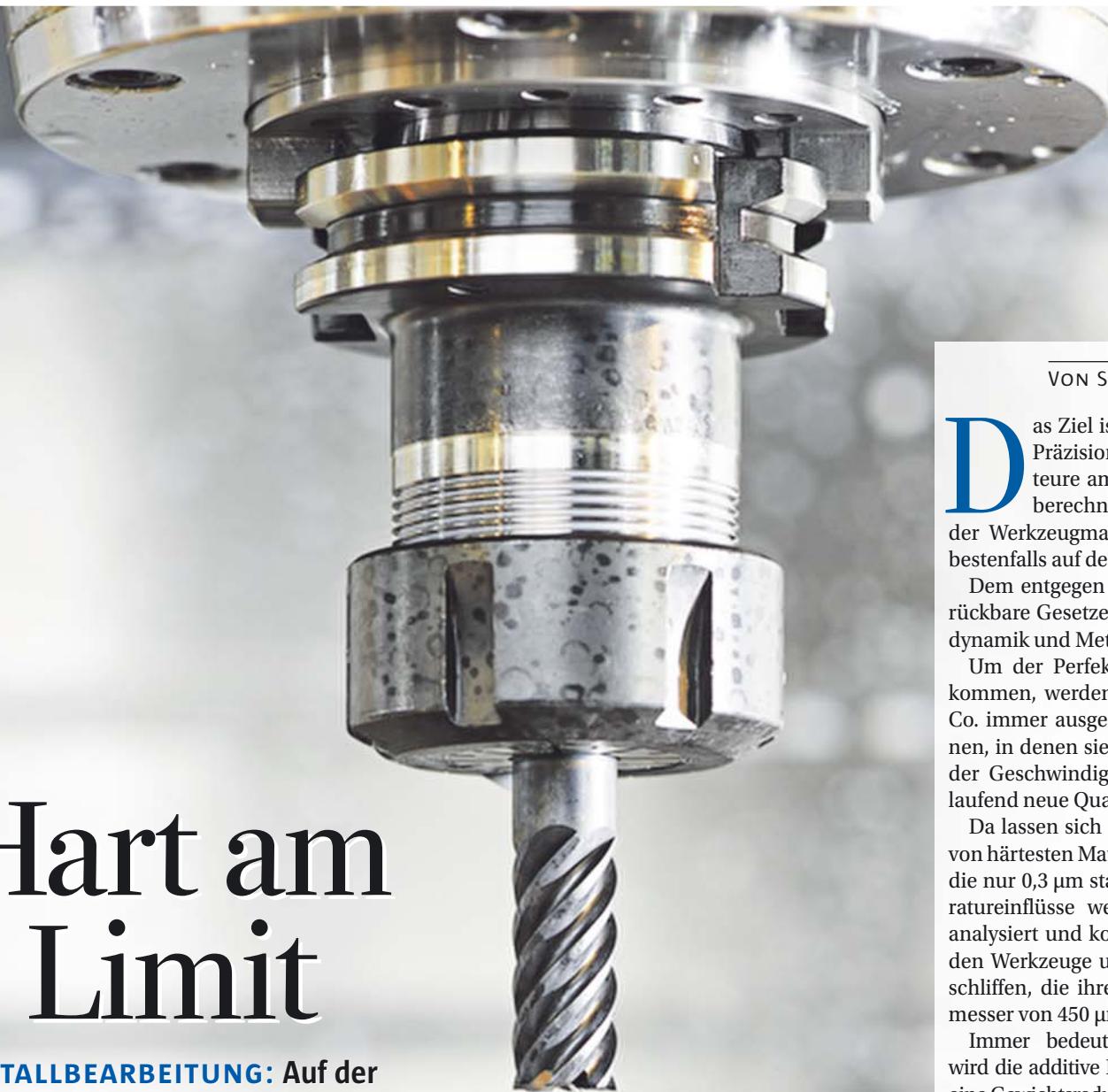


8. September 2023 · Nr. 18

TECHNIK WIRTSCHAFT GESELLSCHAFT

Einzelpreis 4,40 Euro



Hart am Limit

METALLBEARBEITUNG: Auf der Messe EMO werden Werkzeuge und Maschinen gezeigt, die die Grenzen des Machbaren weiter verschieben.

von Stefan Asche

Das Ziel ist stets dasselbe: höchste Präzision. Alles, was Konstrukteure am Bildschirm planen und berechnen, soll sich später 1:1 in der Werkzeugmaschine materialisieren – bestenfalls auf den Mikrometer genau.

Dem entgegen stehen allerdings unverrückbare Gesetze aus Mechanik, Thermodynamik und Metallurgie.

Um der Perfektion trotzdem näher zu kommen, werden Bohrer, Fräser, Laser & Co. immer ausgefeilter. Auch die Maschinen, in denen sie sich mit atemberaubender Geschwindigkeit bewegen, erreichen laufend neue Qualitätslevel.

Da lassen sich beispielsweise Schichten von härtesten Materialien gezielt abtragen, die nur 0,3 µm stark sind. Externe Temperaturinflüsse werden dabei in Echtzeit analysiert und kompensiert. Oder es werden Werkzeuge ultrafein erodiert und geschliffen, die ihrerseits nur einen Durchmesser von 450 µm haben.

Immer bedeutender im Werkzeugbau wird die additive Fertigung. Sie erlaubt u.a. eine Gewichtsreduktion. Dadurch entstehen weniger Vibrationen. Ergebnis: Standzeiten und Schnittdaten können erhöht werden.

20

Staub vom Mars

einfangen

RAUMFAHRT: Die Vorbereitungen sind in vollem Gange. Japan möchte 2024 ein Landemodul und einen europäischen Rover zum Marsmond Phobos schicken. Auf diesem Weg sollen mit viel Glück wenig später die ersten Sandkörner vom Mars in einem irdischen Labor landen. Damit will die japanische Weltraumagentur Jaxa der Nasa ein Schnippchen schlagen, die mit Unterstützung der europäischen Organisation ESA eine deutlich aufwendigere Mission plant. Letztere würde erst viel später Proben liefern.

ZITAT

„Es braucht Regulierungen, die nicht auf Verbote angelegt sind, sondern Innovationen ermöglichen und beschleunigen.“

Melanie Maas-Brunner,
Vorstandsmitglied und Chief Technology Officer (CTO) bei BASF. Sie erhielt vergangene Woche den Aachener Ingenieurpreis (s. dazu auch das Porträt S.2).

39

Eldorado für technische Fachkräfte

KARRIERE: Die Region Berlin-Brandenburg hat mit namhaften Firmen wie Tesla und der Deutschen Bahn einige Leuchttürme für Ingenieure und Ingenieurinnen zu bieten. Doch das ist nicht alles, wie unser Spezial zeigt: Florian Huber, Vorsitzender des dortigen VDI-Bezirksvereins, schätzt die starke Start-up-Szene und die zahlreichen ansässigen Forschungsinstitute.

28



Berlin ist Partyhauptstadt. Die Metropolregion hat aber noch andere Seiten. Foto: PantherMedia / Claudio Divizia

INHALT



Der Kommissar und die 3D-Brille? 6

Die Kripo München setzt jetzt auf virtuelle Tatorte. Ein Besuch in Deutschlands erstem polizeilichen VR-Labor.

Die IFA wandelt sich 14

Die Messe IFA zeigte diese Woche in Berlin: Der Bereich für Fernseher wird kleiner. Gleichzeitig startet das Segment der Hausgeräte kräftig durch.

Testnetz für die Kommunikation der Zukunft 17

Die Deutsche Telekom eröffnet in Berlin ein „Quantum Lab“. Es soll helfen, Quantentechnologie in kommerzielle Netze zu integrieren.

**FOKUS:
Präzise Metallbearbeitung 20**



Auf der Messe EMO Hannover werden Werkzeuge und Maschinen gezeigt, die bessere Bauteile versprechen.

Elektrische Sonnenfolie kühlt Gebäude 24

Smart Windows mit Tönungseffekt sind teuer und haben lange Lieferzeiten. Weit günstiger ist eine neue Folie des Start-ups Amperial.

Wie Google die Onlinewelt veränderte 27

Google wird 25. Mithilfe der Suchmaschine können sich Menschen kostenlos Informationen beschaffen. Doch das hat auch seinen Preis.

Eine gute Partnerschaft aufbauen 32

Wenn Investoren sich an Firmen beteiligen, gilt es den Clash der Kulturen zu verhindern und Synergieeffekte zu nutzen. Doch wie geht das?

Aus dem VDI 39

In diesem Jahr erhielt die Chemikerin Melanie Maas-Brunner den Aachener Ingenieurpreis. Eindrücke von der Preisverleihung.

Technik Boulevard 40

Der Campingboom hält an, wie beim diesjährigen Caravan Salon in Düsseldorf deutlich spürbar war. Zahlreiche Hersteller präsentierten sehr unterschiedliche mobile Unterkünfte, ausgerichtet auf die Reisegewohnheiten ihrer Kunden.



Eine Frage der Chemie

PORTRÄT: Am 2. September wurde Melanie Maas-Brunner, Chief Technology Officer bei BASF, der Aachener Ingenieurpreis verliehen.

VON BETTINA RECKTER

Als eine der wenigen Frauen in einer von Männern dominierten Fabrikwelt ist sie weit nach oben gelangt. Respekt habe sie sich verschafft – „durch intensives Zuhören“, wie sie selbst sagt. Dabei habe sie nie das Gefühl gehabt, dass ihr Geschlecht eine Rolle spielt; sie sei immer nach ihrer Leistung beurteilt worden. Und geleistet hat sie einiges. Derzeit leitet Melanie Maas-Brunner das größte von einem Unternehmen betriebene Chemieareal der Welt – den Standort Ludwigshafen. Damit hat die Forschungschefin der BASF eine Aufgabe inne, wie es sie in der Chemie vermutlich kein zweites Mal gibt.

Nun erhielt Maas-Brunner den Aachener Ingenieurpreis, vergeben von der RWTH Aachen und der Stadt Aachen mit Unterstützung des VDI. Warum die Wahl auf sie fiel, begründet Ulrich Rüdiger, Rektor der RWTH Aachen so: „Sie strebt immerzu nach Innovationen, die ihren Weg in den realen Betrieb finden. In ihrem Denken und Handeln gleicht sie dabei einer Ingenieurin mit dem Blick für technisches Potenzial.“

Die Begeisterung für Chemie begann bei der 55-Jährigen im Leistungskurs bei einem sehr engagierten Lehrer. Folgerichtig die Entscheidung, anschließend an der RWTH Aachen Chemie zu studieren – und zu promovieren. Ihre Doktorarbeit fertigte sie auf dem Gebiet der homogenen Katalyse an. Wegen ihres Promotionsthemas wurde sie beim Eintritt in die BASF 1997 in der Pflanzenschutz-Einheit verortet. Doch sie wollte ins traditionsreiche Ammoniak-Labor und konnte die Verantwortlichen von sich überzeugen. So erforschte sie einen neuen, gesundheitlich unbekannten Weichmacher für Plastik – für Anwendungen in der Medizintechnik sowie in Kinderspielzeug. Ein erfolgreiches Projekt bis heute.

Sie solle nicht immer Widerworte geben, schrieb ihr einer ihrer früheren Chefs in eine Bewertung. Das habe sie ihm nicht übel genommen, gesteht sie lachend. Weil sie viel erreichen möchte, diskutiere sie eben viel – ohne das könne sie nicht akzeptieren, wenn jemand die Richtung vorgebe. Dieses Konzept scheint aufzugehen.

Seit 2021 leitet sie nun das größte Chemiewerk der Welt. Ihr Ziel: dafür zu sorgen, dass der Standort Ludwigshafen wettbewerbsfähig bleibt und bei der Transformation hin zur klimaneutralen Chemie vorangeht. Dafür sucht die Vorständin den direkten Kontakt zu Mitarbeitenden und Arbeitnehmer-Vertretungen am Standort. Und nimmt sich Zeit, zuzuhören und sich auszutau-

schen. Wichtig sei ihr, Entscheidungen für die Mitarbeitenden nachvollziehbar zu machen. Sie setzt auf Transparenz und eine vertrauliche Zusammenarbeit.

Sich selbst beschreibt Melanie Maas-Brunner als pragmatisch und zupackend. In ihrer Freizeit ist sie gern in den Bergen unterwegs. Einige Viertausender gehören zum Repertoire – und mit dem Kilimandscharo ist ein „fast“ Sechstausender dabei. Wichtig beim Bergsteigen seien Ausdauer, ein Plan und ein Ziel – und ein gutes Team, genau wie im Arbeitsleben.

Dennoch: Wie fast überall in der Chemie sieht sich auch die CTO der BASF enormen Herausforderungen gegenüber: „Wir müssen unsere Energieversorgung neu ordnen“, kommentiert sie. Die ehrgeizigen Klimaziele seien einzuhalten und die

von der EU mit ihrer „Chemicals Strategy for Sustainability“ neuen Rahmenbedingungen für Chemikalien zu erfüllen. „Grundlage für die Transformation ist unsere Innovationskraft, die auf einer starken und leistungsfähigen Forschung und Entwicklung basiert.“ Mit rund 10 000 hochqualifizierten Mitarbeitenden in F&E sowie Aufwendungen in diesem Bereich von rund 2,3 Mrd. € ist BASF führend in der Chemieindustrie.



Melanie Maas-Brunner,
Forschungschefin bei BASF, auf der
Suche nach Innovationen, die den Weg
in den realen Betrieb finden. Foto: BASF SE

Und was bedeutet der Aachener Ingenieurpreis für sie? Sie freue sich sehr über diese Auszeichnung, besonders glücklich sei sie, dass ihre eigene Uni, die RWTH Aachen, diesen Preis überreicht. Sie verdanke der Universität sehr viel, besonders ihre solide Ausbildung. Denn diese habe ihr ihren Berufswunsch ermöglicht – als Forscherin in der chemischen Industrie zu arbeiten und reale Produkte zu erforschen und herzustellen.

Mal sehen, was für die zielstrebig Chemikerin als nächstes kommt: Im nächsten Jahr gilt es bei der BASF eine Nachfolge für CEO Martin Brudermüller zu finden.

Melanie Maas-Brunner

- ist seit 2021 Vorständin bei BASF SE, Chief Technology Officer, Arbeitsdirektorin und Standortleiterin im Werk Ludwigshafen; seit 1997 ist sie im Unternehmen tätig, u. a. in Hongkong.
- Sie studierte an der RWTH Aachen und promovierte 1995 in Chemie. Bis 1997 war sie Forschungsassistentin an der Universität Aachen und an der Universität von Ottawa, Kanada.



Rettet IT den Planeten? Wie KI Wetterdaten beurteilt.

■ www.ingenieur.de/podcast





Russlands Nachbauten ersetzen Importe

WIRTSCHAFT: Von Grundstoffen für Mikroelektronik bis hin zu E-Autos arbeitet Russland fieberhaft an nationalen Lösungen. Denn über kurz oder lang trocknen die westlichen Sanktionen den Nachschub an den begehrten Gütern aus.

von Josephine Bollinger-Kanne

Während der Krieg in der Ukraine und die westlichen Sanktionen andauern, dreht sich das Rad zum Importersatz westlicher Technologie unaufhörlich. Grundstoffe für die Mikroelektronik und Software zur Automatisierung stehen dabei auf der Agenda. Dazu springt die Rüstungsindustrie ein, um Technik aus dem Westen bei der Öl- und Gasförderung zu ersetzen. Selbst ein Elektroauto, der E-Neva, soll 2026 in einem ehemaligen Toyota-Werk in St. Petersburg serienmäßig vom Band rollen.

Der Importersatz für westliche Produkte und Technologien ist in Russland neben der Entwicklung der Wirtschaftsbeziehungen zu sogenannten befreundeten Staaten wie China, Indien oder Brasilien ein Dauerbrennerthema. Seit Linde und Shell ihre Mitarbeit an der Gasverflüssigung und Förderung in Russland aufgekündigt haben, gilt es, für Ersatz zu sorgen bzw. laufende Aktivitäten zu beschleunigen. Bereits 2019 hatte der russische Gaskonzern Gazprom einen langfristigen Vertrag zur Serienproduktion und Lieferung von Ausrüstung für die Öl- und Gasförderung auf dem Meeresgrund mit dem staatlichen Rüstungskonzern Almaz-Antey geschlossen, um westliche Importfördertechnik zu ersetzen.

Im Rahmen des Afrika-Forums in St. Petersburg kündigte Artem Schatrakow, Direktor der Abteilung für zivile Produktentwicklung bei Almaz-Antey, russischen Medien zu folge an: „Dieses Jahr werden wir diese Ausrüstung testen und mit der Serienlieferung erster Sets beginnen. In Anbetracht der Tatsache, dass solche Ausrüstung in Russland noch nie gefertigt wurde, ist dies ein gewaltiger technologischer Durchbruch.“ Das sei reine Importsubstitution, um die Öl- und Gasproduktion von Offshore-Quellen sicherzustellen.

„Bei der Entwicklung ziviler Produkte sind wir uns absolut darüber im Klaren, dass jetzt Importsubstitution erforderlich ist“, sagte Schatrakow. Schließlich fertigt Almaz-Antey von Hause aus nicht nur Präzisionswaffentechnik, sondern auch zivile Produkte wie Navigationsgeräte, Flugverkehrssysteme, Kläranlagen und Lüftungsklappen für Kernkraftwerke.

Dazu gehören auch Produkte neuer Technologien wie der Elektromobilität. Im Jahr 2025 will Almaz-Antey eine Vorserienversion des Elektroautos E-Neva vorstellen. Das teilte der Konzern am 27. Juli mit. Laut Dmitri Lebedew, Leiter des Engineering-Zentrums im Obukhov-Werk, das zum Konzern gehört, soll Ende 2026 im ehemaligen Toyota-Werk in St. Petersburg



Der Prototyp des russischen Elektroautos E-Neva hier bei einer Präsentation im St. Petersburger Obukhov-Werk.

Foto: picture alliance/dpa/Alexei Danichev/POOL/TASS

die Serienproduktion beginnen. Der Preis des Autos soll schätzungsweise bei 2,5 Mio. Rubel, umgerechnet rund 24 000 €, liegen. Die Reichweite des Autos ist mit einer Stromladung auf 463 km und die Höchstgeschwindigkeit auf 197 km/h veranschlagt.

Für Gazprom tickt seit dem Ausstieg von Shell aus dem Werk zur Gasverflüssigung auf der Pazifikinsel Sachalin die Uhr. Die Fördertechnik aus dem Westen an den Vorkommen vor der Küste benötigt Instandhaltung. Zudem soll China mehr Gas aus dieser Region erhalten. Aus Japan ist angesichts der Sanktionen keine passende Lösung zu erwarten. Nach wie vor ist für Putin die Öl- und Gasindustrie die Pa-

radedisziplin, um die Wirtschaft auf Kurs zu halten und Haushaltsslöcher zu stopfen. Importsubstitution mittels Technik made in Russia hat daher einen hohen Stellenwert.

Gleiches gilt für Software zur industriellen Automatisierung. Das machte Premier Michail Mischustin auf seinem Besuch im Hüttenwerk Nadeschda von Nornickel am Polarkreis deutlich. Die erforderliche Software müsse russisch sein. Es gebe immer mehr Start-ups, die daran arbeiten. „In einer Reihe von Bereichen läuft die Arbeit sehr gut, weil wir Analogien zu den relevanten, auch westlichen, häufig verwendeten Lösungen und originäre russische Entwicklungen gefunden haben“, unterstrich er laut russischen Medien im Juli bei der Inspektion

des Energiekontrollraums von Nornickel. Unternehmenspräsident Wladimir Potanin erläuterte, dass diese Technologie nicht nur der Überwachung der Produktionseffizienz, sondern auch der Sicherheit diene. Die Bewegung des Personals und der gesamte Prozess in der Produktion seien in Echtzeit sichtbar. Zuvor dauerte es nach Angaben der Unternehmensleitung bis zu zwei Tage, um alle Daten zu erfassen.

Was für die Produktionstechnik und Gebrauchsgüter gilt, ist für Grundstoffe in der Mikroelektronik ebenso ein Thema. Auch hier ist Importersatz gefragt. Wie russische Medien im Juli berichteten, will das Industrie- und Handelsministerium rund 1,9 Mrd. Rubel (über 18 Mio. €) für die Entwicklung von Technologien zur Herstellung chemischer Materialien bereitstellen, die für die Mikroelektronikindustrie erforderlich sind. Es gehe um die Techniken zur Gewinnung und Produktion von hochreinem Wasserstoffperoxid, Kaliumpermanganat, Ammoniumsulfat, hochreinem Boroxid und Phosphor. Die Schemata zur Gewinnung dieser Stoffe seien bereits bekannt, aber wegen der strengen Reinheitsanforderungen sei es notwendig, Technologien von Grund auf neu zu entwickeln, sagte Leonid Chasanow, unabhängiger Experte für Industrie und Energie, in einem Interview mit der Nachrichtenagentur RIA Novosti. Russland verfüge über die notwendigen mineralischen Rohstoffe, um die Grundstoffe für die Mikroelektronik herzustellen. „Aufgrund ihres geringen Verbrauchs wurden sie traditionell aus dem Ausland importiert, aber aufgrund der Sanktionen kam es zu ernsthaften Schwierigkeiten bei der Einfuhr“, so Chasanow.



Der Export von russischem Flüssiggas wie hier von der Insel Sachalin kommt zum Erliegen, wenn es Russland nicht gelingt, westliche Fördertechnik zu ersetzen. Foto: dpa picture alliance / ASSOCIATED PRESS

Deutsche Autobauer so elektrifizierend wie nie zuvor

VON PETER KELLERHOFF

Opel-CEO Florian Huettl erklärte bei der Weltpremiere des Konzeptfahrzeugs Opel Experimental: „Bereits 2024 wird jeder Opel auch als batterieelektrische Variante erhältlich sein. Und von 2025 an werden alle neuen Opel-Modelle ausschließlich vollelektrisch an den Start gehen.“ Zugleich präsentierte er das neu gestaltete, beleuchtete Opel-Logo. „Elektro und Blitz – das passt einfach“, schmunzelte Huettl.

Unter dem neuen Blitz feierten der neue Opel Astra Sports Tourer Electric und der Opel Corsa Electric Premiere. Der Astra Sports Tourer Electric – einer der ersten batterieelektrischen Kombis am Markt – soll mehr als 400 km elektrische Reichweite und 170 km/h Höchstgeschwindigkeit bieten.

Der Volkswagen-Konzern bricht mit Tabus und verwendet das Kürzel GTI (Gran Turismo Injection) erstmals für ein Elektrofahrzeug. Damit will VW sein Profil als Elektroautomarke schärfen. „Mit dem ID. GTI Concept bringen wir die GTI-DNA ins Elektrozeitalter“, sagte der Chef der Marke VW, Thomas Schäfer, bei der Vorstellung. Eine Serienversion soll bis 2027 folgen. Schäfer machte auch deutlich: „Es



Foto: Peter Kellerhoff

ist klar, dass wir ikonische Namen wie Golf, Tiguan und GTI nicht aufgeben werden, sondern wir werden sie in die elektrische Welt überführen.“ Zudem wollen die Wolfsburger die E-Mobilität erschwinglicher machen. In zwei Jahren wollen sie Elektroautos zu Einstiegspreisen unter 25 000 € auf den Markt bringen, die in weniger als 20 min ihre Batterien aufladen können sollen.

BMW präsentiert unter dem Slogan „Vision Neue Klasse“ unter anderem den vollelektrischen BMW i5

und die Weltpremieren der kommenden vollelektrischen Mini-Modelle Cooper und Countryman. Die Reichweiten der Hybridmodelle sind erhöht worden. Sie liegen laut BMW bei den 5er-Modellen bei 80 km bis 100 km. Auch erstmals zu erleben: das Elektrozweirad Concept CE 02. Das E-Zweirad leistet 11 kW, BMW verspricht eine Spitzengeschwindigkeit von 90 km/h und eine Reichweite von 90 km.

Bei Mercedes werden die Karten neu gemischt, denn beliebte Modelle wie die A-Klasse werden ersatzlos

gestrichen. Hingegen feiert die Neuauflage des CLA auf der IAA Weltpremiere – und zwar als reines Elektroauto. Verbrennerantrieb und Plug-in-Hybrid fallen ersatzlos weg. Der MMA-Elektroantrieb (Mercedes Modular Architecture, so etwas wie ein modularer Elektrobaustein) soll nur 12 Wh pro 100 km verbrauchen. Das Resultat: eine Reichweite von 750 km gemäß WLTP. Sagt Mercedes. Dank 800-Volt-Technik soll der CLA – entsprechende Ladesäulen vorausgesetzt – 400 km Reichweite in 15 min laden können.

Klar ist aber auch – an den Chinesen geht kein Weg vorbei. China ist mit neun Marken auf der IAA vertreten, Deutschland präsentiert sich mit sieben Marken. Viele andere Hersteller bleiben der IAA ganz fern. „Die chinesischen Automobilhersteller sind mittlerweile in puncto Innovation und Qualität mindestens auf Augenhöhe mit den Wettbewerbern aus Deutschland und den USA“, sagt Stefan Bratzel vom Center of Automotive Management (CAM).

Nios Europachef Hui Zhang schickt eine Kampfansage: Nio sei in Europa zwar noch relativ klein, „aber bei einem Absatz um die 100 000 Fahrzeuge könnte sich eine Fabrik in Europa rentieren.“ In Europa wohlgernekt, nicht zwangsläufig in Deutschland.

Schnell und günstig zu besseren Spritzgießformen

ADDITIVE FERTIGUNG: Wer klassisch hergestellte Spritzgießformen will, muss regelmäßig Wochen darauf warten. Das Fräsen aus dem Vollen bei entsprechenden Dienstleistern dauert halt seine Zeit...

Deutlich schneller geht es mit einer Technologie, die gerade in Rostock entwickelt wurde. Obendrein verspricht sie nicht nur eine Zeitsparnis – sondern auch bessere Produkte für weniger Geld.

Klingt nach Zauberei? Ist es nicht. Es ist additive Fertigung! Hintergrund: Die junge Produktionstechno-

nologie erlaubt es, konturnahe Kühlkanäle in die Spritzgießform zu integrieren. Heißt: Das eingespritzte Material kann schneller abkühlen, das fertige Produkt also schneller ausgeworfen werden. Mit anderen Worten: Zykluszeiten verkürzen sich, der Output – und bestenfalls der Gewinn – wird höher.

Beim Drucken der Formen setzen die Hansestädter aber nicht auf das pulverbettbasierte Laserschmelzen – was teure Anlagen und hochpreisige Materialien voraussetzen würde.

Ihre Zauberformel heißt „Composite Extrusion Modeling“. Dabei wird MIM-Granulat (Metal Injection Molding) per Schmelzschichtung in Form gebracht, dann entbindet und abschließend gesintert.

Verarbeitet wird das günstige MIM-Material auf Druckern des Jungunternehmens AIM3D.

Details zum Verfahren erläutert Hermann Seitz, Inhaber des Lehrstuhls für Mikrofluidik an der Universität Rostock, im Podcast „Druckwelle“, Folge 70.
■ <https://druckwelle.podigee.io/>

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:

Tausende Tonnen Kupfer verschwunden: Bei einer Inventur muss der Hamburger Kupferproduzent Aurubis feststellen, dass Lagerbestände im Wert von Millionen Euro gar nicht existieren. Das Unternehmen spricht von „kriminellen Aktivitäten“ und senkt die Jahresprognose. Es ist längst nicht der einzige Fall von Metallbetrug, der in jüngster Vergangenheit aufflog.

Angeschlagene Chemiebranche: Die vielfältigen Krisen der vergangenen Jahren haben der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland zugesetzt. Dazu kommt: Die deutsche Chemieindustrie fällt bei den weltweiten Patentanmeldungen zurück. 2021 belegte sie nur noch den fünften Platz – hinter den USA, Japan, China und Südkorea.

Warum deutsche Mittelständler so gerne mit israelischen Start-ups kooperieren erläutert Adina Krausz. Sie ist Gründerin und CEO des Beratungsunternehmens InnoSource Ventures aus Zürich. Die Firma verbindet Unternehmen der DACH-Region auf der Suche nach Innovationspartnern mit israelischen Start-ups.

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



Hochsensible gegen den Fachkräftemangel

PODCAST: Mit Hochsensiblen punkten? Für Coach und Ingenieur Reinhold Poensgen stellt sich die Frage gar nicht. Er fordert Personalabteilungen und Führungskräfte dazu auf, diese Gruppe von Menschen als gewinnbringendes Potenzial zu betrachten. Dabei handelt es sich nicht um eine Gruppe von Menschen mit einer Krankheit. Hochsensibilität ist laut Poensgen eine Veranlagung und Charaktereigenschaft, die wissenschaftlichen Studien zufolge rund ein Viertel der Menschheit mitbringt.

Der studierte Elektroingenieur war vor seiner Beratertätigkeit viele Jahre bei Audi Manager für Strategie und Änderungsprozesse und erklärt in der neuen Folge des Karrierepodcasts „Prototyp“ von VDI nachrichten und ingenieur.de, was er damit meint, dass Firmen das Potenzial dieser Leute nutzen sollen. Viel zu oft, so Poens-



Reinhold Poensgen
ist nach eigenen Angaben Digitalisierungs- und Transformationsexperte. Er hat in Unternehmen „Hidden Champions“ ausgemacht: die Hochsensiblen.
Foto: R. Poensgen

gen, würden diese Mitarbeitenden nicht gesehen. Hochsensibile würden im Arbeitsalltag überdurchschnittlich mitdenken, Dinge hinterfragen und sich durch Empathie auszeichnen. Dieses Potenzial sollten sich Firmen sichern, indem sie die richtigen Weichen stellen. Welche das sind, dazu mehr im Podcast.

Poensgen erklärt im Podcast zudem die Genese des Begriffs in der Wissenschaft, wie man Hochsensibilität an sich und anderen erkennt sowie welche Diagnostik und Testverfahren es gibt. Aber wie kommt das Thema in den Unternehmen an? Brauchen diese Leute besondere Biotope? Auch darüber gibt Poensgen im Gespräch mit Redakteurin Claudia Burger Auskunft. Und natürlich verrät der Ingenieur auch, ob er sich selbst zu der Gruppe der Hochsensiblen zählt.
■ <https://prototyp.podigee.io/>



DIALOG

Schwachstellen sind seit Langem bekannt

„Wir brauchen eine Stärkung der Strafverfolgungsbehörden“ – Interview mit Bitkom-Präsident Ralf Wintergerst (Nr. 16/23)

Wir sollten nicht immer nur Symptome therapieren, sondern die Ursachen beseitigen. Der überwiegende Teil der Cyberangriffe erfolgt auf Basis von Schwachstellen in der Software. Und diese Schwachstellen sind seit Jahren bekannt und nahezu stabil die Gleichen geblieben.

Ursache dafür ist die Verwendung von Programmiersprachen, welche syntaktisch und semantisch massive Lücken aufweisen. Die Top-25-Software-Vulnerabilities sind nahezu ausschließlich auf C, C++ und Java zurückzuführen. Dass C/C++ immer noch keine Indexprüfung bei Vektoren in der Sprache verankert hat, ist ein Undoing und sorgt dafür, dass beliebig falsche Speicherlängen auf dem TCP/IP Stack ausgelesen und beliebige Daten gelesen oder überschrieben werden können.

Die Ursachen werden beseitigt, indem eine Programmiersprache wie Spark, Rust oder Ada eingesetzt wird, die 75 % aller Vulnerabilities ausschließen. Der Rest sind dann falsche Rechtevergabe, fixe Passwörter oder falsche Algorithmen und natürlich die Organisation.

NVIDIA hat vor einigen Jahren erkannt, dass mit C und C++ die Sicherheit ihrer Algorithmen für das autonome Fahrzeug nicht gewährleistet werden kann und hat die Sprache Ada schon ab der Firmware-Ebene ausgewählt.

Hubert Keller

Ursache für erfolgreiche Cyberangriffe „ist die Verwendung von Programmiersprachen, welche syntaktisch und semantisch massive Lücken aufweisen.“



Hubert Keller fordert, die Programmiersprachen C, C++ und Java nicht mehr zu verwenden

Alternative Pumpspeicherkraftwerk

Baden statt Baggern – Braunkohlegruben in NRW sollen mit Rheinwasser geflutet werden. (Nr. 16/23)

Ein auf der Welt einzigartiges Energiezentrum soll also baden gehen. Es gibt hierzu jedoch eine Zusatzoption, und die löst ein wirklich anstehendes Fundamentalproblem der Energiewende: Statt Braunkohle zu fördern und verstromen, sollte man vor Ort ein großes Pumpspeicherkraftwerk (PSKW) betreiben, das als Oberbecken den sowieso geplanten Rekultivierungssee nutzt und dessen unteres Speicherreservoir noch „im Trocknen“ technisch erstellt werden kann. Hierzu gibt es viele Möglichkeiten; zwei Beispiele für das Unterbecken:

- für mittelgroße Kapazitäten: auf dem späteren Seeboden wird ein großer (oder viele kleine) Unterwasserhohlkörper errichtet.
- insbesondere für sehr große Speicherkapazitäten: auf der Abbaurinne wird ein Ringmauer-Staube-

cken errichtet, das die Oberfläche des späteren Obersees knapp überragt, d.h. oben offen ist. In dem Ringmauerbecken kann eine Pegelbewegung zwischen der Mindesttiefe für den sinnvollen Turbinenbetrieb und einer fast vollständigen Leerung zur Energiespeicherung ausgenutzt werden. Ein gigantisches Potenzial.

Übrigens, trotz massivem Speicherbetrieb bleibt das Freizeitvergnügen erhalten: die geringe Pegelschwankung im riesigen Obersee stört weniger als Ebbe und Flut an der Meeresküste.

Diese Ideen sind physikalisch ausgereift; nun muss die Machbarkeitsstudie folgen.

Gerhard Luther, Saarbrücken

Horst Schmidt-Böcking, Frankfurt

KONTAKT

- Leider können wir von den Zusendungen nur einen kleinen Teil veröffentlichen. Oft müssen wir kürzen, damit möglichst viele Leser zu Wort kommen.
- Redaktion VDI nachrichten, Postfach 101054, 40001 Düsseldorf,

leserbriefe@vdi-nachrichten.com

Nutzen Sie auch unsere Social-Media-Kanäle:

xing.com/pages/vdinachrichten-com

facebook.com/VDInachrichten

twitter.com/vdinachrichten

linkedin.com/company/vdi-nachrichten

Anwenderbericht

Anzeige



Birgit Beier und Tobias Müller kennen die technischen Möglichkeiten der Produkte von Phoenix Contact im Bereich Solar und ebenso die Bedürfnisse des Marktes sehr gut. Quelle: Phoenix Contact

„Immer wieder Neues“

In Sachen Solarzellen macht Birgit Beier so schnell keiner was vor. Die Ingenieurin für Physikalische Technik verstärkt seit Ende 2021 das Project and Solution Management von Phoenix Contact.

„Ich habe viele Jahre in einem Forschungszentrum gearbeitet.

Dort kreiste alles um die Frage: Wie können Siliziumsolarzellen optimiert werden? Es ging um Beschichtungen und Metallisierung und am Ende immer wieder darum, den höchsten Wirkungsgrad aus den Solarzellen herauszukitzeln. Das hat mir viel Spaß gemacht und ich habe gerne dort gearbeitet.“

Ein Platz an der Sonne

Eine ehemalige Kollegin machte sie auf eine freie Stelle bei Phoenix Contact aufmerksam. Da kam sie ins Grübeln. „Die Ausschreibung passte genau zu meinem Kompetenzbereich und ich hatte sogleich ein gutes Gefühl und Lust, etwas Neues auszuprobieren. Ich habe dann

den Schritt gewagt und arbeite nun auf einer anderen technischen Seite der Photovoltaik, an der Einspeisung“, berichtet die Ingenieurin.

Nun ist sie Teil eines vierköpfigen Teams, das sich um Vertical Marketmanagement für Erneuerbare Energien kümmert.

Keine Chance für Langeweile

„Ich habe hier einen sehr kommunikativen und technisch fordernden Job“, sagt Birgit Beier. „Phoenix Contact ist unglaublich vielfältig – ein Arbeitsumfeld, in dem man auch nach Jahren nicht alles kennengelernt hat. Man stößt immer wieder auf Erweiterungen, Verbesserungen, kurz: auf Neues. Langeweile hat da keine Chance.“

Phoenix Contact ist für Birgit Beier die Möglichkeit, an einer wichtigen Stelle bei der energetischen Transformation unserer Welt mitzuarbeiten. „Es ist gut für mich, dass ich mit meinem Know-how im Bereich Solar hier in meiner Arbeitszeit etwas gegen den Klimawandel tun kann. Das ist wichtig für den Ausbau erneuerbarer Energien und für die Gesellschaft. Ich bin davon überzeugt, dass der Ausbau beschleunigt werden muss, denn aus meiner Sicht gibt es keine Alternative. Wir haben Fahrt aufgenommen. Die Technologie ist vorhanden, die Netze werden ertüchtigt – wir meistern das! Dieser Purpose liegt mir. Für mich ist das eine starke Triebfeder und Motivation.“

Und aus gutem Grund entstehen rund um die nachhaltigen Zukunftstechnologien neue Berufsbilder und neue Jobs für Menschen, die Lust haben, sich für Nachhaltigkeit, Klimaschutz und die Energiewende zu engagieren.

www.phoenixcontact.de/jobs



Mehr Informationen zu unseren aktuellen Jobs



Der Kommissar und die 3D-Brille

Als wäre man live dabei: Ein Tathergang wird mithilfe neuester VR-Technik am bayerischen Landeskriminalamt nachgestellt.

FORENSIK: Die Kripo München setzt jetzt auf virtuelle Tatorte. Ein Besuch in Deutschlands erstem polizeilichen VR-Labor.

VON RUDOLF STUMBERGER

Der 28. November 2021: In der S-Bahn-Station am Münchner Stachus kommt es gegen 15.20 Uhr zum Streit zwischen zwei Männern; der eine schwergewichtig, der andere eher schmächtig. Ich sehe, wie die S 8 in Richtung Flughafen einfährt. Dann umklammert der Schwergewichtige den anderen, zerrt ihn zur Bahnsteigkante und stößt ihn vor den Zug. Das 38-jährige Opfer fällt ins Gleis und kann sich gerade noch in einen Hohlraum retten, doch die S-Bahn trennt ihm den Unterschenkel ab. Ich nehme die 3D-Brille ab. Es ist der 17. August 2023 und ich bin im Holodeck des bayerischen Landeskriminamtes (LKA). Das hier ist die Zukunft der Kriminalarbeit.

Das bayerische LKA liegt an der Münchner Maillingerstraße und ist durch einen hohen Zaun gesichert. Drinnen gibt es ein Museum und dort sind ziemlich alte Dinge zu sehen, zum Beispiel ein wassergekühltes Maschinengewehr MG 08 von 1918. Und in Vitrinen stehen analoge Kameras in Mittel- und Großformat. Doch was in einem der neueren Gebäude geschieht, ist absolute High-Tech: Holodeck nennt sich ein 70 m² großer Raum im Erdgeschoss.

Die Ausstattung erscheint karg, aber so ist das mit der digitalen Welt: Zu sehen gibt es Kabel, blinkende Rechner, Laptops, zwei große Bildschirme. Ansonsten ist der Raum mit dem grauen Fußboden nahezu leer, nur an der Stirnseite befindet sich eine Art Tresen mit Drehhocker, von oben herab baumeln 3D-Brillen an Kabeln. Diese eher schnöde mate-

rielle Realität der Holodecks ermöglicht aber eine virtuelle Welt, die es so bisher nicht gab. „Ich setze mir eine Brille auf und bin direkt am Tatort“, erklärt Diplomingenieur Ralf Breker, Leiter der forensischen Medientechnik.

Zwölf Sachgebiete umfasst das Kriminaltechnische Institut des LKA, es beschäftigt aktuell 220 Mitarbeitende. In der Physik und der Chemie geht es dabei zum Beispiel um die Spurenabsicherung oder um die Analyse von Stoffen, die in einem Kriminalfall eine Rolle spielen. Die 16 Personen der Abteilung forensische Medientechnik – Forensik steht dabei für die wissenschaftliche und technische Untersuchung krimineller Handlungen – sind mit vielfältigen Aufgaben beschäftigt, zum Beispiel dem Abfotografieren von Tatorten. Aber es geht auch um



Im Labor taucht Ralf Breker in die VR-Welt ein und kann sogar über den Tatort „fliegen“. Foto: Rudolf Stumberger

Dank Multiuser-anwendung können bis zu 100 Personen gleichzeitig virtuell den Tatort inspizieren und miteinander kommunizieren.

die Analyse von Videos, etwa wenn man herausfinden will, ob diese gefälscht sind. Und seit 2009 werden Tatorte nicht nur fotografiert, sondern auch mit einem 3D-Laserscanner vermessen.

Neben einem Roboter mit Kettenantrieb und einem Schutanzug zum Entschärfen von Bomben gesellt sich in der Lobby des LKA auch solch ein Gerät: „Laserscanner sind digitale, mobile Messgeräte zur räumlichen, dreidimensionalen Abtastung von Oberflächengeometrien“, ist dazu als Erklärung zu lesen. Dabei wird der Laserstrahl über einen rotierenden Spiegel vertikal ausgesendet, während sich der Scanner gleichzeitig horizontal um seine eigene Achse dreht. Das Ergebnis ist eine sogenannte 3D-Punktwolke, die ein exaktes Abbild des Raumes ermöglicht.

„Mit dem Scanner haben wir eine Reichweite von 300 m“, sagt Ingenieur Breker, der Geomedientechnik studiert hat. Der Scavorgang wird dabei mehrmals durchgeführt. Ist der Tatort zum Beispiel eine Drei-Zimmer-Wohnung, benötigt man dafür acht bis zehn Scans, was aber ziemlich schnell geht: Ein Scavorgang dauert 3 min. Heraus kommt eine Datenwolke mit 40 Mio. Messpunkten.

Und diese bildet die Grundlage für den virtuellen Tatort. Das heißt, die räumliche Struktur des Bahnsteigs unter dem Münchner Stachus ist so exakt nachgebildet. Zu diesen Daten kommen die Informationen einer Videoaufzeichnung hinzu, die über so genannte Fixpunkte (zum Beispiel eine Säule oder eine Plakatwand) in die räumliche Struktur hineingerechnet werden. Ergänzt wird dieses Bild durch die Daten der einfahrenden

S-Bahn, die die Bundesbahn übermittelt hat: Geschwindigkeit, Abbremsung, Stillstand. All diese Informationen werden im Holodeck zusammengeführt.

Ich setze die 3D-Brille auf und tauche ein in diesen Tatort – Immersion ist dafür das Fachwort. Und dieses Eintauchen ist sehr beeindruckend, ich bin in einer anderen Welt, eben der des Tatortes vom 28. November 2021. Vorne sehe ich die einfahrende S-Bahn und vor mir die beiden Figuren, von denen die eine dann vor den Zug stürzt. Ich kann mich innerhalb des Tatortes frei bewegen, nach vorne gehen, eine andere Perspektive einnehmen, mich bücken.

Freilich, während ich so durch den virtuellen Raum gehe, bewege ich mich gleichzeitig im realen Raum, in dem dann kein Stuhl im Weg stehen sollte. Und im virtuellen Raum kann ich über ein Steuerungselement Dinge tun, die mir der reale Raum verwehrt: Ich kann zum Beispiel fliegen und die Szene am Bahnsteig aus der Vogelperspektive betrachten. Oder ich befnde mich unten im Gleisbett und die S-Bahn rollt über mich hinweg. Das alles erscheint dabei sehr realistisch.

„Mit dem Einsatz von revolutionären Technologien, wie Virtueller/Erweiterter Realität, Künstlicher Intelligenz, Block-Chain-Technologie, Internet of Things oder 5G, betreten wir ein neues Terrain der Digitalisierung, das hinsichtlich seiner durchdringenden Wirkung auf Wirtschaft und Gesellschaft die erste Phase der Digitalisierung bei weitem in den Schatten stellen wird“, heißt es in einer Broschüre des bayrischen LKA zum Holodeck. Es ist



Foto: Rudolf Stumberger



70 Kameras im Bodyscanner erfassen die Silhouette von Ralf Breker, Leiter der forensischen Medientechnik, um einen Avatar zu erstellen. Foto: Rudolf Stumberger

übrigens das erste polizeiliche Virtuelle-Realität-Labor in Deutschland. Die Entwicklung der Software beruht auf sogenannten Game-Engines, also Plattformen, mit denen die virtuellen Welten von Computerspielen erzeugt werden.

Hier aber ist es kein Spiel, sondern „ein völlig neues Arbeitsumfeld“, wie es Diplomingenieur Breker formuliert. Das hat nicht nur damit zu tun, dass mithilfe von digitalen Werkzeugen der Tatort unter bestimmten Fragestellungen betrachtet und ausgemessen werden kann. So können digital Distanzen vermessen werden oder es können auch bestimmte Lichtverhältnisse simuliert werden, etwa den Lichteinfall der Sonne zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Doch damit nicht genug. Auf derselben Etage wie das Holodeck findet sich ein paar Zimmer weiter ein höchst utopisch aussehendes Gerät: Ein photogrammetischer Full-Bo-

Diverse elektronische Werkzeuge bieten im Labor die Möglichkeit des Perspektivwechsels, um den Tatort unter neuen Fragestellungen zu betrachten oder auszumessen.

dy-Scanner mit 70 Kameras. Er erzeugt innerhalb von Sekunden eine fotorealistische, digitale Kopie eines Menschen – einen Avatar. Und mit diesem lässt sich der virtuelle Raum betreten. Dabei werden die Bewegungen des menschlichen „Originals“ mithilfe eines Motion-Capture-Systems in Echtzeit auf den Avatar übertragen und über Face-/Eye-Tracking gilt das auch für Augenbewegungen und Mimik – „soziale Präsenz“ in der virtuellen Welt ist das Ergebnis.

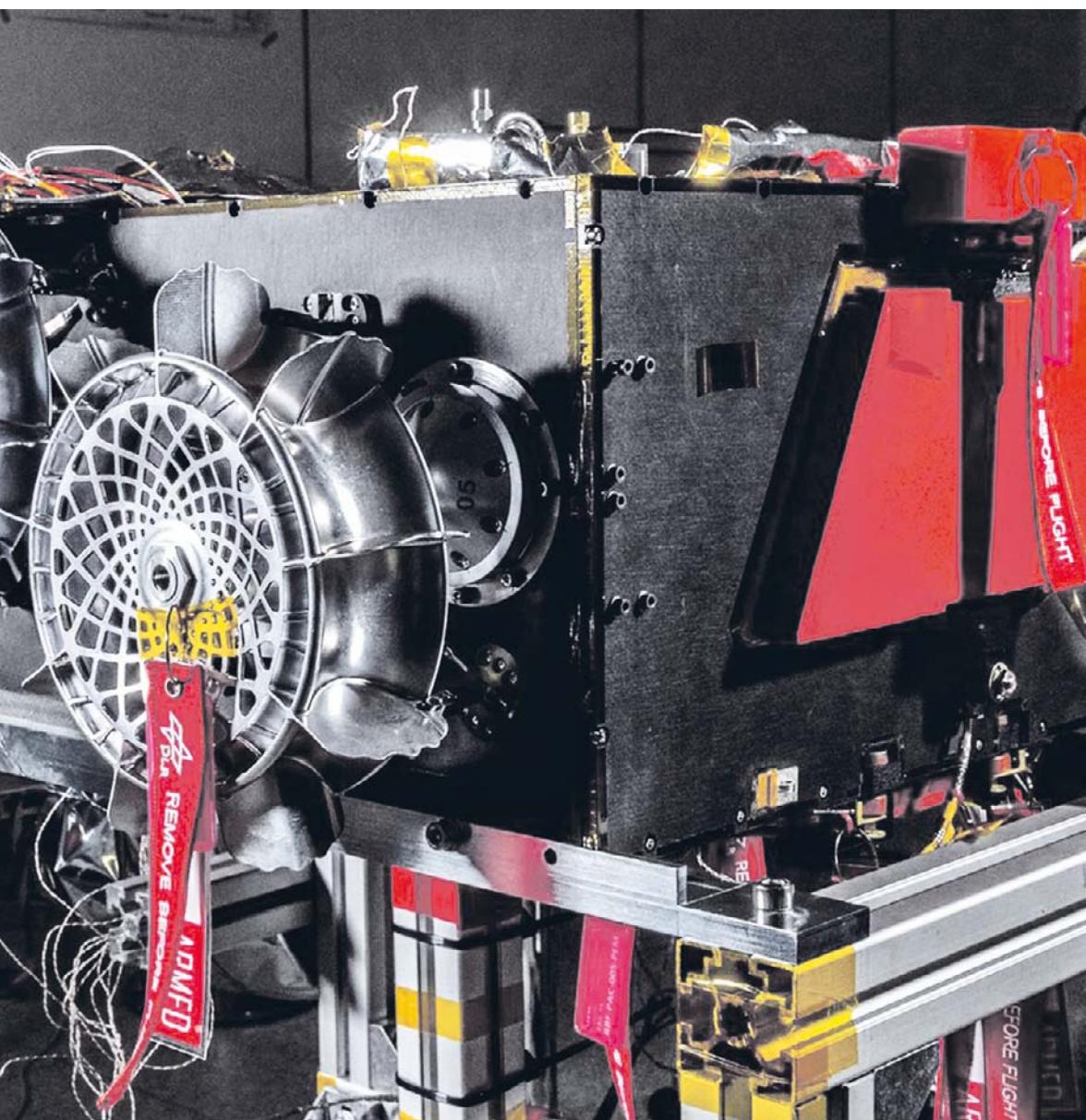
Die Folgen dieser Technik sind schon atemberaubend. Die „Multi-useranwendung“ erlaubt es, dass am virtuellen Tatort bis zu 100 Anwendende unterwegs sein können. Also etwa der Kommissar und sein Assistent, aber auch Zeugen, Richter, Staatsanwälte oder Gutachter. Sie können am Tatort kommunizieren, sich Zeichen geben, gemeinsam etwas in Augenschein nehmen, Details diskutieren. Und dabei spielt es keine Rolle mehr, ob der Tatort in Bayern liegt, der Gutachter in Hamburg sitzt oder der Zeuge aus den USA zugeschaltet ist. Wer nur Zuschauer und nicht Handelnder sein will, kann sich im Besucherbereich des Holodecks eine der 3D-Brillen aufsetzen.

Mittlerweile wird bei jedem Kapitalverbrechen der Tatort abgescannt, das LKA hat ein Archiv mit mehreren Dutzend Tatorten. In Zukunft werden die digitalen Rekonstruktionen beziehungsweise Simulationen wohl auch Einzug in die Gerichte halten.

Die Forensik ist im 21. Jahrhundert angekommen und die Spürnase eines Kommissar Maigret oder der Scharfsinn eines Detektivs Poirot wird durch die Digitalisierung ersetzt. Der 42-jährige Täter des Tatortes S-Bahnstation Stachus litt übrigens unter Wahnvorstellungen, er kannte das Opfer gar nicht.



Gut gesichert – das bayerische Landeskriminalamt an der Maillingerstraße in München. Foto: Rudolf Stumberger

**Versandfertig:**

Der Rover soll im Oktober nach Japan verschifft werden und dann – je nach Verfügbarkeit der H3-Rakete 2024 zum Marsystem starten. Foto: DLR

– und auf Erde erprobten – Abfolge von einzelnen Räkel-, Streck- und Entfaltmanövern soll der Rover aufrecht stehen. „Wir werden einige unnötige Bewegungen durchführen, aber der Stromverbrauch wird nicht sehr groß sein“, erläutert Grebenstein.

Am Ende steht der Rover auf seinen vier Beinen, die so dünn und spillerig sind, dass die mechanischen Tests auf der Erde hängend durchgeführt wurden. Das Gewicht des Flugmodells unter Erdgravitation hätte die Tragfähigkeit ausgereizt.

Dicker hätten die beiden allerdings nicht sein dürfen. Denn ertens ist das Massenbudget der Mission strenger als streng. Und zweitens müssen je zwei Beine während des Flugs übereinander geklappt liegen. Beim Ausklappen müssen

sie aneinander vorbei ... und das geht eben nur mit dünnen Beinen.

Ein Tag auf Phobos dauert sieben Erdstunden. Der Rover hat also dreieinhalb Stunden Zeit, um sich aufzurichten und seine Solarpanele auszuklappen. Vor der ersten Nacht muss die Batterie geladen werden, sonst wird die Hardware zu kalt. Auf Phobos ist Heizen das größte Problem. Später werden sogar Prozesse, die Abwärme erzeugen, auf die Nächte verschoben, das Komprimieren von Bildern zum Beispiel.

Sobald die Solarpanele und die Antennen aufgeklappt sind, macht sich der Rover an eine seiner wichtigsten Aufgaben: Er funkzt zum Mutter Schiff. Der Rover ist eine Art Späher für das japanische Landemodul: Er soll die relevanten Information zur Bodenbeschaffenheit liefern. Ist man auf eine Granitplatte geknallt

oder im fluffigen Sand eingesunken? Jaxa können diese Daten bei der Auswahl der Landestelle helfen.

Etwa 30 Erdtage nach dem Rover landet auch das japanische Modul. Theoretisch könnte der Rover das landende Gerät sogar knipsen, auch wenn das nicht sehr wahrscheinlich ist. Sollten die Landeplätze in der Nachbarschaft liegen, ist wahrscheinlicher, dass sich der Rover in eine Mulde verkriecht, weil aufgewirbeltes Phobos-Material die Hardware sandstrahlen könnte. „Was einmal im Flug ist, fliegt ballistisch in einer sauberen Parabel“, sagt Grebenstein.

Auf der Erde wiegt der Rover 25 kg, auf Phobos so viel wie ein Briefumschlag, bei einer Massenträgheit einer vollen Bierkiste. Er hoppelt und schwiebt deshalb eher stark verlangsamt umher, als dass er fährt. Die erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf Phobos beträgt deshalb: 1 mm/s. Die Hardware könnte mehr, allerdings bestünde bei höheren Geschwindigkeiten zu wenig Bodenkontakt.

Die Aluminiumräder des Rovers sind „für alle Fälle“ mit Schaufeln ausgerüstet. Noch ist unbekannt, ob der Boden viel Kohäsion aufweist, ob er also zäh ist, oder ob er im Genteil aus Sand oder anderem rieseligen Material besteht. Im ersten Fall haben die Räder kaum Grip, im zweiten Fall sinken sie womöglich bis zur Nabe ein.

Kameras hinter den Rädern sollen die Bewegung des Sands aufzeichnen. Aus diesen Bildern lässt sich bei bekannten Materialdaten, die ein Raman-Spektrometer liefern wird, viel über die Kohäsion und die Korngröße des Bodens aussagen.

Der Rover hat nach DLR-Angaben einen oberen zweistelligen Millionenbetrag gekostet. Er ist für eine Strecke von 100 m und eine Missionssdauer von 100 Tagen ausgelegt. Während dieser Zeit benötigt ein Signal zur Erde und zurück (über den Umweg des japanischen Mutter Schiffs) im Durchschnitt 54 Stunden. Wie viel Forschung der Rover schafft, hängt deshalb von der Präzision der auf der Erde erstellten Simulationen ab. Mit anderen Worten: Die Teams können dem Rover umso mehr Autonomie zugestehen,

je besser sich das Verhalten des Rovers mit der Simulation deckt.

Dem DLR geht es auch darum, das Know-how zu entwickeln, wie sich kleine Rover bauen lassen. Der MMX-Rover ist viel leichter als andere Mars-Rover und damit viel billiger, aber er hat laut DLR nicht allzu viel weniger Funktionalität.

Japan hat mit der MMX-Mission noch einen weiteren Trick im Ärmel. Nicht nur US-Milliardäre arbeiten weltweit an Konzepten, wie sich Material und Menschen zwischen Erde und Mars hin und her transportieren lassen. Die USA wollen den Erdmond als Relais nutzen und von dort die Marsoberfläche anfliegen. Japan hingegen will Phobos auf seine Eignung als Raumstation hin untersuchen – und den Erdmond umgehen. „Phobos könnte die ideale Raumstation im Marsorbit sein“, sagt Grebenstein.

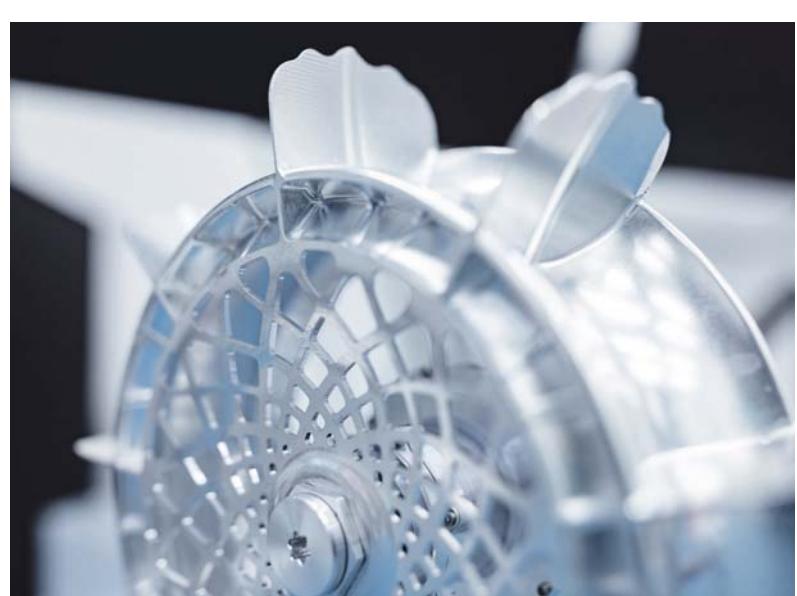
Die Mission MMX

- MMX steht für Martian Moons eXplorer. Die Mission ist japanisch, die japanische Weltraumagentur Jaxa hat aber die Agenturen DLR (Deutschland) und Cnes (Frankreich) gebeten, einen Rover beizustellen.
- Geplant ist, den Rover und ein japanisches Landemodul auf dem Marsmond Phobos abzusetzen. Das Landemodul soll dort Bodenproben nehmen und zur Erde zurückschicken. Auch der Mond Deimos wird angeflogen.
- Der Start ist für 2024 geplant. Die Landung auf Phobos soll 2025 stattfinden. 2028 könnte die Rückkehrrakete gestartet werden. Die Bodenprobe soll 2029 in die Erdatmosphäre eintreten.
- Die vorgesehene Rakete, H3, ist aktuell nicht verfügbar. Das gilt auch für alle weiteren denkbaren Raketen (z. B. Starship), sodass sich der Start verzögern könnte.

Für alle Fälle: Die Räder mit ihren Schaufeln sollen sowohl auf felsigem als auch auf sandigem Untergrund für Traktion sorgen. Foto: DLR



Dicht gepackt: Die Carbon-Struktur samt Aufricht- und Fortbewegungssystem des MMX-Rovers im Reinraum am DLR-Standort Bremen. Oben im Bild sind die Räder des Rovers zu erkennen. Foto: DLR





KI als digitaler Wächter im Internet

CYBERCRIME: In Nordrhein-Westfalen hilft Künstliche Intelligenz Staatsanwaltschaft wie Medienaufsicht gegen Hassrede und Kinderpornografie vorzugehen.

von Wilfried Urbe

Verbrechen im Netz wie Hassrede und Kinderpornografie sind ein Massenphänomen. Um Rechte im Internet besser durchsetzen zu können, arbeiten Justiz und Strafverfolgungsbehörden zunehmend mit Künstlicher Intelligenz (KI). Zwei Beispiele aus Nordrhein-Westfalen zeigen, was möglich ist und wo die Herausforderungen liegen. Zum einen die Staatsanwaltschaft, die KI gegen Kinderpornografie einsetzt, zum anderen die Medienaufsicht, die KI bei der Bekämpfung von Hatespeech nutzt.

So setzen Kölner Ermittler seit diesem Frühjahr „Aira“ ein. Aira steht für Artificial Intelligence enabled Rapid Assessment. „Damit können wir nicht nur bekanntes Datenmaterial identifizieren, sondern auch bisher nicht erfasste Inhalte identifizieren, und das mit einer hohen Trefferquote“, sagt Christoph Hebbecker, Staatsanwalt bei der Zentral- und Ansprechstelle Cybercrime Nordrhein-Westfalen (ZAC NRW) in Düsseldorf. „Wenn man heute Beschuldigte durchsucht, dann findet man regelmäßig nicht nur einen Rechner, sondern auch Handys, Server, mobile Geräte, die alle ausgewertet werden müssen“, erklärt der Kölner Ermittler. „Diese Datenmengen sind mit menschlichen Ressourcen kaum zu bewältigen.“

Gegen Cybercrime kommt mit Aira zum ersten Mal ein hybrides Cloud-Modell zum Einsatz. Damit sollen auch schwerwiegende pädokriminelle Umtreibe von „missratener Schulhofkommunikation“, wie es beim ZAC NRW heißt, getrennt werden. „Eine österreichische Firma hat das Instrument im Auftrag der ZAC NRW umgesetzt, und es ist jetzt einsatzfähig“, so Hebbecker weiter. „Wir wollen es flächendeckend einsetzen, auch bei den Polizeibehörden.“

Bei der Entwicklung des Cloud-basierten Verfahrens galt es im Vorfeld einiges zu beachten. Denn die KI muss in der Cloud trainiert werden. Dabei dürfen die Strafverfolger aber nicht ohne Weiteres echtes kinderpornografisches Material einsetzen, weil sie sich sonst selbst strafbar machen würden. Stattdessen werden Abstraktionslayer verwendet, sodass das hochgeladene Datenmaterial für das menschliche Auge nicht mehr als Kinderpornografie zu erkennen ist, wohl aber für die KI. Während die KI so in der Cloud trainiert wird, erfolgt die tatsächliche Auswertung von Verdachtsmaterial auf den Rechnern bei den Ermittlungsbehörden – ein hybrides Modell also.

Staatsanwaltschaft darf KI im Internet nur bei konkretem Verdacht einsetzen. NRW-Minister-

präsident Hendrik Wüst (CDU) zeigte sich begeistert: „Durch die von der ZAC NRW mitentwickelte Künstliche Intelligenz, die binnen kürzester Zeit Missbrauchsdarstellungen aus riesigen Datenmengen herausfiltert, kann die Strafverfolgung schnell eingreifen und Täter zur Verantwortung ziehen.“ Das sei ein eindrucksvoller Beleg für die sehr gute Arbeit der ZAC NRW. Loslegen kann die Staatsanwaltschaft allerdings erst, wenn sich konkrete Verdachtsmomente ergeben. Ein vorbeugendes Scannen von Plattformen ohne Anlass ist der Behörde nicht gestattet.

Bei der Landesanstalt für Medien NRW (LfM) mit Sitz in Düsseldorf, die mit der Staatsanwaltschaft eng zusammenarbeitet, ist das anders. Hier geht es weniger um Kinderpornografie, als um Hassrede – aber auch andere Rechtsverstöße –, die die LfM als Medienaufsicht in der digitalen Welt feststellen will, um sie dann gegebenenfalls den Strafverfolgungsbehörden melden zu können. Daher hat sie bei der Condat AG aus Berlin das KI-Tool Kivi entwickeln lassen. Das Kunstwort setzt sich aus KI für „Künstliche Intelligenz“ und „vi“ für vigilare (lateinisch: „wachsam sein/überwachen“) zusammen.

Die Anwendung basiert auf einer Microservice-Architektur: Sie wird also auf einzelne Rechner ausgespielt, in der Cloud betrieben, kann aber lokal auf dem Rechner entkoppelt arbeiten. Das KI-Tool simuliert dabei menschliches Verhalten, startet einen virtuellen Browser und navigiert mit ihm in sozialen Medien und auf Internetseiten und durchsucht die Inhalte (Texte, Bilder, Videos). Als Startpunkt für die KI dienen dabei Nutzerprofile, URLs und Stichwörter für die Suchen in sozialen Medien, die von den Landesmedienanstalten zur Verfügung gestellt werden.

Kriminalität wie Hassrede und das Internet sind untrennbar verbunden: „Unser Fokus lag dabei zunächst auf dem Schutz der Menschenwürde und dem Jugendschutz“, lässt die Landesmedienanstalt verlauten. „Zu den konkreten Verstoßkategorien zählen beispielsweise Gewaltdarstellungen, Volksverhetzung, die Verwendung verfassungsfeindlicher Kennzeichen oder frei zugängliche Pornografie.“ Anschließend rollten die Düsseldorfer das Tool Kanal für Kanal aus: Von X (früher Twitter) und YouTube bis hin zu Plattformen wie Telegram und vk.com könne das Tool heute täglich mehr als 10 000 Seiten automatisch durchsuchen.

„Wir müssen wohl wahrnehmen, dass Netz und Hass kaum trennbar miteinander verbunden sind. Das kennzeichnet die Kommunikation im Internet.“ So schätzt LfM-Direktor Tobias Schmid

Künstliche Intelligenz

kann Kriminalität im Internet bekämpfen. In Nordrhein-Westfalen werden von der Staatsanwaltschaft wie der Medienaufsicht inzwischen zwei Tools eingesetzt. Bisher mit guten Erfahrungen.

die aktuelle Situation ein. Er sieht, dass die Gesellschaft die Verantwortung dafür immer mehr wahrnimmt: „Die Anzahl derer, die solche Vergehen anzeigen oder bei den Plattformen melden, steigt kontinuierlich. 2019 war das etwa ein Viertel der Bevölkerung, jetzt ist es ein Drittel. Das zeigt, dass die Gesellschaft lernt, dass eine offene freie Kommunikation Grenzen hat und sie dabei mitwirken möchte, diese Grenzen zu schützen.“

Inzwischen hat die LfM 1500 Anzeigen an das LKA NRW bzw. das BKA weitergeleitet. Daraus sind 900 Ermittlungsverfahren entstanden und 400 Beschuldigte identifiziert worden. Aktuell laufen 52 Anklagen, bisher kam es zu 38 Verurteilungen. Bei den Anzeigen handelt es sich um Täterinnen und Täter, die meistens für mehrere Fälle verantwortlich sind. Die Landesmedienanstalten arbeiten jetzt bundeseinheitlich mit dem KI-Tool Kivi, um Hassbotschaften zu identifizieren. „Das ist ein Quantensprung nach vorne“, kommentiert Schmid dieses Vorgehen. „Vor fünf Jahren gab es kaum eine Kooperationsstruktur.“

Auf Desinformation lassen sich die KI-Tools im Internet bisher nur schlecht anwenden. Während es die KI in puncto Kinderpornografie bei ZAC NRW und Hassrede bei der Medienaufsicht durch die LfM inzwischen ein wirksamer Helfer ist, tut sich eine weitere Baustelle gerade erst auf: die Desinformation im Netz. „Der Bereich Hass und Beleidigung ist rechtlich gut definiert, bei bewusster Desinformation gibt es da noch Schwierigkeiten“, gibt der LfM-Chef Schmid zu bedenken. „Wo liegen mit Blick auf Meinungsfreiheit die Grenzen?! Das ist noch nicht zu Ende diskutiert. Es gibt kein Verbot für Desinformation im medialen Bereich. Aber wir brauchen dringend gesetzliche Grundlagen, um dagegen vorzugehen.“ Bestimmte Taten in Sachen Desinformation aus dem Bereich der Medienaufsicht könnten aber schon jetzt verfolgt werden, wie Staatsanwalt Hebbecker ergänzt: „Wir hatten vor einiger Zeit einen Aktionstag, da ging es etwa um Zitate, die Politiker per Sprechblase zugeschrieben wurden, die diese jedoch nie gesagt haben, um sie dadurch zu diskreditieren.“ Das sei schon heute strafrechtlich relevant, etwa wegen Verleumdung oder übler Nachrede. Vor dem Hintergrund der KI-Entwicklung geht er davon aus, dass dieser Komplex auch ein strafrechtliches relevantes Thema werden wird: „Wenn ein Video mit künstlich erzeugten Äußerungen von Personen, die sie so nicht gesagt haben, produziert wird, ist das eine neue Dimension. Wir haben so etwas noch nicht gesehen oder zumindest nicht erkannt, aber perspektivisch werden wir uns dieser Herausforderung stellen müssen.“

**Das KI-Tool der Medienaufsicht in NRW kann
10 000 Internetseiten täglich gegen Hassrede untersuchen.**



Foto: PantherMedia / Natalia Danko



Neuer Lifi-Standard für mehr Leistung

STANDARDISIERUNG: Ein neuer Lifi-Standard sorgt dafür, dass sich die lichtbasierte Drahtloskommunikation vielfältig einsetzen lässt. Ist das endlich der erhoffte Durchbruch für Lifi?

VON GERHARD KAFKA

Mit der formalen Verabschiedung des 802.11bb-Standards sorgt das IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) für noch höhere Datenraten bei der Funkkommunikation und könnte dazu beitragen, dass die zunehmenden Engpässe im Frequenzspektrum für die drahtlose Kommunikation überwunden werden können. Die darauf beruhenden lichtbasierten Lifi-Netzwerke arbeiten im nahezu infraroten Bereich zwischen 800 nm und 1000 nm und erreichen Datenraten von 10 Mbit/s bis 9,6 Gbit/s. Wobei im Labor bereits Spitzengeschwindigkeiten von 224 Gbit/s erzielt wurden. Damit wäre Lifi rund 100-mal schneller als der aktuelle Wifi-Standard. Und weil das gesamte sichtbare Lichtspektrum etwa 10 000-mal größer als das heute verfügbare Funkfrequenzspektrum ist, bietet es der datenungrigen Welt ausreichend Kapazität für eine sichere und weitgehend störungsfreie Datenübertragung.

Der neue Lifi-Standard ermöglicht Herstellern nun die Entwicklung interoperabler Produkte. Ein wichtiger Meilenstein für den Lifi-Markt, da der Standard einen weltweit anerkannten Rahmen für den Einsatz dieser neuen Technologie bietet. Volker Jungnickel, Leiter der Gruppe „Metro-, Access- und Inhouse-Systeme“ am Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) und technischer Redakteur der IEEE-Arbeitsgruppe, hebt die Bedeutung des globalen Lifi-Standards hervor: „Der IEEE 802.11bb-Standard ist ein bedeutender Schritt, um die Interoperabilität zwischen vielen Lifi-Anbietern sicherzustellen.“

Zudem seien Lifi-Lösungen nun auch innerhalb des Wifi-Ökosystems möglich. „Das ist z.B. eine wichtige Voraussetzung für neue und innovative IoT-Anwendungen. Wenn wir Kabel durch drahtlose Verbindungen mittels Licht ersetzen, können wir unzählige Sensoren und Akten mit dem Internet verbinden“, so Jungnickel. Er ist davon überzeugt, dass hier ein zukünftiger Massenmarkt für Lifi entsteht.

Auch die einschlägige Industrie begrüßt den neuen Lifi-Standard. „Die Verabschiedung des IEEE-802.11bb-Standards ist ein bedeutender Moment für die mobile Kommunikation“, ist Nikola Serafi-

movski, VP für Standardisierung bei PureLifi und Vorsitzender der 802.11bb-Arbeitsgruppe, überzeugt.

Dadurch seien nun einige der größten Branchenakteure auf Lifi aufmerksam geworden, von Halbleiterunternehmen bis hin zu führenden Mobiltelefonherstellern. „Wir haben mit diesen wichtigen Interessenvertretern zusammengearbeitet, um einen Standard zu schaffen, der der Industrie alles bietet, was sie braucht, um Lifi im breiten Umfang einzuführen.“

Eine Einschätzung, die auch Analysten teilen. Einer davon ist Richard Webb, Director Network Infrastructure beim britischen Marktforschungsinstitut CCS Insight: „Der 802.11bb-Standard platziert Lifi als komplementäre und integrierte Technologie an die Seite des sehr erfolgreichen Wifi-Standards. Damit eröffnen sich interessante neue Anwendungsmöglichkeiten für Lifi in nahtloser Kombination mit Wifi.“ Auch die Kommunikation in vielen Anwendungen werde dadurch verbessert, angefangen bei sicherem Highspeed-Internetzugang in Heim und Büro bis hin zu breiteren Märkten wie XR (Extended Reality, ein Sammelbegriff für Virtual Reality, Augmented Reality und Mixed Reality) sowie Spatial Computing, der Interaktion von Mensch und Maschine.

Lifi entkabelt Satelliten: Bereits im Juni wurden im Rahmen der globalen Annual Lifi Conference in Eindhoven interessante neue Anwendungen in den Bereichen Gesundheit, Militär, Industrie 4.0, Luftfahrt, Büro und Heim sowie Weltraum für die Lichtkommunikation beleuchtet. Benjamin Azoulay, CEO von Oledcomm, berichtete über drei Raumflüge im Jahr 2023 – Inspire 7 Nanosat von Space X, Joeysat von OneWeb und Airbus sowie Ariane 6 im ESA-Programm –, bei denen Lifi in Satelliten eingesetzt wird. Im Satelliten selbst ersetzt Lifi die Verkabelung und bewirkt damit eine deutliche Gewichtsreduktion. Und Satellife ermöglicht sogar die Kommunikation zwischen Satelliten.

Anil Mengi von der Devolo GmbH leitet das Projekt Lincnet (Lifi-enabled 5G for industrial and medical networks). In diesem Projekt entwickeln 15 Partner Vernetzungslösungen, welche die derzeit modernsten Übertragungstechnologien Lifi, Powerline Communication (PLC) und 5G intelligent miteinander verbinden. Lincnet leistet einen Beitrag



Vielseitig: Der neue Lifi-Standard lässt sich nicht nur innerhalb des Wifi-Ökosystems einsetzen, sondern soll auch Vorteile etwa für Smart Cities bieten. Foto: panthermedia.net/Chin Leong Teoh

Lifi-Netzwerke arbeiten im nahezu infraroten Bereich zwischen 800 nm und 1000 nm

zur Digitalisierung im Gesundheitswesen sowie im industriellen Umfeld und wird vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Lifi und PLC ergänzen einander und können in unterschiedlichen Kombinationen integriert werden. Entsprechende Prototypen befinden sich bereits in der Entwicklung.

Die Synergien und Möglichkeiten von Lifi, Blockchain, IoT und Smart Cities präsentierte Roger Williams, CEO Mobile Blockchain Solutions, anhand einiger Fallstudien. Unter anderem die Sicherheit von Smart-home-Geräten durch Blockchain. Sie reicht von einer Identitätsprüfung über geregelten Zugang bis zur sicheren Installation von Software-Updates, wodurch Authentizität und Integrität gewährleistet werden. In einer weiteren Fallstudie ermöglicht Blockchain eine skalierbare Managementlösung für IoT-Geräte. Zudem präsentierte Williams eine Blockchain-basierte Managementlösung für verteilte Infrastrukturen in Smart Cities, um die Herausforderungen hinsichtlich Kosten und Koordination zu bewältigen.

Welche Rolle Lifi in der künftigen Mobilfunkgeneration 6G spielen könnte, wurde ebenfalls auf der Konferenz diskutiert. So zeigte beispielsweise Liang Xia, Manager Technik von China Mobile, mögliche VLC-Anwendungen (Visual Light Communication) mit 6G. Dafür wurden die technischen Anfor-

derungen, Herausforderungen und potenzielle 6G-Technologien mit entsprechenden Szenarien diskutiert. Diese Szenarien umfassten Großveranstaltungen, Industrieanwendungen, Verkehrssituationen und Anwendungen in Umgebungen mit kritischen elektromagnetischen Verhältnissen.

Schließlich fasste Dominique Chiaroni, Vizepräsident der Light Communication Alliance (LCA), die besonderen Eigenschaften und Vorteile von Lifi zusammen. Die LCA ist ein Zusammenschluss von führenden Lifi-Herstellern, die Einfluss auf die Forschung, Entwicklung und den Einsatz der Technologie nehmen und sie auch vermarkten.

Lifi besitzt einige herausragende Vorteile:

- Hohe Geschwindigkeiten und Bandbreiten mit mehreren Gigabit pro Sekunde, wobei die volle Bandbreite gleichzeitig für mehrere Benutzer verfügbar ist
- Geringe Laufzeit, die typischerweise unter der von Funkfrequenzen liegt. Es wird weniger Speicher benötigt und es treten keine Unterbrechungen auf.
- Die elektromagnetische Strahlung beträgt nahezu null.
- Hohe Qualität der Verbindung, frei von Interferenzen verbunden mit hoher Datendichte
- Hohe Sicherheit auch für militärische Anwendungen; Immunität gegenüber Interferenzen
- Lizenzfreies Spektrum ist weltweit verfügbar.



Der Weg zum gemeinsamen Datenraum

AUTOMATION: Im August wurde die Bauplan-Studie zum Datenraum Manufacturing-X von mehreren Fraunhofer-Instituten vorgestellt. Dass dahinter mehr als ein neues Schlagwort steckt, zeigen die bisherigen Ergebnisse der Plattform Industrie 4.0.

von MARTIN CIUPEK

Wie der Prozess der digitalen Transformation in der Industrie vorankommt, lässt sich gut an der Arbeit der Plattform Industrie 4.0 und den daraus entstandenen Ablegern erkennen. Neustes Schlagwort ist hier Manufacturing-X, ein Datenraum zum Austausch wichtiger und teilweise sensibler Daten. Für diejenigen, die sich schon länger mit der Industrie-4.0-Thematik beschäftigen, ist das eine logische Konsequenz aus den bisher geleisteten Vorarbeiten.

Martin May, Leiter des Innovationszentrums Lauffen beim Greif- und Spanntechnikspezialisten Schunk schaut auf die Anfänge zurück: „In der Vergangenheit waren viele Industrieunternehmen mit engen Scheuklappen unterwegs. Da hat man sich darauf konzentriert, die eigene Fabrik zu digitalisieren.“ Innerhalb der Unternehmen habe das im gekapselten System auch funktioniert. „Wenn ich jetzt in den Austausch mit anderen Firmen und Partnern gehen möchte, brauche ich dafür aber gemeinsame Strukturen“, verdeutlicht er.

Der Aufbau solcher Strukturen sei zunächst mit Gaia-X auf europäischer Ebene angestoßen worden. Erstmals ging es dabei darum, einen gemeinsamen europäischen Raum zu schaffen, in dem Daten standardisiert und souverän ausgetauscht werden können. Das heißt, der Besitzer der Daten behält die Kontrolle über die Daten. Heute nutzt beispielsweise Catena-X dieses Konzept, um die Lieferketten in der Automobilbranche transparent zu gestalten.

Bei Manufacturing-X werden jetzt die digitalisierten Komponenten in den Anlagen einbezogen. Laut May geht es dabei nicht mehr nur darum, dass eine Komponente weiß, wie es ihr geht, sondern dass sie ihre Informationen auch mit anderen austauscht. „Die Notwendigkeit zum Datenaustausch ist inzwischen für die Industrie viel sichtbarer als zum Start von Gaia-X“, zeigt er sich überzeugt.



Unternehmen nutzen bereits interne Daten: Um auch externe Informationen besser in Entscheidungsprozesse einbeziehen zu können, wird nun der Datenraum Manufacturing-X aufgebaut. Foto: Phoenix Contact

Noch einen Schritt weiter zurück schaut Johannes Kalhoff, Master Specialist für „Chief Digital Office, Digital Innovations“ bei Phoenix Contact in Blomberg: „Der Kniff ist dabei, dass man die gemeinsam innerhalb der Plattform Industrie 4.0 entwickelte Verwaltungsschale dazu einsetzt.“ Industrie-4.0-Kommunikation werde damit zum Interoperabilitätsmechanismus. Damit sei es möglich, unterschiedliche Welten – z.B. Automobil, Chemie oder Nahrungsmittel – als Anwendungsdomänen mit Komponenten und Maschinen miteinander interagieren zu lassen, sowohl für diskrete als auch kontinuierliche Prozesse der Produktionstechnik. Das sei die Voraussetzung für Datenräume, wie sie jetzt mit Catena-X und Manufacturing-X entstünden. Manufacturing-X sei dabei im Gegensatz zu Catena-X ein sehr heterogener Ansatz, bei dem das Automobil nur eines von vielen Produktszenarien sei. Jetzt gehe es für Unternehmen darum, ihre Produkte und Lösungen kompatibel zum Datenraum der Anwendungsdomäne und Industrieausstattung zu gestalten, um davon profitieren zu können.

Die einfache Anwendbarkeit für die Nutzer steht dabei im Mittelpunkt. Ziel ist ein „Plug&Play“. Dazu

erklärt Henning Banthien, Generalsekretär der Plattform Industrie 4.0: „Auch wenn hier schon viel digitalisiert ist, macht fast jeder noch seine eigene Schnittstelle. Das versuchen wir mit Manufacturing-X einzufangen.“

Den Nutzen eines solchen unternehmensübergreifenden Datenaustausches sehen die Beteiligten in Anwendungsszenarien, die aktuelle Informationen aus vielen Quellen benötigen – beispielsweise um präziser auf plötzliche Ereignisse reagieren oder zuverlässigere Prognosen für die Planung erstellen zu können. Eine aktuelle Anwendung



Martin May von Schunk: „Jedes Unternehmen hat ein eigenes Interesse, an der Entwicklung teilzunehmen.“

Foto: SCHUNK

ist der produkspezifische CO₂-Fußabdruck (Product Carbon Footprint – PCF). Denn für die PCF-Berechnung müssen neben Daten aus der eigenen Produktion auch Daten von Zulieferern und Logistikdienstleistern miteinander verrechnet werden. Diesen aufwendigen Prozess sollen die Standards der Verwaltungsschale bei den Produktdaten und von Gaia-X bei der Kommunikationsinfrastruktur vereinfachen.

Doch wie weit sind die Unternehmen damit in der Praxis? May drückt es diplomatisch aus: „Wenn wir uns die Engineering-Prozessketten ansehen, dann ist das Potenzial in der Industrie noch riesig.“ Kalhoff sieht das differenzierter: „Bei den Industriefirmen sind die Produkte oft bereits zu 100 % digitalisiert, aber nur ein verschwindend geringer Teil davon wird mit einer Verwaltungsschale zur Verfügung gestellt. Wenn wir alle dieses Beschreibungsmuster nutzen, dann können wir schnell von nahezu null auf 100 kommen. Wir haben damit quasi die nötigen Stecker definiert und könnten den Schalter schnell umlegen.“ Dann sei es auch möglich, neue Geschäftsmodelle wirtschaftlich umzusetzen, die bisher an dem hohen Aufwand für den Datenaustausch scheiterten.

Kalhoff sieht hier Parallelen zu den Standardcontainern in der

Basisinformationen zu Manufacturing-X

Der unternehmensübergreifende Datenraum Manufacturing-X basiert auf vielen anderen Entwicklungen der Plattform Industrie 4.0. Wichtige Links dazu sind in diesem Kasten aufgeführt.

- Ein **Zeitstrahl der Plattform Industrie 4.0** verdeutlicht, welche wesentlichen Aktivitäten und Teilprojekte seit 2011 von Industrieverbänden, Unternehmen und Hochschulen durchgeführt wurden. Diesen gibt es unter diesem Shortlink: <https://bit.ly/3EgYYte>
- Die **Verwaltungsschale** dient zur einheitlichen Beschreibung wesentlicher Produktmerkmale. Einzelheiten zu den genauen Informationsinhalten sowie Serialisierungsformaten wie XML, Automation ML oder OPC UA beschreibt das Dokument „Details of the Asset Administration Shell“: <https://bit.ly/3L16zjg>
- Mit **Gaia-X** wurden Grundlagen für einen vertrauenswürdigen Europäischen Datenraum geschaffen. Detaillierte Hintergründe, neueste Informationen und Termine aus der Community gibt es bei der Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL: <https://bit.ly/3qMckuj>
- **Catena-X** ist ein Datenraum für die Automobilindustrie, der auf Grundlagen von Gaia-X beruht. Ziel ist es, die Lieferketten der Branche über Unternehmensgrenzen hinweg durchgängig zu gestalten. Hintergrundinformationen, Nachrichten und Termine aus dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und der Europäischen Union geförderten Netzwerk gibt es unter: <https://bit.ly/3Ox4NAU>
- Der **Industrial Digital Twin Association e. V. (IDTA)** erarbeitet Standards für Praxisanwendungen der Verwaltungsschale in der Industrie. Beispiele sind das digitale Typenschild, Product Carbon Footprint (PCF), Collaborative Condition Monitoring (CCM) und Energy Monitoring. Details gibt es auf der der IDTA-Hompage unter „Use Cases“: <https://bit.ly/3qIvzoD>

ANZEIGE



SCHUMA



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

Fakuma Stand: Halle A3 – Stand A3-3103



Güterlogistik: „Früher mussten Kisten und Säcke aufwendig einzeln umgeladen werden. Mit den standardisierten Containern konnten die Prozesse automatisiert werden, wodurch die Kosten dramatisch runtergingen. Mit der Verwaltungsschale automatisieren wir jetzt die Datenlogistik.“

Das bringt ihn zu einem weiteren Anwendungsbeispiel (UseCase) für Manufacturing-X: „Wenn ich in unsere Fabriken schaue, werden immer mehr Komponenten in Maschinen und Anlagen verbaut, die über Software zu verändern sind.“ Änderungsinformationen und notwendige Software-Updates aufzuspielen, sei derzeit sehr aufwendig, weil Informationen zu den vielen verbauten Produkten von unterschiedlichsten Herstellern kämen. „Mit einer interoperablen Datenlogistik wird einem die Bereitstellung der Informationen und Updates geschenkt. Die Kollegen und Kolleginnen im Maschinenbau sowie der Produktion können sich dann auf die inhaltlichen Fragen des Asset Managements beziehungsweise der Anlagenverfügbarkeit und der Updates der Produkte konzentrieren.“

Neben den Unternehmen Phoenix Contact und Schunk engagieren sich deshalb zahlreiche Firmen und Organisationen wie die Branchenverbände VDMA und ZVEI in den verschiedenen Ablegern der Plattform Industrie 4.0. „Jedes Unternehmen hat ein eigenes Interesse, an der Entwicklung teilzunehmen – unabhängig von externer Förderung“, erklärt May. „Wir arbeiten deshalb in bilateralen Projekten daran, die vorhandenen Standards intern umzusetzen und einen gemeinsamen Datenraum zu schaffen.“

Für Kalhoff liegt der Nutzen für die Unternehmen auf der Hand: „Durch gemeinsame Aktivitäten wird der Prozess natürlich enorm beschleunigt.“ Als Beispiel nennt er die Industrial Digital Twin Association, kurz IDTA. „Da wird die Umsetzung der Verwaltungsschale in die Praxis organisiert“, sagt er. Die IDTA fungiert nach eigenen Angaben als zentrale Anlaufstelle für alle Interessengruppen. Sie stellt die Spezifikationen für die Verwaltungsschale (Asset Administration Shell) bereit und erstellt bzw. harmonisiert die Teilmodelle der Verwaltungsschale für den digitalen Zwilling im Gesamtgefüge.

Ein konkretes Ergebnis ist das digitale Typenschild, durch das viele gedruckte Produktinformationen ersetzt werden könnten. Für Produktanwender und Hersteller hat das Konzept dadurch einen hohen Nutzen. Kalhoff: „Das digitale Typenschild ist damit ein gutes Beispiel, dass die Verwaltungsschale in der Industrie Verbreitung findet und auch als Blaupause für den durch die EU geforderten digitalen Product Passport (DPP) nutzbar ist.“

Frage man May und Kalhoff, wie viel Zeit sie in Gremien der Plattform Industrie 4.0 verbringen und wie viel mit ihren Aufgaben im Unternehmen, fällt es ihnen schwer, das zu trennen. Kalhoff erklärt: „Die Arbeit in den Gremien ist wichtig, weil wir dort das Mindset und die

Technologieentwicklungen mitnehmen. Das tragen wir dann ins eigene Unternehmen.“ Für May ist die Zusammenarbeit in Gremien wie der IDTA bereits die zweite Ebene des Plattformnetzwerkes. „Die IDTA ist, wie vorher ein LNI oder ein SCI oder jetzt Catena-X und Manufacturing-X, ein Spin-off der Plattform. Deshalb ist es wünschenswert, dass sich das Personal auch austauscht. Durch diese unternehmensübergreifende Zusammenarbeit entsteht schließlich Vertrauen.“ Er bezeichnet die bisherige Arbeit deshalb als Phase des Vertrauensaufbaus. „Wir treffen uns in verschiedenen Gre-

mien und haben gelernt, dass wir uns vorwettbewerblich austauschen können, obwohl unsere Unternehmen am Markt auch als Konkurrenten auftreten“, verdeutlicht May.

Bei Manufacturing-X geht es jetzt in die Detailarbeit. Eine Anfang August vorgestellte gemeinsame Studie der Fraunhofer-Institute ISST, IOSB und IPA zeigt erstmals auf, wie ein Datenraum für das Daten-Ökosystem Manufacturing-X konzipiert sein könnte. Beauftragt wurde die Studie von den beiden großen Industrieverbänden VDMA und ZVEI. Laut den Autoren berücksichtigt sie

vor allem die spezifischen Anforderungen produzierender Unternehmen aus dem Mittelstand und deren Erwartungen an eine sichere und wertbringende digitale Datenökonomie. „Die Bauplanstudie gibt einen wichtigen Impuls für den zukünftigen Datenraum Manufacturing-X und ist ein Meilenstein für dessen Konzeption und Entwicklung“, sagte Hartmut Rauen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des VDMA. Die Architektur von Manufacturing-X werde maßgeblich darüber entscheiden, welche Mehrwerte die Unternehmen künftig aus dem Datenraum ziehen können.



Johannes Kalhoff von Phoenix Contact sieht im Beschreibungs muster der Verwaltungsschale große Chancen für Prozessverbesserungen.

Foto: Phoenix Contact

FLEX-A10065-00-7600

ORIGINAL
SERVICES.

flender.com

FLENDER



Die IFA wandelt sich

FUNKAUSSTELLUNG: Die Messe IFA zeigte diese Woche in Berlin: Der Bereich für Fernseher wird immer kleiner. Gleichzeitig startet das Segment der Hausgeräte kräftig durch. Und ohne KI und Fokus auf Nachhaltigkeit läuft nichts mehr.

VON RAINER BÜCKEN

Bei Bosch etwa drehte sich auf der IFA alles um Nachhaltigkeit. Kühl- schränke, die ihren Inhalt länger frisch halten, zu- dem Energie sparen, einen im Ver- gleich größeren Inhalt haben; Waschmaschinen, die mittels künst- licher Intelligenz (KI) mit Wasser, Waschmittel und Energie ökonomi- scher umgehen; Backöfen, die mit künstlicher Intelligenz die richtige Backzeit und -temperatur wählen und dabei noch reichlich Spielraum für individuelle Variationen lassen.

Zudem wurden auch interessante Fakten vermittelt. So ist selbst der in den Kühlgeräten eingesetzte Stahl CO₂ reduziert, der damit verbunde- ne Fußabdruck entsprechend klei- ner. Damit zeigte Bosch exemplari- sch auf, was die ganze Hausgeräte- branche auf der IFA in diesem Jahr bewegte – eben mehr Nachhaltigkeit. Aber auch mehr Komfort. Wo- bei mit Superlativen nicht gezeigt wurde. Beko verspricht zum Bei- spiel die leisesten und energieeffi- zientesten Geschirrspüler. Und Bosch revanchiert sich dafür mit dem leisensten Kühlschrank der Welt.

Elektrohausgeräte überall – selbst zwischen der Unterhaltungselektronik: Seit 15 Jahren ist die IFA nun schon um das Segment der Elektro- hausgeräte erweitert, auf Neu- deutsch Home Appliances. Dieser Bereich sollte einst schwerpunkt- mäßig nur in den Untergeschossen der Messehallen stattfinden, war aber in diesem Jahr fast überall anzutreffen. Selbst bei den früher fast reinen Unterhaltungselektronikher- stellern wie LG, Samsung, Panaso- nic, Grundig und Vestel dominier- ten Energie-, CO₂-Einspar- und Smarthome-Themen sowie die so- genannte weiße Ware den gesamten Ausstellungsbereich.

Fernsehen fand bei der am Dienstag zu Ende gegangenen IFA nur noch in kleinen Ecken statt. Was wohl auch mit der rückläufigen Marktentwicklung zu tun haben dürfte. So ist der Absatz an Fernsehern in Deutschland laut dem von gfu Consumer & Home Electronics und dem Marktforschungsinstitut GfK herausgegebenen Home Elec- tronics Market Index im ersten Halb-

jahr von 2,225 Mrd. auf 1,938 Mrd. Stück, also um 12,9 %, zurückgegan- gen.

„Nirgendwo sonst gibt es die Möglichkeit, Markenwelten und Inno- vationen so eindrucksvoll zu erleben“, erklärte Sara Warneke, Ge- schäftsführerin der gfu. IFA – dieses Kürzel steht oder besser stand ab 1971 für „Internationale Funkaus- stellung“; heute ist es ein Waren- und Markenzeichen. Geblieben aber ist die Internationalität. Und die diesjährige IFA ist wohl die bislang internationalste. Von den 2059 Ausstellern aus 48 Ländern sind ge- rade mal 154 Aussteller aus Deutschland, schlappe 7 %.

Auf manchen Ständen galt einge- schränkter Zutritt: Doch statt dem Publikum Appetit auf neue Geräte und Techniken zu machen, hielten einige Unternehmen ihre Stände geschlossen, ließen nur Geschäfts- partner, sprich Vertreter des Han- dels und der Medien, hinein. Sony war nur für Geschäftspartner zu- gänglich, Panasonic betrieb ein „B2B-Soft-Modell“, soll heißen, im Prinzip nur für Geschäftskunden, aber Konsumenten mit bestimmten Anliegen durften auch rein. Sharp und Hama wollten ebenfalls kein Publikum. Dabei wurden offen oder versteckt hochinteressante Produk- te gezeigt.

So hat LG Display seine neuen OLED-Displays namens Meta in



IFA 2023: An vielen

Ständen auf dem Berliner Messegelände zeigt sich deutlich, wie wichtig das Thema Nachhaltigkeit für die Branche geworden ist.

den Markt gebracht, die deutlich hellere Bilder ermöglichen, sofern die kontrastverstärkende HDR-Technik (High Dynamic Range) ein- gesetzt wird. Doch nur bei TP Vision – Untermieter bei der Handelsver- bundgruppe Expert – war diese neueste Version zu sehen, bei der et- wa 30 Mrd. bis 40 Mrd. sogenannter Mikrolinsen als Micro Lens Arrays auf die Oberfläche der selbstleuchtenden OLED-Pixel aufgedampft sind.

Das Licht wird damit optisch verstärkt, die Displays bringen es auf eine Leuchtdichte von bis 2100 Nits (Branchengröße für die Leuchtdichte; 1 Nit = 1 cd/m²) und bessere Farbwiedergabe. Umge- kehrt gilt auch, dass bei gleicher Leuchtdichte wie bisher weniger Energie verbraucht wird. Doch LG Electronics wiederum zeigte diese Technik nicht, befürchtete vermutlich Kannibalisierungseffekte bis- heriger OLED-Geräte. Dafür wer- den 4K-Fernseher bis 97 Zoll draht- los angesteuert. Die in den 60-GHz- Bereich umgesetzten TV-Signale überbrücken eine Distanz bis 10 m. Allerdings – ein Netzkabel sollte schon noch eingesteckt sein ...

8K-Fernseher sind seltener zu se- hen, was wohl auch an entspre- chenden EU-Energieeinsparrege- lungen liegt. Computer können sammt ihren Grafikkarten beliebige Energiefresser sein, bei Fernsehern wird gebremst. Bei LG, Samsung, Toshiba und Vestel gab es sie noch, als OLED- und Q-LED mit 75 Zoll, 85 Zoll oder 98 Zoll. Neu sind portab- le Fernseher in einer Kiste (LG) oder wetterfeste für die Terrasse (Samsung). Die in den TV-Geräten eingesetzten Technologien werden offenbar immer unwichtiger; die Betriebssysteme und die mit ihnen verbandelten Apps sind die neue Wettbewerbsebene. Da haben viele Hersteller nicht ein, sondern bis zu vier Betriebssysteme lizenziert und verbaut, so z. B. Panasonic. Da spielen My Home Screen, Android TV, Google TV und – ganz neu – Fire TV friedlich nebeneinander.

Es gibt noch Verbesserungspos- tential: Fire TV und My Home

Screen sollen kombiniert bzw. je- weils integriert werden. Samsung nutzt Tizen, Sharp und Metz u.a. Roku TV. Metz, in diesem Jahr 85 Jahre alt geworden, kommt z.T. auch mit Google TV. Für die Cubus edition (43 Zoll) gibt es 85 Monate Garantie.

Energielösungen auch auf der IFA: Doch die wichtigsten Botschaften waren Energielösungen für Heim, mit Solarflächen auf dem Dach und Wärmepumpen vor der Tür oder im Keller, möglichst integriert in Kom- bination mit einem Heißwassertank wie bei LG, Haier und vor allem dem E-Haus von VDE, ZVEH und ZVEI. Und außerdem war die IFA wie immer eine buntes Produktpot- pourri.

Ein wichtiges und immer wieder- kehrendes Thema sind das Recycl- ing und die kunststofffreien Gerät- verpackungen.

Neue Kameras gab es unter an- derem bei Sony und Panasonic zu sehen.

Sharp, einer der bekanntesten Displayhersteller, ist in neuen Pro- duktikategorien unterwegs. So wur- de der Prototyp eines elektrischen Surfboards vorgestellt, gedacht für Seen und Flüsse ohne Meereswel- len ... Gezeigt wurde auch ein kom- plett zerlegbares E-Bike.

Schutz der Umwelt wurde eben- falls großgeschrieben, externe Mi- kroplastikfilter waren gleich mehr- fach zu sehen.

Gleiches gilt auch für KI-gesteuer- te Roboter im Pflegeeinsatz. Aller- dings beschränkte sich der Helfer auf der IFA auf Liefer- und Assis- tenzdienste, Anziehen muss noch erlernt werden ...

Die Wasserstandsmeldungen zur IFA klingen also durchaus optimis- tisch. Auch Veranstalter gfu zeigte sich nach der Messe zufrieden und verwies auf die rund 182 000 Mes- sebesucher aus 138 Ländern. Fach- handels- und Konsumentenbesuch gut und Stimmung der Aussteller ebenso. Da kann die Jubiläums-IFA ja kommen – voraussichtlich vom 6. bis 10. September 2024.



Mobilitätsschub: Fernsehen kommt bei LG auch aus dem Koffer und lässt sich so einfacher unterwegs konsumieren – zum Beispiel beim Camping. Foto: Rainer Büken



Elektronische Patientenakte kommt

GESUNDHEIT: Um die Digitalisierung im Gesundheitswesen voranzubringen, hat das Bundeskabinett jetzt sowohl ein Digitalgesetz als auch ein Gesundheitsdatennutzungsgesetz beschlossen.

von CHRISTIANE SCHULZKI-HADDOUTI

Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach (SPD) hat Ende August im Bundeskabinett zwei Gesetzentwürfe durchgebracht: Mit dem Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG) und dem Digitalgesetz soll das Fundament für die Digitalisierung und Forschung im Gesundheitswesen gelegt werden. Die Entwürfe sollen noch in diesem Jahr vom Bundestag verabschiedet werden.

Mit dem Digitalgesetz soll das elektronische Rezept (E-Rezept) 2024 flächendeckend eingeführt werden. Bisher verfügt zudem erst 1 % der 74 Mio. Versicherten über die elektronische Patientenakte (ePA). Für gesetzlich Versicherte wird sie ab dem 15. Januar 2025 standardmäßig eingerichtet, es sei denn, sie widersprechen aktiv (Opt-out).

Das Bundesgesundheitsministerium betont die Vorteile der ePA: Diese enthält einen integrierten Medikationsplan, der Wechselwirkungen zwischen Medikamenten erkennt. Außerdem sollen mit der ePA Mehrfachuntersuchungen vermieden werden. Das Management der ePA soll in Patientenhand liegen: Die Versicherten können dann den Ärzten Zugriff auf die Daten gewähren. Bei einem Wechsel der Krankenkasse sollen sie die Daten mitnehmen können.

Die Opt-out-Regelung für die ePA stieß im Vorfeld auf Kritik: Ärzte befürchten, dass das Vertrauen in die ärztliche Schweigepflicht gefährdet sein könnte, wenn sensible Gesundheitsdaten ohne explizite Zustimmung weitergegeben werden. Hingegen verspricht Lauterbach: „Patienten sollen sich darauf verlassen können, dass ihre Gesundheitsdaten überall sicher genutzt werden, um sie besser zu versorgen.“

Ein Digitalbeirat soll die Gematik GmbH, die verantwortlich für die Telematikinfrastruktur ist, beraten. Ihm sollen Vertreter des Bundesdatenschutzbeauftragten, des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), der Medi-

zin und Ethik angehören. Datenschützer und IT-Sicherheitsexperten kritisieren allerdings die geplante Datenweitergabe aus der ePA an das Forschungsdatenzentrum (FDZ) beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) ohne Widerspruchsrecht. Eine entsprechende Klage ist anhängig und wird voraussichtlich 2024 fortgesetzt.

Das Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG) zielt darauf ab, Gesundheitsdaten für das Gemeinwohl leichter zugänglich zu machen. In letzter Minute wurde in der Kabinettsfassung des GDNG die maximale Speicherdauer von Einzeldatensätzen von ursprünglich 30 Jahre auf 100 Jahre erhöht. Damit sollen auch Langzeitstudien möglich werden.

Patienten sollen die Möglichkeit haben, der Nutzung ihrer Daten zu widersprechen. Die Regierung erwartet, dass Versicherte etwa 10 min benötigen, um die Informationen zu Qualitätssicherung, Patientensicherheit und Forschungszwecken zu lesen. Das Bundesgesundheitsministerium geht davon aus, dass Forschenden etwa 11 h reichen, um einen Antrag zu erstellen und beim Forschungsdatenzentrum einzureichen.

Die zentrale Datenzugangs- und Koordinierungsstelle für Gesundheitsdaten beim BfArM wird als Anlaufstelle für die Antragstellenden aus der Forschung dienen. Sie soll prüfen, ob der Verwendungszweck im öffentlichen Interesse liegt. Zusätzlich wird ein „Arbeitskreis zur Gesundheitsdatennutzung“ eingerichtet, der aus Vertretern von datenhaltenden Stellen, Patientenorganisationen, Leistungserbringern und der Gesundheitsforschung besteht und die Koordinierungsstelle beraten soll. Kritiker halten diese Maßnahme für zu schwach, um Interessenskonflikte innerhalb der BfArM zu vermeiden.

Zugangs- und Kontrollmechanismen sollen einfacher werden: Das Forschungsdatenzentrum (FDZ) regelt als zentrale Stelle den Zugang und die Koordination von Gesundheitsdaten. Eine fe-

derführende Landesdatenschutzbeauftragte wird die Aufsicht über Forschungsprojekte führen, die mehrere Bundesländer betreffen.

Überdies soll eine strafbewehrte Schweigepflicht für Forschende eingeführt werden. Eine endgültige Regelung mit einem Zeugnisverweigerungsrecht und Beschlagnahmeverbot steht noch aus. Das Bundesverfassungsgericht wird noch in diesem Jahr über den strafrechtlichen Schutz von Forschungsdaten entscheiden. Das Bundesjustizministerium wird dementsprechend eine umfassende Bewertung und einen Regelungsvorschlag erarbeiten.

Stark umstritten ist der Plan, dass Kranken- und Pflegekassen die Gesundheitsdaten zum individuellen Gesundheitsschutz der Versicherten verarbeiten können sollen. Dazu gehören etwa Auswertungen im Sinne der Arzneimitteltherapiesicherheit oder um seltene Krankheiten oder Krebs frühzeitig zu erkennen. Dazu äußerte der Bundesdatenschutzbeauftragte Ulrich Kelber gegenüber dem Bundesgesundheitsministerium „grundsätzliche Bedenken“, die die Behörde allerdings ignorierte.

Thomas Moormann, Leiter Team Gesundheit und Pflege im Verbraucherverband vzbv, hält es für nicht ausgeschlossen, dass die Krankenkassen in einen Interessenskonflikt geraten könnten. Denn aus den Datensätzen könnten sie besonders kostenintensive Patientinnen und Patienten herausfiltern, um sie zu einem Krankenkassenwechsel zu bewegen.

Die Kritik kommt auch aus dem Gesundheitswesen: Sibylle Steiner, Vorstandsmitglied der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV), sieht es als Aufgabe der Ärzteschaft, Daten auszuwerten und Versicherte zu beraten. Und Anke Rüddiger, Vorstandsmitglied der Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände, kritisiert eine etwaige Beratung seitens der Krankenkassen als „schwerwiegenden Eingriff in das Vertrauensverhältnis zwischen Patientinnen und Patienten und den Leistungserbringenden“.



Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach (SPD) hat seine Entwürfe zur Digitalisierung des Gesundheitswesens Ende August durchs Kabinett gebracht.
Foto: Susie Knoll

Unternehmen stellen aus und Ingenieur*innen ein.

avacon

NLC

Niedersächsische Landesgesellschaft mbH

SPIE

UNSER PARTNER: VDI

v o l v o

intech

EXCELLENCE.
GreenTech Engineering

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

neoCX
CONTINUOUS EVERYTHING

NLStBV
Wir in Niedersachsen:
mobil. regional. sicher!

KNDS

HARTING
Pushing Performance
Since 1945

Bundesanstalt
für Verwaltungsdienstleistungen

Baker Hughes

Landeshauptstadt Hannover



INGENIEUR.de

ingacademy.de

HANNOVER, CONGRESS CENTRUM
20. SEPTEMBER 2023, 11:00 - 17:00 UHR

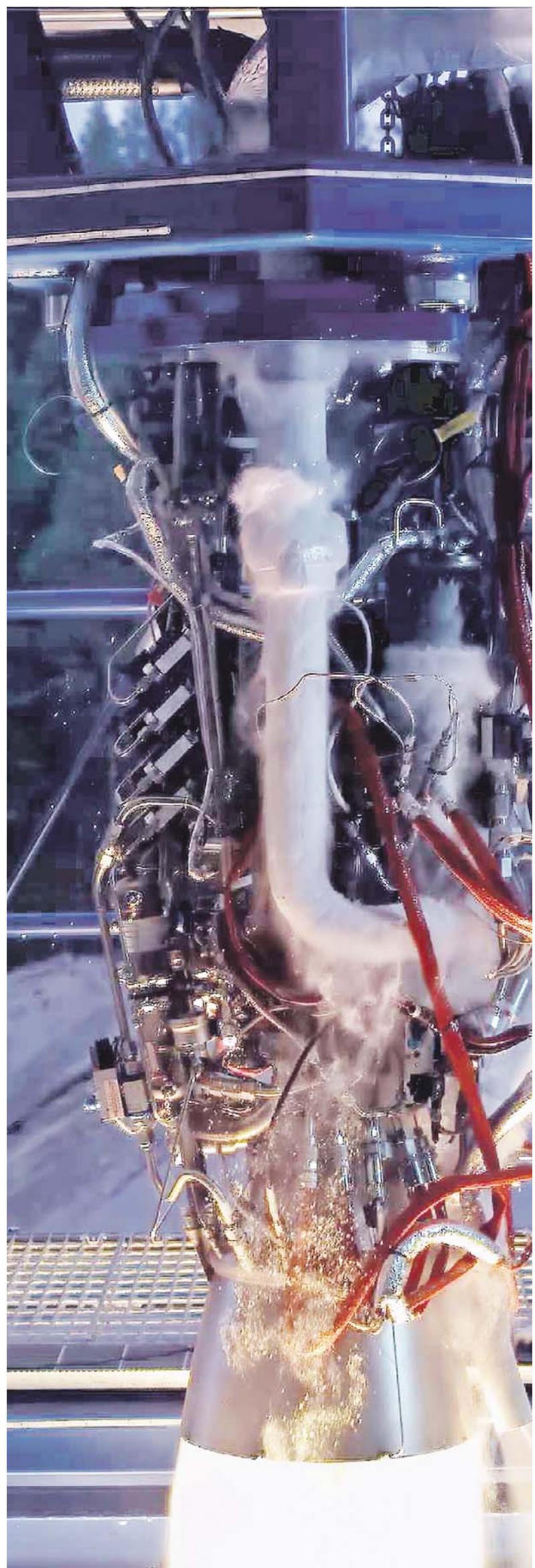
Der VDI nachrichten Recruiting Tag, Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen und IT-Ingenieur*innen. Für wechselwillige Fach- und Führungskräfte, Professionals und Young Professionals ein Muss. Knüpfen Sie Kontakte zu renommierten Unternehmen und sprechen mit Entscheider*innen aus den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



Jetzt anmelden und kostenfrei teilnehmen:
www.ingenieur.de/hannover

Ihre persönliche Ansprechpartnerin:
Franziska Opitz
Telefon: +49 211 6188-377
fopitz@vdi-nachrichten.com

VDI nachrichten
recruiting tag



Staged Combustion: Der Helix-Motor gilt als schwer zu zähmender Typ. Er basiert auf altertümlicher, sowjetischer Technik. Foto: Rocket Factory Augsburg

Anlauf aufs Launchpad

RAUMFAHRT: Der deutsche Raketenbauer Rocket Factory Augsburg hat 30 Mio. € eingesammelt. Das Geld soll in die Startrampe fließen und den Erststart im Jahr 2024 ermöglichen.

von Iestyn Hartbrich

Für die Rocket Factory Augsburg scheint der Weg zum Erststart frei zu sein. Der 2018 gegründete Raketenbauer hat von der US-Beteiligungsfirm KKR 30 Mio. € erhalten. „Das ist das Ticket, um unsere Rakete aufs Launchpad zu bringen, und ein Setup, das uns langfristig finanziell absichert“, sagt Stefan Tweraser, CEO der Rocket Factory Augsburg (RFA).

Die meisten Anteile am mit insgesamt 80 Mio. € finanzierten Unternehmen hält weiterhin der Bremer Raumfahrtkonzern OHB, der auch eigene Satelliten mit den Augsburger Raketen starten lassen will. Das Modell One soll eine Nutzlastkapazität von 1500 kg haben, deutlich mehr als die Raketen der Konkurrenzunternehmen Isar Aerospace und HyImpulse. In anderen Worten: One zählt in der Gruppe der kleinen und leichten Raketen zu den Schwergewichten.

Der Erststart ist für das zweite Quartal 2024 geplant, allerdings nur mit 150 kg bis 200 kg Nutzlast. „Wir werden das Vehikel nicht gleich an seine Leistungsgrenze bringen“, sagt Tweraser.

Aktuell rüstet die RFA ihr Launchpad am schottischen Weltbahnhof Saxavord aus. Tweraser beschreibt die Hardware als „relativ einfache Stahlkonstruktion“, für die – wo immer möglich – Standardteile aus der Bauindustrie verwendet werden; die Stahlpons sind zum Beispiel dem Brückenbau entlehnt. Wegen der vergleichsweise geringen Startmasse der Rakete von 60 t kommt das Launchpad ohne eine komplexe Erekto-technologie aus, zum Aufrichten werden stattdessen Krane verwendet. Die RFA gibt die Gesamtkosten mit einem einstelligen Millionenbetrag an.

Die RFA hat bereits Hotfire-Tests mit der Oberstufe durchgeführt – und dabei das Helix-Triebwerk verifiziert. „Wir haben einmal die komplette Flugdauer von fünf min durchgezogen“, sagt Tweraser. Helix ist ein Staged-Combustion-Motor, dessen Herzstück, die Turbopumpe, von sowjetischer Technik inspiriert ist. In den meisten Flüssigtriebwerken wird ein Teil des Treibstoffs in einer Vorbrennkammer verbrannt; die Abgase werden durch einen Auspuff abgeleitet, ohne dass sie zur Schubproduktion beitragen könnten. Die Vorverbrennung ist nötig, um die Pumpe anzutreiben, die den Treibstoff in die Hauptbrennkammer befördert.

Staged Combustion bezeichnet demgegenüber ein Design, bei dem die Abgase aus der Vorverbrennung im Triebwerk verbleiben und in die Hauptbrennkammer geleitet werden – mit zwei Vorteilen. Erstens trägt der gesamte Treibstoff zur Schubproduktion bei. Und zweitens sind höhere Drücke und damit höhere Treibstoffeffizienzen möglich.

Der Nachteil: Dieser Triebwerkstyp gilt als besonders kompliziert, weil die Komponenten zwischen Vor- und Hauptbrennkammer hohen Drücken bis 300 bar und hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Hinzu kommt: Der Motor muss die Vorverbrennung über einen großen Drehzahlbereich der Pumpe stabil gewährleisten. „Das Schwierigste ist, den Motor zu starten und zu

stoppen“, sagt Tweraser. Die Pumpenwelle werde dabei extrem beansprucht: von 0 auf 30 000 min⁻¹ in weniger als 2 s.

Eine Faustregel in der Raumfahrt besagt, dass für die Entwicklung eines solchen Antriebs zehn Jahre nötig sind. Die RFA hat nur drei Jahre gebraucht. Möglich gemacht hat das ein Glücksfund in der Ukraine, wo die RFA eine Turbopumpe eingekauft hat. Diese diente als Ausgangspunkt für die Entwicklung des Helix-Triebwerks, die RFA legt aber Wert auf die Feststellung, dass die Pumpe nicht 1:1 nachgebaut wurde, sondern in ein eigenes Design überführt wurde.

Vor dem Erstflug steht noch ein weiterer Test an, eine Art Generalprobe: Am Launchpad in Saxavord soll die Erststufe mit neun Helixantrieben gezündet werden, wobei das gesamte Missionsprofil mit 180 s Brenndauer simuliert werden soll. Der Erststart erfolgt mit derselben Hardware wie der Hotfire-Test der Erststufe.

Möglich wird das durch eine Besonderheit des Antriebs. Die Vorverbrennung geschieht bei Helix sauerstoffreich, mit dem Ergebnis, dass die Pumpen, Rohre und Brennkammern nach dem Flug nicht verrostet sind. „Selbst nach einem Volldauertest müssen wir den Antrieb nicht auseinandernehmen und reinigen. Der Kraftstoff verbrennt nahezu restlos“, erläutert Tweraser.

Das Helix-Triebwerk ist 1,60 m hoch und kann laut der RFA von einer Person montiert und demonstriert werden. Aktuell dauere es noch Wochen und Monate, einen Antrieb zusammenzubauen. Die Aufbereitung der wiederverwendbaren Motoren soll aber streng getaktet sein. „In Zukunft schaffen wir das Refurbishment im Tages- oder Wochenablauf“, sagt Tweraser. Dabei erhalten die Antriebe neue Brennkammern.

Staged-Combustion-Motoren sind leistungsfähiger als vergleichbare Modelle mit Auspuff (Open Cycle). Die RFA spricht von 6 % bis 7 % mehr Treibstoffeffizienz. Das ist einer der Gründe für die vergleichsweise hohe Nutzlastkapazität der One-Rakete. Der zweite: Im Segment um 500 kg tummeln sich die meisten Wettbewerber der jungen Microlauncher-Industrie.

Pro Start peilt die RFA Kosten von 10 Mio. € an. Bei voller Kapazität entspricht das also 6700 €/kg Nutzlast in einen erdnahen Orbit – deutlich mehr als bei der SpaceX-Rakete Falcon 9, von den Kostenzielen des Starships ganz zu schweigen. Allerdings hinkt der Vergleich laut RFA. „Eine schwere Rakete wird immer billiger sein“, sagt Tweraser. Allerdings hätten große Raketen für die Betreiber kleiner Satelliten den Nachteil, dass die Wünsche des Hauptkunden priorisiert würden. Heißt: Geflogen wird, wann und wohin es der Kunde des großen Satelliten an Bord will.

Kleine Raketen, so das Kalkül, sind demgegenüber in der Lage, Satelliten gezielt auszusetzen. Heißt: definierte Bahn Höhe, definierte Inklination, definierter Zeitpunkt. Die RFA spricht auch von der „letzten Meile“ in Analogie zum Lkw-Verkehr. One ist eine dreistufige Rakete. Die Erststufe überwindet die Schwerkraft, die Zweitstufe steuert grob den Absetzpunkt an. Und die Drittstufe übernimmt die „letzte Meile“. „Das schont die Treibstoffreserven des Satelliten“, sagt Tweraser.



Testnetz für die Kommunikation der Zukunft

TELEKOMMUNIKATION: Die Deutsche Telekom eröffnet in Berlin ein „Quantum Lab“. Es soll helfen, Quantentechnologie in kommerzielle Telekommunikationsnetze zu integrieren.

VON UWE SIEVERS

Das ehemalige Fernmeldeamt 1 in Berlin. Hier eröffnete die Deutsche Telekom am 31. August 2023 das Quantum Lab. Das riesige Gebäude wurde 1929 von der damaligen Deutschen Reichspost für die Handvermittlung von Telefonfernverbindungen errichtet. Einst war es die größte Vermittlungsstelle Europas, heute forscht hier die Forschungs- und Entwicklungseinheit der Telekom, die T-Labs, für die Zukunft. Und deren neue Einrichtung, das Quantum Lab, soll sich der Integration der Quantentechnologie in kommerzielle Telekommunikationsnetze widmen.

Wesentlicher Schwerpunkt des Quantum Labs ist die Quantenkommunikation und deren Potenzial für die Entwicklung leistungsfähigerer Kommunikationsnetze. Die Forschungen finden in Kooperation mit den Technischen Universitäten in Berlin, Dresden und München sowie dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) und weiteren Partnern statt.

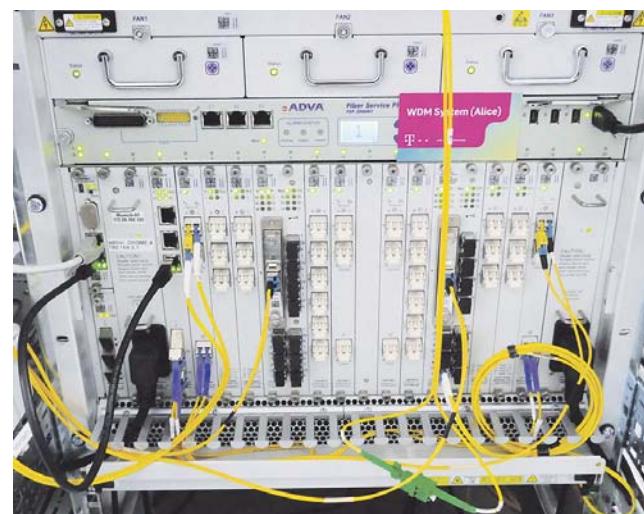
„Die Forschung im neuen Lab wird sich auf die Nutzung der Quantenverschränkung konzentrieren“, heißt es in einer Pressemitteilung der Telekom anlässlich der Eröffnung. Bei der Quantenverschränkung können zwei oder mehr verschränkte Teilchen nicht mehr als einzelne Teilchen mit definierten Zuständen beschrieben werden, sondern nur noch das Gesamtsystem als solches. Dieses physikalische Phänomen verspricht einen tiefgreifenden Wandel in der Telekommunikation, so die Pressemel-

dung. Dazu zählten auch die Quantenkryptografie für eine auch zukünftig sichere Kommunikation sowie Kommunikationsnetze mit verbesselter Latenzzeit, Durchsatz und Ausfallsicherheit.

Zu den Projekten, denen sich das Quantum Lab ab sofort widmet, gehört die Verteilung von Schlüsseln für die Kommunikationsverschlüsselung, Q-Key Distribution genannt. Bei Verschlüsselungsalgorithmen besteht die Notwendigkeit, den Schlüssel auszutauschen, denn nur wenn der Empfänger den Schlüssel kennt, mit dem der Sender verschlüsselt hat, kann der Empfänger entschlüsseln. Quantenkommunikation bietet dazu neue Möglichkeiten, so lässt sich diese Kommunikation beispielsweise nicht mehr unentdeckt abhören. Somit fiele ein Schlüsseldiebstahl durch Anzapfen der Leitung sofort auf.

Quantum Lab der Deutschen Telekom stellt weltweit einmaliges Testnetz für die Forschung bereit: Ein zentrales Element des Quantum Labs ist das sogenannte Saser-Netz. Saser steht für „Save and Secure European Routing Test-Net“. Es wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und dient als eine Testnetzinfrastruktur für die Forschung. „Es kann optische Ende-zu-Ende-Kanäle in voll vermaschten DWDM-Netzen bereitstellen“, erklärt Ralf-Peter Braun, der das Saser-Netz einst aufgebaut hat, während der Eröffnungsveranstaltung. Im Quantum Lab stecken quantenoptische Infrastruktur und über 2000 km Glasfasernetz.

Als Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) wird eine



Das neue Quantum Lab der Deutschen Telekom in Berlin. Im Bild das Frontend einer Teststrecke mit 30 km voneinander entfernten Knoten, um Latenz- und Laufzeiten zu testen. Foto: Uwe Sievers



Ralf-Peter Braun ist Elektronikingenieur. Er betreut das Saser-Netz (Save and Secure European Routing Test-Net), die Testnetzinfrastruktur im Quantum Lab.

Foto: Uwe Sievers

Technologie bezeichnet, die Datensignale aus verschiedenen Quellen zusammenfügt, also multiplext, damit sie über eine einzige Glasfaser übertragen werden können. Dabei bleibt jeder Datenstrom vollständig getrennt von den anderen Datenströmen. „Somit können verschiedene Projekte gleichzeitig und unabhängig durchgeführt werden, wobei das Saser Testnetz ausschließlich durch die Deutsche Telekom betrieben wird, das so auch einmalig in der Welt existiert“, erörtert Braun. Eigentlich längst im Ruhestand, ist der Elektronikingenieur und Spezialist weiterhin für eine Tochtergesellschaft der Telekom als Consultant tätig.

Bereits im März hatte die Deutsche Telekom ein Quantum-as-a-Service-Angebot aufgelegt. Geschäftskunden können dabei auf echte Quantencomputingumgebungen zugreifen und Anwendungsfälle entwickeln und testen.

Quantenverschränkung: Untrennbar verbunden

■ **In der Quantenmechanik** wird der Zustand von Systemen mit einer Wellenbeziehungsweise Wahrscheinlichkeitsfunktion beschrieben. Überlagern sich zwei Systeme, ist die Wahrscheinlichkeit ihrer Zustände nicht mehr von einander unabhängig, sondern durch eine gemeinsame Wellenbeziehungsweise Wahrscheinlichkeitsfunktion beschrieben.

■ **Als Folge besitzt ein Teilchen** immer die komplementäre Information zu seinem Zwillings – egal wo dieser sich befindet. Diesen Quanteneffekt nennt man Verschränkung.

■ **Hinzu kommt:** Passiert irgendetwas mit einem dieser Teilchen, also eine Zustandsänderung, ob durch eine Messung oder eine Störung, dann kann man dies bei seinem Zwillingsteilchen ablesen. Und zwar unmittelbar.

■ **Nutzt man dieses Phänomen,** lassen sich in der Quantenkryptografie sichere Verschlüsselungen erstellen, ein Quantencomputer wird erheblich schneller und in der Bildgebung lassen sich bisher unbekannte Bilder erzeugen.

swe

Jetzt Technikwissen testen: 2 Ausgaben gratis

Technikwissen für Ingenieur*innen

T +49 6123 9238-202

E vdi-fachmedien@vuservice.de

vdi-fachmedien.de

10%
Rabatt
für VDI-
Mitglieder¹⁾



10 Ausgaben pro Jahr
Jahresabopreis: 513,70 EUR²⁾
zzgl. 15,25 EUR Versand
(Deutschland),
E-Paper-Abo: 441,30 EUR



9 Ausgaben pro Jahr
Jahresabopreis: 243,10 EUR²⁾
zzgl. 14,50 EUR Versand
(Deutschland),
E-Paper-Abo: 208,80 EUR

Sie wollen einzigartiges Insider-Know-how und praxisorientiertes Hintergrundwissen, kombiniert mit wissenschaftlicher Expertise? Dann testen Sie jetzt Technikwissen der VDI Fachmedien, dem Fachverlag für Ingenieur*innen. Wählen Sie aus den hochkarätigen Fachzeitschriften Ihren Favoriten:

Lesen Sie als Neu-Abonnent*in 2 Print-Ausgaben gratis!

¹⁾ Rabatt nicht bezogen auf Versandkosten.

²⁾ Alle angegebenen Preise sind inklusive MwSt. und zzgl. Versandkosten.



Steag in neuen Händen

ENERGIEWENDE: Der Essener Energiekonzern Steag geht für 2,6 Mrd. € an die spanische Investorengruppe Asterion. Eine Einordnung.

VON STEPHAN W. EDER

Ende August wurde es offiziell. Die spanische Beteiligungsgesellschaft Asterion Industrial Partners übernimmt für ca. 2,6 Mrd. € das Energieunternehmen Steag aus Essen. Die Steag GmbH war mal Deutschlands größter Stromerzeuger, derzeit immer noch auf Platz fünf. Zu Beginn dieses Jahres teilte sich das Unternehmen in den klassischen Steinkohlen-Kraftwerksbetreiber Steag Power und den Energiewende- und Wachstumsbereich Iqony auf. Das erinnert an die Aufspaltung des ebenfalls in Essen ansässigen RWE-Konzerns, der 2008 einen Ökoenergiezweig namens Innogy gründete, 2016 schließlich outsourcete, die Ökostromkraftwerke aber inzwischen über den 2018 eingefädelten Deal mit Eon wieder im Portfolio hat. „Asterion will Steag als Ganzes zu einem nachhaltigen Energieversorger entwickeln“, heißt es in der Mitteilung der Investorengruppe. Geplant sei, „den Geschäftsbereich Iqony durch Investitionen in grüne Technologien wie Solar- und Windenenergie, aber auch in Fernwärme und Strom erheblich auszubauen“.

Die aktuellen Eigentümer des Steag-Konzerns, das Konsortium Kommunale Beteiligungsgesellschaft (KSBG), ein Stadtwerkekonsortium, das Stadtwerke in den Ruhrgebietsstädten Dortmund, Duisburg, Bochum, Essen, Oberhausen und Dinslaken vertritt, hatte sich 2021 entschieden, den 2011 erworbenen Steag-Konzern nach einer Sanierungsphase wieder zu verkaufen. Die weiterhin notwendigen Investitionen wären zum damaligen Zeitpunkt absehbar nicht zu stemmen gewesen.

Der doppelte Kohleausstieg bei Förderung und Verstromung trieb Steag in die roten Zahlen. 2020 standen die Essener mit 170 Mio. € in der Kreide. 485 Mio. € Nettoverschuldung standen unterm Strich. Die Stadtwerke des ohnehin klammen

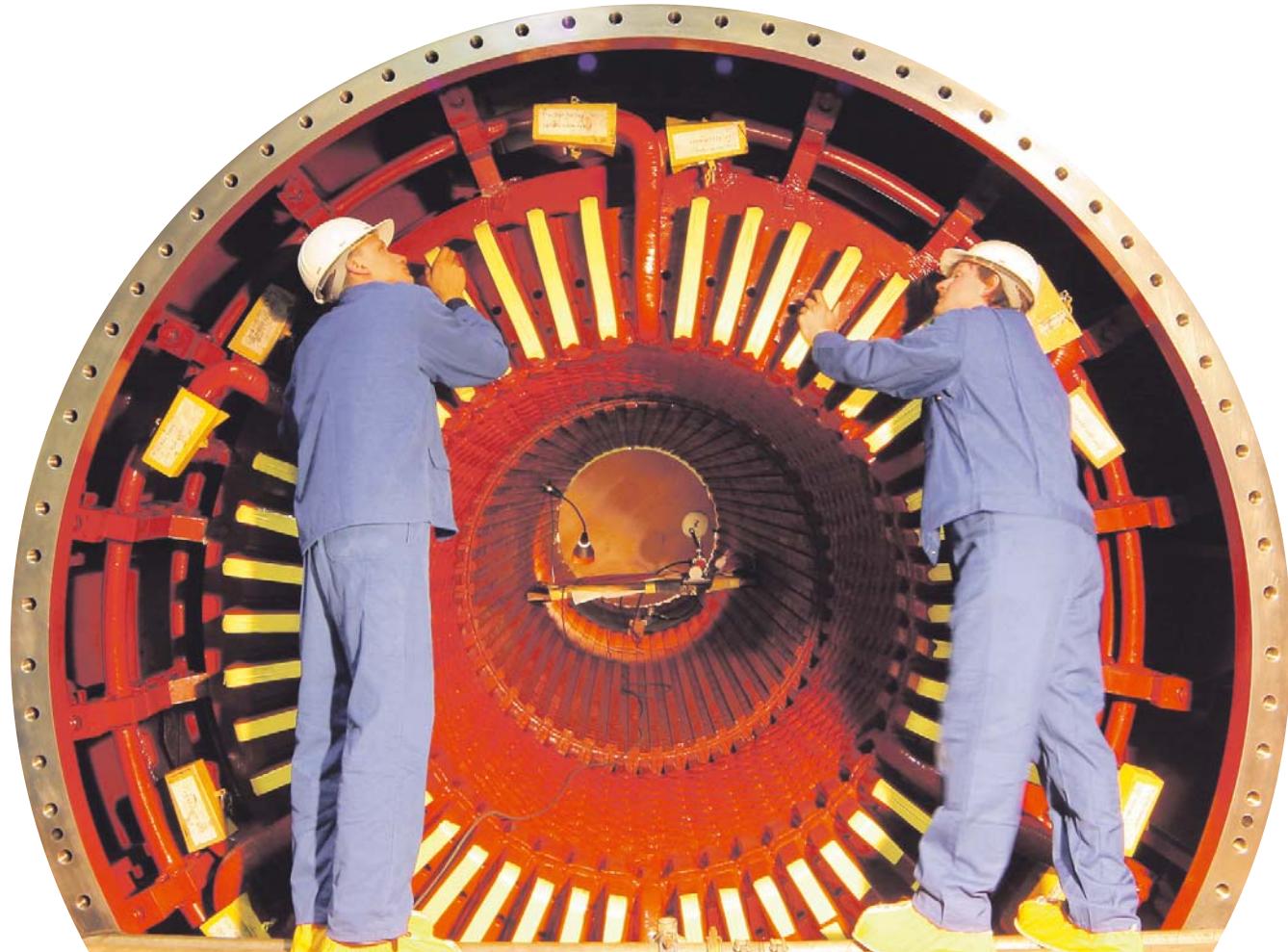


Foto: Steag GmbH

Generatorrevision im Steinkohlen-Heizkraftwerk in Herne. Die Anlage gehört zu Steag Power, einem der beiden Zweige der Steag GmbH, die jetzt an die spanische Asterion verkauft worden ist.

Ruhrgebiets mussten Zuschüsse bereitstellen. Zwar gab es 2021 wieder einen Gewinn von 307 Mio. € und 2022 sogar von 1,9 Mrd. €, aber die Betreibergesellschaft zog die Notbremse.

Steag soll die Energiewende unter neuer Führung schnell umsetzen: Der Käufer übernimmt nach eigenen Worten ein lohnendes Objekt. „Unser Unternehmen steht voll hinter der Energie- und Wärmewende“, so Asterion-Chef Jesús Olmos laut Mitteilung. Steag sei optimal aufgestellt, um in Deutschland und Europa einen maßgeblichen Beitrag zur Umstellung auf saubere, wettbewerbsfähige und zuverlässige Energieträger wie Solar- und Windenergie zu leisten.

Was wohl dem bisherigen Betreiberkonsortium wichtig war, ist folgendes Bekenntnis der spanischen Gruppe. „Asterion will Steag als Ganzes zu einem nachhaltigen Energieversorger entwickeln.“ Für die IG Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE) unter ihrem Vorsitzenden Michael Vassilidis war es wichtig, das Unternehmen im Sinne der Beschäftigten zu erhalten und nicht zerschlagen zu wissen. Das aber hätte eventuell gedroht, wenn andere Bieter in dem mehrmonatigen Verfahren zum Zuge gekommen wären. Favorisiert war der tschechische Unternehmer Daniel Krejčíký mit seinem Konzern EPH, zusammen mit der RAG-Stiftung. Der schwedische Investor EQT und die US-amerikanische KKR waren vorher ausgestiegen. Und die Stimme der IG BCE und der Belegschaft gilt noch etwas im Ruhrgebiet.

Wer ist der neue Steag-Eigner Asterion? „Unser Unternehmen steht voll hinter der Energie- und Wärmewende“, erklärte Asterion-Chef Jesús Olmos laut der Mitteilung. Der kennt sich als Ex-Chef des spanischen Versorgers Endesa (heute Eon) im Energiesektor aus. Asterion werde das Ziel von Steag, bis 2040 klimaneutral zu werden, weiter unterstützen. Iqony solle durch Investitionen in grüne Technologien und Energieträger wie Wasserstoff, Batteriespeicher, Solar- und Windenergie sowie Fernwärme erheblich ausgebaut werden. „Dadurch sollen neue, grüne Arbeitsplätze geschaffen und die Beschäftigung – vor allem im Ruhrgebiet und Saarland – gefördert werden.“ Sitz von Steag soll weiterhin Essen sein, auch das Management bleibt.

Das hört sich gut an. Ob alles dauerhaft so bleibt, dafür dürfte niemand die Hand ins Feuer legen wollen. Fest steht, dass Asterion im europäischen Energiemarkt etabliert ist – in Spanien,

Steag

Seit 1. Januar 2023 ist die Steag GmbH eine Holding mit zwei selbstständigen Unternehmen: Steag Power und Iqony. Am 25. August 2023 gaben die Steag und Asterion bekannt, dass die spanische Investorengruppe das Unternehmen aus Essen übernimmt und als Ganzes erhalten will.

- **Steag Power** (s. Kasten) bündelt die klassische Kraftwerksflotte, die für 5 % der deutschen Stromerzeugung steht.
- **Iqony** umfasst das Zukunfts- und Wachstumsgeschäft: Photovoltaik, Windkraft, Wasserstoff, Lösungen für die Dekarbonisierung von Industrie und Kommunen, Fernwärme, Energiespeicher für Strom und Wärme, Digitalisierung.
- **Umsatz:** 2,77 Mrd. € (2021)
- **Gewinn:** 307 Mio. € (2021)
- **Angestellte:** weltweit 5300 Menschen, 2300 bei Iqony und 3000 bei Steag Power.

Italien, Frankreich und Großbritannien. Steag ist das Entree in den deutschen Markt. 5 Mrd. € verwaltet die Gruppe. Zum Portfolio gehört viel mehr als regenerative Energie, auch Glasfaserunternehmen, andere Betreiber fossil befeuerter Kraftwerke, Energiedienstleistungen bis hin zu Rechenzentren zählen dazu.

Die Wette, die Asterion bei der Übernahme von Steag eingeht, ist die, dass sich die Fähigkeit zur Versorgungssicherheit auszahlt. Steag hatte in der Russlandkrise jetzt gut verdient, weil die alten, teils eingemotteten Steinkohleblöcke wieder gut verdient haben. „Wir haben immer erklärt, dass wir ohne den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine bereits im Herbst vergangenen Jahres den unternehmenseigenen Kohleausstieg weitestgehend abgeschlossen gehabt hätten“, sagte Andreas Reichel, Vorsitzender der Steag-Geschäftsführung im Mai bei der Vorstellung des Nachhaltigkeitsberichts 2022 des Unternehmens.

Gelingt es, den bestehenden Kraftwerkspark auf wasserstofffähige Gaskraftwerke umzuschalten, hat Steag unter diesem neuen Eigner auch in Zukunft eine Perspektive – und zwar als ganzes Unternehmen.

Kraftwerke von Steag Power

In ihrem Bereich Steag Power konzentriert die Steag GmbH die fossil befeuerte Kraftwerksflotte, sechs Standorte in Deutschland, einen in der Türkei.

- Steinkohlekraftwerk Bexbach (726 MW) im Saarpfalz-Kreis.
- Heizkraftwerk Herne (460 MW elektrische Leistung, 550 MJ/s Fernwärmeverteilung) im nördlichen Ruhrgebiet.
- Kraftwerksblock „Walsum 10“ (725 MW) in Duisburg-Walsum.
- Kraftwerk Bergkamen (717 MW) am Datteln-Hamm-Kanal.
- Am Standort Völklingen-Fenne betreibt Steag das Modellkraftwerk Völklingen (179 MW) und das Heizkraftwerk Völklingen (211 MW).
- In Quierschied-Weiher (656 MW), 13 km nördlich der Landeshauptstadt Saarbrücken, erzeugt die Steag Strom und Fernwärme.
- Das größte Kraftwerk ist die 1,32-GW-Anlage in Iskenderun, Türkei.



China zielt auf „grüne“ Metalle

ROHSTOFFE: China beschleunigt seine strategischen Investitionen in jene Industriemetalle, die für die Energiewende von Bedeutung sind. In einigen Sparten wird auch der Handel bereits in China abgewickelt.

VON PETER ODRICH

Ungeachtet aller derzeitigen wirtschaftlichen Probleme, mit denen sich die chinesische Führung auseinander setzen muss, strebt sie mit vielfältigen Maßnahmen danach, den internationalen Handel mit den sogenannten „grünen Metallen“ in ihren Griff zu bekommen.

Dahinter steckt die Einschätzung, dass der Weg in die klimaneutrale Energiewelt nicht ohne die Herrschaft über die einschlägigen Metalle möglich ist. Dabei handelt es sich vor allem um Lithium, Kupfer, Nickel, Kobalt und Aluminium sowie die sogenannten Seltenerdmetalle. China ist bei den meisten dieser Metalle mit Abstand größter Verbraucher und Produzent und hat starken Einfluss auf die einschlägigen Bergbauunternehmen – auch im Ausland.

Wie diese Einflussnahme der Chinesen abläuft, zeigt in jüngster Zeit das Beispiel von Lithium, dessen Variante Lithiumcarbonat für die Herstellung von Batterien für Elektroautos unverzichtbar ist.

Die chinesische Rohstoffbörsse Guangzhou Futures Exchange hat im Juli dieses Jahres sogenannte Lithiumcarbonat-Kontrakte eingeführt. Binnen weniger als drei Wochen ist Guangzhou der wichtigste Börsenmarkt für diese Metallvarian te geworden.

Kontrakte wie die nun so florierenden für Lithiumcarbonat sind äußerst wichtig, weil sie es der Industrie ermöglichen, sich gegen stärkere Marktpreisschwankungen



Foto: panthermedia.net/ VladimirNenezic

abzusichern. Außer für Lithiumcarbonat werden sie vor allem für Kupfer und Nickel als Hedging-Möglichkeit angeboten. Für die chinesische Führung ist wichtig, dass mit dieser in China ansässigen Börse zugleich der Renminbi als einschlägige Handelswährung gestärkt wird. War früher die LME auch für die grünen Metalle der dominierende Marktpreis- und damit Benchmark-Geber, so geht diese Rolle nun schrittweise auf China über.

Derzeit laufen in China die Planungen für eigene Metalllagerhäuser im Ausland, wie sie bisher lediglich die LME in großem Stil besitzt. In diese Lagerhäuser können die Produzenten jederzeit Metall einlagern und die Abnehmer schließlich das

Kupfer gilt als besonders wichtiges Industriemetall für die Energiewende und geriet zuletzt in den Fokus chinesischer Investoren.

erworbane Metall abrufen. Betrieben werden sollen die Lager voraussichtlich von der Shanghai Futures Exchange. Der chinesischen Macht position kommt zu Hilfe, dass die Futures-Kontrakte der Börse in Shanghai bisher nicht für ausländische Unternehmen zugänglich sind. Damit nehmen die chinesischen Preismanipulationsmöglichkeiten weiter zu.

Unabhängig von den geschilderten Veränderungen in China hat die neue Metallpolitik der Regierung aber noch andere Auswirkungen auf die internationalen Metallmärkte. Die chinesische Regierung forciert globale Investments im Erzbergbau und in der Verhüttung der geförderten Erze massiv. Auch hier geht es um das gleiche Ziel, nämlich die

Versorgung mit „grünem“ Metall für die Produktion von Elektroautos, einschlägigen Batterien, Solarpanels und Windturbinen dauerhaft zu sichern.

In den ersten sechs Monaten dieses Jahres hat China für diese Zwecke 10 Mrd. \$ im Ausland investiert. Das entspricht etwas mehr als dem Doppelten der einschlägigen Investitionsausgaben im kompletten Jahr 2022.

Dabei stehen Nickel, Lithium und Kupfer im Vordergrund. Investiert wird aber auch in Uran, Stahl und Eisen. Regional konzentrieren sich die chinesischen Auslandsinvestitionen auf Afrika, Asien und Südamerika. Im Rahmen der 2013 ins Leben gerufenen Belt and Road Initiative (BRI) stand der Bau von Straßen, neuen Bahnlinien, Häfen und Flughäfen im Vordergrund.

Inzwischen ist ein Rückgang dieser Projekte unverkennbar. Nunmehr rücken die Metalle in der Rangordnung immer weiter nach vorne. Das Green Finance & Development Center der Fudan Universität in Schanghai hat detaillierte Zahlen zum BRI-Programm veröffentlicht. Laut dieser Angaben entfielen im ersten Halbjahr 2023 insgesamt 61 % der chinesischen BRI-Ausgaben auf die genannten Metalle. Der Anteil der früheren Verkehrswegeinvestitionen ist dagegen unter die Marke von 50 % abgesunken.

Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass die Verkehrswegeinvestitionen wohl kaum weiter abnehmen werden, die Ausgaben für Metallprojekte der geschilderten Art aber wohl weiterhin deutlich steigen werden.

VDI nachrichten im Team lesen und profitieren!

VDI NACHRICHTEN PLUS (Vn+) UND E-PAPER

| Anzahl Nutzer*innen | Reguläre Preise | Teamlizenz Preise** |
|---------------------|-----------------|---------------------|
| 2-5 | 201,15 | 140,81 |
| 6-10 | 362,07 | 253,45 |
| 11-50 | 651,73 | 456,21 |
| > 50 - 500 | 1.173,11 | 821,18 |

Alle Preisangaben brutto und in EUR.

**30%
RABATT



IHRE VORTEILE:

**** 30% Rabatt auf regulären Jahresabonnementpreis.**

Angebot nur gültig für das erste Jahr sowie nur für Neu-Abonent*innen.

- E-Paper alle 14 Tage bereits donnerstags 20:00 Uhr (Zeitung freitags)
- Volltextsuche über das Archiv ab 2005
- Vn+-Beiträge auf vdi-nachrichten.com
- Wöchentlicher News-Alert

IHRE ZUGÄNGE:

- Bis 10 Nutzer*innen personenbezogene Zugangscodes
- Ab 10 Nutzer*innen IP-Range

Leser-Service VDI nachrichten

Telefon: +49 6123 9238-201

vdi-nachrichten@vuservice.de

www.vdi-nachrichten.com

VDI nachrichten

TECHNIK IN SZENE GESETZT.



Bis aufs μ ! Mehr Präzision voraus

METALLBEARBEITUNG: Maschinen- und Werkzeughersteller führen immer wieder neue Lösungen ein, die bessere Bauteile versprechen. Ein paar Beispiele.

VON STEFAN ASCHE UND MARTIN CIUPEK

Letztlich geht es in der Metallbearbeitung immer um dies: Genauigkeit. Alle Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren und Werkzeuge sollen dafür sorgen, dass sich die eingegebenen Konstruktionsdaten 1:1 im glänzenden Metallteil widerspiegeln. Um dieses Ziel zu erreichen, legen sich die Hersteller mächtig ins Zeug. Es folgen, anlässlich der Branchenmesse EMO in Hannover, ein paar Innovationen.

Alu-Bohren ohne Anhaftungen, Walter AG: Wer regelmäßig Aluminium bohrt, weiß, wie adhäsiv das Material ist. Immer wieder haftet es am Werkzeug. Darunter leiden sowohl Standzeit als auch Präzision. Der Werkzeughersteller Walter aus Tübingen hält mit seinem neuen „DC166 Supreme“ dagegen. Der Vollhartmetall-Bohrer mit Innenkühlung wurde speziell für die Bearbeitung des Leichtmetalls entwickelt: Alle wichtigen Oberflächen wie Spannuten, Führungsfasen oder Freiwinkel sind poliert. Das verringert die Reibung und verhindert Anhaftungen. Einzigartig ist nach Angaben der Tübinger die zum Patent angemeldete Ausspritzung: Sie verhindert die Aufbau-

schnedenbildung und verbessert die Spanabfuhr sowie die Kühlenschmiermittelzufuhr. Verfügbare Standardgrößen: 5xD, bei einem Durchmesser von 3 mm bis 12 mm.

Alu-Fräsen mit großem Zeitspanvolumen bei hoher Oberflächengüte, Mapal: Wer bis zu 18 l pro Minute abtragen und gleichzeitig Oberflächengüten von R_a 0,8 μm und R_z 4,0 μm erreichen will, sollte sich den neuen Wendeschneidplattenfräser „NeoMill-Alu-QBig“ von Mapal mal ansehen. Er ist ausgelegt für den Einsatz bei Drehzahlen bis 35 000 min⁻¹ (bei einem Durchmesser von 50 mm). Für festen Sitz trotz hoher Fliehkräfte sorgen Schrauben mit erhöhter Zugfestigkeit, welche die Wendeschneidplatten fest im präzisen Sitz halten. Zusätzlich sorgen Senkungen an der Wendeschneidplatte für Gewichtseinsparung. Den Grundkörper hat Mapal mit einem Feinwuchtsystem ausgestattet. Vier Gewindebohrungen ermöglichen genaues Justieren, um die Maschinenspindel bei den hohen Drehzahlen zu schonen und möglichst hohe Oberflächengüten zu erreichen. Für die Hauptanwendung, die Bearbeitung von Aluminium-Knetlegierungen, setzen die Aalener auf unbeschichtete Schneiden mit hochpositivem Spanwinkel und polierter

Spanleitstufe für geringen Reibwiderstand. So wird die Hitzeentwicklung reduziert. Dazu stehen im Portfolio PVD-beschichtete Wendeschneidplatten für die Bearbeitung von Al-Li-Legierungen sowie CVD-Diamantbeschichtete Wendeschneidplatten für die Automobilindustrie und den allgemeinen Maschinenbau zur Verfügung. Das maximale Aufmaß liegt bei 12,5 mm. Für optimale Wärme- und Späneabfuhr sorgen Innenkühlung und sehr groß ausgeführte Spanräume. Mapal bietet die Grundkörper im Durchmesserbereich von 32 mm bis 63 mm für Hohlschaftkegel oder Steilkegel sowie Aufsteckvarianten an.

Präzise Werkzeuge für das Zwergereich, Vollmer Werke: Die Medizintechnik und die Elektronikindustrie benötigen immer kleinere Bauenteile. Deren Herstellung verlangt immer feinere Werkzeuge. Diesen Bedarf decken kann das Unternehmen Vollmer. Den Schwaben gelingt es mit ihrer neuen Schleif- und Erodiermaschine „VHybrid 260“ filigrane PKD-Werkzeuge hochpräzise zu erodieren. Es lassen sich Mikrowerkzeuge mit Durchmessern von 450 μm herstellen. Deren Oberflächengüte liegt bei bis zu 0,05 $\mu\text{m}/\text{RA}$. Möglich sind Schneidkantenradien von bis zu 1,5 μm . Bei der Rundbearbeitung sorgen eine isolierte Schaftlunette und ein laserbasierter Closed-Loop-Verfahren für Toleranzen von lediglich $\pm 2 \mu\text{m}$.

Genaue Bauteile in Hochgeschwindigkeit fertigen, Chiron Group: Mal eben ein Uhrengehäuse schnell und präzise bearbeiten oder medizinische Instrumente – dafür gibt es Maschinen wie das Bearbeitungszentrum „Micro5“. Mit über 100 verkauften Bearbeitungszentren hat sich die kleinste und energieeffizienteste Maschine im Produktprogramm der Chiron Group zu einem Bestseller in der Mikrobearbeitung entwickelt. Die μm -genaue Maschine braucht weniger als 1 m² Stellfläche. Die Kompattheit zahlt sich auch beim Energiebedarf aus, der laut Hersteller gerade einmal 0,5 kW/h beträgt. Zusammen mit dem automatischen Zuführsystem „Feed5“ kann die Micro5 bei einer Taktzeit von 10 min acht Tage autonom produzieren. Der Automat nimmt dafür über 1200 Rohlinge von 50 mm x 50 mm x 3 mm auf.

Schichten von
weniger als
0,3 μm
lassen sich mit
Femtosekundenlasern
bei
40 MHz
abtragen.

Präzision im Mikrometerbereich erlaubt Blick ins All, Grob: Groß und dennoch präzise, müssen beispielsweise Bauteile großer Teleskope sein. „Eine unserer Hauptanforderungen war es, Bauteile mit derselben Toleranz wie bisher, im Bereich von 10 μm bis 20 μm zu produzieren, und das über eine Distanz von über einem Meter“, erklärt Niels Tromp, System Engineer bei Nova. Sein Unternehmen leitet das Konsortium, dass im Jahr 2028 in Chile das größte optische Teleskop der Welt in Betrieb



 **TAIWAN**
SMART MANUFACTURING

SMART MACHINERY
ONE-STOP EXPLORE

TAIWAN OPEN INNOVATION PLATFORM ::.

18 SEP. Time 13:30
 How Taiwan's Smart Machinery is Driving the World

19, 20 SEP. Time 11:00/14:30
 Innovative Metalworking Solutions
 Digital Transformation X Green Transformation
 High-Efficiency X Energy-Saving Solutions

20, 21, 22 SEP. Time 11:00/14:30
 Efficient Turning Machine Solutions
 Highly Stable Cutting Solutions
 Innovative Machine Tool Solutions

SCAN ME 
 JOIN US AT EMO 2023 HALL 16, G31

Organized by  Implemented by  Ad. by BOFT



Foto: PantherMedia / yanik88

nehmen will: das Extremely Large Telescope (ELT) mit einem Spiegeldurchmesser von 39 m. Bearbeitet werden wichtige Bauteile deshalb auf dem Fräsbearbeitungszentrum „G750“ von Grob. Die Maschine bietet laut Hersteller die erforderliche Stabilität und Genauigkeit, um die komplexen Teile für die astronomischen Instrumente des Teleskops herzustellen. Zudem sei sie leistungsstark und gleichzeitig effizient.

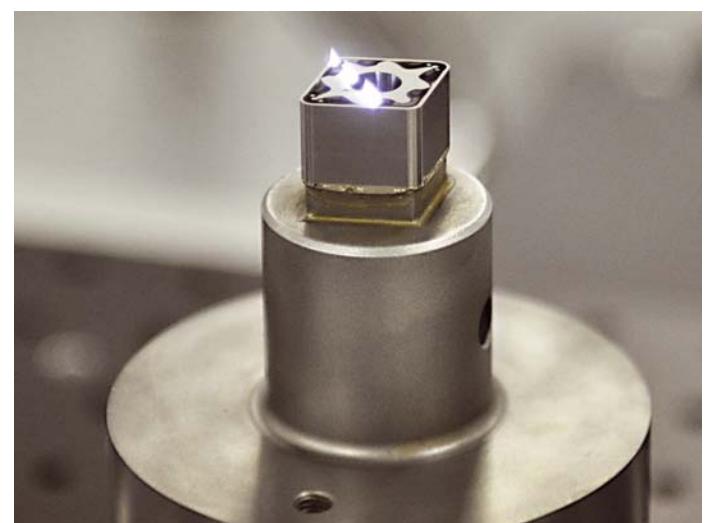
Senkerodiermaschine steigert Genauigkeit in Kombi mit Messmaschine, GF/Zeiss: Rein technisch ist schon die Senkerodiermaschine „Agie-Charmilles Form X 400“ auf Präzision getrimmt. Die Baureihe von GF Machining Solutions gleicht mit ihrem Thermokontrollsysteem beispielsweise Temperaturschwankungen aus. Ein temperaturstabiles Dielektrikum wird dabei zur Kühlung der X-, Y- und Z-Glasmaßstäbe sowie der Kugelumlaufspindel der Z-Achse eingesetzt. Durch die robuste Bauweise der Maschine werden darüber hinaus mechanische Kräfte absorbiert, sodass ein exakter Spalt zwischen Teil und Elektrode eingehalten und eine konstante Positioniergenauigkeit gewährleistet wird.

Beim Anwender Werkzeugtechnik Niederstetten GmbH & Co. KG (WTZ) sorgt inzwischen eine Contura-Messmaschine von Zeiss für einen zusätzlichen Qualitätsschub. Per Roboter werden die für das Erodieren benötigten Elektroden nun automatisiert eingemessen. Weil das Unternehmen viele unterschiedliche Kupferelektroden einsetzt, die zunächst selbst auf Qualität geprüft werden müssen, wirkt sich das positiv auf die internen Prozesse und das Endprodukt aus.

Härteste Materialien höchstpräzise bearbeiten – mit der „Femto E3“ von Kern. In diesem Bearbeitungszentrum drehen sich keine Spindeln, hier zucken ultrakurze Laserblitze. Die Repetitionsrate beträgt bis zu 40 MHz, die Pulsdauer liegt zwischen 350 Femtosekunden und zehn Pikosekunden. Möglich wird dadurch eine kalte Bearbeitung – ohne Wärmeeintrag, Mikrorisse, Materialaufschmelzung und Wärmeeinflusszonen. Im Vergleich zu einer Bearbeitung mit Nanosekundenlaser oder Funkenerosion entstehen hochwertigere Oberflächen und eine bessere Bauteilqualität. Und das wiederholbar: Während der laufenden Bearbeitung werden die hergestellten Flächen vermessen und die Abtragsleistung des Laserstrahls angepasst. Sowohl die Position des Laserstrahls im Scanfeld, als auch die Laserleistung wird regelmäßig automatisch kalibriert. Auch Temperaturschwankungen im System, die zu Positions- und Leistungsschwankungen des Laserstrahls führen könnten, werden durch die Maschine erfasst und kompensiert. Es lassen sich gezielt Schichten von weniger als 0,3 µm präzise abtragen.



Feine Sache: Mit einer neuen Schleif- und Erodiermaschine stellen die Vollmer Werke Präzisionswerkzeuge her, die weniger als einen halben Millimeter stark sind. Foto: Vollmer-Werke



Ein UKP-Laser trägt hochpräzise auch härtestes Material ab. Hier stellt die Kern Mikrotechnik GmbH einen Wolframcarbid-Pressstempel her, der zur Herstellung von Wendeschneidplatten verwendet wird. Foto: Kern Mikrotechnik

BALLUFF

BEST COMPONENTS
are just the beginning

#succeed





Gedruckte Werkzeuge: „Der Dampfmaschine ebenbürtig“

ADDITIVE FERTIGUNG: Bohrer, Fräser und Spannmittel werden durch einen schichtweisen Aufbau leichter und besser kühlbar. Werkzeugmaschinen können dadurch wirtschaftlicher arbeiten.



Leichtgewicht für große Löcher: Das Werkzeug von Kennametal wiegt 11,5 kg. Antriebspezialist Voith nutzt es zur Herstellung von Getriebegehäusen. Außen sind Schneidplatten montiert. Foto: Kennametal



Topologieoptimierter Fräskopf, gedruckt aus Titan: „Coromill 390“ von Sandvik. Materialaussparungen sorgen für Gewicht einsparungen. Foto: Sandvik

von PATRICK SCHROEDER

Werkzeugmaschinen sind aus der Industrie nicht wegzudenken. Sie drehen, fräsen, bohren und schleifen Bauteile. Vollautomatisiert und mit bis zu mehreren Zehntausend Umdrehungen pro Minute. Und das im Mikrometerbereich. Eine Präzision, die hohe Anforderungen an den Bau der Werkzeuge stellt. Meist sind mehrere zeitaufwendige Prozesse involviert – vom Schmieden, über das Schleifen und Drehen bis hin zum Schärfen. Umso erleichterter sind Werkzeughersteller, dass es mittlerweile eine Alternative zu klassischen subtraktiven Prozessen gibt: die additive Fertigung.

Eine der beliebtesten 3D-Drucktechnologien ist dabei das Selective Laser Melting (SLM). Dabei breitet der Drucker eine hauchdünne Lage Metallpulver auf seiner Bauplattform aus. Ein Laser schmilzt dann das Material Schicht für Schicht überall dort auf, wo das Bauteil entstehen soll.

Der größte Vorteil dieser werkzeuglosen Fertigung: Designfreiheit. So können Werkzeugentwickler hochkomplexe Bohrer-Geometrien realisieren, die mit subtraktiven Methoden unmöglich sind. Ein Beispiel dafür sind integrierte Kühlkanäle. Sie lassen sich in der klassischen Fertigung in der Regel nur geradlinig im Kern des Bohrers ausführen. Dank des 3D-Drucks hingegen können sie auch spiralförmig im Inneren verlaufen, beispielsweise parallel zur Nebenschneide. So lassen sich bislang kaum erreichbare Wärme-Hotspots kühlen.

Die neue Design-Flexibilität verbessert die Wirtschaftlichkeit der Fräsmaschine. Da Bauteil und Werkzeug schneller abkühlen, reduziert sich die Zykluszeit.

Zu den Anwendern des 3D-Drucks im Werkzeugbau zählt die Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress AG. Das Unternehmen aus Aalen bei Stuttgart hat ein neuartiges Glockenwerkzeug für das Fräsen von Schlauchanschlüssen realisiert. Im Rahmen einer hybriden Fertigung wurde die neue Werkzeuggeometrie auf einen Grundkörper mit einer HSK-63-Schnittstelle gedruckt. Die Besonderheit: Im Inneren des Werkzeugs findet sich eine speziell ausgelegte Wabenstruktur – kein Vollmaterial. Dadurch ist das Werkzeug um 30 % leichter. Und durch die dämpfende Wirkung der Struktur erhöht sich – so Mapal – die Standzeit um circa 40 %. Zerspaner könnten das Werkzeug mit höheren Schnittdaten nutzen, ohne dass die Bearbeitungsqualität leide. So ließe sich die Bearbeitungszeit im Vergleich zum klassischen Werkzeug um 50 % senken.

Wie effektiv das Drucken von Werkzeugen sein kann, zeigt auch Sandvik Machining Solutions. Der Werkzeugbauer aus Schweden bietet die Produktfamilie „Coromill 390“ an. Früher entstanden die Werkzeuge in einem subtraktiven Verfahren aus herkömmlichem Werkzeugstahl. „Hin und wieder kommt eine neue Technologie auf den Markt, die uns dazu zwingt, alles zu überdenken“, sagt Mikael Schuisky, Geschäftsbereichsleiter Additive Fertigung bei Sandvik.

„Die additive Fertigung ist der Dampfmaschine ebenbürtig – und es ist wirklich eine Ehre, das miterleben zu dürfen.“

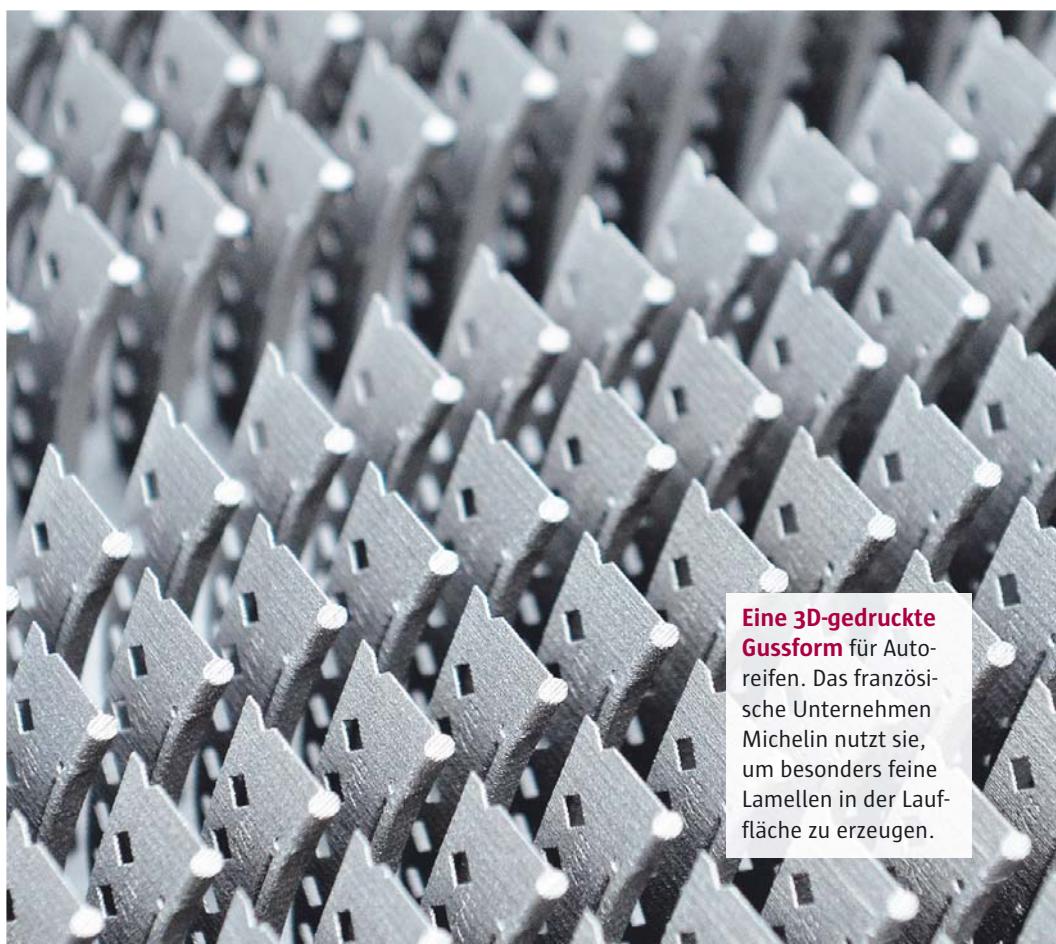
Angetrieben von dieser Begeisterung hat sich Sandvik vom Werkzeugstahl verabschiedet. „Coromill 390“ wird nun aus einer Titanlegierung gedruckt, einem Material, das sich subtraktiv nur schwer bearbeiten lässt. Der 3D-Drucker hingegen hat mit dem Metall keine Probleme. Er baut das Werkzeug schichtweise aus Titanpulver auf. Aufgrund einer Topologieoptimierung konnte das Gewicht um mehr als 80 % gesenkt werden, ohne dass die Festigkeit darunter leidet. Dank der Gewichtersparnis gibt es weni-

**Das Werkzeug wird
30 %
leichter, die
Standzeit erhöht
sich um
40 %**



Haben Sie weitergehendes Interesse an der additiven Fertigung? Dann halten Sie mal ein Ohr an die „Druckwelle“! In diesem kostenlosen Podcast erklären führende Experten 14-tägig innovative Technologien, neue Materialien und spannende Anwendungen.

<https://druckwelle.podigee.io/>



Eine 3D-gedruckte Gussform für Autoreifen. Das französische Unternehmen Michelin nutzt sie, um besonders feine Lamellen in der Lauffläche zu erzeugen.

Foto: Michelin

ger Vibratoren im System. Die Folge: eine gleichmäßige Fräseistung.

Eine weitere Firma, die auf 3D-Druck setzt, ist Kennametal. Der US-Werkzeughersteller stand vor der Herausforderung, für den Kunden Voith eine Lösung für Getriebegehäuse herzustellen. Ein Werkzeug, das Bohrungen mit bis zu 350 mm Durchmesser bei engen Toleranzen ermöglichen sollte. Eine Herausforderung. Denn bei dieser Größenordnung sind in der Regel sehr steife Werkzeuge gefragt, die bei klassischer Fertigung 25 kg und mehr wiegen. Damit wären sie aber zu schwer für vorhandene Maschinen.

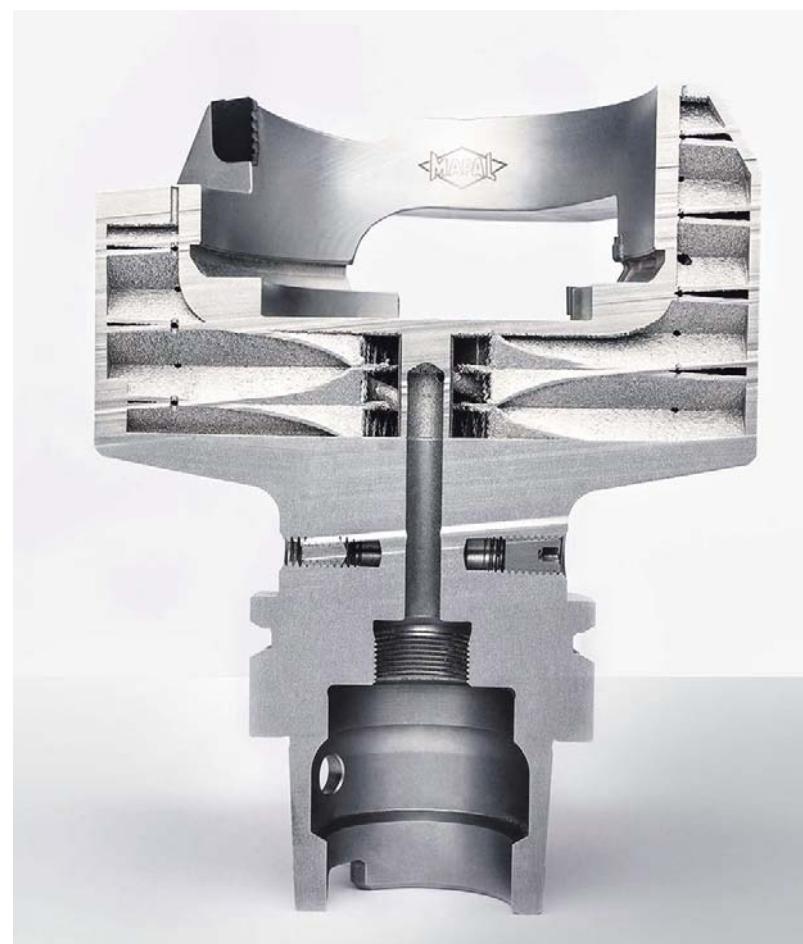
Um Gewicht zu sparen, hat Kennametal deshalb in einem generativen Designprozess eine organische

Form entwickelt, die an eine Struktur aus der Natur erinnert. Eine Form, die nur 11,5 kg auf die Waage bringt. Und trotzdem ausreichend stabil und steif ist. „Das Kennametal-Werkzeug lieferte vom ersten Einsatz an hervorragende Leistung und erzielte eine Reduzierung der Bearbeitungszeit um 50 %“, sagt Friedrich Oberländer, Director Production Technology bei Voith. „Darauf hinaus begrenzt das reduzierte Gewicht die Belastung von Magazin und Spindel – was die Wartungskosten senkt.“

Auch bei der Herstellung von Gussformen bietet der 3D-Druck Vorteile: Dem Reifenhersteller Michelin ist es gelungen, Formen mit besonders filigranen Profilstrukturen additiv aufzubauen. Sie sorgen

für feine Lamellen in der Lauffläche, welche Haftung und Traktion des Reifens auf der Fahrbahn verbessern. Dank dieser neuen Profilstrukturen sei es möglich, die Reifen bei optimaler Bremsleistung bis zur gesetzlichen Mindestprofiltiefe von 1,6 mm herunterzufahren. Durch dieses Ausreizen der Lebensdauer könnten europäische Verbraucher pro Jahr 6,9 Mrd. € sparen. Und gleichzeitig CO₂-Emissionen um 6,6 Mio. t reduzieren.

Selbst Spannmittel lassen sich mit dem 3D-Drucker herstellen. Das zeigt H.P. Kayser. Der Metallbau-spezialist hat in der Vergangenheit alle Vorrichtungen aus dem Vollen gefräst. Der Nachteil: Der Geometrie waren Grenzen gesetzt. Ein



Glockenwerkzeug

für das Fräsen von Schlauchanschlüssen. Hersteller Mapal reduziert das Gewicht mittels einer internen Wabenstruktur. Foto: Mapal

Dämpfer besonders für den Leichtbau, der häufig komplexes Bauteil-design und individuelle Spannkonzepte verlangt. 3D-Drucker machen es nun möglich, Vorrichtungen in kürzester Zeit nach eigenen Vorstellungen herzustellen. „Wir können die Vorrichtungen so aufbauen, wie es die Zugänglichkeit für die Roboterschweißoptik erfordert und gleichzeitig die Entnahme des Bauteils durch eine weite Öffnung erleichtern“, erklärt Vertriebsmitarbeiter Tobias Scheffel. Dank des 3D-Drucks sei es zudem möglich, Leitungen in das Spannwerkzeug zu integrieren, die Schutzgas an die Laserschweißnaht führen. Dank der dadurch verbesserten Fügenaht entfiel ein Nachbearbeitungsschritt.

Hello visitors!

Welcome to the world's leading trade fair for production technology.

EMO HANNOVER
18–23/09/2023

Innovate Manufacturing.
www.emo-hannover.com

Eine Messe des
A Fair by **VDW**



Elektrische Sonnenfolie kühlt Gebäude

GEBÄUDETECHNIK: Was tun bei Hitze im Büro? Smart Windows mit Tönungseffekt sind teuer und haben lange Lieferzeiten. Weit günstiger ist eine neue Folie des Start-ups Amperial zum Nachrüsten.

VON PATRICK SCHROEDER

Der Sommer war in dieser Woche noch mal da! Das war allerdings abseits von Badeseen, Sonnenschirmen und kühlen Getränken nicht immer angenehm. Etwa dann, wenn im Büro die Sonne durch die Scheiben knallt. Die Lösung in vielen Unternehmen: Jalousien runter, Klimaanlage an. Meistens den ganzen Tag. Das bringt Erfrischung – doch Klimageräte sind energiehungrig. Und sind die Rollläden runter, schalten viele Mitarbeiter das Licht ein. Die Energiekosten steigen weiter.

Eine Alternative? Fest installierte Sonnenschutzfolien. Doch diese reflektieren den wärmenden Infrarotanteil des Lichts auch im Winter. Schluss also mit kostenloser Sonnenenergie. Die Heizkosten steigen.

Eine weitere Möglichkeit: Sogenannte Smart Windows, Fenster, die auf Knopfdruck ihre Lichtdurchlässigkeit ändern und Hitze aussperren. Eine Lösung, die mehr Flexibilität für Sommer und Winter verspricht, allerdings auch ins Geld geht. „Die Preise für elektrochrome Smart Windows

liegen derzeit bei rund 1000 € pro Quadratmeter. Zudem sind Wartezeiten von bis zu 1,5 Jahren keine Seltenheit“, sagt Matthias Trost, Mitgründer von Amperial Window Technologies, einem Start-up aus Nürnberg, das mit einer neuen Sonnenschutzvariante antritt. „Wir haben eine Folie zum Nachrüsten entwickelt, die bis zu 60 % des Wärmeanteils des Sonnenlichts blockiert, ohne dabei den gewünschten Tageslichteinfall zu beeinträchtigen. Frei nach dem Motto: Licht kommt rein, Hitze bleibt draußen. Eine Lösung, die deutlich minimalistischer und flexibler und günstiger ist als Smart Windows.“

Hinter der Entwicklung der Sonnenschutzfolie steckt Niall Killilea von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU). Der Experte für Chemie und Nanotechnologie hat sich im Rahmen seiner Doktorarbeit mit infrarotaktiver Elektronik beschäftigt. Und dabei ein neuartiges Material erfunden: eine Metalloxid-Nanokristall-Tinte.

Mit dieser Tinte beschichtet Amperial eine transparente Folie und erzeugt so eine Elektrode. Die aufgetragene Schicht hat dabei eine Dicke von lediglich 100 µm. Auf

eine zweite, ebenfalls transparente Folie drückt das Nürnberger Start-up die Gegenelektrode – mit einer weiteren Tinte, die kommerziell verfügbar ist. In der Mitte schließlich liegt eine ionen-leitfähige Elektrolytschicht, die beide Folien miteinander verbindet.

Sobald nun eine schwache, elektrische Spannung an der Folie anlegt, wandern Lithium-Ionen von der einen Elektrode zur anderen. Die ursprünglich transparente Folie tötet sich nun, auf Wunsch bläulich oder grau, ändert dabei ihre optischen Eigenschaften und blockiert somit den Wärmeanteil des Sonnenlichts.



Noch wird der Folienverbund im Labormaßstab hergestellt. Geplant ist aber eine industrielle Rolle-zu-Rolle-Produktion. Foto: Amperial

„In klarem Zustand ist die Folie bereits in der Lage, bis zu 60 % des Infrarotanteils zu blocken“, sagt Trost. „Mit maximaler Tönung sind es dann über 95 %. Somit wird es möglich, die Aufheizung im Gebäude um bis zu 7 °C und den Stromverbrauch für Kühlung und Beleuchtung um bis zu 26 % zu reduzieren.“

Derzeit stellt das Start-up den Folienverbund im Labormaßstab her. Geplant ist aber weit Größeres – nämlich eine sogenannte Rolle-zu-Rolle-Produktion. Dabei sollen bis zu 10 000 m² Folie auf einer einzigen Rolle aufgewickelt sein. Maschinen spulen das Material ab, übernehmen die Beschichtung und rollen es automatisch wieder auf.

Dann beginnt die Reise zum Kunden – etwa zu einem Sonnenschutzfolierer, der ein Bürogebäude mit Infrarotschutz nachrüsten möchte. Hat er die Folie auf das Fenster aufgebracht, gilt es schließlich noch einen Controller an den Rahmen zu kleben. Dieses Gerät, etwa so groß wie eine Münze, gibt Strom aus einer Knopfbatterie an die Folie ab. Ein aufwendiger Anschluss an das Stromnetz ist, anders als bei den meisten Smart Windows, nicht nötig. Gleichzeitig kommuniziert der Controller mit dem User-Interface – mit einem Schalter an der Wand oder einer Smartphone-App, über die der Anwender unter anderem den Grad der Tönung angeben kann.

Der Startschniss für Amperial Window Technologies fiel im Februar 2021. Als Ausgründungsvorhaben der Forschungsgruppe „Solution Processed

Semiconductors“ (SoPSem) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) am Energie Campus Nürnberg. Zu den Gründern zählen neben Niall Killilea und dem International-Business-Experten Matthias Trost der Molekularbiologe Olaf Weiner und die Nanotechnologin Katja Wadlinger. 2023 finanziert sich das Team über das Exist-Gründerstipendium des Bundeswirtschaftsministeriums und den Europäischen Sozialfonds.

Amperial Window Technologies

- **Gründung:** geplant für 2023
- **Branche:** Climate-Tech
- **Mitarbeiter:** 5
- **Vertrieb:** k.A.
- **Umsatz:** k.A.

Für die Anschlussfinanzierung sucht das Start-up nach Investoren. „Das Thema Klima-Tech ist in aller Munde. Entsprechend vielversprechend ist das erste Feedback“, so Trost. Gute Marktchancen rechnet sich das Start-up aus, weil der Preis für die Sonnenschutzfolie im Vergleich zu herkömmlichen Smart Windows niedriger ist. „Unser Zielpreis liegt bei 200 € pro Quadratmeter – inklusive Montage.“ Ein Kampfpreis, der deshalb realistisch sei, weil es dank der Metalloxid-Nanokristall-Tinte erstmals möglich wird, die elektrochrome Schicht bei Prozesstemperaturen von höchstens 100 °C auf eine kostengünstige Plastikfolie zu drucken. Eine Beschichtung mit vergleichbarer Funktion auf Smart Glasses hingegen funktioniert derzeit nur mit Prozesstemperaturen von bis zu 400 °C.



Foto [M]: panthermedia.net/Andreas Weber/Vdn



„Resultate der KI haben bislang nicht überzeugt“

WIRTSCHAFT: Yannick Hoga glaubt nicht, dass Börsenkurse sich verlässlich vorhersagen lassen. Dennoch forscht er genau dazu.

VON SABINE PHILIPP

VDI NACHRICHTEN: Herr Hoga, Sie befassen sich mit der Vorhersage von wirtschaftlichen Risiken. Wie kann man sich das vorstellen?

YANNICK HOGA: Im Mittelpunkt unserer Forschung stehen Modelle zur Risikomodellierung. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Schwankungsbreiten bestimmter Börsenwerte oder Indizes wie dem Dax vorhersagen. Dazu betrachten wir, wie sich der Kurs eines Wertes in der Vergangenheit bewegt hat: Am 20. Juni 2018 hat eine Aktie z.B. 7% dazugewonnen, am Tag darauf hat sie 8% verloren. Dabei gibt es Perioden, an denen sie weniger stark fluktuiert, und Zeiten, an denen die Ausschläge besonders groß sind wie damals bei der Finanzkrise 2009. Auf der Basis dieser Daten aus der Vergangenheit prognostizieren die Modelle dann, wie stark der Kurs in den nächsten Tagen schwanken kann.

Wer hat ein Interesse an solchen Modellen?

Die Modelle werden vor allem von Regulierungsbehörden oder von Banken für das Risikomanagement genutzt. Wenn wir uns z.B. in einer stark schwankenden Phase befinden, ist es für sie wichtig zu wissen, wie viel Kapital sie hinterlegen müssen, um ihre Investments abzusichern. Viele unserer Studierenden arbeiten später in Banken, Wirtschaftsforschungsinstituten oder bei Energiekonzernen und Handelsunternehmen. Die haben natürlich auch ein Interesse daran, die Spanne von Preisschwankungen prognostizieren zu können.

Ein Kritikpunkt an diesen Modellen ist, dass sie nur in den Rückspiegel schauen. Was sagen Sie dazu?

Es gibt natürlich unvorhersehbare Ereignisse wie den Coronaschock oder den Ukrainekrieg. Am ersten und am zweiten Tag eines solchen Ereignisses laufen auch wir wie im



Yannick Hoga forscht an der Universität Duisburg-Essen zur Vorhersage von Finanz- und Wirtschaftskrisen. Seit diesem Jahr hat er die dortige Professur für Finanzmarktkökonomie inne. Foto: UDE/Frank Preuß

Nebel gegen eine Wand. Aber das macht diese Modelle insgesamt nicht invalide. Sie adaptieren sich sehr schnell auf das neue Niveau. Der Blick in den Rückspiegel ist an den meisten Tagen hilfreich und informativ für die Zukunft.

Wie bewerten Sie das Thema künstliche Intelligenz (KI) in diesem Zusammenhang?

Die Resultate haben mich bislang nicht überzeugt. Die Standardmodelle können die Schwankungsbreite der Aktienmärkte sehr viel besser prognostizieren als die aktuellen KI-Modelle. Das ist umso erstaunlicher, da sie bereits in den 1980ern entwickelt wurden. Vielleicht kommt es ja irgendwann einmal zu einem Patt. Auf der anderen Seite ist es natürlich auch ein schöner Erfolg für die Menschheit, dass Forscher bereits vor 40 Jahren Modelle entwickelt haben, die selbst von den klügsten Computern nicht geschlagen werden können. Bei vielen anderen Disziplinen ist das ja nicht mehr der Fall.

Es gibt immer wieder Crash-Propheten, die vor Kursstürzen oder gar dem Zusammenbruch der Bör-

sen warnen. Was ist davon zu halten?

Ich kenne kein Modell, das einen Börsencrash vorhersagen könnte. In den vergangenen Jahrzehnten haben sich Dutzende Forscher damit beschäftigt, die Richtung des Aktienmarktes vorherzusehen. Es ist ihnen nicht gelungen. Selbst wenn eine einzelne Person einmal richtig liegen sollte, dann würde ich zumindest ein großes Fragezeichen dahinter setzen. Der Treffer kann auch Zufall sein. Auch wenn diese Person es schaffen würde, den Börsenverlauf über 1000 Tage hinweg konsistent vorherzusagen, bleibe ich als Statistiker skeptisch.

Warum diese Vorsicht?

Mittlerweile leben 8 Mrd. Menschen auf der Welt. Wenn alle diese 8 Mrd. Menschen nun Börsenkurse vorhersagen würden, wird es immer welche geben, die sehr korrekte Vorhersagen machen. Das ist das gleiche Prinzip wie beim Lottospielen. Da ist die Wahrscheinlichkeit, sechs Richtige zu tippen, sehr gering. Aber es gibt immer Menschen, denen das gelingt. Das hat nichts mit Vorhersagekunst zu tun. Wenn Sie genug Teilnehmer haben, wird rein statistisch irgendwann einmal auch das Unwahrscheinliche passieren.

Und wie kann ich erkennen, ob Aussagen von Börsenexperten seriös sind?

Ich wäre immer vorsichtig, wenn jemand meint, vorhersagen zu können, ob Kurse steigen oder fallen werden. Es gibt zu viele Parameter, die das beeinflussen. Wenn er sagt, dass er die Schwankungsbreite vorhersagen kann, ist das schon glaubwürdiger. Wenn diese Prognosen nicht auf den etablierten Standardmodellen beruhen, würde ich mich fragen, warum sie ihnen überlegen sein sollten. Denn schließlich haben sich diese Standardmodelle seit Jahrzehnten bewährt.

Yannick Hoga

- ist seit 2023 Professor für Finanzmarktkökonomie.
- forscht an statistischen Modellen, um Risiken an den Finanzmärkten vorhersagen zu können und entwickelt Methoden, um die eigenen Modelle und die anderer Experten zu bewerten.
- wurde mehrfach ausgezeichnet und gefördert, zuletzt 2021 mit der Aufnahme ins Heisenberg-Programm und ins VWL-Ranking „Top 75 der Forscher unter 40 Jahren“ des Handelsblatts.
- forscht seit 2012 an der Universität Duisburg-Essen zu Aktien- und Wechselkursen und promovierte dazu im Jahr 2016 mit Auszeichnung.
- studierte Wirtschaftsmathematik an der Universität zu Köln (2007–2012) und der University of Canterbury, Neuseeland (2010/11).

PARKETTNOTIZEN

Autobauer zittern vor China

Die Automesse IAA ist immer noch die wichtigste Show ihrer Art in Europa. Zu diesem Hochamt der Industriekultur zeigten sich deutsche Hersteller stets selbstbewusst. Doch dieses Mal waren eher leisere Töne angesagt auf der Messe, in den Chefetagen der Autofirmen und an den Finanzmärkten.

Mit BMW, Mercedes, Porsche und Volkswagen befinden sich gleich vier Autoriesen im Deutschen Aktienindex (Dax). Hinzu kommt die Dachmarke Porsche Holding, Continental als einer der führenden Autozulieferer rundet das Bild ab, das inzwischen ein desaströses ist. Vor allem die Aktien der großen Hersteller sind nur noch Schatten ihrer selbst. So wies die Aktie von VW ein Kurs-Buchwert-Verhältnis von 0,35 aus. Das heißt: Die Börse bewertet den Konzern mit gerade mal einem Drittel seines Werts, würde man alle Teile verkaufen. Etwas, aber nicht viel besser sieht es bei Mercedes und BMW aus, während der chinesische Konkurrent BYD zum fünffachen Buchwert gehandelt wird.

China hat im Elektromarkt zum großen Sprung angesetzt. Mit gleich drei Dutzend Her- und Ausstellern ist das Land bei der IAA in München aufgeschlagen und will so deutlich machen, wo in Sachen E-Mobilität in Zukunft der Hammer hängen soll. China gilt als der wichtigste Wachstumsmarkt der Autobranche.

Kein Wunder also, dass chinesische Hersteller da ein Wörtchen mitreden wollen. Das Tempo erstaunt allerdings. Erst kürzlich hat der E-Autohersteller BYD in China VW bei den Verkaufszahlen überflügelt.

Wenn nun chinesische Hersteller Europa erobern wollen, müssen sie erst einmal mit Modellen und Technik überzeugen. Das verschafft den hiesigen Marken einen gewissen Vorteil, der aber schnell auch aufgezehrt sein kann, wie der Aufstieg japanischer und koreanischer Autobauer in den vergangenen Jahrzehnten gezeigt hat. Arroganz wie damals scheint jedenfalls nicht angebracht. Ganz im Gegenteil drohen deutsche Hersteller, den Anschluss zu verlieren. Die Versuche, in Deutschland die Abkehr vom Verbrenner zu verzögern, machen dies deutlich. Es ist aber nicht mehr als ein Akt der Verzweiflung. Deutschland ist keine Insel, vor allem nicht, wenn es um den Exportschlager Autos geht. Weltweit gilt die Batterie als Antrieb der Zukunft. Wer nicht mitmacht, wird marginalisiert.

Schon jetzt stehen die etablierten Firmen unter erheblichem Druck. Die Schweizer Großbank UBS geht in einer Branchenstudie davon aus, dass chinesische Hersteller ihren weltweiten Marktanteil von jetzt 17 % auf dann 33 % steigern könnten. Der Grund liegt vor allem in den Kosten. Den Vorteil von BYD beispielweise beziffert die UBS auf 25 %. Die Präsenz auf dem hart umkämpften chinesischen Markt könnte zum Bu-merang werden.

So oder so steht der Branche ein schmerzhaf- ter Wandel ins Haus. E-Autos zu bauen, gilt nicht als hohe Ingenieurkunst. Man benötigt zu dem weniger Teile und damit auch weniger Arbeitskraft, was für die 800 000 Beschäftigten in der Automobilindustrie keine gute Nachricht ist. Und auch nicht für die Anleger, die die schwierige Aufgabe haben, die Spreu vom Weizen zu trennen.

Mehr Mercedes gabs nie wieder

AUTOMOBILGESCHICHTE: Kein Mercedes war je länger als das Modell 600, von dem sich der Papst, Politiker und Potentaten chauffieren ließen. Vor 60 Jahren wurde es auf der IAA vorgestellt.

von Peter Weissenberg

Die Ingenieure wissen ja bekanntlich auf alles eine Antwort. Wie wäre es also mit dieser Frage: Was haben Papst Paul VI., Elvis, die Diktatoren Idi Amin und Leonid Breschnew, die Schauspielerin Elizabeth Taylor und der Drogenboss Pablo Escobar gemein? Zumindest wer schon eine Weile in Stuttgart-Untertürkheim werkelt, der weiß Bescheid – sie alle ließen sich im Mercedes 600 durch die Lande fahren.

Vor 60 Jahren ist der größte Mercedes aller Zeiten auf der IAA in Frankfurt der staunenden Öffentlichkeit vorgeführt worden: bis zu 6,24 m lang, fast 2 m breit, mit bis zu sechs Türen, als Landaulet auch mit Cabriodach für die Fürsten im Fonds... es kommen noch mehr Superlativen. Viel mehr. Seit dem Modell 770 der 1930er-Jahre hatte es so eine Limousine mit Stern nicht mehr gegeben. Und schon dieser Vorfahr wurde von der Welt als „großer Mercedes“ bewundert. Es geht aber eben immer noch größer.

Dieser Glaube war im Wirtschaftswunder-Deutschland zu Anfang der 1960er-Jahre ungebrochen. Und auch darum passte der „W 100“, wie der Über-Benz intern hieß, ganz genau in die Zeit. Mehr als einen Meter überragte der Wagen als Pullman-Version den Mercedes 300c, mit dem Konrad Adenauer die Bundesrepublik bisher repräsentiert hatte. Ganz im Sinn des Chefingenieurs Fritz Nallinger, der schon ab Mitte der 1950er-Jahre die Baureihe W 100 oberhalb des Adenauer-Mercedes positionieren wollte – also eher als Nachfolger des Achtzylinder-Giganten 770.

Im W 100 verbaute Nallinger erstmals den 6,3-l-Achtzylinder mit 184 kW und einem maximalen Drehmoment von 500 nm bei 2800/min. Per Viergang-Planetengetriebe mit hydraulischer Kupplung konnte der Fahrer (auf Kundenwunsch nach erfolgter Chauffeur-Ausbildung in Stuttgart) diese Kraft samtweich an die Hinterachse senden – aber bei Bedarf auch manchen Porsche hinter sich lassen. 205 km/h Höchstgeschwindigkeit und eine Beschleunigung von weniger als 10 s aus dem Stand auf 100 km/h waren 1963 Sportwagenleistungen – und für einen mindestens 2,5 t schweren Koloss mit dem cW-Wert eines Backsteins (0,46) beinahe unfassbar.

Dem Menschen im Fonds sollte solches profanes Technikwerk natürlich verborgen bleiben. Schließlich konkurrierte der Benz mit den Rolls-Royce und Bentley seiner Zeit, in denen bei der PS-Angabe auch nur „enough“ stand. Lautloser Luxus ist das Metier des 600 – und das



Königin Elisabeth II nimmt neben dem späteren Bundeskanzler Kurt Georg Kiesinger 1966 in Stuttgart die Huldigungen der Passanten entgegen. Das Cabriodach erlaubte das Stehen im Fonds. Foto: Mercedes-Benz AG.

ist noch heute spür- und hörbar. Oder besser: unhörbar. Denn Nallinger und sein Team setzten nicht nur bei der Kupplung auf die Kraft komprimierter Luft. Die Sitze etwa konnten über 23 Tasten per „Komfort-Hydrauliksystem“ an die kostbaren Körper der Fondspassagiere geschmiegt werden. Und neben Luftfederung arbeitete auch die Zentralverriegelung oder der Fensterheber mit Unterdruck. Ein leiser Hauch statt dem Surren von Motoren. Wenn die Hydraulik entsprechend gepflegt wird und der Druck ausreicht, auch heute noch ein erhabenes Gefühl.

Hier nur ein kleiner Ausschnitt aus dem Angebot, das den großen Mercedes einmalig machte: Die schalldichte Trennscheibe zwischen Vorder- und Rücksitzen begeisterte schon Fans der James-Bond-Filme – und auch der Papst wird die Privatsphäre genossen haben, wenn er auf seinem Thron in der Mitte des Heckabteils nach vorn geblickt hat. Der Einzelsitz war auch so eine Einzelfertigung, die aus der Manufaktur in Schwaben ihren Weg in den Vatikan gefunden hat.

Politiker oder Wirtschaftsmagnaten konnten sich eher für Autotelefon und Fernseher begeistern, Pop- und Filmstars vielleicht für das „Necessairefach für die Dame“, die gut bestückte und gekühlte Bar oder die nach Kundenwunsch maßgeschneiderten Ledersitze. „Nicht möglich“ gab es nicht. Schließlich war der W 100 all die Jahre im Wesentlichen ein Stück Handwerkskunst. „Jedes



Fernseher, Bar und Telefon: Die Manager des Wirtschaftswunders konnten sich im Fonds des Mercedes 600 auf maßgeschneiderten Ledersitzen entspannen. Foto: Mercedes-Benz AG

(Fahrzeug) ist ein Meisterstück im Deutschen, besser im Schwäbischen, also im ernstesten Sinne des Wortes“ – so dichteten es die Öffentlichkeitsarbeiter der Stuttgarter begeistert. Und durchaus treffend, denn in den bis zu elf Wochen Bauzeit allein für die 5,54 m lange „Normalversion“ legten Heerscharen von Mitarbeitern Hand an: passten Zierhölzer aller Art in den Innenraum, zogen Leder über die Türfüll-

lungen oder montierten die eigens gefertigten Leisten aus verchromtem Messing.

2677 große Mercedes sind so bis 1981 angefertigt worden, 429 als Pullman-Variante oder Sechstürer und 59 als Landaulets mit langem oder kurzem hinteren Verdeck. Im Pullman sind im Fond zwei vis-à-vis angeordnete Sitzreihen oder Klappensitze mit oder entgegen der Fahrtrichtung verbaut – letztere für die Personenschützer.

Ihnen diente besonders die bis zu 4,5 t schwere gepanzerte Version als Arbeitsplatz. So beschwert, dürfte der Durst des Benz wohl noch weit über den 25 l gelegen haben, die zeitgenössische Tester schon mit dem „normalen“ 600 erfahren haben.

Der Verbrauch des später sogar auf 6,9 l Hubraum gewachsenen Motors dürfte ein Grund gewesen sein, warum er in seinen 18 Jahren Bauzeit kein echter Verkaufserfolg gewesen ist. Und sicher auch der

In weniger als
10 s
beschleunigte der
2,5 t schwere Mercedes
600 auf 100 km/h

Preis, mit mindestens 63.500 DM für den 600 Pullman. Dafür ließ sich 1963 ein schickes Einfamilienhaus finanzieren – mit einem Opel Rekord in der Garage. Vielleicht symbolisierte der Mercedes 600 aber auch ein Selbstverständnis, das zumindest die Wirtschaftsbosse in der Bundesrepublik doch nicht demonstrierten wollten. Die Früchte harter Arbeit ließen sich ja auch von einem Opel Diplomat, dem Coupé Glas V8 oder der Mercedes-S-Klasse verkörpern. Die waren ebenfalls große Klasse – aber eben großbürgerlich und niemals großspurig.

Vielleicht haben deshalb Bundespräsident Heinrich Lübke, Kanzler Ludwig Erhard und all ihre Nachfolger niemals einen Mercedes 600 im eigenen Wagenpark gehabt. Wenn die deutschen Staatslenker in der Tagesschau im großen Mercedes durch Bonn chauffiert wurden, dann saß meist Wolfgang Wöstendieck am Steuer; ein Daimler-Anstellter. Denn den tiefschwarzen 600 als Pullman-Limousine oder Landaulet, den hat sich die Bundesrepublik Deutschland stets nur gemietet – mit Fahrern, Monteuren und einem Ersatzfahrzeug um die nächste Ecke. Sozusagen ein Superlativ im Rahmen bürgerlicher Bescheidenheit.



Wie Google die Onlinewelt veränderte

TECHNIKJUBILÄUM: Vor 25 Jahren wurde Google gegründet. Seitdem können sich Menschen nahezu auf der ganzen Welt kostenlos Informationen beschaffen. Doch das hat auch seinen Preis.

von Elke von Rekowski

Wer im Jahr 1998 etwas im Internet suchte, benutzte mit hoher Wahrscheinlichkeit Altavista oder die noch recht junge Yahoo Search. Wie auch andere Suchmaschinen verwendeten sie sogenannte Crawler, die das Web nach relevanten Inhalten durchsuchten und sie Anwendern dann in nahezu endlos erscheinenden Listen präsentierten. Doch das sollte sich bald ändern. Die beiden Stanford-University-Studenten Larry Page und Sergey Brin hatten sich damals bereits mit der Optimierung von Internetsuchergebnissen beschäftigt. Ihr Plan: die Entwicklung einer Suchmaschine, die schneller ist und zu gleich bessere Ergebnisse liefert.

Google kam mit einem neuen Ansatz für Suchmaschinen: Der Ansatz war, dass nicht einfach ein Crawler mit der Eingabe des Suchbegriffs in eine Suchmaske losgeschickt wird, um das stetig wachsende Internet nach passenden Ergebnissen zu durchsuchen. Denn je mehr Daten im damals schon schnell expandierenden World Wide Web verfügbar waren, desto länger dauerte ein Crawler-Suchvorgang. Dieser fragte basierend auf dem dahinterliegenden Suchalgorithmus praktisch eine Website nach der anderen ab und prüft, ob das gesuchte Wort – oder die Wortkette – dort vorhanden waren.

Falls „ja“, wurden die Ergebnisse gelistet, ohne dass eine Gewichtung der inhaltlichen Relevanz erfolgte. Wenn das Suchwort also auf einer Seite häufiger erschien, wurde diese Seite als relevanter als andere eingestuft, aber eine inhaltliche Gewichtung wurde nicht vorgenommen. Für den Anwender bedeutete das eine Menge Sisyphusarbeit: Die Suchergebnisse anderer Suchmaschinen mussten in der „Vor-Google-Zeit“ noch in großem Umfang durchforstet werden, um die inhaltlich wichtigste Seite rund um den gesuchten Begriff zu finden.

Bereits 1996 begannen Page und Brin an einer Lösung zu arbeiten, die nicht nur schneller als die bestehenden Suchmaschinen, sondern auch qualitativ passendere Ergebnisse lieferte. Diese Suchmaschine nutzte dazu die von den beiden Stu-

denten entwickelte Technik namens Pagerank, die Backlinks auswertete.

Backlinks sind Verlinkungen von anderen Seiten auf eine Quellseite – im Prinzip eine Art des Onlinezitierens: Je mehr Seiten zu einem Thema auf eine bestimmte Website verlinken, desto höher ist die Relevanz der Information auf der Seite, auf welche verlinkt wird. Diese Tatsache nutzten die beiden Studenten, um über den Pagerank-Algorithmus die Suchergebnisse zu filtern und in der Reihenfolge der Relevanz dem Anwender zu präsentieren.

Googol als Namenspatin: Die Nutzung der Backlinks spiegelte sich in der Suchmaschine wider: „Backrub“ war eine Engine, die durch die Nutzung einer Kombination von Datenbanken und Crawler zügig Ergebnisse lieferte und sie dann gleich nach ihrer Relevanz aufbereitete. „Das Großartige war, dass man relevante Inhalte finden konnte – aufbauend auf dem, was in der Website stand. Damit vereinfachte sich die Suche erheblich“, so Mirco Schönfeld, Professor für Datenmodellierung und interdisziplinäre Wissensgenerierung an der Universität Bayreuth.

Die Vermarktung der Suchmaschine erwies sich als schwieriger, als ihre Entwickler zuvor gedacht hatten. Sie arbeiteten weiter an dem Projekt und richteten Server in ihren Schlafräumen an der Stanford University ein. In Anlehnung an die Zahl Googol (eine Zehn mit Exponent 100) benannten sie ihre Suchmaschine in Google um, nicht zuletzt wohl, um damit die schier unendliche Menge an Daten, welche diese Suchmaschine durchforsten konnte, zu veranschaulichen.

Endlich fanden sie auch einen Geldgeber, nämlich den Mitgründer von Sun Microsystems, Andreas von Bechtolsheim. Er stellte 1998 einen Scheck von 100 000 \$ auf Google Inc. aus, ein Unternehmen, das noch gar nicht existierte. Um diesen Scheck nun einzulösen zu können, gründeten Page und Brin am 4. September 1998 das Unternehmen zur Suchmaschine: Google Inc. Weitere Investoren fanden sich.

Das Unternehmen Google startete, wie es schon für die Gründerzeit der US-Internetunternehmen legendär ist, tatsächlich in einer Garage. Eine Nachbarin namens Susan



In den Anfängen: Die beiden Google-Firmengründer Larry Page (li.) und Sergey Brin arbeiteten nicht nur hart an ihrer neuartigen Suchmaschine, sondern fanden darüber hinaus auch Zeit zum Relaxen.

Wojcicki überließ den beiden Studenten ihre ungenutzte Garage. Sie ist keine Unbekannte: Wojcicki wurde im Jahr 1999 als 16. Mitarbeiterin als Marketing-Managerin bei Google angestellt und arbeitete bis Anfang 2023 in der späteren Unternehmensgruppe. Sie führte Adsense ein, eine Ausweitung des Werbeangebots von Google über die eigenen Websites hinaus.

Es dauerte rund drei Jahre, bis es nach der Gründung für Google wirtschaftlich aufwärts ging. Durch cleveres Ergebnis-Ranking wurde die Suchmaschine stetig beliebter. Dazu kamen immer ausgefeilte Werbeangebote wie die Einführung von Google Ads im Jahr 2000. Die Einnahmen sorgten zwar einerseits dafür, dass die Suchmaschine für die Nutzenden weiterhin kostenlos war.

Einen Marktanteil von
95 %
hatte Google laut Statista im Juli 2023 auf allen mobilen Geräten.

Gratis war sie jedoch keinesfalls, denn mit jeder Suchanfrage geben und geben Anwender mehr oder weniger unbewusst Informationen über sich preis, die Werbetreibende zu nutzen wissen. Schönfeld kritisiert in diesem Zusammenhang die mangelnde Transparenz: „Ich sehe es kritisch, dass Nutzende sich diesem Mechanismus kaum entziehen können. Dabei ist nur den wenigsten klar, dass sie selbst das Produkt für die Werbetreibenden sind.“

Google gilt inzwischen als Datenkrake: Im Jahr 2004 geht Google an die Börse. Das Unternehmen hat in diesem Jahr bereits rund 2000 Mitarbeitende, viele von ihnen arbeiten in der Entwicklung und an neuen Projekten. Zahlreiche neue Dienste starten. Dazu zählen und zählen selbst entwickelte Dienste wie Gmail, Google Docs, Google Drive, der Chrome Browser sowie der Kauf von Android und der Video-Plattform YouTube.

Eine Vielfalt, die es Nutzenden einfacher macht, die Schönfeld aber auch kritisch sieht. Denn in jedem der Dienste werden Daten erhoben. „Es besteht keine Handhabe, einer Verwendungssituation zu widersprechen. In der Regel bleibt man

nicht anonym und weiß nicht was in Zukunft mit den Informationen geschieht.“ Was wäre zum Beispiel, wenn alle von Google erhobenen Datensätze aus den Suchen, aus Google Maps, aus Google Docs etc. miteinander verknüpft würden, gibt der Experte zu bedenken. „Auf diese Weise ließe sich Wissen über Individuen generieren, welches wir heute noch gar nicht absehen können“, so Schönfeld. Man habe kaum Handhabe, das zu kontrollieren.

Die Expansion der Geschäftsfelder führte schließlich im Jahr 2015 zu einer Restrukturierung der Unternehmen unter dem Dachkonzern Alphabet. Im Jahre 2019 gaben die Mitgründer Larry Page und Sergey Brin ihre Jobs bei Alphabet ab und widmeten sich seitdem neuen Projekten. Dennoch finden seit diesem Jahr wieder vermehrt Gespräche zwischen dem aktuellen CEO Sundar Pichai und den beiden statt, bei denen es dem Vernehmen nach um die KI-Strategie des Unternehmens geht. Denn mit der allgemeinen Verfügbarkeit von OpenAIs, ChatGPT und der Integration des Chatbots in die Microsoft-Suchmaschine Bing wächst der Druck auf den Suchmaschinengiganten.

Bislang hat sich an der Vormachtstellung von Google nichts geändert. Sie ist mit Abstand die erfolgreichste Suchmaschine schlechthin. Laut Statista (Juli 2023) haben weltweit mehr als 83 % aller Internetnutzenden Google auf Desktop-Computern verwendet, mobil waren es sogar über 95 %. Microsofts Bing folgt mit einem Anteil von rund 9 %, mobil liegt der Anteil bei unter 1 %. Auch die Branchenriesen von damals Altavista (inzwischen von Yahoo aufgekauft) und Yahoo selbst kommen mobil nicht mal mehr auf 1 % Marktanteil.

Ob das so bleibt? Angesichts rasanter Entwicklungen im Bereich KI und den damit verbundenen Einflüssen ist das keinesfalls abzusehen: Frischer Wind weht Google zum 25. Jubiläum allemal ins Gesicht.



KOMMENTAR

Spree fließt vor- und rückwärts

Region Berlin-Brandenburg, woran denkt man da so in den vergangenen Jahren? Erinnern Sie sich noch: Flughafen BER. Oje, das treibt so manchem die Schamesröte ins Gesicht. Das Land der Ingenieure und Ingenieurinnen schafft es nicht, einen Flughafen zu bauen. Na ja, jetzt steht er ja.

Ah, ja, die erste Loveparade fand hier statt. Ein paar Monate vor dem Mauerfall. Berlin gilt global als Partyhauptstadt Europas. Viele teils legendäre Klubs locken junge Leute

aus aller Welt in die Hauptstadt. Doch die Klubszene beklagt sich zurzeit, manche Lokalität schließt die Pforten, die Szene wünscht sich Subventionen. Nicht wenige fürchten gar den Untergang des Tanzlands.

Na klar, und Berlin ist Sitz der Regierung – und ein bisschen weiter

weg vom Bundeskanzleramt ist Brandenburg. Dass Berliner und Brandenburger auch nicht immer gut miteinander auskommen, hat Juli Zeh in ihrem Roman „Unterleuten“ pointiert dargestellt. Versnobte Großstädter treffen auf bodenständige Dörfler mit eigener Ostgeschichte. Manche Dinge brauchen eben Zeit.

Erfreulich ist, dass sich die Region nicht darauf ausruht, Hauptstadtregion mit touristischen Attraktionen zu sein, sondern selbst einiges auf die Beine stellt, um attraktiv für Neuansiedlungen zu sein. Neben der Partyszene hat sich längst die Start-up-Szene ein starkes Standbein geschaffen. Sie lockt sogar Hochkaräter an: Nicht wenige waren erstaunt, als Elon Musk in Grünheide die Tesla-Gigafactory bauen ließ, die jetzt sogar noch viel größer werden soll. Es regt sich allerdings erneut Widerstand wegen befürchteter Umweltprobleme.

Alles fließt: In Berlin manches allerdings auch anders herum. Die Spree führt oft zu wenig Wasser und ist nach Angaben der Berliner Senatsumweltverwaltung im letzten Jahrzehnt an insgesamt 211 Tagen in die falsche Richtung geflossen. Das hängt auch mit dem Rückbau des Tagebaus in der Lausitz zusammen. Eine neue Studie des Umweltbundesamtes spricht von gewaltigen Aufgaben für die Wasserversorgung, wenn endgültig Schluss ist in der Lausitz. Ein Masterplan müsse her, sagen die Fachleute.

Da ist schon wieder ein wichtiger Arbeitsauftrag auch für Ingenieurinnen und Ingenieure.

■ cburger@vdi-nachrichten.com



Claudia Burger,
Redakteurin, sieht
große Aufgaben für
Ingenieure und Inge-
nieurinnen in Berlin.

Foto: Vinken

Wo die großen Namen ein Zuhause haben

SPEZIAL REGION BERLIN-BRANDENBURG:

Party und Pannen. Die Hauptstadtregion ist zwar beliebt, hat aber ein Imageproblem als Industriestandort. Dabei bietet sie technischen Fachkräften attraktive Jobs und vor allem die Möglichkeit, Ideen von morgen umzusetzen.

von Chris Löwer

Marzahn. Schon klar. Platte und Prekariat. Diese Vorurteile schwirren in den Köpfen. Doch so einfach ist es nicht: Hier überrascht eine Bockwindmühle, die von einem Müller betrieben wird, eine Seilbahn oder die liebreizendsten Gärten der Welt. Zuweilen trifft man auch auf eine Herde Wasserbüffel, die entlang einer Straße seelenruhig auf einer Brachfläche weiden. Ein ebenso irritierendes wie vielsagendes Bild: Denn dort, wo sich die Tiere umweltschönend um die Landschaftspflege kümmern (auf Motormäher wird verzichtet), sollen sich bald schon Unternehmen aus den Bereichen saubere Energien, Kreislaufwirtschaft, Wasserwirtschaft, Grüne Chemie, Rohstoff- und Materialeffizienz sowie nachhaltige Mobilität ansiedeln.

Hier entsteht der CleanTech Business Park Berlin-Marzahn (CBP). Er soll mit 90 ha das größte zusammenhängende Areal für produzierende Unternehmen in Berlin werden. Die Wista Management GmbH als landeseigene Betreibergesellschaft plant, den CBP zum Herz des rund 300 ha großen Zukunftsorts CleanTech Marzahn (CTM) zu machen, der einmal Berlins größter Industriepark sein wird.

Die Standortwahl kommt nicht von ungefähr. Lukas Becker, Projektleiter für den CBP, spricht von einer „klugen Nachbarschaft“: In unmittelbarer Nähe finden sich diverse Technologieunternehmen. Ganz im Süden des Zukunftsorts produziert das Traditionss Unternehmen Knorr-Bremse. Der CleanTech-Park soll ein Ort werden, an dem Menschen Produkte schaffen, die ein nachhaltiges Leben für heute und morgen ermöglichen. Hinzu kommt, dass der Bezirk Marzahn-Hellersdorf ein junger Bezirk ist. Hier lässt es sich günstig leben (auch in Einfamilienhaussiedlungen statt Platte), was besonders junge Familien anzieht. Somit bietet der Stadtteil Unternehmen, die auf der Suche nach Talenten sind, ein ideales Umfeld.

So ist das mit der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg. Sie leidet unter vorschnellen Urteilen, was sie für manche Ingenieurinnen oder Ingenieure nicht unbedingt zu einem Magnet macht. Sicher, manches mag ruckelig laufen (Stichwort: Berliner Verwaltung, vom Drama um den Flughafen BER ganz zu schweigen), doch hier geht mehr und manches viel besser, als man denkt.

Davon kündet, wenn auch berufsbedingt, der Wirtschaftsförderer Berlin Partner, der Unternehmen und Investoren bei ihrem Umzug in

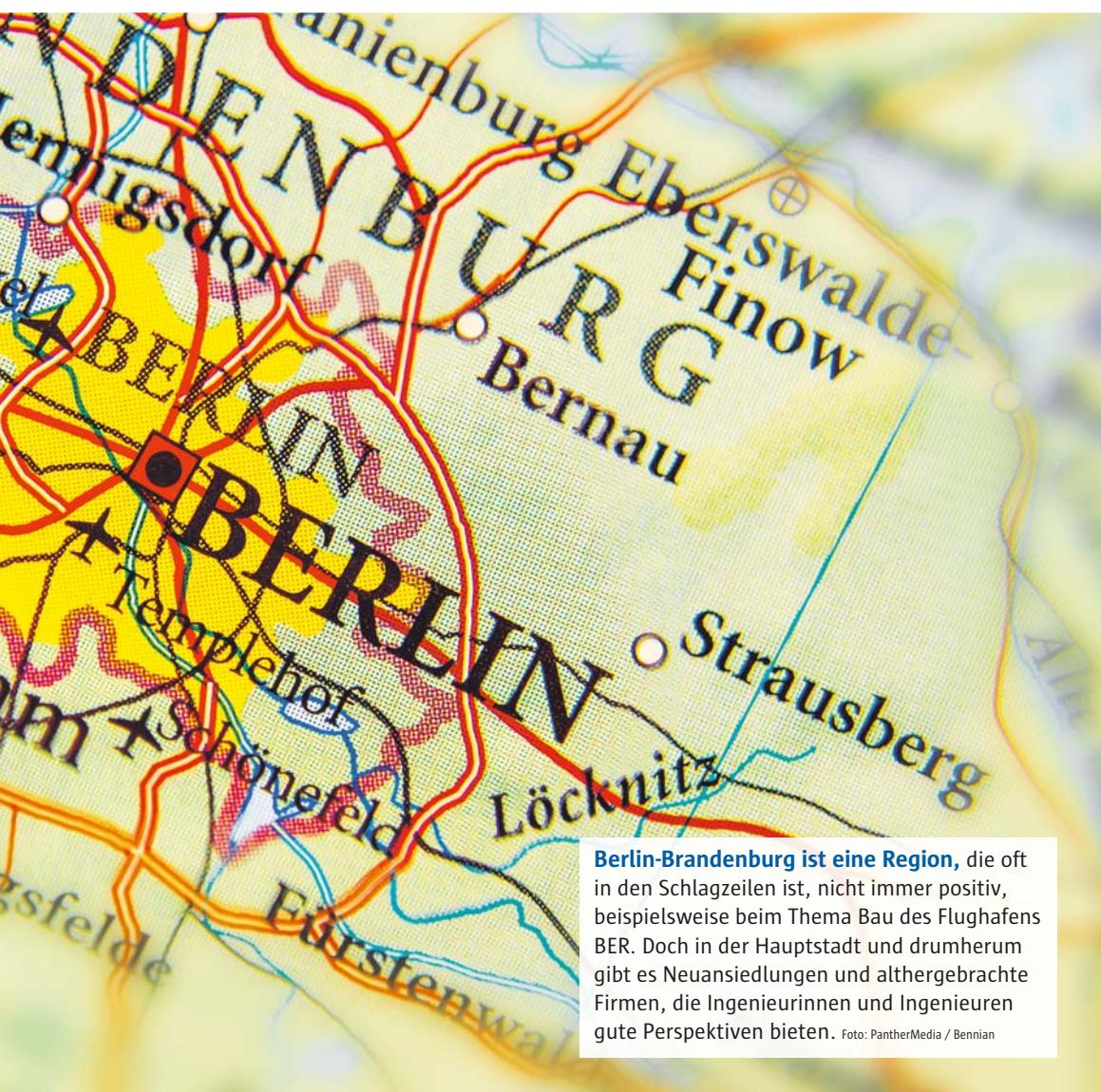


die Hauptstadt und bei ihrer Entwicklung unterstützt: „Die Wirtschaft der Hauptstadt trotz den Krisen und entwickelt sich – wenn auch etwas gebremst – weiter positiv“, meldet ein Sprecher. So hat Berlin Partner Unternehmen im vergangenen Jahr in 239 Projekten unterstützt, die insgesamt 8389 neue Arbeitsplätze schufen. Dabei wurde „die Rekordsumme“ von rund 1,1 Mrd. € investiert.

Es zeigt sich, so der Wirtschaftsförderer, dass „in Berlin das Herz weiter digital schlägt“. Etwa die Hälfte der Arbeitsplätze entsteht in den Zukunftsbranchen IKT, Medien, Kreativwirtschaft. Sehr stark zeigt sich auch der Bereich Forschung und Entwicklung. In den 59 Innovationsprojekten, die Berlin Partner betreut hat, wurden insgesamt rund



Am Eröffnungstag der Gigafactory in Grünheide im März 2022 kam Tesla-Chef Elon Musk in die Fabrik. Kürzlich gab das Unternehmen bekannt, dass die Kapazitäten in Brandenburg verdoppelt werden sollen. Foto: IMAGO/Political-Moments



Berlin-Brandenburg ist eine Region, die oft in den Schlagzeilen ist, nicht immer positiv, beispielsweise beim Thema Bau des Flughafens BER. Doch in der Hauptstadt und drumherum gibt es Neuansiedlungen und althergebrachte Firmen, die Ingenieurinnen und Ingenieuren gute Perspektiven bieten. Foto: PantherMedia / Bennian

140 Mio. € Drittmittel eingeworben. Und natürlich: Berlin bleibt Start-up-Hauptstadt und damit Topstandort für Gründer. Zumindest beim Deal-Volumen. Denn Bayern ist Berlin dicht auf den Fersen. Bei anderer Betrachtungsweise wandelt sich das Bild: So meldet der Bundesverband Deutsche Startups in seinem Jahresbericht für 2022: Auf Städteebene liegt München mit 14,5 Gründungen pro 100 000 Einwohner erstmals vor Berlin (13,6).

Wie auch immer: Wer Innovationen treiben möchte, ist in der Hauptstadtrektion genau richtig. Laut Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) gab es im Jahr 2022 rund 56 500 Ingenieurinnen und Ingenieure in Berlin, davon waren 71 % Männer. Die Top-3-Branchen: Architektur- sowie Ingenieurbüros, Labore, Informationstechnologie sowie Forschung und Entwicklung. Die Zahlen für Brandenburg: 18 300 Beschäftigte, davon 76 % Männer, die Top 3: Architektur- sowie Ingenieurbüros, Labore, öffentliche Verwaltung und Verteidigung sowie Fahrzeugbau.

Es locken namhafte Unternehmen wie Tesla, das im brandenburgischen Grünheide blitzschnell eine Gigafactory hochgezogen hat. Kürzlich gab das US-Unternehmen bekannt, dort am Standort wachsen zu wollen. Ziel ist laut Tesla eine Verdopplung der Produktionskapazität von 500 000 auf 1 Mio. Autos im

Jahr. Auch die Mitarbeitendenzahl soll verdoppelt werden. Zurzeit arbeiten in der Fabrik rund 11 000 Beschäftigte.

Zu finden ist dort auch das älteste Werk von Mercedes-Benz in Marienfelde, das sich gerade einen strikten Digitalisierungskurs verordnet hat. Weitere attraktive Arbeitsfelder sind die Produktion von BMW-Motorrädern in Spandau oder von Flugzeugtriebwerken bei Rolls-

Royce in Dahlewitz – attraktive Arbeitgeber gibt es genug.

Wobei sich die Region immer stärker in Richtung Zukunftstechnologien bewegen möchte, was von den Landesregierungen nach Kräften unterstützt wird. So soll ein großer Teil des ehemaligen Flughafens Tegel zur „Urban Tech Republic“ werden. Auf 500 ha wird ein Forschungs- und Industriepark für urbane Technologien entstehen. Angestrebgt ist, dass hier bis zu 1000

große und kleinere Unternehmen mit 20 000 Beschäftigten forschen, entwickeln und produzieren. Außerdem sollen mehr als 2500 Studierende der Berliner Hochschule für Technik in das ehemalige Terminalgebäude einziehen.

Es ist genau diese Art, Wissenschaft und Wirtschaft zu verzahnen, mit der die Region gut fährt. Beispiel: Wissenschaftsstandort Adlershof. Der Campus im Südosten der Stadt, wo Brandenburg nur ein Steinwurf entfernt ist, gilt als Blaupause für Technologieparks welt-

Jahresgehälter der Ingenieurinnen und Ingenieure in Ballungsräumen 2022

| | |
|----------------------|--------|
| Frankfurt/Rhein-Main | 71 840 |
| München | 70 000 |
| Hamburg | 67 700 |
| Düsseldorf | 64 112 |
| Berlin | 62 731 |
| Dresden | 56 500 |

Hinweis: Die Daten aus den verschiedenen PLZ-Gebieten sind hier zu Wirtschaftsregionen zusammengefasst, die auch die „Speckgürtel“ inklusive der ländlich geprägten umliegenden Bereiche beinhalten.

Die Gehaltsstudie des VDI-Verlages zeigt, dass in der Hauptstadtrektion Berlin-Brandenburg im Vergleich zu anderen Regionen das Gehaltsniveau für Ingenieure und Ingenieurinnen niedriger ausfällt als in anderen Regionen.

Grafik: VDI nachrichten 18/2023, Güdruin Schmidt
Quelle: Gehaltsstudie, www.hfhh.de

weit. Roland Sillmann, Geschäftsführer der Betreibergesellschaft Wista Management GmbH, blickt auf die 30-jährige Geschichte zurück und sagt: „Wir haben gezeigt, dass sich unser Konzept als gutes Instrument für den Strukturwandel erwiesen hat.“ Der Wandel geht mit weiteren Neuansiedlungen weiter und sichert in der Hauptstadtrektion mittlerweile rund 28 000 Jobs, meist in Wissenschaft und Technik.

Eine bedeutende Rolle, berichtet Sillmann, werde künftig ein „Innovationskorridor“ entlang der Bahnlinien nach Adlershof spielen. Allen voran die Achse zum entstehenden Lausitz Science Park in Cottbus. Wer jetzt sagt: „Ist aber weit weg“, dem entgegnet Sillmann, dass das relativ sei, denn in nur anderthalb Stunden Zugfahrt erreicht man beide Stand-

orte. Genauso viel Zeit, wie eine Autofahrt im Berufsverkehr von Pankow nach Adlershof dauert.

Woran Politiker seit Jahrzehnten verzweifeln, wird in Wirtschaft und Wissenschaft wohl glücken: Berlin und Brandenburg wachsen zusammen. Denn Akteuren wie Sillmann ist klar: Beide müssen gemeinsam als Hauptstadtrektion entwickelt werden, um den Strukturwandel, etwa in der Lausitz, voranzutreiben, Synergien zu nutzen und bundesweite Strahlkraft auf Fachkräfte auszuüben. Was sich dann auch im Gehaltsgefüge spiegeln dürfte, das zu anderen Tech-Regionen nicht ganz anschlussfähig ist. Das zeigt die Gehaltsstudie des VDI Verlags. Hier liegt die Region Berlin-Brandenburg auf den hinteren Plätzen (siehe Grafik).

HFH
HAMBURGER
FERN-HOCHSCHULE

Mein Fachbereich Technik an der HFH

Näher an meiner Zukunft

| An der HFH kann ich praxisnah und interessensbezogen studieren. Davon profitiere ich auch in meinem Job.
| Ich kann studieren und meinen Beruf ausüben. Meine Zeit und mein Pensem teile ich mir dabei selber ein.
| Mein akademischer Abschluss bringt mich beruflich weiter.

Berufsbegleitend studieren an der HFH:

| Maschinenbau (B.Eng.) | Digital Engineering (B.Sc./B.Eng.)
| Maschinenbau (M.Eng.)* | Wirtschaftsinformatik (B.Sc.)
| Mechatronik (B.Eng.) | Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc./B.Eng.)
* In Kooperation mit der HILL Hochschule Heilbronn | Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc./M.Eng.)

Nächster Studienstart 01. Oktober

hfh-fernstudium.de



ARBEITSRECHT IM BLICK

Vorsicht bei Beleidigungen

Wenn Kolleginnen und Kollegen sich auch privat gut verstehen, sind kritische Gespräche über die Chefin oder den Chef oft an der Tagesordnung. Grundsätzlich geht das Bundesarbeitsgericht (BAG) davon aus, dass Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sich darauf verlassen dürfen, dass Gespräche im kleinen Kollegenkreis privat bleiben. Das gilt auch, wenn in diesen Unterhaltungen beleidigende Aussagen gegen Vorgesetzte fallen. Sollte der oder die Vorgesetzte von diesen Beleidigungen erfahren, stellt dies in vielen Fällen noch keinen Kündigungsgrund dar. Mit einem aktuellen Urteil (v. 24.8.2023, 2 AZR 17/23) hat das BAG jedoch aufgezeigt, dass es hierfür auch Grenzen gibt.



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

Das höchste Arbeitsgericht hat sich kürzlich mit einem Fall auseinandergesetzt, in dem insgesamt sieben Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Unternehmens seit mehreren Jahren eine gemeinsame WhatsApp-Gruppe hatten. Die Chatgruppe wurde hauptsächlich zum Besprechen privater Themen genutzt, es kam jedoch auch zu Beleidigungen gegen Vorgesetzte. Ein Gruppenmitglied äußerte sich dabei in besonders sexistischer, rassistischer und generell menschenverachtender Weise. Der Arbeitgeber erfuhr davon und kündigte dem Mitarbeiter außerordentlich. Dieser erhob daraufhin Kündigungsschutzklage.

Das BAG entschied, dass der Kläger hier nicht ohne Weiteres erwarten konnte, dass seine Äußerungen in der Chatgruppe vertraulich bleiben. Es muss im Einzelfall betrachtet werden, um welche Art von Nachrichten es sich handelte und wie groß die Gruppe war, in der diese verschickt wurden. Anhand dessen muss beurteilt werden, ob die Personen in dem Chat den persönlichkeitsrechtlichen Schutz eines vertraulichen Gesprächsumfeldes beanspruchen können. Bei menschenverachtenden Beleidigungen wie im vorliegenden Fall muss der Kläger daher darlegen, warum er ein besonderes Vertrauen darin hatte, dass die Äußerungen privat bleiben. Dies hatte der gekündigte Arbeitnehmer bisher noch nicht getan. Zunächst wurde das Verfahren vom BAG an das LAG Niedersachsen zurückverwiesen. Dort muss der Kläger nun vortragen, warum innerhalb der Chatgruppe eine besondere Vertraulichkeit zu erwarten war.

Die genauen Entscheidungsgründe des BAG sind bisher noch nicht veröffentlicht. Es bleibt außerdem auch abzuwarten, ob es dem gekündigten Mitarbeiter vor dem LAG Niedersachsen gelingen wird, seine Vertraulichkeitserwartungen darzulegen oder ob sich die Kündigung als wirksam herausstellen wird. Nichtsdestotrotz erlegt das BAG dem gekündigten Arbeitnehmer dadurch eine besondere Beweislast auf und positioniert sich somit strenger gegen diskriminierende Beleidigungen gegen Betriebsangehörige. Chatgruppen sind kein rechtsfreier Raum – Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen sich nicht alles gefallen lassen, was dort über sie gesagt wird. Für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bedeutet das, dass auch im vermeintlich privaten Umfeld Grenzen gewahrt werden müssen, wenn über Führungskräfte gesprochen wird. Nach wie vor bleiben Gespräche im kleinen Kollegenkreis besonders geschützt, sodass hier auch gewagtere Aussagen über die Arbeitgeberin oder den Arbeitgeber oft keine arbeitsrechtlichen Konsequenzen haben dürfen.

Eine niedrige Engpassrelation

SPEZIAL REGION BERLIN-BRANDENBURG: Lohnt die Jobsuche in der Hauptstadtregion für Ingenieure und Ingenieurinnen? Florian Huber, Vorsitzender des VDI-Bezirksvereins Berlin-Brandenburg, gibt Antworten.

von Chris Löwer

VDI NACHRICHTEN: Wie attraktiv ist die Region Berlin-Brandenburg für Ingenieure und Ingenieurinnen?

FLORIAN HUBER: Die Region ist eine der forschungsintensivsten Regionen Europas, beherbergt eine Vielzahl von Forschungs- und Bildungseinrichtungen und bietet ein dynamisches Umfeld für Innovation und Technologietransfer. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Industrieunternehmen in Berlin und Brandenburg ist die Region für Ingenieure und Ingenieurinnen attraktiv.

Wie gestaltet sich der Arbeitsmarkt?

Hier gibt es starke Branchenunterschiede, die sich zum Beispiel auch im Ingenieurmonitor des VDI IV/22 widerspiegeln, in dem es heißt: „So stieg die Gesamtzahl an offenen Stellen in den Informatikerberufen in Berlin/Brandenburg um 40,1 %. Bei den Bauingenieurberufen nahm die Nachfrage in Berlin/Brandenburg (-3,8 %) ab.“

Welche Branchen sind hier stark vertreten?

In Berlin-Brandenburg sind vor allem die Informations- und Kommunikationstechnologien, Biotechnologie und Medizintechnik, Optik, Energieeffizienz und nachhaltige Mobilität stark vertreten. Auch die Automobilindustrie und der Maschinbau sind wichtige Arbeitgeber. Bekannte Unternehmen sind



Pulsierende Hauptstadtregion:

Die Engpassrelation in den Ingenieurberufen ist allerdings nicht so ausgeprägt wie in anderen Regionen Deutschlands. Sie liegt laut VDI-Ingenieurmonitor bei 265 Stellen auf 100 Arbeitslose im bundesdeutschen Durchschnitt eher niedrig. Foto: PantherMedia / pandionhatus3



Florian Huber

- ist seit mehr als dreieinhalb Jahren Vorstandsvorsitzender des VDI Bezirksvereins Berlin-Brandenburg, der etwa 6000 Mitglieder hat.
- war mehrere Jahre Arbeitskreisleiter Studenten und Jungingenieure beim VDI.
- ist Teamleiter Software Development und war zuvor Softwareingenieur beim Medizintechnikunternehmen TissUse in Berlin.
- hat einen Master in Computational Engineering an der TU Berlin gemacht.

zum Beispiel: Alstom, BASF, Bayer, Biotronik, BMW-Motorrad, Deutsche Bahn, IAV, Mercedes-Benz, Siemens, Vattenfall, Rolls-Royce, Siemens, Tesla, 50Hertz, um nur einige zu nennen. Daneben gibt es viele kleine und mittelständische Unternehmen, eine Vielzahl großer und kleiner Beratungsunternehmen und eine große Zahl von Forschungseinrichtungen. Beispiele für große Forschungseinrichtungen sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft, die Leibniz-Gemeinschaft oder die Fraunhofer-Gesellschaft mit zahlreichen Instituten.

Ist die Start-up-Szene für Ingenieurinnen und Ingenieure ein Magnet?

Die Start-up-Szene in der Region ist sehr lebendig und zieht viele Ingenieurinnen und Ingenieure an, die an innovativen Projekten arbeiten wollen. Die Szene wächst seit vielen Jahren, insbesondere im Bereich

der informationstechnisch geprägten Ingenieurwissenschaften. Gerade für junge Ingenieure und Ingenieurinnen bieten Start-ups die Möglichkeit, schnell Verantwortung zu übernehmen und in verschiedenen Positionen eines Unternehmens zu lernen. Generell hängt es vom Arbeitnehmer ab, ob die Start-up-Szene oder etablierte Unternehmen attraktiver sind. Das große Netzwerk an Start-ups und Inkubatoren in Berlin und Brandenburg macht den Standort aber definitiv für Gründer besonders interessant.

Sind Jobs im öffentlichen Dienst eine gute Option?

Ja, das kann eine gute Option sein, insbesondere in Bereichen wie Verkehr, Energie und Infrastruktur, in denen der Staat eine wichtige Rolle spielt. Für familienorientierte Ingenieure und Ingenieurinnen können diese durchaus attraktiv sein. Für Karriereorientierte sind sie aufgrund starrer Systeme und begrenzter Verdienstmodelle oft nur als Übergangsposition attraktiv.

Wie ist es im Mint-Bereich um die Bildungslandschaft bestellt?

Die Schulen in Berlin und Brandenburg schneiden in den Fächern Deutsch und Mathematik im Durchschnitt schlechter ab als der Bundesdurchschnitt. Gründe sind hier vor allem in der schlechten Infrastruktur und im Lehrermangel zu sehen. Es gibt jedoch einzelne Schulen, die durch einen Mint-Fokus und Kooperationen mit den Berliner Universitäten und Fachhochschulen positive Trends setzen.

Welche Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen sind hervorzuheben?

Insgesamt gibt es in der Region sieben staatliche Universitäten, davon vier im Exzellenzcluster Berlin University Allianz. Hinzu kommen elf Fachhochschulen, viele davon mit Mint-Studiengängen. Hinzu kommt eine hohe zweistellige Zahl privater Hochschulen.

Wo, an welchen Stellen muss die Region besser werden?

Für Arbeitnehmer ist vor allem die Wohnsituation eine Herausforderung, für Familien die Schulsituation und generell die allgemeine Bürokratie. Für Arbeitgeber ist die Engpassrelation in Berlin mit 265 Stellen auf 100 Arbeitslose im bundesdeutschen Durchschnitt niedrig. Im Hinblick auf das Ausscheiden der geburtenstarken Jahrgänge aus dem Erwerbsleben ist hier jedoch mit einer Verschärfung der ohnehin schon schwierigen Situation vor allem für kleine und mittlere Unternehmen zu rechnen.



Ingenieurin mit einem Faible fürs Diffizile

SPEZIAL BERLIN-BRANDENBURG: Die Ukrainerin und Ingenieurin Anna Dörnfelder erfährt in Berlin Unterstützung.

VON CHRIS LÖWER

Weiterdenken, werken, verwirklichen. Anna Dörnfelder ist Entwicklungsingenieurin bei der LTB Lasertechnik Berlin GmbH.

Die Firma entwickelt und produziert unter anderem Kurzpuls-UV-Laser, hochauflösende Spektrometer und lasergestützte Messtechnik. Diffizile und hochspezielle Geräte – und damit genau das Richtige für Dörnfelder. Die junge Ukrainerin kam vor zehn Jahren nach Deutschland, hat ihren Master an der Uni Magdeburg in Elektro- und Informationstechnik abgeschlossen und stieg 2016 bei der LTB ins Arbeitsleben ein. Ein Schritt, den sie niemals bereut hat.

Auch wenn es ihr seit dem Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine manchmal schwer ums Herz wird. Ihre Familie, die sie sehr vermisst, wohnt in der Nähe von Charkiw. „Das Haus meiner Eltern ist von russischen Bomben zerstört worden“, erzählt die junge Frau. Auch wenn Dörnfelder schon lange in Deutschland lebt, hier Wurzeln geschlagen hat, leidet sie ungeheuer unter den Folgen des Krieges in der Ukraine. Immerhin kann sie ihre Liebsten unterstützen, soweit das möglich ist: „Das ist schon ein Privileg, dass ich meiner Familie von hier aus helfen kann.“

Als eine Art Privileg begreift sie auch ihren Job und ihre Ausbildung:

„Schon zur Zeit meines Studiums hatte ich mich in Deutschland willkommen gefühlt“, berichtet sie. In der Uni gab es interkulturelle Treffen, Hilfen bei Bewerbungsschreiben, kostenlose Deutschkurse und „wirklich unterstützende Professoren“, lobt die junge Frau. So gut ging es in ihrem Job mit vielen aufmerksamen Kolleginnen und Kollegen weiter: „Mit dem Ausbruch des Krieges in meiner Heimat habe ich eine zusätzliche Welle von Hilfsbereitschaft und Mitgefühl mit meinen Landsleuten gespürt. Das half mir, den Schock zu verarbeiten.“

Und natürlich die Arbeit an sich. Dörnfelder hockt nicht nur hinter dem Rechner und jongliert mit dem CAD-Programm, sondern greift auch selber zum Werkzeug, um die Technik zu optimieren: „Meine Aufgabe ist, den Laser als Produkt zu pflegen und weiterzuentwickeln“, erklärt sie, „Dazu zählen unter anderem die Durchführung von Experimenten und Dauertests, das Pflegen der Dokumentation, die Koordination der Zertifizierung und vieles mehr.“

Die Tage sind jedenfalls voll. Nur nach Feierabend bleibt Zeit für ihre neue Leidenschaft: Tischkicker. Sie ist während der Pandemie mit Kollegen auf den Geschmack gekommen, die sogar eine Tischfußball-Mannschaft gegründet haben, der Dörnfelder gleich beigetreten ist. Okay, nicht nur nach Feierabend wird gekickt, sondern auch mal während der Pausen. Was man selten zu hören bekommt: „Jetzt, nach

einigen Jahren, überrascht mich immer wieder der deutsche Humor.“

Es scheint tatsächlich, dass Dörnfelder hier angekommen ist. Sie hat bereits in der Schule deutsch gelernt und mochte schon immer die hiesige Kultur. Nach ihrem Bachelorstudium an der Technischen Universität Charkiw war es klar, dass es in Deutschland weitergehen sollte. Klar war auch früh, dass Mint ihre Welt ist.

„Meine Oma war Lehrerin für Mathematik, meine Mutter hatte Chemie studiert und mein Vater Buchhaltung“, berichtet sie, „Also komme ich eindeutig aus einer Familie, in der die Frauen den Naturwissenschaften zugetan sind.“ Mit dieser Tradition hat sie nicht gebrochen. Was richtig war. Rasch hat Dörnfelder Projektverantwortung bei LTB übernommen.

Dabei ist sie auch sprachlich versiert, was man unter anderem an ihrem guten Deutsch merkt: „Obwohl ich auch sehr gute Noten in Ukrainisch hatte – für mich war es selbstverständlich, dass mein Beruf technisch sein wird“, unterstreicht sie. Was triggert sie an der Tätigkeit als Entwicklungsingenieurin? Was ist der Reiz? „Bei meinem Job gefällt mir am meisten, dass man sehr kreativ ist – man kann neue Ideen entwickeln und verwirklichen.“

Frage man die Ingenieurin nach den Fähigkeiten und Vorerfahrungen, die man benötigt, um in ihrem Job zu arbeiten, kommt die Antwort prompt: „Man muss aktiv und gut



Foto: privat

organisiert sein, ein ausgeprägtes technisches Verständnis haben und um die Ecke denken können.“

Und natürlich sollte man stets offen für Neues sein, nicht beharren oder erstarren. Das merkt man an Dörnfelder, die mit Blick auf ihre Zukunft sagt: „Mein berufliches Ziel ist es, die Lasertechnologie und ihre Anwendungen voranzubringen und mich gleichzeitig persönlich weiterzuentwickeln.“ Dazu zähle auch, ihre Programmierkenntnisse in Python zu verbessern. „Denn zu coden ist eine Sache, bei der ich gemerkt habe, dass sie mir unheimlich viel Spaß macht.“

Und was rät Dörnfelder anderen, die eine Karriere planen? Insbesondere Ingenieurinnen? „Angehende Entwicklungsingenieure sollten sich auf eine spezialisierte Bildung, praktische Erfahrung und starke Problemlösungsfähigkeiten konzentrieren“, sagt sie. „Männlich oder weiblich – man überzeugt letztlich mit Wissen und Fähigkeiten.“

Exklusiv für VDI-Mitglieder und Abonnent*innen:
Ihr Plus an VDI-nachrichten jetzt auf vdi-nachrichten.com/plus!

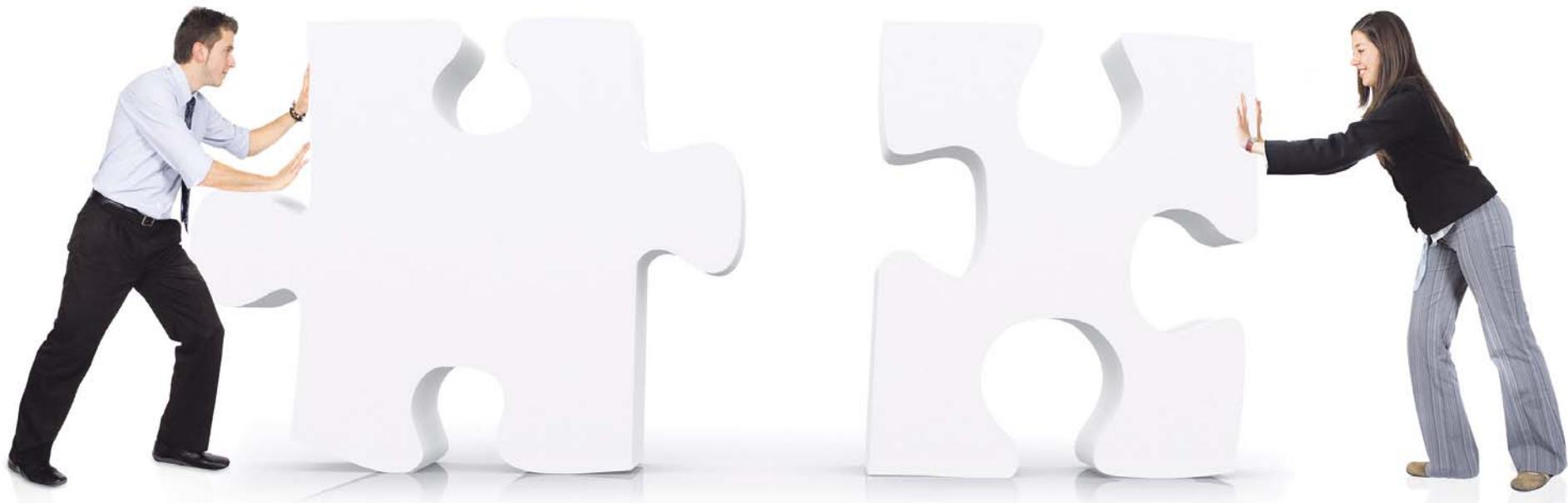
Alle VDI-nachrichten-Beiträge

- + **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.



Firmenbeteiligungen müssen für beide Partner passen – oder passend gemacht werden. Foto: panthermedia.net / Andres Rodriguez

Eine gute Partnerschaft aufbauen

STRATEGIE: Wenn Investoren sich an Firmen beteiligen, gilt es den Clash der Kulturen zu verhindern und Synergieeffekte zu nutzen. Doch wie geht das?

VON SABINE PHILIPP

Vielen Mittelständler würden ihre Produkte gerne auch in Fernost oder in Australien vertreiben – wenn es nicht so schwierig wäre, einen Zugang zu diesen Märkten zu bekommen. Auch die Laempe Mössner Sinto GmbH stand vor dieser Herausforderung. Der Anbieter für gießereitechnische Lösungen hat daher einen strategischen Partner mit einem großen globalen Vertriebsnetzwerk gesucht. Auf einem Kongress des internationalen Gießereiverbands, der World Foundry Organisation, kam das Unternehmen mit der japanischen Sintokogio-Gruppe ins Gespräch.

Dabei haben sie festgestellt, dass es Synergieeffekte mit dem weltweit tätigen Hersteller von Gießereiausrüstungen gibt. „Mit unseren Produkten und Dienstleistungen rund um die Kernmacherei konnten wir eine Lücke im Portfolio von Sinto schließen“, erklärt André Klimm, Geschäftsführer von Laempe Mössner Sinto.

Der japanische Konzern ist eine Minderheitsbeteiligung von 40 % eingegangen. „Es war uns wichtig, Mehrheitseigentümer zu bleiben, damit wir weiterhin relativ eigenständig agieren können“, kommentiert der Maschinenbauingenieur. Anlaufschwierigkeiten gab es Klimm zufolge keine. Und auch der Clash der Kulturen blieb aus.

Er führt das auch darauf zurück, dass der Sinto-Konzern bereits seit 40 Jahren eine Partnerschaft mit einem anderen deutschen Maschinenbaubetrieb unterhält und daher den Mittelstand und seine Eigenheiten kennt. Klimm betont aber auch, dass man die japanische Mentalität verstehen und respektieren müsse. „In Deutschland neigen wir dazu, Entscheidungen schnell zu treffen.“ Das sei in Japan anders. „In der Regel werden die Dinge sehr intensiv besprochen.“

Till Liebau, Partner bei der Anwaltskanzlei Oppenhoff und dort zuständig für grenzüberschreitende Investitionen, sagt: „Bei Partnerschaften zwischen internationalen Unternehmen ist es enorm wichtig, die unterschiedlichen Mentalitäten und die gewohnten Sichtweisen zu beachten. Das beginnt schon bei den Verhandlungen.“ In vielen Fällen sähen beide Seiten identische Sachverhalte aus einem völlig unterschiedlichen Blickwinkel. Er betont, dass man sich bei Verhandlungen immer wieder folgende Punkte verdeutlichen muss: Was denkt der Partner? Wovon geht er (vielleicht unbewusst) aus? Und welche Informationen benötigt er, um die andere Seite überhaupt verstehen zu können? „Gerade wenn Investoren den europäischen Markt zum ersten Mal betreten, sind ihnen Thematiken wie das hiesige Arbeitsrecht, die Mitarbeitervertretung oder das Datenschutzrecht oft fremd“, sagt Liebau.

Es sei entscheidend, dass man von Anfang an den Erwartungshorizont abgleicht und der anderen Seite erklärt, was auf sie zukommt. Diese unterschiedlichen Sichtweisen könnten schnell zu Missverständnissen und in der Folge zu einem Vertrauensverlust führen.

So sei es in China nicht ungewöhnlich, noch einmal nachzuverhandeln. „Bei US-amerikanischen Partnern sind viele Unternehmer überrascht, dass trotz des sehr freundlichen Umgangstons in der Sache knallhart verhandelt wird.“ Als besonders vertrackt können

sich Liebau zufolge Verhandlungen zwischen Mittelständlern und Konzernen oder Finanzinvestoren erweisen, selbst wenn beide Partner aus Deutschland stammen. Denn die jeweiligen Unternehmenskulturen, Entscheidungswege und Risikoeinschätzungen unterscheiden sich sehr stark.

Wenn die Transaktion abgeschlossen ist und die Tochter integriert werden soll, geht die Arbeit erst richtig los. Experten sprechen hier von Post-Merger-Integration. „Wenn man es nicht schafft, Vertrauen aufzubauen und die Mitarbeiter mitzunehmen, werden sie abwandern.“ In Gegenden mit einer Arbeitslosenquote unter 2 %, etwa im Unterallgäu, könne es dann schwierig werden, neue Mitarbeiter zu finden. „Die Unternehmen haben jedoch viel gelernt und gehen mittlerweile sehr viel präziser vor, weil viele Investitionen aus genau diesen Gründen gescheitert sind“, so Liebau.

„Bei Partnerschaften zwischen internationalen Unternehmen ist es enorm wichtig, die unterschiedlichen Mentalitäten und die gewohnten Sichtweisen zu beachten. Das beginnt schon bei den Verhandlungen.“

Till Liebau, Partner bei der Anwaltskanzlei Oppenhoff

Die meisten ausländischen Transaktionen, die der Rechtsanwalt betreut, finden mit Investoren aus den großen europäischen Volkswirtschaften – persönlicher Spitzenreiter ist aktuell Frankreich – und den USA statt. Traditionell gebe es aber auch viele Investoren aus Asien. In der Vergangenheit gab es eine Welle an chinesischen Investitionen, die mittlerweile erkennbar abgeebbt ist. „Wenn chinesische Unternehmen Geld für den Kauf ins Ausland transferieren möchten, benötigen sie eine Genehmigung zum Kapitalexport.“ Hier würden die Behörden sehr viel zurückhaltender agieren. Auf der anderen Seite werden in Deutschland Unternehmensverkäufe nach China auch seitens der hiesigen Behörden gerade bei Hightechunternehmen oder im Bereich der kritischen Infrastruktur zunehmend skeptisch gesehen.

Der Rechtsanwalt sieht dennoch einen anhaltenden Trend zu internationalen Unternehmenskäufen. Aktuelle Treiber sind die Transport- und Lieferkettenproblematik sowie die zunehmend protektionistischen Tendenzen der Länder. Liebau glaubt zwar nicht, dass die Globalisierung eine Rolle rückwärts macht. „Viele Unternehmen werden aber versuchen, stärker auf regionalen Märkten präsent zu sein, aus ihnen heraus zu agieren und deshalb erst recht lokale Unternehmen erwerben.“

FERNSTUDIUM

Karriere. Studium. Neben dem Beruf.

wbh
WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE

Über 100 Bachelor- und Master-Studiengänge, Hochschulzertifikate & Nano-Degrees in den Fachbereichen:
Informatik, Ingenieurwissenschaften, Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement, Design.

Jetzt GRATIS Infopaket anfordern!

4 Wochen Teststudium
Jederzeit starten
ab 189,- € im Monat studieren



www.wb-fernstudium.de

Position auswählen, ID auf jobs.ingenieur.de eingeben, bewerben.

Bauwesen

Bauingenieurin oder Bauingenieur Bau und Erhaltung Strecke (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes Hannover ID: 041324830

Technischer Immobilienmanager (m/w/d)
GWH Wohnungsgeellschaft mbH Hessen Kassel ID: 041324176

Ingenieur*in Baustellen (m/w/d)
Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041295106

Architekt*in Schulbau (m/w/d)
Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041295105

Ingenieur*in (m/w/d) (Uni-Diplom/Master) der Fachrichtung Bauingenieurwesen Eisenbahn-Bundesamt Hamburg, Schwerin ID: 041302504

Bauingenieur*in im Projektmanagement Straßenverkehrsraum Stadt Duisburg ID: 041301754

Bauingenieur als Bauwerksprüfer im Brückenbau (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes München ID: 041291239

Bauingenieur (TH/TU) / Bachelor (FH/DH) (w/m/d) der Fachrichtung Bauingenieurwesen für den Bereich Tiefbau, Verkehrswesen Vermögen und Bau Baden-Württemberg Ulm ID: 041267038

Nachtragsmanager:in (m/w/d) im Bahnbau / Fahrleitungsbau STRABAG Rail Fahrleitungen GmbH Berlin ID: 041262066

Planungingenieur:in (m/w/d) im Fahrleitungsbau STRABAG Rail Fahrleitungen GmbH Berlin ID: 041262065

Ingenieurin / Ingenieur (m/w/d) der Fachrichtung Bauingenieurwesen (Uni-Diplom/Master) als Sachgebietsleitung Eisenbahn-Bundesamt (EBA) München ID: 041251104

Projektleiter (m/w/d) Technische Gebäudeausrüstung ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041161192

Senior Projektleiter TGA / Anlagenbau (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041166663

Sachbearbeiter*in für den Bereich Brücken- und Ingenieurbau Stadt Göttingen ID: 041161408

Consultant / Senior-Consultant im Projektmanagement in der Energiewirtschaft (m/w/d)
ENLITE Management & Engineering GmbH Berlin ID: 041142643

Bauingenieur (m/w/d) der Fachrichtung Verkehrswesen/Straßenbau und Verkehrsplanung Kreis Paderborn ID: 041140130

Bauleitung (m/w/d) für das Projekt Tiefgarage Marktplatz Stadtverwaltung Sindelfingen ID: 041132565

Betriebsleiter Bergbau (m/w/d)
Knauf Gips KG, Willanzheim ID: 041107523

Leitung des Fachbereichs Hochbau in der Serviceeinheit Facility Management (m/w/d)
Bezirksamt Treptow-Köpenick von Berlin Berlin ID: 041080884

Dokumentation, Redaktion Ingenieur*in für Datenmanagement SachsenGigaBit, Dresden ID: 041301755

Elektrotechnik, Elektronik Ingenieur*in Energiewende / Photovoltaik (m/w/d)
Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041295108

Ingenieur / Physiker (m/w/d) für Service und Support Menlo Systems GmbH Planegg-Martinsried ID: 041281799

Projektplaner/-leiter Bau Primär-/Sekundärtechnik (m/w/d)
RheinEnergie AG, Köln ID: 041272137

Elektroingenieur bzw. Bachelor (m/w/d)
BioCampus Cologne Grundbesitz Köln ID: 041262267

Projekt ingenieur für Planung und Bau von Verkehrsbeeinflussungsanlagen (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes München ID: 041173130

Projekt ingenieur Elektrotechnik / Nachrichtentechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041166667

Projektleiter Elektrotechnik / technische Gebäudetechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041161191

Projekt ingenieur Elektrotechnik / Nachrichtentechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041161190

Product Manager Cybersecurity (m/w/d)
iba AG, Fürth ID: 041144148

Project Engineer Automotive (m/f/d)
Pixida GmbH, München ID: 041139436

Test- und Messingenieur (m/w/d)
ISL Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (Frankreich) ID: 041131427

Sales Manager (m/w/d) im technischen Vertriebsaußendienst Alimak Group Deutschland GmbH Nord- bis Mitteldeutschland ID: 041099685

Energie & Umwelt Diplom-Ingenieure (FH/DH) / Bachelor Versorgungstechnik, Facility Management, Energiemanagement, Techniker (w/m/d) oder vglb. für das Technische Gebäudemanagement Vermögen und Bau Baden-Württemberg Ulm ID: 041267095

Ingenieurin / Ingenieur beziehungsweise Naturwissenschaftlerin / Naturwissenschaftler (m/w/d)
Stadt Heidelberg ID: 041250912

Projektkoordinator*in (m/w/d) Ladeinfrastruktur THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Stuttgart, Karlsruhe, München, Mannheim ID: 041174859

Ingenieur*in (w/m/d) – Sachgebiet Wasser und Boden Kreis Unna, Bönen ID: 041166196

Consultant / Senior-Consultant im Projektmanagement in der Energiewirtschaft (m/w/d)
ENLITE Management & Engineering GmbH Berlin ID: 041142641

Junior Consultant / Berater im Projektmanagement in der Energiewirtschaft (m/w/d)
ENLITE Management & Engineering GmbH Berlin ID: 041142642

Planer*in (w/m/d) für Photovoltaikanlagen im Team Nachhaltigkeit, Klimaschutz Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes NRW Bielefeld ID: 041080778

Fahrzeugtechnik Qualitätsingenieur (m/w/d) operative Qualität Hexagon Purus ASA, Kassel ID: 041132070

Forschung & Entwicklung Elektroingenieur / Leiter Produktentwicklung Messgerätetechnik (m/w/d)
GSA Messgerätebau, Ratingen ID: 041305558

Entwickler (m/w/d) Steuerungstechnik - Hardware KLEEMANN GmbH, Göppingen ID: 041162275

Stress Engineer (f/m/d)
Hutchinson Group, Göllnitz ID: 041140047

Wissenschaftler (m/w/d) – Computer-Vision / Entwicklung von Algorithmen ISL Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (Frankreich) ID: 041131429

Wissenschaftler (m/f/d) für theoretische, experimentelle und numerische Flugmechanik ISL Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (Frankreich) ID: 041131428

Gebäude- und Maschinenmanagement Versorgungstechnik-Ingenieure (m/w/d) für Auslandsbaumaßnahmen Bundesbau Baden-Württemberg Freiburg ID: 041142585

IT-Architekt Systems Engineer (m/f/d)
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY Hamburg ID: 041298445

IT-Consulting (Senior) Manager (m/w/d)
T60 Consulting, Deutschland ID: 041139437

IT-Hardwareentwicklung Technische Sachbearbeiterin / Technischer Sachbearbeiter (m/w/d) für die strategische IT-Vergabeunterstützung mit Schwerpunkt Barrierefreiheit

Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern, Bonn ID: 041109097

Konstruktion, CAD Entwicklungsingenieur / Techniker für elektrische Komponenten in der Vorentwicklung (m/w/d)
Kromberg & Schubert Automotive Renningen bei Stuttgart ID: 041250410

Konstrukteur (m/w/d)
Harmonic Drive SE Limburg an der Lahn ID: 041130590

Maschinenbau, Anlagenbau Ingenieur / Techniker Maschinenbau (m/w/d) Normung und Sicherheit battenfeld-cincinnati Germany GmbH Bad Oeynhausen ID: 041270972

Process Engineer (m/w/d)
Bühler Motor GmbH Monheim ID: 041169563

Mechatronik, Embedded Systems Konstruktionsingenieur (w/m/d)
SPINNER GmbH Feldkirchen-Westerham ID: 041325423

Vertriebsingenieur Medizintechnik (m/w/d)
Harmonic Drive SE Limburg an der Lahn ID: 041130588

Produktmanager Mechatronik (m/w/d)
Harmonic Drive SE Limburg an der Lahn ID: 041130589

Naturwissenschaften Ingenieur*in (w/m/d) Referat „Innovative Technologien, Cybersicherheit und Nummerierung“ Bundesnetzagentur Bonn, Mainz ID: 041267884

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschung & Entwicklung Automotive (m/w/d)
Kromberg & Schubert Automotive G Renningen bei Stuttgart ID: 041250407

Projektmanagement Projektleiter / Projektmanager Engineering (m/w/d) / Engineering Project Manager (m/w/d) in der Medizintechnikbranche XENIOS AG, Reutlingen ID: 041326117

Leiterin / Leiter Sachgebiet Elektromobilität (w/m/d)
Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) ID: 041298582

Senior Projektmanager*in (m/w/d) in Energieprojekten THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Stuttgart, Karlsruhe, München, Mannheim ID: 041298171

Ingenieur im Projektmanagement im Bereich Bahnanlage (m/w/d)
Spitzke SE, Region Berlin / Brandenburg und Raum Leipzig ID: 041280201

Ingenieur*in Fachrichtung Bauingenieurwesen in der Abteilung Ingenieurbauwerke und Gewässer (w/m/d)
Landeshauptstadt München ID: 041279587

Ingenieur bzw. Ingenieurin (w/m/d) u.a. in der Fachrichtung öffentliche und industrielle Versorgungstechnik, Energie- und Wasserversorgung bzw. Kommunaltechnik Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Bonn ID: 041267597

Technischer Projektleiter (m/w/d)
Energieinfrastruktur SPIE SAG GmbH Braunschweig ID: 041251191

Fachingenieur (m/w/d) Planung von Freileitungs- & Kabelrassen SPIE SAG GmbH Braunschweig ID: 041251192

Architekt*in Bergische Universität Wuppertal Wuppertal ID: 041251194

Ingenieur:in Projektsteuerung (w/m/d)
Berliner Wasserbetriebe Berlin ID: 041250845

Projektleiter:in für kleine und mittelgroße Projekte der Abwasserreinigung (w/m/d)
Berliner Wasserbetriebe Wandlitz ID: 041250843

Sachbearbeiter*in für den Bereich Brücken- und Ingenieurbau Stadt Göttingen ID: 041250803

Projektingenieur Ingenieurbau (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes München ID: 041249877

Bauingenieurin oder Bauingenieur Planung (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes Hannover ID: 041248882

Wirtschaftsjurist*in / Ingenieur*in (m/w/d) für Contract & Claimsmanagement in Bau- & Anlagenbauprojekten THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Stuttgart, Karlsruhe, München, Mannheim ID: 041173511

Projektleiter Elektrotechnik / technische Gebäudetechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041166666

Senior Projektleiter TGA / Anlagenbau (m/w/d)
ENGIE Deutschland, Berlin ID: 041161195

Software Engineer Autosar Expert (m/w/d)
KOSTAL-Gruppe, Dortmund ID: 041161013

Projektmanager (m/w/d)
Pixida, München, Ingolstadt ID: 041139438

Techn. Sachbearbeiter (m/w/d) für die strategische IT-Vergabeunterstützung mit Schwerpunkt Cloud Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern, Bonn ID: 041109123

Projektsteuerung / Bauleitung (m/w/d) im FB Hochbau Bezirksamt Treptow-Köpenick von Berlin Berlin ID: 041080886

Prozessmanagement Fachingenieur Sondermaschinenbau und Automatisierungstechnik (w/m/d)
Wacker Chemie, Burghausen ID: 041264407

Asset-Management Koordinator*in Stadtwerke Aalen GmbH ID: 041250443

Manager*in (f/m/d) Engineering Medical Jenoptik AG, Berlin ID: 041111541

Netzplanungsingenieur (m/w/d)
swa Netze GmbH, Augsburg ID: 041111443

Qualitätsmanagement, Testing Qualitätsingenieur (m/w/d)
Handtmann Systemtechnik GmbH & Co. KG Biberach/Riss ID: 041247440

Hardwareentwickler (m/w/d) für Signalelektronik KOSTAL-Gruppe Dortmund ID: 041161014

Qualitätsvorausplaner / APQP Engineer (m/w/d)
Hexagon Purus ASA Kassel ID: 041132068

Process Engineer Projects (m/w/d)
Hexagon Purus ASA Kassel ID: 041132069

Software Integrator (m/w/d) für innovative Embedded Systems KOSTAL-Gruppe Dortmund ID: 041161011

Softwareentwicklung Controls Systems Team Lead / 3D Printing (m/w/d)
BigRep GmbH, Berlin ID: 041278759

Softwareentwickler C# / .NET im Bereich Messdatenerfassung, -auswertung und -darstellung (m/w/d)
iba AG, Fürth ID: 041144146

Systemarchitekt Cloud-basierte Speicherung im technischen Produktmanagement (m/w/d)
iba AG, Essen ID: 041144147

Technische Leitung Team Lead Process- & Change-Management engineering department (m/w/d)
GEBHARDT Fördertechnik GmbH Sinsheim ID: 041177863

Entwicklungsprojektleitung Robotik & Lagerfahrzeuge (m/w/d)
GEBHARDT Fördertechnik GmbH Sinsheim ID: 041177851

Objektleiter / Projektleiter Gebäudetechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland GmbH Berlin, verschiedene Standorte ID: 041161194

Objektleiter / Projektleiter Gebäudetechnik (m/w/d)
ENGIE Deutschland GmbH Berlin, verschiedene Standorte ID: 041166664

Abteilungsleiter (w/m/d) Landschaftsplanung Die Autobahn GmbH des Bundes Würzburg ID: 041108497

Leiter Elektrokonstruktion (m/w/d)
FRITSCH Bakery Technologies GmbH & Co. KG Markt Einersheim ID: 041085362

Technischer Vertrieb & Beratung Vertriebsmanager für innovative Inspektionsprodukte an Freileitungen (m/w/d)
SPIE SAG GmbH Berlin, Braunschweig ID: 041251193

Verfahrenstechnik Ingenieur / Ingenieur (m/w/d) Kälte- und Gebäudetechnik Dr.-Ing. Yves Wild Ingenieurbüro GmbH Hamburg ID: 041141688

Verwaltung Hydrogeolog*innen (w/m/d)
Landeshauptstadt München ID: 041327583

<



**In der Verwaltung des
Landtags Nordrhein-Westfalen**

ist im Referat II.B.2 „Technisches Gebäudemanagement“ zum nächstmöglichen Zeitpunkt die Stelle der

**stellvertretenden Referatsleitung
in Verbindung mit der Leitung des Sachbereichs
„Technische Gebäudeausrüstung (TGA)“
(m/w/d)**

(A15 LBesO NRW oder EG 15 TV-L)

zu besetzen.

Profil (u.a.): (wirtschafts-)ingenieurwissenschaftliches Hochschulstudium (Master, TH-/TU-/Universitäts-Diplom) aus den Fachbereichen Gebäudeautomation, Elektrotechnik, Versorgungstechnik, Hochbau oder vergleichbar.

Die detaillierte Ausschreibung finden Sie unter
www.landtag.nrw.de.

Kontakt: (0211) 884-4185 oder
personalmanagement@landtag.nrw.de.

Online-Shopping
für Ingenieur*innen.



SCHNELL
GEFUNDEN.
BEQUEM
BESTELLT.

Technische Literatur, die Sie brauchen:
www.vdi-nachrichten.com/shop

VDI nachrichten
TECHNIK IN SZENE GESETZT.

VERANSTALTUNG

10. Fachsymposium mit OpenForum

„Innovative Sensorik, verteilte Sensorsysteme, neue Technologien und Anwendungsfelder“ 8. - 9. November 2023

ZEISS Innovation Hub @KIT, KIT - Campus Nord, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Keynote Speakers

Beitragseinreichung und Anmeldung

Prof.Dr. Christine Preisach, Hochschule Karlsruhe: **Künstliche Intelligenz für eine nachhaltige Zukunft unter Nutzung von Sensordaten** • Prof. Dr. Andreas Guntner, ETH Zürich: **Molecular Health Sensing and Devices** • Dr.-Ing. Can Dincer, IMTEK Freiburg: **Disposable sensors for next-generation on-site testing** • Dr. Loreto Mateu, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS: **Integrierte KI auf neuromorpher Hardware für smarte, drahtlose Sensor-knoten**

Beitragseinreichung und Anmeldung per Email an: info@hybridsensornet.org

31.10.2023 Anmeldeschluss Symposium

08.11.2023 Symposium mit Besichtigung

Energy Lab2.0 KIT, Open Forum, Get Together

09.11.2023 Symposium

Kontakt

HybridSensorNet e.V.,

Email: info@hybridsensornet.org,

R. Seifert, Tel. +49 151 11980340;

www.hybridsensornet.org

**Das TechnikKarriereNews-Portal
für Ingenieur*innen.**

Testen Sie
Ihr Gehalt.

Mit dem Gehaltstest für Ingenieurinnen und Ingenieure überprüfen Sie schnell, ob Ihr Einkommen den marktüblichen Konditionen entspricht. Er zeigt Trends auf und gibt Ihnen Orientierung, z. B. für Ihr nächstes Gehaltsgespräch. Und Ihre individuelle Auswertung können Sie jederzeit bequem aktualisieren.

JETZT KOSTENFREI TESTEN UNTER:
WWW.INGENIEUR.DE/GEHALT



INGENIEUR.de
TECHNIK - KARRIERE - NEWS



 **Ernst-Abbe-Hochschule Jena**
University of Applied Sciences

An der Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Fachbereich Maschinenbau, sind folgende Professuren zu besetzen:

Technische Mechanik/FEM

Bes. Gr.: W 2; Kennziffer: MB 2
ab dem 01.10.2024

Der Fachbereich Maschinenbau sucht eine engagierte Ingenieurin bzw. einen engagierten Ingenieur des Maschinenbaus oder eng benachbarter Fachdisziplinen mit einschlägiger Industrierfahrung und umfangreichen Kenntnissen im Bereich der Technischen Mechanik und der Anwendung der Finiten Elemente Methode, der/die das o. g. Berufungsgebiet in Lehre und Forschung kompetent vertritt.

Zur inhaltlichen Ausgestaltung der Professor gehörten neben Grundlagenvorlesungen zur Technischen Mechanik inkl. Übungen zu Statik und Festigkeitslehre auch Lehrveranstaltungen zu linearen und nichtlinearen FEM-Simulationen inkl. Laborpraktika in den Bachelor- bzw. Masterstudiengängen des Fachbereichs Maschinenbau. Die sichere Beherrschung eines oder mehrerer FEM-Programmsysteme wird erwartet. Weitergehende Mechanikenkenntnisse (z. B. Höhere Festigkeitslehre, Bauteil-/Strukturoptimierung oder Verbundwerkstoffe) werden ebenfalls erwartet, um die Lehre im Bereich der Produktentwicklung anwendungsbezogen zu vertiefen. Neuen Ideen und Konzepten zur Erweiterung und Ergänzung des Curriculums sowie zur Forschung im Fach-/Berufungsgebiet stehen wir aufgeschlossen gegenüber.

Zum Aufgabenspektrum gehören auch die Betreuung von Studierenden im Praxissemester bzw. bei der Anfertigung von Projekt- oder Abschlussarbeiten. Die Bereitschaft zur Mitwirkung in der akademischen Selbstverwaltung sowie zur Durchführung von Lehrveranstaltungen in englischer Sprache wird erwartet.

Virtuelle Produktentwicklung

Bes. Gr.: W 2; Kennziffer: MB 6
zum nächstmöglichen Zeitpunkt

Der Fachbereich Maschinenbau sucht eine engagierte Ingenieurin bzw. einen engagierten Ingenieur des Maschinenbaus oder eng benachbarter Fachdisziplinen mit einschlägiger Industrierfahrung und umfangreichen Kenntnissen in der Entwicklung technischer Produkte, der/die das o. g. Berufungsgebiet in Lehre und Forschung kompetent vertritt.

Zur inhaltlichen Ausgestaltung der Professor gehört der Aufbau eines VR/AR-Labors, die zugehörigen Entwicklungs- und Simulationsmethoden sollen in Lehre und Forschung etabliert werden (Bachelor- bzw. Masterstudiengänge des Fachbereichs Maschinenbau). Die Beherrschung eines oder mehrerer 3D-CAD-Systeme wird erwartet. Neuen Ideen und Konzepten zur Erweiterung und Ergänzung des Curriculums sowie zur Forschung im Fachgebiet stehen wir aufgeschlossen gegenüber.

Zum Aufgabenspektrum gehören auch Lehrveranstaltungen zu konstruktiven Grundlagenthemen und die Betreuung von Studierenden im Praxissemester bzw. bei der Anfertigung von Projekt- oder Abschlussarbeiten. Die Bereitschaft zur Mitwirkung in der akademischen Selbstverwaltung sowie zur Durchführung von Lehrveranstaltungen in englischer Sprache wird erwartet.

Die vollständigen Ausschreibungstexte finden Sie bitte in der Rubrik „Hochschule“ auf unserer Homepage unter: www.eah-jena.de

Schriftliche Bewerbungen werden erbeten mit den üblichen aussagefähigen Unterlagen unter Angabe der Kennziffer bis zum 15.10.2023 an den

Rector of Ernst-Abbe-Hochschule Jena
Carl-Zeiss-Promenade 2, 07745 Jena
(oder rektorat@eah-jena.de in einer PDF-Datei)



**Test- und Messingenieur
(m/w/d)**
Saint-Louis (Frankreich)
ID: 041362078



Betriebsleiter Bergbau (m/w/d)
Kompetenzcenter Rohmaterialien
Hüttenheim
ID: 10249047

**Städtische Werke
Netz + Service**

**Projektingenieur / Projektleiter
Linientechnik Kommunikations-
Infrastruktur (m/w/d)**
Kassel, ID: 10249143



**Bauingenieur/Bauingenieur
(m/w/d) (Master/Uni-Diplom)**
Bergisch Gladbach
ID: 10249142

- ▶ Einfach auf **JOBS.INGENIEUR.DE** gehen
- ▶ ID in die Suchmaske eingeben
- ▶ Stellenanzeige ansehen
- ▶ Online bewerben!

INGENIEUR.de
TECHNIK - KARRIERE - NEWS

 **Hochschule Aalen**

Nächster Halt: Zukunft

Werden Sie Teil unseres Teams!

An der Hochschule Aalen ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt im Studienbereich Wirtschaftsingenieurwesen der Fakultät Wirtschaftswissenschaften folgende Stelle zu besetzen:

W2-Professor „Cyber-Physische Systeme“

Sie sind Expertin für Cyber-Physische Systeme in der Produktion. Es macht Ihnen Spaß, Ihr Wissen an junge Menschen weiterzugeben und sie in ihrer Persönlichkeitsentwicklung zu unterstützen.

Ihr zukünftiges Aufgabengebiet

- Sie gestalten Lehrveranstaltungen in den Fächern Elektrotechnik, Produktionsautomatisierung, Cyber-Physical Production Systems sowie Renewable Energies & Efficiency
- Sie entwickeln ein Konzept zur angewandten Forschung für mögliche Forschungsthemen z. B. aus den Bereichen Anwendung maschineller Lernverfahren, Industrie 4.0, Digitale Transformation der Produktion, Cyber-Physische Systeme und/oder Autonome Systeme

Ihr Profil:

- Sie verfügen über ein abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik, der Mechatronik, des Maschinenbaus oder des Wirtschaftsingenieurwesens mit entsprechendem Schwerpunkt
- Sie bringen eine Promotion in einem der Fachgebiete mit
- Sie haben Berufs- und Forschungserfahrung in einem der genannten Forschungsbereiche

Sie haben Interesse? Dann freuen wir uns über Ihre aussagekräftige Bewerbung bis zum **30.09.2023** über unser Online-Bewerbungsportal.



Mehr erfahren unter:
www.hs-aalen.de



Prädikat
Familienbewusstes
Unternehmen 2021



Wir suchen ab sofort Statiker m/w/d mit mehrjähriger Erfahrung im statischen Rückbau von Bauwerken.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an info@reisch-sprengtechnik.de oder per Post an:

Reisch Sprengtechnik GmbH, Hauptstr. 82,
82380 Peißenberg, Tel.: 08803/4897901
www.reisch-sprengtechnik.de



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

MB Maschinenbau
Department of Mechanical Engineering

Ich möchte mich ENGAGIEREN



An der FH Münster freut sich ein großartiges Team auf Ihre Bewerbung.

Lehrkraft für besondere Aufgaben (w/m/d)
„Grundlagen des Maschinenbaus“
im Fachbereich Maschinenbau
(2 Stellen, 100 %, unbefristet)

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der FH Münster: www.fh-muenster.de/lmba



Staatliches Baumanagement Niedersachsen

Als größter Bauherr des Landes stellt das Staatliche Baumanagement Niedersachsen (SBN) mit einem Bauvolumen von mehr als 530 Mio. Euro jährlich, einer besonderen Vielfalt der Bauvorhaben und mit über 1.400 Beschäftigten einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor des Nordens dar. Um unserem Qualitätsanspruch gerecht zu werden, investieren wir in unsere wichtigste Ressource – unser Personal.

technische Referendare (m/w/d)

Dauer: 2 Jahre | Voraussetzung: Diplom (TU)/Master

Bauoberinspektor- Anwärter (m/w/d)

Dauer: 13 Monate | Voraussetzung: Diplom (FH)/Bachelor

Der vorausgesetzte Abschluss sollte jeweils im Studiengang Architektur, Maschinen- und Elektrotechnik, Energie- und Wärmetechnik, Versorgungstechnik oder vergleichbar liegen.

Weitere Auskünfte erteilt Frau Petropoulos (Tel. 0511 101-2949).

Neugierig geworden?

Detaillierte Informationen zu den Stellen unter www.nlbl.niedersachsen.de/karriere oder über den QR-Code.



Arbeitgeber
Niedersachsen



Niedersachsen.
Klar.

Thinking the Future
Zukunft denken

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

W3-Universitätsprofessur Umformtechnologien

Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik

Die RWTH Aachen ist eine der Exzellenzuniversitäten Deutschlands und genießt weltweit ein hohes Ansehen in Forschung und Lehre. Zum nächstmöglichen Zeitpunkt wird an der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik eine W3-Universitätsprofessur besetzt, die das Fach Umformtechnologien in Forschung und Lehre vertritt.

Die Professur umfasst die gesamte thematische Breite der Umformtechnologien für metallische Werkstoffe. Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung von Umformprozessen zum nachhaltigen Umgang mit Strukturwerkstoffen im Kontext von Prozess-Struktur-Eigenschafts-Beziehungen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:
www.rwth-aachen.de/jobs/professuren
Bewerbungsfrist ist der 27.09.2023.





KARRIERE

Der erste Aufstieg – und gleich als „Überflieger“ Chef-Chef werden?

3.234. Frage/1:

Ich bin seit einigen Jahren wissenschaftlicher Mitarbeiter in einer deutschen Großforschungseinrichtung und arbeite in vielen Projekten eng mit Partnern aus der Industrie zusammen. Ihre Karriereberatung verfolge ich stets mit großem Interesse, auch wenn sich viele Abläufe, die in der Industrie üblich sind, aus meiner Sicht nicht so einfach auf eine Forschungseinrichtung übertragen lassen. Unter anderem ist die Karriereplanung in meinem Bereich schwieriger abseh- und umsetzbar. Der Zufall, dass man gerade das richtige Alter und die Erfahrung hat, wenn eine Führungsposition „frei“ wird, ist häufig ein wesentlicher Faktor.

Antwort/1:

Nicht in jedem Einzelfall, aber nach meiner Erfahrung gilt: Als Angestellter ist man entweder etwas Interessantes oder man tut etwas Interessantes – aber nur selten fällt beides zusammen. Lassen Sie das einmal auf der Zunge zergehen.

Den Bereichsleiter eines weltweit agierenden Großkonzerns bei spielsweise fragt man nicht mehr, was er denn den ganzen Tag so macht – die Antwort wäre unergiebig. Ihn fragt man nach der Hierarchiestufe, in der er angesiedelt ist, nach der Zahl und der fachlichen Ausrichtung der ihm unterstellten Abteilungen, nach den strategischen Plänen des Vorstandes, nach der Marktsituation in seiner Branche etc. Und den ausführenden Mitarbeiter am anderen Ende der Hierarchiestruktur jedoch fragt man, was er denn im Detail so macht, an welchen fachlichen Problemen er arbeitet, welche Werkzeuge (Tools) er einsetzt und ebenfalls etc.

Wenn das alles so stimmt, wovon ich absolut überzeugt bin, und wenn auch Sie mit Ihrer bisherigen Betrachtung richtig liegen – dann sollte ein Angestellter, der vorrangig etwas „werden“ will, nicht unbedingt zu einem Arbeitgeber wie dem Ihren gehen, während jemand, dem es allein oder doch vorrangig um die tägliche fachliche Herausforderung geht, dort sehr gut aufgehoben sein sollte.

Das bedeutet, dass nicht jeder überall hin passt (was wir schon wussten) und dass man beim Eintritt in das Berufsleben nicht nur auf den Start-Job schauen sollte, sondern deutlich darüber hinaus. Für Sie heißt das: Beklagen Sie sich nicht



Ihre Fragen zum Thema „Karriereberatung“ beantwortet
Dr.-Ing. E. h. Heiko Mell, Karriereberater in Rösrath.
■ heiko-mell.de

über die höchst geringen Karrierechancen dort, das hätten Sie vorher wissen und bei der Auswahl des Arbeitgebers berücksichtigen können. Damit verbinde ich keinerlei Kritik an Ihnen oder an Ihrer Aussage, ich nutze einfach die Gelegenheit, um anderen Lesern die Zusammenhänge zu verdeutlichen. Die hier – wie so oft – verblüffend simpel und nahezu durch reine Logik erfassbar sind.

Man darf also nicht sagen: „Ich bin nichts ‚geworden‘ (im Sinne einer Karriere), weil es bei uns prinzipbedingt so wenige Chancen gibt“, sondern muss ehrlich zugeben: „Ich habe mir sehenden Auges einen meinem Persönlichkeitstyp des eher fachlich Interessierten entsprechenden Arbeitgeber gesucht und bin glücklich mit dem, was der mir an Möglichkeiten zur fachlichen Selbstverwirklichung bietet.“

Für mich ist die obige Analyse absolut überzeugend, uneingeschränkt richtig und in ihrer klaren Aussage nahezu alternativlos. Warum nur werde ich das Gefühl nicht los, dass das nicht jeder spontan so sehen wird?

Frage/2:

Aktuell ist die Abteilungsleitung in der Abteilung, in der ich arbeite, unbesetzt, weil der bisherige Abteilungsleiter aufgestiegen ist. Im Hinblick auf eine interne Nachfolge stellt sich die Situation so dar, dass die nach den üblichen Regeln infrage kommenden Kandidaten aus dem Kreis der Gruppenleitungen keine Ambitionen zeigen und dies auch offen kommunizieren.

Nun ist mein Gruppenleiter auf mich zugekommen mit der Frage, ob ich mir vorstellen könnte, mich zu bewerben. Er kennt mich seit meinem Einstieg sehr gut, wir haben ein sehr vertrauensvolles Verhältnis. Ich halte generell viel von seinen Einschätzungen. Nun war ich sehr verblüfft darüber, dass er sich mich in der Position des Abteilungsleiters (also seines Chefs) vorstellen kann. Aus meiner jetzigen Position wäre das ein doppelter Aufstieg ohne die Zwischenstufe Gruppenleitung.

Er hat mir angeboten, die Einschätzung der anderen Gruppenleitungen zu erfragen und so ein Stimmbild in Bezug auf meine Person zu bekommen. Ich bin in der Abteilung gut vernetzt und werde von vielen, wenn nicht von allen, wertgeschätzt. Ich könnte mir vorstellen, dass die anderen Gruppenleiter unter den beschriebenen Umständen einen solchen Schritt mittragen würden.

Antwort/2:

Zur Kernfrage, ob Sie „es“ wagen sollten, komme ich gleich. Zunächst müssen wir die bisher darstellten Fakten bewerten:

2.1 Was findet hier eigentlich statt? Es klingt nach einem fröhlichen Spiel „Die Mitarbeiter der Abteilung, angeführt von einem Gruppenleiter (oder mehreren davon) suchen sich einen neuen Chef“. Wenn die Inhaber der höheren Managementpositionen oberhalb der

Abteilungsleiterebene das zulassen, dann ... (ich schenke mir eine Bewertung).

2.2 Nach guter alter deutscher Sitte werden Führungspositionen durch Entscheider in den Ebenen oberhalb der offenen Position besetzt, in Ihrem Fall also durch Hauptabteilungs oder Bereichsleiter bzw. den entsprechenden Managern, die bei Ihnen natürlich andere Bezeichnungen tragen können.

Von der Meinung dieser zumindest in Unternehmen der freien Wirtschaft allein maßgeblichen Personen aber ist bisher bei Ihnen überhaupt noch nicht die Rede. Die erstarren gemeinhin nicht vor Ehrfurcht ob der Empfehlung eines Gruppenleiters bei der Besetzung von Abteilungsleiterjobs.

2.3 Selbst ein ausscheidender Abteilungsleiter kann seinen Nachfolger nicht bestimmen. Er darf – manchmal – höchst unverbindliche Empfehlungen äußern (Als Ausnahme gilt der Fall eines linearen Aufstiegs des Abteilungsleiters zum Hauptabteilungs-/Bereichsleiter im bisherigen Fachbereich, womit er Chef der in seiner Nachfolge zu besetzenden Position würde. Dann hätte er sogar die entscheidende Stimme).

Aber ein Gruppenleiter, der unterhalb des Abteilungsleiters eingeordnet ist, hat in der Regel nichts mit der Besetzung der übergeordneten Abteilungsleiter-Position zu tun. Seine Möglichkeiten der aktiven Mitwirkung sind extrem (!) gering, seine Empfehlungen in dieser Hinsicht sind nahezu ohne Bedeutung. Er kann – warum auch immer – einen ihm unterstellten „Sachbearbeiter“ zu einer solchen Bewerbung überreden, versprechen aber kann er ihm in dieser Hinsicht gar nichts. Und ob seine Empfehlung überhaupt „oben“ als hilfreich angesehen wird, ist auch noch völlig offen.

2.4 Richtig gesehen haben Ihr Gruppenleiter und Sie, dass es entscheidend darauf ankommt, was die Gemeinschaft der Gruppenleiter von dieser „Sprung-Beförderung“ hält. Wenn die – was ihr gutes Recht wäre – diese extrem ungewöhnliche Aktion missbilligen, Ihnen mit Misstrauen begegnen und die Gefolgschaft verweigern, ist das Vorhaben „gestorben“.

2.5 In dem mir vertrauten Bereich der Unternehmen der freien Wirtschaft würde der „von unten“ kommenden Initiative zur Besetzung der Chefposition mit einem in Führungsangelegenheiten total unerfahrenen Kandidaten im Sprung über eine ganze Ebene hinweg mit äußerstem Misstrauen begegnet werden. Tenor: „Die Herren Gruppenleiter suchen sich einen äußerst schwachen, ihnen bisher unterstellten Chef aus, weil sie meinen, mit dem leichtes Spiel zu haben. Dabei scheuen sie selbst die Übernahme von mehr Verantwortung. Das, liebe Leute, habt ihr euch ja sehr fein ausgedacht. Da säße dann ein Chef auf dem Stuhl des Abteilungsleiters, der seinen Job seinen unterstellten



Publizieren Sie jetzt in „Fortschritt-Berichte VDI“



Veröffentlichen Sie Ihre technikorientierte Dissertation, Habilitation oder Ihren Forschungsbericht in einer der bekanntesten Schriftenreihen im Bereich Ingenieurwissenschaften: **Fortschritt-Berichte VDI**.

Profitieren Sie von der Expertise und dem Renommee des VDI Verlags.



Werden Sie Autor*in im VDI Verlag!
vdi-nachrichten.com/autorwerden



Mitarbeitern verdankt. Kommt ja überhaupt nicht in Frage.“

Einschränkung: Ihr Arbeitgeber ist eine sehr spezielle Institution, die vermutlich im öffentlichen Dienst verankert ist. Sollte es dort im Bereich der Führungskräfte-Ernenntung Rituale geben, die mir nicht vertraut sind, dann wird mir das ganz sicher jemand mitteilen – und ich lerne gern dazu. Ich gehe bei meiner Betrachtung vom Industriestandard aus, der sicher auch hier bei vielen Aspekten Gültigkeit hat, in formalen Details aber ggf. nicht überall zutrifft.

Frage/3:

Ich sehe die Gefahr, dass die anderen Gruppenleiter mich als zu jung einschätzen. Das würde ich eventuell auch selbst denken. Aber wenn ich einen solchen Schritt nicht in der jetzigen Situation angehe, ist die Abteilungsleitung für die nächsten zwanzig Jahre besetzt und damit ein entsprechender Aufstieg für mich in weite Ferne gerückt.

Gesetzt des Falls (das muss „gesetzt den Fall“ heißen, ich nutze die Gelegenheit, „aus gegebenem Anlass“ einmal darauf hinzuweisen; H. Mell), dass ich die Unterstützung der Abteilung bekäme und die Bewerbung erfolgreich wäre, welche Risiken und Chancen sehen Sie? Wie gehen erfahrene Führungskräfte damit um, wenn einer ihrer Mitarbeiter ihre Hierarchiestufe überspringt und plötzlich ihr Vorgesetzter wird? Kann ich als Abteilungsleitung in enger Kooperation mit den erfahrenen Gruppenleitern in diese Rolle hineinwachsen und gemeinsam lernen? Oder ist man „da oben“ doch nur auf sich allein gestellt?

Antwort/3:

Nun sind wir also beim harten Kern ganzen Geschichte. Mir fällt dazu ein:

3.1 Sie denken in meinen Augen verblüffend, ja gefährlich „kurz“. Sie beschäftigen sich immer nur mit den Gruppenleitern, die heute über Ihnen stehen und deren Chef Sie werden wollen, aber die entscheidenden Führungskräfte oberhalb Ihrer Traumposition tauchen bei Ihnen überhaupt nicht auf. Wenn Sie scheitern (nicht mit der Bewerbung, sondern später im Amt), dann entlässt oder degradiert Sie Ihr potenzieller Chef („Hauptabteilungsleiter“), Sie werden hingegen nicht von der Versammlung der Gruppenleiter abgewählt und in die Wüste geschickt.

Sie brauchen also unter allen Umständen – auch schon zur Realisierung einer möglichen Bewerbung – das Wohlwollen des zuständigen „Hauptabteilungsleiters“. Wenn Sie das Projekt angehen wollen: Gehen Sie vorher hin und fragen Sie den, was er von dem ganzen Vorhaben hält. Und verfolgen Sie das Projekt nicht weiter, wenn er dagegen ist oder es sogar für eine „Schnapsidee“ hält!

3.2 Wendet man die gängigen Regeln der Karrieregestaltung an, so

Kontakt

- Wir gewähren größtmögliche Diskretion. Jeder Fall wird so dargestellt, dass es keine konkreten Hinweise auf Sie als Fragesteller gibt. Es werden keine Namen genannt.
- Die Frage muss von allgemeinem Interesse sein und erkennbar mit dem Werdegang eines Ingenieurs im Zusammenhang stehen. Eine individuelle Beantwortung von Briefen ist nicht vorgesehen. Rechtsauskünfte dürfen wir nicht erteilen. Autor und Verlag übernehmen keinerlei Haftung.
- Bitte richten Sie Ihre Fragen an:
**VDI nachrichten Karriereberatung,
Postfach 101054, 40001 Düsseldorf
karriereberatung@vdi-nachrichten.com
www.vdi-nachrichten.com/heikomell**

muss man Ihnen ganz entschieden von dem Vorhaben abraten. Die Gefahr eines späteren Scheiterns ist zu groß: Schon die Beförderung eines Mitarbeiters zum Chef seiner bisherigen Kollegen gilt als gewagt und risikobehaftet. Die Ernennung zum künftigen Chef seiner bisherigen Chefs hat man überhaupt nicht „auf dem Schirm“. Hinzu kommt, dass Sie bisher noch gar nicht geführt haben, da ist der Sprung um zwei Ebenen extrem riskant.

Sie dürften später als Abteilungsleiter „Wachs in den Händen“ der Gruppenleiter, Ihrer bisherigen Vorgesetzten, sein. Das sind erfahrene, gestandene Leute – die niemals vergessen, dass Sie von ganz unten kommen und ihnen Ihren Aufstieg verdanken. Wie Sie denen den Ihrer Abteilungsleiterposition gebührenden Respekt abringen wollen, ist völlig unklar (siehe auch 2.5).

Wenn Sie bereits mit der Bewerbung scheitern (womit Sie rechnen müssen), haben Sie sich im Hause ein bisschen blamiert, aber das vergeht. Die Gemeinschaft vergisst so etwas irgendwann in den von Ihnen genannten nächsten zwanzig Jahren.

Aber die Person, die dann Abteilungsleiter und damit Ihr Chef wird, müsste Sie nach den Regeln mit großem Misstrauen betrachten – Sie hatten ihren Job gewollt und wollen ihn vermutlich noch immer. Sie sind dann ein potenzieller Feind Ihres neuen Chef-Chefs.

Über das, was Ihnen „blüht“, wenn Sie das Amt bekommen und dann

Karriere-Basics

100 Tipps für den Erfolg im Beruf

Nr. 52: Das Auftreten des Bewerbers im Vorstellungsgespräch ist entscheidend abhängig von seiner Situation im bisherigen Unternehmen: Steht er dort im ungeduldigen, unbelasteten Arbeitsverhältnis, kann er souverän auftreten, auch unangenehme Fragen stellen und in aller Ruhe herausfinden, ob die offene Position zu ihm passt. Besteht jedoch schon oder droht bereits Arbeitslosigkeit, steht hinter seiner Präsentation ein unangenehmer, lähmender Erfolgsdruck.

scheitern (womit Sie ebenfalls rechnen müssen), kann man nur spekulieren. Auf jeden Fall wäre es das Ende (fast) aller Karrierträume in dieser Institution.

3.3 Es mag Sie verblüffen, aber dieser Punkt zielt komplett in die andere Richtung. Schön, die Wahrscheinlichkeit spricht für ein Scheitern des Vorhabens, verbunden mit allen möglichen Nachteilen. Nach allen Regeln meiner „Kunst“ muss ich Ihnen abraten.

Andererseits: Garantieren kann ich ein Scheitern nicht. Im besonderen Ausnahmefall ist ein Gelingen nicht völlig ausgeschlossen. Die Gruppenleiter, die den Job – warum auch immer – selbst nicht wollen, stehen vielleicht loyal hinter Ihnen, der Hauptabteilungsleiter und dessen Chef lassen sich auf das Experiment ein, beide Gruppierungen stützen den frisch ernannten Abteilungsleiter, der ist begabt, hat das Glück des Tüchtigen und packt das. Er hatte die „Chance seines Lebens“, hat mit beiden Händen zugegriffen und gewinnt.

Ja, möglich ist das, wahrscheinlich eher nicht. Sind Sie risikofreudig, sind Sie „Spieler“? Dann darf Sie auch nicht abhalten, dass ich in acht von zehn solcher Fälle ein Scheitern vorhersagen müsste.

3.4 Ich würde im Falle eines Falles einen eher gemäßigten anderen Weg sehen und präferieren:

3.4.1 Man ernennt Sie erst einmal zum Gruppenleiter. Den Job gibt es bisher nicht, eine freie Gruppe gibt es auch (noch) nicht. Nun, die anderen Gruppenleiter wollten die Lösung, dann müssen sie auch etwas beitragen: Jeder von denen gibt Aufgaben und mindestens einen Mitarbeiter ab, damit Sie eine Existenzberechtigung haben.

3.4.2 Dann ernennt man Sie, der Sie dann Gruppenleiter sind, zum kommissarischen Leiter der Abteilung. Nach etwa einem Jahr wird entschieden, ob Sie „richtiger“ Abteilungsleiter werden oder den Zusatzjob aufgeben und auf Ihren Gruppenleiter-Job zurückfallen – was wesentlich weniger schmerhaft wäre als die Degradierung oder gar Entlassung aus der „richtigen“ Abteilungsleiter-Position. Und Gruppenleiter wären Sie dabei auf jeden Fall geworden.



Mannheim University of Applied Sciences

Zum Sommersemester 2024 oder später ist in der Fakultät für Maschinenbau folgende Stelle zu besetzen:

Professor „Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnologie“ (m/w/d)

Bes.-Gr. W2 (Stellen-Nr. 753)

Es wird eine Person gesucht, die diese Fächer in Forschung und Lehre vertreibt.

Besonderer Wert wird auf eine hohe didaktische und pädagogische Kompetenz gelegt. Die/der Bewerber/in sollte die Bereitschaft und Fähigkeit mitbringen, Vorlesungen im Bereich der Fertigungstechnik und der Werkstoffwissenschaften und artverwandter Fächer (Bachelor/Master) zu halten. Auch die Mitwirkung in weiteren Grundlagenfächer und Wahlfächern wird erwartet.

Erwünscht ist die Mitwirkung in der Forschung und die aktive Mitarbeit an der Weiterentwicklung innovativer Ansätze für den Maschinenbau. Die Fachkolleginnen und -kollegen werden der neuberufenen Professorin/dem neuberufenen Professor bei der Einarbeitung beratend zur Seite stehen.

Idealerweise verfügen Sie über Erfahrungen in mehreren der folgenden Gebiete:

- Fertigungsverfahren im Maschinenbau mit werkstoffwissenschaftlichen Fragestellungen
- Anwendung experimenteller Methoden
- 3D-Druckverfahren, insbesondere Laserschmelzen
- computergestützte Materialwissenschaften
- dreidimensionale Visualisierung
- Virtual Engineering, Erstellung digitaler Zwillinge
- Einwerbung von Drittmitteln

Außerdem wird die Bereitschaft zur Mitwirkung an der akademischen Selbstverwaltung, an der fakultätsübergreifenden Weiterentwicklung innovativer Lehrkonzepte, an der Pflege und am Ausbau internationaler Aktivitäten sowie an Kooperationen mit Instituten, Unternehmen und anderen Hochschulen sowie die Bereitschaft zur Übernahme von Vorlesungen in englischer Sprache vorausgesetzt. Ebenfalls werden sehr gute Deutsch- und Englischkenntnisse vorausgesetzt, genauso wie die Bereitschaft zur Betreuung studentischer Arbeiten.

Fachliche Auskünfte erteilt Ihnen gerne der Vorsitzende der Berufungskommission, Prof. Dr. Torsten Markus, t.markus@hs-mannheim.de.

Den vollständigen Ausschreibungstext finden Sie auf unserer Homepage unter <https://karriere.hs-mannheim.de/p8cky>.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung bis **03.10.2023** über unser Online-Bewerbungsportal.

Wir machen Ingenieurkarrieren.

→ www.ingenieur.de/recruitingtag



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM TÜBINGEN

Beim Regierungspräsidium Tübingen ist in der Abteilung 10 – Eich- und Beschusswesen – am Dienstort Ulm die Stelle der

Leitung des Referates 106, Beschussamt Ulm (w/m/d)

mit einem/einer

Diplom-Ingenieur/in bzw. Master (w/m/d) einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung

zu besetzen.

Das Beschussamt Ulm mit seinen 28 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sorgt mit der Prüfung und Zulassung von Waffen und Munition nach den Vorschriften des Waffen- und Beschussrechts für die Sicherheit des Schützen und seiner Umgebung. Darüber hinaus werden hier Materialprüfungen und -zertifizierungen im Hinblick auf die Schutzwirkung gegen Angriffe durchgeführt.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Möchten Sie diese spannende Aufgabe übernehmen, dann finden Sie weitere Informationen unter der Rubrik „Karriere“ auf www.rp-tuebingen.de.



VDI nachrichten

Jahrgang 77 ISSN 0042-1758

Herausgeber:
Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein,
Dipl.-Ing. Adrian Willig

Herausgeberbeiratsmitglieder:
Dipl.-Volksw. Claudia Michalski (Vors.),
Prof. Volker Markus Banholzer; Fenja Feitsch, M. Sc.;
Dipl.-Ing. Sven Warnck; Prof. Dr. Heike Weber

Redaktion:
Chefredakteur Ken Fouhy, B.Eng. (kf)
Chef vom Dienst Dipl.-Soz. Peter Steinmüller (pst)

Ressort Infrastruktur & Digitales
Dipl.-Phys. Stephan W. Eder (swe),
Peter Kellerhoff M.A. (pek),
Fabian Kurmann (kur)

Ressort Produktion & Umwelt
Dipl.-Ing. (FH) Martin Ciupek (ciu),
Dipl.-Kfm. Stefan Asche (sta),
Iestyn Hartbrich (har),
Dipl.-Oecotroph. Bettina Reckter (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

Anschrift der Redaktion
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
Telefon: +49 2 11 61 88-336
www.vdi-nachrichten.com
redaktion@vdi-nachrichten.com

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

Verlag:
VDI Verlag GmbH, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
Postfach 10 10 54, 40001 Düsseldorf
Telefon: +49 2 11 61 88-0
Commerzbank AG, BIC: DRES DE FF 300
IBAN: DE59 3008 0000 0214 0020 00

Geschäftsleitung: Ken Fouhy, B.Eng.

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

Produkt- und Imageanzeigen:
Leitung: Petra Seelmann-Mädchen
pmaedchen@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 2 11 61 88-191
Es gilt Preisliste Nr. 71 vom 1. 1. 2023.

Disposition: Ulrike Arzt (verantw.),
abwicklung@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 2 11 61 88-461

Stellen-/Rubrikenanzeigen/Gesuche:
Leitung: Michael Haas
mhass@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 2 11 61 88-194
Es gilt Preisliste Nr. 71 vom 1. 1. 2023.

Vertriebsleitung: Ulrike Gläsle

VDI nachrichten erscheint freitags alle zwei Wochen.
Bezugspreise: Jahresabonnement VDI nachrichten Plus und Print 148 €. (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 Aussperrung) besteht kein Entschädigungsanspruch. 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,
Kurhessenstraße 46, 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 62 14-600
E-Mail: mitgliedsabteilung@vdi.de

für Abonnenten
Fragen zum Abonnement und zu Adressänderungen:
Telefon: +49 6123 9238-201
vdi-nachrichten@vuservice.de
Probeabonnement: www.vdi-nachrichten.com/probe



Recruiting Tag: 20. September in Hannover

Am 20. September 2023 kommt Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen nach Hannover in das Congress Centrum. Knüpfen Sie Kontakte zu Unternehmen und informieren Sie sich über Stellenangebote. Nutzen Sie unsere Karriereberatung, das Vortragsforum und das Bewerbungsfotoshooting. Eintritt frei. Wo: Hannover Congress Centrum, Theodor-Heuss-Platz 1-3.

ingenieur.de/hannover



VDIni-Club-Mitgliedschaft

Für nur 24 € im Jahr können Kinder im VDIni-Club vor Ort viele spannende Workshops oder Ausflüge mit Gleichgesinnten erleben, aber auch den geschützten Mitgliederbereich im Internet erforschen. Und dazu gibt es regelmäßig das VDIni-Club-Magazin direkt nach Hause.

vdini-club.de

Normungsroadmap Wasserstofftechnologien liefert erstes Ergebnis

WASSERSTOFF: Die aktuell verfügbaren technischen Regeln und Normen für Wasserstofftechnologien sind erstmals in einer öffentlich zugänglichen Datenbank gebündelt: Sie umfasst 919 Dokumente und repräsentiert den aktuellen Stand der technischen Regelsetzung auf diesem Gebiet.

Mehrere Hundert Expertinnen und Experten in 40 thematischen Arbeitsgruppen haben hierzu im Rahmen ihrer Arbeiten an der „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien“ die bestehende Normungslandschaft analysiert. Das Ergebnis ist eine praktische, thematisch sortierte Übersicht technischer Regeln, die den Wasserstoff-Marktlauf aktiv unterstützen kann. Die Datenbank bildet die komplette Wertschöpfungskette der zukünftigen Wasserstoffwirt-

schaft ab. Durchgeführt wurde das Projekt von den insgesamt sieben Projekt-partnern: Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE), Verein für die Normung und Weiterentwicklung des Bahnwesens e.V. (NWB), Verband der Automobilindustrie (VDA), Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) sowie Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA).

Für das Verzeichnis wurde das gesamte nationale und internationale technische Regelwerk nach relevanten Normen und Dokumenten der technischen Regelsetzung gescannt und ausgewertet. Die insgesamt 919 Regelwerke der



Vier Wände. Eine Versicherung.

Das eigene Heim ist mehr als eine Ansammlung von Steinen. Es ist ein Stück Sicherheit. Und wahrscheinlich eine der größten Investitionen Ihres Lebens. Deshalb braucht Ihr Zuhause eine erstklassige Absicherung. Die Wohngebäudeversicherung unseres Versicherungspartners für VDI-Mitglieder zu Sonderkonditionen.

vd-ingenieure.de



Teilen Sie Ihre Begeisterung für den VDI

Bis zum 15. November haben unsere Mitglieder die Möglichkeit, ihre Begeisterung für den VDI mit Kolleginnen und Kollegen sowie mit Freunden oder Bekannten zu teilen. Und das Beste daran: Für jedes Mitglied, das sich mit Ihrer Empfehlung dem VDI anschließt, erhalten Sie eine attraktive Prämie aus unserem Prämienportal. Zusätzlich erhält das neu geworbene Mitglied eine Powerbank als Willkommensgeschenk.

vdi.de/teilen

Datenbank umfassen 626 nationale, europäische und internationale Normen, zwölf Technische Regeln, 30 Technische Spezifikationen, 31 Technische Berichte, 19 VDI-Richtlinien sowie 99 Regeldokumente des DVGW.

Die Datenbank soll nun laufend überprüft und aktualisiert werden. Denn ergänzend zu den bereits bestehenden und im Verzeichnis gelisteten Dokumenten identifizieren die Arbeitsgruppen aktuell Bedarfe zu fehlenden technischen Regeln. Im Rahmen des Projekts sollen bereits im Jahr 2023 erste Umsetzungsprojekte angestoßen werden, um diese Lücken schnellstmöglich zu füllen. Die fertige Roadmap erscheint im Sommer 2024. fm

■ www.normungsroadmap-h2.de



Foto: Frank Magdans

Preisverleihung: VDI-Präsident Lutz Eckstein (l.) und VDI-Direktor Adrian Willig mit der Trägerin des Aachener Ingenieurpreises 2023 Melanie Maas-Brunner.

Maas-Brunner mit Ingenieurpreis geehrt

EHRUNG: In diesem Jahr erhielt die Chemikerin Melanie Maas-Brunner den Aachener Ingenieurpreis. In ihrer Rede forderte die BASF-Managerin ein motivierendes Schulsystem.

VON FRANK MAGDANS

Ob ein Schulfach interessant herüberkommt oder nicht, steht und fällt mit der jeweiligen Lehrkraft. Melanie Maas-Brunner muss vom Chemieunterricht fasziniert gewesen sein, weshalb sonst hat sie sich für das Fach an der RWTH Aachen eingeschrieben? Diese Vermutung ist nicht weit hergeholt, hat die 55-Jährige doch auch ihren Lehrer zur Verleihung des Aachener Ingenieurpreises im dortigen Rathaus mitgebracht.

„Wir brauchen kluge Köpfe“, sagte Aachens Oberbürgermeisterin Sibylle Keupen. Vor allem motivierte, gehe es jetzt doch darum, die Weichen für die Energiewende zu stellen. Der Chemie komme in diesem Kontext eine sehr wichtige Rolle zu, ergänzte der Rektor der RWTH Aachen, Ulrich Rüdiger: Ob Rotorblätter für Windkraftanlagen, Batterien in Elektroautos oder Balkonkraftwerke, überall sei Chemie wesentlicher Bestandteil.

Für gute Lösungen müsse es auch mehr Technologieoffenheit geben, sagt Melanie Maas-Brunner selbst. Wie eine gute Lösung aussieht, zeigen ihre Anfänge in der BASF-Forschung: Sie startete mit der Entwicklung eines phthalatfreien Weichmachers, der gesundheitlich unbedenklich ist. Die damals maßgeblich von ihr entwickelte Alternative Hexamoll DINCH ist auch 20 Jahre später noch Bestandteil in vielen Kunststoff-Anwendungen. Noch heute hat Melanie Maas-Brunner jeden Tag die Fertigung im Blick. Nun aber nicht aus einem Labor, sondern aus der Vorsitzsetage der BASF (s. Porträt S. 2).

Solch einen „Spirit brauchen wir“, betonte VDI-Präsident Lutz Eckstein während seiner Rede. Es ginge darum, jungen Menschen „Lust auf Verantwortung und innovatives Denken zu vermitteln“. Das sei auch eine der zentralen Aufgaben des VDI: „Den Ingenieurnachwuchs zu fördern, Ingenieurinnen und Ingenieure lebenslang zu begleiten und ihnen eine starke Stimme zu geben, Lösungen zu unterstützen und technolo-

gieoffen zu sein, zählen zu den täglichen Aufgaben unseres Vereins.“

Die Preisträgerin wies in ihrer Rede darauf hin, dass ein Bildungssystem wichtig sei, das junge Menschen motiviert und ihnen Perspektiven aufzeigt. Man müsse früh anfangen, interdisziplinär zu arbeiten und gemeinsam Lösungen zu entwickeln. Melanie Maas-Brunners konsequentes Streben wird auch deutlich, wenn sie über Hürden und Hemmnisse spricht. „Wir alle wollen eine CO₂-neutrale Welt. Dafür müssen wir unsere Innovationskraft aber auch haben dürfen. Es braucht Regulierungen, die nicht auf Verbote angelegt sind, sondern Innovationen ermöglichen und beschleunigen“, erklärt die Preisträgerin. Mit ihrem Unternehmen geht sie dabei neue Wege: Beschäftigte können eigene Ideen bis zur Ausgründung verfolgen. Hierfür wurde eine Innovationsplattform namens Chemovator aufgebaut.

Der Aachener Ingenieurpreis ist eine gemeinschaftliche Auszeichnung der RWTH und der Stadt Aachen – mit freundlicher Unterstützung des VDI als Preisstifter.

Zudem sei es „ein attraktives Angebot im Bereich der Mint-Bildung“, so der VDI-Direktor.

Das Angebot der „Porsche Erlebniswerkstatt“ richtet sich an Kinder und Jugendliche zwischen acht und 15 Jahren sowie an Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen drei bis neun. Die Kurse umfassen die Themengebiete Automobilproduktion, Mobilität der Zukunft und Antriebskonzepte. Dabei geht es etwa um die Produktion der Zukunft oder darum, wie man Mobilität nachhaltig gestaltet oder was Automobilbau und Digitalisierung verbindet. fm

„Porsche Erlebniswerkstatt“ eröffnet

MINT-JUGENDFÖRDERUNG: Unter dem Motto „Erleben. Lernen. Verstehen.“ ist am 4. September die „Porsche Erlebniswerkstatt“ im Beisein von Leipzigs Oberbürgermeister Burkhard Jung und Sachsens Ministerpräsidenten Michael Kretschmer feierlich eröffnet worden.

Nach einjährigen Umbauarbeiten präsentiert sich die ehemalige „Porsche Schülerwerkstatt“ im Technologiezentrum „VDI-GaraGe“ in Leipzig-Plagwitz mit neuen Räumlichkeiten und einem neu konzipierten Kursangebot rund um Technik und Automobilbau. Mit der Erlebniswerkstatt baut Porsche Leipzig die

Nachwuchsförderung im Bereich Mint-Bildung weiter aus.

VDI-Direktor Adrian Willig war vor Ort, um sich ein Bild zu machen und nahm an einer Talkrunde teil. Den Wert der Erlebniswerkstatt stuft er so ein: „Der Fachkräftemangel ist eine der größten Herausforderungen für die kommenden Jahre. Mit den Kursen der „Porsche Erlebniswerkstatt“ haben wir die Möglichkeit, Kinder und Jugendliche frühzeitig für Mint zu begeistern. Wir freuen uns deshalb sehr, dass wir die gute Zusammenarbeit mit unserem Gründungsmitglied Porsche fortführen können.“

AKTUELL

Ausschreibung für den Ludwig-Wilhelm-Ries-Preis

Der VDI verleiht im Februar 2024 den Ludwig-Wilhelm-Ries-Preis für besondere Leistungen auf dem Gebiet der Arbeitswissenschaften. Der Fachausschuss Arbeitswissenschaften im Landbau des VDI-Fachbereichs Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik (VDI-MEG) möchte mit dem Preis den wissenschaftlichen Nachwuchs ehren und fördern.

Ausgezeichnet werden in der Regel Verfasserinnen oder Verfasser von Dissertationen, Master- oder Bachelorarbeiten, die das 35. Lebensjahr noch nicht überschritten haben. Zusätzlich zur Abschlussarbeit muss ein Kurzgutachten eingereicht werden, aus dem die besondere Leistung für die Arbeitswissenschaften oder die Arbeitswirtschaft hervorgeht.

Ehrungsvorschläge können sowohl als Selbst- als auch Fremdbeerbung bis zum 25. November eingereicht werden unter: VDI e. V., Gesellschaft Technologies of Life Sciences, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf; E-Mail: meg@vdi.de.

Die Verleihung des Preises findet am 27. Februar 2024 auf dem 24. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquium an der Universität für Bodenkultur statt. fm

Automotive Symposium anlässlich von 120 Jahren Autotechnik in Dresden

Die Automobiltechnik in Dresden wird 120 Jahre alt: 1903 gründete Hermann Scheit an der Technischen Hochschule zu Dresden die Königlich Sächsische Technische Versuchsanstalt. Inzwischen entstehen dort moderne Einrichtungen zur Forschung und Entwicklung der Automobiltechnik.

Die TU Dresden und der Dresdner Bezirksverein des VDI veranstalten dazu gemeinsam das Dresden Automotive Symposium: Expertinnen und Experten kommen zusammen, um sich zu aktuellen Themen der Fahrzeugphysik auszutauschen. Das neue fahrzeugtechnische Versuchszentrum der TU Dresden soll dafür einen inspirierenden Rahmen schaffen. Die Veranstaltung findet am 28. und 29. September statt. fm

Anmeldung via E-Mail an bv-dresden@vdi.de oder unter: ■ vdi.de/veranstaltungen/detail/dresden-automotive-symposium-2023

MEIN VDI



Die VDI-Veranstaltungen 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



Rollende Appartements für jeden Reisetyp

CAMPING: Der Campingboom hält an, wie auch während des diesjährigen Caravan Salon in Düsseldorf deutlich spürbar war. Zahlreiche Hersteller präsentierten dort eine Vielfalt an sehr unterschiedlichen mobilen Unterkünften, ausgerichtet auf die Reisegewohnheiten ihrer Kunden. **VON ROLF MÜLLER-WONDORF**

Für Abenteurer

Eins mit der Natur: Die hohe Geländefähigkeit des IvecoCargos kombiniert der Ausrüster Bimobil beim EX 540 mit einem Plus an Komfort. Denn so robust sich das Expeditionsmodell auch im Außenbereich präsentiert, im Innenraum zeigt es seine komfortable Seite. Als feste Schlafgelegenheit erstreckt sich über die gesamte Breite des Hecks ein großzügiges Querbett mit einem darunterliegenden großen Stauraum. Die helle Echtholzeinrichtung wurde in Schreinerqualität ausgeführt und die Bimobil-Kabinen sind gut isoliert gegen Hitze und Kälte. Der Preis für das Basismodell liegt bei rund 445 000 €.

rmw



Foto: Rolf Müller-Wondorf

Für Arbeitsame

Das Projekt „Life.Work.Connect“ von Fendt-Caravan verspricht eine neue Ära des mobilen Arbeitens und Reisens. Der Hersteller und dessen Entwicklungspartner zeigten auf dem Caravan Salon in Düsseldorf erstmals zwei Konzeptfahrzeuge: Ein Caravan ist für den Business-Bereich und B2B-Kunden ausgelegt, der andere Wohnwagen soll im B2C-Sektor zum Zuge kommen und digitale Nomaden, Content Creator und Influencer ansprechen. Preise und wann die Fahrzeuge auf den Markt kommen, stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest.

rmw



Foto: Fendt

Für Flexible

Schnell auf- und wieder abgebaut: Das aufblasbare Dachzelt TRT 140 AIR lässt sich mit der im Lieferumfang enthaltenen 12-V-Pumpe in kürzester Zeit aufrichten. Dafür ist es mit dem Einpunkt-Aufblasystem AIR Frame sowie mit einer integrierten Schaumstoffmatratze ausgestattet. Es bietet zwei Personen Platz und zuverlässigen Wetterschutz. Atmungsaktives Polycotton-Material und Netzfenster reduzieren die Kondensation und bieten Komfort bei kühllem wie warmem Wetter. Durch sein kleines Packmaß ist das 2500 € teure Dachzelt auch für kleinere Fahrzeuge wie diesen Mini im Bild sehr gut geeignet.

rmw

Für Exklusive

Wer Luxus sucht, findet ihn beim Hersteller Vario mobil: Deren Vario Perfect 1200 Platinum MB Actros 2653 bietet mit vier Slide-Outs (Wohnraumerker) auf drei Achsen ein rollendes Luxusappartement mit Vollausstattung und knapp 35 m² Wohnfläche. Das 26-t-Fahrzeug bietet zudem eine XXL-Pkw-Garage, die auch einen Mercedes-Benz AMG via automatischen Einzug aufnimmt oder einen Porsche 911. Der außergewöhnliche Luxus im Wohnbereich hat aber auch seinen Preis: Die Modellreihe ist ab 1,16 Mio. € erhältlich.

rmw



Foto: Rolf Müller-Wondorf

Für Einsteiger

Für Paare und kleine Familien könnte der Hobby Ontour 470 ein guter Einstieg in die Camperwelt sein: Mit einer Breite von nur 2,20 m bietet das Einstiegsmodell eine auch für unerfahrene „Wohnwagenniloten“ komfortable Größe zum Wenden und Rangieren. Mit einem Gewicht ab 1200 kg ist er zudem auch für kleinere Zugfahrzeuge oder E-Fahrzeuge geeignet. Drei Grundrisse, der günstige ist erhältlich ab 20 310 €, bieten beim Ontour die Wahl zwischen Einzelbetten und einem Doppelbett. Der Kinderbett-Grundriss Ontour 470 KMF bietet mit einem Stockbett Schlafplätze für bis zu fünf Personen.

rmw



Foto: Rolf Müller-Wondorf

Für Stromer

Der neue Yaseo von Knaus Tabbert passt genau in die Zeit der Elektromobilität: Der sehr kompakte und besonders leichte Einsteiger-Caravan kann auch von Elektrofahrzeugen gezogen werden. Die kompakte Leichtbauweise geht laut Hersteller durch ein multifunktionales Raumkonzept, der FoldXPand-Technologie, aber nicht zulasten der nutzbaren Wohnfläche. So bietet der Wohnwagen auf lediglich 3,48 m Innenlänge alles, was es zum komfortablen Caravaning für Zwei ohne Verzicht braucht – mit großzügigem Raumgefühl und freier Blickachse. Der Grundpreis liegt bei knapp 22 500 €.

rmw



Foto: Rolf Müller-Wondorf