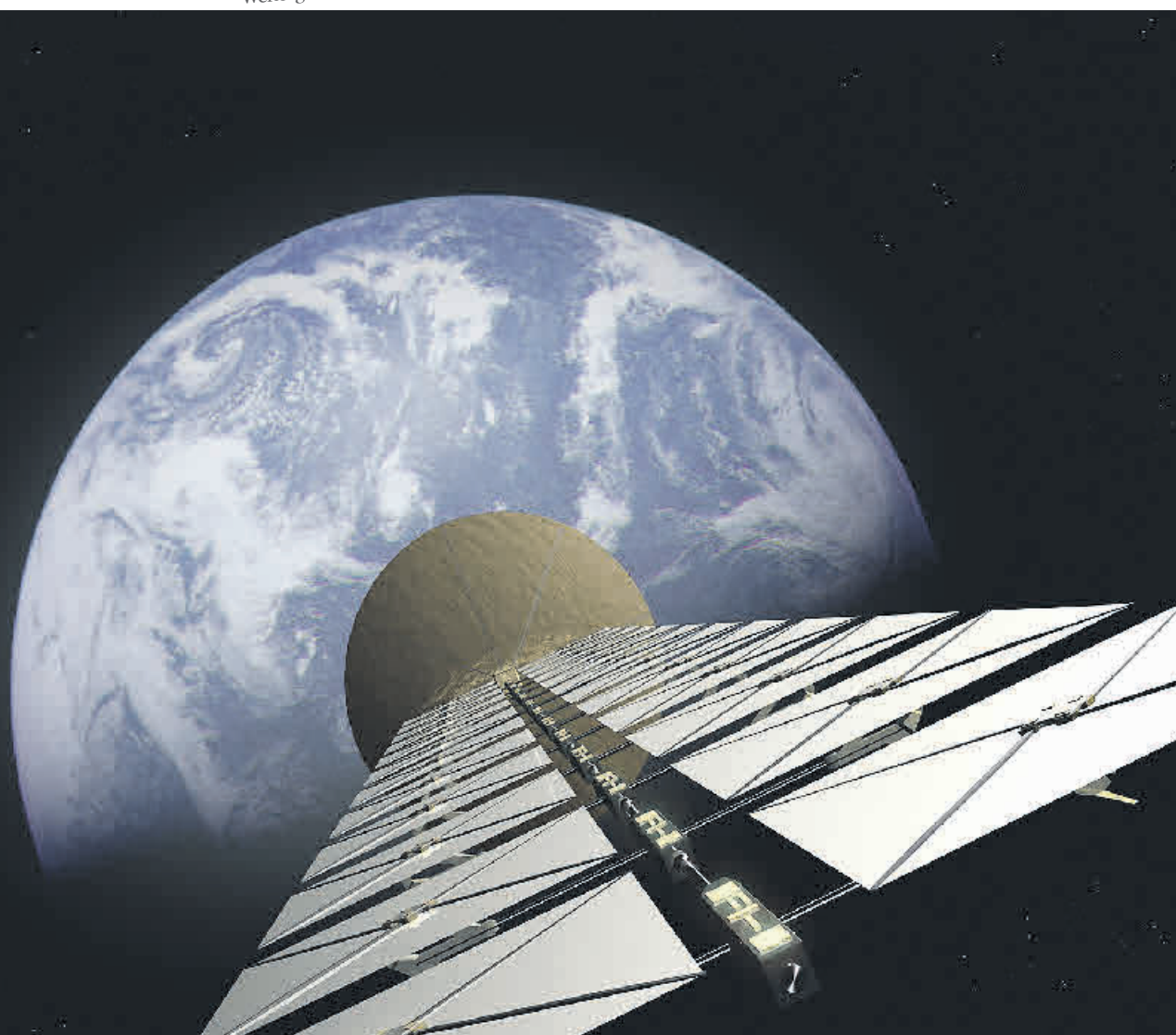
Am einfachsten ist das Emrod zufolge bei der „beam collection“ (frei übersetzt: Maß für die Bündelung der Mikrowellenstrahlen). Hier liegt die Effizienz bereits bei 95 %, 99 % gelten als machbar.

Schwieriger ist die Wandlung der Mikrowellenstrahlung in Elektrizität. „Wir haben Richtelemente für die Empfängerseite entwickelt, die wir ab November testen werden. Ende des Jahres werden wir bei 80 % bis 85 % Effizienz sein“, sagt Kushnir.

Der schwierigste Part ist die Wandlung von Elektrizität in Mikrowellenstrahlung. Ähnliche Technologien werden heute bereits in WLAN-Geräten genutzt. Deren reale Effizienz setzt Kushnir bei maximal 60 % an. Emrod peilt 85 % Effizienz an – angesichts der Industriereife der Technologie sei das ein ehrgeiziges Ziel.

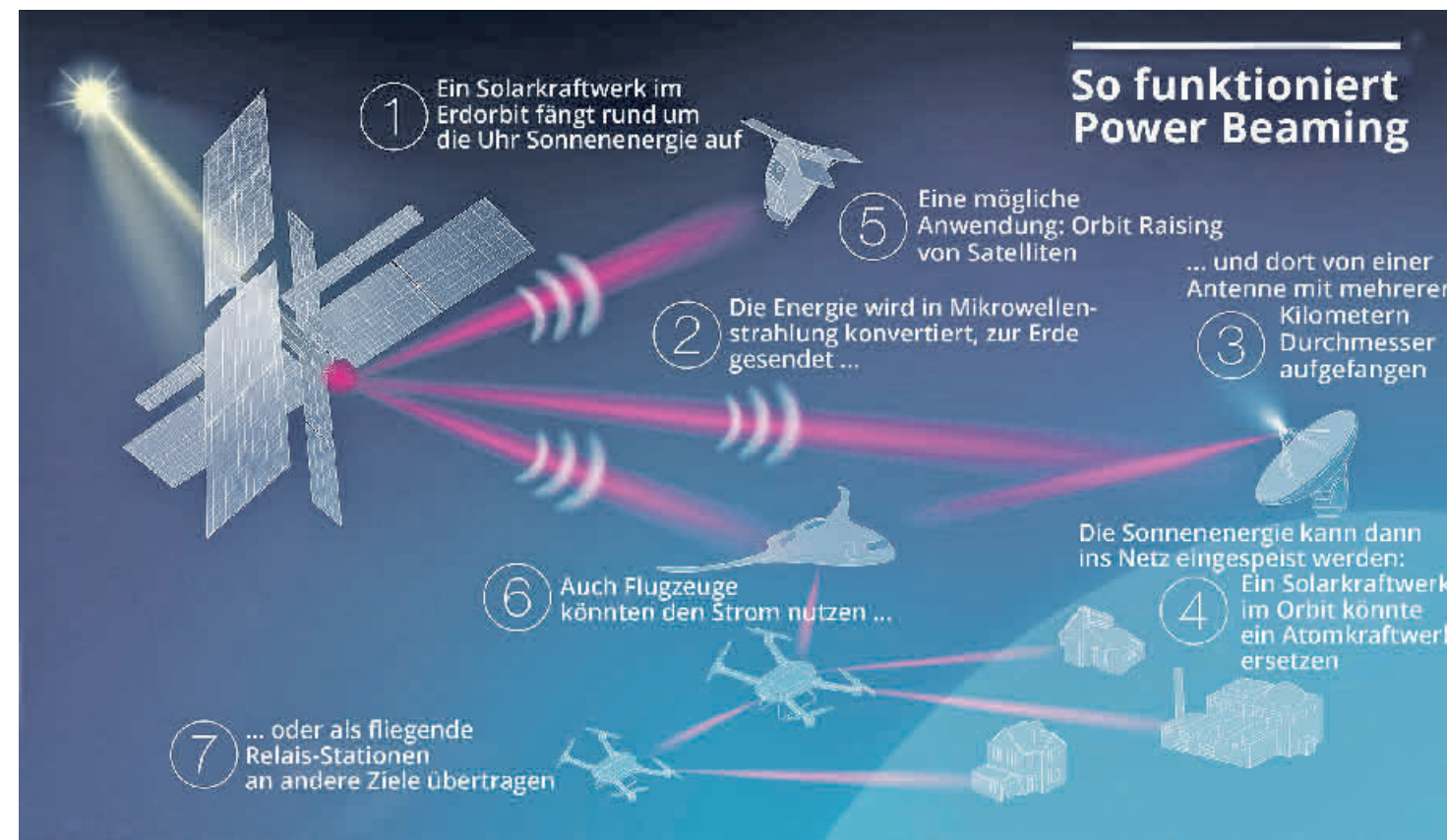
Ob sich das Beamen als Teil der Energieinfrastruktur etabliert, hängt also von vielen Faktoren ab: Montage im Orbit, Wiederverwendbarkeit von Raketen, Effizienz des Mikrowellensystems. Und von technischen Fragen einmal abgesehen, ist die Wettbewerbsfähigkeit der Satellitenkraftwerke alles andere als sicher. Die Frazer-Nash-Studie gibt einen Anhaltspunkt für die Kosten der Stromproduktion – zwischen 57 €/kWh und 156 €/kWh –, aber wie hoch ist der Strompreis im Jahr 2040?

Ob die Technologie die gigantischen Investitionen wert ist, müssen die ESA-Staaten 2025 entscheiden. Auf der diesjährigen Ministeratskonferenz geht es darum, die Forschung zu finanzieren, die es für eine gute Entscheidung braucht.



Kraftwerk im Orbit:

Wie sich Energie im Orbit erzeugen und zur Erde hinunterstrahlen lässt, ist eines der Themen auf der ESA-Ministerratskonferenz Ende November in Paris.



Power Beaming: Photovoltaikstrom wird in Mikrowellenstrahlung konvertiert, die wiederum in Strom konvertiert wird. Die Technik lässt sich potenziell nutzen, um die Reichweite von Flugzeugen anzuheben, Satellitenorbits zu stabilisieren und Atomkraftwerke zu ersetzen. Grafik [M]: Airbus / VDI

„Wärmewende kommt ins Wohnzimmer“

ENERGIEVERSORGUNG: Daniela Thrän, Sprecherin des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien, gibt im Interview Handlungsempfehlungen, wie sich gesellschaftliche Akzeptanz für die Wärmewende erreichen lässt.

VON HANS-CHRISTOPH NEIDLEIN

VDI NACHRICHTEN: Wenn über gesellschaftliche Akzeptanz für die Energiewende diskutiert wird, ist meist von der Windkraft die Rede. Wie wichtig ist die gesellschaftliche Akzeptanz für eine beschleunigte Umsetzung der Wärmewende? Wie wurde dies auf der diesjährigen Jahrestagung des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) diskutiert?

DANIELA THRÄN: Die Fragestellung ist bei der Wärmewende deutlich komplexer als bei der Stromwende, denn die Wärmewende kommt ja quasi in das Wohnzimmer, den Heizungskeller, die Gebäuhülle oder den Garten. Eine wichtige Rolle spielen hierbei auch sehr unterschiedliche Wissensstände der verschiedenen Akteure, seien es Planer, Handwerker, Wohnbaugesellschaften oder Hauslebauer.

Diskutiert wurde auf der Tagung dazu zum Beispiel, dass aufgrund von Informationsdefiziten die Breite der Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen in verschiedenen Anwendungsfällen nicht genügend gesehen wird; unter anderem, weil die technische Weiterentwicklung dieser erweitert hat. Das sind aber nur Beispiele, insgesamt hat man die Akzeptanz der Wärmewende in der Forschung, im Gegensatz zur Stromwende, bisher nicht systematisch verfolgt, es gibt hierzu bisher kaum Untersuchungen oder Befragungen.

Ist also ein verbesserter Informationsstand der verschiedenen Akteure ein Schlüsselfaktor für die Akzeptanz?

Ja, aus Sicht der Umsetzung ist es sehr wichtig, dass es aktuelles, umfassendes Wissen gibt und dass das auch verfügbar ist. Sprich ein einfacher Zugang zu Information, der auch eine Ertüchtigung der beteiligten Akteure beinhaltet. Zudem ist es wichtig, die ganze Bandbreite der Fragestellungen zu berücksichtigen. Hier vielleicht noch ein anderes Beispiel: Bei der Bioenergie, die einen hohen Beitrag zur regenerativen Wärmebereitstellung liefert, bestehen Unsicherheiten bei der Biomasseversorgung, die zum Beispiel die Umstellung der Wärmeversorgung in der Industrie behindert.

Wie können denn diese umfassenden Informationen so an Planer, Handwerker, Hausbesitzer oder Mieter gebracht werden, dass sie ihr Verhalten ändern und mehr Maßnahmen im Sinne der Wärmewende umsetzen?

Lassen Sie mich ein Beispiel hierzu nennen, welches das Wuppertal-Institut untersucht hat. Es zeigte sich, dass über 30 % der befragten Mieter und Wohnungseigentümer bereit wären in eine kleinere Wohnung zu ziehen, was eine wichtige Maßnah-



Fassadenwärmedämmung ist einer der Bausteine einer Energiewende im Wärmebereich. Die sogenannte Wärmewende ist in hohem Maße von der gesellschaftlichen Akzeptanz abhängig. Aber wie hoch ist die? Eine Frage, zu der es kaum wirklich wissenschaftlich fundiert erhobene Daten gibt, wie bei der Jahrestagung des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) deutlich wurde. Foto: PantherMedia/katdom

me zur Senkung des CO₂-Ausstoßes ist. Doch vielfach scheiterte dies daran, dass sie gar nicht wussten, wie sie an eine kleinere Wohnung rankommen oder wie sie ihre Wohnungen oder Häuser teilen können. Dazu kommt die sehr angespannte Lage auf dem Wohnungsmarkt, was dazu führen kann, dass Menschen, die ihre jetzige Wohnung aufgeben, für eine kleinere Wohnung mehr bezahlen. Es geht also nicht nur um Informationsvermittlung, sondern um mehr. Man sollte auch ermöglichen, dass Handlungsalternativen machbar sind, und Hürden abbauen, zum Beispiel durch Wohnungstauschbörsen oder Umzugsprämien.

Ganz neu ist das Thema Energieeffizienz auch im Wärmebereich nicht. Es gab ja in den vergangenen Jahren gefühlt schon Dutzende von Kampagnen, die Energieberatung wurde ausgebaut und Institutionen wie die Deutsche Energieagentur informieren. Doch trotzdem reicht das nicht aus und kommt nicht bei den Menschen an?

Ein guter Punkt, doch da hatte ich vor lauter Forschung gar nicht drauf hingewiesen. Es gibt im Moment so viel Interesse wie nie zuvor für die Wärmewende; auch schon vor dem Beginn der russischen Invasion am 24. Februar. Das heißt, die Angebote werden angenommen, das kann man natürlich auch als Akzeptanzhinweis werten.

Wir haben auf der Tagung aber eher geguckt, wo die Felder sind, wo man noch mehr tun könnte. So wurde die Entwicklung einer App vorgestellt, die Haus- und Wohnungseigentümern beispielsweise praktische Tipps beim Umstieg von einer Ölheizung auf klimafreundliche Alternativen gibt.

Also, was gibt es für Systeme, worauf muss ich achten usw. Die Nutzerinnen und Nutzer können hier viele Schritte schon mal selbst durchgehen, bevor sie sich auf die Warteliste für eine Energieberatung setzen lassen.

Daniela Thrän

- Daniela Thrän studierte Umwelttechnik an der Universität Berlin und promovierte an der Bauhaus-Universität Weimar.
- Als Wissenschaftlerin erforscht sie, wie Bioenergie und die Bioökonomie möglichst nachhaltig entwickelt werden können.
- Seit 2008 ist sie Leiterin der Abteilung „Bioenergiesysteme“ am Deutschen Biomasseforschungszentrum (DBFZ) in Leipzig.
- Seit 2011 leitet sie das Department Bioenergie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig und hat seither den Lehrstuhl für Bioenergiesysteme an der Universität Leipzig inne.
- Sie ist Mitglied im Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE) und seit diesem Jahr dessen Sprecherin.



Foto: UFZ

Welche weiteren Best-Practice-Beispiele wurden auf der FVEE-Tagung vorgestellt?

Zum einen das Gecko-Projekt aus Karlsruhe zur Nutzung der Tiefengeothermie für eine klimaschonende Versorgung des Nord-Campus des KIT. Zum anderen das Projekt „BlauGrün“ in Leipzig, wo es vor allem um Kühlung und Stadtbegrünung geht. Die beiden laufenden Projekte sind jeweils inter- und transdisziplinär angelegt und die lokale Bevölkerung und weitere gesellschaftliche Akteure werden schon bei der Konzepterstellung intensiv einbezogen.

Was müsste denn sonst noch passieren, um die Akzeptanz für die Wärmewende weiter zu steigern?

Für grundlegend halte ich ein entsprechendes Monitoring, um genauer zu wissen, wo wir stehen, und um so die vermeintlich eher hohe aktuelle gesellschaftliche Akzeptanz der Wärmewende noch weiter beschleunigen zu können. Und bei dem Monitoring muss es darum gehen, die unterschiedlichen Akteursgruppen und Ebenen jeweils gesondert zu betrachten, seien es unterschiedliche Heizsysteme oder kommunale Wärmelösungen.

Welche Rolle spielen denn die stark gestiegenen Energiepreise in der jetzigen Krisensituation? Hat dies die Akzeptanz für die Wärmewende stark befördert?

Das ist schwer zu sagen. Aus meinem persönlichen Verständnis heraus würde ich sagen: Ja. Aber es fehlen ja bisher das Monitoring und systematische Untersuchungen hierzu.

Welche weiteren Forderungen haben Sie an die Politik? Sind sozial verträgliche Lösungsansätze und Maßnahmen für eine Beschleunigung der Wärmewende schon genügend in Programme und Maßnahmen der Bundesregierung integriert?

Ich würde schon sagen, dass die Politik die wesentlichen Probleme und Lösungsansätze erkannt hat und versucht, die Wärmewende voranzutreiben. Positiv ist ja auch, dass beispielsweise Anreize geschaffen wurden, um die Produktion von Wärmepumpen in Deutschland und Europa auszubauen.

Als ein wichtiges Schlüsselement für die Beschleunigung einer klimaschonenden Wärmeversorgung wurde auf der Tagung zudem die kommunale Wärmeplanung identifiziert. Doch muss es darum gehen, diese nun tragfähig auszustatten, auch personell. Auch sollten Informationskampagnen und -angebote zielgerichtet konzipiert werden, um die verschiedenen Zielgruppen von den Fachhandwerkern bis zu den Endkunden möglichst gut zu erreichen.



Begeistern
Sie noch mehr
Menschen
vom VDI

Mitglied
werben
und Prämie
sichern.

Als VDI-Mitglied sind Sie Teil der größten Community für Ingenieurinnen und Ingenieure und technisch inspirierter Menschen in Deutschland und profitieren von vielfältigen Vorteilen.

Lassen Sie daran auch Freundinnen und Freunde, Kolleginnen und Kollegen teilhaben. Empfehlen Sie den VDI weiter und suchen Sie sich auf unserer Website für jedes neu geworbene Mitglied eine attraktive Prämie aus. Loggen Sie sich dafür einfach in Mein VDI ein und laden Sie Ihre Freunde zur Mitgliedschaft im VDI ein.



Jetzt den VDI empfehlen unter:
vdi.de/teilen

Schutz kritischer Infrastruktur im Fokus der Politik

IT-SICHERHEIT: Schon heute müssen Betreiber kritischer Infrastruktur viele Vorgaben erfüllen. Neue Maßnahmen betreffen die IT-Security, aber gegen Sprengstoff und durchtrennte Kabel hilft das kaum.

VON UWE SIEVERS

Kabelsabotage sorgt für gravierende Ausfälle. In der letzten Woche traf es Internet-Glasfaserkabel in Südfrankreich, zuvor Kommunikationsleitungen bei der Deutschen Bahn. Während der Anschlag in der Gegend von Marseille für Störungen im internationalen Datenverkehr sorgte, fielen durch die Sabotage bei den Bahn-Datenleitungen reihenweise Züge im Westen und Norden Deutschlands aus.

Gezielt hatten die Täter oder Täterinnen die redundant ausgelegten Kommunikationsnetze an den beiden Standorten Herne und Berlin ausgewählt und zeitgleich durchtrennt. In Marseille wurden gleich an drei Stellen Kabel durchgeschnitten. Hintergründe zu den Akteuren dürften erst nach Abschluss der Ermittlungen bekannt werden. Doch die Einzelheiten beider Vorgänge lassen auf eine hohe Professionalität und politische Motive schließen. Diese und weitere Aktionen wie die Sprengung der Nord-Stream-Pipelines alarmierten Sicherheitsbehörden und Politik. Forderungen nach besseren Schutzmaßnahmen für kritische Infrastrukturen (Kritis) stehen im Raum.

Laute Forderungen, leise Maßnahmen: In der Folge entwickelte die EU-Kommission einen Fünf-Punkte-Plan, der die Sicherheit der Kritis verbessern soll. Er sieht u.a. Stresstests, mehr internationale Zusammenarbeit – auch mit der Nato – und einen stärkeren Austausch von Informationen vor. Zuvor präsentierte Bundesinnenministerin Nancy Faeser im Sommer ihre Cybersicherheitsagenda. Sie beinhaltet u.a. das Ziel, eine „effiziente und klare Aufgabenverteilung in der Cybersicherheitsarchitektur zu schaffen“ und „die deutsche Cyberabwehr massiv auszubauen“.

Beispielsweise soll für jeden Kritis-Sektor wie Energie, Wasser oder Verkehr ein „Cyber Emergency Response Team“ (Cert) eingerichtet werden. Zu den weiteren geplanten Maßnahmen zählt der Ausbau des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zur Cybersicherheitsbehörde des Bundes und damit zur deutschen Zentralstelle für IT-Sicherheit, was bisher zum großen Teil Sache der Bundesländer ist. Dazu sind Grundgesetzänderungen notwendig, die Faeser noch für dieses Jahr plant. Das BSI

könnte dann auch die Aufgaben des bisherigen Nationalen Cyber-Abwehrzentrums (Cyber-AZ) übernehmen. Das Cyber-AZ ist eine „Kooperations-, Kommunikations- und Koordinationsplattform der relevanten Sicherheitsbehörden“, etwa des Bundesamts für Verfassungsschutz, des Bundeskriminalamts, des Bundesnachrichtendienstes und anderer Organe. Auch die Bundeswehr ist Teil des Cyber-AZ.

Zusätzlich verlangte die eigentlich für Außenpolitik zuständige Bundesministerin Annalena Baerbock, dass Deutschland seine Cybersicherheit erheblich verbessern müsse, und erklärte kürzlich während einer Konferenz in Potsdam, dass der Cyberspace „in unserer nationalen Sicherheitsstrategie eine entscheidende Rolle spielen“ wird. Zu diesem innenpolitischen Thema forderte sie: „Aktuell gibt es zu viele unterschiedliche Verfahren und Institutionen in unseren verschiedenen Bundesländern und Städten. Das muss sich ändern.“ Sie fragte: „Haben wir die richtigen Gesetze und Institutionen, um auf Cyberangriffe zu reagieren?“

Erst zum Jahresanfang trat die neue Kritis-Verordnung des BSI in Kraft. Sie musste angepasst werden, da das Bundesinnenministerium im letzten Jahr eine Neufassung des IT-Sicherheitsgesetzes (IT-SiG 2.0) verabschiedete. Kritis beschreibt das BSI darin so: „Kritische Infrastrukturen sind Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere gravierende Folgen eintreten würden.“ Dazu zählen beispielsweise auch Banken und Telekommunikationsanbieter.

Maßgeblich für die Einstufung sind Schwellenwerte, die mit der Novellierung vielfach herabgesetzt wurden. Vereinfacht gesagt, sollen diese Schwellenwerte dazu dienen, die besonders wichtigen von weniger wichtigen Betreibern zu unterscheiden. Dafür wird etwa das Transportvolumen oder die Produktionsmenge herangezogen.

Beispielsweise hängt bei Stromerzeugern dieser Wert von der gelieferten Megawattleistung ab und bei Krankenhäusern von der Anzahl der jährlichen stationären Behandlungsfälle. Doch die Festlegung dieser Schwellenwerte sorgt immer wieder für Kritik, weil zum Beispiel in ländlichen Regionen die Versorgung von kleineren Betreibern abhängt, die unter diese Schwellenwerte fallen, daher nicht als versorgungsrelevant betrachtet werden und somit nicht die Kritis-Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen.

Ein Ausfall dieser weniger geschützten kleinen Betreiber könnte jedoch ganze Landstriche kollabieren lassen. Kleine Betreiber stellen durchaus ein lukratives Angriffsziel dar, denn fallen mehrere gleichzeitig aus, sind die Folgen schnell erheblich groß.



Foto: 2022 Getty Images/Sean Gallup

Zu kritischen Infrastrukturen zählt auch der Verkehr: Anfang Oktober wurden Kommunikationsleitungen bei der Deutschen Bahn durchtrennt – und das legte zahlreiche Züge im Westen und Norden Deutschlands lahm.

Viele neue Kritis-Betreiber: Zudem wurden mit dem IT-SiG 2.0 die betroffenen Branchen erweitert, beispielsweise um Müllentsorger. Nach einer Schätzung des zuständigen Bundesinnenministeriums dürften mit der Neufassung rund 252 zusätzliche Kritis-Betreiber hinzugekommen sein und damit aus den zuvor bundesweit rund 1600 Unternehmen etwa 1900 geworden sein. Ein Unternehmen muss selbst erkennen, ob es betroffen ist oder nicht, eine entsprechende Mitteilung erfolgt nicht.

Kritis light: Erfasst werden nun auch Unternehmen, die nicht klassische Kritis-Betreiber sind, jedoch „im besonderen öffentlichen Interesse“ stehen. Dazu zählen u.a. Rüstungshersteller sowie „Unternehmen von erheblicher volkswirtschaftlicher Bedeutung“, worunter vorrangig größere Konzerne zu verstehen sind. Deren Vorgaben sind jedoch weit weniger streng als bei Kritis-Betreibern, daher werden sie häufig als „Kritis light“ bezeichnet.

Außerdem wurden die von den Kritis-Betreibern zu erfüllenden Auflagen weiter verschärft. Das kann für alte und neue Kritis-Betreiber einen erheblichen Mehraufwand bedeuten. So müssen sich nun betroffene Unternehmen beim BSI registrieren lassen und eine Kontaktstelle benennen, die rund um die Uhr, sieben Tage die Woche verfügbar ist.

Sie müssen Kritis-Anlagen im eigenen Betrieb identifizieren und für deren kritische Komponenten besondere Maßnahmen umsetzen. Dabei können auch Software und IT-Dienstleistungen, die für die Erbringung einer kritischen Dienstleistung notwendig sind, als Anlagen betrachtet werden.

Hinzu kommen Informations- und Meldepflichten gegenüber dem BSI. Dazu zählt die Auflistung aller IT-Produkte, die für die Funktionalität der kritischen Infrastrukturen wichtig sind. Für diese Systeme müssen Vorkehrungen zur Einhaltung von Sicherheitsmindeststandards ergriffen werden. Bei Verstößen gegen die Auflagen können Bußgelder verhängt werden. Seit der Novellierung kommen auf betroffene Unternehmen mit bis zu 20 Mio. € deutlich höhere Strafen zu.

Inwieweit all diese Maßnahmen die eingangs geschilderten spektakulären Aktionen verhindern könnten, bleibt jedoch fraglich, denn dabei handelt es sich nicht um digitale Angriffe. Doch Cyberattacken könnten mit geringem Aufwand aus großer Ferne immense Schäden anrichten, wie der Hackerangriff mit Erpressersoftware auf die Colonial Pipeline im Mai 2021, wodurch an der US-amerikanischen Ostküste großflächig Tankstellen ausfielen.

VON UWE SIEVERS

Angriffe und Anschläge auf kritische Infrastruktur (Kritis) führen zu politischen Forderungen nach höherem Schutz der kritischen Infrastruktur (s. Seite 12). Experten sehen Forderungen aus der Politik kritisch, wie eine Recherche während der Security-Fachmesse IT-SA deutlich zeigte. Sie beurteilen nicht nur die Situation differenziert, sondern warten mit unterschiedlichen Lösungsansätzen auf.

Kritis-Unternehmen sind teils überfordert: „Die klassischen IT-Schutzmechanismen greifen einfach zu kurz, weil die Angriffsformen komplexer geworden sind“, erklärt dazu Sahab Ölmez, der beim Anbieter für Hochsicherheitslösungen Rohde & Schwarz Cybersecurity (R&S) für den Vertrieb im Kritis-Segment zuständig ist. Er warnt davor, die Angreifer zu unterschätzen: „Professionelle Angreifer verfügen über umfassendes Fachwissen, die sind nicht naiv.“ Ölmez empfiehlt: „Man muss sich immer überlegen, was ein Tag Betriebs- oder Produktionsausfall kostet.“

Kritis-Unternehmen sehen sich diesen Herausforderungen oft nicht gewachsen. Ölmez beschreibt die Situation so: „Viele Unternehmen wissen, dass sie etwas machen müssen, aber sie wissen nicht was.“ Er fügt hinzu: „Es existieren zwar viele Sicherheitslösungen, aber Unternehmen sind häufig überfordert, die Spreu vom Weizen zu trennen.“

Manchmal wurden zwar sinnvolle Sicherheitsvorkehrungen getroffen,

doch sie reichen heute nicht mehr aus. So finden sich im Bahnverkehr an sensiblen Stellen unverschlüsselte Kommunikationsverbindungen: „Zum Beispiel könnte sich jemand bei Weichenstellungen dazwischenschalten und ein Signal oder den Befehl an eine Weiche manipulieren“, erläutert Ölmez. Katastrophale Unfälle könnten die Folge sein.

Die Problemlage sei nicht bei allen Kritis-Betreibern identisch, betont Stefan Strobel, Geschäftsführer und Gründer des IT-Sicherheitsspezialisten Cirosec. „Besonders sensible Infrastruktur wie Kernkraftwerke sind seit Jahrzehnten sehr gut abgesichert“, hebt er hervor. „Dort ist beispielsweise die IT-Architektur in verschiedene Ringe unterteilt aufgebaut, die voneinander abgeschottet sind.“

Anders sieht es bei kleineren Betreibern kritischer Infrastruktur aus. Hier verlasse man sich oft nur auf klassische IT-Sicherheitselemente wie Firewall und Malware-Schutz. Es fehle aber die Möglichkeit, Angriffe oder gar Eindringlinge zu erkennen. Dadurch könnten Gegenmaßnahmen nicht oder nur verzögert eingeleitet werden. Strobel kritisiert die gegenwärtige Regulierung durch das BSI: Die Behörde habe eine „Orientierungshilfe zum Einsatz von Systemen zur Angriffserkennung“ erstellt. „Darin fordert das Amt im Prinzip so etwas wie ein SIEM oder etwas, das regelbasiert Logfiles auswertet“, so Strobel.

Mit einem SIEM, einem Security Information and Event Management, können sicherheitsrelevante Meldungen aus Protokolldateien



Foto: PantherMedia / TlStudio

Kritische Infrastrukturen, wie hier eine Raffinerie der Öl- und Gasindustrie, stehen immer im Blickpunkt von Cyberkriminellen. Hier ist besonderer Schutz gefragt.

und anderen Quellen ausgewertet werden. Des Weiteren werde gefordert, dass an Netzwerkübergängen, also an Gateways, eine Erkennung für Eindringungsversuche – Network Intrusion Detection (IDS) – installiert sein muss. Strobel mahnt: „Beides, sowohl SIEM als auch IDS, sind im Prinzip Techniken von vor 20 Jahren, man könnte das stattdessen mit modernen Mitteln machen.“ Doch Betreiber seien verpflichtet, die antiquierten Vorgaben bis zum Frühjahr 2023 umzusetzen.

Resilienz als Lösung: Mirko Ross, Geschäftsführer und Gründer von Asvin, einem Spezialisten für das Internet der Dinge (IoT), betrachtet die Problematik aus einem anderen Blickwinkel. „Kritische Infrastruktur lässt sich nur bedingt schützen. Wenn ich zum Beispiel weiß, wo Transformatorenhäuser stehen, kann ich immer irgendwie einen Stromausfall verursachen.“ Er rät:

„Resilienz ist hier das Schlüsselwort.“ Darunter wird die Fähigkeit verstanden, mit Störungen so umzugehen, dass es nicht zu gravierenden Folgen oder Ausfällen kommt.

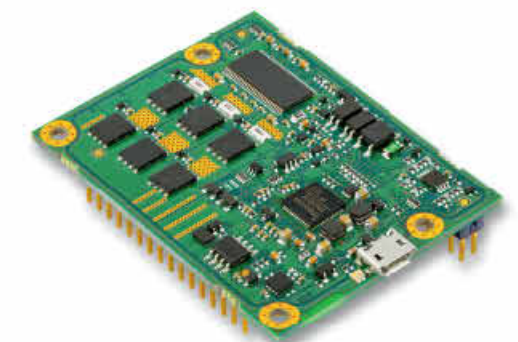
Digitalisierung in IoT-Bereichen wie im Energiesektor steht vor besonderen Herausforderungen. Dabei müsse bedacht werden, dass IT-Komponenten schnell veralten und irgendwann dafür keine Updates mehr verfügbar sind. „Das kann dazu führen, dass während der Lebensdauer einer Anlage Steuerungselemente öfter mal ausgetauscht werden müssen, um sie update-fähig zu halten oder weil unsichere Hardware ausgewechselt werden muss“, stellt Ross fest.

Er hat noch einen Tipp, der schon in so mancher Notlage geholfen hat: „Es ist ratsam, nach einer Digitalisierung analoge Geräte nicht gleich wegzuerwerfen, dann kann man bei größeren Ausfällen noch darauf zurückgreifen.“

Überlassen Sie uns das Denken

Keine Ahnung, wie Sie die Kraft unserer bürstenlosen Motoren und Antriebssysteme zähmen sollen? Das ist in Ordnung. Unsere Motion Control Module und Software übernehmen das Denken für Sie. Einfach zu installieren, intelligent und präzise im Betrieb. Erfahren Sie mehr: epos.maxongroup.com

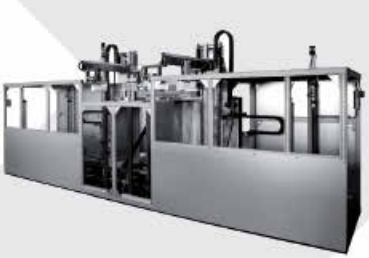
Precision Drive Systems



maxon

ANZEIGE





Ob **Fördern, Separieren, Stapeln** oder **Verteilen** – in **SCHUMA** finden Sie den richtigen Partner.

SCHUMA Maschinenbau GmbH | Fon: +49 (0) 73 33/96 09 - 0 | www.schuma.com

Electronica München
15.–18. November 2022
Halle B3, Stand 500

Zum Greifen nah

HOLOGRAFISCHE KOMMUNIKATION:
Virtuelle Meetings finden künftig in der dritten Dimension statt – privat wie beruflich.

VON GERHARD KAFKA

Kennen Sie Dennis Gábor? Der ungarische Ingenieur erhielt 1971 den Nobelpreis für Physik für seine zukunftsweisen- den Ideen und die Erfindung der Holografie. Bereits 1947 prägte er den Begriff Holografie bei seinen damaligen Bemühungen zur Verbesserung der Elektronenmikroskopie.

Viele von uns kennen Hologramm und Avatar bereits aus Filmen und dem Internet. Aber dank moderner Übertragungstechnologien, gepaart mit leistungsfähigen Kompressionsalgorithmen, sind Hologramme heute keine Science-Fiction mehr, vielmehr werden sie schon bald in Form von Videotelefonaten unseren Alltag begleiten.

Ein lebendiges dreidimensionales Bild eines solchen holografischen Videotelefonats konnten sich Besucherinnen und Besucher der Ericsson Innovation Days Ende September im Eurolab in Aachen selbst machen. Lediglich eine handelsübliche Augmented-Reality-Brille (AR) aufgesetzt – schon war der Gesprächspartner in greifbarer Nähe vor einem zu sehen. Und mit einem Schritt zur Seite veränderte sich damit gleichzeitig der Blickwinkel. Der Gesprächspartner stand also lebendig im Raum und konnte nicht nur frontal, sondern auch von der Seite aus betrachtet werden. Ein wirklich faszinierendes, immersives Erlebnis einer 3D-Kommunikation in Echtzeit. Das in den Raum projizierte Hologramm sieht nicht nur wie die kommunizierende Person aus, sondern sie ist es auch tatsächlich.

Die in Aachen gezeigte holografische Kommunikationslösung wurde auch an diesem Standort im Rahmen von Ericsson ONE, dem globalen internen Akzelerator, entwickelt. Die beiden führenden Köpfe des fünfköpfigen Entwicklungsteams, nämlich Ali El Essaili mit Fokus auf XR (Extended Reality) und Natalya

Tyudina als Coding-Guru mit Fokus auf Infrastructure-as-a-Service, standen persönlich für Fragen zur Verfügung.

Die auf den Innovation Days erstmals von Ericsson öffentlich gezeigte Lösung erlaubt es, 3D-Video-telefonate in Mobilfunknetzen mit bereits heute verfügbaren Geräten kostengünstig durchzuführen. Sie besteht aus einem Mobiltelefon bzw. Tablet mit Lidar (Light Detection and Ranging), 3D-Kamera und kommerziell verfügbaren AR-Brillen.

Die Datenübertragung erfolgt heute über ein 5G-SA-Mobilfunknetz mit den Funktionen Slicing und Edge Computing und morgen dann über 6G mit nochmals verbesserten Eigenschaften. Die eingesetzte Schlüsseltechnologie basiert auf der Kompression des Datenstroms von rund 2 Gbit/s auf nur 25 Mbit/s in Echtzeit.

Das Projekt befindet sich derzeit in der Inkubatorphase, während der nun ein MVP (minimum viable product) gebaut wird. Dieses MVP-Projekt offeriert eine geräteunabhängige Ende-zu-Ende Plattform, die eine immersive 3D-Kommunikation in Echtzeit ermöglicht. In einem nächsten Schritt soll diese holografische Kommunikation auch für Konsumenten verfügbar sein. Dazu kooperiert Ericsson bereits mit führenden Mobilfunk-Netzbetreibern, um das Proof of Concepts zu erreichen und entsprechende Feldversuche durchzuführen.

Heute existieren nur wenige Lösungen für die holografische Kommunikation. Sie benutzen in der Regel speziell eingerichtete Studios mit Greenscreen-Technologie und zahlreichen Kameras.

Ein bekannter Vertreter dafür ist das 2014 gegründete amerikanische Start-up-Unternehmen 8i, das in seinen Studios bis zu 60 Kameras installiert, um so 3D-Bilder vollständiger Personen streamen zu können. Die dafür erforderliche Hardware

sowie die Produktion von Inhalten ist jedoch auf eine feste Lokation limitiert und verursacht sehr hohe Kosten. Ericsson möchte mit seiner gezeigten Entwicklung diese aufwendige Lösung verändern, damit jedermann 3D-Kommunikation überall zu erschwinglichen Kosten erleben kann.

Für die künftige holografische Kommunikation bestehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die von medizinischer Bildgebung und Telepräsenz bis zu räumlich entfernter Zusammenarbeit und konstruktivem Mitschöpfertum reichen. Der aktuelle Stand der holografischen Kommunikation lässt sich kurz wie folgt zusammenfassen:

Holografische Anrufe sind Dienste, die von Unternehmen als wichtigste Voraussetzung zur Verbesserung der Fernkommunikation eingeschätzt werden.

Schon bald wird jede menschliche Wahrnehmung digital transformiert, wodurch volle immersive Erlebnisse ermöglicht werden, die un-

Holografische Kommunikation vermittelt lebensechte Bilder. Der Telekommunikationskonzern Ericsson hat jetzt eine Lösung entwickelt, die mit geringen Bandbreiten zurechtkommt. Foto: Ericsson

sere Art und Weise, wie wir interagieren und kommunizieren, für immer verändern werden.

Holografische Kommunikation – eine volle immersive dreidimensionale Erfahrung mit räumlicher Wahrnehmung – ist heute verfügbar. Aber sie ist noch sehr daten-hungrig, sodass für den Massenmarkt weitere Verarbeitungstechnologien benötigt werden.

Mit der Migration von relevanten Prozessen in das Netzwerk wird es schon bald möglich sein, das holografische Gesichtsfeld und die Auflösung zu verbessern, um so die Stufen der Interaktion noch gefühlsmäßiger gestalten zu können.

In Verbindung mit verbesserter umgebender und/oder lokaler Wahrnehmung wird es künftig nahezu unmöglich sein, zwischen virtueller und physikalischer Realität zu unterscheiden.

Wie holografische Kommunikation erfolgreich werden kann: Der Erfolg einer Technologie ist sehr stark von der Akzeptanz auf dem Markt abhängig. In der Vergangenheit haben wir es immer wieder erlebt, dass neue technologische Lösungen das weltweite Interesse geweckt haben, aber schon nach einigen Jahren wieder verschwunden sind. Laut den Ergebnissen qualitativer und quantitativer Marktforschung, ist Folgendes erforderlich, damit holografische Kommunikation zu einer akzeptablen Form der Kommunikation wird:

– eine flexible, skalierbare und resiliente Plattform zur Unterstützung der Technologie,
– neue und sozial akzeptierbare XR-Geräte wie AR-Brillen,
– eine simple, attraktive und robuste Lösung, die für alle zugänglich und intuitiv bedienbar ist.

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt werden, stehen der holografischen Kommunikation alle Türen für den erfolgreichen praktischen Einsatz in der Fertigung, Versorgungsindustrie und Weiterbildung offen.

VON SABINE MÜHLENKAMP

Funktionale Sicherheit (Safety) ist in der chemischen Prozessindustrie ein Muss. Damit werden Menschen und Umwelt vor Fehlfunktionen durch Automatisierungssysteme geschützt. Basis ist das Prinzip der Abschottung, also die strikte Trennung zwischen Prozessleitsystem, das für verfahrenstechnische Operationen zuständig ist, und den Safety-Systemen der Sicherheitseinrichtungen. Das funktioniert gut: Kam es in der Vergangenheit in der Branche zu Störungen oder Schadensereignissen, findet sich die Ursache fast immer beim Menschen und nicht beim Automatisierungssystem.

Nun jedoch erfordern die zunehmende Digitalisierung, der Hunger nach mehr Informationen und Daten sowie Industrie-4.0-Anwendungen zusätzliche Sicherheitskonzepte. Noch fühlen sich viele Anwender in der Prozessindustrie auf der sicheren Seite und denken, dass eine Sicherheitsfunktion mit SIL (Sicherheits-Integritäts-Level) gegenüber Cyberbedrohungen resistent ist und im Fall der Fälle in einen Fail-Safe-Zustand zurückfällt – also einen Zustand, bei dem möglichst wenig Schaden entsteht. Dem ist jedoch nicht immer so, weil SIL-Integritätsbetrachtungen absichtliche Manipulationen nicht berücksichtigen.

Zudem eröffnen auf Vernetzung ausgerichtete Konzepte wie NOA (Namur Open Architecture), MTP (Modular Type Package) oder Ethernet-APL (Advance Physical Layer) neue Wege in die bisher geschlossene Automatisierungspyramide der Prozessindustrie. Derart integrierte Automatisierungslösungen vereinfachen zwar die Handhabung und sorgen für mehr Flexibilität, es ent-

Zwischen Offenheit und Abschottung

AUTOMATISIERUNG: Die Prozessindustrie richtet seit jeher den Fokus auf die Anlagensicherheit und investiert viel, um Menschen und Umwelt zu schützen. Doch in einer vernetzten Welt funktioniert das Konzept der Abschottung nur noch bedingt.

stehen aber auch Brüche zwischen Betriebs- und Sicherheitsfunktion. Die Folge: Plötzlich spielen nicht mehr nur Safety-Überlegungen eine Rolle in der Welt der Prozessautomatisierer. Auch die IT-Sicherheit (Security) muss dann beachtet werden.

Andere Branchen haben da längst bittere Erfahrungen gesammelt: Laut dem Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche Bitkom entsteht der deutschen Wirtschaft jährlich ein Schaden von rund 203 Mrd. € durch Diebstahl von IT-Ausrüstung und Daten, Spionage und Sabotage. Auch die Zahl der Gegenspieler, seien es nun Scriptkiddies (Hacker mit geringen Programmierkenntnissen), Kriminelle oder staatliche Angreifer, habe zugenommen.

Angriffe auf die IT wirken sich in der offenen Kommunikationswelt sehr schnell auf die operativen Bereiche (OT) in der Automatisierungstechnik aus. Dazu kommt: Im vergangenen Jahr wurde das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 verabschiedet, in dem der Begriff „Infrastrukturbetreiber“ deutlich erweitert wurde. Damit wird auch die Prozessindustrie in die Pflicht genommen.

Grund genug für die Namur (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie) das Thema Sicherheit auf ihrer diesjährigen Hauptsitzung am 9. und 10. November in Neuss in den

Vordergrund zu rücken. Mit dabei ist die Hima Paul Hildebrandt GmbH, die inzwischen mehr als 50000 Sicherheitssysteme in der Prozessindustrie weltweit installiert hat und diesmal als Sponsor der Namur-Sitzung auftritt. Das Mannheimer Unternehmen verfolgt die neuen Einflüsse auf die funktionale Sicherheit schon länger.

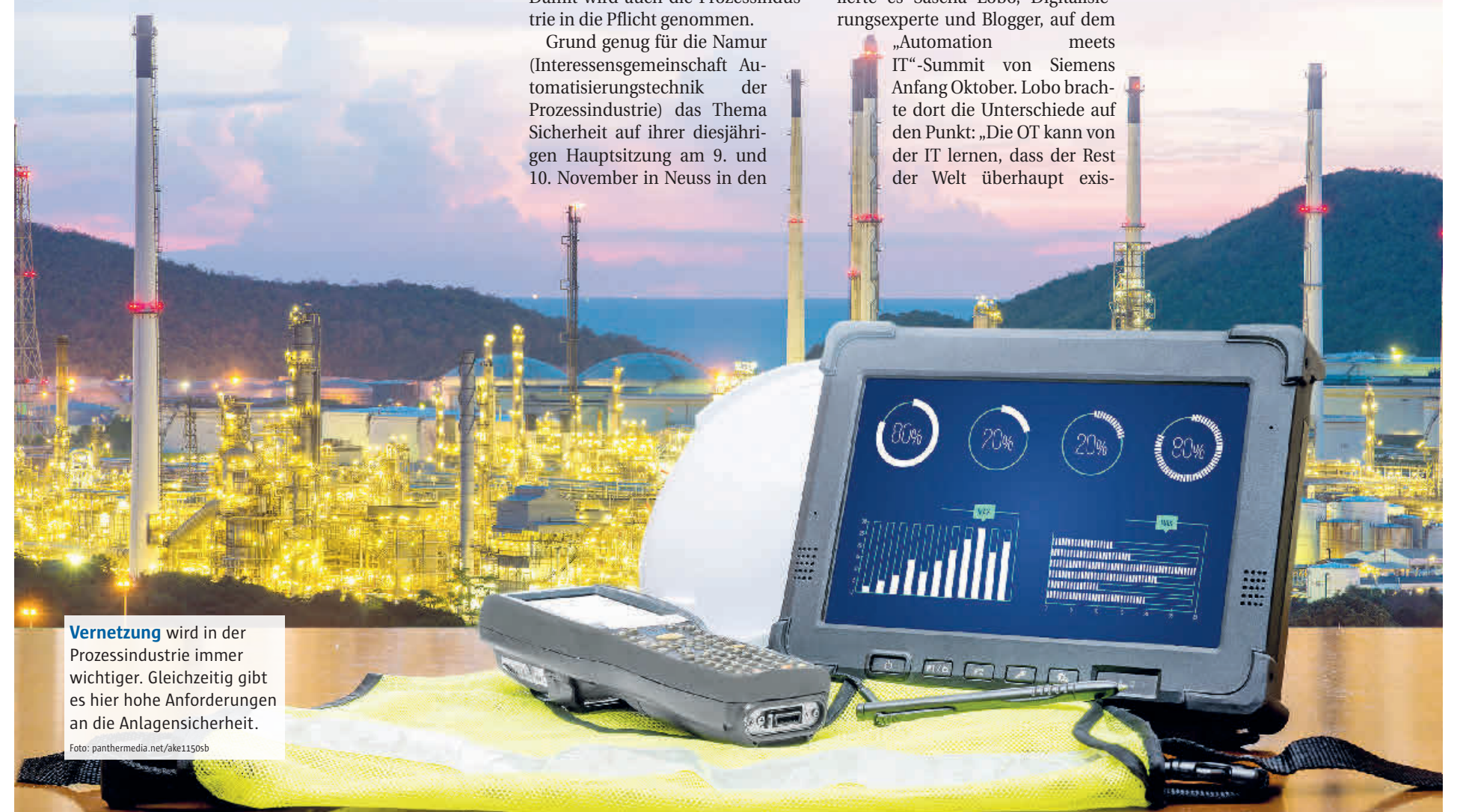
„Wir betrachten Safety- und Security-Aspekte ganzheitlich“, sagt Jörg de la Motte, CEO von Hima. Die Lösungen seines Unternehmens würden daher auf Betreiberbedürfnisse wie Compliance, Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit zugeschnitten, um praktikabel zu bleiben. Das gelte vor allem vor dem Hintergrund, dass die Arbeitswelt komplexer werde und erfahrene Mitarbeiter altersbedingt aus den Unternehmen ausschieden.

Um die Herausforderungen rund um Security zu bewältigen, müssen daher neben technologischen Anforderungen auch menschliche Hürden überwunden werden. OT- und IT-ler müssen enger zusammenrücken und voneinander lernen. „Deutschland ist nach wie vor ein klassisches OT-Land“, formulierte es Sascha Lobo, Digitalisierungsexperte und Blogger, auf dem „Automation meets IT“-Summit von Siemens Anfang Oktober. Lobo brachte dort die Unterschiede auf den Punkt: „Die OT kann von der IT lernen, dass der Rest der Welt überhaupt existiert.“ Anders herum könne auch die IT von der OT lernen.

Bisher gab es nur wenige Cybersecurity-Attacken auf Anlagen der Prozessindustrie und diese konnten in der Regel gut abgewehrt werden. Aber: Cybersecurity ist eine dauerhafte Instandhaltungsaufgabe. Ähnlich wie Maßnahmen gegen Korrosion über Jahrzehnte selbstverständlich sind, muss man Gegenmaßnahmen immer wieder neu beurteilen und aufstellen. Dazu gehört die Durchführung einer Risikoanalyse, die Errichtung von Sicherheitszonen, aber auch die Anpassung von Organisationsstrukturen und Definition von Verantwortlichkeiten.

Letztendlich sind Sicherheitskonzepte nicht nur eine Sache von Technologie und Prozessen, sondern auch von Menschen. „Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können Cyberangriffe erleichtern oder erschweren – sie sind die erste Abwehrreihe gegen Cyberkriminelle. Unternehmen sollten unbedingt über Risiken und Angriffsarten aufklären und Hinweise für das richtige Verhalten geben“, bestätigt Simran Mann, Referentin Sicherheitspolitik beim Bitkom, dem Interessenverband der IT-Branche.

Aufklärung und Sensibilisierung der Mitarbeiter sind ebenfalls entscheidend, um bei einem Zwischenfall richtig zu reagieren. Laut Bitkom verfügt nur gut jedes zweite Unternehmen über einen Notfallplan mit schriftlich geregelten Abläufen und Ad-hoc-Maßnahmen für den Fall von Datendiebstahl, Spionage oder Sabotage. „Bei der Abwehr eines Cyberangriffs ist Zeit eine ganz entscheidende Komponente“, bestätigt Mann. Unternehmen sollten entsprechende Vorbereitungen treffen. Dazu gehören auch Pläne, wie man im Fall der Fälle ein sicheres System wieder aufbaut.



Vernetzung wird in der Prozessindustrie immer wichtiger. Gleichzeitig gibt es hier hohe Anforderungen an die Anlagensicherheit.
Foto: panthermedia.net/ake1590b



Tesvolt stellt Batteriespeicher für Industrie- und Gewerbetunden her. Aufgrund der Energiepreiserhöhung brummt das Geschäft beim Hersteller aus Wittenberg. Im Bild CTO Simon Schandert neben einem Energiespeicher des Herstellers. Foto: Manfred Schulze

Industrie-Power aus Ostdeutschland

UNTERNEHMEN: Tesvolt produziert Batteriespeicher vor allem für Industrieunternehmen. Das Unternehmen aus Wittenberg wächst beständig und lastet die Kapazitäten derzeit bis zum Anschlag aus.

VON MANFRED SCHULZE

Die um ein Mehrfaches gestiegenen Preise für Strom haben die Nachfrage für Photovoltaiksysteme in die Höhe schießen lassen. Besonders effizient arbeiten solche Anlagen, wenn sie mit intelligent gesteuerten Speichertechnik verknüpft werden. Ein Anbieter solcher Technologie ist Tesvolt aus der Lutherstadt Wittenberg. Der Anbieter von Energiespeichern für die Industrie profitiert kräftig von der Nachfrage und verspricht seinen Kunden sich schnell rentierende Lösungen.

Die Werkhalle, an der in den großen Lettern „GigaFactory“ auf die Zukunft gewettet wird, verschwindet mit ihrer überschaubaren Größe fast hinter den Kolonnen und Türmen des Stickstoffwerks Piesteritz. Doch während dort derzeit alles auf Sparflamme kocht, wird bei Tesvolt geschraubt, getestet und entwickelt, was das Zeug hält. 2014 gründeten die beiden Wittenberger Simon Schandert und Daniel Hannemann das Start-up mit nicht viel mehr als der Vision von wirtschaftlich funktionierenden Speicherlösungen. Denn schon damals war klar, dass vor allem bei solaren Eigenbedarfsanlagen in der Industrie ein System ohne Batterie nur die halbe – und damit oft gar keine Lösung ist.

Heute arbeiten fast 200 fest angestellte Menschen für Tesvolt, davon aber nur ein kleiner Teil in Wittenberg, wo Montage, Test- und Schulungszentrum sowie der Versand und die Verwaltung untergebracht sind. Die Entwickler sitzen vor allem in großen Städten, meist in Berlin, dazu kommen europaweit Mitarbeitende im Vertrieb.

In den letzten Jahren lagen die Wachstumsraten von Tesvolt bei rund 60 %, inzwischen ist die Marke von 100 Mio. € bereits fast erreicht. 2022 wird der Umsatz nun sogar in etwa verdoppelt, der Auftragsbestand hat mittlerweile die 100-Mio.-€-Marke überschritten, berichtet Vorstands-Chef Hannemann.

Die extrem hohe Nachfrage, aber auch die begrenzten Lieferkapazitäten der Mitbewerber haben zudem deutliche Preisanhebungen ermöglicht. Seit September nun ist Tesvolt Aktiengesellschaft, wohl auch, weil das Wachstumstempo anders nicht mehr zu stemmen ist. Eine Erfolgsgeschichte also, die viel mit der Wendigkeit und

der fachlichen Kompetenz der Unternehmensgründer zu tun hat, die offenbar bislang immer das richtige Gespür hatten. So holten sie sich vor Kurzem mit Philipp Koecke einen erfahrenen Finanzvorstand ins Boot, der zuvor diesen Job bei Solarworld bekleidet hatte.

Das Unternehmen setzt auf sogenannte agile Strukturen, was heißt, dass nicht über Hierarchien, sondern innerhalb von Teams nach Diskussionen entschieden wird. Das reicht von technischen Neuerungen bis hin zu Gehalts- und Personalfragen. Hannemann sieht sich daher nicht als Chef, der alles kontrolliert oder bestimmt, sondern als Mittler. „Bei uns haben alle Leute Anteile am Unternehmen, die Summe der Intelligenz ist immer größer als die von Einzelnen“, sagt er.

Zudem besitzt das Unternehmen als AG nun einen Aufsichtsrat, in dem einige namhafte Experten wie der frühere CEO von Siemens Energy, Ralf Christian, ihre Funktion auch als strategische Berater auffassen. Den Ausstieg aus den fossilen Energieträgern nennt Christian „möglich, aber viel schwieriger als die Mondlandung“. Für dunkle, kalte Großwetterlagen sei das derzeit nur mittels chemischer Speichermedien möglich, sagt er. „Für den Tag-Nacht-Zyklus haben wir aber schon gute Batteriesysteme.“ Bei einer durchschnittlichen Last in den Nachtstunden von rund 50 GW

ergebe das bei Schwachwind einen Strombedarf von rund 600 GWh in Deutschland, rechnet Christian vor. Die aktuellen Speichermodule von Tesvolt bieten gerade mal zwischen 5 kWh und 8 kWh, sind dafür aber einfach skalierbar. Ein typischer Speicherschrank, der mit acht oder zehn Modulen sowie einer Steuer- und Gleichrichtereinheit bestückt wird, kommt immerhin schon auf bis zu 100 kW, die er rund eine Stunde lang bereitstellen kann.

Batteriespeicher machen Solarstrom netzdienlich: Tesvolt bestückt in der Halle einen überlangen Spezialcontainer als Pufferspeicher für einen Solarpark bei Magdeburg, der 4,5 MWh Kapazität haben wird und damit den Park tauglich machen kann für die Sekundärregelleistung. „Das erhöht natürlich den wirtschaftlichen Ertrag der Solarmodule ganz erheblich“, sagt Technik-Vorstand Simon Schandert. Zudem kann damit auch ein Solarmodul plötzlich einen Beitrag zur Netzstabilität leisten, was zusätzlich vergütet wird.

Tesvolt hat ein aktives Balancing entwickelt, bei dem die Zellen von Samsung so verschaltet sind, dass Spannungsunterschiede effizient überbrückt werden. Der Wirkungsgrad beträgt dadurch 92 %, die Lebensdauer wird nicht gemindert. In herkömmlichen Systemen, so heißt es bei Tesvolt, wirke hingegen der Widerstand in solchen Zellen wie ein Heizelement, der Strom gehe damit für die Nutzung verloren.

Batteriespeicher für die Industrie sind längst nicht so teuer wie kleine Solarspeicher: Hannemann sagt, dass Tesvolt derzeit Preise für 1 kW Batterieleistung von 600 € bis 900 € verlange. Das ist zumindest deutlich weniger als für privat genutzte Kleinanlagen. Bei zugesicherten mindestens 8000 Ladezyklen ergeben sich damit für kombinierte Solarspeicheranlagen Gesamtkosten von etwa 16 Cent/kWh, also deutlich weniger, als derzeit der Strom an den Großhandelsmärkten kostet.

Die sich daraus ergebenden Marktchancen haben inzwischen viele Unternehmen entdeckt: Tesvolt nennt als Beispiele ein Hotel in Meersburg am Bodensee, ein Parkhaus mit Ladepunkten in Finnland oder auch eine Wohnanlage mit neun Häusern in der Schweiz, die alle ihre Solaranlagen mit Batterien erweitert haben.



Cheftechnologie Simon Schandert vor der Teststellung mit Batteriespeichern im Werk von Tesvolt in Wittenberg. Foto: Manfred Schulze

Neuer Anlauf für Smart-Meter-Roll-out

ENERGIEWENDE: Der Ausbau der digitalen Infrastruktur in der Energiebranche soll mit neuen Regeln einfacher, schneller und agiler werden.

VON CHR. SCHULZKI-HADDOUTI

Wenn es nach Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck geht, kann es jetzt mit dem Roll-out der intelligenten Stromzähler nicht schnell genug gehen. Mit der Digitalisierung des Energiesystems könne die Energiewende auf ein ganz anderes Niveau gehoben werden, warb der Minister auf der Veranstaltung „Neustart für den Smart-Meter-Roll-out“ der Deutschen Energieagentur (Dena) Ende vergangener Woche.

„So richtig weit sind wir noch nicht gekommen“, sagte Habeck vor der versammelten Runde aus Unternehmens- und Verbandschefs. Mögliche Geschäftsfelder würden nicht aufgebaut oder sogar verloren gehen. Jetzt gehe es darum, „Business Cases für die Verbraucherinnen und Verbraucher zu entwickeln, für die Energiesicherheit und den Klimaschutz – auch für neue Formen des Unternehmertums oder auch für etablierte Firmen, die sich neue Marktsegmente überlegen“.

Wenn Mitte November die Novelle des Messstellenbetriebsgesetzes (MsbG) in die Ressortabstimmung geht, solle es kräftigen Rückenwind aus der Wirtschaft geben, wünscht sich Habeck. Geplant sei ein „verbindlicher gesetzlicher Fahrplan mit Roll-out-Zielen, um die komplizierten Verfahren rund um die Marktregulierung abzulösen“. Es werde „keine großen Verwaltungsakte“ und „langwierige Gerichtsverfahren“ mehr geben, versprach er.

Die bisherigen Anlaufprobleme verortet Habeck vor allem im juristischen Bereich. Bei der Novelle des MsbG gehe es nun darum, die Komplexität aus dem Thema zu nehmen, damit der Ausbau einfacher, schneller und agiler werde: „Wer loslegen will, soll loslegen können.“ Wer noch eine Anlaufphase brauche, solle diese erhalten. Es gehe nun darum, in die Praxis zu kommen und mit Updates und Aktualisierungen nacharbeiten zu können. Das sei noch immer „besser als keine Geschwindigkeit“, so Habeck.

Intelligente Zähler in Deutschland sind Hochsicherheitsgeräte. Spontanen Applaus gab es für Habecks Ankündigung, dass vor der Installation keine „sichere Lieferkette“ mehr eingehalten werden müsse. Für Lagerung und Transport der Smart Meter Gateways sollen alle Wege möglich sein – auch der Postweg und die Lagerung in einem Lagerhaus.

„Wir bauen quasi militärische Technik ein in unser Energiesystem“, sagte Habeck. „Wenn wir aber Hochsicherheitsgeräte haben, sollten wir nicht zu ängstlich sein, dass diese Geräte noch auf dem Weg vom Hersteller zum Einbau manipuliert werden“, meint Habeck. Die Smart Meter würden weiterhin von staatlicher Seite bzw. vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zertifiziert werden, da Sicherheit für deren gesellschaftliche Akzeptanz wichtig sei.

Jetzt gehe es darum, das Versprechen auf breiter Ebene einzulösen, so Habeck, dass Verbraucher direkt Energiekosten sparen können,



Foto: IMAGO/Rainer Weißfog

Einbau digitaler Stromzähler in Deutschland: Der Ausbau, neudeutsch Roll-out, kommt nicht so voran, wie sich das die Branche wünscht. Eine Novelle des Messstellenbetriebsgesetzes (MsbG) soll jetzt mehr Schwung bringen.

wenn sie den Energieverbrauch so steuern, dass er dann stattfindet, wenn besonders viel Wind- und Solarstrom zur Verfügung steht.

Am Ende sollen Verbraucher selbst erzeugten Strom gegen ein attraktives Entgelt auch in die Netze speisen können. Die Idealvorstellung von Habeck, dass jeder halbwegs begabte Ikea-Bastler sich selbst sein Smart Meter installieren und so zum Marktteilnehmer werden kann, wird sich allerdings nicht so schnell erfüllen. Weil das Gateway sich jedoch in der Architektur schon recht nahe am Kraftwerk befindet, erklärten Fachleute auf der Veranstaltung, müsse weiterhin ein Monteur das Gerät prüfen und verplomben.

Zum Start soll die Technik in verschiedenen Settings erprobt werden, etwa in staatlich geförderten Reallaboren. Auf der Veranstaltung stellte Habeck denn nicht nur seine Pläne vor, sondern moderierte selbst drei „Turbo-Pitches“, in de-

nen Unternehmen ihre Geschäftsideen präsentierten.

Dabei wollte der Minister von den Fachleuten schon mal wissen, mit welcher Art von Förderprogrammen der Staat dem Roll-out noch weiteren Schwung verleihen könnte. Darüber zeigte sich sogar Veranstalter und Dena-Chef Andreas Kuhlmann etwas überrascht: „Der Minister fragt immer, wie man ein Förderprogramm konzipieren kann. Da sind alle bestimmt jetzt aufmerksam geworden!“

Hersteller intelligenter Zähler wollen in Deutschland endlich loslegen. Dass Deutschland mit den besonders gut abgesicherten Smart-Meter-Geräten einen Weg begehe, den internationale Unternehmen kaum unterstützen werden, wie Bernhard Rohleder, Hauptgeschäftsführer des IT-Verbands Bitkom, spitz anmerkte, fand bei den übrigen Teilnehmern keinen Anklang. „Die Hersteller wollen loslegen“, hielt Wolfgang Weber, Vorsitzender der Geschäftsführung des Elektronik- und Digitalverbands ZVEI, Rohleder entgegen. Es ginge nicht nur um Geräte, sondern auch um Geschäftsmodelle für den flexiblen Strommarkt, der auf der intelligenten Steuerung der Netze basiere.

Die aktuell hohen Energiepreise könnten dem Roll-out zusätzlichen Schub verleihen, zeigte sich Ingbert Liebig vom Verband kommunaler Unternehmen (VKU) überzeugt. Geht es nach der gut gelaunten, etwas aufgekrazten Stimmung, die auf der Veranstaltung herrschte, sind für den erfolgreichen Smart-Meter-Roll-out wohl nur noch wenige Hindernisse zu beseitigen.



KOSTENFREI ANMELDEN UND ZUGANG AKTIVIEREN !

Exklusiv für VDI-Mitglieder und Abonnent*innen:

Ihr Plus an VDI nachrichten jetzt auf vdi-nachrichten.com!

+ Immer und überall verfügbar

+ Tagesaktuelle Beiträge mit vielen Hintergrundinformationen

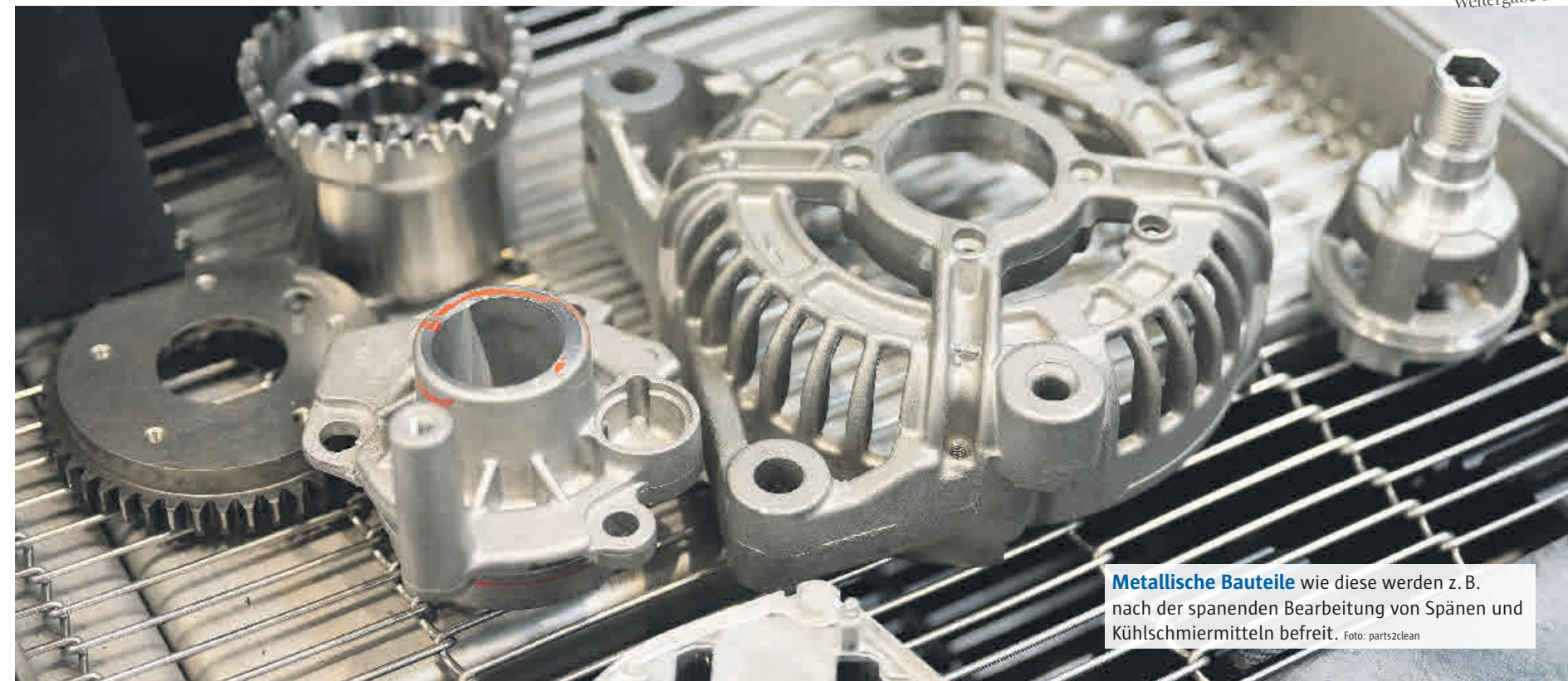
+ Wichtigste Beiträge als News-Alert VDI nachrichten digital



Für VDI-Mitglieder: vdi.de/vnplus
Für Abonnent*innen: vdi-nachrichten.com/plus

VDI nachrichten

TECHNIK IN SZENE GESETZT.



Metallische Bauteile wie diese werden z. B. nach der spanenden Bearbeitung von Spänen und Kühlschmiermitteln befreit. Foto: parts2clean

Sauber auf Energieeffizienz getrimmt

PRODUKTION: Viele Fertigungsschritte erfordern eine anschließende Bauteilreinigung. In Zeiten hoher Energiekosten lohnt es sich, diesen Prozess näher zu betrachten und zu optimieren – und manchmal sogar schon vorher anzusetzen.

VON STEPHANE ITASSE

Heizlüfter sind für Privatwohnungen als Alternative zu Gasthermen gefragt wie nie. Ähnliche Entwicklungen gibt es auch in der Industrie: Manch einer, der vor zehn Jahren angesichts der hohen Strompreise die Heizung für die Teilereinigungsanlagen vom Strom auf Gas umgestellt hat, geht jetzt wieder zurück. Grund ist die Angst vor einer Gasknappheit nach dem Motto „lieber teuren Strom als gar kein Gas“. Schließlich gilt es, unter möglichst vielen Bedrohungsszenarien die Produktion weiter aufrechtzuerhalten. Den Anlagenherstellern beschert das zusätzliche Aufträge. „Wir bauen derzeit viele Anlagen auf Elektroheizung um“, bestätigt Bernd Menke, Vertriebsleiter von BvL Oberflächentechnik, im Gespräch mit VDI nachrichten anlässlich der Messe parts2clean in Stuttgart.

Energie ist gerade generell teuer, damit lohnen sich Einsparungen bei jedem Energieträger. Viele nahe liegende Ansätze gelten dabei nicht nur für die Teilereinigung: Dickere Isolierungen für Rohre und Tanks, frequenzgeregelte Antriebe, Volumenstromregelung von Pumpen oder Wärmerückgewinnung aus dem Prozess gehören dazu. Die zurückgewonnene Wärme lässt sich in der Teilereinigungsanlage wieder direkt nutzen. Ist der Platz vorhanden, lässt sich die Technik für einige der Energiesparmaßnahmen auch an bereits aufgestellten Maschinen nachrüsten. Durch Dämmung einer Reinigungsmaschine in der ETA-Forschungsfabrik der TU Darmstadt sank z. B. deren Wärmebedarf um bis zu 29 %.

Energiebedarf durch gezielte Prozesssteuerung senken: Auch mit der Steuerung des Prozesses selbst lässt sich Energie sparen. „Wir steuern zum Beispiel beim Dampfentfetten die Heizleistung so, dass die Anlage deutlich weniger heizt, wenn gerade nicht entfettet wird“, erläutert David Bartels, Leiter Verfahrenstechnik bei Höckh Metall-Reinigungsanlagen. Ein anderer Punkt sind die Lastspitzen: Um sie zu vermeiden, gilt es die Teilereinigungsanlagen so zu steuern, dass sie zu einem Zeitpunkt die Bäder aufheizen, an dem in der übrigen Produktion relativ wenig Energie verbraucht wird. Weitere Einsparungen ermöglicht eine sensorgesteuerte Prozessintelligenz. Durch

entsprechende Hard- und Software können Lastspitzen geglättet werden, indem bestimmte Prozesse nacheinander betrieben werden statt gleichzeitig. Dadurch sind nach Angaben des Herstellers Mafac Einsparungen von ungefähr 1 % des Gesamt-Energiebedarfs möglich.

Besonders hohes Potenzial für Energieeinsparungen verspricht die Trocknung der Bauteile zum Abschluss des Reinigungsprozesses. Am energieeffizientesten ist natürlich das Abtropfen, das allerdings für die Anforderungen vieler industrieller Prozessketten zu lange dauert. Beliebter sind deshalb das Heißluft- oder das Impulsblasen. Ein Ansatz auf der Messe parts2clean war es, die Trocknungsanlage mit einer Wärmerückgewinnung auszustatten, welche in die Luftführung integriert ist. Um Zeit in der Trocknung zu sparen, war auf der Messe ein neu entwickelter Ventilator mit integrierter Heizung in der Trocknung zu sehen.

Die Vakuumtrocknung ist ebenfalls eine Option. Sie erfüllt zwar die höchsten Anforderungen auch bei komplizierten Geometrien, ist allerdings relativ aufwendig und teuer. Im Hinblick auf die Energieeffizienz kann sich die Vakuumherzeugung jedoch rechnen, weil dadurch der Siedepunkt des Wassers sinkt. Insgesamt kann das Energie sparen – ein Effekt, den sich auch Anbieter von Abwasseranlagentechnik zunutze machen.

Forschungsprojekt für mehr Energieeffizienz in der Teilereinigung: Auch die Wissenschaft hat sich der Energieeffizienz in der Teilereinigung angenommen. Damit beschäftigt sich beispielsweise das Forschungsprojekt LoTuS (Leistungsoptimierte Trocknung und Sauberkeit) an der TU Darmstadt. Denn die Auslegung der Teilereinigung in der Industrie erfolgt bisher überwiegend erfahrungsbasiert, es gibt nur unzureichend fundierte Forschungsergebnisse. Eine Folge sind schlechte an die Bauteile angepasste Prozesse ohne richtige Regelung, was zu einer Übertrocknung bzw. -reinigung führt. Das bedeutet längere Prozesszeiten sowie Energie- und Ressourcenschwendung.

Das Forschungsprojekt LoTuS soll deshalb ein energieeffizientes, energetisch vernetztes und bauteilspezifisches Reinigungs- und Trocknungssystem entwerfen und umsetzen. Der Fokus liegt auch hier auf der Trocknung des Bauteils. Für eine ganzheitliche energetische Optimierung des Trocknungsprozesses kombiniert das Projekt die grundlegende Forschung mit Anwendungsbezug zum Thema Wasserverdunstung mit technischen Optimierungen und experimentellen Versuchen.

Drei Tipps vom Experten: Einsparungen bei der Teilereinigung lassen sich nicht zuletzt dadurch realisieren, dass die Planer weit über den eigentlichen Reinigungsprozess hinausblicken. Frank-Holm Rögner, Leiter des Geschäftsbereichs Reinigung am Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP), hat dazu drei Tipps parat. Erstens sollte man in den vorgelagerten Prozessschritten so viele Verschmutzungen wie möglich vermeiden. Denn das ist wesentlich einfacher, als eine Verschmutzung wieder abzureinigen. Zweitens ist es wichtig, die Bauteile schon reinigungsgerecht zu konstruieren, also dergestalt, dass das Reinigungsmedium hindurchströmen kann. Zum Beispiel lassen sich Sacklochbohrungen schlecht säubern, durchgehende Bohrungen hingegen recht gut. Schließlich empfiehlt Rögner, sich die Sauberkeitsanforderungen genau belegen zu lassen. Wenn eine geringere Sauberkeit ausreichend ist, sinkt auch der Aufwand für die Teilereinigung – je nach Unterschied sogar deutlich. Damit lässt sich nicht nur Energie einsparen, auch alle anderen Aufwendungen werden geringer.



Prozesse im Fokus: Neben der Energie werden für die Teilereinigung weitere Ressourcen benötigt, z. B. Wasser und Reinigungsmittel. Es lohnt sich also für die Unternehmen, sich die Prozesse genauer anzusehen. Foto: parts2clean

Effizienztricks und Energiekrise

MASCHINENBAU: Die Kunststoffmaschinenbauer haben auf der Messe K vorgestellt, wie sich die letzten Prozente Energieeffizienz aus ihren Maschinen herauskitzeln lassen. Doch manchen Kunden ist auch damit nicht geholfen.

VON IESTYN HARTBRICH

Klaus Tänzler wacht in Messehalle 15 über zwei graue Kästen. Der eine ist ein Temperiergerät, welches in einer echten Fabrik definierte Wassermengen mit einer definierten Temperatur für die Kühlung eines Spritzgießwerkzeugs liefern würde. Den anderen nennen sie hier, am Stand des österreichischen Maschinenbauers Engel, e-flo-mo: ein Wasserverteilsystem mit vielen Ventilen und einer Regelung. Im Moment arbeiten beide Kästen für sich und das heißt: alle Ventile sind voll geöffnet. In anderen Worten: unkontrollierte Kühlwasserverteilung.

Tänzler, Leiter des Produktmanagements für Cooling Systems bei Engel, schaltet nun die beiden Geräte virtuell zusammen. Und sofort tut sich etwas auf dem Bildschirm über den Kästen. Die Ventile sind nun geregelt, die Durchflüsse sinken auf das notwendige Maß, das lässt sich an den Verbrauchszahlen ablesen. Bis zu 50 % Einsparung sind laut Engel in diesem Prozess möglich.

Das mag nach einem Detail unter vielen im Bereich der Kunststoffmaschinen klingen. Allerdings ist es ein relevantes Detail. Auf die thermischen Systeme entfallen durchschnittlich 37 % des Energiebedarfs in der gesamten Spritzgießzelle.

Hinzu kommt: Die Kunststoffverarbeiter, die Kunden von Maschinenbauern wie Engel, sind zunehmend bereit, in Details zu investieren. Das ist auf der gerade beendeten Kunststoffmesse K in Düsseldorf deutlich geworden. Die Energiekrise hat die Preise explodieren lassen; die Jagd auf die letzten Prozentpunkte Energieeffizienz in der Maschine hat begonnen. „Die Nachfrage ist sprunghaft angestiegen, weil das Einsparpotenzial bei den thermischen Systemen in der Spritzgusszelle weitgehend unerschlossen ist“, sagt Tänzler.

Insgesamt sind laut Engel in der Spritzgusszelle, die die Spritzgießmaschine, Handlingroboter und die Werkzeugtemperierung umfasst, bis zu zwei Drittel Einsparung möglich. Demnach wird die Werkzeugtemperierung gewöhnlich von den Maschinenbetreibern getrennt eingekauft; sie ist ein isolierter Prozess und nicht Teil einer umfassenden Regelstrategie. Einen großen Hebel sieht Engel darin, die Werkzeugtemperierung in die Maschinensteuerung mit einzubeziehen. „Das Prinzip: Es gibt nur noch eine zentrale Maschinensteuerung“, sagt Johannes Kilian, Bereichsleiter Prozess-technik und inject 4.0.

Guido Frohnhaus, Geschäftsführer Technik beim Spritzgießmaschinenbauer Arburg, berichtet von „unzähligen Ansatzpunkten“ für Energieeffizienz. Um Wärmeverluste



Abwanderungstendenzen: Der Anlagenbauer Windmüller & Hölscher – hier der Stand auf der gerade beendeten Messe K – berichtet, dass zunehmend Anlagen, die für europäische Folienfabriken bestellt waren, in andere Werke geliefert werden. Zum Beispiel in die USA. Foto: Windmüller & Hölscher

te bei der Plastifizierung zu vermeiden, helfe eine Vollisolierung des Zylindermoduls. Und mithilfe intelligenter Steuerung lasse sich der Energiebedarf für das Aufheizen von Zylindermodul und Werkzeug um 30 % senken.

Gerhard Böhm, Vertriebsgeschäftsführer, macht die steigende Bedeutung des Strompreises auch an den Verkaufszahlen elektrischer Maschinen fest. Im Vergleich mit ihren hydraulischen Gegenstücken sind diese sparsamer. „Mit der Diskussion um die erhöhten Energiepreise hat die Nachfrage intensiv zugenommen“, sagt Böhm. Jede zweite verkaufte Arburg-Maschine sei heute elektrisch.

Auch der Blasfolienanlagenhersteller Windmüller & Hölscher (WH) bekommt die Energiekrise zu spüren, allerdings auf ganz andere Weise. Das Unternehmen hat vor zehn Jahren ein Diagnosewerkzeug für seine Anlagen entwickelt, den Energiemonitor. Damit lassen sich die Energieverbräuche in Antrieben, Temperiergeräten und Gebläsen im Betrieb präzise erfassen. Der kumulierte Energieverbrauch einer Blasfolienanlage variiert bis zu 10 %, je nach „Fahrweise“; mit dem Diagnosesetool lassen sich verschiedene Fahrweisen miteinander vergleichen. Theoretisch. Praktisch hat das kaum ein Anlagenbetreiber getan. „Ein großer Markterfolg war das Produkt bislang nicht gerade“, sagt Martin Backmann, Leiter der Forschung und Entwicklung im Geschäftsbereich Extrusion.

Oder der Torque-Motor. Dieser Typ Antrieb verzichtet auf ein Ge-

triebe und verbraucht annähernd 5 % weniger Strom als der Getriebeelektromotor. Er ist allerdings auch teurer – und wird deshalb nur selten verbaut.

In Torque-Motor und Energiemotor sieht WH Beispiele dafür, dass bei den Betreibern von Blasfolienanlagen das Hauptaugenmerk eher nicht auf den letzten paar Prozent Energieeffizienz gelegen hat. „Wir haben Lösungen, nur haben sie sich bisher am Markt nicht durchgesetzt“, sagt Backmann.

Wenn der Anteil der Energiekosten an den gesamten Produktionskosten zunimmt, ändern sich Amortisationszeiten für Maschinenkomponenten. Ob die Anlagenbetreiber unter dem Eindruck der Energiekrise künftig in teurere und effizientere Technologien investieren, muss sich aber noch herausstellen.

Backmann befürchtet eher eine andere Entwicklung. Folienproduzenten mit mehreren Standorten auf dem Globus verschieben ihre Produktion dorthin, wo die Energiekosten nicht so hoch sind. „Wer will schon in Deutschland 10 % Stromkosten durch Energieoptimierung einsparen, wenn er in Polen oder in den USA nur die Hälfte für den Strom zahlt?“, sagt der Entwickler. Laut WH häufen sich aktuell die Fälle, dass Maschinen, die für ein bestimmtes zentraleuropäisches Werk bestellt wurden, kurzfristig an ein anderes Werk geliefert werden.

Der größte finanzielle Hebel aus Sicht der Folienproduzenten ist in vielen Fällen ohnehin nicht die Energieeffizienz, sondern das Recycling. In vielen Staaten ist die

Kunststoffindustrie gesondert besteuert. Spanien zum Beispiel will 2023 eine Steuer auf Einweg-Plastikverpackungen einführen. Höhe: 45 ct/kg Verpackungsgewicht. Zum Vergleich eine grobe Beispielrechnung: Bei einem typischen Energiebedarf in der Folienproduktion von 0,4 kWh/kg und einem Industriestrompreis von 20 ct/kWh fallen Energiekosten von 8 ct/kg Folie an. „Durch die Steuern verschiebt sich die Gesamtkostenbetrachtung. Schwer zu recycelnde Materialien wie Polyester zu ersetzen, wird dadurch ein großer Hebel“, sagt Backmann.

Laut WH ergeben sich daraus zwei zentrale Anforderungen an die Kunststoffmaschinenbauer. Erstens müssen die Maschinen und Anlagen immer mehr Rezyklat verarbeiten können. Zweitens versuchen die Unternehmen, den Folienverbund bei gleicher Funktionalität wertstofflich einheitlich auszuführen. Sprich: recyclingfähig.

Klassischerweise umfasst zum Beispiel eine Stand-up-Pouch-Folie, mit der Supermarktkaffee verpackt wird, Polyethylen zum Siegeln und Polyester für den Glanz, die Steifigkeit und die Bedruckbarkeit. Beides zusammen lässt sich aber nicht recyceln. Maschinenbauer wie WH arbeiten daran, daraus entweder eine reine Polyethylen- oder eine reine Polypropylenverpackung zu machen. „Die Folie ist dann weniger glänzend, aber die Kunden sind heute bereit, das zu akzeptieren“, sagt Backmann. Der Trick besteht hier darin, Polyethylen durch Recken um einen Faktor 5 in Längsrichtung künstlich zu versteifen.

„Wer will schon in Deutschland 10 % Stromkosten durch Energieoptimierung einsparen, wenn er in Polen oder in den USA nur die Hälfte für den Strom zahlt?“

Martin Backmann, Leiter FuE Extrusion, Windmüller & Hölscher

Boom beim Bauraum

ADDITIVE FERTIGUNG: Sowohl im Kunststoff- als auch im Metallbereich können die gedruckten Teile immer größer werden. Firmen aus Deutschland haben die Nase vorn.

VON STEFAN ASCHÉ

Mit einem mächtigen Ausrufezeichen ist die KraussMaffei Group in die Welt der additiven Fertigung eingestiegen. Ihre „PowerPrint“-Maschine benötigt eine Stellfläche von satten 27 m² und ist im Betrieb stolze 6,3 m hoch. Entsprechend voluminös ist auch der Druckraum: In ihm können Bauteile entstehen, die bis zu 2 m x 2,5 m x 2 m messen.

Um derart gigantische Strukturen in einer akzeptablen Zeit aufschichten zu können, bedarf es einer entsprechend dimensionierten Materialzufuhr. Hier setzen die Münchener auf einen Hochleistungsextruder inklusive Schmelzflussregelung, der mit Kunststoffgranulat gefüttert wird. Er ist beheizbar auf bis zu 400 °C, kann also auch Hochtemperaturmaterialien verdauen. Ausgepresst wird deren Schmelze durch auswechselbare Düsen. Zur Wahl stehen hier Durchmesser von 2 mm und 20 mm. Die maximale Ausbringungsmenge liegt dann bei 10 kg/h bzw. bei 30 kg/h. Das Drucken von Überhängen ist möglich – je nach Material ist aber bei einem Winkel von etwa 40° Schluss. Danach braucht es Stützstrukturen.

Materialseitig ist das Angebot groß. Es finden sich neben Klassikern wie ABS, PET und PLA auch individuelle Mischungen: Die Kunststoffexperten von KraussMaffei entwickeln beispielsweise TPU- und PP-Varianten, die den Bedürfnissen der Kunden entsprechen. Den meisten Thermoplasten können Glas- oder Kohlefasern beigegeben werden. Auch lassen sich Holz-Kunststoff-Verbundstoffe verarbeiten. Der Einsatz von Fremdmaterialien ist möglich, wird herstellerseitig aber nicht empfohlen. Rolf Mack, Bereichsleiter für die additive Fertigung, erläutert:

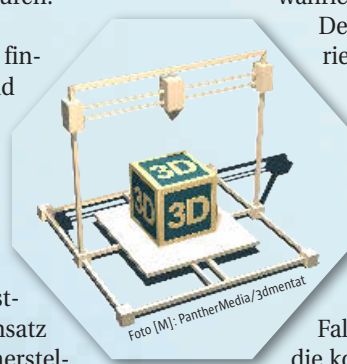


Foto (M): PantherMedia / Silmentat



Rolf Mack, 3D-Druck-Experte bei KraussMaffei: „Unser Drucker bietet eine Ausbringungsmenge von bis zu 30 kg/h.“ Foto: KraussMaffei

Riesig: Im „PowerPrint“-Drucker von KraussMaffei, der nach dem Schmelzschichtprinzip arbeitet, entstehen Bauteile, die bis zu 2 m x 2,5 m x 2 m groß sind. Foto: KraussMaffei

„Wer unsere zertifizierten Materialien nutzt und sich dabei an den mitgelieferten Parametern orientiert, dem geben wir die ‚First-Time-Right‘-Gewährleistung.“

Der Drucktisch ist auf maximal 140 °C temperierbar. Er besteht aus 16 individuell ansteuerbaren Heizzonen. Damit die Wärme während des Druckprozesses nicht entweicht, ist der Bauraum geschlossen. Der Linearroboter, der den Druckkopf führt, ist nach oben hin von einem Faltdach eingehaust. Die maximale Verfahrensgeschwindigkeit liegt bei 30 cm/s.

Nach Abschluss des Baujobs kann das Faltdach automatisch zurückgeschoben und die komplette Front des Druckers geöffnet werden. Durch den freien Zugang zum Bauraum von oben und von vorne können die mitunter gewich-

tigen Objekte mit einem Hallenkran entnommen werden.

Hergestellt werden können mit dem Giganten u. a. Positivformen für den Eisguss, Negativformen für Verbundwerkstoffprodukte, Rohre und Fittings für den Kanalbau, Fassadenpaneele sowie alle erdenklichen Prototypen und Funktionsteile. Zu den Kosten macht KraussMaffei derzeit keine Angaben. Noch laufen Beta-Tests.

Das Unternehmen kann aber nicht nur groß, sondern auch fein. Das jedenfalls soll die ebenfalls neue „PrecisionPrint“-Maschine zeigen. Dabei handelt es sich um einen industrietauglichen, laserbasierten Stereolithografiedrucker. Die minimale Schichthöhe liegt bei etwa 10 µm. Eine Besonderheit ist sein Bauplattenwechselsystem. Mack: „Aktuell passen acht Plattformen in die

Maschine. Sobald ein Bauteil darauf fertiggestellt ist, wird es innerhalb der Maschine automatisch in einem Fertigteilemagazin zwischengelagert.“ Dadurch sei stundenlang ein mannloser Betrieb möglich. „Gewaschen und ausgehärtet werden die Teile dann abseits der Anlage.“

Einzigartig hoch ist der Bauraum des Metalldruckers „M 4K“ der AMCM GmbH (Additive Manufacturing Customized Machines). Die Bayern haben sich – wie ihr Name schon verrät – auf maßgeschneiderte Maschinen spezialisiert. Zu den frühen Kunden zählte 2008 das US-Raumfahrtunternehmen Launcher. Die Zielvorgabe der Raketentwickler: Brennkammern aus einem Stück – inklusive der höchst komplexen Kühlkanäle. Der Knackpunkt: Die Bauteile können bis zu 1 m hoch sein.

AMCM ließ sich davon aber nicht irritieren. Das Unternehmen, eine Ausgründung des 3D-Druck-Giganten Eos, griff auf die etablierte Anlage „M 400“ der Mutter zurück – und modifizierte den Bauraum. Herausgekommen ist ein Volumen von 45 cm x 45 cm x 100 cm.

Im Inneren tanzen bis zu vier je 1 kW starke Ytterbium-Faserlaser mit einer Geschwindigkeit von bis zu 7 m/s über das Pulverbett. Sie verarbeiten verschiedene Materialien aus dem Eos-Universum, etwa Aluminium, Kupfer und eine Nickelbasislegierung. Fremde Pulver sind zwar erlaubt, werden aber nicht empfohlen. Die Aufbau-rate kann – je nach Pulverart und Schichtdicke – bis zu 180 cm³/h betragen.

Inzwischen werden drei verschiedene Varianten des „M 4K“ in Serie gebaut. Das Topmodell kostet ab 3 Mio. €.

Übrigens bietet diese Modellreihe zwar den höchsten Bauraum der Welt an, nicht aber den voluminösesten. Rekordhalter hier ist SLM Solutions aus Lüneburg. Das Flaggschiff der Nordlichter, die „NXG XII 600“, bietet Platz für Bauteile, die bis zu 60 cm x 60 cm x 60 cm groß sein können. Damit deren Herstellung keine Ewigkeit dauert, sind bis zu zwölf 1-kW-Laser zeitgleich aktiv.

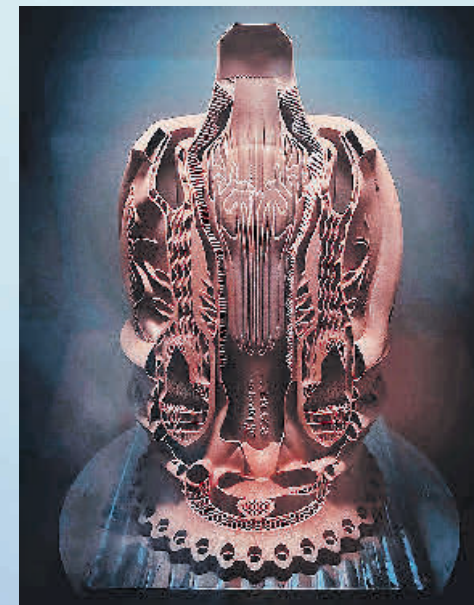
Der größte Delta-3D-Drucker für Kunststoffe stammt ebenfalls aus Deutschland. Er wurde unlängst in Bremen an der Jacobs University gebaut. Sein Bauraum hat einen Durchmesser von 1,5 m und eine Höhe von 2,5 m. Dementsprechend groß können die Bauteile sein. Nach Angaben des Entwicklers Yilmaz Uygun ist damit aber noch nicht das Ende der Fahnenstange erreicht. Die Maschinenarchitektur sei skalierbar. „Außerdem arbeiten wir bereits an mehreren Druckköpfen.“ Details zu dieser Maschine und zu den Zukunftsplänen verrät der Professor für Logistics Engineering in der 48. Folge des VDI nachrichten-Podcasts „Druckwelle“, zu hören auf allen gängigen Podcast-Portalen.



Voluminös: Der Bauraum des „NXG XII 600“ von SLM Solutions hat die Form eines Würfels. Dessen Kantenlänge misst 60 cm. Mehr Platz bietet keiner. Foto: SLM Solutions



Höhenrausch: Der „M 4K“ der AMCM GmbH kann Bauteile aus dem Pulverbett zaubern, deren Ausdehnung in der z-Achse bis zu 1 m beträgt. Die US-Firma Launcher druckt damit komplette Raketentriebwerke. Foto: Launcher/AMCM



Aerospike-Triebwerk: Herstellbar nur per großvolumigen 3D-Druck. Foto: Hypergamic/AMCM

Feinste Details in kürzester Zeit

ADDITIVE FERTIGUNG: Ein neues Druckverfahren für Kunststoffe löst ein altes Problem der jungen Technologie.

VON STEFAN ASCHÉ

Beim 3D-Druck gibt es generell eine Krux: Wer große Bauteile schnell in den Händen halten will, muss grobe Strukturen und Oberflächen akzeptieren. Wer hingegen feine Details wünscht, sollte viel Zeit mitbringen.

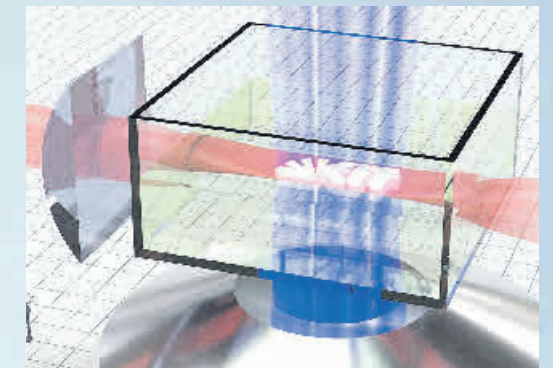
Forschende am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wollen das in Kooperation mit Experten der Universität Heidelberg und der australischen Queensland University of Technology (QUT) nun ändern. Ihren Ansatz nennen sie „Light-Sheet 3D Printing“. Er erinnert an die Stereolithografie: Dabei werden Schnittbilder des Zielobjekts scheinbar in ein Harzbad projiziert – und überall dort, wo das Licht einwirkt, entsteht festes Material.

Statt einer einzelnen Strahlenquelle nutzen die Forschenden aber zwei. Das ist nötig, weil sie ein spezielles Harz entwickelt haben. Dieses härtet nur dort aus, wo zwei verschiedene Lichtfarben, also unterschiedliche Wellenlängen, einwirken.

Postdoktorand Vincent Hahn, der das Verfahren maßgeblich mitentwickelt hat, erklärt den Druckprozess Schritt für Schritt: „Zuerst tauchen wir einen Glaszylinder von oben in das Harz.“ Dessen untere Stirnseite diene als Bauplattform. „Nun projizieren wir mit blauem Licht ein Schnittbild von unten auf die Glasebene.“ Entlang des Strahlenkanals werde das Harz dadurch aktiviert. „Anschließend strahlen wir mit einem roten Laser von der Seite eine Art ‚Lichtblatt‘ in den dickflüssigen Kunststoff.“ Überall dort, wo sich die beiden Strahlen kreuzen, käme es zur Aushärtung. „Nun wird der Glaszylinder, an dem die erste Schicht haftet, ein winziges Stück nach oben gezogen – und der Prozess beginnt von vorne“, so der Physiker. „Dabei ist das blaue Schnittbild natürlich leicht verändert – abhängig von der gewünschten Bauteilgeometrie.“

Was nach einer zeitaufwendigen Abfolge einzelner Aktionen klingt, ist in der Praxis ein kontinuierlicher Prozess. „Die einzelnen Schnittbilder werden also zu einem Film“, so Hahn. „Wir ziehen also ein 3D-Objekt quasi aus dem Nichts. Und das passiert in der Dauer eines Wimpernschlags.“ Möglich wird das durch eine Besonderheit des Harzes: All jene Bereiche, die durch das blaue Licht zwar angeregt, mittels des roten Lasers aber nicht ausgehärtet wurden, fallen innerhalb eines Bruchteils einer Millisekunde zurück in den Grundzustand. „Bei üblichen Fotolacken dauert dies regelmäßig mehrere Sekunden“, so der 30-Jährige. Innerhalb dieser Wartezeit könne aber nicht das nächste Schnittbild projiziert werden. Sonst käme es zu unsauberen Strukturen. „Das Harz muss also vor jeder neuen Projektion das alte Bild quasi vergessen haben.“

Die extreme Detailgenauigkeit ihrer Bauteile erreichen die Forschenden mithilfe von lichtleitenden Optiken, wie sie sonst in der Mikroskopie eingesetzt werden. „Sie ermöglichen uns beim



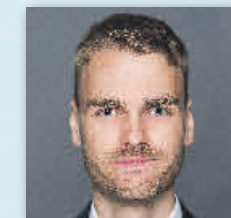
Das Druckprinzip: Ein Schnittbild wird mit blauem Licht in das Harz projiziert. Ein roter Laser härtet die so angeregten Partien dann aus. Foto: Vincent Hahn, KIT

Drucken eine minimale Voxelgröße von etwa 1 µm³, so Hahn. Einen Voxel könne man sich dabei vorstellen wie den kleinsten Legostein, der im Baukasten verfügbar ist. Und von diesen Bausteinen verbauen die Karlsruher 7 Mio Stück – pro Sekunde. Möglich wird das durch eine Bildwiederholungsrate des Projektors von 720 Hz. Zum Vergleich: Übliche Schmelzschichtdrucker schaffen lediglich ein paar Hundert Voxel pro Sekunde.

In Zukunft wollen die Karlsruher Forscher auch Objekte im Zentimetermaßstab fertigen – in ähnlicher Geschwindigkeit. Doch der Weg zu diesem Ziel ist steinig. Hahn erklärt: „Noch ist die maximale Druckzeit limitiert. Das liegt an Imperfektionen im Lack: Irgendwann härtet er durch das blaue Licht selbst dann aus, wenn keine roten Strahlen einwirken.“ Doch an der Lösung dieses Problems werde bereits gearbeitet. „Außerdem müsste die ohnehin schon sehr hohe Auflösung des unteren Displays abermals erweitert werden.“ Aktuell würden 2 Mio. Pixel

ausgegeben. Das entspricht bereits dem Full-HD-Standard.

Nach Abschluss eines jeden Druckprozesses wird der Glasstempel aus dem Harzbad gezogen und in ein Lösungsmittel (Aceton) getaucht. „So entfernen wir etwaige Anhaftungen“, so Hahn. „Die Bauteile sind dann transparent und haben einen leichten Gelbstich.“ Zukünftig könnten sie vielleicht auch als Optiken eingesetzt werden, noch aber seien die Oberflächen zu rau.

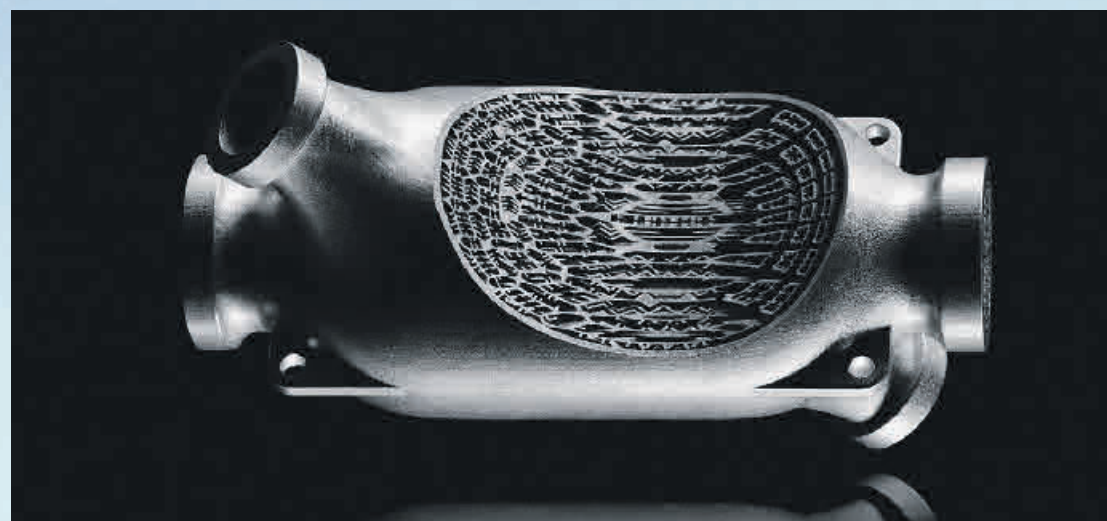


Vincent Hahn: „Die Kombination aus hochauflösenden Optiken und dem speziellen Harz erlaubt den präzisen, schnellen 3D-Druck.“ Foto: andreasfriedrich.org/KIT

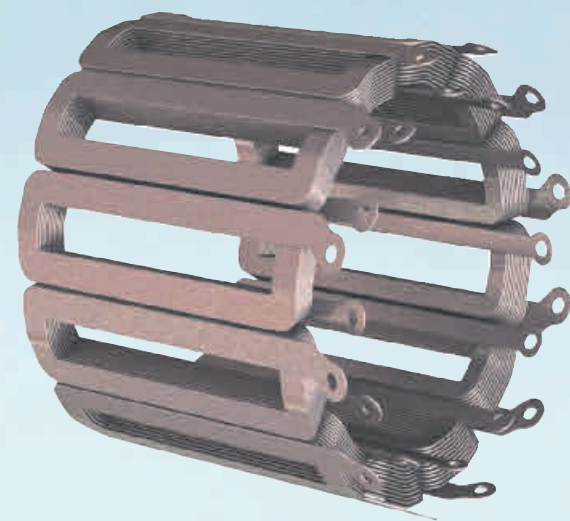
Woraus besteht das Harz? Welche Wellenlängen werden zur Aushärtung genutzt? Wann wird die Technik marktreif? Und was kann dann damit alles hergestellt werden? Etwa auch Metamaterialien? Diese und weitere Fragen beantwortet Vincent Hahn in der 51. Folge des Podcasts „Druckwelle“.



www.ingenieur.de/druckwelle



Ein **hocheffizienter Wärmetauscher** von Conflux. Die Australier zählen zu den anwendungsorientierten Jungunternehmern, die mit neuen Produkten Märkte erobern. Foto: Conflux Technologies



Gedruckte Spulen von Additive Drives aus Dresden machen E-Motoren leistungsfähiger. Foto: Additive Drives

Was Start-ups erfolgreich macht

ADDITIVE FERTIGUNG: Nachwuchsunternehmer mit 3D-Druckern können ganze Märkte aufrütteln. Was sie dazu brauchen, hat der Münchener Wagniskapitalgeber AM Ventures untersucht.

VON PATRICK SCHROEDER

Seit Mitte der 1980er-Jahre fordert der 3D-Druck konventionelle Fertigungsverfahren wie das Drehen, Fräsen und Spritzgießen heraus. Angestoßen wird der Umbruch oftmals von Jungunternehmern. „Sie waren stets eine treibende Kraft der Branche“, sagt Arno Held, Managing Partner bei AM Ventures, einem auf 3D-Druck spezialisierten Wagniskapitalgeber aus München mit einem Portfolio von 17 Start-ups aus sechs Ländern.

Doch eine Erfolgsgarantie haben die Start-ups nicht. Einigen gelingt im Laufe der Zeit der Gang an die Börse, unter ihnen Velo3D, Xometry, Markforged und Nano Dimension. Andere scheitern. „Die Faktoren, die den Erfolg von Unternehmungen im Bereich Additive Manufacturing beeinflussen, wurden bislang nur wenig erforscht“, so Held. Eine Art blinder Fleck, den AM Ventures aufheben möchte.

Analyst Alexander Schmoeckel hat deshalb die Datenbank des Unternehmens angezapft. Im Rahmen seiner Masterarbeit am Lehrstuhl für Entrepreneurial Finance der TU München hat er 2500 einschlägige Start-ups identifiziert und nach Erfolgsfaktoren gesucht. „Wir wenden verschiedene Regressionsmodelle an, um zu prüfen, ob die Eigenschaften statistisch signifikant sind, die AM Ventures dem Investitionserfolg zuschreibt“, sagt Schmoeckel.

Die Analysen zeigen: Auf dem Vormarsch sind sogenannte anwendungsorientierte Start-ups. Das sind Firmen, die mit 3D-Druckern neuartige Produkte herstellen. 2021 waren 47 % der Start-ups anwendungsorientiert. 2019 lag der Anteil erst bei 27 %. Zum Vergleich: Die Quote der Gründer, die sich mit 3D-Druck-Hardware beschäftigen, ging im gleichen Zeitraum von 38 % auf 26 % zurück. Rückgänge gab es auch im Bereich Software (von 21 % auf 17 %) sowie auf dem Gebiet Material (von 14 % auf 10 %).

Zu den anwendungsorientierten Jungunternehmern zählt Conflux aus Australien. Den Ingenieuren ist es gelungen, einen neuartigen Wärmetauscher mit einer dreimal höheren Wärmeabfuhr zu konstruieren. Dabei haben die klassisch übereinandergeschichteten Bleche ausgedient. Eine künstliche Intelligenz hat stattdessen eine Geometrie berechnet, die eine größtmögliche Oberfläche in einem kleinen Volumen unterbringt. Eine komplexe Form, die klassische Fertigungsverfahren niemals hätten herstellen können. Wohl aber 3D-Drucker.



Arno Held, Managing Partner bei AM Ventures in München: „Die additive Fertigung ist eine Schnittstelle zwischen der digitalen und der realen Welt.“ Foto: Tobias Hase/AM Ventures



Alexander Schmoeckel, Studienautor: „Start-ups in der additiven Fertigung sind erfolgreicher, wenn sie sich auf den B2B-Markt konzentrieren.“ Foto: Tobias Hase/AM Ventures

men unterbringt. Eine komplexe Form, die klassische Fertigungsverfahren niemals hätten herstellen können. Wohl aber 3D-Drucker.

„Die additive Fertigung ist eine Schnittstelle zwischen der digitalen und der realen Welt“, so Held. Zukünftig würden immer mehr Produkte im digitalen Raum entwickelt und anschließend mithilfe von 3D-Druckern gefertigt. Ein weiteres Beispiel dafür ist das Unternehmen Additive Drives. Die Dresdner erhöhen mittels der additiven Fertigung den Kupferfüllfaktor in Motoren für Elektromotoren. Ergebnis: mehr Leistung. „Solche anwendungsorientierten Start-ups sind revolutionär. Sie haben ein gewisses Bedrohungspotenzial für klassische Fertigungsverfahren und rütteln Märkte auf. Deshalb werden diese jungen Unternehmen derzeit heiß gehandelt.“ Eine weitere Erkenntnis der Analysen von Schmoeckel: Start-ups in der additiven Fertigung sind erfolgreicher, wenn sie sich auf den B2B-Markt konzentrieren. Das hat drei Gründe. Erstens: In der Industrie haben 3D-Drucker eine lange Tradition. BMW etwa nutzt die additive Fertigung schon seit 1990, um Prototypenteile herzustellen. Im heimischen Wohnzimmer ist die Technologie hingegen sehr viel später angekommen. Zweitens: Im Vergleich zum B2C-Markt ist der B2B-Markt ein Kundenmarkt mit langfristig orientierten Beziehungen. Drittens sind laut Schmoeckel in der Industrie weniger Marketing- und Kommunikationsanstrengungen erforderlich, um Kunden zum Kauf eines Produkts zu bewegen.

Und apropos Kauf: Laut Analyse setzen die meisten Start-ups (69 %) immer noch auf das klassische Erlösmodell mit Einmalzahlungen. Zunehmend interessanter seien aber Geschäftsmodelle mit wiederkehrendem Erlös, etwa Pay-per-Use (9 %), Abomodell (6 %), gemischte Formen (6 %) und Varianten, die beispielsweise mit Transaktionsgebühren arbeiten (10 %).

Es besteht laut AM Ventures allerdings kein statistischer Zusammenhang zwischen der Wahl des Geschäftsmodells und dem Unternehmenserfolg. „Das liegt auch daran, dass das Unternehmenskonzept bei vielen Start-ups nicht in Stein gemeißelt ist“, so Held. „Vielmehr experimentieren viele Jungunternehmen, bevor sie das passende Modell finden – oft mit Unterstützung der Investoren.“

Ein weiterer Erfolgsfaktor für Start-ups aus dem Bereich Additive Manufacturing: die Unterstützung durch Wagniskapitalgeber. Überzeugend wirkten hier u. a. Patentierungen, die Qualität vermitteln. „Wenn sich Investmentprofil ein Bild vom Unternehmen machen und sich für eine Finanzierung entscheiden, sind das in der Regel auch die Start-ups, die langfristig erfolgreich sind“, sagt Held.

Laut Analyse haben 40 % der anwendungsbezogenen Start-ups in der Datenbank von AM Ventures eine erste Finanzierung von einem Frühphasenfinanzierer erhalten. 34 % haben von einer weiteren VC-Runde der Series A profitiert, sind an die Börse gegangen oder von einem anderen Unternehmen übernommen worden. Nur der kleinste Teil (26 %) ist vom Markt verschwunden.

Ein erfreuliche Entwicklung, die sich in Zukunft allerdings eintrüben könnte. Denn laut Held wird es für Gründer schwieriger, an Wagniskapital zu kommen. Der Grund: Lieferketten sind im Zuge der Corona-Pandemie ins Stocken geraten. Großkonzernen steht weniger Geld zur Verfügung, um mit der Technologie von Start-ups zu experimentieren. „Besonders Edge Cases haben zunehmend Schwierigkeiten, eine VC-Finanzierung zu erhalten.“ Der Grund: Meist bewegen sich diese Gründer in kleinen Nischen, entwickeln beispielsweise spezialisierte Sonden, die in Fahrzeugen oder Windturbinen Druck und Richtung von Fluiden messen. Vielen Investoren fehle hier die fachliche Expertise, um solche hoch spezialisierten Unternehmen einschätzen zu können. Held: „Ich bin aber auch überzeugt: Start-ups mit einem überzeugenden Produkt und etwas Durchhaltevermögen werden auch in Zukunft erfolgreich sein.“

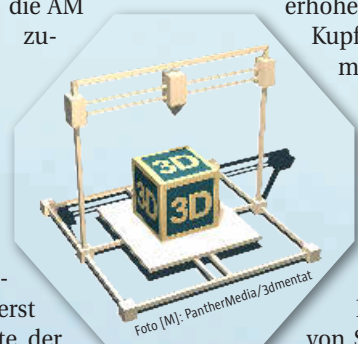


Foto: [M] PantherMedia/3Dmetat

Plastikmüll für Hochleistungsstraßen

BAU: Gebrauchte Kunststoffe müssen nicht in der Verbrennung landen. Sie können stattdessen Asphalt robuster und langlebiger machen. Das beweist das Berliner Start-up Ecopals.

VON PATRICK SCHROEDER

Das Verkehrsaufkommen in Deutschland wächst. Bundesstraßen und Autobahnen kommen an ihre Grenzen. Zu sehen ist das nicht nur an unzähligen Staus, sondern auch an beschädigten Fahrbahndecken. Helfen könnten Hochleistungsstraßen, gefertigt aus einem Asphalt, dem neben Gesteinskörnern sogenanntes polymermodifiziertes Bitumen beigemischt ist – ein Bindemittel, durchsetzt mit Kunststoff, das bessere mechanische Eigenschaften mit sich bringt, unter anderem erhöhten Widerstand gegen Verformung. Das Problem: Die Kosten für diesen Power-Asphalt sind hoch. Die Lösung des Berliner-Brandenburger Start-ups Ecopals: ein Bitumen-Additiv, das nicht aus Neukunststoff besteht, sondern aus nicht recycelbarem Plastikabfall.

„Wir können die Kosten für Hochleistungsasphalt auf das Niveau von normalem Asphalt bringen“, sagt Maximilian Redwitz, Geschäftsführer von Ecopals. „Durch den Einsatz von Altplastik reduzieren wir zudem den CO₂-Fußabdruck von Hochleistungsasphalt um bis zu 30 %. Weltweit könnten wir durch diesen Umstieg im Straßenbau circa 34 Mio. t CO₂ pro Jahr einsparen.“

Die zweite Fliege, die Ecopals mit der Klappe schlägt: Kunststoff geht als wertvolle Ressource nicht verloren. Bislang landen laut Umweltschutzorganisation WWF allein in Deutschland jährlich 1,6 Mio. t Kunststoffverpackungen im Wert von 3,8 Mrd. € in der Verbrennung. Denn Lebensmittelverpackungen für Käse und Salami bestehen in der Regel aus sogenannten Verbundkunststoffen, aus mehreren Kunststoffschichten, die wirtschaftlich nicht trennbar sind. „Auf diese Mischkunststoffe greifen wir zu, um ein kostengünstiges und nachhaltiges Additiv für Bitumen zu produzieren.“

Die Technologie für die Herstellung eines leistungssteigernden Asphalt-Additivs aus nicht-recycelbarem Kunststoff hat Ecopals gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT) und der Universität Kassel entwickelt. Ausgangsmaterial für das Additiv sind größtenteils Polyolefine, eine Kunststoffgruppe, die mengenmäßig die größte Gruppe der Kunststoffe stellt. Zu ihr zählen Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polymethylpenten (PMP).

Kooperierende Recyclingbetriebe trennen diese Polyolefine aus ihrem Müllstrom und liefern sie an Ecopals.

Das Start-up verarbeitet die Kunststoffe in einem bestimmten Mischverhältnis zu einem Granulat und fügt Geheimzutaten hinzu, damit das Plastik und Bitumen im Mischprozess bei 160 °C eine besonders stabile, molekulare Verbindung eingehen. Das Granulat, die sogenannten Eco-Flakes, liefert das Unternehmen schließlich in 1 t schweren Säcken an Asphaltwerke. Diese vermengen die Flakes dann im Verhältnis 1:10 mit Bitumen. Und gewinnen so einen Asphalt, der besonders robust und langlebig ist. Davon überzeugen können sich Autofahrer in Potsdam. Als erster Anwender Deutschlands hat



Die **Eco-Flakes** aus nicht recycelbarem Kunststoff werden dem Bitumen im Verhältnis 1:10 beigemischt. Asphaltwerke beziehen sie tonnenweise in Säcken. Foto: Ecopals

die Stadt 2021 rund 2000 m² der Potsdamerstraße mit Eco-Flakes-Asphalt erneuert und somit laut Start-up 2,2 t CO₂ eingespart. Kiel und Aschaffenburg haben bereits nachgezogen. „Immer mehr Städte interessieren sich für unsere Lösung. Die Materialkosten sind so gering, dass sie einen Hochleistungsasphalt für den Preis eines Standardasphalts bauen können“, sagt Redwitz. „Wir bieten quasi eine Oberklasselimosine für den Preis eines Kleinwagens an.“ Qualitative Einbußen müssten Anwender dabei kaum befürchten. „Wir können nach einem Jahr eine geringere Spurbildung auf der Pilotfläche in Kiel messen, als dies von Hochleistungsasphalt mit Neukunststoffen bisher bekannt war.“ Kennengelernt haben sich die Ecopals-Gründer Maximilian Redwitz, Jonas Varga und Fabian Matthias 2015 in Nepal. Dort erschütterten im April und Mai gewaltige Erdbeben das Land. 8800 Menschen kamen dabei ums Leben, 22.300 wurden verletzt, Hunderttausende waren plötzlich von der Infrastruktur abgeschnitten.

Die drei Studenten von der Zeppelin Universität in Friedrichshafen am Bodensee eilten zur Hilfe, organisierten finanzielle Mittel und bauten Häuser wieder auf. Und sie fragten sich, wie sich die großen Mengen herumliegenden Plastikmülls sinnvoll nutzen ließen. „Wir waren von der Idee begeistert, Plastikabfall als Ressource zu nutzen. Zurück in Deutschland fingen wir deshalb selbst an zu experimentieren und entwickelten die Eco-Flakes-Technologie.“

Eine Innovation, die beim Bonner Hightech-Gründerfonds (HTGF) auf Begeisterung stieß. Die jungen Wissenschaftler er-

hielten im September 2021 eine Pre-Seed-Finanzierung und gründeten das Unternehmen. „Das Team von Ecopals bringt starke wissenschaftliche Expertise mit und leistet mit seinem Asphaltadditiv einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Abdrucks von Baumaterialien“, so Jens Baumgärtner, Principal beim HTGF. „Wir freuen uns sehr darauf, Ecopals auf seinem Weg zu begleiten.“ Mit einer siebenstelligen Finanzspritze möchte das Start-up das Team in den kommenden Monaten vergrößern. Und dabei den Fokus auf Unterstützung in den beiden Bereichen Chemisches Ingenieurwesen und Vertrieb legen.

Doch Überraschung: Eine eigene Produktion starten die Gründer nicht. „Wir verraten Recyclern, welche Kunststoffkompositionen sie benötigen und geben ihnen die chemischen Zusätze, um aus ihren Materialströmen vor Ort Eco-Flakes für unseren Verkauf zu produzieren“, erklärt Redwitz. Das Start-up ist dafür mit den größten Recyclern Deutschlands im Austausch, um mit ihrer Hilfe ausreichend Eco-Flakes für den Straßenbau zu produzieren. „So stünden theoretisch schnell genügend Kapazitäten bereit, um alle Asphaltwerke in Deutschland zu bedienen.“



Die Gründer Jonas Varga (li.) und Maximilian Redwitz senken den CO₂-Fußabdruck von Hochleistungsasphalt um bis zu 30 %. Foto: Ecopals

Ecopals GmbH

- **Gründung:** 2021
- **Branche:** Bau
- **Mitarbeiter:** 12
- **Vertrieb:** weltweit
- **Umsatz:** k.A.



Foto: [M] PantherMedia/3Dmetat

PARKETTNOTIZEN

Brasilien wird für Investoren interessant

Nach dem denkbar knappen Sieg Luiz Inácio Lula da Silvas bei den brasilianischen Präsidentschaftswahlen steht das Land vor politisch unruhigen Zeiten. Vieles hängt nun davon ab, ob sich die Anhänger des Bolsonaro-Lagers mit der Niederlage abfinden. Doch auch sonst steht Brasilien vor großen wirtschaftlichen Herausforderungen.

Die gute Nachricht vorneweg: Der brasilianische Regenwald dürfte nach der Wahl Lulas buchstäblich auf- und durchatmen. Bolsonaro hat ja große Flächen zum Kahlschlag freigegeben. Diese Entwicklung dürfte nun gestoppt werden. Und: Die Wirtschaft Brasiliens zeigt sich robuster als erwartet. Bis vor Kurzem galt eine Rezession als kaum zu vermeiden. Inzwischen rechnet man an den Finanzmärkten mit einem Wirtschaftswachstum um immerhin 1,5 % in diesem Jahr.



Stefan Wolff arbeitet als Finanzjournalist u. a. für das ARD-Börsenstudio. Foto: privat

Trotzdem scheint die weitere Entwicklung unsicher. Während das Land die Coronakrise inzwischen hinter sich lässt, kämpft Brasilien mit strukturellen Schwächen, einer hohen Verschuldung und einer Inflationsrate von 8,5 %. Der Leitzins liegt aktuell nach elf Zinsschritten bereits bei 13,25 %. Die hohen Kapitalkosten haben viele Investitionen ausgebremst.

Der Blick des Auslands liegt aber fest auf dem erhofften politischen Wandel. Auch wenn beide Kandidaten Populisten unterschiedlicher Lager sind, so erhoffen sich Exporteure von Lula da Silva doch ein Ende der protektionistischen Politik und damit mehr Marktchancen. Darüber hinaus ist für Europa der Zugang zu brasilianischen Rohstoffen elementar. Schon jetzt gilt die Devise, das Geschäft nicht China oder anderen autokratischen Staaten zu überlassen, die zum Teil bereits in Lateinamerika Fuß gefasst haben.

Bereits vor drei Jahren hat die EU ein Handelsabkommen mit dem südamerikanischen Handelsverbund Mercosur geschlossen und wegen des autokratischen Führungsstils Bolsonaros auf Eis legen müssen. Ohnehin galt unter den Mercosur-Partnern Brasilien als wichtigste Volkswirtschaft der Region mit seinen 200 Mio. Einwohnern und Einwohnerinnen als viel zu dominant, um eine wirtschaftliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe mit anderen zuzulassen. Das – so die Hoffnung – könnte sich nun ändern.

Wichtig aus Sicht der EU ist der Zugang zu Rohstoffen, von denen Europa fast gar nichts und Brasilien jede Menge hat. Innenpolitisch wird Lula da Silva sehr stark auf den sozialen Ausgleich bedacht sein, außenpolitisch stehen die Zeichen auf Öffnung. Leicht wird das nicht. Schließlich dominiert der rechte politische Flügel das Parlament und verhindert ein Durchregieren des neuen und doch bekannten Präsidenten.

Will die europäische Wirtschaft in Brasilien Erfolg haben, muss sie diesem Umstand Rechnung tragen. Sie muss etwas anbieten, das einen breiten Konsens findet. Deutschland ist hinter Spanien und Frankreich lediglich der drittgrößte Investor in Lateinamerika und in der Karibik, wie aus Zahlen des Forschungsinstituts IW Köln hervorgeht. Es ist also Luft nach oben.



Spekulationsgewinne mit Digitalwährungen

wie Bitcoin & Co. müssen nicht versteuert werden, wenn zwischen Kauf und Verkauf der Anlage mindestens ein Jahr vergangen ist. Foto: PantherMedia / steheap

Bitcoin-Verluste von der Steuer absetzen

STEUERN: Zuletzt ging es mit den Kursen von Kryptogeld bergab. Wie Verluste steuerlich geltend gemacht werden können, erklärt Fachanwalt Christof Beisel.

VON BARBARA WILLMS

VDI NACHRICHTEN: Herr Beisel, wie wird der Bitcoin in der Einkommensteuererklärung erfasst?

CHRISTOF D. BEISEL: In der Einkommensteuererklärung des privaten Investors werden die unterjährigen Kryptowährungen in der Anlage SO erfasst. Hier sind alle Veräußerungserlöse sowie Anschaffungsvorgänge aufzuführen, die sich innerhalb eines Jahres ereignen haben. Auch Tauschvorgänge innerhalb der Einjahresfrist gelten als steuerliche Veräußerungsgeschäfte, wenn z.B. Bitcoins in Ether umgetauscht worden sind.

Welche Kosten werden als abzugsfähig anerkannt?

Zunächst die Anschaffungskosten und Nebenkosten wie Transaktionsgebühren der Kryptobörse. Dann sind die Veräußerungskosten als Werbungskosten zu erfassen. Zu den abziehbaren Werbungskosten gehören aber auch Aufwendungen für die steuerliche Beratung.

Die unterjährigen Bitcoin-Transaktionen haben also Einfluss auf die Höhe des steuerpflichtigen Einkommens.

Ja. Die sonstigen Einkünfte aus Kryptowährungen fließen zusammen mit den anderen steuerpflichtigen Einkünften, zum Beispiel aus aus nicht selbstständiger Arbeit, in das zu versteuernde Einkommen ein und erhöhen dadurch den individuellen Einkommensteuersatz. Verluste aus Kryptowährungen können im privaten Bereich aber nicht mit anderen positiven Einkunftsarten verrechnet werden, sondern nur mit künftigen Gewinnen aus Kryptotransaktionen.

Gelten für Kryptowährungen steuerlich ähnliche Regelungen wie bei Aktien?

Die Finanzverwaltung meint zwar, dass Einheiten einer virtuellen Währung nicht verbriefte Forderungen

sind, die Wertpapieren wie Aktien entsprechen. Trotzdem werden Kryptowährungen steuerlich nicht wie Einkünfte aus Kapitalvermögen behandelt, sondern als sonstige Einkünfte. Dies hat für private Investoren den Vorteil, dass Anschaffungs- und Veräußerungsvorgänge – wie vor 2009 auch bei Aktien – bei einer Halteperiode von wenigstens einem Jahr nicht besteuert werden. Kryptobörsen mit Sitz in Deutschland behalten zudem keine Kapitalertragsteuer ein.

Welche Regeln gelten für die Besteuerung des Bitcoin im Betriebsvermögen?

Werden Kryptowährungen im gewerblichen oder freiberuflichen Betriebsvermögen gehalten, sind alle Veräußerungsvorgänge steuerpflichtig. Im gewerblichen Betriebsvermögen unterliegen Gewinne aus Kryptotransaktionen zudem der Gewerbesteuer.

Wann zählen Kryptowährungen zum Betriebsvermögen?

Christof Beisel

- betreut als Fachanwalt für Steuerrecht und Steuerberater Unternehmen, Freiberufler und vermögende Privatpersonen.
- ist spezialisiert auf steuerliche Fragen rund um Bitcoin und Co.
- studierte nach Ausbildung und Studium in der hamburgischen Finanzverwaltung Rechtswissenschaften in Hamburg. Zwischen dem I. und II. Staatsexamen absolvierte er die Steuerberaterprüfung.
- ist seit 2011 selbstständig tätig und unterstützt seit 2018 den Bereich Steuerrecht bei Rose & Partner. aw

Nach Ansicht der Finanzverwaltung schlägt die private Vermögensverwaltung bei Kryptowährungen dann in eine gewerbliche Tätigkeit um, wenn Kryptowährungen selbst geschürft werden beim sogenannten Mining und Forging. Höchststrichlich bestätigt ist dies bislang nicht.

Können Verluste aus Kryptotransaktionen im gewerblichen Bereich mit Gewinnen aus anderen Bereichen verrechnet werden?

Wurden die Kryptowährungen dem Betriebsvermögen zugeordnet, ist eine Verrechnung mit anderen gewerblichen Gewinnen wie auch mit anderen positiven Einkünften (z.B. aus Vermietung und Verpachtung) möglich. Allerdings wird die Außenprüfung des Finanzamts intervenieren, wenn mit den Kryptowährungen langfristig Verluste erzielt werden.

Kann der Bitcoin umsatzsteuerpflichtig sein?

Das kommt darauf an: Der Umtausch von zum Beispiel Euro in Kryptowährungen und umgekehrt löst keine Umsatzsteuer aus. Werden aber Erlöse im Rahmen des Unternehmens in Kryptowährungen vereinnehm, sind diese in Euro im Zeitpunkt der Zahlung umzurechnen und zusammen mit anderen Umsatzerlösen steuerpflichtig.

Wie sollten Steuerpflichtige die Herkunft des Bitcoin-Bestandes belegen?

Die Sicherung der Transferdaten von den einzelnen Kryptobörsen ist wichtig, um später die Einkünfte aus den Kryptotransaktionen ermitteln zu können. An das Finanzamt werden mit der Einkommensteuererklärung nur die steuerpflichtigen Veräußerungserlöse, die hierauf entfallenden Anschaffungskosten und mögliche Werbungskosten elektronisch übermittelt. Das Finanzamt entscheidet dann eigenständig, ob es gegebenenfalls auch später weitere Unterlagen zu den Kryptoeinkünften anfordert.

Unternehmensbank erschließt EU-Fördermittel

FINANZIERUNG: Mit der eigenen Bank können Unternehmen Verkäufe bündeln. Die Pakete werden so förderfähig für EU-Subventionen.

VON SABINE PHILIPP

Die Europäische Investitionsbank (EIB) vergibt geförderte Kredite an mittelständische Unternehmen, z.B. für Maschinen, wenn diese einen bestimmten Innovationsgrad haben und energieeffizienter als ihre Vorgänger sind. Für die Käufer solcher Maschinen gibt es nur einen Haken: EIB-Kredite starten typischerweise ab einem Investitionsvolumen von mindestens 50 Mio. €. Da die Preise für ihre meisten Maschinen im fünf- bzw. sechsstelligen Bereich liegen, ist der Maschinenbauer Trumpf nun über seine hauseigene Bank, die Trumpf Financial Services, eine Kooperation mit der EIB eingegangen. „Mit dieser Kooperation konnten wir zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“, meint dazu Sandra Schmidt, Referentin für Unternehmensfinanzierungen bei der EIB. Die hochinnovativen Maschinen würden erstens in das Förderprogramm fallen. Zweitens könnten sie so kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) direkt adressieren. Denn eines der Ziele der EU besteht darin, diese Gruppe zu fördern.

Laut EU-Definition handelt es sich dabei um Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitenden. „Leider fehlen uns die Personalkapazitäten und Strukturen, um kleinteilige Finanzierungen, wie sie KMU benötigen, abzubilden. Daher arbeiten wir gerne mit Banken zusammen, die die Vorgänge rund um die Kreditvergabe wie die Risikoeinschätzung übernehmen können.“ Die EIB behalte sich jedoch bestimmte Rechte vor. Zum Beispiel, dass sie beim Käufer kontrollieren darf, ob die Maschine tatsächlich in Betrieb genommen wurde. Im Rahmen der Kooperation wurde Trumpf Financial Services über einen Zeitraum von vier Jahren mit einem Darlehensvolumen von 50 Mio. € ausgestattet. Dieses kann sie zu den jeweils benötigten Tranchen an ihre Kunden weiterleiten. Darüber hinaus können die geförderten Kredite kundenseitig mit weiteren Zuschüssen kombiniert werden.

Die EIB arbeitet deutschlandweit mit weiteren Banken zusammen, die Kredite in dieser Form weitergeben. Sandra Schmidt: „Es ist aber das erste Mal, dass wir mit einer Bank zusammenarbeiten, die zu einem Unternehmen gehört.“ Die EIB sei jedoch offen für die Zusammenarbeit mit weiteren Captives, so der Fachbegriff für diese Art von Geldinstitut. Eine Voraussetzung hierfür ist, dass die zu finanzierenden Investitionen in den Förderauftrag der EIB fallen. „Eine Banklizenz der BaFin, wie sie die Trumpf Financial Services hat, ist zudem sehr wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich“, so Schmidt.

Trumpf hatte die Bank zur Absatzfinanzierung gegründet. Maßgeblich waren u.a. die Erfahrungen aus der Finanzkrise. „Unsere Kunden hatten damals Schwierigkeiten, eine

Finanzierung für die Maschinen zu erhalten“, erinnert sich Joachim Dörr, Vorstandsmitglied und Geschäftsführer der Trumpf Financial Services GmbH. Gleichzeitig sei das Institut eine Möglichkeit, in Zeiten niedriger bzw. negativer Zinsen die Liquidität zu steuern. Die Mittel stammen aus der Unternehmensgruppe, aber auch aus dem klassischen Anlagengeschäft, sprich aus Sparbüchern und Festgeld. Derzeit können nur Trumpf-Mitarbeiter in Deutschland ihr Geld hier investieren. „Wir sind da sehr restriktiv“, so der gelernte Bankkaufmann und studierte Betriebswirt. Denn um das Zinsversprechen halten zu können, müssten sie das Geld ja anlegen, was im Augenblick nicht so einfach sei. „Einige Unternehmen, die zu viel Geld angenommen hatten, haben in ihrer Not angefangen zu spekulieren.“ Und dabei teilweise hohe Verluste erlitten.

Aktuell bekommt Dörr viele Anfragen von anderen Unternehmen. „Die strategische Überlegung, eine Bank zu gründen, um den Absatz



Trumpf-Maschinen

wie der hier abgebildete Laserschneider kosten zwar nicht selten sechsstelligen Beträge, für EU-Förderfinanzierungen qualifizieren sie sich damit aber noch nicht.

der Waren zu fördern, ist kein Novum“, erklärt Jens Loa, Geschäftsführer des Bankenfachverbands, in dem viele Unternehmensbanken wie die Trumpf-Bank Mitglied sind. So hätten alle großen Automobilhersteller, aber auch andere produzierende Industrieunternehmen, ihre eigenen Banken bzw. Leasinggesellschaften. „Das Unternehmen und mithin die zu gründende Bank sollte allerdings eine kritische Größe haben“, gibt Geschäftsführer Loa zu bedenken. Nur dann sei es möglich, die Nutzenpotenziale zu heben, Skaleneffekte zu nutzen und das Institut insgesamt auch rentabel betreiben zu können.

Loa betont, dass der Betrieb einer Bank vielfältigen regulatorischen Anforderungen unterliegt, die ihrerseits regulatorische und administrative Kosten verursachen. Unternehmen, die von den Vorteilen profitieren, aber keine eigene Bank gründen möchten, legt er nahe, eine Kooperation mit einer spezialisierten Kreditbank zu prüfen. Die dann mit sogenannten White-Label-Finanzierungslösungen im Namen des Herstellers agiert.

Literaturtipps

- Joachim Dörr: Absatzfinanzierung in Industrieunternehmen: Ein Handbuch für Praktiker. Bookmundo Direct, 2020, 148 S., 19,99 €
- Weitere Informationen zur EIB und eine Liste der durchleitenden Banken finden Sie auf dem Portal www.eib.org/de. Dazu unter dem Reiter „Unser Angebot“ auf das Feld „Durchleitungsdarlehen“ klicken.

Unternehmen stellen aus – und Ingenieure ein.

UNSER PARTNER: VDI

MÜNCHEN

**MÜNCHEN, MOC VERANSTALTUNGSZENTRUM
17. NOVEMBER 2022, 11:00 – 17:00 UHR**

Der VDI nachrichten Recruiting Tag, Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen und IT-Ingenieur*innen.
Für wechselwillige Fach- und Führungskräfte, Professionals und Young Professionals ein Muss. Knüpfen Sie Kontakte zu renommierten Unternehmen und sprechen Sie mit Entscheidung*innen aus den Fachabteilungen. Zahlreiche Serviceangebote wie Karriereberatung und -vorträge unterstützen Sie bei Ihrem Wechselwunsch.

Anmeldung im Vorfeld erforderlich: www.ingenieur.de/muenchen

Mehr Informationen erhalten Sie von Ihrer persönlichen Ansprechpartnerin:
Ana Mihaleva
Telefon: +49 211 6188-374
amihaleva@vdi-nachrichten.com

**VDI nachrichten
recruiting tag**

Das Killerkommando der DDR

ZEITGESCHICHTE: Im Kalten Krieg bildete die Stasi westdeutsche Kommunisten für den Partisanenkampf aus. Die Aufträge der „Kampfgruppe Ralf Forster“ lauteten auf Mord sowie Anschläge auf Gasspeicher und Elektrizitätswerke.

VON MARTINA SCHNEIDERS

Die Gruppe Ralf Forster, die heute kaum noch bekannt ist, sollte die Partisanengruppe der DDR im Westen werden. Als paramilitärischer Zweig der Truppen der DDR und der Sowjetunion war ihre Aufgabe, im Falle eines Angriffs des Warschauer Pakts auf die Bundesrepublik aktiv zu werden.

„Die Gruppe wurde ausgebildet von der Arbeitsgruppe des Ministers für Staatssicherheit, abgekürzt AGMS“, erklärt Jochen Staadt von der Forschungsgruppe SED-Staat der Freien Universität (FU) Berlin. Die AGMS bildete Einzelkämpfer aus und trat im Bundesgebiet auch nach der Wiedervereinigung in Erscheinung. „Die AGMS war wirklich gefährlich. Sie haben zum Beispiel 1990 einen Taxifahrer in Essen getötet, der im Fernsehen erzählte, dass er einen Grenzsoldaten der DDR erschossen hat. Er wurde auf die gleiche Weise wie der Grenzsoldat liquidiert, durch einen Kopfschuss“, erklärt Staadt.

Die Gruppe Ralf Forster unterlag strengster Geheimhaltung. Nur ein ausgewählter Kreis um den Minister für Staatssicherheit, Erich Mielke, und den Staatsratsvorsitzenden, Erich Honecker, war informiert. Ihnen hatte sich ein Mann für die Aufgabe empfohlen, der offiziell beim DDR-Ministerrat arbeitete und in Ost-Berlin wohnte, Harry Schmitt.

Schmitt, 1919 geboren und Sohn eines KPD-Reichstagsabgeordneten, wurde in Moskau sozialisiert. Während der stalinistischen „Säuberungen“ wurde er 1938 vom Geheimdienst gefoltert, jedoch wieder freigelassen. Nach dem deutschen Überfall auf die Sowjetunion trat Harry Schmitt in die Rote Armee ein. Mit dem Fallschirm sprang er hinter den deutschen Linien ab und erfüllte Aufklärungs- und Sabotageemissionen. Er wurde gefasst und in ein KZ gesteckt, aus dem ihm die Flucht gelang.

Nach Kriegsende arbeitete er von Düsseldorf aus am Wiederaufbau der KPD. Nach deren Verbot 1956 zog er nach Ost-Berlin und trat erst mit der Neugründung als DKP im Jahr 1968 wieder in der Bundesrepublik in Erscheinung.

Mit weitreichenden Befugnissen und Finanzen ausgestattet, allein im Jahr 1974 mit 2,3 Mio. DM, reiste er über den Übergang Berlin-Friedrichstraße regelmäßig nach Westdeutschland und wechselte dabei seinen Namen: Aus Harry Schmitt wurde Ralf Forster.

Im Laufe der Jahre rekrutierte Forster 285 junge DKP-Mitglieder für seine Gruppe. Mit den ersten sechs Teilnehmern begann 1974 die



Ein Bundeswehrosoldat und ein US-Militärpolizist (Mitte) üben im Jahr 1988 die Abwehr nicht näher bezeichneter „Eindringlinge“. Die Nato rechnete zwar mit Angriffen auf ihre Truppen, aber eher von Kämpfern der RAF, nicht der DKP.

Foto: Kevin Davis/public domain

Ausbildung auf dem Gelände der Nationalen Volksarmee (NVA) der DDR am brandenburgischen Springsee. Die Einreise war akribisch vorbereitet: über den Bahnhof Friedrichstraße durch eine geheime Tür in der Herrentoilette, Kennwort: Birke.

Die ersten sechs Teilnehmer sollten zu einer „Kleinkampfgruppe“ geformt werden. Nach dem Willen des Ministeriums für Staatssicherheit (MfS) sollten die Kämpfer Sabotageakte „auf Einrichtungen der Infrastruktur, wie Gasspeicher und Elektrizitätswerke, ausführen“, erklärt DDR-Experte Staadt. Laut den Recherchen des Historikers Uwe Baron wurde nicht nur die Sprengung von Strommasten und Eisenbahnlinien geübt, sondern auch die Erstürmung von Gebäuden. Dafür wurden die künftigen Partisanen nicht nur an den Waffen des War-

schaus Pakts wie dem Kalaschnikow ausgebildet, sondern auch an dessen Bundeswehr-Gegenstück, dem G3. Auch die Befreiung von Gefangenen und Nahkampftechniken, um „den Gegner auch lautlos zu beiseitigen“. „Es gab Listen, wer im Ernstfall zu liquidieren sei“, ergänzt Staadt. „Da standen auch die Intendanten der Landesfunkhäuser drauf.“

Martialische Pläne, aber: „Die Forster-Leute waren nicht wirklich gefährlich“, meint Staadt. „Nur, im Fall des Falles, wäre der ein oder andere Schläfer eingebunden worden. Wobei die meisten wahrscheinlich gar nicht mitgemacht hätten, weil sie sich von der Sache des Partisanenkampfes schon längst verabschiedet hatten.“

Die Ausbildung hatte wohl für die meisten den Charakter eines Abenteuerurlaubs. Auch weil sie von der NVA rundum versorgt wurden. Ob Unterkunft, Verpflegung, Ausrüstung, Bewaffnung und ärztliche Versorgung, es war für alles gesorgt. Selbst ein Unterhaltungsprogramm wurde aufgestellt, um die „Kämpfer“ bei Laune zu halten.

Dennoch herrschte strikte Geheimhaltung. Auch noch in der Entspannungspolitik zwischen Ost und West. Im MfS soll helle Aufregung geherrscht haben, als eine sogenannte Republikflüchtige westdeutschen Medien erzählte, ihr Nachbar in Ostberlin, Harry Schmitt, reise regelmäßig zwischen Ost und West hin und her. So hielt es der Historiker Weber in seinen Aufzeichnungen fest. Dennoch wurde die Gruppe erst enttarnt, als nach der Wende Teile der geschrederten Stasi-Unterlagen wieder rekonstruiert wurden.



Panzerwagen bewachen 1977 das Bundeskanzleramt. Überfälle auf wichtige Einrichtungen der Bundesrepublik gehörten zu den Aufgaben der Gruppe Ralf Forster. Foto: picture-alliance / dpa Bildarchiv



Happy Birthday, Baby-Benz!

AUTOMOBILBAU: Mercedes-Benz überraschte vor 40 Jahren die Öffentlichkeit mit der Baureihe 190. Mit überraschendem Design und fortschrittlicher Technik erschlossen sich die Schwaben neue Käuferschichten.

VON HANS W. MAYER

Mit der Baureihe 190 (Werkscode W 201) praktizierte Mercedes-Benz vor 40 Jahren erstmals jenes Verfahren, das als Downsizing längst geläufig ist: das gezielte Abspecken von Gewicht, Außenabmessungen, Hubraum und Zylinderzahl. Im November 1982 markierte der 190er nicht nur den Einstieg in ein für die Marke neues Segment – man könnte es als kompakte Mittelklasse deklarieren –, sondern setzte zugleich, ähnlich wie 16 Jahre später die A-Klasse, neue Maßstäbe in Design und Technik. Mit der neu etablierten dritten Modellreihe unterhalb von E-Klasse (damals W 123) und S-Klasse (damals W 126) erschlossen sich die Stuttgarter zudem neue Käuferschichten.

Zunächst allerdings schockte der Baby-Benz, wie er bald im Volkstum hieß, den Betrachter durch nahezu vollständigen Verzicht auf den damals üblichen wuchernden Chromschmuck, überzeugte jedoch – wenngleich mit gewisser Verzögerung – durch innere Werte wie Langlebigkeit, vorbildliche Insassensicherheit, geringes Eigengewicht und hervorragende Aerodynamik sowie daraus folgenden moderaten Verbrauch.

„Unser Ziel war die behutsame Veränderung markentypischer Designmerkmale“, erinnerte sich der spätere Designchef Peter Pfeiffer an sein erstes Projekt unter der Ägide seines Vorgängers Bruno Sacco. „Zugleich setzten wir auf langfristige Strategie statt kurzlebiger modischer Effekte.“ Die neue Formsprache verfolgte auch ein pragmatisches Ziel, nämlich die Absenkung des Luftwiderstands auf den damals sensationell niedrigen cw-Wert von 0,33, der etwa 25 % unter dem Durchschnittswert zeitgenössischer Personewagen lag. Die Kombination guter Windschlüpfigkeit mit dem durch Verwendung innovativer Leichtbauwerkstoffe erzielten niedrigen Leergewicht von 1130 kg – rund 280 kg weniger als die W-123-Baureihe (Vorgängerin der E-Klasse) – trug reiche Früchte in Form von Leistung und Kraftstoffverbrauch. Das Basismodell, die 66 kW starke Vergaserversion Mercedes-Benz 190, erreichte immerhin 175 km/h Höchstgeschwindigkeit und konsumierte im Durchschnitt nur

8,5 l Superbenzin auf 100 km. Besser konnte es der zeitgleich eingeführte 190 E mit Bosch KE-Jetronic-Einspritzanlage und 90 kW, der 195 km/h Spitze schaffte und lediglich 8,3 l verbrauchte.

Die Modellbezeichnung „190“ war etwas irreführend, denn der Hubraum beider Versionen betrug nicht etwa 1900 cm³, sondern knapp 2000 cm³, aber es galt schließlich, sich in der Modellhierarchie vom größeren Mercedes-Benz 200 der Baureihe W 123 abzugrenzen, der mit 1997 cm³ statt 1996 cm³ einen fast identischen Hubraum besaß.

Zunächst lief der Baby-Benz in Sindelfingen vom Band, von 1984 an auch im ehemaligen Borgward-Werk in Bremen-Sebaldsbrück, das inzwischen zum Konzern gehörte. Dorthin wurden Motoren und Antriebsstränge aus Untertürkheim sowie Lenkungen aus dem Werk Düsseldorf geliefert, die in Bremen mit Bodengruppe und Karosserie komplettiert wurden. Im Laufe seiner 14-jährigen Bauzeit wuchs die Modellpalette der Baureihe W 201 immer stärker. Das kurze Zeit nach den beiden Ottomotorversionen debütierende Dieselmotormodell 190 D (53 kW) erhielt 1984 noch den hubraum- und leistungsstärkeren Bruder 190 D 2.5 (66 kW), von dem es zwei Jahre danach eine Turbovariante mit 90 kW gab.

Für ungläubiges Staunen bei Kaufinteressenten und Wettbewerbern sorgte 1983 der legendäre 190 E 2.3-16. Unter dessen Haube tat ein in Zusammenarbeit mit dem britischen Rennsportspe-



Crashtests musste auch der Mercedes-Benz 190 bestehen. Die Insassensicherheit des Modells galt als vorbildlich. Foto: Mercedes-Benz AG

zialisten Cosworth entwickeltes 16-Ventil-Triebwerk Dienst, das aus 2,3 l Hubraum 136 kW freisetzte. Damit beschleunigte der Baby-Benz in 8 s von null auf 100 km/h und lief 230 km/h Spitze. Ein getuntes Exemplar stellte im August 1983 auf dem südtürkischen Hochgeschwindigkeitskurs Nardo drei Welt- und zwölf Klassenrekorde auf und erreichte über die 50 000-km-Distanz einen Schnitt von 247,54 km/h. 1986 ergänzte dann noch ein 2,6-l-Reihensechszylinder mit 122 kW die Modellpalette.

Im Rahmen zahlreicher Modellpflegemaßnahmen gab es ab September 1985 die Servolenkung als Serienausstattung, ein Jahr später auf Wunsch einen geregelten Katalysator sowie Fünfganggetriebe oder Vierstufenautomatik als Alternative zum serienmäßigen manuellen Vierganggetriebe. Fahrerairbag, Gurtstrammer und ABS gewährleisteten ein in dieser Klasse ungewöhnlich hohes Sicherheitsniveau.

Trotz großer Vorschusslorbeeren in den Medien war der Baby-Benz zunächst überraschend schwer ins Rollen gekommen. „Kein anderes Nachkriegsmodell von Daimler-Benz hatte einen derart zähen Start wie der 190er“, kommentierte 1992 der Automobilhistoriker Werner Oswald. „Nicht nur die zunächst magere Grundausstattung, sondern der vor allem exorbitante Preis löste einen ernüchternden Schock aus.“ Ein Blick in die zeitgenössischen Preislisten bestätigte die harsche Kritik: So kostete der Eintritt in die Sternwelt mit dem 190-Basismodell 1982 happige 25 538 DM, nur 277 DM weniger als der in der Modellhierarchie deutlich höher angesiedelte Mercedes-Benz 200 (W 123) mit 80 kW. Den mit 66 kW gleich starken, aber deutlich größeren BMW 518 gab es bereits für 22 700 DM und der damals noch eher als Underdog denn als Premi- ummodell geltende leistungsgleiche Audi 80 CL stand für lediglich 19 545 DM beim Händler.

In späteren Jahren schmolz der Preisabstand zu den Wettbewerbern und die unlegbaren Alltagsqualitäten des 190 sprachen sich immer mehr herum. Dank langlebiger, robuster Technik und zeitlosem Design sind noch heute, mehr als ein Vierteljahrhundert nach Produktionsauslauf, zahlreiche Exemplare im Straßenbild zu sehen.

KOMMENTAR

Die Statik muss stimmen

Die Baubranche fürchtet angesichts rasant steigender Kosten um den Wohnungsbau in Deutschland. „Die seit Monaten stark gestiegenen Baumaterial- und somit Baupreise haben schon viele gewerbliche und private Hausbauer veranlasst, von ihren Projekten zurückzutreten“, sagte kürzlich der Hauptgeschäftsführer des Bauindustrieverbandes, Tim-Oliver Müller.



Interdisziplinarität ist Trumpf, meint Redakteurin Claudia Burger.

Foto: VDIin/Zillmann

Vorjahresmonat laut der Statistik um 16,5 % zu.

Ja, die Stimmung ist nach dem großen Boom getrübt in der Branche. Und natürlich nicht nur da. Das darf aber kein Anreiz sein, die Lage so schwarzzumalen, dass junge Menschen abgeschreckt werden, sich für diesen Bereich zu interessieren. Das würde die Statik erst recht ins Wanken bringen.

Es fehlen Facharbeiterinnen und Facharbeiter genauso wie Ingenieurinnen und Ingenieure in der Bau- und Gebäudetechnik. Und es warten wichtige und spannende Aufgaben auf sie. Denn auch auf dem Bau geht es darum, ressourcenschonend zu agieren, Energie zu sparen, neue Konzepte zu erproben, nachhaltig zu bauen und dabei die Kosten im Auge zu behalten.

Dafür braucht es ein tragfähiges Fundament: Eine gute Ausbildung. Umso wichtiger ist es, diese zu modernisieren und interdisziplinäres Denken in den Köpfen zu verankern und die Digitalisierung voranzutreiben. Prozesse wie Building Information Modeling (BIM) spielen generell eine noch zu geringe Rolle in der Ausbildung.

Bei Robotik und künstlicher Intelligenz sieht es noch schlechter aus. „Beide Aspekte bieten großes Potenzial im Gebäudebereich“, sagt Michaela Lambert, Professorin für Green Building Engineering am Institut für Technische Gebäudeausrüstung der TH Köln (S. 30)

■ cburger@vdi-nachrichten.com

Fachkräftemangel ist keine Fassade

VON CHRIS LÖWER

Steigende Zinsen, Lieferengpässe, explodierende Baukosten. Eine Branche im scharfen Abschwung? Kann man so nicht sagen. Die Wirtschaftsvereinigung Gebäude und Energie sowie die Vereinigung Deutsche Sanitärwirtschaft melden, dass die Stimmung in der Haus- und Gebäudetechnik deutlich besser als in anderen Wirtschaftsbereichen ist. Der „bisherige positive Trend“ bei der Baukonjunktur setze sich weiter fort. Besonders der Bereich Lüftung und Klima floriere.

Sicher, ganz frei machen von der krisenhaften Situation kann sich niemand. Im Neubau sieht die Sache nämlich schon etwas anders aus: „Natürlich trifft die aktuelle Krise auch die Bauwirtschaft massiv“, sagt Frank Jansen, Geschäftsführer der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik | Technik und Gesellschaft. „Wie in vielen anderen Wirtschaftszweigen sind auch beim Bauen enorme Preissteigerungen bei den benötigten Materialien zu verzeichnen.“ Doch die seien nur das eine Problem: „Mangelnde Verfügbarkeit, etwa von Stahl, ist ein anderes...“ Auch stehe zu befürchten, so Jansen, dass die Investitionswilligkeit aufgrund der gegenwärtigen Situation etwas zurückgehe. Doch allzu weit mag Jansen angesichts der volatilen Lage der Welt nicht in die Zukunft blicken.

„Ein Abschwung in der Baubranche ist nicht zwangsläufig. Ich erwarte eher eine gewisse Zurückhaltung bei den Investitionen, aber keine erhebliche Delle“, ist Manuel Schönwitz, Branchenexperte bei Porsche Consulting, optimistisch. Der Grund: „Allein der Druck zur energetischen Sanierung im Bestand ist hoch. Und zahlreiche Förderprogramme werden für Schub sorgen.“ Um die Energiewende voranzubringen, sei die energetische

Sanierung alter Gebäude der größte Hebel. Und damit hat Schönwitz bereits ein wesentliches Thema markiert, das die Branche bis auf Weiteres antreiben wird: „Nachhaltigkeit, Modularisierung und Digitalisierung sind die drei Mega-Trends“, sagt Schönwitz.

Dem kann Jansen nur zustimmen: „Gebäude werden zukünftig digitalisierte Plattformen darstellen, welche eine Vielzahl von Services für ständig wechselnde Nutzer bereitstellen“, erklärt der Fachmann. Einige kennen wir jetzt mit Sicherheit noch gar nicht. „Zumindest würden diese Services noch nicht von Bauwerken erwartet. Ähnlich wie Mobiltelefone heute nicht nur zum Telefonieren genutzt würden und Autos die wesentlichen Funktionen durch autonomes Fahren selbst übernehmen könnten, werde uns die Gebäudetechnik Aufgaben abnehmen können und zusätzliche Services bieten.

„Immer mehr wird hier auch das Zusammenspiel der Systeme relevant – gerade die Aspekte Kommunikation und Anbindung der Mobilität sind ja bereits jetzt im Fokus vieler Innovationen im Gebäudebereich“, sagt Jansen. Technisch ist Vernetzung also ein großes Thema, etwa wenn die Solaranlage das Elektroauto mit Energie versorgt und dieses als Pufferspeicher dient. Aber auch was die Qualifikation anbelangt: „Das bedeutet, dass die Personen, die mit Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken beschäftigt sind, immer auch den Blick über den Tellerrand wagen sollten, und dass sie sich mit anderen Beteiligten abstimmen müssen.“

sen“, betont Jansen. „Der Trend für Ingenieurinnen und Ingenieure geht im Gleichschritt mit der Vernetzung und Integration auf dem Bau und vor allem der Gebäudetechnik weg von klassischen Disziplinen, hin zu einem übergreifenden Verständnis“, sagt Schönwitz. „Es braucht weniger multiple Fach-Ingenieurinnen und Ingenieure als vielmehr fachübergreifend, vernetzt denkende Kräfte.“ Dringend benötigt würden unter anderem Systemintegratoren, die dafür sorgen, dass Systeme der Haustechnik miteinander kommunizieren können. Allerdings: Nicht nur hier bestehe Mangel, sondern praktisch auf „allen Ebenen“.

Von Besserung auf dem Arbeitsmarkt ist indes keine Spur: „Die Lage ist alles andere als entspannt – unabhängig von einem eventuellen Abschwung der Wirtschaft wird der Bedarf ohne Zuwanderung wohl nicht zu decken sein“, erklärt Jansen. „Darüber hinaus muss es gelingen, die spannenden Seiten der Bauwirtschaft mehr zu betonen.“ Kaum eine andere Branche sei so abwechslungsreich und biete eine solche Vielzahl interessanter Tätigkeitsfelder wie die Bauwirtschaft. „Und zukunftssicher ist die Branche auch, denn die Herausforderungen des Klimawandels sowie der stetige

SPEZIAL BAU- UND GEBÄUDETECHNIK: Die Baubranche – und vor allem die Gebäudetechnik – wandelt sich durch Digitalisierung und Automatisierung drastisch. Das einzig Beständige ist und bleibt der Fachkräftemangel.

Bedarf an Wohnraum erfordern Bautätigkeiten“, betont Jansen.

Nur: Woher sollen die Fachkräfte kommen? Wenn schon nicht ein Run der Bauingenieure und Gebäudetechniker zu erwarten ist, hilft vielleicht der technische Fortschritt. Darauf hofft jedenfalls Thomas Bock von der TU München, der an der Fakultät für Architektur die Professur für Baurealisierung und Baurobotik innehat. Bock gilt als einer der führenden Vordenker in Sachen Robotik auf dem Bau. „Die Robotik wird den Fachkräftemangel lindern“, ist er überzeugt. Obwohl die Branche bei der Automatisierung ein klarer Nachzügler sei. Doch das ändere sich gerade. Was sich künftig eben auch bei den Jobprofilen bemerkbar mache: „Es wird eine Verlagerung von Arbeit in die Programmierung und Entwicklung stattfinden. Neue Berufsbilder und Qualifikationen werden entstehen“, ist Bock überzeugt. Sein Ausblick in die Zukunft auf dem Bau klingt verlockend: „Ich erwarte bessere, nachhaltigere Bauqualität, schneller verfügbaren Wohnraum, der zudem um- und rückbaubar ist.“

Der Schlüssel dazu ist serielles, modulares Bauen, ist auch Consultant Schönwitz überzeugt. „Ingenieurinnen und Ingenieure müssen bereits durch ihre Ausbildung ein

Gefühl dafür entwickeln, wie man Produkte konstruiert, die sich in Serie bauen lassen“, unterstreicht Schönwitz. Also weg davon, auf der Baustelle mal zu machen, sehen, wie es läuft, und immer wieder anzupassen, wenn es irgendwo klemmt. „Bei der Entwicklung von vorgefertigten Modulen geht das nicht. In der Produktion läuft es anders als auf der Baustelle“, so Schönwitz. Hier sieht er noch massiven Nachholbedarf bei der Qualifizierung.

Den sieht Jansen auch an anderer Stelle: „Vor dem Hintergrund endlicher Ressourcen wird der Aspekt, dass die Wiederverwendung von Baumaterialien bereits bei der Planung zu berücksichtigen ist, immer wichtiger. Auch hier gilt, dass der Blick über den eigenen Tellerrand hinaus zukünftig noch wichtiger ist als jetzt schon.“



Frank Jansen, Geschäftsführer der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik, sieht die Lage am Arbeitsmarkt „angespannt“. Foto: VDI e.V.

ARBEITSRECHT IM BLICK

Keine Eiszeit im Büro erlaubt

Viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer befürchten, dass für sie diesen Winter nicht nur zu Hause, sondern auch am Arbeitsplatz frieren angesagt ist. Aktuell gibt die Regierung viele Sparmaßnahmen vor, um eine drohende Energiekrise abzuwenden. Dadurch sollen nicht nur die Kosten bei den steigenden Preisen so niedrig wie möglich gehalten werden, sondern auch die Abhängigkeit von russischen Gaslieferungen gesenkt werden. Eine dieser Maßnahmen, die teilweise heftig kritisiert werden, ist eine vorübergehende Senkung der am Arbeitsplatz einzuhaltenen Mindesttemperaturen.

Wie sehr der Arbeitsplatz in den kalten Monaten beheizt werden muss, hängt davon ab, welche Tätigkeiten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausüben. Grundsätzlich gilt beispielsweise für leichte Tätigkeiten im Sitzen eine Mindesttemperatur von 20 °C. Bei mittelschweren Arbeiten im Stehen oder Gehen reichen 17 °C, bei



Claudia Knuth ist Partnerin und Fachanwältin für Arbeitsrecht bei LUTZ | ABEL. Foto: LUTZ | ABEL

schweren körperlichen Arbeiten reicht eine Temperatur von 12 °C aus. Kantinen, Aufenthaltsräume und ähnliche Räumlichkeiten müssen auf mindestens 21 °C geheizt werden.

Mit einer Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung wurden diese Mindestwerte nun für den Zeitraum vom 1. September 2022 bis zum 28. Februar 2023 um

jeweils 1 °C abgesenkt. Daher gelten für die kommenden kalten Monate die folgenden Mindesttemperaturen:

- Für körperlich leichte und überwiegend sitzende Tätigkeiten: 19 °C
- Für körperlich leichte und überwiegend stehende oder gehende Tätigkeiten: 18 °C
- Für mittelschwere und überwiegend sitzende Tätigkeiten: 18 °C
- Für mittelschwere und überwiegend stehende oder gehende Tätigkeiten: 16 °C

Der Grenzwert für schwere körperliche Arbeiten hat sich nicht geändert und bleibt weiterhin bei 12 °C. Auch für Aufenthaltsräume wurden die Mindesttemperaturen nicht weiter abgesenkt, hier müssen nach wie vor 21 °C erreicht werden.

Diese neuen Mindestgrenzen gelten für Arbeitsplätze im öffentlichen Dienst gleichzeitig auch als Höchstgrenzen. Hier müssen also die jeweiligen Temperaturen verpflichtend eingehalten werden. Private Unternehmen sind wiederum nicht im gleichen Maß an diese Vorgaben gebunden, für sie stellen die Werte keine Höchstgrenze dar. Sie haben lediglich die Möglichkeit, in diesem Winter ihre Büroräume etwas weniger als sonst zu beheizen, ohne dabei gegen arbeitschutzrechtliche Vorschriften zu verstoßen. Private Arbeitgeber, die den Arbeitsplatz stärker beheizen, haben hierfür jedoch keine Konsequenzen zu befürchten.

Diese neuen Grenzwerte sollten allerdings nicht unterschritten werden, da sie zu den zwingenden Arbeitsschutzvorschriften gehören. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sind verpflichtet, ihren Angestellten einen Arbeitsplatz zu bieten, der vor gesundheitlichen Gefahren gesichert ist. Zu niedrige Temperaturen können auf Dauer ein Gesundheitsrisiko darstellen. Verstöße im Bereich des Arbeitsschutzes können bei den Aufsichtsämtern gemeldet werden, welche dann beispielsweise Besichtigungen des Betriebs durchführen und im Einzelfall die Einhaltung der Vorschriften anordnen können.



Drei Trends bestimmen die Baubranche: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Modularisierung.

Foto [M]: PantherMedia / Andriy Popov / VDIin / gs



Foto: www.shutterstock.com (Image: dethill, sap7-art, 280973)

Auf gute Ausbildung gebaut

SPEZIAL BAU- UND GEBÄUDETECHNIK: Im Bereich des Building Information Modeling (BIM) verbessert sich die Hochschulausbildung. Wer selbst aktiv werden möchte, kann sich auch berufsbegleitend weiterbilden.

VON CHRIS LÖWER

Markus Nöldgen kann gut verstehen, wenn sich junge Leute für den Bau begeistern: „Bauingenieure und -ingenieurinnen planen und konstruieren Gebäude, Dämme, Brücken, Tunnel und Verkehrswege. Sie kümmern sich um die Wasserver- und -entsorgung und leiten Baustellen. Sie sind ebenso für den Neubau wie für Instandhaltungsmaßnahmen verantwortlich“, umreißt der Professor für Massivbau und Baustatik an der Technischen Hochschule Köln das weite Feld spannender Aufgaben. „Mit ihren Maßnahmen gestalten sie unsere Umwelt und sie sind für die Sicherheit von Tragwerken oder im Verkehr verantwortlich.“

Was auch heißt, dass sich thematisch viel auf dem Feld des Bauwesens und der Gebäudetechnik tut – dem sollte die Ausbildung Rechnung tragen. „Aktuelle Themen in der Gebäudetechnik sind Wärmepumpen, Brennstoffzellen, Photovoltaik inklusive Batteriespeicher, Smart Building und Nachhaltigkeit“, erklärt Thomas Kretschmer, Professor für Gebäudetechnik und Facility Management an der Berliner Hochschule für Technik. „Im Bauwesen sind vor allem Lebenszyklusbilanzierung und natürlich Nachhaltigkeit zu nennen.“ Gerade Letzteres werde auch künftig sehr relevant sein, vor allem wenn Aspekte wie Klimaschutz und Kreislauffähigkeit berührt seien, sagt Michaela Lambertz, Professorin für Green Building Engineering am Institut für Technische

Gebäudeausrüstung der TH Köln: „Diese Inhalte müssen auch in der Ausbildung integriert werden. Es geht darum, Gebäude und ihre Technik zukunftsfähig und zukunftsverträglich zu gestalten.“ Hierzu gehörten auch Themen wie Projektmanagement, Gebäudeautomation und Digitalisierung.

Allerdings spielten digitale Technologien und Prozesse wie Building Information Modeling (BIM) generell eine noch zu geringe Rolle in der Ausbildung, hat Kretschmer beobachtet. Wichtig sei, dass Studierende lernen, Gebäude ganzheitlich mit BIM zu planen, beispielsweise inklusive Tageslichtanalysen, energetischer Bilanzierung und jener über den gesamten Lebenszyklus hinweg, so Kretschmer. An der Berliner Hochschule für Technik und der TH Köln hat man darauf bereits reagiert und BIM eine wesentliche Rolle im Curriculum eingeräumt. Nöldgen: „Insbesondere in Verbindung mit dem Studiengang der Technischen Gebäudeausrüstung ist die Schnittstelle zwischen BIM in Planung und Ausführung von Bauwerken hin zur Gebäudeautomation, Stichwort ‚Smart Building‘, ein wesentlicher interdisziplinärer Faktor.“

Während sich in Sachen BIM etwas tut, sieht es bei der Robotik und KI noch eher mau aus: „Beide Aspekte bieten großes Potenzial im Gebäudebereich“, sagt Lambertz, sieht jedoch klare Grenzen: „Im Rahmen eines Bachelor- und Masterstudiums sowohl die umfangreichen Gebäudetechnikkompetenzen mit den grundlegenden Ingenieurinhalten zu vermitteln, als auch die Basis für die Entwicklung von Robotik- und KI-Anwendungen zu legen, ist eine Herausforderung – und aus meiner Sicht kaum leistbar.“

Welche Fähigkeiten sollte man mitbringen, um in diesem Bereich zu reüssieren? „Interesse, Wille, einen klaren Kopf, also analytisch, wissenschaftlich zu denken, und die Fähigkeit, am Computer zu arbeiten“, bescheidet Kretschmer knapp. Frank Jansen, Geschäftsführer der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik, präzisiert: „Die Fähigkeit, interdisziplinär zu denken und zu handeln, hilft Bauprojekte sind häufig sehr komplex,

in der Regel Unikate und werden unter den unterschiedlichsten Voraussetzungen mit immer wieder neuen Projektpartnern realisiert“, sagt Jansen. „Das erfordert ein hohes Maß an Flexibilität – ist aber natürlich auch ungemein spannend – langweilig wird es im Bauwesen nie!“

Was zur Basisausstattung eines Ingenieurs oder einer Ingenieurin auf dem Bau gehört, sind Mathematik, Naturwissenschaften und Technik, sagt Nöldgen: „Weitere Fähigkeiten, die man für ein Bauingenieurstudium mitbringen sollte, liegen insbesondere im Bereich der Teamfähigkeit und Managementkompetenzen.“ Künftig noch viel stärker gefragt als heute seien die Fähigkeit zu kooperativem Arbeiten, vernetztem Denken und Handeln, was, so Nöldgen, „weit über die Erbringung der eigenen Ingenieurarbeit hinausgehen kann“. Wer bereits während des Studiums oder frisch im Job bei sich Defizite in Sachen Digitalisierung sieht, kann sich selbst auf die Sprünge helfen: „Die Bandbreite der Weiterbildungsangebote wurde im Themenfeld BIM in den vergangenen Jahren deutlich ausgebaut, sodass heute ein Angebot von international anerkannten und zertifizierten BIM-Weiterbildungen auf Grundlage der VDI-Richtlinienreihe 2552 – Blatt 8.1 bis 8.3 angeboten wird“, berichtet Nöldgen. Hierbei könnten berufsbegleitend in mehreren Stufen allgemeine und vertiefende Kenntnisse erworben und trainiert werden.

Lambertz rät dazu, bereits während des Studiums als Werkstudent oder Werkstudentin tätig zu werden: „Meine Empfehlung wäre, sich gerade auch an den Schnittstellen zu den anderen Disziplinen wie Bauwesen und Architektur zu tummeln und solche Projekte beispielsweise bewusst im Studium oder bei Praktika zu wählen.“ Ein Aufenthalt im Ausland mit den sprachlichen und sozialen Kompetenzen, die damit verbunden sind, sei ebenfalls eine gute Vorbereitung auf zukünftige Herausforderungen.

Über Jobaussichten muss sich jedenfalls niemand Gedanken machen: Sie sind exzellent. Das spiegelt sich auch im erwartbaren Gehalt wider: Allein in der Gebäudetechnik verdient man laut dem Jobportal Stepstone als Ingenieurin oder Ingenieur im Schnitt 50 600 € brutto im Jahr, mindestens 43 800 €. Laut der aktuellen Gehaltsstudie des VDI Verlages verdienen Fach-/Projektingenieurinnen und -ingenieure am Bau im Schnitt rund 59 400 € brutto im Jahr.

Studierende sollen lernen, Gebäude ganzheitlich mit BIM zu planen, mit Bilanzierung über den Lebenszyklus hinweg.

Ihre Mission: Bauen 4.0

SPEZIAL BAU- UND GEBÄUDETECHNIK: Die Wirtschaftsingenieurin Heike Kling führt bei der Hilti AG ein Berufsleben zwischen Vertrieb und Fortschritt und gestaltet die Zukunft des Bauens mit.

VON CHRIS LÖWER

Heike Kling ist dicht dran an der Zukunft des Bauens. Als Head of Engineering North der Hilti Deutschland AG und Prokuristin des internationalen Bautechnologiekonzerns arbeitet sie an der Schnittstelle von Vertrieb und Fortschritt – hin zur Baustelle 4.0. Kling ist für den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmensbereiches „Engineering“ verantwortlich und nah dran an der Technik. Das macht den Job für sie so spannend. Ihr Aufgabenspektrum ist breit: „Dazu gehört auch die erfolgreiche Weiterentwicklung meiner Teammitglieder sowie die strategische Ausrichtung des Unternehmensbereiches in den Bereichen Hilti Ingenieurberatung, Projektengineering, Building Information Modeling (BIM) und Fachplanung in der Befestigungstechnik.“ BIM beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden mithilfe von Software. Alle relevanten Gebäudedaten werden dazu digital erfasst, kombiniert und vernetzt.



Heike Kling ist Head of Engineering North bei der Hilti Deutschland AG. Die Wirtschaftsingenieurin ist für mehr als 110 Ingenieurinnen und Ingenieure im Innen- und Außendienst verantwortlich. Foto: Hilti Deutschland AG

Befestigungstechnik klingt spröde? Ist es aber nicht. Und schon gar nicht für Kling. Denn hier spielen Baurobotik und BIM inzwischen eine herausragende Rolle. „Schon seit Jahren begleiten uns immer wieder die Fragen unserer Partner und Kunden in Bezug auf Building Information Modeling: ‚Was bringt mir BIM?‘ oder ‚Warum sollten wir uns mit BIM beschäftigen?‘“ Kling und ihr Team geben Antworten. „Wir haben uns schon sehr früh damit beschäftigt, wie wir das Thema BIM begreifbar machen können.“ Daraus sind etliche Hilti-Anwendungsfälle entstanden wie gewerkübergreifende Planung, Vorfertigung und -montage sowie Logistik. Dazu zählen auch die BIM-to-Field-Validierung, bei der die Metadaten aus dem digitalen Modell auf die reale Baustelle übertragen werden, sowie die Field-to-BIM-Validierung, also die Kontrolle der auf der Baustelle

erhobenen Daten. „In unserem Falle geht es in erster Linie um die Befestigungs- und Bohrtechnik“, sagt Kling. „Angesichts von Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Produktivität und Fachkräftemangel war dann sehr schnell die Idee der Bohrautomation und die Entstehung des Bohrroboters ‚Jaibot‘ geboren.“

Der Jaibot ist ein interessantes Kerlchen. Er ist ein semiautonomer Bohrroboter für Decken- und Wandbohrungen, der die an ihn übertragenen Arbeiten auf Grundlage von BIM-Daten ausführt. Typischerweise in der technischen Gebäudeausrüstung. „Der Bohrroboter kennzeichnet und bohrt die Löcher entsprechend der Informationen, die im digitalen Plan enthalten sind“, sagt Kling. Im digitalen Bohrplan sind bereits Position, Bohrlochtiefe sowie Bohrlochdurchmesser für die zu bohrenden Löcher hinterlegt, die der Roboter dann autonom in Wände und Decken bringt. „Dabei entlastet er von den anstrengenden und wiederkehrenden Aufgaben wie das Überkopparbeiten“, erklärt die 56-Jährige. Und: „Das Risiko von Zeit- und Budgetüberschreitungen gehört zu den alltäglichen Herausforderungen der Bauindustrie“, sagt Kling. „Digital geplante Bauprojekte und ihre Umsetzung mithilfe von BIM-fähigen Roboterlösungen versprechen einen deutlichen Produktivitätsgewinn.“

Auch sehr hilfreich: Der tägliche Baufortschritt wird von der Baustelle über die Cloud direkt ins Projektbüro übertragen. „Potenzielle Konflikte der beteiligten Gewerke werden auf diese Weise frühzeitig erkannt und reduziert, was dazu beiträgt, bei den Bauprojekten im geplanten Zeit- und Kostenrahmen zu bleiben“, erklärt Kling. Solche Effekte, die durch innovative Bautechnik möglich werden, sind es, die Heike Kling an ihrem Job begeistern. Sie ist Teil einer Branche, die sich gerade durch die Digitalisierung grundlegend wandelt – und daran mitwirkt. „Besonders spannend und herausfordernd ist die verantwortungsbewusste Gestaltung der strategischen Ausrich-

tung des Engineerings und zukunftsorientierter Themen wie BIM“, sagt Kling. „Gleichzeitig spielen die Verantwortung für das Recruiting und die Weiterentwicklung aller Teammitglieder eine wichtige Rolle.“ Für sie geht es im Tagesgeschäft dann vorwiegend um die Akquise von neuen Projekten sowie die Entwicklung von Partnerschaften mit Kunden, Ingenieurbüros, Verbänden und Hochschulen. Kling hat Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule für angewandte Wissenschaften München studiert. Nach ihrem Diplom arbeitete sie in verschiedenen mittelständischen Unternehmen als technische Gebietsverkaufsleiterin Export sowie als Vertriebsleiterin. Dann der Wechsel zu Hilti. Hier arbeitet sie inzwischen seit 23 Jahren erfolgreich in verschiedenen Positionen. Seit 2016 leitet Kling den Bereich Engineering North und ist für mehr als 110 Ingenieurinnen und Ingenieure im Innen- und Außendienst verantwortlich.

Was rät Kling Ingenieurinnen und Ingenieuren, die eine solche Karriere planen? „Es ist wichtig, mit positiven Ergebnissen in seinem Arbeitsumfeld zu überzeugen“, ist ihr erster Rat. Dann: „Eine klare Vorstellung von seinen Karrierezielen, die regelmäßig mit den Vorgesetzten abgeglichen werden, ist ein weiterer wichtiger Baustein.“ Und nicht zuletzt sei Netzwerken innerhalb des Unternehmens, aber auch außerhalb unabdingbar. Kling: „Das ist gerade für Ingenieurinnen häufig eher eine Herausforderung.“ Zu den Hard Skills zählt ein sehr gutes technisches Verständnis, idealerweise in Kombination mit einem Ingenieurstudium. Zudem benötige man Know-how im Vertrieb und fundierte Erfahrung in der Führung von Mitarbeitenden. Alles Dinge, die für Kling selbstverständlich sind. Ihre Vita und ihre langjährige Tätigkeit bei dem Bautechnologiekonzern zeugen davon.

Wie weiter? Welche beruflichen Ziele verfolgt man als führender Engineering-Kopf? „Mein Ziel ist es, langfristig und maßgeblich zum Erfolg der Hilti Deutschland AG beizutragen, idealerweise weiterhin in der Geschäftsführung“, ist die prompte Antwort.

Unternehmen stellen aus – und Ingenieure ein.



LUDWIGSBURG, FORUM AM SCHLOSSPARK
11. NOVEMBER 2022, 11:00 – 17:00 UHR

Der VDI nachrichten Recruiting Tag, Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen und IT-Ingenieur*innen. Für wechselwillige Fach- und Führungskräfte, Professionals und Young Professionals ein Muss. Knüpfen Sie Kontakte zu renommierten Unternehmen und sprechen Sie mit Entscheider*innen aus den Fachabteilungen. Zahlreiche Serviceangebote wie Karriereberatung und -vorträge unterstützen Sie bei Ihrem Wechselwunsch.

Anmeldung im Vorfeld erforderlich:
www.ingenieur.de/ludwigsburg

FERNSTUDIUM

Karriere. Studium. Neben dem Beruf.

Über 100 Bachelor- und Master-Studiengänge, Hochschulzertifikate & Nano Degrees in den Fachbereichen:

- » Informatik
- » Ingenieurwissenschaften
- » Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik
- » Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement
- » Design

www.wb-fernstudium.de

* bei Bachelor- und Masterstudiengängen

WILHELM BÜCHNER HOCHSCHULE
Media University of Technology



Precht und Göpel denken Arbeit und Wirtschaft neu

ARBEIT: Das Softwarehaus Datev hatte vergangene Woche Wissenschaftsprominenz nach Essen geladen, um für jenes Phänomen eine Erklärung oder eine Einordnung zu finden, das im Zuge der Digitalisierung und der damit verbundenen neuen Arbeitswelten vielen als vierte Revolution gilt.

Der Philosoph und Bestsellerautor Richard David Precht mahnt, viel zu wenig über die Chancen zu reden, die sich aus der „gigantischen Umwälzung“ ergäben. „Es liegt an uns, wir können die Zukunft gestalten.“ Das Ende der klassischen Arbeitsgesellschaft führe hin zu einer „Sinngesellschaft“, in der sich der Mensch nicht mehr als willfähiges Objekt sehe. „Hätte ich meinen Großvater, der bei der Post gearbeitet hat, gefragt, ob ihm die Arbeit Spaß mache, hätte er die Frage gar nicht verstanden.“ Genauso große Augen würde jetzt sein 19-jähriger Sohn machen, wenn Precht ihm sagen würde, er solle sich einen sicheren Job suchen, das Leben sei kein Wunschkonzert. „Natürlich ist das Leben für die jungen Menschen ein Wunschkonzert!“ Es stünde, so Precht, die Frage im Mittelpunkt: Wie kann ich ein erfülltes Leben führen?

Den Glauben, dass alles, was technisch machbar sei, auch umgesetzt werde, hält Precht für einen Fehlschluss. Zunächst müsse ein rentables Geschäftsmodell dahinterstehen. Zweitens müsse die Technik gesellschaftlich akzeptiert sein. Bei Entscheidungen spielten Emotionen nachgewiesenermaßen eine größere Rolle als die Vernunft. So könnten sich moralische Zweifel der technologischen Umsetzung in den Weg stellen.

Aus Digitalisierung und Automatisierung würden auf dem Arbeitsmarkt Gewinner hervorgehen. Da wären zunächst die Spitzenkräfte in der IT – von denen es zu wenige gebe. Angesichts zahlreicher Mint-Initiativen warnt der Philosoph vor Aktionismus. „Man schafft ja auch nicht mehr Bundesligaspieler, indem jetzt alle Schüler Fußball spielen müssen.“ Statt Unbegabte in der Schule mit Mathematik zu „quälen“, sollten Talente herausgepickt und stärker individuell gefördert werden.

Neben IT-Fachkräften werde auch der „quartäre Sektor“, in dem sich Dienstleistungsfachleute und Projektmanagerinnen und -manager tummeln, „wachsen und wachsen“. Ähnliches gelte für das Handwerk, vor allem aber für „Empathieberufe“, denen sich Menschen verschreiben, die gerne mit anderen Menschen zusammen sind: Pädagogen, Pflegekräfte, aber auch alle, die im Bereich Entertainment unterwegs sind.

Künstliche Intelligenz könne das nicht leisten, soziales Lernen müsse von Menschen gesteuert werden. „Würden Sie Ihr Kind in einen Kindergarten schicken, in dem ein Roboter als Erzieher tätig ist?“, richtet sich Precht an die rund 800 Anwesenden im Essener Congress Centrum.

Wenn die Menschheit es mit dem „nachhaltigen Wirtschaften“ ernst meine, müsse sie den Begriff „Umwelt“ in „Mitwelt“ umbauen, meint die Transformationsforscherin Maja Göpel. Schließlich sei der Mensch Teil der Natur und nicht irgendein Wesen am Rande. Entsprechend müsse er sich fragen, welche technologischen Entwicklungen zu seinem Planeten passten, welche Sektoren und welche Jobs ihm wichtig seien. Dazu gehöre auch die Frage, ob wir künftig die Autoindustrie weiter so stark fördern und die umweltfreundliche Landwirtschaft weiter wie ein Stiefkind behandeln sollten.

Göpel plädiert für eine Sicht, die tradierte Systeme komplett infrage stellt. Ihre Kritik macht vor den Gewerkschaften nicht halt. Jobs in der Industrie auf Gedeih und Verderb erhalten zu wollen und den Beschäftigten eine Umschulung zur Pflegekraft nicht als attraktive Alternative empfehlen zu wollen, könne nicht zukunftsweisend sein. ws

Drehen an vielfältigen Stellschrauben

LEADERSHIP: Ein gelungenes Maschinendesign dient nicht nur dem Marketing, sondern ist auch ein wichtiges Instrument gegen den Fachkräftemangel.

VON JÜRGEN SCHMID

Viele Anfragen aus dem Maschinenbau an uns lauten: „Wir brauchen ein Maschinendesign, das die Innovation unseres Produktes sichtbar macht.“ Wenn mein Team und ich dann davon sprechen, dass eine Maschine immer auch ein Arbeitsplatz ist, an dem Menschen gerne arbeiten sollten, hören wir oft: „Wenn Ihnen dazu etwas einfällt, schauen wir uns das gerne an. Mehr Geld zahlen uns unsere Kunden dafür allerdings nicht.“

In diesem Punkt stelle ich allerdings bei immer mehr Unternehmen ein Umdenken fest. Vor etwa zwei Jahren noch hatte mich der Vorstand eines führenden Maschinenbauunternehmens wirklich überrascht, als er bei uns folgende Aufgabe anfragte:

„Wir brauchen atemberaubende Maschinen, damit unsere Kunden die Menschen der jungen Generation in die Fabrikhallen bekommen. Die Bediener sollen sich darum zanken, wer an diesen Maschinen arbeiten darf.“

Er hatte beobachtet, wie sehr seine Kunden unter dem Fachkräftemangel leiden und wie groß das Potenzial ist, das dem Maschinendesign dabei zukommen kann. Eigentlich erstaunlich, dass es in der gesamten Maschinenbaubranche bisher keine systematischen Lösungen für diese Problemstellung gibt.

Auch deshalb reizte uns der Auftrag, und zwar in der ganzen Bandbreite. Wir nahmen gemeinsam mit dem Entwicklungsteam vor Ort nicht nur die Maschinenbediener in den Fokus, sondern auch alle anderen Stakeholder-Bereiche dieser Maschine, von der Montage über den Service bis hin zur Logistik. Denn an und mit diesen Maschinen arbeitet eine ganze Reihe von Menschen: die Produktionsmitarbeiterin, der ausliefernde Spediteur, die Menschen, die die Maschine vor Ort aufbauen und in Betrieb nehmen, bis hin zum Reinigungspersonal.

Für jede dieser Tätigkeiten, selbst für die einfachen, brauchen Sie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die Sie haben – oder eben nicht (mehr) haben. So sagte mir kürzlich ein Personalleiter: „Wenn unsere Leute zum Reinigen in die Maschine hineinkriechen müssen, dann ist keiner mehr bereit, diesen Job zu erledigen.“ Und es klingt wie ein Witz, aber es war einem befreundeten Unternehmer bitterernst, als er mir vor einigen Tagen erzählte: „Zurzeit ist es leichter, einen neuen Geschäftsführer zu finden als einen Lageristen.“



Jürgen Schmid: Arbeiten die Mitarbeitenden gerne an einer Maschine, passieren ihnen weniger Bedienfehler.

Foto: Martina Drape/Jürgen Schmid Maschinendesign

Jürgen Schmid

- ist Inhaber von Jürgen Schmid Maschinendesign. Seine Kunden kommen aus der ganzen Welt. Sein Unternehmen ist mit 200 internationalen Awards ausgezeichnet worden. Zu Schmid's Innovationen gehören die Erfindung des Mini-Akkuschraubers und das Design der Spritzgießmaschine von Arburg, des Liebherr-Autokrans und der Autowaschanlagen von Washtec.
- erläutert regelmäßig Themen der Unternehmensführung in VDI nachrichten.

Es gibt eine ganze Reihe von Stellschrauben, anhand derer sich die Arbeit mit und an Maschinen für alle angenehmer und attraktiver gestalten lässt. Ein Aspekt, der bei unserer Designentwicklung immer wichtiger wird: die durchgängige und konsequent umgesetzte innere Logik einer Maschine.

Heute klaffen oft die manuelle und die Softwarebedienung noch so weit auseinander, dass die Mitarbeitenden gedanklich ständig von einem System zum anderen springen müssen. Geschultes Personal kann diese anstrengende und spaßfreie Herausforderung meistern. Doch heute ist es wichtig, dass ein Bediener auch nach einer kurzen Einlernphase schnell und fehlerfrei arbeiten kann. Logikoptimierte Maschinen machen das möglich.

Die Arbeit an ihnen erfordert auch deutlich weniger Konzentration, ist weniger ermüdend und schafft für den Benutzer schnelle Erfolgserlebnisse. Die Anwenderinnen und Anwender bauen so auch eine emotionale Bindung zu der Maschine auf, weil sie ihnen positive Gefühle beim Handling bringt.

Das wiederum können Unternehmen für sich nutzen: Ihre Arbeitgeberattraktivität steigt, wenn sie Maschinen haben, an denen die Arbeit Freude macht.

Dank der Freude am Benutzen und der geringeren Belastung kommt es an solchen Maschinen auch deutlich weniger zu „Ups-Ereignissen“. „Ups“ sagen gerade jüngere Mitarbeiterinnen gerne, wenn ihnen ein Bedienfehler unterläuft – und sie sich weiter nichts daraus machen (im Gegensatz zu Ihnen, der Sie die wirtschaftliche Verantwortung für das Unternehmen tragen).

Und wenn Sie beobachten, welche waghalsigen Manöver oder riskante Verhaltensweisen Mitarbeiter in den Fabrikhallen oft vollführen, nur weil die sichere Bedienung ihnen zu umständlich ist, wissen Sie, was potenzielle Bewerbende abschreckt, und zwar nicht nur solche aus der jungen Generation.

Inzwischen arbeiten immer mehr weitsichtige Entscheider aus der Industrie intensiv daran, dass die Menschen in der Produktion ihre Maschinen tatsächlich mögen – sie also eine emotionale Beziehung zu ihnen aufbauen.

„Es ist verblüffend, wie positiv die Reaktionen sind“, berichtete mir kürzlich der CEO eines führenden Maschinenbauers. „Die Mitarbeiter kommen auf einmal gerne in die Fabrikhallen unserer Kunden. Die sind stolz auf ihre Maschinen – und wer stolz ist, macht seine Arbeit gut.“

Studieren im grünen Bereich

ENERGIE: Mit dem Euref-Campus soll in Düsseldorf bis 2024 ein Leuchtturmprojekt für die Energie- und Mobilitätswende nach Berliner Vorbild entstehen. Der Fokus liegt auf Studiengängen zu Klimaschutz und Energie.

VON SIMONE FISCHER

Er gilt als Bildungsmotor für die grüne Technologiewende: der geplante Euref-Campus in Düsseldorf (ECD). Ab 2024 soll der Technologie- und Forschungsstandort am Fernbahnhof des Flughafens rund 4000 Arbeitsplätze schaffen, die auf 80 000 m² miteinander die Zukunft gestalten.

Der Fokus liegt auf Studiengängen rund um die Themen Klimaschutz und Energie. Vorbild dafür ist der Euref-Campus Berlin, an dem in vier Studiengängen bereits 450 Studierende aus der ganzen Welt ihre Masterabschlüsse entgegennehmen. Ziel ist es, auch in Nordrhein-Westfalen eine gelungene Symbiose aus Wissenschaft und Wirtschaft zu etablieren. Nach dem Berliner Modell sollen Studierende hier künftig ebenfalls praxisnah lernen. Daneben haben Unternehmen die Möglichkeit, eigene Mitarbeitende vor Ort universitär weiterzubilden. Die auf dem Euref-Campus ansässigen Mieter haben ihren Fachkräftenachwuchs direkt vor der eigenen Haustür.

NRW verfügt mit 68 öffentlichen Universitäten und Hochschulen bereits über eine dichte Hochschullandschaft. Doch stellt das Euref-Konzept bei der engen Verzahnung von Forschung, Lehre und Wirtschaft im Bereich des Themenkomplexes Energie- und Mobilitätswende im bundesdeutschen und im europäischen Kontext ein Alleinstellungsmerkmal dar. Hintergrund für den geplanten Campus ist das von der Bundesregierung für 2045 gesetzte Ziel der Klimaneutralität und der damit verbundenen Erfüllung des Pariser Klimaschutzabkommens. In diesem Rahmen unterstützt das Land Unternehmen und Kommunen beim Ausbau von erneuerbaren Energien und fördert die hierfür erforderlichen technologischen Entwicklungen. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Förderung des akademischen Nachwuchses sowie die Entwicklung von Aus- und Weiterbildungskonzepten.

„Eine Umsetzung der für Klimaschutz und Klimaanpassung erforderlichen Technologien und der damit verbundene Erhalt wichtiger Wertschöpfungspotenziale kann nur gelingen, wenn fachlich qualifiziertes Personal auf allen Ebenen mobilisiert wird“, erklärt Euref-AG-Vorständin Karin Teichmann. „Deshalb geht es auf dem Campus um die enge Vernetzung von etablierten Unternehmen, Start-ups, Institutionen, wissenschaftlichen Einrichtungen der universitären Lehre.“

Bundesweit stagniert das Interesse, ein technisches oder naturwissenschaftliches Fach zu studieren. Zugleich steigt die Nachfrage nach Studienangeboten im Bereich nach-



Der Euref-Campus

in Düsseldorf soll möglichst grün werden, also klimaneutral betrieben werden. Ein Blickfang soll er darüber hinaus sein. Foto: Euref AG

haltiger Energie- und Klimaschutztechnologien. „Junge Menschen interessieren sich sehr für die Themen Energiewende und Nachhaltigkeit. Auf dem Euref-Campus wird man Teil der Community und kann an der Bewältigung der Herausforderungen mitwirken. In Berlin machen wir die Erfahrung, dass wir deutlich mehr Bewerbungen als Studienplätze haben“, sagt Teichmann.

Mit Blick auf die aus der Energiewende resultierenden Herausforderungen und den sich damals abzeichnenden Bedarf an akademischem Nachwuchs und Fachkräften hatte die Euref AG bereits im Jahre 2012 auf dem Campus in Berlin in Kooperation mit der TU Berlin neuartige Studiengänge entwickelt. In direkter Nachbarschaft ist den auf dem Campus tätigen Unternehmen und Start-ups eine enge Abstimmung zu curricularen Inhalten möglich. Zugleich eröffnet diese Anbindung den Studierenden vielfältige Zugänge in die unternehmerische Welt.

Euref in Düsseldorf

- Der Euref-Campus Düsseldorf wird der zweite Euref-Campus in Deutschland. Auf rund 80 000 m² Fläche entstehen bis 2024 rund 4000 Arbeitsplätze. Das Gebäude soll klimaneutral betrieben werden und die Klimaschutzziele der Bundesregierung für 2045 von Anfang an erfüllen. Das Energiekonzept haben Euref und die Stadtwerke Düsseldorf gemeinsam mit Partnern erdacht. Es basiert auf der Nutzung des Wassers aus dem angrenzenden Baggersee und auf Solar-energie.
- Ankermieter im Euref-Campus Düsseldorf ist Schneider Electric, weitere Mieter sind unter anderem Spie, NRW.Energy4Climate, Klüh, der Landesverband Erneuerbare Energien, Wilo, H2 Green Power & Logistics.

- <https://duesseldorf.euref.de/>

Diese Interaktion habe sich zu einer wichtigen Grundlage für die erfolgreiche Rekrutierung des akademischen Nachwuchses durch die auf dem Campus angesiedelten Unternehmen entwickelt, so Teichmann. Hierzu wurden vier Masterstudiengänge mit engem Bezug zur Energiewende etabliert: die jeweils dreisemestrigen Master of Business Administration (MBA) Studiengänge „Management Methods for Energy Efficiency“, „Energy Management“ und „Sustainable Mobility Management“ sowie der zweisemestrige Master of Laws (LL.M.) „European and International Energy Law“. Die Studiengänge sind englischsprachig, um auch den internationalen Nachwuchs anzusprechen.

„Die Entwicklung curricularer Inhalte und innovativer Formate für die Aus- und Weiterbildung am geplanten ECD findet die ausdrückliche Unterstützung der nordrhein-westfälischen Landesregierung“, betont Teichmann. Zusammen mit der Technischen Universität Dortmund und den Partneruniversitäten der Universitätsallianz Ruhr (Ruhr-Universität Bochum, Universität Duisburg-Essen), der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie der Hochschule Düsseldorf sollen mit den am zukünftigen ECD angesiedelten Unternehmen Studien- und Weiterbildungsangebote entwickelt werden.

Bei der Mobilitätswende spielt die Elektromobilität eine zentrale Rolle. Besonders im Fokus steht eine möglichst innovative Batterieentwicklung und -produktion, gekoppelt mit einer adäquaten Ladeinfrastruktur. Große Bedeutung kommt wiederum der Materialforschung und deren Umsetzung in die reale Nutzung unter der Maßgabe der „Circular Economy“ zu, so die Vor-

sitzende. Teichmann: „Mit ihren Schwerpunktsetzungen bieten die universitären Forschungseinrichtungen mit Unterstützung von Partnern aus der außeruniversitären Forschung eine hervorragende Grundlage für die Entwicklung neuer Studiengänge mit primär anwendungsorientierter Ausrichtung.“ Das sei insbesondere in den Bereichen Batterietechnologien, Ladeinfrastrukturen, batteriebasierte Mobilitätskonzepte wie elektrisches Fliegen oder Flugtaxi, Digitalisierung, innovative Materialien, Brennstoffzellentechnologien oder auch Nutzungstechnologien für Wasserstoff und wasserstoffbasierte Derivate der Fall.

Die große inhaltliche Vielfalt und räumliche Dichte der Forschungslandschaft in NRW ermögliche es den Unternehmen, ihr Innovationspotenzial voll zu entfalten. Dies sei ein entscheidender Standortvorteil gegenüber monothematisch strukturierten Wissenschaftseinrichtungen und solchen ohne ein wettbewerbsförderndes Umfeld. Ferner, so Teichmann, werde das NRW Wirtschaftsministerium die neue Landesagentur NRW.Energy4Climate am ECD ansiedeln. So sei auch eine enge Zusammenarbeit mit der politischen Entscheidungsebene gewährleistet, die für die regulatorische EU-Rahmensetzung von zentraler Bedeutung ist.

„Der ECD erfüllt damit alle Voraussetzungen, um nicht nur auf Ebene des Landes NRW, sondern insbesondere im bundesdeutschen Kontext sowie auf EU-Ebene zu einer wichtigen Anlaufstelle und einem Integrationspunkt für Wissens- und Technologietransfer zu werden. Dieser Anspruch unterscheidet ihn von anderen geplanten Initiativen“, sagt Teichmann.

Automatisierungstechnik

Fachingenieur (m/w/d) für Automatisierungstechnik
Servicegesellschaft am Klinikum Ernst von Bergmann mbH, Potsdam
ID: 032997488

Elektronikentwickler (m/w/d/i)
AVONEL GmbH, München
ID: 032982726

Ingenieur (w/m/d) Instandhaltung Automatisierungstechnik
CureVac Manufacturing GmbH
Tübingen bei Stuttgart
ID: 032895136

Entwicklungsingenieur (w/m/d) Messtechnik
CureVac Manufacturing GmbH
Tübingen
ID: 032876106

Berechnungsingenieur Simulation (m/w/d)
SMS group GmbH
Mönchengladbach
ID: 032874570

Bauwesen

Projektsteuerung (m/w/d) im Stadtbahnausbau
Stadtverwaltung Braunschweig
ID: 032998217

Bauingenieur/-in - Planung (m/w/d)
Berliner Wasserbetriebe
Berlin, Stahnsdorf
ID: 032981147

Projektingenieur - leiter (w/m/d) Wasserbau
Uniper, Landshut
ID: 03297753

Architekt*in / Ingenieur*in (m/w/d) für Barrierefreiheit beim Amt für Integration und Vielfalt
Stadt Köln
ID: 032977072

Vermessungsingenieurin / Vermessungsingenieur (m/w/d) (Bachelor/Diplom FH/Uni)
Wasser und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), Uelzen
ID: 032975051

Bauingenieur:in (w/m/d) Brückenbau
Stadt Frankfurt am Main – Amt für Straßenbau und Erschließung
Frankfurt am Main
ID: 032888705

Bauingenieur / Projektingenieur (w/m/d) für die Projektleitung im Brückenbau
Die Autobahn GmbH des Bundes
Nürnberg
ID: 032884829

Chemieingenieurwesen

Project Engineer (m/w/d)
GEA Group Aktiengesellschaft
Düsseldorf
ID: 032975563

Einkauf und Beschaffung

Einkäufer (m/w/d/i)
AVONEL GmbH, München
ID: 032982725

Strategic Buyer Lightings, electrical generation and control boxes (f/d/m)
Airbus Helicopters, Donauwörth
ID: 032848415

Elektrotechnik, Elektronik

Design Engineer, Analog IC Design (m/f/d) Research & Development
MED-EL Medical Electronics
Innsbruck (Österreich)
ID: 032997491

Design Engineer, Analog / Mixed Signal IC Design (m/f/d)
MED-EL, Innsbruck (Österreich)
ID: 032997408

Ingenieur*in Leistungselektronik mit Fokus Offshore-Netzanbindungssysteme
Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES, Bremerhaven
ID: 032989310

Testmanager Predictive Safety (m/w/d/i)
AVONEL GmbH, München
ID: 032982730

Experte Informationssicherheit (w/m/d)
Uniper, Landshut
ID: 032977525

Technischer Redakteur (m/w/d)
Junghenrich Service & Parts AG & Co. KG
Kaltenkirchen
ID: 032876426

Softwareentwickler (m/w/x) für Datenbanken und Backend
Zeiss, verschiedene Standorte
ID: 032885558

Entwicklungsingenieur Alignment & Calibration Vielstrahl-Elektronenmikroskopie (m/w/x)
Zeiss, Oberkochen
ID: 032885559

Elektroniker (m/w/d) im Bereich Technologie & Innovation
SCHUNK GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik
Lauffen
ID: 032882043

Entwicklungsingenieur (m/w/d) Leistungselektronik
HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH
Dresden
ID: 032876425

Entwicklungsingenieur Hochvolt Ladesysteme (m/w/d)
Capgemini Engineering
Stuttgart
ID: 032881671

Ingenieur (Dipl./Master) für Mess- und Regeltechnik (m/w/d)
United Initiators GmbH, Pullach
ID: 032876240

Technischer Betriebsleiter/Produktionsleiter, Fertigung Holzindustrie (m/w/d)
KOSCHE Holzwerkstoffe GmbH & Co. KG
Much
ID: 032876082

Senior Engineer (m/f/d) Automotive Electronics
ARRK Engineering GmbH
München
ID: 032875874

Prüfingenieur/- techniker (m/w/d) Elektromagnetische Verträglichkeit
Jakob Mosser GmbH / Mosser EMC Technik GmbH, München, Ludwigsburg
ID: 032453259

Messtechniker (m/w/d)
GEYER Electronic GmbH
Planegg bei München
ID: 032875860

Berechnungsingenieur (m/w/d) FEM Multiphysics
Wieland, Bamberg
ID: 032863855

ET&R Project Manager – Chief Engineering Light Twin Helicopter (m/f/d)
Airbus, Donauwörth
ID: 032848391

Physiker/Ingenieur (m/w/d) Materialwissenschaften und Kontaktphysik
wieland, Bamberg
ID: 032853284

Elektroniker (m/w/d) Manufacturing Engineering
MED-EL Medical Electronics
Innsbruck (Österreich)
ID: 032850892

Energie & Umwelt

Technischer Trainee (m/w/d)
GEYER Electronic GmbH
deutschlandweit
ID: 033010994

Fachingenieur für Elektrotechnik (m/w/d)
RATISBONA Handelsimmobilien
Regensburg
ID: 032982208

Umweltingenieur*in (w/m/d)
Landeshauptstadt München
ID: 032977747

Bauingenieur*in / Ingenieur*in Umweltschutz/- technik - planung / Geolog*in (w/m/d)
Landeshauptstadt München
ID: 032976378

Ingenieur (w/m/d) Betrieb
Die Autobahn GmbH des Bundes
Nürnberg
ID: 032884760

Master of Engineering (m/w/d) / Master of Science (m/w/d) oder eine Aufsichtsperson (m/w/d)
Kommunale Unfallversicherung Bayern
München, Nürnberg
ID: 032876244

Fahrzeugtechnik

Entwicklungsingenieur Connected Car (m/w/d)
Capgemini Engineering
Stuttgart
ID: 032881673

Entwicklungsingenieur Motorsport (m/w/d)
ACONEXT Stuttgart, Fellbach
ID: 032874567

Forschung & Entwicklung

Funktionsentwickler Elektromobilität (m/w/d/i)
AVONEL GmbH, München
ID: 032982729

Leiter Entwicklung und Konstruktion (m/w/d)
Normbau GmbH, Renchen
ID: 032977714

Entwicklungskonstrukteur (m/w/d) Sondermaschinenbau
FERCHAU, Schwäbisch Hall
ID: 032975646

Entwicklungsingenieur / Konstrukteur (m/w/d) im Bereich Gesamtfahrzeug
ACONEXT Stuttgart GmbH
Stuttgart, Böblingen
ID: 032874565

Hardwaren. Prog., embed. Syst.

Entwicklungsingenieur Fahrerassistenzsysteme (m/w/d)
ARRK Engineering GmbH, München, Unterschleißheim, Home-Office
ID: 032875875

IT-Hardwareentwicklung

Systemingenieur Elektronik (m/w/d)
Menlo Systems GmbH
Planegg
ID: 032989316

Konstruktion, CAD

Ingenieurin (w/m/d) im zentralen CAD-Support
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
Hamburg
ID: 033018990

Gruppenleiter (m/w/d) Betriebsmittelkonstruktion und -bau
Junghenrich
Norderstedt
ID: 032996793

Luft- und Raumfahrt

Flight Dynamics Engineer (d/m/f)
Airbus
Manching
ID: 032848406

NATO AWACS – Structural Specialist (d/f/m)
Airbus
Manching
ID: 032848430

System Architect (d/f/m)
Airbus
Manching
ID: 032848402

Pool & Forecast Manager (d/w/m)
Airbus
Donauwörth
ID: 032848427

Specialist (m/f/d) for Engineering Scientific Computing
Airbus
Raum Bremen
ID: 032848414

Maschinenbau, Anlagenbau

Process Engineer für Anlagenbauprojekte in der Molkereiwirtschaft (m/w/d)
GEA Group Aktiengesellschaft
Oelde
ID: 032975562

Prozessingenieur (m/w/d)
FAULHABER
Schönaich
ID: 032980147

Projektleiter (w/m/d) Maschinenbau
Uniper
Landshut
ID: 032977524

Projektingenieur*in Digitalisierung Zugsicherung U-Bahn (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH
ID: 032977104

Senior Consultant Restrukturierung (m/w/d)
CONCEPT AG
Stuttgart
ID: 032890390

Maschinenbau-/ Mechatronikingenieur (m/w/d) im technischen Innendienst
FERCHAU GmbH
Leonberg
ID: 032975645

Mechanikdesign-Ingenieur für SingleBeam (m/w/x)
Zeiss
Oberkochen
ID: 032885560

General Commissioning Manager (m/w/d)
SMS group GmbH
Düsseldorf
ID: 032874569

Materiel Support Manager (d/f/m)
Airbus
Ottobrunn
ID: 032848419

Mechatronik, Embedded Systems

Piping Design Engineer / Techniker / Ingenieur als Montage- / Rohrleitungsplaner für den Anlagenbau (m/w/d)
GEA Group Aktiengesellschaft
Büchen
ID: 032975561

Process Engineer Dry Process (f/m/d)
Omaya International AG
Egerkingen (Schweiz)
ID: 032875946

Mechatronik, Embedded Systems

Entwicklungsengeieur Architektur und Requirements (m/w/d)
SCHUNK GmbH & Co. KG
Lauffen
ID: 032875352

Softwareentwickler Computer Vision (m/w/d)
SCHUNK GmbH & Co. KG
Lauffen
ID: 032875350

Full Stack Entwickler (m/w/d)
SCHUNK, Lauffen
ID: 032875351

Entwicklungsengeieur elektrische Antriebe (m/w/d)
ACONEXT Stuttgart GmbH
Fellbach
ID: 032874566

Projektingenieur Elektrotechnik (m/w/d)
SMS group GmbH
Mönchengladbach
ID: 032874568

Medizintechnik, Biotechnik

Development Engineer, Sound Coding (m/f/d)
MED-EL
Innsbruck (Österreich)
ID: 032997729

Naturwissenschaften

Research Engineer, Hearing Implant Fitting (m/f/d) Research & Development
MED-EL Medical Electronics
Innsbruck (Österreich)
ID: 033013202

Studentische Hilfskraft (m/w/d) technisch-mechanisches Prüflabor
Diehl Metal Applications GmbH
Teltow
ID: 033010995

R&D Engineer for Clinical Objective Monitoring (m/f/d)
MED-EL Medical Electronics
Innsbruck (Österreich)
ID: 032997511

Entwicklungsingenieur (m/w/d)
Medi-Globe Technologies GmbH
Achenmühle
ID: 032887792

Strategischer Projektmanager (m/w/d)
Medi-Globe Technologies GmbH
Achenmühle
ID: 032887790

Quality and Validation Engineer / Technician (m/w/d)
Medi-Globe Technologies GmbH
Achenmühle
ID: 032887789

Produktmanagement

Field Application Engineer FAE (m/w/d)
GEYER Electronic GmbH
Planegg bei München
ID: 032875862

Projektmanagement

Anforderungsmanager*in Netzbetreiberprojekt Connect+ (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH
München
ID: 033023678

Projektleiter (m/w/d)
b+m surface systems GmbH
Eiterfeld
ID: 033023407

Fachingenieur strategische Planung (m/w/d)
Hallische Wasser und Stadtwirtschaft GmbH
Halle (Saale)
ID: 032989329

Elektrotechniker*in Prüfstand und Elektrische Messtechnik
Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES, Bremerhaven
ID: 032989313

Planungsingenieur:in Elektrotechnik für Brandschutzprojekte (w/m/d)
Berliner Wasserbetriebe
ID: 032980071

Ingenieur (w/m/d) Personenförderntechnik
Flughafen München GmbH
ID: 032977816

Projektingenieur*in Zulassungsmanagement Zugsicherung (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH
ID: 032977122

Projektmanager (m/w/d) Automotive
FERCHAU GmbH, Stuttgart
ID: 032975647

Bauingenieur:in (w/m/d) Brückenbau
Stadt Frankfurt am Main – Amt für Straßenbau und Erschließung
Frankfurt am Main
ID: 032888685

Tiger ILS Manager (m/f/d)
Airbus, Donauwörth
ID: 032848409

Prozessmanagement

Process & System Expert (gn*) Shipping
Silttron AG, Burghausen
ID: 033023976

Logistikplaner (m/w/d)
Capgemini Engineering
Stuttgart, München
ID: 032881670

Industrial Engineer / Anlagenspezialist (m/w/d) Inbetriebnahme und Verlagerungen
Leuze
Owen bei Kirchheim/Teck
ID: 032874379

Bauingenieur:in (w/m/d) Brückenbau
Stadt Frankfurt am Main
ID: 032851562

Qualitätsmanagement

Leiter Qualitätssicherung (m/w/d)
smk systeme metall kunststoff gmbh & co. kg
Filderstadt-Bonlanden
ID: 032892118

QA Manager Biologics / Qualified Person (all genders)
AbbVie, Ludwigshafen am Rhein
ID: 032874370

Qualitätssicherung, Testing

Ingenieur (m/w/d) im Bereich Product/Functional Safety Automotive
Panasonic Corporation
Lüneburg
ID: 032992117

Embedded Software Engineer (m/w/d/i)
AVONEL GmbH, München
ID: 032982727

Projektleiter*in Digitalisierung Zugsicherung (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH
ID: 032977729

Softwareentwicklung

SPS-Programmierer / Application Engineers (m/w/d) Research & Development
Murrelektronik GmbH
Oppenweiler, Kirchheim/Holzmaden
ID: 032874237

Softwareentwickler (m/w/d)
Murrelektronik GmbH
Oppenweiler, Kirchheim/Holzmaden
ID: 032874238

Embedded Software Architekt (m/w/d)
Murrelektronik GmbH
Oppenweiler, Stollberg, Berlin, Kirchheim/Holzmaden, Home-Office
ID: 032874236

Technologie (w/m/d) Lackierung
Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG
Brilon
ID: 032982263

Technische Dokumentation

Facility Manager (m/w/d) für unsere Betriebe im Rhein-Main-Gebiet
Transgourmet Deutschland GmbH & Co. OHG
Riedstadt
ID: 032989320

Technische Leitung

Leitung (m/w/d) der Stelle Verkehrsmanagement, öffentliche Beleuchtung, Lichtsignalanlagen
Stadt Braunschweig
ID: 032876076

Bauingenieur*in / Straßenbauingenieur*in als Abteilungsleiter*in Straßenplanung und Straßenneubau (m/w/d)
Stadt Wolfsburg
ID: 032875384

Abteilungsleitung (m/w/d) Straßenplanung und -neubau
Stadt Braunschweig
ID: 032875373

Technischer Vertrieb & Beratung

Technischer Vertriebsingenieur (m/w/d)
Lessmüller Lasertechnik GmbH
München
ID: 032995829

Field Sales Engineer FSE (m/w/d)
GEYER Electronic GmbH
Planegg bei München
ID: 032875861

TK-Hardwareentw., Netze

Lead System Architect (d/f/m) – FCAS Combat Cloud Connectivity
Airbus, Raum München
ID: 032848404

Verfahrenstechnik

Industrial Engineer (m/w/d) mit verfahrenstechnischen Aufgaben
Diehl Metal Applications GmbH
Nonnweiler
ID: 033010996

Diplom-Ingenieur / Master / Bachelor (m/w/divers) als Inspektor für Fertigungsüberwachungen bzw. Auditor für Betriebsprüfungen
GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik
International mbH Niederlassung SLV München
München
ID: 032895117

Verfahrensingenieur (m/w/d)
Cargill GmbH
Malchin
ID: 032882177

Versorgungstechnik

Fachingenieur Rohrtechnik (m/w/d)
Energieversorgung Halle Netz GmbH
Halle (Saale)
ID: 032989324

Fachingenieur:in (w/m/d) für Gebäude- und Energietechnik
Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen
Potsdam
ID: 032875367

Verwaltung

Verkehrsplaner*in (w/m/d)
Stadt Viernheim
ID: 032983755

Technische Sachbearbeiterin / Technischer Sachbearbeiter (w/m/d) „Interne Revision“
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
Berlin
ID: 032874554

Technisch-logistischer Projektplaner (d/m/w)
Airbus, Manching
ID: 032848394

Webdesign, Multimedia

Senior Full Stack Web Entwickler (m/w/d)
ARRK Engineering GmbH
München
ID: 032875873

An der Hochschule München ist an der Fakultät für Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeug-technik ab dem Wintersemester 2023/2024 oder später folgende Stelle zu besetzen:

Professur für innovative Produktionssysteme (W2)
Kennziffer: BV 0317

Erfahren Sie mehr in der detaillierten Stellenausschreibung unter:
<https://stellen.hm.edu/ym7bg>

Bewerben Sie sich über unser Online-Portal bis zum 04.12.2022.

Wir freuen uns darauf, Sie kennenzulernen!



Technische Leitung

Leitung (m/w/d) der Stelle Verkehrsmanagement, öffentliche Beleuchtung, Lichtsignalanlagen
Stadt Braunschweig
ID: 032876076

Bauingenieur*in / Straßenbauingenieur*in als Abteilungsleiter*in Straßenplanung und Straßenneubau (m/w/d)
Stadt Wolfsburg
ID: 032875384

Abteilungsleitung (m/w/d) Straßenplanung und -neubau

Stadt Braunschweig
ID: 032875373

Technischer Vertrieb & Beratung

Technischer Vertriebsingenieur (m/w/d)
Lessmüller Lasertechnik GmbH
München
ID: 032995829

Field Sales Engineer FSE (m/w/d)
GEYER Electronic GmbH
Planegg bei München
ID: 032875861

TK-Hardwareentw., Netze

LESERREAKTION

„0 Jahre alt macht Leser traurig“

3.200. Frage

(In Ausgabe 19/22 schrieb ich über eine Lebenslaufdarstellung zum Familienstand, die gelautet hatte: „3 K. (0+2+4)“ und die mich traurig gestimmt hatte, weil das kleinste Würmchen mit „0 Jahre“ abgestempelt wurde. Ich fand, das hatte es nicht verdient; H. Mell): Bekanntlich kann alles unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. „0 Jahre“ macht mich nicht traurig, sondern könnte den pränatalen Zustand des dritten Kindes des Bewerbers beschreiben. Mit anderen Worten, die zukünftige Mutter ist noch schwanger.

Antwort:

Und das glaube ich nicht! Reduzieren Sie die Angelegenheit einmal auf ihren Kern: Der Bewerber hat überhaupt noch keine Kinder, die Frau dieses Paares ist jedoch schwanger. Schreibt der Kandidat dann etwa „1 K. (0Jahre)“? Und schließt der Bewerbungsempfänger daraus auf die dann gegebene Konstellation mit der bloßen Schwangerschaft? Ganz sicher nicht.

In Bewerbungen sind „Kinder“ generell solche, die bereits geboren sind, Schwangerschaften sind Vorstufen, die man besser noch zurückhaltend behandelt. Und das nicht nur aus medizinischen Gründen:

Ein Ehemann mit einer schwangeren Partnerin könnte durchaus an einen Bewerbungsempfänger geraten, der in dieser Konstellation – vielleicht beruhend auf eigener Erfahrung – eine besondere Belastung des Kandidaten sieht, die er sich

selbst (als Chef) lieber erspart. Von den Aufregungen rund um die Geburt bis hin zu durchwachten Nächten. Und wenn die zu besetzende Position mit einem hohen Reiseanteil verbunden ist, könnte das Neugeborene je nach familiärem Umfeld etc. einer entsprechenden Verfügbarkeit des Bewerbers durchaus im Wege stehen.

Zwar wird kaum jemand einen Bewerber wegen einer schwangeren Partnerin generell nicht einstellen. Aber der potenzielle Arbeitgeber könnte bei Abwägen aller Aspekte finden, dass der vergleichbar qualifizierte Mitbewerber Müller in den nächsten Monaten eine höhere betriebliche Belastbarkeit zu haben scheint. Und dann nimmt er ggf. den.

Als ein sich bewerbender Ehemann würde ich eine bloße Schwangerschaft der Partnerin schlicht komplett unerwähnt lassen. Bei der Aufzählung von Kindern würde ich nur bereits geborene berücksichtigen, das Alter von Säuglingen unter einem Jahr in Monaten angeben oder deren Geburtsmonat und das Geburtsjahr nennen.

NOTIZEN AUS DER PRAXIS

Bewerbung

540: Wer nur ein (!) Hobby hat, ist fein heraus

In Lebensläufen gehört die Darstellung eines berufsfremden Interessensbereichs zum guten Ton. Häufig steht als Rubrikbezeichnung dann „Hobby“ davor. Das ist problemlos, solange es nicht zwei oder mehr davon werden. Denn dann brauchen Sie den Plural vom Hobby – und die Probleme beginnen:

Der Duden sagt eindeutig und kompromisslos: zwei oder mehr davon sind „Hobbys“, das aus dem Englischen kommende Wort ist eingedeutscht.

Jetzt könnte ich Ihnen also raten, schreiben Sie „Hobbys“, dann ist es dudenfest richtig. Das kann ich aber nicht riskieren – denn oft weiß der Bewerbungsempfänger das alles nicht und denkt, es müsse „Hobbies“ heißen und Sie könnten bloß kein Englisch. Wenn Sie andererseits die englische Version benutzen, könnten Sie an jemanden geraten, der das als Fehler ankreidet – und man vermeidet solche in Bewerbungen gern.

Meine Empfehlung: Schreiben Sie „Freizeitinteressen“, dann sind Sie auf der ganz sicheren Seite. Und natürlich gilt hier: es handelt sich um ein Bagatelproblem, an dem allein eine Bewerbung niemals scheitert.

Und falls Sie sich an der Mehrheit orientieren möchten: Die macht es mit „Hobbies“ konsequent falsch und ahnt nichts Böses. Woraus man wieder einmal erkennt: Was (nahezu) alle tun, muss deshalb keineswegs richtig sein.

Berufsalltag

541: „Chef, Chef, Chef“ – von einem, der sich davon genervt fühlte

Er habe es, sagt mein Gesprächspartner, langsam satt: Mein „Machen Sie Ihren Chef glücklich, Ihr Chef bestimmt, wer ein guter Mitarbeiter ist, Sie sind abhängig vom Urteil Ihres Chefs“ – das alles könne ja eventuell nicht ganz falsch sein, es rege ihn aber dennoch allmählich auf, meinte er.

Ich war wie immer sehr erbaud darüber, dass jemand meine Analysen und Ratschläge immerhin als „eventuell nicht ganz falsch“ einordnete, man freut sich ja schon über Kleinigkeiten.

Dann sprachen wir über seinen beruflich relevanten Weg über Schule, Hochschule bis in die heutige Berufspraxis hinein. Und dabei stellte sich heraus, dass in seinem Leben eine andere Institution eine dominierende Rolle gespielt hatte bzw. in anderer Besetzung heute noch spielt: die Gruppe aus Gleichaltrigen bzw. gleichartig Tätigen um ihn herum.

Wenn er sich beschrieb und einordnete, präsentierte er mir stets die angebliche Meinung von Mitschülern, Kommilitonen und Arbeitskollegen. Auf deren Urteil gab er etwas, dort unterstellte er Kompetenz und Aussagekraft.

Ich entnahm dieser Darstellung zunächst das Positive: Es gab also stets jemanden außerhalb seiner eigenen Person, an dem er sich zu orientieren bereit war, dessen Urteil ihm etwas bedeutete und dem er sich nahezu begeistert unterwarf.

Nachdem er mich mit seinem „Chef, Chef, Chef“ angegriffen hatte, kontierte ich mit „Gruppe, Gruppe, Gruppe“. Das verblüffte ihn über alle Maßen. Dass er nur eine nützliche Abhängigkeit ersetzt hatte durch eine, die eher als weniger be-

deutend einzuordnen war, erleichterte meine anstehende Aufgabe ungemein. Hätte er sich als Freigeist geoutet, der nie jemandem außerhalb der eigenen Person einen Einfluss zugesteh, wäre meine Mission schlicht unerfüllbar gewesen.

So aber brauchte ich ihm nur einen gedanklichen Schritt zur Seite abzurufen: „Ihnen sind Meinungen fremder Personen über Sie wichtig. Schön. Heute sind das allesamt Leute, die wenig oder nichts für Sie tun können und Ihnen auch nur bedingt weiterhelfen werden: Mitschüler vergeben keine Zensuren, Kommilitonen verleihen keine akademischen Weihen und Arbeitskollegen regeln weder Ihr Gehalt noch können Sie Sie befördern.“

Aber Lehrer, Professoren und Vorgesetzte können das alles. Vielleicht haben Sie ein Problem mit Autoritätspersonen, die Ihnen aus Prinzip als Gegner erscheinen. Was sie übrigens nicht sind.

Wenn Sie aber heute schon auf „andere Leute“ hören, wechseln Sie doch einfach die Bezugspersonen aus. Orientieren Sie sich weniger an Menschen, die eigentlich kaum etwas für Sie tun können und wenden Sie sich hin zu solchen (Chefs), die echten Einfluss auf Ihr Schicksal haben. Sie würden in ungeheurem Maße davon profitieren.“

Irgendwie zeigte er sich fast beeindruckt – und versprach, über diese im Prinzip simple Anregung nachzudenken. Ich gebe sie hier gern an einen größeren Leserkreis weiter.

Ein Wort noch zum Schluss: Natürlich weiß ich, dass der Mensch ein „Gruppenwesen“ ist, sich in einem Verbund anderer Menschen behaupten können möchte und dass ein Berufstätiger genau diese Fähigkeit bei der absolut unerlässlichen Teamarbeit einsetzen und anwenden muss. Ohne positive Kontakte zur und innerhalb der Gruppe geht es nicht. Aber ich muss die Grenzen der Bedeutung dieser Institution für mich sehen – und gleichzeitig die viel größere Bedeutung der Entscheidungsträger über mir für meine Laufbahn und die ganze berufliche Zukunft. Das ist nun einmal so – es wird zwar nicht verlangt, dass man das toll findet, es zu akzeptieren ist aber systembedingt hilfreich.

Berufswegplanung

542: Die Zeiten werden härter – seien Sie gerüstet

Die Signale für die Entwicklung unserer Wirtschaft stehen auf „dunkelgelb“, die Energiekrise im Verbund mit Corona wird die Unternehmen zu diversen Maßnahmen zwingen. Manche davon werden sehr hart treffen, in anderen Fällen handeln die Firmen vorbeugend.

In jedem Fall ist mit Umstrukturierungen, Hierarchieabbau und allgemeiner Personalreduzierung zu rechnen. Sie könnten von Veränderungen in Bezug auf Ihre Position oder Ihr Aufgabengebiet betroffen werden oder sich von Entlassungsaktionen bedroht sehen.

Meine Empfehlung: Prüfen Sie zunächst die aktuelle Situation bei Ihrem Arbeitgeber, versuchen Sie he-

rauszufinden, ob dieses Unternehmen betroffen sein könnte. Dabei ist erfahrungsgemäß ein sehr kritischer Blick angebracht: Ist die angestrebte Rendite bedroht, muss die Unternehmensleitung im Sinne der Anteilseigner „Maßnahmen“ ergreifen. Einsparungen im Bereich der Personalkosten gehören dann zu den meistgebrauchten Instrumenten.

Kommen Sie zu dem Ergebnis, dass auch Ihr Unternehmen zu Maßnahmen gezwungen sein könnte, erweitern Sie die Prüfung speziell im Hinblick auf Ihr Tätigkeitsgebiet und Ihren Arbeitsplatz. Überlegen Sie auch, wen Ihr Chef wohl auf eine „Liste“ setzen würde, wenn man von ihm die Erfüllung bestimmter Vorgaben forderte.

Sprechen die Ergebnisse dieser mehrstufigen Überlegungen für die Berechtigung einer gewissen Besorgnis, dann können und sollten Sie auf drei Ebenen handeln:

1. Dies ist nicht die Zeit, um Ihren Vorgesetzten irgendwie lästig zu fallen, sie mit – vielleicht sogar fachlich gerechtfertigtem – Widerspruch oder mit ständigen Forderungen irgendwelcher Art zu nerven. Im Gegenteil: Die Profilierung als absoluter Leistungsträger, der dem Chef eine echte, wertvolle Unterstützung bietet, zu großem Einsatz (Überstunden) bereit ist und akzeptiert, dass ein – das Prädikat ist anzustreben – „guter“ Mitarbeiter jemand ist, den sein Chef dafür hält, muss empfohlen werden. Also: Festigen Sie Ihre Position.

Ich weiß, dass gerade dieser Lösungsansatz nicht jedem Leser gefallen wird. Der Ausweg ist einfach: Wenn Sie dem nicht zustimmen wollen, handeln Sie einfach nicht danach. Ich sage oben, Sie können so vorgehen, nicht Sie müssen.

2. Bereiten Sie Bewerbungen vor: Stellen Sie Unterlagen zusammen Überlegen Sie sich angemessene Zielpositionen und gewährleisten Sie, dass insbesondere Ihr Lebenslauf, das mit Abstand wichtigste Herzstück jeder Bewerbung, dem Anspruch genügt, Ihre Qualifikation absolut „verkaufsfördernd“ darzustellen und Bewerbungsempfänger zu überzeugen.

Der endgültige Feinschliff des Lebenslaufes erfolgt dann noch einmal individuell in Ausrichtung auf die konkrete Zielposition. Damit Ihre heutige Position dieser so ähnlich wie möglich wird. Denn die suchenden Firmen kaufen nicht in erster Linie Potenzial für die Übernahme von Positionen ein, die dem Kandidaten noch fremd sind, die er aber „vermutlich auch bewältigen könnte“. Sie suchen hingegen den konkreten Beweis, dass er „genau

Kontakt

■ Bitte richten Sie Ihre Fragen an:
VDI nachrichten Karriereberatung,
Postfach 101054,
40001 Düsseldorf
karriereberatung@vdi-nachrichten.com
www.vdi-nachrichten.com/heikomell

Karriere-Basics

100 Tipps für den Erfolg im Beruf

Nr. 30: Im Insgeheim anzuraten, aber nie „offiziell“ beschriebenen Idealfall betrachtet sich der Angestellte wie eine eigene kleine Firma, deren Wohl er sich vorrangig widmet. Mit diesem Egoismus nimmt er seinem Arbeitgeber nichts weg: Seiner „Firma“ geht es nur gut, wenn sie den zahlenden „Kunden“ zufrieden stellt.

das schon kann, was bei uns zu tun ist“. Und den sehen sie in einer heutigen Aufgabenstellung, die jener in der Zielposition möglichst ähnlich ist.

3. Informieren Sie sich möglichst intensiv über den für Sie interessanten Sektor des Arbeitsmarktes. Lesen Sie die entsprechenden Stellenanzeigen, präsentieren Sie sich rechtzeitig in einschlägigen Internetportalen (ohne eine Wechselabsicht jetzt schon deutlich zu machen). Wenn Sie heute bereits Führungskraft sind, sammeln Sie schon einmal Personalberater und Headhunteradressen und fragen Sie ruhig bei einigen größeren davon an, ob man Sie in deren Datenbank aufnehmen würde.

Wenn Sie dabei feststellen, dass „eine Qualifikation wie meine nie gesucht wird“ oder „eine meiner heutigen Position bzw. vorhandenen Laufbahn entsprechende Stelle nie ausgeschrieben wird“, dann haben Sie ein Problem. Vielleicht lässt sich ja jetzt noch ein interner Wechsel vollziehen, um näher an gesuchte Erfahrungsprofile heranzukommen. Oder Sie erhalten zumindest Anregungen dafür, wie Sie – im Rahmen des Möglichen und Erlaubten – Ihre Lebenslaufdarstellungen noch geschickter gestalten können.

Denn, so lautet eine meiner Regeln: Der Angestellte steht auf zwei Beinen. Das eine ist der bezahlte Arbeitsplatz, den er hat. Und das andere ist die Gewissheit, eine adäquate Position jederzeit extern erlangen zu können, falls das gewünscht oder erforderlich wird.

Und wenn die diversen Krisen irgendwann vorüber sind und Ihre Position nicht gefährdet war, dann haben Sie dennoch nicht vergeblich im obigen Sinne gearbeitet: Die gelegentliche Beschäftigung mit dem, was Sie haben und sind sowie mit dem, was draußen gescheit wird, ist außerordentlich nützlich und empfehlenswert. Und Ihr Auto geht ja auch gelegentlich in die Wartung bzw. vorbeugende Instandhaltung.

Eine wichtige Erkenntnis in dem Zusammenhang lautet: Je „spezieller“, je einmaliger und geradezu „exotischer“ Ihre heutige Position ist (und für den Bewerbungsleser klingt), desto schlechter lässt sie sich auf dem Arbeitsmarkt verkaufen. Wenn alle anderen Unternehmen Ihrer Branche solch eine Stelle nicht haben und sie also auch nicht ausschreiben, gilt „Alarmstufe orange“ (Übrigens ein Aspekt, den Sie schon bei Antritt jeder neuen Position berücksichtigen sollten).

DAS DUALE HOCHSCHULSTUDIUM MIT ZUKUNFT.



Die Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) zählt mit ihren derzeit rund 34.000 Studierenden (an 9 Standorten und 3 Campus) und 9.000 kooperierenden Unternehmen und sozialen Einrichtungen zu den größten Hochschulen des Landes.

Der Standort Mosbach bietet gemeinsam mit seiner Außenstelle Bad Mergentheim 37 Studienangebote in den Fakultäten Wirtschaft und Technik an. Zum Studienjahr 2022/2023 studieren 3.000 Studierende an der DHBW Mosbach.

ZUM NÄCHSTMÖGLICHEN ZEITPUNKT SIND AN DER DHBW MOSBACH DIE FOLGENDEN STELLEN ZU BESETZEN: FAKULTÄT TECHNIK:

Professur für Bauingenieurwesen, insb. Infrastrukturbau (w/m/d)
 in Vollzeit, Verfahren 2021-MOS-T-6
 Campus Mosbach, Besoldungsgruppe W2

Das Aufgabengebiet umfasst die Lehre in grundlagenorientierten oder fachspezifischen Modulen des Bauingenieurwesens insbesondere im Bereich des Infrastrukturbaus. Dabei ist es wünschenswert, insbesondere die Themen Straßenbau und Verkehrswesen abzudecken.

Ansprechpersonen dieses Verfahrens sind:
 Dekan, Herr Prof. Dr. Muehlhaeuser (max.muehlhaeuser@mosbach.dhbw.de)
 Studiendekanin, Frau Prof. Dr. Simons (isabelle.simons@mosbach.dhbw.de)
 Gleichstellungsbeauftragte, Frau Prof. Dr. Heine (ruth.heine@mosbach.dhbw.de)

Bewerbungsfrist: **17.11.2022**

Bitte ausschließlich über den Browser Firefox unter folgendem Link bewerben: <https://schnelle-bewerbung.de/caww> oder per E-Mail an: bewerbungen_mos@mosbach.dhbw.de

FAKULTÄT WIRTSCHAFT:

Professur für Betriebswirtschaftliche Steuerlehre und Rechnungswesen (w/m/d)
 in Vollzeit, Verfahren 2022-MOS-W-9
 Campus Mosbach, Besoldungsgruppe W2

Fühlen auch Sie sich der Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre und dem Rechnungswesen leidenschaftlich verbunden? Haben Sie Lust darauf, mit jungen Menschen zusammenzuarbeiten und sie in ihrer fachlichen und persönlichen Entwicklung zu begleiten? Freuen Sie sich darauf, sich in einem Team von Hochschullehrern in die Umsetzung und Fortentwicklung eines dualen Studienkonzepts einzubringen sowie einschlägige Forschungsprojekte zu realisieren? Wenn ja, sollten Sie unbedingt weiterlesen:

Zur Ergänzung unseres Teams ist im Studiengang „Rechnungswesen Steuern Wirtschaftsrecht (RSW)“ zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine Professur für Betriebswirtschaftliche Steuerlehre und Rechnungswesen zu besetzen.

Der/Die Stelleninhaber*in vertritt insbesondere das Fachgebiet der Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre (z. B. Ertragsteuern, Verkehrssteuern sowie Einzelfragen der Unternehmensbesteuerung). Erwartet wird ferner die Bereitschaft und Fähigkeit zur Übernahme von Lehrveranstaltungen im Bereich der unternehmensrechnungsorientierten Betriebswirtschaftslehre (z. B. Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzierung, Investition). Ferner wäre die Übernahme von Vorlesungen im externen Rechnungswesen wünschenswert.

Wir suchen eine teamfähige und kommunikationsstarke Persönlichkeit, die ihre Berufserfahrung in Steuerberatungs- und/oder Wirtschaftsprüfungsunternehmen und/oder in einschlägigen Abteilungen von Industrie-/Handels- oder ähnlichen Unternehmen/Einrichtungen erworben hat. Das Ablegen des Berufsexamens zum/zur Steuerberater*in und/oder Wirtschaftsprüfer*in kann Ihre Bewerbung abrunden, ist aber kein „Muss“. Die Bereitschaft zur perspektivischen Übernahme einer Studiengangleitungsfunktion ist gewünscht.

Haben wir Ihr Interesse geweckt und erfüllen Sie die nachfolgenden Einstellungsvoraussetzungen?

Dann richten Sie Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen bitte bis zum **17.11.2022** ausschließlich über den Browser Firefox unter folgendem Link an: <https://schnelle-bewerbung.de/rqcd> oder per E-Mail an: bewerbungen_mos@mosbach.dhbw.de

Sie haben noch Fragen? Kommen Sie gerne auf uns zu. Ansprechpersonen dieses Verfahrens sind:
 Dekanin: Frau Prof. Dr. Elke Heizmann, Elke.Heizmann@mosbach.dhbw.de
 Ansprechpartner: Herr Prof. Dr. Stefan Leukel, Stefan.Leukel@mosbach.dhbw.de
 Gleichstellungsbeauftragte: Frau Prof. Dr. Ruth Heine, Ruth.Heine@mosbach.dhbw.de

Einstellungsvoraussetzungen:

Vorausgesetzt werden gemäß § 47 LHG ein abgeschlossenes Hochschulstudium, besondere wissenschaftliche Befähigung (in der Regel Promotion), pädagogische Eignung sowie mindestens fünf Jahre berufspraktische Erfahrung, davon mindestens drei Jahre außerhalb des Hochschulbereichs. Sie sollten zudem bereit sein, an der wissenschaftlichen Entwicklung, insbesondere durch Forschung und wissenschaftliche Weiterbildung, teilzuhaben. Erwartet wird ein besonderes Maß an Engagement, Kooperationsbereitschaft mit den beteiligten Unternehmen und sozialen Einrichtungen sowie die Bereitschaft zur Gremienarbeit.

Die Übernahme in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit als Professor*in ist in der Regel nach dreijähriger Bewährung im Beamtenverhältnis auf Probe möglich, falls das Lebensalter bei der Einstellung 47 Jahre, bei Erfüllung besonderer Voraussetzungen 52 Jahre, nicht übersteigt.

Zur Lehre gehört auch die Betreuung von wissenschaftlichen Arbeiten (Projekt-/Studien- und Bachelorarbeiten). Die allgemeinen Dienstaufgaben einer Professur ergeben sich aus § 46 LHG.

Weiterentwicklungsmöglichkeiten:

An der DHBW besteht die Möglichkeit, sich neben dem Schwerpunkt Lehre bei der strategischen Ausrichtung, Betreuung und Organisation des Studienganges und/oder in der Kooperativen Forschung zu engagieren.

Der Standort Mosbach mit Campus Bad Mergentheim wurde bereits 2008 als erster DHBW-Standort als familien-gerechte Hochschule zertifiziert. Dies ist Ausdruck des DHBW-Interesses, die Vereinbarkeit von Familie und Beruf zu fördern.

Die landschaftlich sehr schön gelegene Stadt Mosbach bietet umfangreiche Infrastruktur für Familien (zahlreiche Schulen, Neckar-Odenwald-Kliniken, S-Bahn-Anschluss nach HD/MA bzw. HNS).

Die DHBW strebt eine Erhöhung des Anteils von Frauen in Lehre und Forschung an, daher sind Bewerbungen von Frauen besonders erwünscht. Schwerbehinderte werden bei entsprechender Eignung vorrangig berücksichtigt (bitte Nachweis beifügen).

Aufgrund der derzeitigen Coronlage wird das Bewerbungsverfahren in digitaler Form bearbeitet und Bewerbungsgespräche entweder in virtueller Form abgehalten oder mit den entsprechenden Hygienemaßnahmen in Präsenz durchgeführt. Die Entscheidung dazu treffen wir je nach Stelle und nach aktueller Situation und werden Sie dazu während des Besetzungsverfahrens informieren. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Duale Hochschule Baden-Württemberg Mosbach

Verwaltung
 Lohrlalweg 10
 74821 Mosbach
 Homepage: www.mosbach.dhbw.de

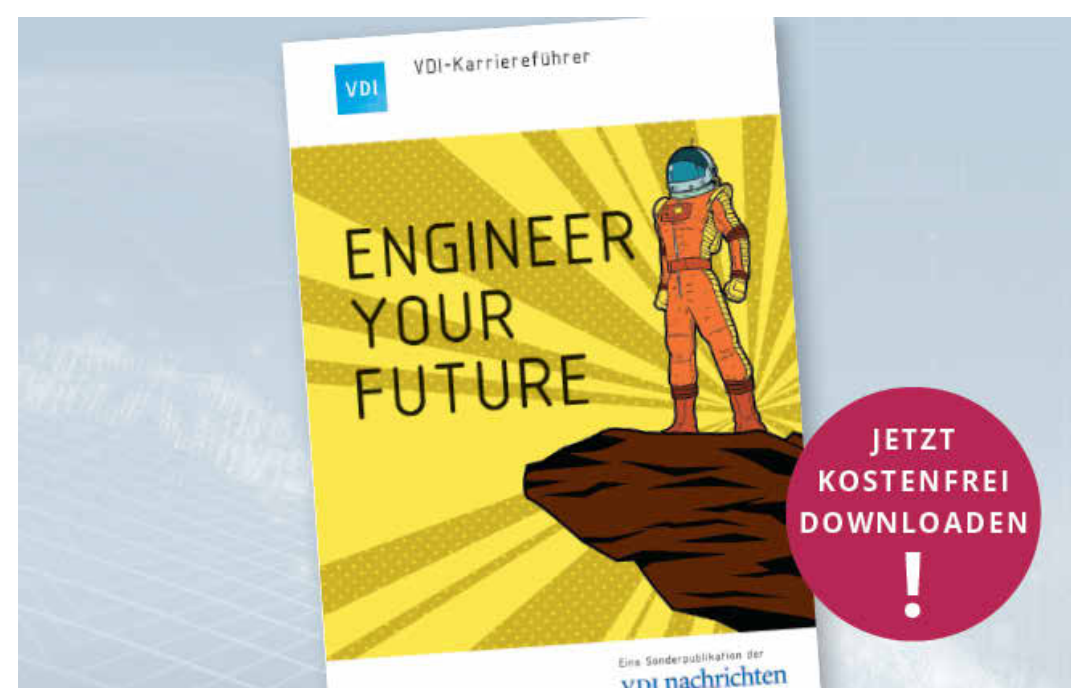
DARÜBER HINAUS SIND WIR AUF DER SUCHE NACH QUALIFIZIERTEN

nebenberuflichen Lehrbeauftragten (m/w/d)

Aufgrund unseres Wachstums sind wir ständig auf der Suche nach qualifizierten Lehrbeauftragten in weiteren Fächern des gesamten Studienangebotes der DHBW Mosbach und Bad Mergentheim. Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage unter: <https://www.mosbach.dhbw.de/informationen-fuer/lehrende/>



VDI-Karrierefürer 2022:

[WWW.VDI-VERLAG.DE/
KARRIEREFUEHRER](http://WWW.VDI-VERLAG.DE/KARRIEREFUEHRER)


JETZT KOSTENFREI DOWNLOADEN !

VDI nachrichten

Jahrgang 76 ISSN 0042-1758

Herausgeber:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ralph Appel,
Dr.-Ing. Volker Kefer

Herausgeberbeiratsmitglieder:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Claudia Michalski (Vors.),
Prof. Volker Markus Barthel, Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein,
Fenja Feitsch, M.Sc., Dipl.-Ing. Sven Warnick

Redaktion:

Chefredakteur Ken Fouhy, B.Eng. (H)

Chef vom Dienst Dipl.-Soz. Peter Steinmüller (pst)

Ressort Infrastruktur & Digitales

Dipl.-Ing. Regine Bösch (rb),
Dipl.-Phys. Stephan W. Eder (swel),
Peter Kellerhoff M.A. (pek), Fabian Kummern (kur)

Ressort Produktion & Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Martin Clupek (cu),
Dipl.-Kfm. Stefan Asche (sta), Ieslyn Hartbrich (har),
Dipl.-Oecotroph. Bettina Rechter (ber)

Ressort Wirtschaft/Management/Karriere

Dipl.-Soz. Peter Steinmüller (pst),
Claudia Burger (cer), Wolfgang Schmitz (ws),
André Weikard (aw)

Bildbeschaffung/Fotoarchiv

Kerstin Küster, fotoarchiv@vdi-nachrichten.com

vdi-nachrichten.com

Dipl.-Ing. Jens D. Billerbeck (jdb),

Anschrift der Redaktion

VDI-Platz 1, 40668 Düsseldorf
Telefon: +49 211 61 88-336
www.vdi-nachrichten.com
redaktion@vdi-nachrichten.com

VDI nachrichten wird sowohl im Print als auch auf elektronischem Weg (z. B. Internet, E-Paper, Datenbanken, etc.) verbreitet. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte über die Presse-Monitor Deutschland GmbH & Co. KG. www.presse-monitor.de.

Verlag:

VDI Verlag GmbH, VDI-Platz 1, 40668 Düsseldorf
Postfach 10 10 54, 40001 Düsseldorf
Telefon: +49 211 61 88-0
Commerzbank AG, BIC: DRES DE 33 300
IBAN: DE53 3308 0000 0214 0020 00

Geschäftsführung:

Ken Fouhy, B.Eng.

Layout/Produktion: Gudrun Schmidt (verantw.),
Laura B. Gründel, Ulrich Jöcker, Alexander Reiß,
Kerstin Windhövel

Produkt- und Imageanzeigen:

Leitung: Petra Seemann-Matthieschen
pmaeichen@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 211 61 88-191
Es gilt Preisliste Nr. 70 vom 1. 1. 2022.

Disposition:

Ulrike Arts (verantw.),
abwicklung@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 211 61 88-461

Stellen-/Rubrikenanzeigen/Gesuche:

Leitung: Michael Hasaß
mhasa@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 211 61 88-194
Es gilt Preisliste Nr. 70 vom 1. 1. 2022.

Vertriebsleitung:

Ulrike Gläse
VDI nachrichten erscheint freitags alle zwei Wochen.
Bezugspreise: Jahresabonnement VDI nachrichten Plus und
Print 149 € (Studierende 81 €)
VDI nachrichten Plus und E-Paper 108 EUR. (Studierende 58 €)
Ausland auf Anfrage.
Alle Preise inkl. Vertriebskosten und 7 % MwSt.
Für VDI-Mitglieder ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag
enthalten. Bei Nichterscheinen durch höhere Gewalt
(Streik oder Ausgrenzung) besteht kein Entschädigungs-
anspruch. Der Verlag haftet nicht für unverlangt
eingesandte Manuskripte, Unterlagen und Bilder.
Die Veröffentlichung von Börsenkursen und anderen
Daten geschieht ohne Gewähr.

Druck:
Frankfurter Societäts-Druckerei GmbH & Co. KG,
Kurhusenstraße 4/6, 64546 Mörfelden-Walldorf
Das für die Herstellung der VDI nachrichten verwendete
Papier ist frei von Chlor und besteht zu 90 % aus Altpapier.

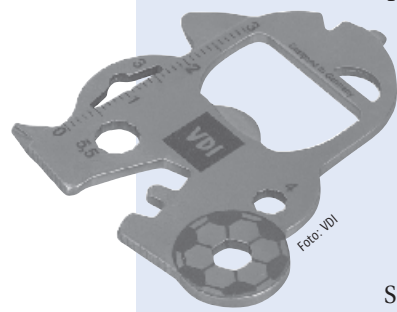
LESERSERVICE
für VDI-Mitglieder
Fragen zur Mitgliedschaft und zu Adressänderungen:
Telefon: +49 211 61 14-500
E-Mail: mitgliedsabteilung@vdi.de
für Abonnenten
Fragen zum Abonnement und zu Adressänderungen:
Telefon: +49 623 9328-201
vdi-nachrichten@vsevice.de
Probeabonnement: www.vdi-nachrichten.com/probe

Vorteil



Orientierung im Studium,
Karriereplanung, fachliche Netzwerke,
berufliche Qualifizierung, exklusive
Vergünstigungen, Shopping-Angebote –
die Mitgliedschaft im VDI bietet eine Fülle
von Vorteilen – hier eine kleine Auswahl.

Universalwerkzeug



Das Key Tool „Bob Champ“ hat 14
Funktionen und besticht mit hoch-
wertigem matt gestrahltem Edel-
stahl. Es ist unter anderem ein
Zentimetermaß, ein Vielzahn-
schlüssel und ein Schlitzschrau-
bendreher in einem. So wird
das Multifunktionstool zum
unentbehrlichen Begleiter in
jeder Situation und findet seinen
Platz in der Jackentasche oder am
Schlüsselbund. Maße: 52 x 45 x
2 mm, Kosten: 4,55 €.

■ www.shopping.vdi.de

Werden Sie Autor*in im VDI Verlag!



Als Verlag des Vereins
Deutscher Ingenieure pub-
lizieren wir seit über 40
Jahren ingenieurwissen-
schaftliche Arbeiten aus
Forschungseinrichtun-
gen, Universitäten und
der Industrie. Veröffentli-
chen auch Sie Ihre technikorientierte Dissertation, Habi-
lation oder Ihre Forschungsarbeit in unserer renommier-
ten Schriftenreihe „Fortschritt-Berichte VDI“ und profitie-
ren Sie von den Vorteilen unseres Publikationsservice.

■ www.vdi-nachrichten.com/autorwerden

Wasserstoff für den Schienenverkehr

Der Schienenverkehr in Deutschland könnte mithilfe von
innovativen elektrischen Antriebssystemen einen weite-
ren Schritt in Richtung Klimaneutralität gehen. VDI und
VDE zeigen in einem gemeinsamen Impulspapier, wie un-
ter anderem mit Wasserstoffzügen auf den Einsatz von
fossilen Energieträgern im Bahnverkehr verzichtet werden
könnte. Die Autoren der Studie „Wasserstoff für den Schie-
nenverkehr“ erklären und diskutieren die Technologien,
zeigen also auf, inwiefern sich Eintrittsbarrieren für Was-
serstoff im Schienenverkehr aufheben lassen.
Datum: 23. November, Uhrzeit: 16:30 Uhr.

■ [www.vdi.de/netzwerke-aktivitaeten/
vdi-webinare](http://www.vdi.de/netzwerke-aktivitaeten/vdi-webinare)

Die Karrieremesse für Ingenieur*innen

Sind Sie neugierig, welche
Perspektiven der Arbeitsmarkt
Ihnen als Ingenieur*in bietet?
Dann besuchen Sie die VDI
nachrichten Recruiting Tage –
auch in Ihrer Region! Hier
können Sie sich bei großen
und kleinen Unternehmen
über Karrierechancen und offene Stellen informieren; und
dabei ist es ganz egal, ob Sie Young Professional oder er-
fahrener Professional sind. Nächste Termine: 11. 11. in
Ludwigsburg, 17. 11. in München. Eintritt kostenlos.



Foto: VDI Verlag

■ ingenieur.de/recruiting-tag

Plus bei VDI nachrichten



Foto: PantherMedia / Kullia

Plus bei VDI nachrichten

Der 14-tägliche Bezug der VDI nachrichten als Print- oder
E-Paper-Ausgabe ist in Ihrer Mitgliedschaft enthalten. Zu-
sätzlich können Sie als Mitglied VDI nachrichten Plus
(Vn+) kostenfrei lesen. Vn+ sind aktuelle Beiträge mit ex-
klusiven Inhalten aus der Welt der Technik auf vdi-nach-
richten.com. Zusätzlich gibt der News-Alert „VDI nach-
richten digital“ einen wöchentlichen Überblick.

■ vdi.de/vnplus

Geld und Risiko im Blick

Als Versicherungsmakler
der Ingenieure GmbH, ein
Unternehmen der VDI
GmbH und Martens &
Prahll Gruppe, sind wir auf
die Absicherung der beruf-
lichen Risiken von Inge-
nieurinnen und Ingenieure
spezialisiert. Neben der
Versicherungsmaklertätigkeit bieten wir auf Wunsch eine
qualifizierte Honorarberatung inklusive einer Methodik
zum beruflichen Risikomanagement und einer versiche-
rungstechnischen Risikoanalyse an. Und dies absolut un-
abhängig und neutral – für VDI-Mitglieder vergünstigt.



Foto: PantherMedia.net / NIZATOK

■ versicherungsmakler-der-ingenieure.de



Foto: panthermedia.net/pullish



Angeregte Diskussion: (v. l. n. r.): Dr. Astrid Petersen,
Prof. Dr. Hans-Peter Noll, Jürgen Zurheide, Dr.-Ing.
Peter Weiß, VDI-Direktor Ralph Appel. Foto: Thomas Nowaczyk

Technik mit Herz und Verstand

JUBILÄUM: Zur Feier seines 150-jährigen Bestehens begrüßte der VDI Ruhrbezirksverein
rund 200 Gäste im Erich-Brost-Pavillon auf dem Welterbe Zollverein.

VON ROBERT HELMIN

Mach mit TECHNIK“, so das
Motto des VDI Ruhrbezirks-
vereins zu seinem 150. Ge-
burtstag. Hierzu sagte der
Vorsitzende Prof. Dr. Tobias Haertel
bei der Begrüßung der Jubiläumsgäste,
„dass Technik verantwortungsbewusst
zum Nutzen der Gesellschaft gestaltet
werden soll“. Was dazu beitrage, erör-
terten an diesem Abend Vertreterinnen
und Vertreter aus Wirtschaft und Wis-
senschaft in zwei Gesprächsrunden.

**Zur Diskussion standen die folgenden
Themen: Innovation und Wandel,** die
Rolle der Technik bei zukünftigen öko-
nomischen, ökologischen und sozialen
Entwicklungen sowie Aufgaben, die In-
genieurinnen und Ingenieure dabei
übernehmen können. Bei der ersten Ge-
sprächsrunde lag der Schwerpunkt im
Bereich Bildung. Darüber diskutierten
Prof. Dr. Barbara Albert, Rektorin der
Universität Duisburg-Essen (UDE), Prof.
Dr.-Ing. Susanne Staudé, Präsidentin
der Hochschule Ruhr West (HRW), Prof.
Dr. Werner Klafke, Geschäftsführender
Vorstand im Haus der Technik, und Prof.
Dr.-Ing. Norbert Jardin, Vorstandsvor-
sitzender des Ruhrverbands.

Das Ruhrgebiet ist mit seiner Hoch-
schullandschaft heute eine attraktive
Wissenschaftsregion, sagte Barbara Al-

bert. Aber die Studierendenzahlen in
den sogenannten Mint-Fächern – Ma-
thematik, Informatik, Naturwissen-
schaften und Technik – sind mit Blick
auf den künftigen Bedarf der Unterneh-
men zu niedrig. Das gilt auch für den
Frauenanteil. „Bei den Ingenieurwissen-
schaften geht es uns da zu langsam“, so
die UDE-Rektorin. Das zu ändern, sei ei-
ne gemeinsame Aufgabe von Schulen,

„Wir müssen den
Menschen besser erklären,
was Technik alles Gutes
tun kann.“

Ralph Appel, VDI-Direktor

Hochschulen und Unternehmen. Des-
halb vernetzt sich die UDE mit anderen
Hochschulen und der Wirtschaft.
Werner Klafke richtete den Blick auf
die Weiterbildung der Menschen, die
schon längere Zeit im Beruf stehen. Auf-
grund der Demografie gibt es immer
weniger Schulabsolvierende. Deshalb
muss das lebenslange Lernen professio-
nalisiert werden. „Wenn wir das nicht
tun, verlieren wir auf lange Sicht gegen
die bevölkerungsreichen Länder“, sagte

er. Ebenso muss das Denken in Syste-
men besser werden. Das erfordert, ei-
nander zuzuhören, andere Hintergrün-
de zu verstehen und gemeinsam die
beste Lösung herauszuarbeiten.

**Um die Bedingungen und Vorausset-
zungen für erfolgreichen Wandel** ging
es in der zweiten Gesprächsrunde. Hi-
erüber diskutierten VDI-Direktor Ralph
Appel, Prof. Dr. Hans-Peter Noll, Vor-
standsvorsitzender der Stiftung Zollver-
ein, Dr. Astrid Petersen, Personalvor-
ständin der TÜV Nord AG, und Dr.-Ing.
Peter Weiß, Leiter des Asset Manage-
ments bei der STEAG GmbH.
Wandel braucht gute Beispiele wie
das Ruhrgebiet, um den Menschen
Mut zu machen und dass sie Freude
am Gelingen haben, sagte Hans-Peter
Noll. Es geht darum, für die Region zu
begeistern, für attraktive Arbeitsplätze,
hohe Lebensqualität und ansprechen-
de Kultur. Zudem ist ein positiver Um-
gang mit Fehlern nötig. Für Astrid Pe-
tersen sind Leidenschaft und Neugier
wichtige Erfolgsfaktoren. Auch die Fä-
higkeit, einmal ein Scheitern zu akzep-
tieren und daraus zu lernen, gehört zu
einer guten Innovationskultur. Es soll-
ten nicht nur die Risiken gesehen wer-
den, sondern vor allem die Chancen.
„Wir müssen den Menschen besser er-
klären, was Technik alles Gutes tun
kann“, so Appel.

Trauer um Dr.-Ing. E.h. Bernard Krone

NACHRUH: Mitte Oktober verstarb Dr.-
Ing. E.h. Bernard Krone, seit 2011 Inha-
ber der Grashof-Denk Münze im Alter
von 82 Jahren.
Der in Spelle geborene Maschinen-
bauingenieur stieg 1963 in das elterliche
Unternehmen – der Bernard Krone Hol-
ding SE & Co. KG – ein. 1968 wurde er
Geschäftsführer. Nach dem frühen Tod
seines Vaters übernahm Krone 1970 als
Alleinerbe das Unternehmen. Hier be-
wies er einen höchst sensiblen Spürsinn
für zukunftsweisende Technologien, in
die er frühzeitig investierte – sowohl

wissenschaftlich, indem er die entspre-
chende Forschung förderte und teilwei-
se initiierte, als auch unternehmerisch,
indem er Maschinen oftmals als erster
an den Markt brachte.
2010 zog er sich offiziell aus dem ope-
rativen Geschäft zurück und übergab
die Geschäftsführung seinem Sohn.
Mit Bernard Krone verliert der VDI ei-
ne Unternehmerpersönlichkeit, die die
Entwicklung der deutschen Landma-
schinenteknik in herausragender Wei-
se geprägt und beeinflusst hat. Zusätz-
lich zu seiner Unternehmertätigkeit en-

gagierte er sich in führenden Positionen
in Vereinen und Verbänden.
Im VDI-Fachbereich Max-Eyth-Ges-
ellschaft Agrartechnik brachte er seine
Branchenkenntnisse über vier Legisla-
turperioden von 1995 bis 2006 als Mit-
glied im Beirat ein.
Von 1998 bis 2006 war er Mitglied des
Vorstands. Unternehmerischer Mut,
Vertrauen in seine Mitarbeitenden, aber
auch in die hohe Forschungs- und Ent-
wicklungseffizienz seines Unterneh-
mens waren seine Markenzeichen.
Gisela Laalej

AKTUELL

Eugen-Hartmann-Preis: Veröffentlichungen zur Automation gesucht

Für die Anerkennung besonderer
wissenschaftlicher Leistungen so-
wie die Förderung der wissen-
schaftlichen Ausbildung junger
Menschen aus dem Berufskreis der
Mess- und Automatisierungstech-
nik und den verwandten Fachge-
bieten der Technik verleiht die GMA
im kommenden Jahr wieder den
Eugen-Hartmann-Preis.

Der Preis wird für wissenschaftli-
che, konstruktive, experimentelle
oder handwerkliche Arbeiten aus
dem genannten Fachgebiet aus-
geschrieben. Es werden gleicherma-
ßen junge Ingenieurinnen und In-
genieure sowie Wissenschaftlerin-
nen und Wissenschaftler in der Be-
reitschaft gefördert, die Ergebnisse
ihrer Arbeit auf den Gebieten der
Mess- und Automatisierungstech-
nik durch überzeugend gelungene
Veröffentlichungen der Fachwelt
zugänglich zu machen.

Es kommen veröffentlichte Ar-
beiten infrage, die wissenschaftli-
che Erkenntnisse beinhalten oder
auch praxisbezogene Ingenieurlei-
stungen sowie vorbildlich gestaltete
Übersichten. Beiträge, die nach
dem 1. Juni 2017 veröffentlicht oder
bei Tagungen vorgetragen wurden,
können von Bewerberinnen und
Bewerbern selbst oder auf Vor-
schlag anderer eingereicht werden.
Vollständige Abschluss- und Quali-
fikationsarbeiten sowie Bücher sind
ausgenommen. Die Bewerberinnen
und Bewerber sollten nicht älter als
35 Jahre sein und möglichst allein
den Beitrag verfasst haben. Auch ei-
ne Vita und eine Begründung der
Nominierung ist einzureichen.
Wer den Preis erhält, bestimmt
ein Preisrichterkollegium anhand
der eingereichten Unterlagen. Für
die Bewertung der eingereichten
Arbeiten sind folgende Kriterien zu
beachten: die Originalität, die theo-
retische und/oder praktische Be-
handlung eines Themas, die ver-
ständliche Darstellung und anspre-
chende Form und nicht zuletzt die
Bedeutung der Arbeit. Die Begut-
achtenden haben zudem die Aufga-
be, Stärken und gegebenenfalls
Schwächen der Arbeit darzulegen,
um eine nachvollziehbare Empfeh-
lung abgeben zu können.

Der Eugen-Hartmann-Preis ist
mit 2000 € dotiert und wird im Rah-
men des Kongresses AUTOMATION
am 27. und 28. Juni 2023 überreicht.
Einreichungen bitte per E-Mail an
die VDI/VDE-Gesellschaft Mess-
und Automatisierungstechnik:
gma@vdi.de. Stichtag ist der 27. De-
zember. fm

MEIN VDI



Die VDI-Veranstal-
tungen in Ihrer
Region und zu Ihrem
Fachbereich finden
Sie im Mitgliederbereich „Mein
VDI“. Über die Detailsuche
können Sie auch nach PLZ oder
einen Zeitraum suchen.
■ www.vdi.de/meinvdi

Autosalon light – aber mit Highlights

MOBILITÄT: Ohne Hersteller aus Deutschland, Japan und Korea – trotzdem wurden auf dem Pariser Autosalon viele Premieren gefeiert. Vor allem Hersteller aus Frankreich und aus Fernost zeigten dabei bis zum 23. Oktober Ideenreichtum. **VON PETER KELLERHOFF**

Tesla-Jäger

Das französische Start-up Hopium setzt bei seinem Modell Machina auf Wasserstoff. Schon bald soll mit der Produktion begonnen werden und die ersten Fahrzeuge sollen 2025 geliefert werden. Ein Großkunde soll bereits 10 000 Autos geordert haben. Zur Technik: Hopium gibt über 370 kW an Leistung an, die Reichweite soll bei 1000 km liegen, die Höchstgeschwindigkeit bei 230 km/h. Die Ladezeit von etwa 6 kg Wasserstoff soll nur 3 min betragen – wenn denn eine Ladesäule in der Nähe ist.

Mit einem angestrebten Preis von rund 120 000 € wildern die Franzosen ganz unverhohlen im Revier des Tesla S.



Foto: Hopium

Die lustige Katze

Ab Januar soll der Ora Funky Cat der chinesischen Great Wall Motor in Deutschland erhältlich sein. Den Vertrieb übernimmt die Emil-Frey-Gruppe mit 200 Standorten. Zwei unterschiedlich große Batterien stehen dann für den 420 cm langen Stromer zur Verfügung: eine mit 48 kWh Kapazität und eine mit 63 kWh für bis zu 420 km Reichweite. Die Leistung des E-Antriebs gibt Ora mit 126 kW an, das Drehmoment mit 250 Nm. Damit soll eine Beschleunigung von null auf 100 km/h in 8,5 s möglich sein, der Vortrieb endet bei 160 km/h. Der Preis soll bei rund 36 000 € liegen.



Foto: Stellantis

Elektrisch ins Gelände

In wenigen Monaten kommt das erste elektrische Jeep-SUV auf den Markt – der 4,08 m lange Jeep Avenger. Der SUV-Spezialist bietet als erstes Modell des Stellantis-Konzerns den neu entwickelten E-Motor mit 115 kW. Eine 54-kWh-Batterie soll ihm zu Reichweiten bis zu 390 km verhelfen, im Stadtverkehr sollen laut Jeep sogar 550 km Reichweite möglich sein. Bei den Fahrmodi können neben einem Eco-Modus auch Sand-, Schnee- oder Schlamm-Modi ausgewählt werden. Geschwindigkeits-, Abstand- und Spurhalteassistent sind ebenfalls an Bord. Der Preis nach Abzug aller Umweltprämien soll rund 30 000 € betragen.



Foto: Great Wall Motor

Neuer Name, neues Glück

Als Nachfolger des bisherigen Modells Kadjar bringt Renault den 4,51 m langen Austral auf den Markt. Ihn gibt es wahlweise als Mild-Hybrid-Benziner mit 103 kW oder 118 kW, bei dem die elektrische Unterstützung beim Beschleunigen einsetzt. Oder als Vollhybrid mit 147 kW, wobei vollelektrisch bis 130 km/h gefahren werden kann und der 1,3-l-Vierzylinder-Turbobenziner sich ausruhen kann. Innen orientiert sich der Austral mit seinen beiden ineinander verschmelzenden 12-Zoll-Monitoren (ab Ausstattung Techno) am E-Megane. Der Verbrauch soll bei etwa 6,2 l liegen. Schon im Dezember 2022 soll er ab rund 30 000 € erhältlich sein.



Foto: Renault



Foto: Peugeot

Durch die Stadt surren

Elektrisch mit bis zu 45 km/h durch die Stadt surren und dabei den Parkplatzproblemen ein Schnippchen schlagen – das verspricht Peugeot mit seinem mittlerweile zweiten E-Rollermodell namens e-Streetzone. Bis zu 112 km soll er im Eco-Modus schaffen. Fahrer und Fahrerinnen haben die Wahl zwischen einer oder zwei herausnehmbaren Batterien, die an Haushaltssteckdosen in etwa vier Stunden zu 100 % aufgeladen werden können. Ist der e-Streetzone mit nur einem Akkupack unterwegs, bleibt unter der Sitzbank Stauraum z. B. für einen Helm. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 45 km/h, den Preis nannte Peugeot bislang nicht. 2023 ist Marktstart.

Selbstbewusste Ansage

Deutschlanddebüt für die schnittige Limousine Han des chinesischen BYD (Build Your Dreams) – noch 2022 soll sie nach Deutschland kommen. Das fast 5 m lange Modell wird von je einem Elektromotor an Vorder- und Hinterachse angetrieben. Die Leistung beträgt 380 kW, womit der Sprint von null auf 100 km/h in 3,9 s erfolgen soll. Die Abregelung der Geschwindigkeit geschieht bei 180 km/h. Der Eisenphosphat-Akku hat eine Kapazität von 85,4 kWh, die für eine Reichweite nach WLTP von 520 km reichen soll. Auch Schnellladen ist möglich, in einer halben Stunde soll die BYD Han bis 80 % nachgefüllt sein. Der Preis wird sich auf knapp über 70 000 € belaufen, damit spielt die Limousine in der Liga des Mercedes EQE.



Foto: BYD