

6. Oktober 2023 · Nr. 20

TECHNIK WIRTSCHAFT GESELLSCHAFT

Einzelpreis 4,40 Euro

Das Auto der Zukunft

VERKEHR: Autos „Made in Germany“ genießen noch wie vor Weltruf. Doch die Fahrzeuge von morgen sind in jeder Hinsicht anders gestrickt, als wir es jahrzehntelang gewohnt waren.



VON PETER KELLERHOFF

Die IAA in München deckte es Anfang September scho- nungslos auf: Die Chinesen bestimmen die Musik. Erst- mals waren mehr chinesische Auto- hersteller mit Fahrzeugen vertreten als deutsche.

Und noch etwas zeigte die IAA: Es geht immer mehr um Digitalisie-

rung, Elektrifizierung, Vernetzung oder Entwicklungspartnerschaften. Gerade die Entwicklungspartnerschaften – quasi alles aus einer Hand – könnten sich als äußerst zukunfts- trächtig erweisen. Und da liegen die Chinesen oftmals vorn. Diese Ver- fügbarkeit von Partnern über die ganze Wertschöpfungskette hinweg ist nach Einschätzung von McKinsey-Experte Evan Horetsky eine der

größten Stärken im Wettbewerb um die Fahrzeuge von morgen: „Dieses Know-how ist so nur in Asien und vor allem in China zu bekommen.“

Vorne liegen deutsche Hersteller bei hoch automatisierten Fahr- funktionen: Beim Fahren auf Level 3 – also mit Übergabe der Fahraufgaben an den Computer und damit die Haftung auf den Hersteller – gibt es bisher nur einen Anbieter,

der die Hürde gemeistert hat: Mer- cedes garantiert das bis 60 km/h.

Allen Herstellern gemeinsam sind der Kampf um die beste Ökobilanz und das Thema Nachhaltigkeit. Das macht auch vor den Sitzen nicht halt. Demnächst könnte veganes Leder – bestehend aus bakterieller Zellulose, die mithilfe von Bakterienkulturen im Labor gezüchtet wird – im Fahrzeug Einzug halten.

20

Norsk-Hydro-Chefin fordert Sanktionen für russisches Alu

POLITIK: Die Chef von Europas größtem Aluminiumproduzenten Norsk Hydro spricht sich im Interview mit VDI nachrichten für einen Einfuhrstop von russischem Aluminium aus. Russlands Aluminiumexport finanziere den Krieg gegen die Ukraine, während Kapazitäten in der EU wegen hoher Strompreise brach lägen, so Hilde Merete Aasheim.



Hilde Merete Aasheim führt die norwegische Norsk Hydro seit 2019. Foto: Norsk Hydro/Halvor Molland

8

ZITAT

„Von einem subventionierten Industriestrompreis halte ich nichts. Die Aufgabe ist nicht, für einzelne Großunternehmen den Strompreis zu senken, sondern für alle Unternehmen.“

Hartmut Jenner, Vorsitzender des Vorstands der Alfred Kärcher SE & Co. KG

3

Mit dem MBA zum Managerposten

SPEZIAL MBA FOR ENGINEERS: Für viele Ingenieurinnen und Ingenieure ist ein MBA-Abschluss der Schlüssel für eine höhere Managementkarriere. Er liefert neben der fachlichen Qualifikation den Nachweis, unter Druck zuverlässig im Team arbeiten zu können. Das ist in unsicheren Zeiten wichtig, in denen Firmen mit der Führungscrew durch die multiplen Krisen steuern. Inhaltlich reagieren Studiengänge auf die Herausforderungen: Die Angebote reichen von Lean Production bis Diversity.

28

Foto: PantherMedia / Ker Xing Yew

INHALT



Foto: Jörg Böhling

Mit der Schwammstadt auf den Klimawandel reagieren **6**

Hamburg erprobt ein neues Konzept, um seine Quartiere vor Überflutungen zu schützen und zugleich Regenwasser dezentral zu speichern und zu nutzen.

Sonne in Stereo **10**

Zum ersten Mal ist es gelungen, das Magnetfeld der Sonne vollständig zu bestimmen. Möglich gemacht hat das ein Kameratrick.

PFAS regulieren oder ersetzen **18**

In vielen Anwendungen haben sich PFAS bewährt. Doch sind sie giftig. Die Europäische Chemikalienbehörde Echa entscheidet über eine strengere Regulierung.

**FOKUS:
Technik im Kfz** **20**



Foto: Harman

Die IAA hat gezeigt: Im Automobilbau geht es immer mehr um Digitalisierung, Elektrifizierung und Vernetzung. Disziplinen, in denen chinesische Hersteller stark sind.

Besondere Bodenhaftung **24**

Der Glasboden der ASB Systembau Horst Babinsky GmbH ist je nach Sportart veränderbar und bietet dem Zuschauer zahlreiche Zusatzinformationen.

Museen für die Technik von gestern und heute **26**

Die Technikgeschichtliche Tagung des VDI beschäftigte sich mit dem Wandel der Technikmuseen im Laufe der Zeit.

In der Baubranche punkten **30**

Mit dem MBA Unternehmensführung Bau kann man sich an der Hochschule Biberach berufsbegleitend für Führungspositionen in der Bauwirtschaft qualifizieren.

Aus dem VDI **39**

Der VDI befasst sich in einer Themenwoche mit den technischen Möglichkeiten, die Schifffahrt auch bei Niedrigwasser aufrechtzuerhalten.

Technik Boulevard **40**

Das Entertainment in den eigenen vier Wänden wächst mehr zusammen. Auch ältere Geräte lassen sich einbinden.



Foto: Eye Systems

Motor der Zeitenwende

BESCHAFFUNG: Die deutsche Bundeswehr mit Panzern, Flugzeugen, Schiffen, Waffen und IT-Systemen ausstatten: Für diese Aufgabe ist Annette Lehnigk-Emden verantwortlich, deren Doppelname mit Rolle ihres Opas bei der Marine zusammenhängt.

VON PATRICK SCHROEDER

Während andere 62-Jährige mit einem Auge auf den Ruhestand schielen, gibt Annette Lehnigk-Emden Gas. Seit April 2023 ist sie Präsidentin des Bundesamts für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw). Eine Behörde mit über 10000 Beschäftigten. „Ich bin mir der Verantwortung, die dieses Amt – insbesondere unter den derzeit bestehenden sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen – mit sich bringt, sehr bewusst und weiß das in mich gesetzte Vertrauen zu schätzen“, sagte Lehnigk-Emden in ihrer ersten

Stellungnahme beim Amtsantritt im April. „Es kommt nun vor allem darauf an, den Soldatinnen und Soldaten die dringend benötigte Ausrüstung schnellstmöglich zur Verfügung zu stellen.“

Mit Beschaffung von Wehrtechnik kennt sich Lehnigk-Emden aus. Sie trat bereits 1991 in die Bundeswehrverwaltung ein – nach ihrem Studium der Rechtswissenschaften an der Hochschule des Saarlandes und der Universität Trier und einer zweijährigen Tätigkeit als Rechtsanwältin am Landgericht Koblenz. Im damaligen Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) in Koblenz hatte sie im Laufe der Jahre verschiedene Funktionen inne. Als das BWB 2012 in das BAAINBw überging, leitete Lehnigk-Emden zunächst das Justiziariat und später den Stab Operative Steuerung. 2019 wurde sie Vizepräsidentin. Im April 2023 schließlich Präsidentin.

Annette Lehnigk-Emden ist ledig. Und führt trotzdem einen Doppelnamen. Ein Phänomen, das auf ihren Großvater Richard Lehnigk zurückgeht. Dieser diente im Ersten Weltkrieg auf der SMS Emden. Der „Kleine Kreuzer“ der Kaiserlichen Marine versenkte in nur zwei Monaten 23 gegnerische Schiffe, verschonte dabei aber die Besatzungen. 1914 schließlich landete die SMS Emden selbst auf dem Meeresboden. Richard Lehnigk überlebte. Und erhielt, genau wie alle anderen Überlebenden, vom Kaiser persönlich die Erlaubnis, den Zusatz Emden dem Familiennamen beizufügen. Noch heute treffen sich die Nachkommen in der dritten, vierten und fünften Generation einmal pro Jahr in einer lockeren Gemeinschaft.



Lehnigk-Emden will Soldatinnen und Soldaten die benötigte Ausrüstung schnell zur Verfügung stellen, sieht sich aber mit vielen Herausforderungen konfrontiert. Foto: 2023 Bundeswehr/Dirk Bannert

Weniger locker geht es im Arbeitsalltag von Lehnigk-Emden zu. Die Präsidentin des BAAINBw sieht sich mit Herausforderungen historischen Ausmaßes konfrontiert. Nachdem Bundeskanzler Olaf Scholz 2022 die Zeitenwende in Deutschland ausrief, steht die zügige Modernisierung der Bundeswehr auf dem Programm. 100 Mrd. € Sondervermögen liegen auf dem Tisch, die es auszugeben gilt. Das BAAINBw versteht sich dabei als Motor der Zeitenwende. Für zwei Drittel des Geldes seien Bestellungen bereits in Auftrag gegeben. Im kommenden Jahr werde das Sondervermögen vollständig ausgeben sein.

Zu den neuesten Anschaffungen des BAAINBw zählen 14 Drohnen des Typs Vector VTOL. Die unbemannten Fluggeräte verfügen über einen Kombisensor mit optischer Kamera und Infrarotkamera und ermöglichen Aufklärungsflüge über eine Entfernung von bis zu 30 km mit einer Flugdauer von bis zu drei Stunden. Damit übertreffen die neuen Drohnen die bisher genutzten unbemannten Aufklärungssysteme (UAS) Aladin und Mikado, die für eine Reichweite von maximal fünf Kilometern ausgelegt sind.

Doch insgesamt läuft nicht alles nach Plan. Der Zeitenwende-Motor des BAAINBw ruckelt beispielsweise bei der Digitalisierung. Vom Panzer bis zum Geländewagen sollen bis 2025 in tausenden Fahrzeugen digitale Funkgeräte für die Kommunikation mit NATO-Partnern eingebaut sein – bestellt beim Hersteller Rohde & Schwarz für 1,3 Mrd. €. Zwar läuft die Auslieferung seit Januar 2023. Sie begann also bereits vor Amtsantritt Lehnigk-Emdens. Doch die Integration stockt. Scheinbar, weil es Planungsfehler gab. Es fehlen Adapterplatten. Und in einigen Fahrzeugen sind die Lichtmaschinen zu klein. Probleme, die jetzt auch die aktuelle Chefin des Bundesamts auf Trab halten werden.

Annette Lehnigk-Emden

- ist seit April 2023 als Präsidentin des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) für die Beschaffung der Bundeswehr verantwortlich. Sie folgte auf Gabriele Korb.
- trat 1991 in die Bundeswehrverwaltung ein und war seit August 2019 Vizepräsidentin des BAAINBw.
- studierte Rechtswissenschaften an der Hochschule des Saarlandes sowie der Universität Trier und war bis 1991 als Rechtsanwältin am Landgericht in Koblenz tätig.



**Vom PR-Gag zum Durchbruch:
Wie der Microlino die Mobilitätswelt begeistert**

■ www.ingenieur.de/podcast





„Wir haben einen Gesetzes-Tsunami“

MANAGEMENT: Hartmut Jenner, Chef von Kärcher, Urgestein in der Topliga der Manager, spricht im Interview mit VDI nachrichten über Fachkräftemangel, Industriestrompreis und sein Führungsverständnis.

VON CLAUDIA BURGER

VDI NACHRICHTEN: Alle klagen über Fachkräftemangel. Sie auch?

HARTMUT JENNER: Ich sehe es nicht ganz so kritisch. Natürlich ist es so, dass bestimmte Berufsbilder durch die Veränderungen der Technologien stark nachgefragt werden. Durch die Digitalisierung werden mehr IT-Fachkräfte gebraucht. Wir können diese Veränderungen in der Technologie im Zyklus der Ausbildungen nicht vorhersehen. Das gilt auch beispielsweise für die Elektromobilität und die Nachfrage nach Elektroingenieuren und Mechatronikern. Wir hatten und haben immer auch eine hohe Ausbildungsquote. Und wir waren in unserer Ausbildung immer sehr modern. Wir haben hier in der Region Stuttgart beispielsweise den Informatikaufmann ins Leben gerufen. Die Ausbildung in Deutschland dauert in bestimmten Studiengängen einfach viel zu lange. Wir müssen uns fragen, was brauchen wir wirklich?

Man muss nicht 14 Semester Informatik studieren. Ich kann Ihnen in zwei Stunden beibringen, wie man eine eigene Homepage programmiert. Und mit sogenannten „No-Codes“ können Sie beim Programmieren loslegen und brauchen gar keine richtige Vorbildung. Wir müssen uns fragen: Sind unsere Ausbildungsinhalte und -dauer noch die richtigen? Was müssen wir anpassen und verändern?

Was wäre Ihr Vorschlag?

Man muss heute bestimmte Studiengänge viel früher und stärker differenzieren nach dem Grundstudium. Und die Inhalte marktgerechter gestalten. Es ist doch ein großer Unterschied, ob ein ITler Datenanalyse macht, KI macht oder SAP programmiert. Das sind doch im Prinzip drei unterschiedliche Studiengänge. Und wir müssen die Studienzeiten begrenzen. Maximal acht Semester. Das Bildungssystem ist seit Jahren nicht modernisiert worden.

Meine Meinung ist, dass die Dezentralität hier Nachteile bringt. Ich finde es grenzwertig, dass jedes Bundesland autonom in der Bildungspolitik ist.

Und ich meine, dass alle Eltern, Lehrer, Professoren und Gewerkschaften und andere Gruppen der Gesellschaft hier zusammenarbeiten sollten und weniger Widerstand gegen Veränderungen nötig ist.

Was halten Sie vom Fachkräftewanderungsgesetz?

Das ist wichtig. Ich bin aber gespannt, wie es umgesetzt wird. Wir

brauchen qualifizierte Zuwanderung. Ich hoffe und wünsche mir, dass wir einen Schritt nach vorne gehen.

Was machen Sie, um Fachkräfte nach Winnenden zu locken?

Wir waren 1978 eine der ersten Firmen, die mit der Berufsakademie kooperiert haben, so lange sind wir schon im studentischen Umfeld aktiv. Wir haben erst vor Kurzem eine neue, frische, moderne Employer-Brand-Kampagne ins Leben gerufen. Und natürlich haben wir uns angepasst: Wir haben Homeoffice, flexible Arbeitszeiten – und das möchte ich jetzt noch betonen – die hatten wir übrigens schon immer. Wir bieten attraktive Nebenleistungen an: Bei uns können Sie eine mobile Massage am Arbeitsplatz buchen, wir haben Kooperationen mit Fitnessstudios und vieles mehr.

Wir bieten auch Unterstützung für Familien. Aber das alles macht es nicht aus. Es ist die Zufriedenheit der Mitarbeiter, die zählt. Und die Quote liegt bei uns bei 97 %. Das spricht sich herum. So gewinnt man neue Mitarbeiter.

Wie würden Sie Ihre Firmenkultur beschreiben?

Wir sind als Familienunternehmen geprägt. Diese Prägung beinhaltet Langfristigkeit, Verlässlichkeit und soziale und gesellschaftliche Aspekte. Mit dem Betriebsrat und den Mitarbeitenden gibt es eine vertrauliche Zusammenarbeit. Wir haben ein Standortsicherungspaket bis 2026.

Bei uns gibt es keine Anonymität, wir haben an unserem Stammsitz in Winnenden über 2500 Mitarbeiter und ich kenne sie alle.

Sie sind seit mehr als 20 Jahren Chef von Kärcher. Was sind Sie eigentlich für ein Topmanager?

Ich sehe mich in erster Linie als angestellter Unternehmer, nicht als Manager. Und ich bin Diplomingenieur und Diplomkaufmann. Da hat man zwei Seelen in seiner Brust.

Kärcher im Blick

- Die Alfred Kärcher SE & Co. KG ist die Konzernobergesellschaft eines Herstellers von Reinigungsgeräten und -systemen. Sie erzielte im Jahr 2022 mit 3,16 Mrd. € den höchsten Umsatz in ihrer Geschichte. Kärcher bezeichnet sich selbst als Weltmarktführer in diesem Segment.
- Das Familienunternehmen mit Sitz in Winnenden in Baden-Württemberg beschäftigt in 80 Ländern 15 330 Mitarbeiter in 150 Gesellschaften.



Foto: Kärcher

Hartmut Jenner

- ist Vorsitzender des Vorstands Alfred Kärcher SE & Co. KG mit Sitz in Winnenden.
- wurde am 7. September 1965 in Stuttgart geboren. Der Diplom-Kaufmann und Diplom-Ingenieur ist seit 1991 für Kärcher tätig. Zunächst als Assistent des kaufmännischen Geschäftsführers, bevor er zum Leiter des betrieblichen Rechnungswesens aufstieg.
- wurde im Jahr 2000 zum Geschäftsführer ernannt; ein Jahr später dann zum Vorsitzenden der Geschäftsführung der Kärcher-Gruppe und zum Vorstand der Alfred Kärcher-Förderstiftung.
- studierte von 1986 bis 1991 Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Stuttgart.

Wie kann man in diesen besonders herausfordernden Zeiten Atomkraftwerke abstellen? Das kann ich nicht nachvollziehen.“

Das Unternehmen ist viel größer geworden. Am Anfang habe ich anders gemanagt als heute. Trotzdem glaube ich, dass man den Unternehmerinstinkt haben muss, dass man bei bestimmten Themen in die Tiefe geht. Ich nenne das Durchdringungstiefe.

Das zweite, das man nie unterschätzen darf, ist das Wissen: „Neue Besen kehren gut, aber die alten kennen die Ecken.“ Ich habe selbst jede Disziplin im Unternehmen schon einmal geleitet. Ich kenne das Unternehmen in- und auswendig. Ich muss aber zugeben, ein komplexes Produkt zusammenmontieren, das kann ich heute nicht mehr.

Was halten Sie von der Frauenquote?

Gar nichts. Schon zu meiner Studienzeit haben die Frauen in meinem Studiengang gesagt, das macht keinen Sinn. Ich finde es richtig, dass man Frauen fördert und dass man Rahmenbedingungen setzt, die es Frauen ermöglichen, im Arbeitsleben zu sein, dazubleiben oder zurückzukehren. Quoten zwingen zu etwas und man braucht nicht immer gesetzliche Vorgaben für irgendetwas.

Welche Themen berühren Sie im Moment am meisten?

Bürokratie. Die Entwicklung ist unglaublich. Wir haben einen Gesetzes-Tsunami. Und auch, wie wir die Regularien handhaben, ist eine Katastrophe. Wir haben beispielsweise das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz, jetzt kommt auch noch das Mindestbesteuerungsgesetz oder Steueroasen-Abwehrgesetz, das schafft keine Wertschöpfung.

Ich habe nichts gegen Gesetze, aber was ist die Zielsetzung dahinter? Und andere Gesetze geht man nicht an. Das Betriebsverfassungsgesetz ist von 1959 und wurde 1972 überarbeitet und seitdem gibt es nichts Neues.

Was haben Sie gegen das Lieferkettengesetz?

Wir haben schon immer den Anspruch gehabt, unsere Lieferanten zu zertifizieren. Jetzt macht man ein kompliziertes Gesetz und bürdet Firmen Haftungsrisiken auf, die sie nicht leisten können. Ich kann doch nicht bei einem Lieferanten in Asien

für dessen komplette Handlungskette verantwortlich sein.

Sind Sie für den Industriestrompreis?

Von einem subventionierten Industriestrompreis halte ich nichts. Die Aufgabe ist nicht, für einzelne Großunternehmen den Strompreis zu senken, sondern für alle Unternehmen. Es kann doch nicht sein, dass die Fehler, die in der Energiewende gemacht wurden, durch Steuergelder geheilt werden. Wir müssen den Kern des Problems lösen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Der Staat muss preiswerten Strom bereitstellen. Wie kann man in diesen besonders herausfordernden Zeiten Atomkraftwerke abstellen? Das kann ich nicht nachvollziehen.

Zu wenig Fachkräfte für die Energiewende

FACHKRÄFTEMANGEL: Deutschland hat es schwer mit dem Wirtschaftswachstum, es werde „künftig schwächer ausfallen“, sagte Clemens Fuest, Chef des Ifo Instituts, zu Monatsbeginn der Deutschen Presseagentur (dpa). Arbeitskräfteknappheit und die Energiewende seien Schuld, wobei der Ökonom die größte Belastung im Mangel an Arbeitskräften in vielen Bereichen sieht. Und der werde zunehmen. Das alles spiele zusammen mit zu hohen Strompreisen. Dafür, so Fuest laut dpa, brauche es eine grundlegende Lösung in Form einer Strommarktordnung, bei der Strom bei einer knappen Versorgungslage teuer und bei einer ausreichenden Versorgung günstig sei.

Der Ausbau erneuerbarer Energien aber gilt unter Fachleuten als Schlüssel dazu, schnell zu niedrigeren Gestehungspreisen für Strom zu kommen. Aber auch hier schlägt der Fachkräftemangel zu – und zwar besonders stark in Deutschland, wie der europäische Dachverband Solar Power Europe (SPE) in einer Studie herausstellt. Die Solarbranche rechnet laut ihrem „EU Solar Jobs Report“ europaweit in den nächsten Jahren mit einem Bedarf von mehreren Hunderttausend zusätzlichen Fachkräften. Der Bedarf wächst rasant: 2021 waren es noch 466 000 Fachkräfte (gezählt in Vollzeitäquivalenten); letztes Jahr waren es 39 % mehr, nämlich 648 000. Und da europaweit Solarstrom-



Über 200 000 Solarfachkräfte braucht Deutschland bis 2027, so eine Studie des Solarstrom-Branchenverbands Solar Power Europe. Foto: PantherMedia / temis1964

anlagen kräftig im Rahmen der Energiewende – nicht nur in Deutschland – zu gebaut werden sollen, müsste sich die Zahl der Jobs alle fünf Jahre verdoppeln.

Den größten Fachkräftebedarf gibt es im Solarbereich perspektivisch in Deutschland. 210 000 Vollzeitäquivalente bräuchte es hierzulande 2027, vor allem Bauhandwerker für die Montage sowie Planungs- und Elektroingenieure. Die Klage ist nicht neu, aber die politischen Ausbauziele verstärken die Dynamik. Den Ausführungen von Ifo-Chef Fuest zufolge aber ist im Endeffekt das Ausbautempo der Ökostromerzeugung wichtig. Denn es ist ein Baustein, um

die Strompreise schnell und dauerhaft zu senken – und das wiederum braucht es, um das Wirtschaftswachstum wieder besser in Schwung zu bringen.

Die Solarbranche ist nur eine der beiden großen Ökostrombranchen. Auch die Windbranche klagte allenthalben schon über Fachkräftemangel. Mitte September kündigte einer der größten Dienstleister der Branche, die Deutsche Windtechnik, eine umfassende Neuaufstellung an: Sie fusioniert ihre beiden größten Onshore-Serviceeinheiten. Dies sei „ein wirksamer Baustein, um dem bestehenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken“, heißt es. Dieser Schuh drückt also schon heute. swe

Einsatzfertige Mikrooptiken – in Serie gedruckt

PODCAST: Optische Systeme sind stets teuer. Denn alle integrierten Linsen müssen präzise geschliffen, aufeinander abgestimmt und feinmechanisch montiert werden.

Das Unternehmen Printoptix ändert das nun. Die Stuttgarter erzeugen ganze Baugruppen in optischer Qualität – in einem Schritt. Nacharbeiten und Montage entfallen.

Anwendungsfelder dieser Innovation finden sich in der Laser- und Medizintechnik sowie im Bereich Augmented Reality.

Basis der vermeintlichen Zauberrei ist die Zwei-Photonen-Polymerisation (2PP). Dieses Verfahren ist hoch komplex – aber nicht neu. Und auch die genutzte Maschine ist in Fachkreisen längst bekannt. Sie stammt von Nanoscribe, den Karlsruher Pionieren auf dem Gebiet des ultrafeinen 3D-Drucks.

Das Geheimnis von Printoptix ist Prozesswissen. „Wir machen uns die leichte chemische Verrundung der aushärtenden Voxel zunutze, um die Rauheit in den Griff zu kriegen“, erklärt Geschäftsführer Nils Fahrbach. Der 28-jährige Kybernetiker verrät viele Details in Folge 72 des Podcasts „Druckwelle“ – erfrischend offen und verständlich. sta
■ <https://druckwelle.podigee.io/>

Freunde und Arbeit: eine zuweilen verzwickte Kombination

PODCAST: Wer fühlt sich beim Thema Freundschaften nicht angesprochen? Sie bereichern unser Leben, sie geben uns Halt und Sicherheit. „Freundschaften sind entscheidend für unser Lebensglück“, schreibt Wolfgang Krüger in seinem Buch „Freundschaft“. Die enge Beziehung zu einem anderen Menschen kann aber auch sehr verzwickt sein, etwa wenn sie bis ins Arbeitsleben reicht. Im Podcast „Prototyp“ von ingenieur.de und VDI nachrichten geht der Psychotherapeut ins Detail.

Freundschaften fußen auf bestimmten Säulen. „Wir suchen zunächst einmal jemanden, der eine gemeinsame Sicht der Dinge hat.

Das ist die Basis. Dann wünsche ich mir von dieser Person aber auch, dass sie eine Ergänzung ist, dass sie Eigenschaften hat, die mir fehlen, mir aber gefallen“, sagt Krüger. Wer auf solche Menschen nicht bauen könne und womöglich allein sei, würde über kurz oder lang in eine Krise geraten und krank werden – eine Krankheit, die in unserer Gesellschaft vergleichsweise häufig auftritt. Ein positives Menschenbild sei sehr zuträglich, wenn es darum gehe, Freunde oder Freundinnen zu finden. Das andere Kriterium sei ein positives Selbstwertgefühl, das Gefühl, für andere wertvoll sein zu können. Wer dann noch die

Kunst der diplomatischen Streitkultur und der Versöhnung beherrsche, habe eine zentrale Basis für solide Beziehungen gelegt. Freunde müsse man, so Krüger, sehen und umarmen können. Dass man im Austausch in sozialen Medien von „Freunden“ rede, grenze an Komik. Das Internet sei aber durchaus ein legitimer und zuweilen wunderbar schneller Vermittler, um Freundschaften zu beginnen. Vor diesem Hintergrund könnten digitale Foren von großer Nützlichkeit sein.

Krüger meint: „Kollegenbeziehungen können eine großartige Sache sein.“ Vor allem dann, wenn der Beruf eine Herzensangelegenheit ist und die oder der andere meine Welt versteht. Deshalb sind Journalisten gerne mit Journalisten befreundet oder Ingenieurinnen mit Ingenieurinnen.“ Etwas anders sieht es bei Jobs aus, die in der Öffentlichkeit stehen. „Da vergleicht sich der eine mit der anderen. Ich kenne einen Musiker, der ungern mit anderen Musikern zusammen ist, weil sich dann immer die Frage nach der größeren Aufmerksamkeit stellt.“ Ähnlich sehe es in einem Unternehmen aus, in dem der Kollege befördert werde und man selbst nicht. Oder wenn die Kollegin vom Chef mehr Aufmerksamkeit und Lob erhält als man selbst. Der Vergleich werde dann schnell zur Rivalität. ws
■ prototyp.podigee.io/



Das Feierabendbier schmeckt unter Kollegen, die auch Freunde sind, besonders gut. Foto: panthermedia.net/Dmitriy Shironov



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:

Nobelpreise: Diese Woche hat die Jury am Karolinska-Institut in Stockholm verkündet, wer die in der Wissenschaftsszene renommierteste Auszeichnung in diesem Jahr erhalten soll. Wir stellen die Preisträger der jeweiligen Kategorien vor.

EU-US-Datenschutzrahmenabkommen: Gera de erst in Kraft und schon wieder gekippt? Seit dem 10. Juli gilt das EU-US-Datenschutzrahmenabkommen. Der Jurist Max Schrems will dagegen vorgehen – zum dritten Mal. Er erklärt uns, warum.

Viele Berufsanfänger wollen keine Führungskräfte werden. Doch für jene, die Karriere machen, steigen die Gestaltungsmöglichkeiten, argumentiert Karrierecoach Anja Robert von der RWTH Aachen. Wer sich genau überlegt, was er oder sie im Leben erreichen will, bekommt vielleicht doch noch Lust auf Karriere.

Der Containerumschlag in Europas Häfen geht zurück – Hamburg und Bremerhaven verlieren dabei überdurchschnittlich viel. Nun hoffen Betreiber und Logistikunternehmen auf die Bundesregierung.

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





Viel mehr als nur ein „Blatt“

IN EIGENER SACHE: Der VDI Verlag wurde am 6. Oktober 1923, also vor 100 Jahren, gegründet.

von Bettina Reckter

Erst vor zwei Jahren feierte der VDI mit samt der Redaktion der VDI nachrichten einen runden Geburtstag: Damals, am 5. Oktober 2021, wurde die Zeitung 100 Jahre jung. Nun freuen wir uns über ein weiteres Jubiläum: 100 Jahre VDI Verlag. Gegründet wurde er am 6. Oktober 1923 mit dem Wunsch, Vereinsorgane für die schnell wachsende Mitgliederzahl zu erstellen und zugleich „den Stand der Technik auf ihrem Gesamtgebiet zu kommentieren“. Was für ein Anspruch!

Und dabei hat der VDI Verlag heute so viel mehr zu bieten, als „nur“ eine Mitgliederzeitung zu sein, die sich schnell zu einer unabhängigen, auch im Ausland stark beachteten meinungsbildenden deutschen Ingenieurzeitung entwickeln sollte.

Zum Leistungsspektrum gehören mittlerweile neben einem großen Angebot täglich aktueller Onlineartikel und Hintergrundberichte zu Innovationen, technischen Entwicklungen und politischen Herausforderungen auch Podcasts und



Titelmotiv der ersten Ausgabe der VDI nachrichten: Der Ehrensaal im Deutschen Museum in München. Die erste Zeitung erschien zwei Jahre vor Verlagsgründung im Jahr 1923.



Recruiting Tag: Ingenieure und Ingenieurinnen bei der Karriereberatung. Foto: VDI Verlag

Webinare mit Fachleuten aus sämtlichen Branchen der Technikwelt.

Zugleich leisten die Beschäftigten des Verlags ganze Arbeit, um stellensuchende und wechselwillige Ingenieure und Ingenieurinnen bei der Jobsuche zu helfen: über das Portal Ingenieur.de, das zudem mit aktuellen News zu Technik und Karriere aufwartet, und auch mit regelmäßigen Recruiting Tagen, die kostenfrei quer durch Deutschland als Jobbörsen angeboten werden.

„**Mit Themen, die Ingenieurinnen und Ingenieure bewegen,** unterstützt der Verlag – allen voran die VDI nachrichten – unsere Mitglieder

seit einem Jahrhundert. Ich freue mich auf viele weitere Beiträge, die die wichtigen Zukunftsthemen Deutschlands aufgreifen“, sagte VDI-Präsident Lutz Eckstein.

Und VDI-Direktor Adrian Willig ergänzt: „Seit stolzen 100 Jahren trägt der Verlag mit Produkten rund um technische und gesellschaftliche Themen zur Meinungsbildung bei und begleitet damit nicht nur VDI-Mitglieder auf ihrer gesamten beruflichen Laufbahn. Immer wieder greifen die Verlagsmedien wichtige technische Entwicklungen auf – wie vor zehn Jahren die erste mediale Darstellung des Konzepts ‚Industrie 4.0‘ oder in der letzten Ausgabe der VDI nachrichten das Fokusthema ‚3D-Druck in der Baubranche‘.“

Messe Frankfurt Group

sps
14. – 16.11.2023
NÜRNBERG

mesago

Bringing Automation to Life

Werden Sie Teil der 32. internationalen Fachmesse für industrielle Automation

Sparen Sie 50% auf Ihren Expo Pass mit NOV23SPS

Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Entdecken Sie die Innovationen von morgen auf der SPS 2023.

Vom einfachen Sensor bis hin zu intelligenten Lösungen, vom heute Machbaren bis hin zur Vision einer umfassend digitalisierten Industriewelt - Die SPS bildet mit ihrem einzigartigen Konzept das komplette Spektrum der smarten und digitalen Automation ab.

Werden Sie Teil des Automation-Hotspots und finden Sie maßgeschneiderte Lösungen für Ihren Anwendungsbereich.

sps.mesago.com/tickets



VON KLAUS SIEG

Mit nur 9 m² ist die Dachfläche klein. Doch bei Sonja Schlipf löst sie große Begeisterung aus. „Das ist aber sehr schön gewachsen, seit ich das letzte Mal hier war.“ Die Diplomingenieurin für Raum- und Umweltplanung steht vor einem Pumpwerksschalthaus am Rande eines Neubauquartiers in Neugraben, im Süden Hamburgs. Vorne auf der kleinen Anwohnerstraße radelt ein Vater mit seinem Kind auf einem Klapprad vorbei. Bauarbeiter vollenden die letzten Meter eines Weges entlang des Bachlaufes, der zwischen der Straße und den Vorgärten des Quartiers fließt.

Erst im vergangenen Jahr wurde das Smarte Gründach in Betrieb genommen. Nun wuchert die Bepflanzung. Ein Gründach kühlt das Stadt-klima und lockt mit seinen bunten Blüten allerlei Insekten an. Das besondere an diesem Dach aber ist an seiner Kante hinter einem Streifen Plexiglas zu sehen. Unter dem Substrat mit den Pflanzen gibt es einen rund 10 cm hohen Regenwasserspeicher, in dessen Boden eine smarte Abflussdrossel eingelassen ist, die mit Wetterdaten versorgt wird.

Über Kapillarsäulen gibt der Speicher das gesammelte Wasser an das Substrat ab. So wachsen die Pflanzen auch in längeren Trockenperioden. Kündigt sich jedoch zum Beispiel ein Starkregen an, öffnet die Drossel und gibt das Wasser kontrolliert in eine Mulde ab. Dort steht es dem Boden der Umgebung weiterhin zur Verfügung. Und der Speicher des Gründaches hat wieder Platz für neues Regenwasser. „So schaffen wir mehr Speicherkapazität und das ausschließlich durch die Nutzung bereits bestehender Flächen“, erklärt Sonja Schlipf.

Das smarte Gründach zeigt und erforscht im Kleinen, worum es den Hamburger im Großen geht: eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung. Anstatt das Wasser schnell durch die Kanalisation ab-



Aufnehmen und abgeben

KLIMASCHUTZ: Mit der Schwammstadt auf den Klimawandel reagieren – wie Hamburg Quartiere vor Überflutungen schützt und zugleich Regenwasser dezentral speichert und nutzt.

zuleiten, wird es in dezentralen Speichern zurückgehalten, um in trockenen Zeiten zur Verfügung zu stehen. Wie ein Schwamm nimmt die Stadt das Wasser bei Regen auf. Und gibt es wieder ab, wenn die Sonne scheint. Mit diesem Konzept rüsten sich weltweit Metropolen, Städte und Gemeinden für eine Zukunft mit längeren Trockenperioden, in denen das Wasser knapp wird. Gleichzeitig nehmen starke Regenfälle und Flutkatastrophen zu. Diese dem Klimawandel geschuldeten Ereignisse treffen auf immer mehr versiegelte Flächen,

auf denen immer weniger Regenwasser versickern kann.

So wurde vor knapp zehn Jahren in China das Sponge City Programm gestartet. Dreißig chinesische Metropolen wollen bis 2030 zwei Drittel ihres Regenwassers auf ihrem Stadtgebiet nutzen. Philadelphia und die walisische Hauptstadt Cardiff verwenden bereits jetzt große Mengen ihres Regenwassers dezentral und naturnah auf ihrem Stadtgebiet. Kopenhagen will sich bis 2035 in eine Schwammstadt wandeln. Auslöser war 2011 ein katastrophales Hochwasser.

In Deutschland gestalten Städte wie Berlin oder Bochum oder auch der Wasserwirtschaftsverband Emschergenossenschaft Lippeverband ihre Infrastruktur nach der Idee der Schwammstadt um. Berlin zum Beispiel will jedes Jahr ein Prozent seiner Fläche abkoppeln von der Regenwasserentsorgung über die Kanalisation. Hamburg hat so ein Ziel nicht definiert. Dafür setzen hier die Fachleute der Stadtentwässerung Hamburg Wasser gemeinsam mit der Umweltbehörde BUKEA im Gemeinschaftsprojekt Risa (Regen-



Gründächer speichern Regenwasser in Substrat und Pflanzen. So können sie bei Hitze das Stadtklima abkühlen. Foto: Jörg Böhling



Die Entwässerungsgräben vor den Grundstücken der Neubausiedlung im Hamburger Süden sind gleichzeitig Biotop für Flora und Fauna. Foto: Jörg Böhling



Der Regenspielplatz steht zwar an einigen Tagen im Jahr unter Wasser, dafür aber verhindert er Überflutungen in der Nachbarschaft. Foto: Jörg Böhling



Das smarte Gründach kann sich auf Starkregenereignisse einstellen. Hinter der Glasscheibe unten wird der Wasserspeicher sichtbar. Foto: Jörg Böhling

InfraStrukturAnpassung) ein umfassendes Konzept um.

„Wir entwickeln modellhaft multifunktionale Flächen“, sagt Pascale Rouault, Ingenieurin für Wasserwesen und Leiterin für Wasserkirtschaft und Quartiersentwicklung bei Hamburg Wasser. Hamburg hat mehrere Neubauquartiere mit einer dezentralen Regenwassernutzung ausgebaut. Zehn Schulen wurden von der Kanalisation nahezu abgekoppelt. Unter Spielplätzen und Sportanlagen hat man im Einklang mit der eigentlichen Nutzung große Regenwasserspeicher installiert. „Wir legen außerdem ein großes Gewicht auf die Starkregenvorsorge“, so Rouault weiter. Besonders in der Stadt an der Elbe ist zudem die Behandlung des Regenwassers im Sinne des Gewässerschutzes.

Bevor belastetes Wasser etwa von Straßen wieder in den natürlichen Wasserkreislauf gelangt, wird es durch Filter im Boden oder durch besondere Anpflanzungen gereinigt. Zudem hat die Hansestadt ein ambitioniertes Gründach-Programm aufgelegt. Und einiges wird durch das EU-Projekt Clever City gefördert, so wie das Smarte Gründach.

Eine Schwammstadt verfügt über natürliche und naturnahe Speicher. Das können Grünflächen, Beete und Parks sein oder Teiche, Regenrückhaltebecken, Gräben und Mulden. Dorthin gelangt das Regenwasser von Dächern, Straßen oder anderen versiegelten Flächen über ein System aus Fallrohren, Rohren und kleinen Kanälen.

Technische Speicher der Schwammstadt sind zum Beispiel Gründächer. Auch ohne einen Extraspeicher wie der im Smarten Gründach im Süden der Stadt, speichern sie das Regenwasser in ihrem Substrat aus Tongranulat oder Kies und geben es später wieder ab. Regenwasser kann aber auch in Zisternen oder in sogenannten Rigolen gespeichert werden. Das sind unterirdische Kästen aus Kunststoff, Getränkekisten nicht unähnlich. Diese geben das Regenwasser langsam wieder ins Erdreich ab.

Rigolen befinden sich zum Beispiel unter den Tiefbeeten entlang einer kleinen Straße unweit des Smarten Gründachs im Süden Hamburgs. „Hier musste 2020 nach einem Starkregen die Feuerwehr Straße und Hauskeller auspumpen,

weil nichts mehr abfloss“, erklärt Sonja Schlipf. „Das Wasser stand kniehoch.“ In der Nachkriegszeit waren Straße und Siedlung ungeachtet des natürlichen Geländevelaups durch eine tiefe Senke gebaut worden.

Seit vergangenem Jahr säumen nun schmale Beete die Straße, von denen aus das Regenwasser in die unterirdischen Rigolen sickern kann. Die dichte Bodenbepflanzung sowie die zwar noch kleinen, aber in sattem grün sprühenden Bäume zeugen von der ausreichenden Versorgung der Pflanzen aus den Rigolen. In jedem Beet steht eine andere Baumart, um ihre Eignung für einen Standort über so einem Speicher zu testen.

Auch beim Regenspielplatz im Viertel ging es vorrangig um die Verhinderung von regelmäßigen Überflutungen. Private Keller der Umgebung und das Gelände einer benachbarten Schule standen immer wieder unter Wasser. „An dieser Stelle der Stadt gibt es sehr häufig Starkregen.“ Sonja Schlipf steht vor einer Senke am Rande eines Kiefernwaldes, um die herum sich Spielgeräte gruppieren, und zeigt auf einen etwa 1 m großen, aus Holz geschnitzten Biber.

„Bei starkem Regen steht der Biber bis zum Bauch im Wasser“, sagt sie. „Aber das Wasser fließt innerhalb von 24 Stunden über einen künstlichen Kanal in den natürlichen Bachablauf oder in die unterirdischen Rigolen ab.“ Und sorgt nicht für Überschwemmungen in der Nachbarschaft. Über die Jahre sickert es dann durch den sandigen Boden in den Einzugsbereich eines Brunnens, aus dem Trinkwasser gewonnen wird.

Zwar kann der Spielplatz so an einigen, allerdings sehr wenigen Tagen nicht genutzt werden. Dafür aber schützt das System das gesamte Quartier bei Starkregen, speichert

Wasser für die Pflanzen und unterstützt die Trinkwasserbildung. Um derartiges umzusetzen, müssen viele verschiedenen Stellen und Akteure an einem Strang ziehen, vom Gartenbauamt und Bezirkspolitikern über Schulen und Anwohnern, Kindergärten und Sportvereinen bis hin zum Straßenbauamt.

„Wir wissen schon sehr lange, wie eine Schwammstadt technisch funktionieren kann, die Herausforderung liegt darin, unterschiedliche Interessen und Denkarten zusammenzuführen“, sagt Schlipf.

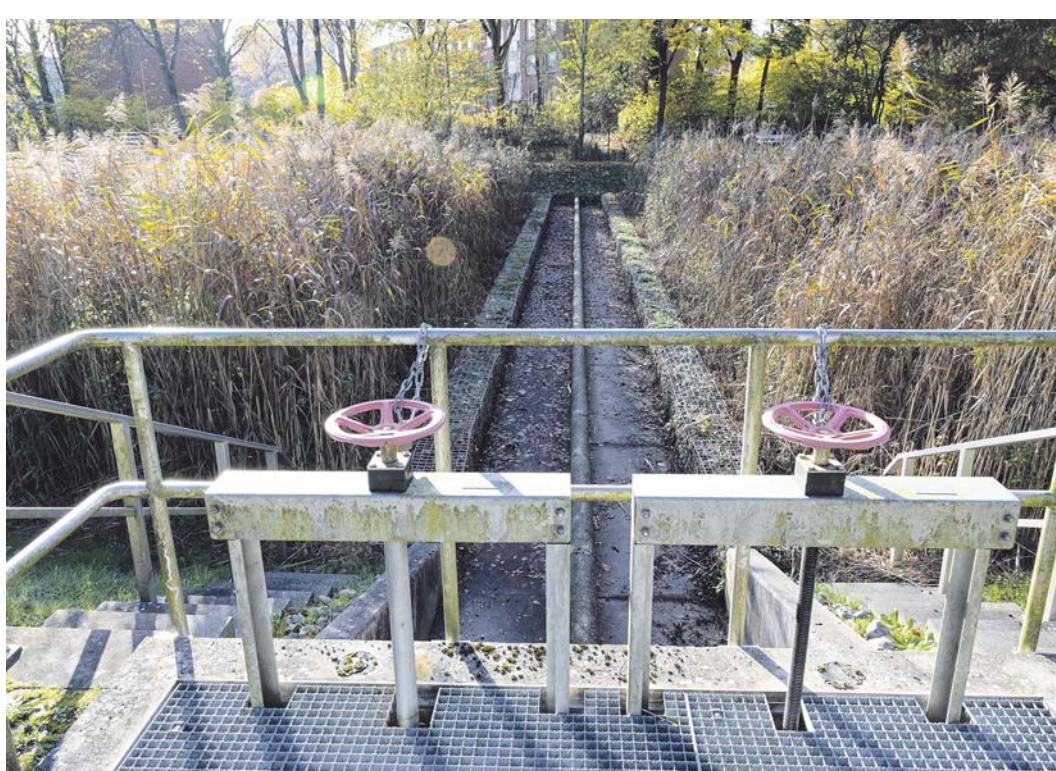
Technisches Neuland beschreitet die Stadt allerdings mit ihren dynamischen Simulationen und Datenerhebungen von Wetter- und Wasserereignissen. Zurzeit ist eine Starkregen-Gefahren-Karte in Arbeit sowie eine zum Versickerungspotenzial von Flächen. Diese Informationen stehen auch Grundeigentümern zur Verfügung. Für die gibt es zudem eine auf den Daten basierende Beratung.

Zum Schluss zeigt Sonja Schlipf noch eine Schule im Westen der Stadt, unweit der Autobahn A7, die gerade vor dem Elbtunnel gedeckelt wird. Die großflächige Schulanlage mit zweistöckigen Pavillons war früher zwischen den Gebäuden asphaltiert. Sie wurden entsiegelt und mit Mulden versehen, in die das Regenwasser von den Dachflächen fließt.

Nun wachsen und gedeihen Bäume, Wiesen und ein Schulgarten, den den Lehrkräfte für die Umweltpädagogik nutzen. Auch der Sportplatz wurde mit einer wasserdurchlässigen Oberfläche versehen, damit das Regenwasser versickern kann.

Sonja Schlipf bleibt vor einem großen Baum stehen. „Viele Schulen in der Stadt haben alte Baumbestände, die in den letzten Jahren zunehmend unter Hitze- und Wassersstress leiden.“ Dieser Baum aber wird dank der Schwammstadt noch lange Schatten spenden.

Vom Dach fließt das Regenwasser in einem offenen System über Rinnen und Kanäle in Senken, wo es der Umgebung bei Trockenheit zur Verfügung steht. Foto: Jörg Böhling



An die Oberfläche gebracht: Durch den Kanal fließt, was ansonsten unterirdisch durch die Kanalisation abgeführt wird. Foto: Jörg Böhling



KOMMENTAR

Suchauftrag

Wenn Clemens Fuest, Chef des Ifo Instituts, der Deutschen Presseagentur ein Statement zum ausbleibenden Wirtschaftswachstum in Deutschland gibt und das mit Arbeitskräfteknappheit und Energiewende verbindet, dann sorgt das für Aufmerksamkeit. Wenn der europäische Solarstromverband Solar Power Europe (SPE) den Fachkräftemangel in eigener Sache beklagt, läuft das eher unter „ferner liegen“: Es ist halt ein Industrieverband, der darüber klagt – wie andere auch. Dabei hängt beides enger und anders zusammen, als es das Fuest'sche Statement vermuten lässt. Besonders in Deutschland.

Dass die Energiepreise – nicht nur die von Strom, aber auch – damit zu tun haben, dass

es seit gut anderthalb Jahren einen Krieg in der Ukraine gibt – geschenkt. Aber die hohen Energiepreise in Deutschland haben eine Reihe intrinsischer Ursachen: hohe Steuer- und Abgabenlast, generell hohes Kostenniveau und Transformationskos-

ten. Die Energiewende bedingt, dass – bevor die günstigen Gestaltungskosten erneuerbarer Energien, vor allem Wind und Solar, zum Tragen kommen können – die Transformation gesteuert und auch gesellschaftlich abgedeckt wird. Das will bezahlt werden.

Ein Steuerungselement wie ein CO₂-Preis kostet; Anschubfinanzierung für erneuerbare Energieerzeugung (Stichwort: EEG-Umlage) kostet; Stromnetzausbau kostet (Netzumlage/Redispatch) etc. Die Transformation der Energiewende aber muss bezahlbar sein. Für Industrie, Wirtschaft und uns alle als private Verbraucherinnen und Verbraucher. Die Perspektive ist: All diese Kosten entfallen, wenn die erneuerbaren Energien das System dominieren.

Wo ist da der Zusammenhang mit dem Fachkräftemangel? Nun, fehlen die Leute, um Photovoltaikfelder und Windkraftanlagen herzustellen, zu bauen und in Schuss zu halten, dann dauert es noch länger, bis diese Durststrecke der Transformation hinter uns liegt. Also bleibt Energie länger teurer.

Der Fachkräftemangel für die Energiewende ist also ein veritable Problem. Mengenmäßig fehlen Handwerker und Technikerinnen, aber auch Ingenieurinnen und Ingenieure an wichtigen Schnittstellen. SPE nennt explizit Spezialisten für das Systemdesign von Ökostromanlagen im Kraftwerkmaßstab – ebenso, wie die für Planung und sichere Netzanbindungen von Solaranlagen. Fachkräfte also für die Energiewende dringend gesucht.

seder@vdi-nachrichten.com



Energiedakteur Stephan W. Eder:
Fachkräfte für Energiewende gesucht.

Foto: Vinken

„Russlands Export von Aluminium finanziert den Krieg gegen die Ukraine“

INDUSTRIEMETALLE: Die Chefin von Europas größtem Aluminiumproduzenten Norsk Hydro spricht sich für einen Boykott russischen Aluminiums aus. Chancen für europäische Produzenten sieht sie bei CO₂-armen Produktionsverfahren.

von Katharina Otzen

Das norwegische Unternehmen Norsk Hydro ist der größte europäische Aluminiumproduzent, betreibt aber außer im Heimatland Norwegen auch Werke in aller Welt – von Deutschland über den Nahen Osten bis nach Brasilien. Hilde Merete Aasheim ist seit 2019 die Vorstandsvorsitzende von Norsk Hydro.

VDI NACHRICHTEN: Frau Aasheim, der Anstieg der Energiepreise hat die Aluminiumindustrie vor große Herausforderungen gestellt. Wie wirkt sich der Ukrainekrieg bislang auf Ihr Unternehmen aus?

HILDE MERETE AASHEIM: Norsk Hydro hat den Ukrainekrieg von Anfang an verurteilt und selbst Sanktionen eingeführt. Die Verletzlichkeit der internationalen Supply Chain hat sich durch den Krieg deutlich erhöht. Aus unserer Sicht unterliegen Energien, Mineralien und strategische Rohstoffe zunehmend diesen Schwierigkeiten. Der Ukrainekonflikt behindert aber auch das Wirtschaftswachstum insgesamt und damit die Nachfrage nach unseren Produkten. Das kann uns in den vielen Ländern, in denen wir arbeiten, ganz unterschiedlich treffen. Vor allem in den Wintermonaten kann es zu Schwierigkeiten bei der Versorgung kommen.

Bislang wird russisches Aluminium weder von der EU noch von der Londoner Metallbörse (LME) sanktionierte. Erwarten Sie Einfuhrverbote?

Hydro tritt stark für Sanktionen gegen russisches Aluminium ein. So haben wir die Londoner Metallbörse im Juli aufgefordert, ihre Entscheidung vom November 2022 zu überdenken. Damals hat die LME den Entschluss gefasst, auf Sanktionen für russisches Aluminium zu verzichten.

Warum wären solche Sanktionen nötig?

Vor dem Ukrainekrieg hatte russisches Aluminium einen Anteil von 17,7 % an den Gesamtbeständen der LME. Zu Beginn der russischen Offensive ging dieser Anteil auch erwartungsgemäß auf rund 10 % zurück. Mittlerweile ist er aber auf 41 % zu Beginn dieses Jahres und zuletzt auf 81 % gestiegen. Dadurch, dass die EU im Gegensatz zu ande-

ren Ländern russisches Aluminium bisher nicht auf die Sanktionsliste für Rohmaterial gesetzt hat, finanziert der Aluminiumexport nach Europa den Krieg gegen die Ukraine. Und dies in einer Zeit, in der die Hälfte der EU-Kapazitäten nicht zuletzt wegen der hohen Energiepreise stillgelegt ist.

Profitiert Norsk Hydro auch vom Krieg? Können Sie konkrete Zahlen nennen, wie viel Aluminium aus Ihrer Produktion in die Wehrtechnik geht?

Unsere Hauptmärkte sind die Bauwirtschaft, die Automobilindustrie und der Maschinenbau. Hydro produziert keine „harten“ Legierungen für Waffen. Nur ein kleiner Teil unseres Metalls dürfte in die Wehrtechnik gehen. Für diese wenigen Kunden aber haben wir sorgfältige Kontrollen mit Blick auf die Sanktionen gegen bestimmte Firmen und Länder eingeführt.

Wird Europa im kommenden Jahr wiederum der schwächste der großen Aluminiummärkte bleiben?



Hilde Merete Aasheim führt Norsk Hydro seit 2019 als erste Frau in der beinahe 120-jährigen Geschichte des norwegischen Industriekonzerns.

Foto: Norsk Hydro/Halvor Molland



erneuerbare Energietechnik im weitesten Sinne sowie die Bauwirtschaft und die Infrastruktur.

Welche Rolle wird klimaschonend erzeugtes Aluminium spielen?

Wir erwarten hier besonders hohe Zuwachsrate. Die Nachfrage nach Aluminium insgesamt soll bis zum Jahre 2030 um jährlich etwa 3 % zunehmen. Jene nach Niedrig-CO₂-Aluminium dagegen um 20 % jährlich. Das ist eine Entwicklung, für die wir Norsk Hydro als besonders gut positioniert sehen.

Wie beeinflusst die wachsende Nachfrage nach Batterien für E-Autos Ihre Produktion?

Die Automobilwirtschaft ist einer der Hauptmärkte von Norsk Hydro. Wir haben hier mehrere Partnerschaften mit Kunden, die Niedrig-CO₂-Produkte suchen und die sich stark für unser einschlägiges Aluminium interessieren.

Welche sind das?

Seit Kurzem beziehen zum Beispiel Mercedes und Porsche Niedrig-CO₂-Produkte von uns. Zugleich arbeiten wir zusammen an Produkten, die CO₂-Emissionen noch weiter reduzieren. Hydro hat inzwischen eine eigene Batterieeinheit eingerichtet, die das vorantreiben soll. Das Wachstum sehen wir dabei vor allem in Zirkularlösungen und Anodenmaterialien.



Das traditionsreiche Aluminiumwerk in Årdal, aus dem diese Aufnahme stammt, produziert bereits seit 1948 für Norsk Hydro.

Foto: Norsk Hydro/Halvor Molland

Werden Sie Ihr Engagement im Batterierecycling verstärken? Batterierecycling betreibt Hydro gemeinsam mit Swedish Northvolt in Norwegen. Dieser Betrieb läuft bereits und stößt auf starkes Interesse in der EU, weitere Kapazitäten sind geplant. Langfristig sollen bis zum Jahre 2025 jährlich 50 000 t Batterien recycelt werden. 2030 sollen es

dann schon 200 000 t sein. Das entspräche dann etwa 400 000 Batterien. Durch unsere 30 %ige Beteiligung an Vianode, einem Hersteller von synthetischem Grafit, nehmen wir auch eine Position bei Rohmaterialien für die Batterien von Elektrofahrzeugen ein. Dieses Grafit von Vianode spart bis zu 90 % der Emissionen im Vergleich mit den bislang verwandten Standardmaterialien ein.

Im Recyclinggeschäft haben Sie auch eine Übernahme in Polen getätigt. Welche Rolle wird dieser Zukauf spielen?

Norsk Hydro hat die polnische Recyclinggesellschaft Alumetal S.A. am 30. Juni dieses Jahres übernommen. 97 % der Aktien gingen bei dieser Transaktion auf uns über. Diese Übernahme stärkt unsere Recyclingposition in Europa und verbreitert sie bei Niedrig-CO₂ und Legierungsmaterial aus Schrott. Das ist ein wichtiger Schritt auf unserem Weg, die Nutzung von Schrott bis zum Jahre 2025 zu verdoppeln. Durch Alumetal steigt unsere Schrottverarbeitungskapazität auf dann 150 000 t im Jahr.

In der Slowakei hat Norsk Hydro dagegen die Produktion von Primäraluminium stillgelegt. Nur vorübergehend oder auf Dauer? Die Entwicklung der Energiepreise hat die Aluminiumindustrie beson-

ders stark getroffen. Mehr als die Hälfte der Kapazität in der EU liegt inzwischen still. Unsere Entscheidung, die Primäraluminiumproduktion bei Slovalco zu beenden, geht auf die ungünstigen Rahmenbedingungen zurück. Zum Teil kurzfristig zeigt sich hier auch keinerlei Verbesserung. Aber die Anlagen von Slovalco sind nur eingemottet und könnten unter besseren Bedingungen wieder laufen.

Wird im Gegenzug mehr international produziert? Laufen zum Beispiel die brasilianischen Anlagen mittlerweile planmäßig?

Norsk Hydros Bauxit- und Alumina-Geschäft in Brasilien läuft gut. Alumalorte produzieren mit voller Leistung. Die Umstellung der Energien von Kohle und Öl auf Erdgas und Erneuerbare schreitet auch da fort und soll bis zum Jahre 2030 jährlich 700 000 t CO₂ einsparen. Unsere Umweltbemühungen laufen auch gut – vor allem die Wiederaufbereitung. Unsere neue Landfill-Technik wird im Laufe der Zeit jedes Abkippen überflüssig machen.

Und wie sieht es mit dem Werk in Katar aus?

Qatalum läuft ebenfalls gut und produziert jährlich 600 000 t Primäraluminium, das weltweit an die Autoindustrie, Bauwirtschaft, Maschinenbau und verbrauchsnahe Industrien geliefert wird.

Pratt & Whitney mit Milliardenschaden

LUFTFAHRT: Die Entwicklung und der Bau von Flugzeugantrieben können ein finanziell riskantes Unterfangen sein. Vor einigen Jahren musste Rolls Royce einen Milliardenschaden hinnehmen, als Motoren für die Boeing 787 nicht die überholungsfreien Laufzeiterwartungen erfüllten, sondern früher in die Werkstatt mussten. Nun hat der US-amerikanische RTX-Konzern über seine große Triebwerkstochter Pratt & Whitney durch verschmutztes Metallpulver einen gewaltigen Schaden erlitten: zwischen 6 Mrd. \$ und 7 Mrd. \$. Betroffen ist vor allem die A320er-Familie des Flugzeugbauers Airbus.

Durch das verschmutzte Metallpulver sind kleine Risse im Hochdruckteil der Turbinen des PW1100G-JM entstanden, die sich im Laufe der Zeit vergrößerten. Das bedeutet, dass innerhalb einer gewissen Spanne an Flugstunden das jeweilige Triebwerk ausgebaut, in einer Werkstatt getestet und gegebenenfalls durch neue Teile wieder flugfähig gemacht werden muss – ein teurer und zeitaufwendiger Vorgang. Von dem Zeitpunkt, an dem das Triebwerk vom Flügel der A320 abgenommen wird, bis zum Abschluss aller Arbeiten dauert es nach Angaben von Pratt & Whitney durchschnittlich 250 bis 300 Tage.

Theoretisch könnten natürlich Ersatztriebwerke installiert werden – wenn es sie gäbe. Nach Angaben von RTX müssen bis 2026 insgesamt 600 bis 700 Triebwerke demontiert, eingehend untersucht und gegebenenfalls durch neue Teile wieder einsatzfähig gemacht werden – und dies in einer Zeit, in der Pratt & Whitney mit den Lieferungen neuer Motoren ohnehin stark im Rückstand ist, weil die Flugzeugbestellungen schnell gestiegen sind und die Motoren mangels ausreichender Teilzulieferungen stark nachhinken.

Greg Hayes, der Chief Executive von Pratt & Whitney, spricht von einer „frustrierenden“ Situation, die erhebliche negative Auswirkungen auf die Kunden-Airlines, die Partnerunternehmen und die Muttergesellschaft RTX habe. Hayes geht davon aus, dass von diesen Triebwerksproblemen jährlich 350 A320-Flugzeuge betroffen sind. Vom Gesamtschaden in der genannten Höhe von bis zu 7 Mrd. \$ entfällt daher der größte Teil auf die Entschädigungszahlungen von Pratt & Whitney an die Fluggesellschaften, die mangels der Motoren viele Flugzeuge am Boden lassen müssen. 80 % des Gesamtschadens entstehen auf diese Weise, erläutert Finanzchef Neil Mitchell.

Die reinen Reparaturkosten, die sich vor allem aus Lohnkosten und Ersatzteilen zusammensetzen, werden dabei von Pratt & Whitney nur mit 20 % des gesamten Schadens beziffert. Einen Teil der Schadenssumme kann Pratt & Whitney allerdings an die Programmpartner weitergeben. Am gesamten PW1100-Programm hält Pratt & Whitney selbst nur einen Anteil von 51 %. Weitere 18 % liegen beispielsweise bei der deutschen Gesellschaft MTU Aero Engines.

Peter Odrich



Der Airbus A320neo wird mit zwei Antriebsoptionen angeboten, darunter das krisengeplagte PW1100G-JM. Foto: dpa Picture-Alliance/Epa/Caroline Blumberg



Foto: ESA-Manuel Pedoussaut



Vega-C-Rakete vor dem Erststart: Nach einem Fehlstart soll die Rakete Ende 2024 wieder fliegen.

Kein Flug vor Ende 2024

RAUMFAHRT: Die europäische Rakete Vega C muss länger am Boden bleiben als geplant. Das teilten die europäische Weltraumagentur ESA, der Raketenbauer Avio und der Startdienstleister Arianespace am Montag mit.

Die erneute Verschiebung ist der vorläufige Endpunkt in einer Serie von Rückschlägen. Eine Vega-C-Rakete war im Dezember 2022 kurz nach dem Start abgestürzt. Die Ursache: Materialprobleme im Zweitstufentriebwerk Zefiro40. Eine Untersuchungskommission nannte als Grund für das Versagen eine „unerwartete thermomechanische Erosion der aus kohlenstofffaserverstärktem Kohlenstoff bestehenden Schubdüsenhalsauskleidung“ und ordnete Triebwerkstests mit einem neuen Carbon-Werkstoff an.

Die Tests im italienischen Salto di Quirra sollten im Juni die Qualifizierung des neuen Werkstoffs bedeuten und damit den Weg für eine schnelle Wiederaufnahme des Flugbetriebs ebnen. Allerdings versagte der Motor auf dem Teststand erneut und die Schubdüse wurde schwer beschädigt. In der Folge hat eine neue Kommission unter Leitung des ESA-Generalinspektors Giovanni Colangelo die Anomalie untersucht.

Demnach habe eine Kombination aus der Geometrie des betroffenen Bauteils und seiner thermomechanischen Eigenschaften zu Schäden an benachbarten Komponenten geführt. Es handele sich also um ein anderes Problem als beim Fehlstart im Dezember 2022.

Die ESA-geführte Kommission hat nun neue Maßnahmen angeordnet. Die Schubdüse muss neu designet werden. Numerische Modelle müssen entwickelt werden, die das Verhalten der Düse vorhersagen können. Der neue Motor muss mindestens zwei Testzündungen (static fire tests) überstehen. Laut ESA kosten die Maßnahmen zwischen 25 Mio. € und 30 Mio. €. Diese Summe kann aber aus der bestehenden Finanzierung des Vega-C-Programms aufgebracht werden, teilte ESA-Generaldirektor Josef Aschbacher mit.

Die Vega C wird nun frühestens im vierten Quartal 2024 wieder fliegen. Geplant sind laut Arianespace zwei Starts im Jahr 2024 und vier im Jahr 2025. Danach sollen bis 2028 fünf bis sechs Vega-C-Raketen pro Jahr starten. Man habe 16 Bestellungen in den Büchern und rechne nicht damit, dass Kunden zurücktreten, sagte Arianespace-Chef Stéphane Israël am Montag. Allerdings sei das Hochfahren der Produktion vorerst nachrangig. „Die oberste Priorität hat die sichere Rückkehr der Vega C in den Flugbetrieb“, sagte Israël.

Vom Ausfall der Rakete sind neben kommerziellen Satellitenbetreibern auch viele institutionelle Kunden betroffen, zum Beispiel die EU-Kommission. Deren Erdbeobachtungssatellit Sentinel-1C hätte in der ersten Jahreshälfte 2023 mit einer Vega-C-Rakete starten sollen und steht derzeit ohne eine Trägerrakete da. Die Vorgängerrakete, Vega, wird nicht mehr produziert. har

Sonne in Stereo

ASTRONOMIE: Zum ersten Mal ist es gelungen, Magnetfelder an der Sonne vollständig zu bestimmen. Möglich gemacht hat das ein Kameratrick.

VON IESTYN HARTBRICH

Es gibt viele gute Gründe, das Magnetfeld der Sonne zu studieren. Coronale Massenauswürfe – ausgelöst durch magnetische Phänomene – sind nicht nur für Satelliten eine Gefahr, sondern auch für künftige Crews, die sich in Regionen außerhalb des schützenden Erdmagnetfelds vorwagen. In seltenen Fällen kann auch terrestrische Infrastruktur gegriest werden. Ein Warnsystem wäre hilfreich.

Bislang allerdings ist das Wissen über die Magnetfelder der Sonne aus messtechnischen Gründen begrenzt. Vor Ort lassen sie sich nicht messen, denn kein Schiff und kein Sensor könnten die äußerste Schicht der Sonnenatmosphäre passieren, die Corona. Dort herrschen Temperaturen von 1 Mio. °C und mehr. Die Magnetfelder in der Photosphäre werden deshalb indirekt mithilfe von Kameras und Teleskop bestimmt. Das Licht der Sonne wird auf dem Weg zum Teleskop von den Atomen unterschiedlich absorbiert. Und – entscheidend – das Absorptionsverhalten der Atome ändert sich mit dem Magnetfeld; die Absorptionslinien spalten sich charakteristisch auf. In der Astrophysik ist vom Zeeman-Effekt die Rede. Mit anderen Worten: Aus der Beobachtung, wie stark die Linien bestimmter Eisenatome aufgespalten sind, lässt sich das Magnetfeld bestimmen.

Die Methode ist zwangsläufig uneindeutig. Exakt bestimmen lässt sich nur die Komponente entlang der Sichtachse – bei den meisten Te-

leskopen ist das die Achse Erde-Sonne. Aus der Polarisierung des Lichts lassen sich für die Komponente im rechten Winkel dazu immerhin Feldstärke und Orientierung bestimmen. Unbekannt ist aber die genaue Richtung. Oder mit dem Vocabular der Vektorrechnung ausgedrückt: Vektor und Betrag sind bekannt, aber nicht das Vorzeichen. Dieses muss geschätzt werden. Niemand weiß, ob die Feldlinie nach rechts zeigt oder nach links.

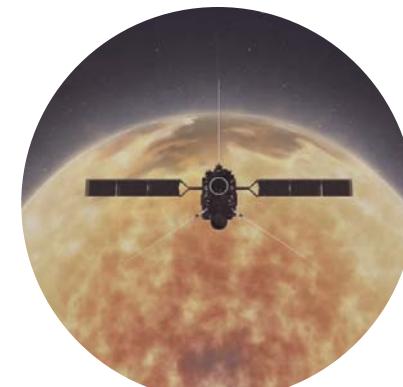
Theoretisch ist schon lange klar, wie das Problem zu lösen wäre: Man müsste mit zwei Kameras von zwei verschiedenen Stellen aus zeitgleich

vor konnten wir aus zwei Blickwinkeln denselben Punkt der Sonne betrachten“, sagt Valori.

Einer der Zwecke dieser Stereobeschau ist die Verifikation der bisherigen Methode. Laut Valori ist es zu früh für ein endgültiges Urteil. Sein Zwischenfazit lautet aber: Die alte Methode funktioniert nicht für alle Gebiete gleich gut. In Gebieten mit starken Magnetfeldern liefern die Methoden in 85 % der Fälle deckungsgleiche Ergebnisse. Für aktive Regionen zwischen zwei Sonnenflecken steht das Urteil noch aus.

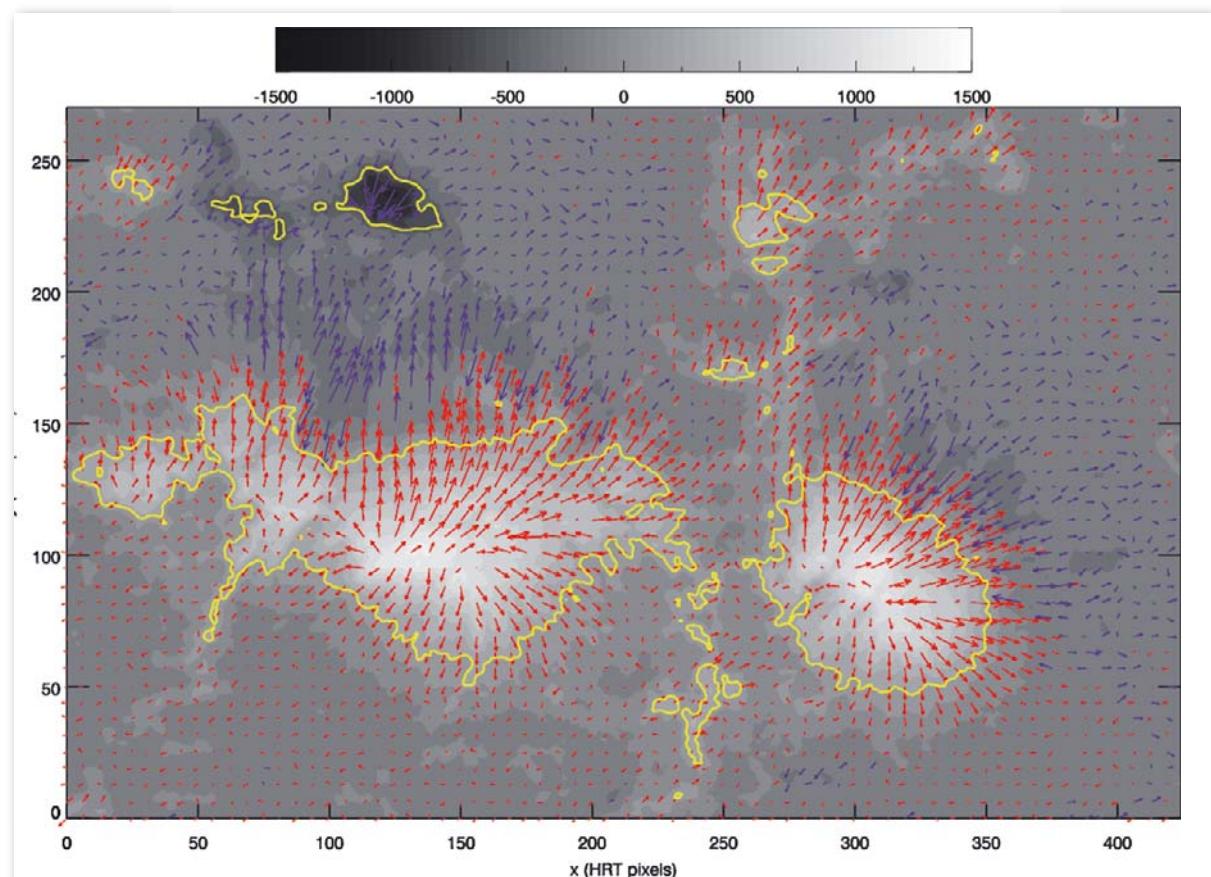
Entscheidend für die Messungen war die Flugbahn des Solar Orbiter. Der Satellit hat einen stark elliptischen Orbit um die Sonne eingenommen und nähert sich dem Stern bis auf 30 % des Erde-Sonne-Abstands. Damit die Kameratricks überhaupt funktionieren konnten, mussten der Solar Orbiter und das Instrument PHI vorbereitet werden. Aufgrund der Nähe zur Sonne ändert sich beispielsweise der Wärmehaushalt sehr stark. Das hat Auswirkungen auf den Hitzeschild und konkret auf die Fensterchen, durch die das Licht auf das Instrument fällt. Die Effekte dieser geometrischen Änderungen werden im Betrieb durch Rekalibrierung beseitigt. „Keine Sonnenmission musste jemals mit derart unterschiedlichen Beobachtungsbedingungen umgehen“, sagt Valori.

Ein zweites Beispiel: Dass sich der Solar Orbiter periodisch auf die Sonne zubewegt, hat aufgrund des Doppler-Effekts Auswirkungen auf die gemessenen Frequenzen. Das PHI-Instrument lässt sich tunen, um diese Frequenzänderungen zu neutralisieren.



Der Solar Orbiter der ESA nähert sich der Sonne bis auf 30 % des Erde-Sonne-Abstands und hat zehn Instrumente an Bord. Foto: NASA/Cilab

dasselbe Gebiet auf der Sonne beobachten. Das ist nun in der Praxis zum ersten Mal gelungen. Gherardo Valori, Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS), hat die Daten des ESA-Satelliten Solar Orbiter mit denen des Solar Dynamics Observatory im Erdorbit kombiniert. „Nie zu-



Das erste vollständige Magnetogramm eines Sonnenflecks (gelb umrandet). Die Daten stammen vom Solar Orbiter und von der Nasa-Sonde SDO; sie wurden am 17. März 2022 aufgenommen. Grafik: Valori et al., Astronomy & Astrophysics, Sept. 2023



Teilen Sie Ihre
Begeisterung
für den VDI.

Doppelte
Prämie sichern!
Für Sie und Ihr
geworbenes
Mitglied.

Als Mitglied des VDI sind Sie ein wertvoller Teil der größten Community für Ingenieurinnen und Ingenieure und technisch inspirierter Menschen in Deutschland. Sie profitieren von einer breiten Palette an Angeboten und Vorteilen, die Ihnen spannende Perspektiven für Ihre fachliche und berufliche Weiterentwicklung eröffnen.

Bis zum 15. November haben Sie nun die Möglichkeit, Ihre Begeisterung für den VDI mit Ihren Kolleg*innen, Freund*innen oder Bekannten zu teilen. Und das Beste daran: Für jedes Mitglied, das sich mit Ihrer Empfehlung dem VDI anschließt, erhalten nicht nur Sie eine attraktive Prämie Ihrer Wahl aus unserem Prämienportal. **Zusätzlich erhält das von Ihnen neu geworbene Mitglied eine Powerbank als Willkommensgeschenk.**

Und so einfach geht's:

- Einfach auf www.vdi.de/teilen Wunschprämie auswählen.
- Im exklusiven Mitgliederbereich Mein VDI einloggen.
- Namen und E-Mail des Interessenten eintragen und absenden.



Jetzt den VDI empfehlen unter:
vdi.de/teilen



Chefsache Nachhaltigkeit

INDUSTRIE: Vor großem Publikum diskutierten auf der EMO in Hannover Top-Führungskräfte von Unternehmen wie DMG Mori und Siemens darüber, wie Produktionsunternehmen nachhaltiger werden.

VON MARTIN CIUPEK

Kaum ein Treffen internationaler Führungskräfte kommt mehr ohne Diskussionen über Sustainability – also Nachhaltigkeit – aus. „Das ist in all unseren Branchen ein Thema“, hebt beispielsweise der CEO der Siemens AG Roland Busch hervor, die in der Automatisierung vieler Industriezweige, der Mobilität, der Infrastruktur und Medizintechnik aktiv ist. Den vielen Dimensionen der Nachhaltigkeit – bis hin zu sozialen und ökologischen Aspekten – kann sich auch die produzierende Industrie nicht entziehen. Deshalb diskutierten auf der Messe EMO Hannover Ende September Top-Führungs kräfte aus der Industrie unter dem Titel: „Sustainable production value chain – Wie meistert die Industrie die Zukunft?“

Nachhaltigkeit kann auch Sicherheit für die Beschäftigten bedeuten. Das machte Carl Martin Welcker, Generalsekretär der Messe in Hannover deutlich. Doch zunächst bemühte er sich um eine klare Ein grenzung: „Zum Glück haben wir hier nur einen Fokus auf Nachhaltigkeit in der Produktion.“ Laut dem Geschäftsführenden Gesellschafter der Alfred H. Schütte KG wird der Begriff „Sustainability“ nämlich häufig missbraucht. Für ihn als Unternehmer bedeutet er vor allem, das Unternehmen in einem guten Zustand an die nächste Generation weiterzugeben und den Beschäftigten damit Sicherheit zu geben. Auf Produktseite seien dagegen Wegwerfprodukte bisher günstiger als Recyclingprodukte. Da müsse ein Umdenken erfolgen.

Andreas Widl, Vorstandsvorsitzender der Samson AG, sieht es ähnlich: „Ich spreche lieber davon, Verschwendungen zu vermeiden und gleichzeitig Qualität und Sicherheit beizubehalten.“ Er meint damit Ver schwendung in Form von Energie, aber auch Zeit. Das sei eine Haltung, die Unternehmen einnehmen müssten, um am Markt zu überleben. Für den Prozesstechnikspezialisten ist dabei klar: „Nur was du messen kannst, kannst du auch verbessern.“

Wie eng die Zukunft des Industriestandorts Deutschlands mit Nachhaltigkeitsstrategien der Unternehmen verknüpft ist, wurde dabei sehr konkret deutlich. Siemens-CEO Busch: „Wir produzieren Produkte, gebrauchen sie und werfen sie weg. Das haben wir optimiert. Aber die Welt ist dafür nicht gemacht.“ Insbesondere Deutschland müsse hier umdenken. Obwohl das Land keine großen Rohstoffressourcen habe und mit etwa 80 Millionen Menschen relativ klein sei, stehe es beim



CO₂-Bilanzen im Blick: Nicht nur bei der Elektromobilität, sondern auch der Produktion der dafür benötigten Produkte geht es um Nachhaltigkeit, wie hier auf einem Messestand auf der EMO 2023 in Hannover zu sehen war. Foto: VDW / Rainer Jensen

weltweiten Vergleich des Bruttoinlandsprodukts (BIP) an Position vier. Mit Blick auf die knappen Ressourcen sei es nun aber nötig, die Lieferketten zu überdenken.

„Bisher haben wir sehr lineare Lieferketten“, so Busch. Über verschiedene Stufen von Unterlieferanten und Lieferanten trage dabei jedes Unternehmen einen Teil zur Wertschöpfung bei, bis am Ende das Produkt ausgeliefert werde. „In Zukunft wird der Digitale Zwilling im Zentrum stehen“, ist Busch überzeugt, dem Ökosysteme vorschweben, in denen die Unternehmen zusammen arbeiten. „Dann denke ich, dass wir die Innovationsgeschwindigkeit weiter beibehalten können, weil wir die Geschwindigkeit der Softwareentwicklung in unsere Hardware bringen.“

Für den Unternehmer Welcker hat das bisherige Geschäftsmodell Deutschlands, als Exportweltmeister hier zu produzieren und in alle Welt zu exportieren – jedoch keine langfristige Perspektive mehr. „Es ist eher unwahrscheinlich, dass Deutschland in 30 oder 50 Jahren noch Exportchampion ist“, stellte er angesichts der geringen eigenen Ressourcen und eines zunehmenden Protektionismus im Welthandel fest.

Dennoch loht es sich für Welcker, sich auf die Stärken des Landes zu konzentrieren, die er in einer gut ausgebildeten Bevölkerung sowie einer guten Infrastruktur und funktionierenden lokalen Netzwerken sieht. „Ich bin optimistisch, dass es hier Unternehmen gibt, deren Geschäftsmodell weiterhin für Deutschland passt“, so der Schütte-

Chef. Als er den Mehrspindelmaschinenhersteller 1991 von seinem Vater übernahm, habe es beispielsweise 24 Wettbewerber gegeben. Nun seien gerade einmal drei übrig und alle säßen in Zentraleuropa.

Ungeachtet der künftigen Position im Exportranking sagte Konzernchef Busch: „Wir werden auch in zehn bis 20 Jahren noch ein Exportland sein. Ich denke, dass wir unser Geschäftsmodell verteidigen sollten, so gut es geht.“

In Sachen Nachhaltigkeit sei sein Unternehmen bereits sehr gut darin, den eigenen CO₂-Fußabdruck zu reduzieren. Schwieriger sei es mit der Optimierung der Lieferketten. Den größten Hebel sieht Busch aber in den nachgelagerten Prozessen: „Wir haben die effizientesten Antriebe, die effizientesten Züge. Wir betreiben Digitalisierung, um Ressourcen zu sparen“, hob er in der Diskussion hervor. Damit verwies er auf die Softwarelösungen des Unternehmens, mit denen beispielsweise nachhaltigere Anlagen geplant, gebaut und gesteuert werden können.

Der Digitale Zwilling von Werkzeugmaschinen ist dazu ein konkretes Beispiel, das DMG Mori und Siemens zusammen auf der Industriemesse präsentierten. Nach Angaben der Unternehmen erlaubt der „DMG Mori Digital Twin“ einen bis zu 40 % schnelleren Produktionshochlauf und reduziert so den Energieverbrauch der realen Maschine erheblich. Zudem könnten die unproduktiven Zeiten der Maschine um bis zu 75 % minimiert werden. Darüber hinaus würden Program-

mierfehler vermieden, die Ausschuss und Schäden an der realen Maschine verursachen.

Masahiko Mori, Vorstandsvorsitzender von DMG Mori, ergänzte: „Die Nachfrage nach energieeffizienten Maschinen ist hoch. Das sehen wir täglich. Wir erleben dabei immer öfter, dass unsere Kunden nach Komplettlösungen mit entsprechender Automatisierung fragen.“ Denn bei manchen Kunden würden die Maschinen 4000 oder 6000 Stunden laufen, beispielsweise in der globalen Automobilindustrie. Bei diesen Kunden spielt die Energieeffizienz oft nicht die größte Rolle. Abhängig vom gefertigten Produkt machen die Energiekosten 10 bis 25 % der Fertigungskosten aus.

Dennoch sagte Mori: „Wir arbeiten an sehr smarten Lösungen, die Energie und Kühlmittel sparen.“ Hochdruckkühlung führt beispielsweise die am Werkstück entstehende Energie am besten ab. Damit sei es auch in der alten Werkzeugmaschinenindustrie möglich, den Energieverbrauch im Prozess weiter zu senken.



Masahiko Mori: Kunden seines Unternehmens DMG Mori erwarten zunehmend Komplettlösungen. Foto: M. Ciupek

Hitzig wurde es beim Thema Recycling und Wiederverwertung. So sind laut Welcker recycelte Produkte für die Kunden teurer. Konkret nannte er das Beispiel von Batterien, die bei einem Elektromobil den Großteil der Produktkosten ausmachen und stellte fest: „Wir müssen auch die Tatsache sehen, dass eine Batterie um vielleicht 20 % teurer wird, wenn ich sie zu 100 % recyclingfähig mache.“ Das sei der Grund, warum es bisher nicht ge-



macht werde. Er fügte direkt hinzu: „Wir müssen uns in der Gesellschaft aber bewusst sein, dass es das wert ist.“ Die Technik dafür sei bereits da, aber die Kunden seien aktuell nicht bereit, das zu bezahlen.

Das ärgert auch Samson-Chef Wigl: „Ich kann nicht verstehen, wie wir das mit unserem Bildungsstand verantworten können.“ Dinge zu produzieren, um sie wegzwerfen, passe nicht mehr in die Zeit. Dazu komme, dass auch die Gewinnung von Rohstoffen, egal ob Öl oder Lithium, Umweltschäden verursache. Sein Plädoyer lautete daher: „Als Industrie müssen wir unsere Verantwortung übernehmen. Aber das gilt auch für die Konsumenten. Aber wir müssen ihnen durch Transparenz eine Option dafür geben!“

Siemens-CEO Busch verwies dazu auf einen Workshop auf dem Weltwirtschaftsforum in Davos zur „Recycling-Economy“. Seine Erkenntnis: Die Industrie müsse überdenken, wie sie Produkte herstellt und ob das auch recycelbar geht. Er mahnte: „Manche Materialien werden einfach immer teurer, oder sind einfach nicht ausreichend verfügbar. Deshalb werden wir recyceln müssen!“ Gleichzeitig hob er hervor: „Ich bin gegen Regulierung. Aber ich sehe Vorteile im Sammeln und in der Wiederverwendung.“ Stattdessen setzt er voll auf Digitalisierung, die solche Aspekte direkt im Produktdesign erfasse.

Masahiko Mori, zeigte sich zuversichtlich: „Wir können selbst einiges tun“, stellte er mit Blick auf DMG Mori fest. So bereite der Maschinenhersteller jährlich zwischen 500 und 1000 alte Maschinen auf und recycle Teile davon. Zudem würden 30 % der Maschinenspindeln überarbeitet und wiederverwendet. Großes Potenzial sieht er auch in der eigenen Gießerei, wo alle Gussteile für die Maschinen des Unternehmens hergestellt würden.

Transparenz über die Lieferketten hinweg, ist für Siemens-CEO Busch ein zusätzlicher Aspekt der Digitalisierung, der auch noch die Nachhaltigkeit in den vorgelagerten Prozessketten verbessern soll. Er räumte allerdings auch ein, dass es schwer

sei, die Beteiligten inklusive der Zulieferer dazu zu bekommen, die notwendigen Informationen zu teilen. Da gehe es dann schnell um den Kern des geistigen Eigentums. Mit Sigreen habe Siemens deshalb eine Plattform aufgebaut, die den Know-how-Schutz auf Basis einer integrierten Blockchain-Technologie sicherstelle. So lassen sich für ihn neue Ökosysteme aufbauen.

Ob das eine Lösung für die Werkzeugmaschinenbranche ist, ließ Welcker unkommentiert. Er stellte aber fest: „Wir merken gerade, dass das Teilen von Daten ein enormes Po-

tenzial hat. Aber wir haben noch keine Idee, wie wir das organisieren.“

Weitgehend Einigkeit herrschte in der Frage der politischen Regulierung. Hier sind aus Sicht der Industrievertreter smarte Lösungen gefragt, mit denen sich schnell niederschwellige Nachhaltigkeitspotenziale heben lassen. Eine Gefahr sehen sie darin, dass zu viele Details ohne genaue Kenntnis der Zusammenhänge reguliert werden.

Aber in der Industrie forderte Widl ein Umdenken: „Wir müssen nicht alles selbst kontrollieren.“



C. M. Welcker: Der Generalkommissar der EMO Hannover setzt auf die Stärken des Standorts Deutschland. Foto: M. Ciupek

Wenn wir auf unsere Kunden schauen, dann sehen wir, dass die Frühschicht die Anlagen anders fährt als die Spätschicht. Da gibt es keine optimale Betriebsart. Wir verschwenden also überall Energie, weil wir denken, dass wir es besser wissen als das System.“ Aus technischer Sicht wünscht er sich deshalb selbstorganisierende Subsysteme auf Basis offener Architekturen, die untereinander kommunizieren können. Hier setzt er auf technische Standards, die aktuell von Nutzerorganisationen wie der Namur erarbeitet werden.

FAULHABER

ROBOT BOOST

DRIVE SELECTION

SYSTEM SETTINGS

TOKEN: 0000

PERFORMANCE

INSTALLATION SPACE

ENERGY EFFICIENCY

MAINTENANCE EFFORT

Save S Load L Exit E

FAULHABER Applikationen

Gamechanger in der Logistik

Dank der Energieeffizienz von FAULHABER Antriebssystemen fahren Ihre batteriebetriebenen Kommissionier-Roboter länger im grünen Bereich.

Mehr unter: www.faulhaber.com/logistics-robot/de

WE CREATE MOTION

Video ansehen



Tücken der Software-Entwicklung

AUTOMATISIERUNG: Wie Unternehmen die Folgen der „Technische Schuld“ genannten Unwägbarkeiten in der langfristigen Planung sinnvoll managen, berichten Expertinnen von der Technischen Universität München.

von HARALD WEISS

Es ist heute keine Übertreibung zu sagen, dass jedes System in der Automatisierung und Mechatronik praktisch ein „Computer mit einer speziellen funktionsorientierten Peripherie“ ist. Eine solche „Software-definierte“ Komponente, Maschine oder Anlage bietet erhebliche Vorteile, denn Software kann wesentlich schneller an neue Funktionen und Aufgaben angepasst werden und wenn nötig auch ohne Betriebsunterbrechung erfolgen.

Die Software-Entwicklung ist häufig das „letzte“ Gewerk und steht damit automatisch unter besonderem Zeitdruck. Das erhöht nicht nur die Fehleranfälligkeit des Programmcodes, sondern führt auch zum sogenannten „Quick and Dirty“ – einem Prozess, bei dem die Einhaltung von strukturierten Methoden und Schnittstellen aus Zeitgründen missachtet wird.

„Technische Schuld“ (TS) entsteht bei der Systementwicklung, wenn Maßnahmen kurzfristig sinnvoll erscheinen, aber künftige Änderungen und Weiterentwicklungen kostspieliger oder gar unmöglich machen. Solche Versäumnisse sind für Hersteller von mechatronischen Komponenten ebenso wie von Maschinen und Anlagen besonders problematisch, weil deren Produkte extrem langlebig sein müssen. Gleichzeitig kommen nahezu jährlich neue Prozessoren auf den Markt, die ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, was die Software-Entwickler für neue Features und Analysen nutzen wollen.

„Software für eine neue mechatronische Komponente bzw. Maschine muss heute mehr denn je streng modular und mit klaren Schnittstellen entwickelt werden, damit sie jederzeit mit anderen später entwickelten Funktionen kombinierbar bzw. auf neuen Steuerungskomponenten und Prozessoren lauffähig ist. Nur so können Updates bei existierenden Sensoren, Aktuatoren und Maschinen auf neue Funktionen gelingen“, sagt Birgit Vogel-Heuser, Inhaberin des Lehrstuhls für Automatisierung und Informationssysteme an der Technischen Universität München (TUM). Ansonsten würde TS entstehen, weil bewusst Softwarefunktionen, die nicht lange nutzbar sind, entwickelt werden. Nur mit proaktiven Maßnahmen (z.B. eindeutige Anforderungen, interne Richtlinien, präzise Schnittstellen, hohe Modularität und ausgiebige Testprozeduren) lasse sich die TS minimieren – und damit der möglicherweise hohe Folgeaufwand.

Die Probleme in der betrieblichen Praxis benennt Eva-Maria Neumann vom Institut für Auto-



Foto: PantherMedia / Gorodenkoff

matisierung und Informationssysteme an der TUM: „Copy-Paste-and-Modify ist leider noch ein häufiges Konzept zur Nutzung von Software-Bibliotheken in der Automation. Aber selbst wenn qualitätsgeprüfte, standardisierte Bibliotheksbausteine wie vorgesehen wiederverwendet werden, ist das systematische Management der Variantenvielfalt und Versionierung über die Gewerke hinweg eine Herausforderung“, lautet ihre Einschätzung.

Zudem rückt ein weiteres Thema in den Fokus: die verstärkte Nutzung von eingebetteter (embedded) KI in der Automation, um damit z.B. die Ausfallzeiten zu minimieren. Eine selbstlernende KI liefert mitunter Ergebnisse, die nicht so einfach nachvollziehbar sind wie Berechnungen herkömmlicher Software. Allgemein darf das keine Ausrede sein. Denn wenn KI-Programme Probleme verursachen, wurden sie falsch trainiert.

TS gibt es nicht nur in der Software, sondern auch in anderen Disziplinen. Sie entsteht insbesondere durch Silodenken zwischen den Abteilungen. Auf die Frage, welche Technische Schuld Vogel-Heuser und ihr Team in der Automation identifiziert haben, antwortet sie: „Es sind natürlich einerseits die Klassiker, wie Anforderungsmanagement oder Tests aufgrund unzureichender Engineering-Prozesse und -Werkzeuge. Andererseits gab es Überraschungen, wie TS aufgrund der individuellen Arbeitsmoral oder durch unzureichende Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten bei der globalen Verlagerung von Produktionsanlagen.“ Da TS einen erheblichen Einfluss auf die mittel- und langfristigen Kosten für Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie Komponentenhersteller hat, müssen die Hersteller diesen Bereich genauestens im Auge behalten.

Fünf Punkte führt Vogel-Heuser auf, die sich die Hersteller unbedingt zu Herzen nehmen sollten, um TS und die Folgen sinnvoll zu managen:

Software im Blick?

Entwicklungsteams in der Industrie müssen viele Aspekte berücksichtigen. Software und KI bringen neue Herausforderungen.

■ Eine interdisziplinäre Kooperation auf „Augenhöhe“ anstelle eines reinen Silo- beziehungsweise Kostenstellen-Denkens der beteiligten Disziplinen.

■ Eine mittel- und langfristige Folgenabschätzung, wenn es darum geht, kurzfristigen Nutzen wider besseres Wissen abzuwegen – also nicht nach dem Motto: „Aus den Augen, aus dem Sinn“.

■ Die bestehende TS regelmäßig und systematisch „ausmisten“, statt das Problem ständig vor sich herzuschieben.

■ Gute und vollständige Anforderungen sowie ein entsprechendes Management sind die besten Voraussetzungen, um TS zu vermeiden. Das ist zwar manchmal mühsam und zeitaufwendig – lohnt sich aber auf Dauer.

■ Gute Werkzeuge, Arbeitsplätze sowie qualifizierte und erfahrene Mitarbeiter, um das TS-Risiko beherrschbar zu machen.



Birgit Vogel-Heuser
ist Ordinaria für Automatisierung und Informationssysteme an der Technischen Universität München

Foto: Sebastian Ulewicz / TU München

Für Anwender von Maschinen und Anlagen bleibt die Situation aber unbefriedigend. Sie sind die Leidtragenden, wenn es aufgrund von TS zu Folgeproblemen kommt. Doch die Situation könnte sich bald bessern. In den USA gibt es erste Anläufe, um die Software-Industrie stärker zur Verantwortung zu ziehen, wenn es um Folgeschäden ihrer Programme geht. Hierzu gibt es ein Strategiepapier der US-Regierung, wonach die Software-Hersteller zusätzliche Verantwortung für bestimmte Qualitätsstandards übernehmen sollen. So sollen sie zu mehr Tests und Qualitätsicherungsmaßnahmen gezwungen werden. Der Entwurf zielt zwar zunächst nur auf die IT-Security, doch sobald er dort Gültigkeit hat, dürften die Vorgaben schnell auch in anderen Bereichen Eingang halten.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Mit zunehmender Software in den Maschinen und Anlagen werden diese Systeme deutlich „weicher“. Das bietet zwar einerseits eine hohe Flexibilität bei der Anpassung an neue Aufgaben, bedeutet aber andererseits auch die Inkaufnahme der bekannten fundamentalen Softwareprobleme, die sich in kostspieliger TS widerspiegeln können. Wichtig ist es laut Vogel-Heuser, im nächsten Schritt industrietaugliche Werkzeuge zum Monitoring und zum Managen von TS mit Unternehmen gemeinsam zu entwickeln und zu erproben.

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



100 Jahre **VDI**
Verlag



100 Jahre Leidenschaft: Wir feiern eine Mission!

Seit 100 Jahren gilt unsere ganze Leidenschaft der Technik, dem Fortschritt und einer ganz besonderen Mission: Ingenieur*innen und Technikinteressierte mit Wissen und Services dazu zu befähigen, ihr ganzes Potenzial zu entfalten. Für diese Mission engagieren wir uns täglich. Liefern zukunftsweisende Fachinformationen. Vermitteln Expert*innenwissen. Entwickeln profitable Geschäftsmodelle. Es ist diese Mission und dieses Engagement, die unsere Leser*innen und Kund*innen in all den Jahren zu schätzen wussten. Dafür gilt ihnen unser Dank!



Wenn Sie mehr über uns und unsere Mission wissen wollen:

vdi-verlag.de/100jahre



Oracle will mit KI alles verbessern

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: Der US-Konzern Oracle will mit künstlicher Intelligenz kräftig durchstarten. Ob Gesundheitswesen, Landwirtschaft oder die Softwareentwicklung, alles werde sich durch KI grundlegend zum Besseren wenden.

von HARALD WEISS

Oracle-Chairman und CTO Larry Ellison sieht künstliche Intelligenz (KI), insbesondere generative KI, als eine Art Heilsbringer für alle Probleme dieser Welt. In seiner Keynote auf der diesjährigen Kundenveranstaltung Oracle CloudWorld in Las Vegas ging es um KI im Allgemeinen sowie um KI im Besonderen – im Gesundheitswesen, der Landwirtschaft, beim Klimawandel, der IT-Sicherheit und der Zukunft der Softwareentwicklung.

„Ist generative KI die wichtigste Computertechnologie aller Zeiten?“, lautete seine rhetorische Frage. Die Antwort lieferte er gleich hinterher: „Wahrscheinlich.“ Seiner Ansicht nach ist generative KI eine Revolution, die alles verändern wird – nicht nur die IT. „ChatGPT hat uns alle wachgerüttelt, das war wie einst der Sputnik bei der Raumfahrt“, so sein Vergleich.

Als Begründung für seine Thesen verwies er auf die immensen Investitionen, die derzeit überall in diese Technologie getätigt werden. Beispielsweise habe sich Microsoft mit 10 Mrd. \$ am ChatGPT-Entwickler OpenAI beteiligt.

Dabei ist Texterzeugung nur ein kleiner Bereich von generativer KI. So verwies Ellison zu Recht auf andere generative Anwendungen, beispielsweise die automatische Erzeugung von Musik, Bildern, Videos – und sogar von fertigem Programmencode.

Das nutze man hausintern schon, denn es biete viele Vorteile. „Automatische Codierung reduziert nicht nur den Zeitaufwand, sondern erhöht vor allem die Sicherheit, denn dieser Code enthält keine menschlichen Fehler und ist deshalb deutlich sicherer als das, was wir heute erleben“, gibt er als Hauptvorteil dieser Vorgehensweise an.

Was die Anwendungsbereiche für KI angeht, so sieht Ellison einen breiten Raum in der Gesundheitsversorgung. Das bezieht sich sowohl auf KI-gestütztes Image-Processing als auch auf das gesamte Gesundheitssystem – also Prozesse, Daten-



Trend KI: Bei der Oracle CloudWorld 2023 in Las Vegas war künstliche Intelligenz eines der treibenden Themen. Foto: Harald Weiss

austausch, Kommunikation und Medikamentenentwicklung.

Oracle selbst arbeitet seit der Akquisition von Cerner, einem US-IT-Dienstleister für den Gesundheitssektor, 2022 an verschiedenen Teillösungen, etwa an einem KI-gestützten Sprachassistenten für die Kommunikation des Arztes mit der Datenbank („Zeige mir bitte die jüngsten Röntgenbilder von diesem Patienten und weise mich auf bestehende Probleme hin“), einer IoT/RFID-gestützten Logistik sowie an der automatischen Erstellung von Standarddokumenten, wie von Rezepten, Überweisungen oder Entlassungspapieren. „Wir werden mit KI sowohl die Ärzte als auch die Verwaltungen deutlich entlasten“, lautet sein Versprechen.

Ellison zeigte Beispiele, wie generative KI in der Landwirtschaft eingesetzt werden könnte, um die für den Anbau von Nutzpflanzen erforderliche Wassermenge und den Landbedarf zu reduzieren und gleichzeitig den CO₂-Ausstoß zu begrenzen. Das sei möglich, indem der Anbau in Hallen stattfindet und die Pflanzen kontinuierlich von der KI beobachtet und analysiert werden. Entsprechend dem aktuellen Zustand werden sie dann genau dosiert versorgt. Das „Drumherum“ (Säen, Ernten und Verpacken) übernehmen Serviceroboter. Realisiert ist davon noch nichts, aber es war eine interessante, gut animierte Präsentation.

Oracle mischt bei KI bereits mit: Ellison würde nicht über diese anspruchsvollen Probleme und Lösungen reden, wenn er nicht aufzeigen könnte, welche Rolle sein Unternehmen hier einnehmen kann. „Wir sind bei KI sehr gut aufgestellt“

lautet seine Einschätzung. Dabei verwies er auf eine Reihe von aktuellen KI-Erweiterungen an der Fusion Cloud Customer Experience.

Laut Oracle sollen die neuen Features „Vermarkter, Verkäufer und Servicemitarbeiter von zeitaufwendigen und manuellen Aufgaben befreien, indem sie mithilfe von KI-basierter Automatisierung relevante Inhalte, Empfehlungen und Erkenntnisse in natürlicher Sprache erhalten“. Das scheint sich zu einem besonders interessanten Markt zu entwickeln. So meinen die Gartner-Analysten, dass Vertriebsorganisationen, die generative KI nutzen, ihren Zeitaufwand für Akquise und Kundengespräche um über 50 % reduzieren können. Für dieses Jahr erwarten deren Analysten ein entsprechendes Marktwachstum von 16,2 % auf über 18 Mrd. \$.

Oracles Cloud-Geschäft bleibt zurück: Während man bei der KI-Technologie und den potenziellen KI-Märkten offensichtlich gut aufgestellt ist, hat das Cloud-Geschäft noch keinen Höhenflug erreicht. Dabei wäre das besonders wichtig. Laut Gartner soll der Cloud-Markt in diesem Jahr weltweit um 21,7 % auf knapp 600 Mrd. \$ anwachsen. Dass Oracle sich hier schwertut, liegt unter anderem daran, dass man erst 2016 eingestiegen ist.

Und so gehen die führenden Positionen an die Cloud-Pioniere AWS und Microsoft. Laut Statista betragen die jeweiligen Marktanteile im zweiten Quartal 2023 bei AWS 32 %, bei Azure (Microsoft) 22 %, bei GCP (Google) 11 %, bei Alibaba 4 %, bei IBM und Salesforce je 3 % – und erst danach kommt Oracle mit nur 2 %.

Um sich hier eine bessere Position zu verschaffen, haben Oracle und Microsoft eine intensive Cloud-Ko-

operation angekündigt. Durch diese Partnerschaft kann Oracle jetzt seinen Kunden sowohl seine Hardware als auch seine Software über die Microsoft Azure-Cloud anbieten. „Wir wollen es den Kunden einfacher machen, ihre gesamte IT in die Cloud zu verlagern“, sagte Ellison anlässlich der Bekanntgabe dieser Kooperation.

Er fügte hinzu, dass durch diese Kombination ein Multi-Cloud-System entstehen wird, bei dem die Oracle-Datenspeicher in der Azure-Managementkonsole erscheinen. Karan Batta, Senior Vice President für Cloud-Infrastruktur bei Oracle, sieht das bereits als Modell für weitere Aktivitäten: „Es wird zwangsläufig zu weiteren Kooperationen mit anderen Cloud-Anbietern kommen, um die Multi-Cloud-Wünsche der Kunden zu erfüllen“, lautet sein Ausblick.

Auch Gartner-Analyst Sid Nag sieht den Trend zur Multi-Cloud als treibende Kraft hinter der Kooperation. „Die Unternehmen setzen zunehmend auf die Multi-Cloud; Oracle und Microsoft reagieren hiermit auf die steigende Nachfrage“, war sein Kommentar. Gemeinsame Kunden gibt es für das neue Koop-Angebot auch schon. Dazu gehören unter anderen Fidelity Investment, Pepsi, AT&T, Marriott und Veritas. Und schließlich sehen Oracle und Microsoft in generativer KI eine gute Möglichkeit, der Konkurrenz Marktanteile abzunehmen.

Einige Analysten sind jedoch skeptisch. „Sie haben beide viele Gemeinsamkeiten“, sagt Ray Wang, Chef-Researcher bei Constellation Research. Doch die größte Gemeinsamkeit seien die gemeinsamen Konkurrenten AWS und GCP, gegen die sich die Kooperation in erster Linie richte.



Umwälzung: Nach Ansicht von Oracle-Chairman Larry Ellison wird generative KI alles verändern.

Foto: dpa Picture-Alliance/AP Photo/Mark J. Terrill



Anbieter von Zoom und Teams unter Druck

VIDEKONFERENZDIENSTE: Die US-Anbieter Zoom und Microsoft mit Teams stellen sich auf die rechtlichen Anforderungen in Europa ein. Doch reichen die Bestrebungen aus?

von Christiane Schulzki-Haddouti

Bürokommunikationssoftware mit Chat, Audio- und Videokonferenzen ist seit der Coronapandemie immer wichtiger geworden und mittlerweile kaum noch aus dem Arbeitsalltag wegzudenken. Viele Unternehmen setzen dabei auf amerikanische Videokonferenzsoftware wie Teams und Zoom. Doch erfolgt der Einsatz auch rechtskonform? Immerhin müssen die Anbieter mit ihren Lösungen strenge Regeln der Europäischen Union befolgen.

Aktuell zeigen sich Microsoft und Zoom in Bewegung: Microsoft hat seine Kollaborationssoftware Teams aus seinem Office-Paket herausgelöst, um kartellrechtlich besser dazustehen. Zoom arbeitet hart daran, seine Datenschutz- und IT-Sicherheitsfeatures an europäische Standards anzupassen.

Mit der Entbündelung seines Softwarepaket reagiert Microsoft auf eine Wettbewerbsuntersuchung der EU-Kommission und entfernt Teams aus seinen Office-Paketen für den europäischen Markt. Dies bedeutet, dass ab Oktober die Office-Pakete von Microsoft in Europa ohne den Kommunikationsdienst Teams zu einem günstigeren Preis angeboten werden.

Die EU-Kommission hatte im Juli eine formelle Untersuchung eingeleitet, um dem Verdacht nachzugehen, dass Microsoft durch die Integration von Teams in Office 365 und Microsoft 365 möglicherweise einen unfairen Wettbewerb mit anderen Anbietern betreibt.

Ausgelöst wurde die Untersuchung vor drei Jahren durch eine Beschwerde von Microsofts Konkurrenten Slack, der ein Kollaborationstool mit Messaging- und Dateiaustauschfunktionen anbietet. Slack, das mittlerweile zu Salesforce gehört, fühlte sich benachteiligt, da Teams in

Office 365 und Microsoft 365 integriert war. Erst dieses Jahr hatte sich auch der deutsche Videokonferenzanbieter Alfaview bei der Kommission beschwert.

Die EU-Kommission hat noch keine Entscheidung getroffen. Microsofts Zugeständnis besteht darin, dass Geschäftskunden in der EU und der Schweiz die Möglichkeit haben, Microsoft 365 und Office 365 ohne Teams zu einem um 2 € reduzierten monatlichen Preis zu erwerben. Beste hende Kunden können wählen, ob sie in ihren aktuellen Verträgen bleiben oder zur günstigeren Version ohne Teams wechseln möchten.

Ursprünglich hatte Microsoft angeboten, die automatische Installation von Teams bei Office-Kunden aufzugeben. Die EU-Wettbewerbsbehörden bestanden jedoch darauf, dass dies weltweit gelten sollte, während Microsoft nur für den EU-Wirtschaftsraum ein Zugeständnis machen wollte.

Microsoft will außerdem dafür sorgen, dass die Office-Software besser kompatibel mit Teams-Konkurrenten wie Salesforce/Slack und Zoom wird. Das kündigte die Managerin Nanna-Louise Linde im EU-Policy-Blog von Microsoft an. Slack und Zoom sollen so in der Lage sein, Funktionen zu bauen, die besser mit Exchange, Outlook und sogar Teams harmonieren.

Der Anbieter der Videokonferenz-Software Zoom wirbt aktiv um Vertrauen seiner Kunden, nachdem er in diesem Jahr den Big-Brother-Award Deutschland erhielt. Unter anderem kritisierte die Jury, dass aufgezeichnete Zoom-Sessions auf US-Servern gespeichert und so dem Zugriff der dortigen Geheimdienste ausgesetzt wären.

Gegenüber VDI Nachrichten erklärte Zoom-Manager Robert Graham, der für Datenschutz- und Sicherheitsfragen in Europa zuständig ist, dass Zoom eine Partnerschaft mit dem Amazon-



Foto: PantherMedia /IgorTishenko

Videokonferenzen via Teams oder Zoom

gehören für viele zum Alltag. Doch sind die US-Systeme rechtskonform?

Cloud-Dienstleister AWS eingegangen sei, sodass europäische Kunden ihre Daten in Europa speichern können. Mit Blick auf die Echtzeitdaten hat Zoom regionale Instanzen: „Die Internetanbindung ist extrem wichtig für den Fall, um die Verzögerung zu minimieren.“ Chats, Video- und Tonaufnahmen der Kunden in Deutschland werden in einem AWS-Rechenzentrum in Frankfurt gespeichert.

Dazu hat Zoom seitens des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) im Januar die C5-Zertifizierung für Cloud-Anbieter erhalten. „Sie umfasst 16 unterschiedliche Kategorien für den Regelbetrieb mit Fokus auf die Cloud, die sehr klare Sicherheitsanforderungen enthalten“, so Graham.

Vor wenigen Tagen erst erhielt Zoom vom Bundesland Nordrhein-Westfalen die Zulassung für den Einsatz in der öffentlichen Verwaltung. Dazu prüfte und genehmigte die Gemeindeprüfungsanstalt NRW die Plattform hinsichtlich technischer, datenschutzrechtlicher und funktionaler Aspekte. „Damit gewährleisten wir einen Standard, der diesem sensiblen Anwendungsbereich genügt“, stellt Graham fest.

Zoom unterhält außerdem eine Partnerschaft mit Surf, einem niederländischen Verband für ITK-Fragen im BildungsUmrüstung von Schiffsflotten für Niedrigwasserungs- und Forschungssektor. Zusammen mit Surf führte Zoom 2021 eine erste Datenschutz-Folgenabschätzung durch. „Surf hat uns eine Liste mit Verbesserungsvorschlägen geschickt und wir sind sehr stolz, dass wir sie auch umgesetzt haben“, sagt Graham.

Jetzt Technik-wissen 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-Mitglieder!

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.



9 Ausgaben pro Jahr
Jahresabopreis: 548,90 EUR²⁾
zzgl. 14,50 EUR Versand
(Deutschland),
E-Paper-Abo: 471,50 EUR



6 Ausgaben pro Jahr
Jahresabopreis: 203,50 EUR²⁾
zzgl. 13 EUR Versand
(Deutschland),
E-Paper-Abo: 174,80 EUR



9 Ausgaben pro Jahr
Jahresabo: 291,50 EUR²⁾
zzgl. 14,50 EUR Versand
(Deutschland),
E-Paper-Abo: 250,40 EUR



PFAS regulieren oder ersetzen

Umwelt: Fünf Staaten, darunter auch Deutschland, haben für PFAS einen Regulierungsvorschlag bei der Europäischen Chemikalienbehörde Echa eingereicht. Am 25. September endete die Konsultationsphase.

VON HOLGER KROKER

Fluorverbindungen aus der großen und vielfältigen Gruppe der Per- und Polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) haben zwei Gesichter. Sie sind begehrte Industriekemikalien, aber hochgiftig für Mensch und Umwelt, weshalb ihnen in der EU mittelfristig das Aus drohen könnte. „Ohne Fluorpolymere schießen wir uns komplett in der modernen Technologie ab“, warnt dagegen Bernhard Langhammer, Sprecher des Chemiedreiecks zwischen Burghausen, Trostberg und Waldkraiburg im südöstlichen Oberbayern, wo zahlreiche dieser Verbindungen produziert werden.

PFAS stehen für viele Technologien der Energiewende – sind etwa Hauptbestandteil der Membranen in Brennstoffzellen, Lithium-Ionen-Akkus und Elektrolyseuren für die Wasserstoffproduktion – oder kommen in der Medizintechnik und der unter Reinstraumbedingungen laufenden Chip-Produktion zum Einsatz; sind unverzichtbar für die Schutzausrüstung von Feuerwehr, Rettungsdiensten und Militär oder auch als Kältemittel in Klimaanlagen und Wärmepumpen.

Die nützlichen Eigenschaften hängen mit der starken Bindung zwischen den Elementen Fluor und Kohlenstoff zusammen, die den Kern einer jeden PFAS bildet. „Die Stabilität der Fluor-Kohlenstoff-Bindung führt auch zu einer hohen Persistenz in der Umwelt. Positive und negative Eigenschaften bedingen sich hier gegenseitig“, erklärt Frauke Averbeck von der Bundesstelle für Chemikalien in Dortmund. PFAS sind nachweisbar in Niederschlagsproben aus Tibet oder vom Südpol, in den Federn antarktischer Pinguine, den Lebern arktischer Eisbären und Blutproben von Menschen aus der ganzen Welt.

„Die Stabilität der Stoffe bedeutet, dass sie nicht abgebaut werden, wir haben die Verschmutzungen also auf Jahrzehnte und länger“, betont Martin Scheringer vom Department Umweltsystemwissenschaften der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Für einige der gebräuchlichsten PFAS wurde zudem nachgewiesen, dass sie sich im Körper anreichern und dass sie giftig sind. „Es gibt Effekte auf die Leber und auf die Fruchtbarkeit. Es besteht bei einigen PFAS der Verdacht, Nierenkrebs zu erzeugen, und es gibt Hinweise auf Hodenkrebs“, so Averbeck.

In Europa läuft daher seit 2020 ein

Verfahren im Rahmen der Chemikalien-Verordnung Reach, mit dem die komplette Gruppe aus rund 10 000 Substanzen reguliert werden soll. „Die extreme Langlebigkeit, die Anreicherung in der belebten Umwelt, die Giftigkeit und die Transportfähigkeit rund um den Globus rechtfertigen, dass man sie regulieren darf und muss“, sagt Ralf Ebinghaus, Leiter des Instituts für Umweltchemie des Küstenraums am Helmholtz-Zentrum Hereon in Geesthacht.

Die Europäische Chemieagentur Echa veröffentlichte im Februar einen Regulierungsvorschlag von fünf Staaten, darunter auch Deutschland. Am 25. September endete die sogenannte Konsultationsphase, in der Betroffene sich zu dem gut 2000 Seiten starken Dossier äußern konnten.

Von Seiten der Industrie, Herstellern wie Anwendern, hagelte es Stellungnahmen. „Teilweise habe ich den Eindruck, dass sie kalt erwischt wurden“, meint Frauke Averbeck, die an dem Vorschlag mitgearbeitet hat, „für manche trifft das sicherlich auch zu, aber für die Industrie generell wäre es zumindest sehr verwunderlich.“

Die Unternehmen und ihre Verbände sind offenbar vom Umfang der geplanten Einschränkungen schockiert. „Es ist für mich unbestritten, dass es eine Regulierung des Einsatzes von PFAS geben muss“, betont Industrievertreter Bernhard Langhammer, „aber wie so oft habe ich jetzt die Sorge, dass das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wird.“

Die Arbeitsgruppe von Umwelt- und Gesundheitsbehörden aus Deutschland, den Niederlanden, Norwegen, Dänemark und Schweden hat ein grundsätzliches Verbot der PFAS vorgeschlagen, das jedoch durch Ausnahmen für zahlreiche Anwendungen mit zum Teil zwölfjährigen Übergangsfristen gemildert wird.

„Wir wollen gar nicht bestreiten, dass das sehr nützliche Stoffe sind. Wir wollen sie eben nur nicht in der Umwelt finden und wir müssen jetzt in einen Aushandlungsprozess treten, um langfristig in einen Zustand zu kommen, wo wir die Verwendung so weit wie möglich reduziert haben, um eben die Einträge in die Umwelt zu minimieren“, sagt Jona Schulze vom Umweltbundesamt in Dessau, das ebenfalls an dem Dossier beteiligt war.

Dieser Aushandlungsprozess ist mehrstufig. Nach der Konsultation muss die 5-Länder-Arbeitsgruppe



In vielen Anwendungen

haben sich PFAS bewährt. Doch sie sind giftig. Im Löschschaum lassen sie sich mittlerweile durch weniger brisante Substanzen ersetzen.

„Es gibt Effekte auf die Leber und auf die Fruchtbarkeit. Es besteht bei einigen PFAS der Verdacht, Nierenkrebs zu erzeugen, und es gibt Hinweise auf Hodenkrebs.“

Frauke Averbeck,
Bundesstelle für
Chemikalien, Dortmund

alle Kommentare ver- und ihren Vorschlag entsprechend bearbeiten. Parallel dazu geben zwei Echa-Ausschüsse ihre Stellungnahmen ab.

Alles zusammen wird am Ende von der Chemikalienagentur an die Europäische Kommission übermittelt, die die Regulierung als Teil des Anhangs XVII zur Reach-Verordnung verabschiedet. „Es kann sein, dass die Kommission drei oder sogar vier verschiedene Vorschläge erhält. Das hat es tatsächlich auch schon gegeben“, so Averbeck. Die Kommission erarbeitet den endgültigen Vorschlag und geht damit in Verhandlungen mit den Mitgliedstaaten.

Raum und Bereitschaft zum Kompromiss scheint vorhanden. Allein die 18 Seiten lange Tabelle mit den Übergangsfristen für zahlreiche kritische Anwendungen bietet Gelegenheit dazu. „Das ist sehr gründlich durchgearbeitet, ich denke daher nicht, dass das ein leichtsinniger Vorstoß ist“, sagt Martin Scheringer von der ETH Zürich. Zumal auch über diese Fristen gesprochen werden kann. „Sie sind jedenfalls nicht in Stein gemeißelt“, so Jona Schulze vom UBA.

Eins ist allerdings auch klar: Ein Weiter wie bisher wird es nicht geben. Bei Löschschaumen und Konsumgütern, wo von der Outdoor-Bekleidung bis zum Backpapier viele Produkte PFAS enthielten, hat man bereits Alternativen entwickelt. „Was spricht also dagegen, sich bei anderen Anwendungen auch einmal damit auseinanderzusetzen“, fragt Hanna Joerss, Umweltchemikerin beim Helmholtz-Zentrum Hereon, „wo gibt es sowohl von der Performance als auch von den Kosten her Alternativen?“

Ob das in allen Bereichen gelingen wird, bezweifelt man auf Seiten der

Industrie stark. „Es wird in einigen Anwendungen gelingen, das will ich ja gar nicht in Abrede stellen“, sagt Langhammer vom bayrischen Chemiedreieck, „aber diese besonderen Stoffeigenschaften werden Sie nicht mit Alternativen hinkriegen, denn Sie können nicht par ordre de mufti die Chemie zwingen, sich anders zu verhalten.“

Alternativen werden seiner Einschätzung nach in vielen Fällen zu verminderter Performance führen. Langhammer: „Ob das dann die bessere Lösung ist?“ Im Chemiedreieck ist die Lösung für die dortige PFAS-Produktion offenbar beschlossen. Eigentümer 3M schließt die Anlage zu Ende 2025. Davon betroffen ist auch die Recyclinganlage für Fluorpolymere, die von Bundesumweltministerium und der Deutschen Bundesstiftung Umweltschutz mit einem Millionenbetrag gefördert worden ist und erst 2015 in Betrieb ging.

Damit platzt auch der Plan, eine Fluorpolymerproduktion im Kreislauf in Gendorf zu zeigen. Außer dem Produktzyklus sollte dort auch der Produktionszyklus geschlossen werden. „3M hat noch vor rund einem Jahr selbst verkündet, 200 Millionen Euro zu investieren, um den Wasserkreislauf komplett zu schließen und damit die Polymere ohne Umweltkontamination herstellen zu können“, erläutert Langhammer.

Jetzt wird alles dicht gemacht. Eine Stiftungslösung nach Vorbild der Ruhrkohle, die das US-Unternehmen abgelöst hätte, ist offenbar auch vom Tisch. Viel Kredit hätte die Kreislaufproduktion unter Umweltchemikern aber ohnehin nicht genossen. „Das glaube ich erst, wenn es wirklich durch Daten belegt wird“, meint etwa Martin Scheringer von der ETH Zürich, „von der Vorgeschichte her ist die Prognose nicht sehr gut.“



Kurswechsel in der Klimapolitik?

KLIMASCHUTZGESETZ: Mit der Aufgabe der Sektorziele im Klimaschutz stößt die Bundesregierung auf kritisches Echo in den eigenen Reihen. SPD und Grüne wollen nachbessern.

von Christiane Schulzki-Haddouti

Nicht nur die Opposition, auch Redner der Ampelkoalition zeigten sich kürzlich bei einer Debatte im Bundestag von der geplanten Änderung des 2019 eingeführten Bundes-Klimaschutzgesetzes wenig überzeugt. Der Entwurf der Bundesregierung sieht eine mehrjährige und sektorübergreifende Gesamtrechnung vor und schafft die Orientierung an Sektorzielen ab. Bis 2030 soll der CO₂-Ausstoß um zwei Drittel verringert werden – wie, ist im Moment unklar. Unter anderem erreichen Sektoren wie Verkehr und Gebäude die Ziele nicht – die zuständigen Ministerien haben dazu aber nicht den gesetzlich verlangten Maßnahmenplan vorgelegt.

Der Kurswechsel geht auf die FDP zurück, die die Festlegung von Sektorzielen kategorisch ablehnt. Der klimapolitische Sprecher der FDP, Olaf in der Beek, verteidigte den Entwurf damit, dass starre Sektorziele zu „teuren, aktionistischen Sofortprogrammen in den einzelnen Ressorts“

führten. Es sei „ein großer Meilenstein“, dass Klimaschutz nun zu einer Querschnittsaufgabe der Bundesregierung werde.

Wenn Emissionen an Stellen mit dem größten Einsparpotenzial vermindert würden, so argumentiert die Bundesregierung, könnten die Klimaziele sozial gerechter und wirtschaftlich effizienter erreicht werden. Während zuvor einzelne Ministerien für das Erreichen der Sektorziele verantwortlich gemacht wurden, liegt die Gesamtverantwortung bei der Bundesregierung. Außerdem sollen nicht vergangene, sondern künftige Emissionen in den Blick genommen werden, die weitere Maßnahmen begründen. Diese Umstellung wurde auch vom Expertenrat für Klimafragen empfohlen.

FDP-Politiker Olaf in der Beek hob hervor, dass erstmals Ziele für technische Senken verankert würden: „Wir verleihen den dringend benötigten Carbon-Dioxide-Removal-Technologien damit einen echten Anschub.“ Große Sprünge bei Emissionsreduktionen seien möglich beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität, der größeren Verfügbarkeit von klimafreundlichen Kraft-



Auf die Schiene: Große Sprünge bei Emissionsreduktionen seien möglich beim Ausbau des Schienenverkehrs, meint FDP-Politiker Olaf in der Beek.

Foto: PantherMedia / FREEMAN83

stoffen oder dem Schienenausbau sowie beim klimaneutralen Heizen in Gebäuden.

Der CDU-Politiker Thomas Gebhart hingegen sieht das Klimaschutzgesetz von 2019 „entkernt“ und meint: „Sie weichen es auf, und Sie gehen einfach einen Schritt zurück.“ Und Ralph Lenkert, die Linke, sagte: „Dass beim Klimaschutz die FDP nicht auf die Industrie hört, dass die Grünen die Umweltverbände ignorieren und die SPD die Gewerkschaften auflaufen lässt, ist schon bitter.“

Die Grünen verteidigten den Entwurf zähneknirschend, hoffen aber auch wie die SPD noch Korrekturen im parlamentarischen Beratungsprozess erreichen zu können. Unter anderem sei es nicht geklärt, wer tatsächlich die Verantwortung für die Einhaltung des Emissionsziels trägt. Der Bundesverband der Energie- und Wasserrwirtschaft etwa hatte gemahnt, dass vor allem die Sektoren, die ihre Ziele bislang nicht erreichen, effektive und dauerhaft wirksame Maßnahmen ergreifen müssten. Es dürfe nicht geschehen, dass Sektoren wie Industrie und Energiewirtschaft „die Last der anderen mittragen müssen.“

IENA-Aktuell

Anzeigensorerveröffentlichung der VDI Verlag GmbH

Innovationen für die Zukunft: 75 Jahre Erfindermesse iENA

Die internationale Fachmesse „Ideen – Erfindungen – Neuheiten“ iENA findet von Samstag, 28. bis Montag, 30. Oktober in der Messe Nürnberg statt und feiert in diesem Jahr ihr 75-jähriges Jubiläum. Drei Tage lang werden auf der iENA Erfindungen aus aller Welt präsentiert, China ist der diesjährige Partner. Zur Erfindermesse werden Investoren, Händler und Berater erwartet, die auf der Suche nach Innovationen sind. Für Erfinder und Entwickler bietet die iENA Informationsangebote und die Möglichkeit, sich zu vernetzen. Parallel findet die Technik- und Kreativmesse „Hack & Make“ statt.

Nürnberger Innovationskongress – parallel zur iENA

Innovationen sind der Schlüssel zu langfristigem Erfolg und können Unternehmen helfen, sich an veränderte Marktbedingungen anzupassen und im Wettbewerb zu bestehen. Oft sind die Ideen bereits in den Unternehmen vorhanden, es gilt sie zu entdecken, zu fördern, zu managen und in Markterfolge umzusetzen. Die richtigen Ansätze dazu zeigt der Nürnberger Innovationskongress am Montag, 30. Oktober. Der Innovationskongress richtet sich an Unternehmer, Entwickler, Kreative und Neugierige, die gewohnte Denkmuster über Bord werfen wollen.

www.iena.de



iENA 2023
Sa. 28. – Mo. 30.10.2023
Messe Nürnberg
Internationale Fachmesse
Ideen • Erfindungen • Neuheiten

Mo. 30.10.2023
INNOVATIONS
KONGRESS

- Innovationsförderung + -entwicklung
- Patent- und Rechtsschutz
- Produktsicherheit

www.iena.de



Harte Arbeit an Auto-Trends

AUTOMOBILENTWICKLUNG: Neue Wettbewerber mischen die Branche auf: Die klassischen Autohersteller aus Deutschland haben die Herausforderung erkannt. Gelingt die technische Weiterentwicklung wie geplant, könnte die nächste IAA wieder ein Heimspiel werden.

VON PETER WEISSENBERG

Avatr? Das schnittige Coupé, das unter diesem Namen am Rand des Münchener Königsplatzes auf einem Podest stand, war vielleicht eine der größten Unbekannten – und zugleich Ausdruck eines Trends: Wer in den vergangenen Wochen die Nachlese zur IAA Mobility in den Medien verfolgt hat, der konnte zuweilen den Eindruck gewinnen, nicht mehr der Verband der Deutschen Autoindustrie (VDA) sei Veranstalter der größten europäischen Automesse, sondern der Verband der Konkurrenten aus China. Die neue Marke mit dem verkürzten Namen ist da nur ein Beispiel.

Das selbst ernannte Luxus-Label Avatr repräsentiert gleich mehrere Trends der Branche, die den Ingenieuren weltweit eine Menge neuer Arbeit bescheren: Digitalisierung, Elektrifizierung, Vernetzung oder neue Entwicklungspartnerschaften. Für seine Tochtermarke hat sich der chinesische Großproduzent Changan dazu beispielsweise mit dem Wettbewerber Nio verbündet, den Batteriehersteller Catl und Technologieriesen Huawei an Bord genommen. Also Know-how aus den unterschiedlichsten Feldern – von IT über Massenfertigung bis zur Batterietechnologie. Diese Verfügbarkeit von Partnern über die ganze Wertschöpfungskette hinweg sei eine der größten Stärken im Wettbewerb um die Fahrzeuge von morgen, meint McKinsey-Experte Evan Horetsky: „Dieses Know-how ist so nur in Asien und vor allem in China zu bekommen.“

Die klassischen Autohersteller aus Europa sind allerdings längst auf dem Weg, den Angreifern aus China, Korea, Vietnam oder den USA Paroli zu bieten. In manchen Feldern liegen sie sogar in der Spitzengruppe. Das zeigt eine kleine Rundreise durch die Megatrends der Branche: Von hoch automatisiert bis voll autonom: Ein gutes Beispiel für die Auf- und Überholkraft von „Invented in Germany“ ist ausgerechnet das Feld der hoch automatisierten Fahrfunktionen: Anbieter wie Tesla, Nio oder Zeekr sind hier zwar bei den Techies unter den Kunden präsenter. Doch wenn es beispielsweise um ein Angebot zum autonomen Fahren auf Level 3 geht – also mit Übergabe der Fahraufgaben und auch der Haftung auf den Hersteller und dessen Computer –, dann gibt es bisher nur einen Anbieter, der die Hürde gemeistert hat: Mercedes.

„Wir sind die Ersten, die Fahren auf Level 3 auf öffentlichen Straßen in die Serie gebracht haben“, sagt Gregor Kugelmann mit erkennbarem Stolz. Nach Deutschland hat der Leiter Entwicklung Fahrassistenzsysteme nun auch in Nevada und Kalifornien die Zulassung für sein System erhalten – also ausgerechnet im Homeland der Tech-Riesen und Elektroautoanbieter wie Tesla, Lucid Motors oder Faraday Future.

Ein Lidar im Kühlergrill, auf den Zentimeter genaue GPS-Erfassung auf dem Dach, eine Steokamera in der Frontscheibe, eine weitere im



Heck, vier Kameras in den Spiegeln, sechs Radar- und doppelt so viele Ultraschallsensoren rundum, NässeSENSOREN im Radkasten – mit dieser Armada an Sensorik und einem Nvidia-Zentralrechner ermöglichen es die Schwaben ihren Käufern von S-Klasse und EQS, im zähflüssigen Verkehr auf dem Freeway bei bis 60 km/h das Steuer loszulassen und zugleich YouTube-Videos zu schauen, auf dem Touchscreen zu spielen oder einfach zu relaxen. Die Augen müssen nicht mehr auf der Straße bleiben.

Auch andere Wettbewerber arbeiten intensiv an immer autonomeren Fahrfunktionen – nicht zuletzt, um die „beschäftigungsfreien“ Menschen hinter dem Steuer künftig online mit Zusatzangeboten gegen Bares zu umgarnen. Auch darum ist die Arbeit an den Fahrassistenten eng mit einem weiteren Trend verbunden.

Das digital vernetzte Auto: Wer vor wenigen Tagen auf der Detroit Motor Show die Neuheiten vor allem made in USA angesehen hat, der konnte ein beherrschendes Zukunftsthema wortwörtlich anfassen: Die Touchscreens werden immer größer und brillanter, Head-up-Displays breiter und auch der Beifahrer oder die Fondpassagiere bekommen ihre eigenen Bildschirme. Gerade die letztgenannte Hardware hat ihre Herkunft aus dem chinesischen Markt, wo Kunden im Dauerstau die digitalen



Umweltbewusst: Mehr Sekundärrohstoffe, ressourcenschonende Produktion und vollelektrischer Antrieb sollen in der neuen BMW-Serie ab 2025 den CO₂-Footprint in der gesamten Wertschöpfungskette senken. Foto: BMW



Poliert für die Premiere in Deutschland: Die chinesische Marke Avatr ist Beleg für gleich mehrere Megatrends der Autobranche. Foto: Peter Weissenberg

einen 55-Zoll-Bildschirm, der über das gesamte Armaturenbrett läuft. Aber auch Audi wird im kommenden Q6-e-tron einen Beifahrerbildschirm einführen – und natürlich ist auch diese Premiere „always online“. Schließlich erwarten die Kunden, dass ihr Auto auch nach dem Kauf digital durch Over-the-air-Updates frisch gehalten wird. Im Audi lassen sich so etwa bestimmte Lichtfunktionen nachträglich dazu buchen, bei BMW im neuen Fünfer zusätzliche Assistenten.

Und auch beim Infotainment arbeiten alle Hersteller an Systemen, die Infos aus den Bordrechnern mit den Daten aus dem Smartphone, den Apps oder der Cloud verbinden. Neben Zusatzverkäufen ermöglicht das nämlich beispielsweise auch genauere Routen- und Ladestoppberechnungen. Die Optimierung bei der Soft- und Hardware wollen einige Hersteller wie General Motors, Nio oder Tesla mit eigenen Mitteln bewerkstelligen, andere setzen auf Angebote wie Googles Android Automotive; Renault oder Volvo. Dritte Wettbewerber wie Volkswagen arbeiten an einem Mittelweg mit App-Store-Anbietern, die unabhängig von den Tech-Giganten Apple oder Alphabet und deren Datenhunger sind.

Immer neue Elektrik-Tricks sind ein weiterer Megatrend der Branche. Die IAA Mobility war dafür ein starkes Signal. Auf der Fachmesse hat Chinas Batteriebranche erstmals außerhalb des Heimatlandes ihr jährliches Treffen abgehalten. Hochleistungs-Feststoffbatterien, günstige Natrium-Ionen-Akkus, Batteriewechselsysteme und effizientes Lademanagement sind Topthemen der staatlich massiv unterstützten Branche. Inzwischen sind aber auch in Europa alle großen Konzerne dabei, eigene Gigafactories für Batterien zu erstellen – oft in Kooperation mit asiatischen Herstellern. Auch das ist ein Trend der Branche.

Bei Fahrzeugplattformen für rein elektrische Modelle nimmt die Geschwindigkeit massiv zu. Ob Premium Platform Electric (PPE), die Plattform des VW-Konzerns für dessen Elektroautos im Premiumsegment, STLA-E bei Stellantis oder die Architektur „Neue Klasse“ im BMW-Konzern: Die Basis für schnelles Laden und hohe

Inhalte ihres Smartphones oder von Connected Home auch mobil und individuell genießen wollen.

Hier haben die Entwickler klassischer Autofirmen aus Europa oder den USA dazugelernt und präsentieren Angebote nach dem Motto „Bigger is better“. So zeigt etwa GM im Cadillac Celestiq



Breit gemacht: Der 55-Zoll-Bildschirm im kommenden Cadillac Celestiq verläuft über die gesamte Armaturenbrettbreite. Foto: General Motors



Der Trend kommt aus China: Im kommenden Audi Q6 e-tron gibt es einen eigenen Bildschirm für den Beifahrer. Foto: Audi

Reichweiten wird immer moderner. Und skalierbar für die unterschiedlichsten Modelle und Größenklassen ist Made in Europe allemal.

Nachhaltig voran – das ist vielleicht der umfassendste Megatrend der Industrie: „Wir wollen und müssen auch in der Dimension Nachhaltigkeit Vorbild sein – nicht nur im Betrieb des Fahrzeugs, sondern auch bei der Herstellung und der Wiederverwertbarkeit“, sagt Porsche-Entwicklungsleiter Michael Steiner. Von der Verwendung umweltfreundlicher Materialien im Innenraum, bei Blechen, Batterien oder Lacken bis zu umfassenden Recyclingkonzepten über die gesamte Wertschöpfungskette sind gerade deutsche Konzerne weltweit führend. Sogar die größte Antriebsfabrik der Welt aus dem Audi-Konzern arbeitet längst klimaneutral. Ein nachhaltiges Kaufargument für die globale Kundschaft – und ein Trend, der wohl weit über 2025 hinaus anhält.

Euro 7: Wie der Gesetzgeber den Wandel antreibt

VERKEHR: In allen großen Märkten der Welt gibt es einen weiteren Treiber des technischen Wandels: die diversen Gesetzgeber. Immer schärfere Normen – für Schadstoffausstoß, aber auch für Recycling, soziale Standards in der Lieferkette oder nachhaltige Fertigung – setzen die Ingenieure unter Druck, neue Lösungen in der gesamten Wertschöpfungskette zu finden. Die kommende Euro 7 ist deshalb nicht erst seit den Fachsymposien auf der IAA ein beispielhaftes Kernthema in Forschung und Entwicklung.

Laut Plan der EU-Kommission soll die Euro-7-Norm ab 1. Juli 2025 in Kraft treten. Aufgrund der nun erstmals vorhandenen Grenzwerte für Brems- und Reifenabrieb sind auch Elektrofahrzeuge von der Abgasnorm betroffen. Zudem sind die Regeln für den Schadstoffausstoß bei Kaltstart und Niedriglast erheblich verschärft.

Zulieferer wie Bosch oder Eberspächer arbeiten bereits an Zuheizungsreglern, die auch in diesen Zuständen den Schadstoffausstoß merklich senken. Das Karls-

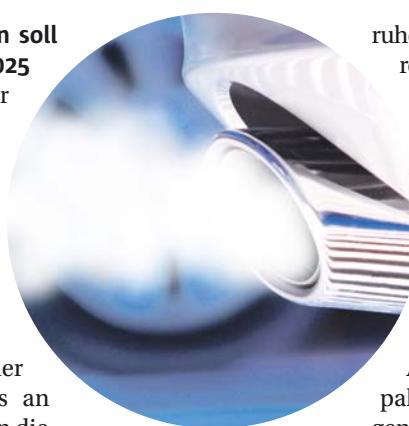


Foto: panthermedia.net/ Daniel Petzold

ruher Institut für Technologie (KIT) rechnet aber allein wegen der Euro-7-Anpassungen mit Mehrkosten von über 1000 € – vor allem für Kleinfahrzeuge.

Unter anderem aus diesem Grund haben fast alle Hersteller Klein-Pkw mit Dieselantrieben bereits aus dem Programm genommen, manche Produzenten wie Audi sind aus dem Subkompaktsegment sogar ganz ausgestiegen – zumindest, bis kostengünstige Batterien auch das Einstiegssegment wieder lukrativ machen.

Durch Euro 7 sollten etwa die Stickoxidemissionen von Autos bis 2035 um schätzungsweise 35 % sinken, bei Bussen und Lkw um mehr als 50 %.

Doch auf einem Treffen der EU-Verkehrsminister in Brüssel beschlossen die Minister mehrheitlich, an den bestehenden Emissionswerten und Testbedingungen der aktuellen Norm Euro 6 für Pkw und Lieferwagen festzuhalten. Hingegen werden die erlaubten Abgaswerte für Busse und andere schwere Fahrzeuge gesenkt.

pwe



Ungleicher Kampf um die Auto-Apps

INFOTAINMENT: In den vernetzten Fahrzeugen tobtt ein Kampf um Apps und Infotainment. Android Auto und AppleCarPlay drängen in die Autosystemwelt.

Was bedeuten die Ansätze für die Endkunden?

VON PETER WEISSENBERG

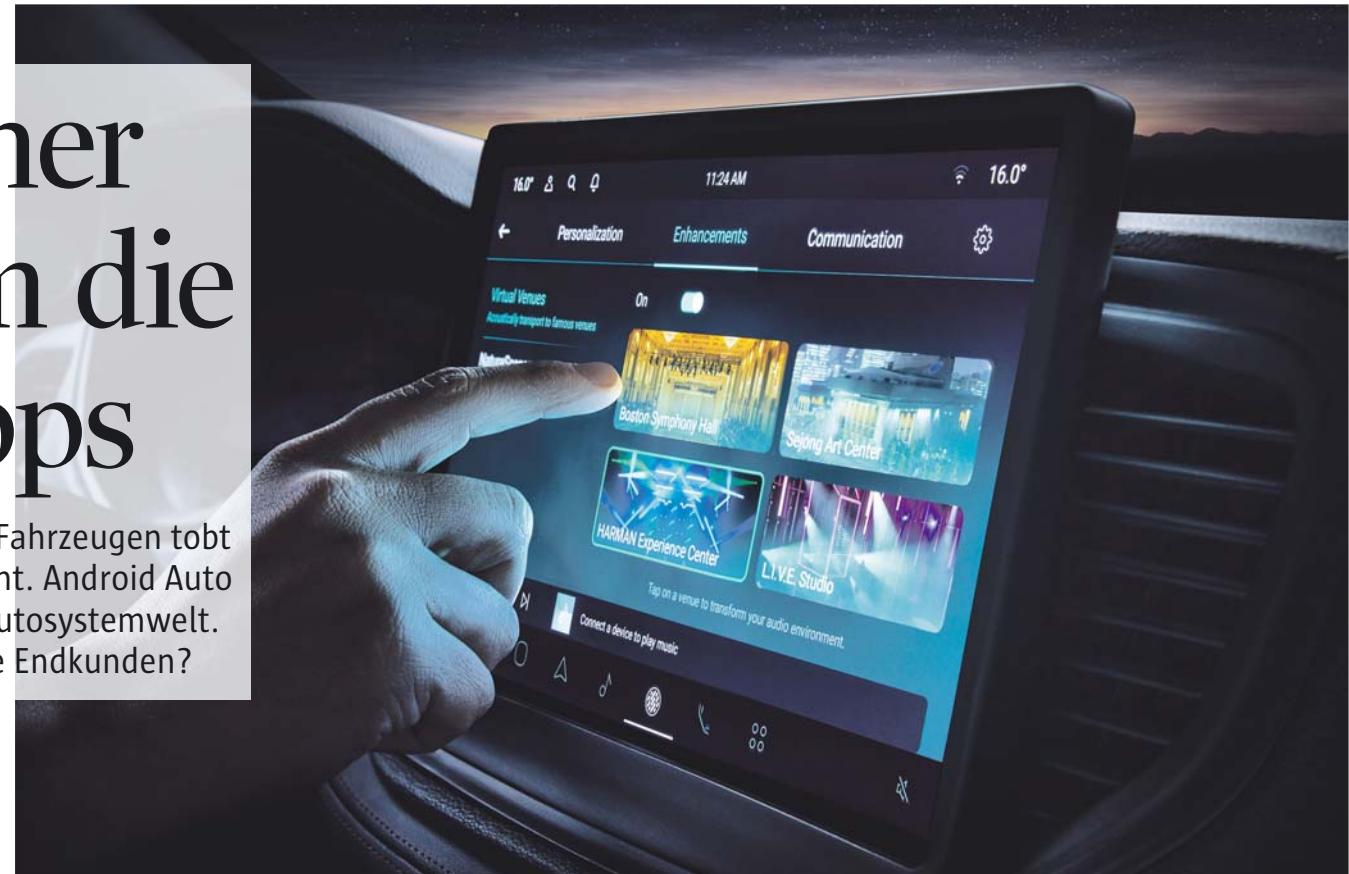
Daß einer der sonst so ehrpusseligen Autohersteller mit der technischen Leistung eines Zulieferers wirbt, ist wahrlich eine Seltenheit. Die neue Welt der digital vernetzten Dienste stellt diese Spielregeln auf den Kopf: Da werben fast alle Hersteller damit, dass ihre Autos Amazon Alexa aufs Wort verstehen, Android Auto an Bord haben oder mit Apples Siri ruckelfrei parlieren. An diesen Hightechkonzernen und der Welt dahinter kommt kein Autohersteller mehr vorbei – und auch nicht an der Macht von Millionen Apps in deren Stores.

Denn Apple und die Google-Mutter Alphabet haben mit ihren Auto-Applikationen Oberflächen geschaffen, auf denen Kunden im Look-and-feel des eigenen Smartphones die beliebtesten unter Millionen Smartphone-Apps auch über das im Auto verbaute Display nutzen können: Navigationsprogramme, Streaming-Apps, Social Media oder Messenger. Alles lässt sich geradezu vertraut bedienen. Herstellereigene Anwendungen können so umfassend integriert nicht konkurrieren, auch wenn Firmen wie BMW, Mercedes oder GM dafür in den vergangenen Jahren Milliarden ausgegeben haben.

Doch das vom Smartphone gewohnte Nutzererlebnis, die riesige App-Auswahl und die blitzschnelle Reaktion auf neue User-Interessen scheint bisher zu hoch für die auf diesem Gebiet schwerfälligen Autoriesen. Bis dort das nächste Update auf einem Infotainment-Bildschirm im Auto eines Herstellers gelandet ist, sind die Tech-Firmen bei ihren vergleichbaren Entwicklungen meist schon ein paar Generationen weiter – und haben nebenbei gewaltige Datenmengen gesammelt für die nächsten Milliardenumsätze.

Autobauer reagieren auf diesen Stand der technischen Dinge auf ganz unterschiedliche Weise: Polestar, Volvo oder Renault etwa gewähren Alphabet inzwischen ganz tiefe Einbindungen in die technische Fahrzeugarchitektur. Das hat gerade bei Elektroautos einen tieferen Sinn: Um Reichweiten oder Ladepausen exakt zu planen, sind schließlich auch die Daten aus den Bordrechnern und Sensoren wichtig: zum Beispiel Reifendruck, Temperatur oder Ladezustand der Batterie.

Der Preis dafür – neben Lizenzgebühren an Google oder Apple – sind die Daten, die auch die Tech-Firmen etwa für gezielte Werbung entlang der Reiserouten nutzen können: der beste Italiener, ein Sonderangebot für das gesuchte Surfbrett oder ein Bonus für die Hotelbuchung am Zielort? Google macht möglich. Das kann nützlich für den Kunden sein – der Autohersteller geht aber bei solchen Vermittlungsgeschäften leer aus.



Manche Hersteller gehen daher auf Fundamentallopposition – und setzen auf eigene Betriebssysteme, die Bordelektronik und Infotainment integrieren. Gerade solche mit eigenem Tech-Hintergrund wie Tesla, Nio oder Leapmotor installieren darum eigene Betriebssysteme; die Chinesen haben diese gerade auf der IAA in neuester Version vorgestellt, auch Tesla macht regelmäßig Updates. Der Vorteil: Nach der Methode Apple kommt softwareseitig alles aus einer Hand, neue Apps können die Programmierer vergleichsweise schnell an die integrierte Plattform anpassen.

Das hat indes zwei Tücken – für Autohersteller, App-Programmierer und Endkunden, wie der IT-Experte Albert Jordan von Harman beschreibt: „Viele Fahrzeughörsteller haben versucht, ihre eigenen App-Stores aufzubauen. Dieser Ansatz lässt sich jedoch nicht skalieren, insbesondere nicht für Drittanbieter, die mit jedem Fahrzeughörsteller einen eigenen Vertrag aushandeln müssen.“

Dies sei jedoch bei den meisten Content-providern ein langwieriger Prozess. Zudem liege es an den Drittanbieter, dafür zu sorgen, dass die eigenen Apps mit den jeweiligen Head-Units der Fahrzeughörsteller kompatibel sind. „Die meisten App-Anbieter haben hierzu weder die nötige Bandbreite noch könnten sie einen zufriedenstellenden Gewinn erzielen“, so Jordan. Und der Mensch im Auto muss daher je nach Hersteller jahrelang auf seine Lieblings-Apps vom Smartphone oder aus dem Smarthome verzichten – oder hat anhaltende Probleme mit der Infotainment-Bedienung externer Apps, wie es etwa leidvolle Erfahrungsberichte vieler Besitzer von Volkswagen-Marken belegen.

Volkswagen will auch deswegen nun für all seine Marken einen Mittelweg gehen – und eine eigene Softwareplattform mit Fremdunterstützung aufzubauen. Die Samsung-Tochter Harman hat dazu eine eigene App-Plattform aufgebaut. Der „Ignite Store“ basiert zwar auch auf der Linux-Ableitung Android Automotive. Die Fahrzeughörsteller bauen aber ein Stück Hardware namens Ignite in ihr Infotainment-Tool ein; auf dem laufen dann prinzipiell alle Android-Apps, die für die Automotive-Version des Google-Betriebssystems ausgelegt sind und auf den unterschiedlichsten Bildschirmformaten optimal aussehen.

Die Kooperation hat laut Jordan einen Vorteil: „Das Entwicklerportal ermöglicht es Fahrzeughörstellern und Drittanbietern von Apps, Anwendungen zur generellen Freigabe einzureichen. Sämtliche Apps durchlaufen automatisierte und

Harman-Oberfläche:

Angepasst an den Hersteller – im Hintergrund laufen ein eigener App-Store und die Fahrzeugsoftware-Einbindung. Foto: Harman

manuelle Test- und Zertifizierungsprozesse, um diese zu überprüfen.“

Alle Autohersteller, die den Ignite Store bei Soft- und Hardware einbauen, haben dann sofort für all ihre Ausgabegeräte eine passende Aufbereitung. So nimmt Harman den Autoherstellern einen großen Teil der Arbeit ab, wenn es um Anwendungen von Drittanbietern geht. Und die Autofahrer könnten sicher sein, dass ihre Daten aus dem Fahrbetrieb nicht an unbefugte Dritte weitergehen oder Hacker das Infotainment als Einfallstor ins Auto nutzen.

Was die Autobauer über Volkswagen hinaus begeistern soll: Apple, Amazon, Google und deren Datenhunger bleiben außen vor. Dieser Vorteil ist indes auch der Pferdefuß des Ignite Store. Zwar haben „im Hinblick auf das Nutzererlebnis Fahrzeughörsteller bei der Verwendung von eingebetteten Lösungen die volle Kontrolle über das Erscheinungsbild und die Handhabung des eigenen Application-Store“, so Jordan. Allerdings wird es sicher auch Autofahrer geben, die eher das Erscheinungsbild einer App auf ihrem Smartphone wiederfinden wollen als eine fahrzeugspezifische Ausgabe von WhatsApp, Spotify oder Facebook.

Da ist also das Fingerspitzengefühl der Touchscreen-Designer gefragt.



Android inside:

Beim Polestar ist Alphabet bereits mit seiner Android-Automotive-Anwendung ganz tief in die Fahrzeugsoftware integriert. Foto: Polestar

Auch BMW und Mercedes-Benz basteln derzeit zusammen mit dem französischen Harman-Konkurrenten Forvia an ähnlichen App-Plattformen auf Android-Automotive-Basis – und das führt zur zweiten Problematik bei der Abstinenz von AppleCarPlay oder Android Auto: Im Volkswagen-Konzern etwa sind gerade mit ersten Audi-Modellen die Harman-basierten Lösungen gestartet.

Dort gibt es zu Beginn aber nur rund 40 Apps. Darunter sind zwar Musikdienste wie Amazon Music oder Mediatheken wie die ARD-Audiothek. Wer allerdings zu Hause über die WLAN-Lautsprecher oder auf dem Smartphone Musik über radio.de hört oder sein Wetter bei Weather-Pro abruft, wird die gewohnten Apps vorerst nicht vorfinden.

Und ganz verzichten müssen die Ignite-Nutzer auch auf lange Sicht auf die Apps aus den Entwicklungsabteilungen von Alphabet und Apple selbst. Denn an die zentralen Apps aus dem eigenen Haus lassen die Tech-Giganten den Ignite Store oder andere Drittanbieter nicht. Google Maps oder Siri gibts darum weiter nur, wenn Android Auto und AppleCarPlay die Kraft hinter den Bildschirmen stellen.



Bakterien sind das neue Leder

NACHHALTIGKEIT: Die Hersteller sind auf der Suche nach nachhaltigen Alternativen zu herkömmlichen Materialien für Autositze und Co. Aber die Jagd nach der perfekten Ökobilanz geht noch tiefer.

VON PETER WEISSENBERG

Kaum irgendwo hält sich der Mensch auf engem Raum so lange auf wie im Auto. Ein wohnliches und funktionelles Interieur ist darum für Designer oder Ingenieure ebenso entscheidend wie gute Motorisierung, Reichweite, Straßenlage oder Infotainment-Einbindung. Neben Bequemlichkeit, Sicherheit, Robustheit, Komfort oder Sportlichkeit wird eine weitere Dimension immer wichtiger: Die Materialien sollen deutlich nachhaltiger sein. Und rechnen sollte sich das Ganze für Hersteller und Zulieferer natürlich auch.

Eine anspruchsvolle Aufgabe für die Entwickler. Die Interieurspezialisten stricken etwa intensiv an Sitzen der Zukunft – und haben vor Kurzem ihre nachhaltigen Neugkeiten vorgestellt. Wobei „Stricken“ zuweilen fast wörtlich zu nehmen ist: Viele Hersteller bieten nämlich bereits Bezüge aus Garnen ein, die auf wiederaufbereitetem Polyethylenterephthalat (PET) aufbauen. In aller Regel stammt dies aus Getränkeflaschen, die zu einem sehr widerstandsfähigen Garn verarbeitet werden – und mit mehreren Tausend Fäden maschinell ein Stoff gewoben. „Unser ‚Re-NewKnit‘-Velours-Oberflächenmaterial unterstützt eine Kreislaufwirtschaft, in der wiederwendete Wasserflaschen und Textilien kontinuierlich recycelt werden können“, sagt dazu Ray Scott, President and CEO von Lear.

Auch Zulieferer wie Aunde oder Sage verbauen die Materialien bereits. Sage hat dabei sogar Garne entwickelt, die zugleich als Leitungen für die Sitzheizung dienen oder im Sommer Wärme reflektieren. Nachhaltigkeit soll schließlich nicht auf Kosten des Komforts gehen.

Das betont auch Luitpold Haarländer, Manager bei der Automotive Business Area Plastic Decoration des Zulieferers Leonhard Kurz: „Wenn das Wohlbefinden an erster Stelle steht, müssen wir die Mobilität neu interpretieren.“ Die Designer sehen den Trend hin zu großen Dekoren, gestylten Tasten und nahtlosen, geschlossenen Oberflächen – aber bitte nachhaltig.

Recycelte, recycelbare und biobasierte Rohstoffe sind ein Muss. Darum präsentierte Zulieferer Kurz beispielsweise sogenanntes Spacewood. Ein künstliches Holzimitat, das komplett aus Rezykla-

ten angefertigt ist. Automobile Premieren von Mini, Audi, Renault oder MG zeigen, dass solche nachhaltigen Materialien auch bei Dachhimmelns, Türverkleidungen oder Armaturenbrettern inzwischen ihren Siegeszug antreten – und etwa im Luxussegment bereits Leder oder Alcantara verdrängen. Der Siegeszug vieler Recyclingmaterialien hat indes auch einen ganz wirtschaftlichen Grund: Sie sind häufig kostengünstig – und zugleich ein nachhaltiges Angebot, das der Kunde gern bezahlt.

Mehr Bewusstsein für die ökologischen Bemühungen ist kaum erzielbar. Denn andere nachhaltige Materialien wie recycelte Kunststoffe an der Karosse oder Erdölersatzstoffe in Reifen kann schließlich niemand auf den ersten Blick erkennen.

Allerdings ist solch nachhaltiger Stoff für manche Experten auch nicht der Stein der Weisen. Bedenken äußern Fachleute etwa gegenüber dem sogenannten „veganen Leder“, das ebenfalls derzeit im Kommen ist. Denn der Stoff, früher profan als „Kunstleder“ abgewertet, sei zuweilen auf latex- oder erdölbasierten Trägern aufgebaut. Zudem könne echtes Leder oft auch aus Abfallprodukten der Fleischwirtschaft stammen.

Dennoch müsste bei ganzheitlicher Betrachtung etwa der enorme Wasserverbrauch von Kühen während ihrer Lebenszeit ebenso wie die Bearbeitungsschritte des Leders mit in den ökologischen Fußabdruck einbezogen werden. Dabei können etwa pro Quadratmeter Leder mehr als 7500 l Wasser verbraucht werden, so Carolin Wendel vom Leipziger Start-Up SCTM. Die Geschäftsführerin kennt solche Zahlen, weil ihr Start-Up mit „ScobyTec BNC“ eine andere Form von veganem Leder entwickelt hat: Die Bezugsstoffe bestehen aus bakterieller Zellulose, die das Unternehmen mithilfe von Bakterienkulturen im Labor züchtet. Nur ein Hundertstel der Wassermenge für Naturleder ist so erforderlich. Noch ist dieser Stoff nicht serienreif, aber Volkswagen zählt bereits zu den Partnern der Sachsen.

Wettbewerber wie Polestar, Volvo oder Tesla positionieren sich schon länger offensiv mit veganen Materialien. Im neuen EX90 etwa verzichtet Volvo komplett auf Lederinterieur – und baut auf „Nordico“. Das besteht aus Vinyl, recycelten PET-Flaschen und Weinkorken sowie biologisch angebautem Material. Der CO₂-Fußabdruck sinkt

gegenüber Leder um 70 %, so Volvo. Auch unter den optisch ansprechenden Oberflächen tut sich darum einiges: So setzt etwa Adient als weiches Unterfutter bereits Polyurethan-Heißschaumteile aus sogenanntem Cardyon ein.

„Jahrzehntelang haben Forscher in aller Welt vergeblich versucht, CO₂ als Rohstoff für Kunststoffe zu erschließen. Inzwischen ist dies gelungen“, sagt Persefoni Hilken von Covestro. „Wir können CO₂ für verschiedene Anwendungsfelder nutzen und so einen innovativen Beitrag zur Schonung von fossilen Ressourcen leisten.“

Klimaschonend geht es aber auch bis in die Konstruktion der Sitze. Genau hier setzt Forvia an: Die Franzosen haben mit ihrem „Seat for the Planet“ einen wirklich ganzheitlichen Ansatz gewählt. Das Gestühl ist aus deutlich weniger Materialien hergestellt als herkömmliche Sitze und wiegt rund 15 % weniger als ein typischer Sitz in Fahrzeugen des B-Segments. Er stößt zudem bis zu 55 % weniger CO₂-Emissionen bei der Produktion aus – und lässt sich auch leichter ein- und ausbauen.

„Heute werden nur 50 % des Stahls eines Sitzes wiederverwertet und meist zu Materialien von geringerem Wert recycelt. Der Rest wie Schaumstoff oder Textilien wird bestenfalls verbrannt“, so Projektleiter Marthin Frétigné. Dank der neuartigen Konstruktion „können die Altautozentralen ihn problemlos demontieren und eine Kreislaufwirtschaft entwickeln“, erklärt der Entwickler.

Eine weitere wichtige Herausforderung bestand darin, Polyurethan zu ersetzen – ein Polymer, das häufig in Komfortteilen verwendet wird und bei den Automobilingenieuren wegen seiner zahlreichen technischen Eigenschaften sehr beliebt ist. „Dieses Material hat gute Eigenschaften, ist aber sehr schwer zu recyceln“, beschreibt der Projektchef das Dilemma. Die Forvia-Entwickler haben es durch eine technische Lösung namens Auraloop ersetzt, „die aus hochleistungsfähigem PET in Kombination mit einem neuen Transformationsprozess besteht“.

Wer an welcher Stelle im Innenraum die nächste nachhaltige Innovation bringen wird? Da sind sich auch viele Experten noch nicht gewiss. Eins aber sei auf jeden Fall sicher: In der Branche wird niemand die nachhaltigen Herausforderungen im Interieur einfach aussitzen.



„Pro Quadratmeter Leder können bei der Herstellung mehr als 7500 l Wasser verbraucht werden.“

Carolin Wendel,
Geschäftsführerin
von SCTM

Foto: SCTM



Blick in die Zukunft:
Forvia verbaute eine
Vielzahl nachhaltiger
Stoffe in seiner Innen-
raumvision. Foto: Forvia



Eine besondere Bodenhaftung

SPORT: Der Glasboden der ASB Systembau Horst Babinsky GmbH ist je nach Sportart veränderbar und bietet dem Zuschauer zahlreiche Zusatzinformationen. Ist das der mediale Sport der Zukunft?

VON MATILDA JORDANOVA-DUDA

Spielen und trainieren auf Glas: Das geht. Auf dem Glassportboden von ASB Glassfloor wurde im Juli sogar eine Weltmeisterschaft ausgetragen, die U19 WM der Basketballerinnen in Madrid. Die Athletinnen kämpften sozusagen auf einem Bildschirm, einem Videoboden aus Glas mit integrierten LED-Markierungen. Auf der Spielfläche können zudem Live-Statistiken, Werbespots, interaktive Trainingsübungen und Trailer für kommende Events eingeblendet werden. Der Basketball-Weltverband Fiba hat seine Regeln geändert, um den Einsatz der Innovation aus Bayern zu ermöglichen. „Basketball wurde im Grunde genommen seit seiner Erfindung 1891 durch James Naismith auf Holz gespielt. Daher ist uns der Schritt weg vom heiligen Holz nicht leichtgefallen“, kommentiert Fiba-Generalsekretär Andreas Zagklis den historischen Moment.

Verschiedene Sportarten stellen zwar unterschiedliche Anforderungen an den Boden hinsichtlich Grip und Elastizität. „Die Weltsportverbände verweisen aber alle auf dieselbe EN-Norm. Unser Boden entspricht der höchsten Kategorie“, sagt ASB-Geschäftsführer Christof Babinsky. Getestet wurde der Belag nach Firmenangaben mehrfach von Vertretern verschiedener Sportarten. Auf Glas spielt man auch an der Universität Oxford, in der Ballsportarena Dresden und dem Schweizer OYM Kompetenzzentrum für Spitzensport und Forschung.

Die ASB (Aluminium Systembau) Horst Babinsky GmbH wurde 1965 in Stein an der Traun gegründet und hatte sich zum Weltmarktführer für den Bau von Squash-Anlagen gemacht. Diese haben Glaswände. Mit dem Einsatz des fragilen Materials im harten Sportheinsatz kennt sich das Unternehmen also schon lange aus. Den ersten Glassportboden installierten Firmengründer Horst Babinsky und sein Sohn Christof bereits 2008 an Christofs ehemaliger Schule.

Die Idee hinter der Erfindung: Die Linien für die verschiedenen Sportarten werden nach Bedarf ein- und ausgeschaltet. So gibt es kein Wirrwarr mehr und die Flächen können gerade in Multifunktionsarenen praktisch ohne Unterbrechung genutzt werden. ASB Glassfloor gewann 2019 den German Innovation Award in Gold. Damals urteilte die Jury, dass der neue Belag flächenelastischen Sportböden in nichts nachsteht und mit der integrierten LED-Technik einen echten Mehrwert bietet.

Erreicht wird das durch eine flächenelastische gitterartige Unterkonstruktion aus Aluminiumgurten, die als Federn fungieren. Die Konstruktion steht auf höhenverstellbaren Metallstützen auf Beton. Die Oberfläche ist aus Platten aus Sicherheitsglas, montiert auf speziell entwickelten Aufliegern.

„Die Glasplatten sind 1,8-mal elastischer als eine Holzdiele, sie können schwingen. Durch unsere Konstruktion haben wir dreimal eine horizontale Verteilung der Kräfte“, sagt Babinsky.

Die matte geätzte Oberfläche sorgt dafür, dass der Boden nicht zu viel Licht reflektiert. Der Belag sei angenehm für die Sprunggelenke und biete zudem guten Halt. Das werde durch Keramikpunkte gewährleistet, die in der Glasoberfläche eingearbeitet sind. Diese sollen auch die berüchtigten Abschürfungen und Verbrennungen beim Rutschen minimieren. Das Unternehmen bietet ihn in verschiedenen Varianten an. Der



Der gläserne Hallenboden geht weit über das hinaus, was der pure Sport zu bieten hat. Foto: ASB GlassFloor

einfache „Multisports“ ändert per Knopfdruck die Markierungen. Spielfelder werden so gewechselt oder die Fläche in mehrere kleine Trainingszonen unterteilt. „Lumiflex“ verwandelt quasi die Arena in einen riesigen Bildschirm. Eine Software namens Glasscourt OS erlaubt, nahtlos Daten von Drittanbietern zu integrieren, etwa aus Spieler- und Ball-Tracking-Systemen, Sport- und Gesundheitsplattformen und Trainings-Apps. Trainer können dadurch sofort Feedback geben. „Wir testen gerade mit den Verbänden aus, was geht und was nicht“, erzählt der Firmenchef: Die Werbe- und Präsentationsmöglichkeiten sollen schließlich den Sportlern dienen und dürfen sie nicht ablenken. „Lumiflex“ findet Einsatz jedoch nicht nur im Sport, sondern auch bei Konzerten und auf Messen. Ein Innenarchitektenteam macht Sonderanfertigungen für Firmenzentralen. Den Sportboden gibt es auch in der mobilen Variante. Er kann innerhalb von Stunden vor Ort aufgebaut werden.

Eine Haltbarkeit von 70 Jahren verspricht Babinsky, inklusive Beleuchtung und Steuerung. Dazu fielen die Wartungs- und Reinigungskosten deutlich niedriger aus. Von der Glasoberfläche ließe sich sogar der Harz, den Handballer für die Ballgriffigkeit nutzen, leicht entfernen. Die höheren Anschaffungskosten würden sich dadurch schnell amortisieren. Für Kommunen, die bei der Modernisierung ihrer Schul- und Turnhallen jeden Euro zweimal umdrehen müssen, ist das ein wichtiges Verkaufargument. „Wir haben uns über ein Jahr Zeit für das Thema genommen, Böden vor Ort angeschaut und mit Sportlern und Reinigungskräften gesprochen“, begründet Landrat Jens Marco Scherf, warum die Untermainhalle des Landkreises Miltenberg nun einen Glashoden hat. Dort spielt ein Handball-Zweitligist, die Halle wird aber auch von Schulen und für verschiedene Events genutzt.

Das mittelständische Familienunternehmen produziert größtenteils selbst. Am Firmensitz Stein arbeiten 36 Personen, unter ihnen sieben Ingenieure und

Ingenieurinnen verschiedener Fachrichtungen. Weitere 68 Mitarbeitende fertigen die Böden in Bulgarien und installieren sie weltweit unter deutscher Bauleitung. Nach dem Einbruch während der Pandemie, als Sport- und Konzertveranstaltungen wegfielen, rechnet Babinsky mit 300 % mehr Umsatz im nächsten Jahr, was neue Arbeitsplätze schaffen würde. „Unser Produkt ist technisch sehr anspruchsvoll“, sagt er. „An Maschinenbauern, Statikern, IT-Fachleuten und Installateuren ist immer Bedarf.“

ASB Systembau Horst Babinsky GmbH

- **gegründet:** 1965 als ASB Horst Babinsky in Stein an der Traun
- **Produkte:** Glassportböden, Squash-Anlagen
- **Mitarbeitende:** 104 weltweit
- **Umsatz:** voraussichtlich bis zu 15 Mio. € im Jahr 2023

Niederzissen

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

Sportlichkeit sei zwar keine Voraussetzung für den Job, tatsächlich aber findet man bei ASB lauter Fans, Amateure oder gar Ex-Profis. Kollegen und Kolleginnen trieben oft gemeinsam Sport. Mitarbeitende werden häufig durch Mund-zu-Mund-Propaganda angeworben. „Unser Produkt verändert die Welt des Sports und unsere Projekte sind sehr attraktiv.“ Zur Basketball-WM reiste das halbe Unternehmen nach Madrid, erzählt Babinsky. „Da half auch der Finanzdirektor oder ich selbst bei der Montage. Und wir haben danach zwei Installateure gewonnen.“



Investitionen schieben, Steuer sparen

STEUERN: Eine üppige Sonderabschreibung, die Rückkehr der degressiven Abschreibung und höhere Obergrenzen für Sofortabschreibungen sind geplant. Wer Investitionen ins Jahr 2024 verzögern kann, kann seine Steuerlast senken.

von Bernhard Köstler

Ein neuer Firmenwagen, neue Möbel oder eine hochwertige Maschine für den Betrieb? Wer zeitnah investieren möchte, sollte die geplanten Steuerregeln im Entwurf des Wachstumschancengesetz kennen. Denn hier kann es aus steuerlicher Sicht durchaus Sinn machen, mit den betrieblichen Investitionen noch ein bisschen zu warten.

Die während der Coronakrise kurzfristig vom 1. Januar 2020 bis 31. Dezember 2022 wiedereingeführte degressive Abschreibung für bewegliches Anlagevermögen soll nun erneut für Investitionen im Zeitraum vom 1. Oktober 2023 bis zum 31. Dezember 2024 gewählt werden können. Im Vergleich zur linearen Abschreibung winkt dadurch in den ersten Jahren eine höhere Abschreibung und damit eine höhere Steuersparnis.

Das sind die Spielregeln: Die degressive Abschreibung beträgt das Zweieinhalfache des linearen Abschreibungssatzes, maximal jedoch 25 % der Anschaffungskosten bzw. des Restbuchwerts. Ist die geplante Investition nicht bereits bis zum 30. September 2023 zwingend, sollte danach erst investiert werden.

Wie sich diese spätere Investition steuerlich auswirkt, zeigt das folgende Praxisbeispiel. Eine selbstständige Ingenieurin benötigt einen neuen Firmenwagen (geplanter Kaufpreis netto 50 000 €). Kauft sie noch bis zum 30.9.2023, beträgt die lineare Abschreibung im Jahr 2023 nur 2778 € (50 000 €: sechs Jahre Nutzungsdauer = Jahresabschreibung $8334 \text{ €} \times 4/12$ für die Monate September bis Dezember 2023). Im Jahr 2024 dürfte dann eine Abschreibung von 8334 € als Betriebsausgaben abgezogen werden. Investiert die Ingenieurin erst im Januar

2024, dürfte sie im Jahr 2024 eine degressive Abschreibung von 12 500 € ($50\,000 \text{ €} \times 25\%$) steuerlich absetzen.

Die Investitionsverschiebung ins Jahr 2024 hat aber einen weiteren steuerlichen Vorteil. Denn liegt der Gewinn des Jahres 2023 nicht über 200 000 €, profitiert ein Unternehmer 2024 von der neuen Sonderabschreibung nach § 7g Abs. 5 Einkommensteuergesetz. Statt wie bisher 20 % ist geplant, dass die Sonderabschreibung bei Investitionen ab 1. Januar 2024 satte 50 % beträgt. Auf unser Praxisbeispiel bezogen, würde das für unsere Bauingenieurin bedeuten, dass sie im Jahr 2024 insgesamt bis zu 75 % des Kaufpreises als Betriebsausgaben abziehen dürfte.

Die Obergrenze für geringwertige Wirtschaftsgüter soll von bisher netto 800 € auf 1000 € steigen.

Zu beachten: Maßgeblich für die Sonderabschreibung ist natürlich, dass auch die weiteren Voraussetzungen für die Sonderabschreibung erfüllt werden. Der Investitionsgegenstand muss im Jahr des Kaufs (in unserem Beispielsfall 2024) und im Folgejahr (im Beispielsfall also 2025) nachweislich zu mindestens 90 % betrieblich genutzt werden. Bei einem Firmenwagen sollte der Nachweis am besten durch ein Fahrtenbuch erfolgen. Gut zu wissen: Wird der Pkw in diesem zweijährigen Überwachungszeitraum einem Mitarbeitenden als Dienstwagen überlassen, gilt diese 90 %-Grenze ohne Nachweis als erfüllt.

Die Investitionsplanung aufgrund der geplanten Neuregelungen ist je-

doch mit einer gewissen Vorsicht zu genießen. Denn das Wachstumschancengesetz liegt derzeit nur im Entwurf vor. Hier kann sich bis zur Verabschiedung im Dezember 2023 noch das eine oder andere ändern. Doch ging es in der Vergangenheit bei Steueränderungen um neue Abschreibungsregeln, wurden diese bisher meist 1:1 so umgesetzt, wie im Gesetzesentwurf vorgesehen.

Anstatt der linearen oder der neuen degressiven Abschreibung gibt es noch eine steuerliche Sonderregelung für sogenannte geringwertige Wirtschaftsgüter (kurz GWG). Bei Anschaffungskosten von maximal 800 € netto winkt der Sofortabzug im Jahr des Kaufs. Auch hier sind für Investitionen ab 1. Januar 2024 Änderungen im Wachstumschancengesetz geplant. Die GWG-Obergrenze von bisher netto 800 € soll dann auf netto 1000 € steigen.

Mögliche Strategie: Bei Gegenständen mit einer sehr langen Nutzungsdauer (z.B. Möbel 13 Jahre) sollte bei einem Kaufpreis je Möbelstück von mehr als 800 € und maximal 1000 € die Investition unbedingt ins Jahr 2024 verschoben werden. Dadurch wird der Sofortabzug im Jahr 2024 gesichert anstatt einer langen Abschreibungsdauer bei Kauf im Jahr 2023.

Eine Besonderheit sollten selbstständige Ingenieure noch kennen. Und zwar die Abschreibungsregeln für den Kauf von Computerhardware und Software. Hier kann von einer einjährigen Nutzungsdauer ausgegangen werden. Das bedeutet im Klartext: Egal wie hoch der Kaufpreis für Laptop, PC und Software jeweils ausfällt, es winkt der Sofortabzug als Betriebsausgabe im Jahr des Kaufs. Die speziellen Steuerregeln dafür können einem Schreiben des Bundesfinanzministeriums entnommen werden (BMF, Schreiben v. 26.2.2021, Az. IV C 3 - S 2190/21/10002:013).

PARKETTNOTIZEN

Wechselkurse bewegen die Börse

Seit einigen Wochen befindet sich der Euro auf dem absteigenden Ast. Im Juli stand die Gemeinschaftswährung noch knapp unter 1,12 \$, jetzt bei 1,05 \$. Das sieht nicht dramatisch aus, an den Devisenmärkten ist das aber eine ordentliche Bewegung.

Die Gründe für die Schwäche erschließen sich schnell. Die US-Wirtschaft ist robuster als die im Euroraum. Die USA haben sich schnell erholt. Zusätzlich lockt der „Inflation Reduction Act“, der nichts anderes ist als ein riesiges Investitionspaket gegen den Klimawandel, eine Menge Geld ins Land. Hier findet sich einer der Hauptauslöser für die Debatte um eine vermeintliche Deindustrialisierung Deutschlands.

Außerdem sind die Zinsen in den USA stärker gestiegen als im Euroraum. Während zehnjährige Bundesanleihen mit 2,8 % rentieren, werfen

US-Bonds mit der gleichen Laufzeit 4,6 % ab. In der Welt des Zinsdifferenzhandels ist das kein Pappenstiel. Kapital wird damit ebenfalls in die USA gelockt.

An dieser Entwicklung konnte auch der immer wiederkehrende Haushaltsstreit in den USA nichts ändern. Zwar konnte sich der Euro im Angesicht eines drohenden Shutdowns in den USA, also einer drohenden Zahlungssperre, ein wenig erhöhen. Doch das hat sich mit dem jüngsten Haushaltsskompromiss auch schnell wieder erleidigt.

In ein paar Wochen könnte sich das Spiel wiederholen. Sollten sich die politischen Parteien in den USA nicht auf einen tragfähigen Haushalt einigen können, ist Schicht im Schacht. Selbst wenn eine schnelle Einigung folgen sollte, bleibt ein großes und für die USA teures Risiko. Nach den Ratingagenturen S&P und Fitch könnte auch der Dritte im Bunde der Kreditbeobachter, Moody's, die Geduld verlieren und den USA die Bestnote, das Triple A, entziehen.

Doch selbst wenn dies eintreten sollte, bleibt der Dollar aktuell in der Favoritenrolle. Trotz allem gilt der US-Rentenmarkt als der sichere Hafen schlechthin. Die Gelder dieser Welt werden auch weiterhin in die USA fließen, vor allem, wenn die Zinsdifferenzen weiter bestehen bleiben. Für Japan ist der US-Anleihemarkt sowieso das Mittel der Wahl. Nippon hält an seiner rigiden Nullzinspolitik fest.

Ob diese Entwicklung gut ist oder schlecht, liegt im Auge des Betrachters. Klar ist: Wer den Atlantik überquert, profitiert von einem starken Euro. Ebenso ist ein schwächerer Dollar hilfreich, will man Rohstoffe bezahlen, beispielsweise Rohöl. Das ist ohnehin wieder ordentlich teuer, weil Russland und Saudi-Arabien den Ölhanf fest im Griff haben, obwohl weltweit mehr Öl nachgefragt wird. Es bleibt bei der gekürzten Fördermenge.

Alles in allem besteht kein Grund zu tieferer Sorge. Die derzeitigen Währungsschwankungen pendeln im langfristig üblichen Bereich. Es dürfte sich zudem an den bestehenden Verhältnissen wenig ändern, da die Notenbanken beider Regionen eine Zinspause eingelegt haben. Die Energiepreise könnten allerdings wieder zum Thema werden, wenn es um den Kampf gegen die Inflation geht und den gegen kalte Füße im Winter.



Investitionen ins Jahr 2024 zu verschieben, kann sich lohnen. Es winken Abschreibequoten von bis zu 75 %.



VON PETER STEINMÜLLER

Ralf Beil, Generaldirektor der Völklinger Hütte, hat ganz klare Erwartungen an das gigantische Industriedenkmal unter seiner Verantwortung: Es solle die Besuchenden „einsaugen“, sie sollten einen ganzen Tag dort zubringen. Dieses „Einsaugen“ funktionierte auf jeden Fall bei den rund 100 Teilnehmenden der Technikgeschichtlichen Tagung, die der VDI und die Georg-Agricola-Gesellschaft für Technikgeschichte und Industriekultur vergangene Woche erstmals gemeinsam abhielten. Historikerinnen und Ingenieure beschäftigten sich im gedämpften Licht der Erzhalle, die einst 12 000 t Eisenerz beherbergte, unter dem Motto „Technik.Geschichte.Vermitteln.“ mit den Veränderungen im Selbstverständnis von Technikmuseen und den Auswirkungen auf die Ausstellungen.

Heike Weber, Professorin an der TU Berlin und Vorsitzende des Interdisziplinären Gremiums Technikgeschichte des VDI, skizzierte in ihrer Einführung die Entwicklung der Technikmuseen: Die Sicherung des industriellen Erbes habe Anfang des 20. Jahrhunderts begonnen unter kräftiger Beteiligung des VDI-Vorsitzenden Oskar von Miller. In den 1970er-Jahren sei unter dem Motto „Grabe, wo du stehst“ eine Basisbewegung entstanden, die Fabriken als Orte verstand, „wo früher die Maloche stattfand“ und die Museen sozialgeschichtlich ausrichtete. Am Ende des 20. Jahrhunderts wurden die wegen des Strukturwandels stillgelegten Fabriken in Museen umgewandelt. Ein jüngerer Trend sei die „Eventisierung“ der Museumsarbeit etwa durch die Science-Center. Dort können sich Besuchende etwa mit Experimenten selbst einbringen.

Wie der von Weber angesprochene Wandel im Selbstverständnis der Technikmuseen in den 1970er-Jahren ablief, schilderte beispielhaft Bärbel Maul, Leiterin des Stadt- und Industriemuseums Rüsselsheim. Damals seien von der Studentenbewegung beeinflusste Historiker bei ihrem Marsch durch die Institutionen in den Museen angekommen. Entsprechend wollte das Rüsselsheimer Museum nicht länger nur Industrie und Technik per se abbilden, sondern vor allem ihre sozialen Folgen. Das von der FAZ so geschmähte „Museum des kleinen Mannes“ zeigte die Bedingungen, unter denen die Menschen im dortigen Opel-Werk gearbeitet hatten. Fotos, Geschichten und Biografien holten die „Opeler“ (nicht „Opelner“, wie Maul betonte) aus ihrer Anonymität.

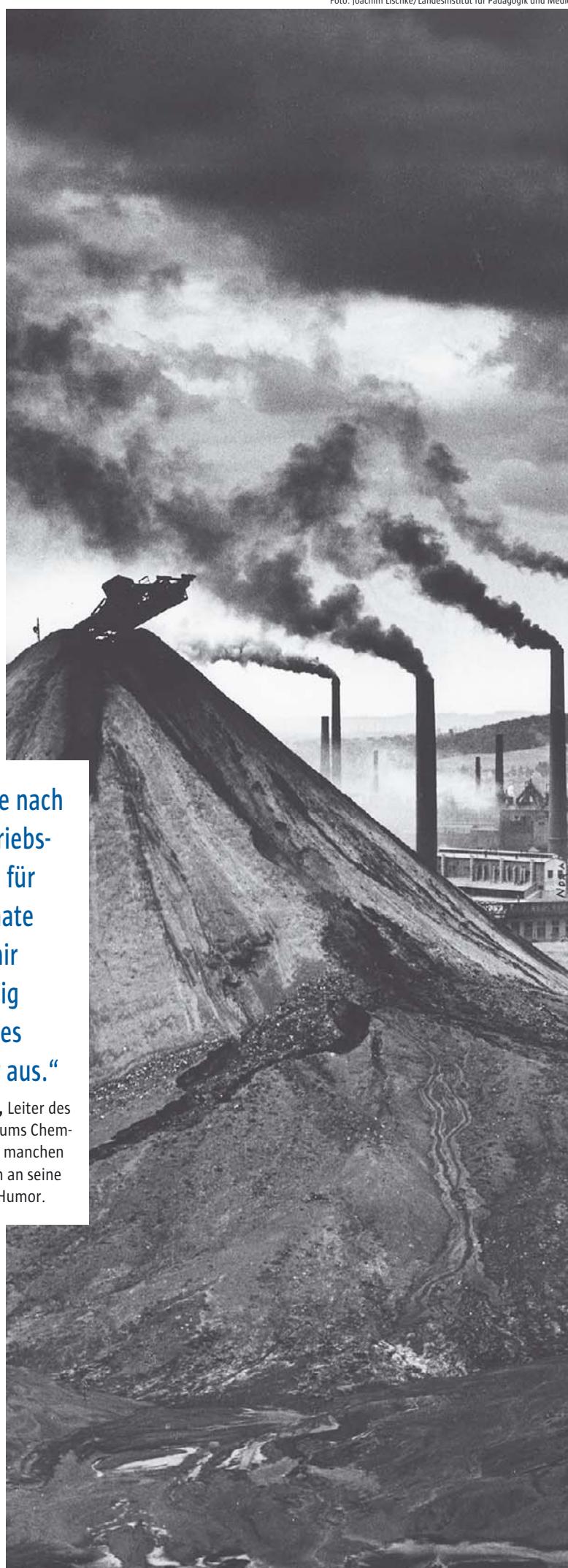
Auf den Niedergang von Opel – 1976 zählte das Werk noch 58 000 Beschäftigte, jetzt sind es nur noch 9000 – reagierte das Museum mit einer Neuorientierung. Nun sollen die Veränderungen auf dem weltweiten Automobilmarkt fassbar gemacht werden. Maul verdeutlichte dies an einem Autositz, der ähnlich einer Explosionszeichnung in seine Einzelteile aufgelöst gezeigt wird. Zu jedem Element werden die Herkunft und sein CO₂-Fußabdruck genannt.

Welche praktischen Folgen dieser Wandel der Industriearbeit für den Alltag der Museen hat, erläuterte anschaulich Jürgen Kabus, Leiter des Industriemuseums Chemnitz. Beispiel Arbeitsschutz: Die Frage nach einer Betriebsanleitung für seine Exponate löse bei ihm regelmäßig „schallendes Gelächter aus“. Auch sei er nicht bereit, an seinen historischen Maschinen den von den Vorschriften geforderten Not-Aus-Knopf zu installieren. Eine Möglichkeit, die Vorschriften trotzdem einzuhalten, sei die Leistung der Maschinen zu reduzieren. Auch gehe das Wissen

Historiker in der Hütte

WISSENSCHAFT: Die Technikgeschichtliche Tagung des VDI beschäftigte sich mit dem Wandel der Technikmuseen im Laufe der Zeit.

Foto: Joachim Lischke/Landesinstitut für Pädagogik und Medien



Eine Schlackenhalde verbirgt in den 1960er-Jahren den Blick auf die Völklinger Hütte. Heute ist das Werk ein gigantisches Museum.

über die Funktionsweise, Wartung und Reparatur der Maschinen verloren. Denn diese Aufgaben nehmen zum Großteil Ehrenamtliche wahr, die in ihrem Berufsleben an diesen Geräten gearbeitet hatten und nun aus Altersgründen immer weniger zur Verfügung stehen: „Unsere Jungen sind 60 Jahre alt.“ Hinzu kommt das Fehlen von Ersatzteilen, was Kabus an einer Schweißzelle verdeutlichte, die VW dem Museum geschenkt hatte. „Wir haben jetzt die letzten Ersatzteile verbaut. Ich gehe nicht davon aus, dass wir in fünf Jahren noch die Schweißzelle in Funktion zeigen können.“

Die Zukunft ins Museum zu stellen, erscheint als paradoxes Unterfangen. Das Deutsche Museum in München hat sich trotzdem dieses Ziel gesetzt, wie Sebastian Kasper, Wissenschaftlicher Mitarbeiter dortigen Ausstellungsprojekts „Energie – Strom“, erläuterte. Die bereits seit 1953 eingerichtete Starkstromabteilung ist noch am ursprünglichen Zweck des Museums orientiert, „Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik“ zu zeigen. Entsprechend setzt sie Fachwissen voraus und verzichtet auf den Verwendungszusammenhang der Exponate.

Die neue Dauerausstellung soll 2028 starten und zeigen, dass das Stromsystem nicht rein technisch bestimmt wird, sondern Ergebnis gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse ist. Dass die Zukunft der Energieerzeugung und -versorgung voller Unsicherheiten ist, macht es den Historikern besonders schwierig, eine Ausstellung zu konzipieren, deren Inhalte für 15 bis 20 Jahre gelten.

Wie das Modethema „Wasserstoff“ dargestellt werden soll, wird etwa im Ausstellungsteam heftig diskutiert. Zu groß ist das Risiko, dass die Energiequelle der Zukunft bald wieder Vergangenheit sein wird. Doch im Wandel der Technikgesellschaft gibt es auch Konstanten: Über die Jahrzehnte war das Starkstromexperiment, bei dem Mitarbeiter im Faradayschen Käfig live einem Blitzeinschlag ausgesetzt wurden, für viele der Höhepunkt des Museumsbesuchs. Das Experiment wird auch in der neuen Ausstellung gezeigt.

Die Preisträger des Conrad-Matschoß-Preises

Am Eröffnungstag der Technikgeschichtlichen Tagung wurde der Conrad-Matschoß-Preis für technikgeschichtliche Veröffentlichungen verliehen.

■ **Pauline Münch und Timothy Moss** von der Humboldt-Universität zu Berlin erhielten den Preis in der Kategorie „populärwissenschaftliche Vermittlung“. Ihre auf App (berlinHistory) und Website angebotene digitale Tour durch Berlin schildert multimedial die Entstehung von städtischen Infrastrukturanlagen für die Energie- und Wasserversorgung.

■ **Michael Homburg** vom Leibniz-Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam (ZZF) wurde in der Kategorie „fachwissenschaftliche Erarbeitung neuer Erkenntnisse“ ausgezeichnet. Seine Habilitationsschrift „Digitale Unabhängigkeit“ (Wallstein Verlag) analysiert die vielfältigen Pfade der Computerisierung in Indien nach dem Zweiten Weltkrieg.



Welche Probleme ein Braunkohlebagger einem Museumsdirektor bereitet, erfahren Sie auf Vn+



Gasrechnung ohne Putin

ENERGIE: 50 Jahre lang galten die Erdgasverträge mit der UdSSR und später Russland als profitable Friedenssicherung. Das war einmal...

VON MANFRED SCHULZE

Der Kauf von russischem Gas durch Deutschland ist seit dem russischen Überfall auf die Ukraine seit einem Jahr praktisch zum Erliegen gekommen. Politisch wird die Abhängigkeit des Westens vom billigen Gas aus Sibirien inzwischen weithin als strategischer Fehler der letzten Zeit eingeschätzt. Dabei haben Lieferverträge und Pipelines eine mehr als 50-jährige Vorgeschichte.

Streng genommen begann alles bereits inmitten der heißesten Phase des Kalten Krieges. Konrad Adenauer hatte 1955 auf seiner Moskau-Reise diplomatische Beziehungen vereinbart. Drei Jahre später folgte ein erstes Handelsabkommen über Ausrüstungen für den Pipelinebau. Die deutsche Regierung sah den wachsenden Handel als Mittel, die Beziehungen zu „entgiften“. Ein Gedanke, der bis zum Zudrehen der Gasventile durch die Russen 2021 immer wieder aufgegriffen wurde: „Wir brauchen das Gas, die Russen unser Geld und unsere Technik“ – so einfach sollte es sein.

Am Anfang des Gas- und Ölgeschäfts stand vor allem folgender Deal: Deutsche, britische und italienische Hersteller von Großrohren sollten für die Röhren sorgen, die den Russen für den Pipelinebau fehlten. Bezahlt werden sollte später mit fossilem Brennstoff. Erst 1958

wurden diese Röhren von der Embargoliste, die für alle Nato-Staaten verbindlich war und deren Einhaltung die Koordinierungsstelle in Paris (CoCom) überwachte, gestrichen.

Die Amerikaner gingen damals fälschlicherweise davon aus, dass sie den Markt auf diesem Gebiet beherrschten und versuchten das Röhrenembargo wieder in Kraft zu setzen. Bis 1961 schickten Mannesmann, Thyssen oder Hoesch bereits 600 000 t Röhren gen Osten, dann knickte Adenauer gegenüber den Amerikanern ein, wohl auch durch den Mauerbau und die Kuba-Krise beeinflusst. Erst unter seinem Nachfolger Ludwig Erhard, bekanntlich kein Freund von Protektionismus, rollten wieder Röhren zu den sibirischen Pipelineprojekten.

Unter Willy Brandt wurde schließlich im Februar 1970 im Essener Hotel Kaiserhof der weitreichendste Röhren-Erdgas-Vertrag unterzeichnet. Mannesmann und Co. lieferten 1,2 Mio. t Stahlrohre. 20 Jahre lang sollte die Sowjetunion dafür jährlich 3 Mrd. m³ Gas an die Ruhrgas AG als Bezahlung liefern. Zwischenfinanziert wurde das Röhrengeschäft durch einen gewaltigen Kredit, für den auch der Bund mittels Hermesbürgschaften einstand.

Die Bauarbeiten kamen nun rasch voran, zunächst die Ölleitungen durch Weißrussland und Polen nach Schwedt im Nordosten des Landes Brandenburg (damals in der DDR) und nach Norditalien, wobei



Rohrleitungen der Gasverdichterstation

Foto: picture-alliance/dpa/Armin Weigel

an den Endpunkten Raffinerien in den 1960er-Jahren gebaut wurden. Riesige Erdgas-Lagerstätten befanden sich im Südural bei Orenburg, von wo aus über Tausende Kilometer Permafrostboden über die Ukraine die Sojus-Trasse nach Österreich mit einem Abzweig nach Bayern entstand.

Doch auch der Ostblock sollte von den Pipelines profitieren. Vor allem in der DDR wurden mehrere Tausend junge Menschen – meist kräftige Männer – für den „Trassenbau“ mit reichlich Lohn und einigen Zukunftsversprechungen zeitweilig nach Sibirien angeworben. Die Bauarbeiten, an denen auch Arbeitskontingente anderer Ostblockstaaten beteiligt waren, hatten für die DDR einen schönen Nebeneffekt: Sie konnte ab den 1970er-Jahren Produkte aus den Raffinerien in Schwedt und Leuna gegen harte Währung in den Westen liefern – zum Beispiel Treibstoff für die Versorgung Westberlins.

Allerdings blieben die kommerziellen Details der langfristigen Gaslieferverträge Staatsgeheimnis. Transparent wurden die Einkaufs-

preise auch nach 1990 nicht, nachdem die ostdeutsche Gaswirtschaft als Verbundnetz Gas AG privatisiert wurde. Lediglich, dass der Gaspreis nach „einer komplexen Formel, die den durchschnittlichen Ölpreis der letzten sechs Monate“ berücksichtige, berechnet werde, ließ man sich dort auf Nachfragen entlocken. Zudem hieß es auch nach 1990, dass die langfristigen Gasverträge mit Russland unverzichtbar für die deutsche Versorgung seien. Sie wurden entsprechend verlängert.

Die deutsche Wirtschaft hat die Gasgeschäfte von Anfang an bejubelt – ökonomisch verständlich, zumal das russische Pipelinegas preislich immer deutlich günstiger war als das Flüssiggas aus Afrika oder Nahost. Wie viel Preisnachlass die Russen zusätzlich einräumten, wissen nur die Einkäufer, es muss aber lohnend gewesen sein – auch noch nach dem Ende der Ölpreisbindung vor gut zehn Jahren, als begonnen wurde, Erdgas zusätzlich an den Energiebörsen zu handeln. Die Euphorie der Gaswirtschaft hielt bis zum Überfall der Russen auf die Ukraine an.

100 Abos
Vn+ zu
gewinnen

Engineer
your future

100 Jahre VDI Verlag

Zur Feier des Tages lassen wir es für Euch, die noch studieren oder kurz vorm Berufseinstieg stehen, mal so richtig krachen:
Wir werden 100 und schenken Euch 100 Abos VDI nachrichten
Plus (Vn+) für 100 Tage. Verliert keine Zeit, geht sofort auf unsere Homepage und meldet Euch an – first come, first served:
Die ersten 100 gewinnen!

Lest, wie Ihr morgen erfolgreich sein werdet. VDI nachrichten, Euer Wegbegleiter für Beruf und Karriere. Heute und in Zukunft.



Jetzt mitfeiern und gewinnen:

vdi-nachrichten.com/engineeryourfuture



KOMMENTAR

Mit dem MBA durch die Krise

Die multiplen Krisen unserer Tage bringen viele Menschen um den Schlaf. Kein Wunder, gibt es doch vom Klimawandel und der Wirtschaftskrise über den Krieg in der Ukraine bis zum Aufstieg politischer Extremisten zahlreiche Gründe zur Unruhe.

Da bietet sich an, die Nachtstunden mit etwas Sinnvollem zu verbringen und daran

zu arbeiten, Herr oder Frau seines eigenen Schicksals zu bleiben. Viele Nachwuchsführungskräfte scheuen den zeitlichen und finanziellen Aufwand für ein MBA-Studium. Gerade wenn sie mit Karriere, Hausbau und Familiengründung ausgelastet sind.

Aber der MBA qualifiziert eben nicht nur fachlich, er entwickelt die eigene Persönlichkeit weiter. Wer gelernt hat, unter extremem Zeitdruck im Team zuverlässig gute Ergebnisse zu liefern, der geht künftig gelassener durchs Leben. Denn er oder sie kann mit unerwarteten Situationen souverän umgehen und komplexe Probleme mit einer Vielzahl von Tools lösen.

Auch fachlich öffnen die Studienangebote dem Ingenieur und der Ingenieurin neue Horizonte. Etwa in der Bauindustrie, wo es um den Einsatz von Robotik und künstlicher Intelligenz geht (S. 30). Oder ein Abschluss in Diversity (S. 32): Absolventinnen und Absolventen sind qualifiziert, durch Einführen einer offenen Leistungskultur ihr Unternehmen noch erfolgreicher zu machen.

Wenn Sie also das nächste Mal wach liegen und über den Zustand der Welt grübeln: Gehen Sie an den Computer und recherchieren Sie, ob ein MBA-Studiengang nicht nur Sie voranbringen, sondern auch die Welt ein bisschen besser machen kann.

■ psteinmueller@vdi-nachrichten.com



Peter Steinmüller, Ressortleiter: Der MBA entwickelt die eigene Persönlichkeit weiter.

Foto: Cosmic Kiss



Baubesprechung im Zentralgebäude: Das Zertifikat Lean Construction Expert widmet sich Methoden für die kundenorientierte Realisierung von Bauprojekten. Foto: Brinkhoff-Mögenburg/Leuphana

Wo neben der Heide die Nachhaltigkeit blüht

MBA FOR ENGINEERS: Lean Production ist nur ein Beispiel von vielen, das das Engagement der Universität Lüneburg für nachhaltige Prozesse verdeutlicht. Ein Blick in die Professional School der norddeutschen Hochschule.

VON MAREIKE KNOKE

Als japanische Automobilhersteller in den 50er-Jahren begannen, ihre Fahrzeuge in Lean Production herzustellen, war das für den Westen noch uninteressant. Erst Jahrzehnte später etablierte sich die Idee der „schlanke“ Produktion, die alle Prozesse auf das Wesentliche reduziert und Material- wie Zeitressourcenverschwendungen vermeidet, auch in anderen Ländern.

Viele Ingenieure arbeiten heute in der Produktion mit „Lean“. In manchen Branchen, etwa im Bereich Bauen, ist es aber noch ein relativ neuer Ansatz. Das ändert sich, denn: „Gerade in Zeiten, in denen Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit dem Klima und der Umwelt zuliebe gefragt sind, ist Lean Construction für das Baugewerbe extrem wichtig“, sagt Björn Vauk. Dabei stehen die Grundprinzipien Planungstransparenz und -kommunikation im Mittelpunkt. Der Bauingenieur Vauk leitet an der Professional School der Leuphana Universität in Lüneburg den VDI-zertifizierten Weiterbildungsstudiengang Lean Construction Expert, der im Herbst 2023 erstmals startet und derzeit 15 Ingenieurinnen und Ingenieure in drei Präsenzblöcken berufsbegleitend zu Fachleuten weiterbildet. Fallbeispiele aus der Praxis nehmen viel Platz ein, entsprechend sind etliche der Dozentinnen und Dozenten Praktiker.

Lean Construction kommt in der Praxis vor allem dann zum Einsatz, wenn der Rohbau fertig ist und die umfangreichen Innenausbauten in

Angriff genommen werden müssen.

Ein Bauvorhaben gleicht in vielerlei Hinsicht einem Atoll mit vielen Inseln. Die Statiker machen ihre Arbeit ebenso wie später die Innenausbauer oder die Fachplaner für die Technische Gebäudeausrüstung. „Und dann fällt plötzlich einem Beteiligten auf, nachdem der Innenausbau eines Mietshauses schon weiter fortgeschritten ist: In diesen Unterzug – ein Träger, der

zur Herausforderung. Mängel und Bauablaufstörungen verlängern die Bauzeit und erhöhen die Kosten. In den zurückliegenden Jahren ist zudem das Baustoffrecycling, beispielsweise die Verarbeitung von Abbruchmaterial zu neuem Baumaterial, immer wichtiger geworden, um Schadstoffe wie CO₂ zu reduzieren. Auch das ist ein Aspekt von Lean Construction. „Das Recycling muss geplant und geeignete Recyclingunternehmen rechtzeitig mit ins Boot geholt werden. Und natürlich ist es auch hierbei wichtig, dass alle am Bauvorhaben beteiligten Gewerke möglichst an einem Strang ziehen“, sagt Björn Vauk.

Darüber diskutiert Student Lars Mentrup häufig mit seinem Vater, einem Architekten. Mentrup ist Bauingenieur, studiert derzeit berufsbegleitend in Lüneburg den Masterstudiengang Baurecht und Baumanagement und belegt auch noch den Zertifikatsstudiengang „Lean Construction“. „Tatsächlich macht mir dieses Thema am meisten Spaß. Deshalb ist der Studiengang für mich eine perfekte Ergänzung“, begründet der 26-Jährige, warum er weiteren Lernstoff draufsattelt. Mentrup arbeitet als Lean Management Consultant für die auf das Thema „Lean“ spezialisierte Beratungsfirma Makeo, die eine Software für digitale Prozesssteuerung entwickelt hat. Für Makeo betreut Mentrup deren Einführung und Nutzung aktuell bei einem Bauprojekt in Schleswig-Holstein. „Diese Betreuung ist wichtig, denn natürlich müssen sich alle am Bauvorhaben Beteiligten erst einmal daran gewöhnen, alle geplanten und be-

Die Grundprinzipien Planungstransparenz und -kommunikation stehen beim Studiengang Lean Production an der Leuphana in Lüneburg im Mittelpunkt.

die Last einer Decke, eines Bodens oder einer Wand aufnimmt und auf andere Bauteile ableitet – kollidiert ein Lüftungskanal. Also muss alles umgeplant werden“, nennt Vauk als Beispiel für ebenso ärgerlichen wie vermeidbaren Reibungsverlust. Oder: Der am Projekt beteiligte Mälerbetrieb will die Wände final bearbeiten, doch dann stellt sich heraus, dass Leitungen noch offenliegen.

Solche „Unfälle“ sind fatal, denn Bauprojekte werden komplexer, der Wettbewerbsdruck steigt. Qualifizierte Fachkräfte dauerhaft für eine Unternehmung zu begeistern, wird

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

www.wb-fernstudium.de

Jetzt GRATIS Infopaket anfordern!

4 Wochen Teststudium
Jederzeit starten

ab 189,- € im Monat studieren





endeten Arbeitsvorgänge in das Pla-nungstool einzutragen. Ist das erst einmal verinnerlicht, haben alle am Projekt beteiligten Firmen jederzeit Einblick in den Prozess.“

Mentrup hat sich bewusst für die Leuphana entschieden. Die Uni hat sich in den letzten 20 Jahren einen Ruf als gute Anlaufstelle nicht nur für Bachelor- und Masterstudien-gänge rund um das Thema Nach-haltigkeit erarbeitet, sondern auch für kostenpflichtige Weiterbildungs-studiengänge an der Professional School, die dieses Thema in den Fokus nehmen. Die Weiterbildungs-studierenden profitieren von For-schung und Lehre an den verschie-denen Fachbereichen. Denn For-schungsergebnisse fließen als Input auch in die Zertifikatsstudiengänge ein. Interessierte können auch nur einzelne Module belegen, ohne ei-ne Prüfung ablegen zu müssen, und bekommen eine Teilnahmebeschei-nigung.

Ebenfalls interessant für Inge-nieure, aber auch für Weiterbil-dungswillige mit Wirtschaftshintergrund, sind Dekarbonisierungsma-nagement oder Nachhaltiges Liefer-kettenmanagement. Letzteres An-gebot bietet speziell vor dem Hin-tergrund des neuen, 2023 in Kraft getretenen Lieferkettengesetzes ei-ne interessante Zusatzqualifikation.

Im Gegensatz zu „Lean Con-struction“ werden die genannten Studiengänge als Onlineveranstal-tungen angeboten. Sie sind, wenn man nicht nur einzelne Module, sondern das volle Programm absol-viert, auf sechs Monate angelegt.

Auf dem Weg zu einer CO₂-freien Wirtschaft stehen Unternehmen vor der Aufgabe, Treibhausgase zu vermeiden – und das umfassend, dauerhaft und für alle transparent. Wie ein erfolgreiches Dekarbonisie-rungskonzept für Produkte und Pro-esse strategisch entwickelt und umgesetzt werden kann, vermittelt der Studiengang Dekarbonisie-rungsmanagement. Dabei treten Fragen auf wie: Lohnt sich die groß-flächige Anschaffung von Solarmo-dulen oder die Errichtung eines ei-genen Blockheizkraftwerks?

Die Studierenden bekommen ei-ne Einführung in die Klimagesetze und in klimarelevante Effekte von Unternehmern. Wie können Produk-te möglichst klimaverträglich ge-staltet und vermittelt werden? „Fuhrpark, Mobilität, Bürogebäude und Produktionsstätten, Lieferan-ten und Vorlieferanten – alles sollte in Bezug auf Nachhaltigkeit und Kli-mafreundlichkeit auf den Prüfstand kommen“, sagt Benjamin Sachs, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Centre for Sustainability Management. Er koordiniert und betreut ei-nige der Zertifikatsstudiengänge. Im Studium lernen die Teilnehmerin-nen und Teilnehmer, wie man die entsprechen-den Berechnungen an-stellt: Ab wann rechnet es sich, wenn ein Unternehmen oder ein Produktionsstandort die Energie-versorgung umstellt oder gar auf ei-gene Energiequellen setzt? Wie sieht ein klimaneutrales Geschäfts-modell aus und wie erstellt man ei-ne Klima- und Ökobilanz?

„Die Studierenden bringen Pra-xisbeispiele aus ihrem beruflichen

Alltag mit und können sich am Ende des Studiengangs im Idealfall gleich an eine Umsetzung ihrer Ideen für mehr rechnerische Klimaneutralität machen“, erläutert Sachs.

Doch gebe es auch Kursteilnehmer, die ihre Weiterbildung für eine berufliche Umorientierung nutzen. „Sie suchen sich gezielt Fallbeispie-le aus einer anderen Branche, die für sie beruflich interessant ist und erarbeiten im Rahmen ihrer Studi-

enleistungen ein Konzept, das dann in ihre Bewerbungsmappe ein-fließt.“

Für Nina Baumann, beim Chemie-, Lifesciences- und Pharmaunter-nehmen Merck KGaA zuständig für die Nachhaltigkeit von Zulieferern, gilt Letzteres nicht. Sie ist sehr zu-frieden mit ihrem Arbeitgeber. Seit April vertieft sie ihr Wissen zum Dekarbonisierungsmanagement und steht nun kurz vor dem Abschluss. „Das Thema Nachhaltigkeit und die leider zunehmende Verschlechte-rung der Klimaverhältnisse auf un-serem Planeten beschäftigen mich schon seit Langem. Deshalb war es mir wichtig, mir nicht nur hier und da Informationen anzulesen, son-dern strukturiert mein Wissen zu er-weitern.“

Für das Studium hat sie ihre Ar-beitszeit reduziert, denn: „Diesen Studiengang neben einer Vollzeit-stelle zu absolvieren, also den Lern-

stoff und die Prüfungsleistungen nach Feierabend und am Wochen-ende zu bewältigen, war für mich zeitlich zu herausfordernd. Das Thema ist sehr komplex.“

Gut findet Baumann, dass die Studienleistungen peu à peu er-bracht werden, etwa in Form von Powerpoint-Folien oder längeren Texten. Manchmal bedauert sie al-lerdings, dass sie ihre Kommilito-nen, mit denen sie sich regelmäßig in Videomeetings austauscht, nur virtuell treffen kann. Dennoch steht für sie fest: Nach erfolgreicher Be-endigung des Studiengangs möchte sie darauf aufbauend ihr Zertifikat für Nachhaltiges Lieferkettenma-nagement erwerben. „Für mich ist das absolut sinnvoll. Gerade weil mein Unternehmen mit so vielen Zuliefe-rern weltweit zusammenarbeitet. Dabei spielen nicht nur klimaneu-trale Handeln, sondern auch faire Arbeitsbedingungen eine wichtige Rolle.“

Leuphana Professional School

- Alle Informationen zu Kosten, Dauer und nächsten Startterminen der beschriebenen Studiengänge findet man auf der Homepage der Leuphana Professional School.
- Ebenso haben Interessierte die Möglichkeit, sich aus verschiedenen Studiengängen je nach beruflichem Be darf Einzelmodule zusammenzustellen.
- www.leuphana.de/professional-school

PRÜF EXPERT

„Ich habe Zeit und Raum bekommen, um mich in die Entwicklung eines Prüfablaufs für unser Produkt einzuarbeiten. Mein Wissen kann ich jetzt als Experte ins Team einbringen.“

KEVIN TENTEN

Versuchingenieur im Bereich Testing

Sie möchten mit Ihrem Können und Ihren Ideen wirklich etwas bewirken? Dann werden Sie Teil des Rheinmetall Teams. Lassen Sie uns innovative Technologien entwickeln. Und gemeinsam Verantwortung in einer sich verändernden Welt übernehmen. Entdecken Sie jetzt Ihre Karriereperspektiven unter www.rheinmetall.com/karriere

PASSION FOR TECHNOLOGY.

RHEINMETALL



In der Baubranche punkten

MBA FOR ENGINEERS: Mit dem MBA Unternehmensführung Bau kann man sich an der Hochschule Biberach berufsbegleitend für Führungspositionen in der Bauwirtschaft qualifizieren.

VON CHRIS LÖWER

Fachlich starten Bauingenieurinnen und Bauingenieure topqualifiziert in den Job, merken aber bald: Bauen heißt auch managen. Projekte, Baustellen, Teams. Gefragt sind dann Führungskompetenz und Managementwissen. „Um technisches Wissen in wirtschaftliche Erfolge umzusetzen, sind neben dem soliden Fundament des Ingenieurstudiums weitere betriebswirtschaftliche Kenntnisse und moderne Managementmethoden notwendig“, weiß Gisela Götz von der Hochschule Biberach.

Sie ist Professorin für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Bau & Immobilien und leitet in dieser Funktion den MBA „Unternehmensführung Bau“, der die Lücke schließt, die das Fachstudium hinterlässt.

Denn um Führungsaufgaben zu übernehmen, seien strategisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Verhandlungstechniken sowie Kenntnisse in Betriebspychologie und Teamführung unverzichtbar, betont die Professorin: „Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden im Ingenieurstudium nicht oder nicht vertieft vermittelt und bilden deshalb den Kern des MBA Unternehmensführung Bau.“



Die Baubranche bietet Fachkräften und Führungskräften zahlreiche Entwicklungsmöglichkeiten. Um Bauprojekte zu managen, sind weitergehende Kenntnisse wichtig. Die kann eine Fortbildung bringen.

Foto: PantherMedia / Yuri Arcurs

Das Studium ist berufsbegleitend aufgebaut und war seit seiner Gründung vor 30 Jahren stets voll belegt. Teilweise mussten sogar Wartelisten geführt werden. Unternehmensführung Bau ist

durch die FIBAA (Internationale Stiftung für Qualitätssicherung im Bildungswesen) mit dem Siegel des Deutschen Akkreditierungsrates sowie mit dem FIBAA-Siegel akkreditiert und entspricht somit auch den European MBA Guidelines. „Ziel des Studiums ist es, Absolventen baubezogener Ingenieurstudiengänge das für ihre praktische Arbeit notwendige betriebswirtschaftliche und rechtliche Rüstzeug zu vermitteln und sie für Führungsaufgaben zu qualifizieren“, erklärt Götz. „Unabdingbar ist dabei ein starker Praxisbezug, der durch viele Dozenten aus Führungsebenen der Baubranche, aus dem Rechtswesen oder der Wirtschaftsberatung erreicht wird.“

Unter anderem mit diesen Inhalten wird der Führungsnachwuchs auf seine neuen Aufgaben vorbereitet: betriebswirtschaftliche Besonderheiten der Bauwirtschaft, Rechtsformwahl und Gesellschaftsrecht für Bau-, Planungs- und Architekturunternehmen, Geschäftsmodelle, Strategieentwicklung und Strategieumsetzung, Marketing und Kundenorientierung, Rechnungswesen und Jahresabschluss, Controlling und Risikomanagement in der Bauwirtschaft, Projektmanagement, Baurecht, Vertragsmanagement und Dispute Resolution, Personalmanagement sowie Kommunikation, Verhandlung, Rhetorik und Präsentation.

„Alle Inhalte sind auf die Besonderheiten der Branche bezogen und damit maßgeschneidert für die Bedürfnisse der Bauwirtschaft“, erklärt Götz. „Damit unterscheidet sich Unternehmensführung Bau von allgemein ausgerichteten MBA-Studiengängen, die sich an Absol-

venten aller technischen und naturwissenschaftlichen Studiengänge richten und die vielfältigen Spezifika der Bauwirtschaft nicht einbeziehen können.“

Die Inhalte werden laufend an die aktuellen Erfordernisse angepasst. Zurzeit betrifft dies Themen wie neue Baustoffe, Kreislaufwirtschaft und ESG. Und natürlich schlägt sich auch die Digitalisierung nieder: Eine herausragende Rolle spielt dabei BIM (Building Information Modeling), dem ein zweitägiges BIM-Basis-Seminar gewidmet ist. Optional kann mit einer anschließenden Prüfung das BIM-Basiszertifikat VDI/buildingsMART erworben werden. Götz: „Ergänzend werden exemplarisch konkrete Anwendungsfelder von Roboter und KI in das Studienprogramm integriert.“

Das berufsbegleitende Studium besteht aus zwei Präsenzintensivblöcken von je sechs Wochen. Diese finden immer von Anfang Januar bis Mitte Februar statt – denn im Winter können sich Beschäftigte der Bauwirtschaft eher aus dem betrieblichen Geschehen ausklinken als zu anderen Jahreszeiten. Die Organisation in Intensivblöcken ermöglicht zudem ein vertieftes Eintauchen und effizientes Lernen. Im Mai/Juni werden nach jedem Block die Prüfungen abgelegt. Nach Abschluss der beiden Blöcke wird die berufsbezogene Masterarbeit geschrieben.

Damit kann das Studium in rund zwei Jahren berufsbegleitend absolviert werden. Die Studiengebühr beträgt gegenwärtig 14 750 € und ist umsatzsteuerfrei. Darin enthalten sind Dokumentationen und Prüfungen, einschließlich der Masterarbeit. Ebenfalls inkludiert sind Getränke und Snacks während der

Pausen, Networkingveranstaltungen sowie die Abschlussfeier. Auf dem Arbeitsmarkt stehen den Absolvierenden alle Türen offen. Zum einen herrscht in der Bauwirtschaft unverändert akuter Mangel an Fachkräften auf allen Ebenen. Bei Führungskräften ist das Problem besonders groß. „Gut und umfassend ausgebildete Fachkräfte haben also beste Chancen auf dem Arbeitsmarkt“, unterstreicht Götz.

Das zeige sich auch in den Lebensläufen, die von „beeindruckenden Karrieren“ zeugten. Hinzu kommt, dass die Bauwirtschaft durch viele mittelständische Unternehmen gekennzeichnet sei, bei denen in absehbarer Zeit eine Nachfolge bei den Firmenchefs anstehe.

Davon zeugen Absolventen. „Das Aufbaustudium hat mir sehr genützt, als ich in unserem Familienunternehmen Managementverantwortung übernommen musste“, berichtet Eberhard Habrik von der Habrik GmbH & Co. KG in Ochsenhausen. „Heute schicke ich meine Mitarbeiter zum Aufbaustudium nach Biberach.“

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.)	

hfh-fernstudium.de



Die KI im Unternehmen integrieren

MBA FOR ENGINEERS: Künstliche Intelligenz ist in der Welt. Jetzt geht es darum, sie zweckdienlich einzusetzen. Ein Masterangebot der Hochschule Fresenius kann dabei helfen.

VON SIMONE FISCHER

Angefangen von unseren Entscheidungen bei Amazon bis hin zum autonomen Fahren: „Sie ist da, sie ist nah und sie ist unsichtbar. Die künstliche Intelligenz (KI) – oder im Englischen auch „Artificial Intelligence“ (AI) genannt. AI ist längst in allen Bereichen verwebt, etwa in der Produktion, dem Klimaschutz oder der medizinischen Forschung. Durch ihr Spektrum in der Anwendung bietet sie insbesondere Ingenieurinnen und Ingenieuren ein vielfältiges Einsatzspektrum.“

Eine große Chance, in der zugleich eine Herausforderung liegt. Denn um AI anwenden und weiterentwickeln zu können, braucht es ein breites Wissen, um die rasanten Fortschritte einzuordnen und sinnvoll einzusetzen zu können. Nicht zuletzt bieten sich ausgebildeten AI-Fachkräften neue Berufsbilder, zum Beispiel als Data-Scientist oder Machine Learning Engineer. Für Berufstätige, die sich in diesem Bereich aus persönlichem Interesse oder mit Blick auf ihre Karriere weiterbilden möchten, könnte ein berufsbegleitendes Studium in diesem Bereich interessant sein.

Vor diesem Hintergrund hat die Hochschule Fresenius zum vergangenen Wintersemester 2022/23 den weiterbildenden Masterstudiengang Master of Management in Artificial Intelligence (MMAI) eingerichtet. Das Fernstudium umfasst in der Regel zwischen zwei bis vier Semester und schließt mit einem Master of Science (M.Sc.) ab.

„Unser Ziel ist es, die Absolventinnen und Absolventen dazu zu befähigen, unternehmerische Veränderungsprozesse durch AI-getriebene Aktivitäten zu gestalten und zu verantworten“, wirbt Coskun Akinalp. Er ist Professor für Informatik und Studiendekan am Fachbereich Fernstudium, an dem der Studiengang angesiedelt ist.

Studierende sollen im Studienverlauf die für eine nachhaltige Implementierung von AI-Technologien erforderlichen Führungs- und Changemanagement-Kompetenzen erlernen, um Organisationen und ihre Menschen erfolgreich und verantwortungsbewusst durch die zugehörigen digitalen Transformationsprozesse zu leiten. „Bei vielen Entscheidungen wird die AI künftig wie ein Mit-



Coskun Akinalp ist Studiendekan am Fachbereich Fernstudium, an dem der Studiengang angesiedelt ist. Er sieht gute Berufschancen durch KI-Know-how.

Foto: Coskun Akinalp

arbeiter sein. Das heißt, AI-getriebene Maschinen bereiten uns zunehmend mehr auf Entscheidungen vor, da sie auf Basis von Wahrscheinlichkeiten und Daten aus der Vergangenheit zurückgreifen“, erläutert der IT-Spezialist. Im Studienverlauf müssen Studierende neben den Grundlagen der Ökonomie und Informationstechnik unter anderem auch Module wie Machine Learning und Deep Learning belegen.

ersetzen Algorithmen also in Zukunft doch den Menschen? „Nein“, winkt der Professor ab. Es gehe nicht darum, den Menschen zu kopieren, sondern zu verstehen, um schneller und differenzierter auf Veränderungen und Herausforderungen reagieren zu können. „Wir werden das fundierte Wissen unserer Ingenieure und Ingenieurinnen und vor allem ihre Fähigkeit, neue, kreative Lösungen für Probleme zu finden, die Maschinen bis dato nicht entwickeln können, immer brauchen.“

Dazu gehöre auch, nicht immer alles direkt perfekt zu machen, bis man die passende Lösung für ein Problem gefunden habe. „Wir lernen am meisten aus Fehlern und dabei lernt die AI mit“, meint Akinalp. Kreativität in der Lösungsorientierung oder Empathie in der Mitarbeiterführung könne AI dennoch nicht ersetzen. Sie sei lediglich ein Werkzeug. Deshalb stehen in den Studieninhalten neben den AI-Technologien etwa im Bereich Produktentwicklung und -realisierung auch Module wie Design Thinking oder klassisches und agiles Projektmanagement auf dem Programm. Ein weiterer Schwerpunkt des Studiums liegt auf dem Management digitaler Trans-

Der Studiengang

Voraussetzungen für die Aufnahme des Master of Management in Artificial Intelligence (MMAI) an der Hochschule Fresenius ist ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss mit wirtschaftswissenschaftlicher oder (informations-)technischer Ausrichtung sowie mindestens ein Jahr Berufserfahrung in diesen Bereichen.

Weitere Informationen finden Interessierte unter:

- www.hs-fresenius.de/lp/artificial-intelligence-master-fernstudium



KI bedeutet nicht, sich aus dem operativen Geschäft verabschieden zu können. Wer künstliche Intelligenz nutzen will, muss auch die Arbeit vor Ort kennen.

Foto: PantherMedia / Gorodenkoff

formation. Hierbei geht es um die jeweilige Bewertung des digitalen Status quo und die Erarbeitung und Anpassung von betriebswirtschaftlich sinnvollen Geschäftsmodellen für das Unternehmen.

Für ihr Studium bekommen die Studierenden ein Modulhandbuch, Leseaufträge und Hausaufgaben. Zwar stünden die modulbetreuenden Professorinnen und Professoren den Studierenden für Fragen zur Verfügung oder böten gezielt auch Webinare an. Doch anders als in einem Voll- oder Teilzeitstudium ist es in erster Linie ein reines Onlinestudium. „Lernen ist einsam. Dazu gehören auch viel Selbstdisziplin und ein festes Ziel vor Augen. Aber wenn man gelernt hat zu lernen – und das sollte das Erststudium voraussetzen –, braucht man sich vor nichts zu fürchten“, sagt Akinalp. Grund-

sätzlich mitbringen sollten Studieninteressierte jedoch gute Informatikkenntnisse und die Neugierde auf Wissen, so der Lehrende.

Die Berufsaussichten für AI-Fachkräfte sieht der Informatiker hervorragend: „Qualifizierte Fachleute kommen in allen Bereichen zum Einsatz, etwa in der Automobilindustrie, Chemie, im Gesundheitswesen, der Security und Verwaltung.“ Gemeint sind damit beispielsweise Projektleitungs- oder Führungsfunktionen im Innovations- oder Technologiemanagement oder in der Entwicklung und dem Vertrieb von AI-gestützten Produkten. Weitere Tätigkeitsoptionen bestehen in der Gründung eines eigenen Unternehmens oder in der angewandten AI-Forschung.

A JOHN DEERE COMPANY

WIRTGEN GROUP

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

Wie sieht die Baumaschine der Zukunft aus?

Bei uns haben Sie es in der Hand.

www.wirtgen-group.com/karriere



Stipendiatin hat Spaß an Weiterbildung

MBA FOR ENGINEERS: Im Gespräch mit VDI nachrichten erzählt die 25-jährige Lisa Simon, was sie zum Masterstudium bewegt hat, welchen Mehrwert die akademische Weiterbildung für sie hat und was sie mit ihrem Masterabschluss erreichen möchte.

von Simone Fischer

VDI NACHRICHTEN: Der berufsbegleitende Master ist aufwendig. Warum tun Sie sich das an? Was wollen Sie mit dem Masterstudium karrieretechnisch erreichen?

SIMON: Das Studium ermöglicht mir eine akademische Weiterbildung auf technischer als auch auf Managementebene.

Kontinuierliche Weiterbildung ist meiner Meinung nach ein wesentlicher Aspekt der beruflichen Karriere. Darüber hinaus sehe ich darin die Möglichkeit, meinen Horizont zu erweitern und neue Perspektiven zu erschließen.

Welche akademische Ausbildung haben Sie vor dem Master absolviert?

Ich habe ein duales Bachelorstudium in Mechatronik mit Schwerpunkt Fahrzeugsystemtechnik und Elektromobilität an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart (DHBW) absolviert. Während meines Bachelorstudiums konnte ich bereits wertvolle Berufserfahrung in verschiedenen technischen Entwicklungsabteilungen sammeln.

Wie sieht Ihre aktuelle Tätigkeit aus?



Lisa Simon ist VDI-Stipendiatin und studiert „Mobility Systems Engineering and Management“ an der Hector School of Engineering and Management am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Foto: Silke Berger / Foto Futterknecht Stuttgart

Gegenwärtig bin ich als Systementwicklerin für einen Automobilzulieferer in Stuttgart tätig. Ich bilde die Schnittstelle zwischen den Kunden und der internen Entwicklung, wobei ich vorwiegend auf technischer Ebene agiere.

Wie aufwendig ist das Studium für Sie, schließlich nimmt Sie ja auch der Job in Anspruch?

Sicherlich stellt das Studium hohe Ansprüche. Jedoch bereiten mir die hohe Qualität der Lehrinhalte und ihre interessanten Inhalte viel Freude.

Aufgrund dieser positiven Erfahrung empfinde ich den damit verbundenen Aufwand als angemessen. Mein Bestreben ist es, mein Wissen kontinuierlich zu erweitern und mich neuen Herausforderungen zu stellen.

Gibt es Kritikpunkte?

Insgesamt bin ich äußerst zufrieden mit dem Studium. Die Vorlesungen zeichnen sich durch ihre Kompaktheit aus, was bewusst gewählt ist, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, neben dem Studium ihrer beruflichen Tätigkeit nachzugehen.

Diese Struktur ermöglicht es mir, mein Studium und meinen Beruf effektiv zu vereinen.



Ein MBA-Studium ist nicht nur zeitlich herausfordernd, es ist auch inhaltlich breit aufgestellt, wie Studentin Lisa Simon zu berichten weiß. Foto: PantherMedia / kosecki

Was würden Sie anderen Menschen empfehlen, die mit dem Gedanken spielen, sich beruflich weiterzubilden?

Ich würde jedem raten, es einfach zu machen. Sich zu trauen. Auch wenn man vielleicht unsicher ist und wenn es anstrengend ist. Aber es lohnt sich!

Sie nehmen das Stipendium von VDI nachrichten wahr. Was bedeutet das Stipendium für Sie?

Als ich im vergangenen Sommer die positive Nachricht auf meinen Antrag bekam, habe ich mich auf jeden Fall erst einmal riesig gefreut. Das Stipendium stellt eine wertvolle finanzielle Förderung für mich dar. Ich schätze die Unterstützung durch den VDI-Verlag sehr und bin dafür ausgesprochen dankbar.

Wie wichtig ist für Sie das Netzwerk innerhalb des Studiums?

Netzwerken hat meiner Meinung nach heutzutage eine zentrale Be-

deutung im Berufsleben. Das Studium eröffnet mir vielfältige Möglichkeiten, neue Kontakte zu knüpfen – sowohl im akademischen Rahmen mit Professorinnen und Professoren als auch im industriellen Umfeld mit meinen Kommilitoninnen und Kommilitonen. Die Diversität der Erfahrungen und Perspektiven sowohl von den Lehrenden als auch meinen Mitstudierenden bereichert unsere Vorlesungen. Ich schätze diesen regen Austausch sehr.

Welche fachlichen Inhalte sind für Sie besonders zielführend?

Die Kombination aus technischen und Managementinhalten gefällt mir besonders. Die technischen Aspekte ermöglichen mir die Festigung und Vertiefung meiner Kenntnisse, während die Managementinhalte mir neue Erkenntnisse vermitteln. Die erlernten Inhalte kann ich gezielt in meiner aktuellen als hoffentlich auch in zukünftigen beruflichen Positionen anwenden.

Berufsbegleitende Masterstudiengänge

Bau & Immobilien

MBA Unternehmensführung Bau
Maßgeschneiderte Managementkompetenzen für Architekten und Ingenieure
www.bau.mba

Master Gebäudeautomation M.Eng.
Die Zukunft des effizienten Gebäudebetriebs mitgestalten
www.master-ga.de

MBA Internationales Immobilienmanagement
Professionelles Know-how für künftige Führungskräfte der Immobilienwirtschaft
www.immo.mba

praxisnah – interdisziplinär – kompakt – akkreditiert – vernetzt

40 akademie
JAHR DER HOCHSCHULE BIBERACH
Karlstraße 6
88400 Biberach
Telefon: 07351 / 582-551
www.akademie-biberach.de

Die VDI nachrichten helfen mit Stipendien (Auswahl)

■ **RWTH Aachen Business School**
Studiengang: Executive MBA – EMBA, berufsbegleitend, max. 10 000 € Stipendium von insgesamt 39 000 € Studiengebühr

■ **KIT, Hector School of Engineering & Management, Karlsruhe Institute of Technology**
Studiengänge: Master of Science (M.Sc.) in Mobility Systems Engineering & Management sowie Management of Product Development, beide berufsbegleitend, je 15 000 € Stipendium von 30 000 € Studiengebühr

■ **IMD – International Institute for Management Development**
Studiengang: Master of Business Administration – MBA, Vollzeit, bis zu 30 000 Schweizer

Franken (CHF) von 97 500 CHF Studiengebühr.

■ **ZUUE – Zeppelin Universität Executive Education**

Studiengang: Executive Master of Science in Management (M.Sc.), berufsbegleitend, 12 950 € Stipendium von 25 900 € Studiengebühr

■ **TU Wien – Academy for Continuing Education**

Studiengänge: Executive MBA Programme, z.B. Strategic Management & Technology, Innovation, Digitalisation & Entrepreneurship etc., alle berufsbegleitend, 8297 € Stipendium von 24 890 € Studiengebühr

■ Mehr über die VDI nachrichten Stipendien:
www.ingacademy.de/Campus



Diversität studieren

MBA FOR ENGINEERS: Die Frankfurt University of Applied Sciences bietet einen MBA in Diversity an.

VON CHRIS LÖWER

Diversity sich auf die Fahnen zu schreiben, beherrschen die meisten Unternehmen – sie zu leben, ist mitunter eine ganz andere Sache. Trotzdem haben überkommene Unternehmenskulturen immer mehr ausgedient, die gerade auf die Generation Z unattraktiv wirken.

Doch was bedeutet dieser Wandel für Unternehmen? Wie kann der Kulturwandel gelingen? Und wie können traditionell denkende Menschen überzeugt werden, den Weg hin zum modernen Unternehmen mitzugehen?

Auf diese und weitere Fragen rund um eine zeitgemäße offene Führungskultur gibt die Frankfurt University of Applied Sciences mit modular aufgebauten Weiterbildungsangeboten und ab nächstem

Herbst mit einem MBA namens „Leadership: divers – innovativ – nachhaltig“ Antworten. Angeboten werden zwei Zertifikatsprogramme: „Diversity Leadership Manager*in“ und „Attentive Leadership Manager*in“. Wer beide belegt, erhält das Diploma of Advanced Studies (DAS) in „Mixed Leadership Manager*in“, was man auch einzeln buchen kann. Damit sind dann schon sechs der 15 Module des kommenden MBA absolviert.

Seit drei Jahren bietet die Frankfurter Hochschule die Zertifikatsprogramme an. Was Sarah Sorge, Geschäftsführerin der Akademie Mixed Leadership, überrascht: „Wir haben viele Teilnehmende aus technischen Berufen.“ Gerechnet hatte sie eher mit einem Zulauf aus der Dienstleistungsbranche. Zu den Inhalten, die vermittelt werden, zählen unter anderem Grundlagen der Diversität, Techniken, um Diskriminierungsmuster zu erkennen, etwa



Foto: PantherMedia / Andriy Popov

Diversität haben sich viele Unternehmen auf die Fahne geschrieben. Es kommt aber auf die Umsetzung an, nicht auf Hochglanzbroschüren.

gegenüber Frauen, aber auch agile Führungsmethoden wie Kanban, Scrum oder Lean sowie Methoden des Changemanagements. Sorge: „Transparenz, Vertrauen und eine situationsgerechte Kommunikation sind nun mal die Basis für den Wandel.“ Die Seminare dauern jeweils neun Tage (drei Themenblöcke à drei Tage, inklusive Zertifikat). Kostenpunkt: jeweils 2890 €. Wer beide Zertifikatkurse bucht, erhält das Diplom zu einem günstigeren Preis (5490 €).

Mixed Leadership Manager*innen mit Diplom sollen in der Praxis eine offene und chancengleiche Leistungskultur in ihren Unternehmen einführen. Sorge: „Außerdem bekommt man Instrumente an die Hand, mit denen man im Unternehmen oder in der Behörde eine gen-

dersensible, inklusive Führungskultur umsetzen kann.“ Es gehe nicht zuletzt darum, Vielfalt als „ein unternehmerisches Erfolgskonzept“ zu begreifen, was nur funktioniere, wenn die Verschiedenartigkeit der Mitarbeitenden positiv im Unternehmenskern verankert sei. „Ein absolutes Zukunftsthema“, betont Sorge.

Was auch bedingt, dass diversierte sensibel auf eigene Muster reagieren sollten, weshalb in den Kursen gelernt wird, eigene, unbewusste Vorurteile zu erkennen. Gelehrt wird laut Anbieter auch, wie die Stärken und Konfliktpotenziale diverser Teams bewusst für den unternehmerischen Erfolg genutzt werden können. „Diverse Teams bieten vielfältige Chancen: Sie sind kreativer, können sich besser in die Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen hineindenken und treffen bessere Entscheidungen“, sagt Sorge.

Die Frankfurter forschen selber zum Thema. Die Erkenntnisse fließen in den neu konzipierten MBA ein. Das Führungskräfteprogramm soll innovative Führungsansätze mit Diversitätskompetenzen verbinden. Sorge: „Neben den sich ständig wandelnden fachlichen Kenntnissen sind insbesondere personale, soziale und projektspezifische Fähigkeiten von elementarer Bedeutung.“

**Deine Brücke in die Zukunft...
...mit einem starken Team an deiner Seite!**

Sichere Straßen, moderne Radwege, neue Brücken. Wir sorgen dafür, dass die Menschen in NRW mobil bleiben. Komm als Bauingenieur*in in unser Team!

Entdecke deine Möglichkeiten: strassen.nrw/karriere

Wir machen Straßen fürs Leben

Straßen.NRW
Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen

www.strassen.nrw.de

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

Bauwesen

Master / Dipl. (Univ.) Bauingenieurwesen in der Fachrichtung Wasserbau oder vergleichbar Regierungspräsidium Freiburg ID: 042078295

Diplom-Ingenieure (m/w/d) (FH) bzw. Bachelor / Master Architektur oder Bauingenieurwesen oder Staatlich geprüfte (Bau-)Techniker (m/w/d) oder Meister (m/w/d) der Fachrichtung Hochbau
Staatliches Bauamt München 2 ID: 042077280

Fachexperte (w/m/d) im Vergabewesen Die Autobahn GmbH des Bundes Nürnberg ID: 042075224

Bauleiter:in Wasserversorgung (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 042041157

Bauingenieur*in / Techniker*in (m/w/d) als Projektleiter*in Infrastrukturlanlagen Verkehrsbetriebe Karlsruhe ID: 042040951

Tragwerksplaner/in / Bauingenieur/in (m/w/d) Ruhrverband, Essen ID: 042028385

Vermessungsingenieur*in (m/w/d) in der Abteilung Grundstückswertermittlungen im Amt für Liegenschaften, Vermessung und Kataster der Stadt Köln Stadt Köln ID: 042027799

Bauingenieur/Tragwerksplaner (m/w/d) Friedrich Bühler GmbH & Co. KG Altensteig ID: 042027714

Project Scheduler (m/f/x) large industrial plants Hydrogenious LOHC Erlangen ID: 042025821

Fachexperte (w/m/d) für Projekt- und Bauvertragsmanagement Die Autobahn GmbH des Bundes Nürnberg ID: 041997354

Bauingenieur/Architekt/Bautechniker (m/w/d) Friedrich Bühler GmbH & Co. KG Altensteig ID: 041973015

Ingenieur*in (w/m/d) – Sachgebiet Wasser und Boden Kreis Unna Bönen ID: 041966222

Leitung des Liegenschaftsamtes (w/m/d) Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041935829

Ingenieurinnen / Ingenieure (w/m/d) der Versorgungstechnik / Technischen Gebäudeausrüstung Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes NRW Bielefeld ID: 041928828

Sachgebetsleitung Tiefbau Fontanestadt Neuruppin ID: 041903675

Fachexperte (w/m/d) für Projekt- und Bauvertragsmanagement Die Autobahn GmbH des Bundes Nürnberg ID: 041898557

Projektmanager*in Anlagenbau / Umwelttechnik (m/w/d) EGN Entsorgungsgesellschaft Niederrhein mbH Viersen ID: 041891704

Bachelor / Master / Diplom-Ingenieur (m/w/d) (FH / TU) der Fachrichtung Versorgungstechnik / TGA / Energietechnik / Gebäudetechnik oder Maschinenwesen als Projektleitung (m/w/d) TGA Staatliches Bauamt München 2 ID: 041842329

Bauingenieur:in in der Vergabe (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 041842290

Ingenieur:in Planung und Vergabevorbereitung Abwasserableitung (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 041840956

Chemieingenieurwesen
Material Scientist (m/f/x) for Hydrogen Applications Hydrogenious LOHC Erlangen ID: 042025823

Chemieingenieur*innen (w/m/d) (FH-Diplom/Bachelor) Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Eschborn ID: 041906002

Elektrotechnik, Elektronik
Ingenieur Schaltungsentwicklung für Lenkungssteuergeräte (m/w/d) Hays Professional Solutions GmbH Schwieberdingen ID: 042068693

Strategischer Einkäufer E-Technik (m/w/div.) ALD Vacuum Technologies GmbH Hanau ID: 042027736

Bauteilverantwortlicher Bordnetz / Leitungssatz Automotive (m/w/d) ACONEXT Stuttgart GmbH Stuttgart-Böblingen ID: 042027406

Leiterin / Leiter Sachgebiet Elektromobilität (w/m/d) Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) ID: 042026033

System Engineer (m/w/d) talent GmbH Reutlingen, Karlsruhe ID: 041958558

Elektro-/Energieingenieur*innen / Wirtschaftsingenieur*innen mit Schwerpunkt in Elektro-/Energietechnik (w/m/d) Bundesnetzagentur Bonn, Mainz ID: 041954293

Projektingenieuren / Projektingenieure (w/m/d) Technisches Facility Management Berliner Stadtreinigungsbetriebe AÖR (BSR) Berlin, Homeoffice möglich ID: 041925488

Entwicklungsingenieur (m/w/d) Testautomatisierung neox GmbH Dresden, Wolfsburg, Ingolstadt ID: 041904713

Ingenieur*in für Elektrotechnik Deutsche Bundesbank Dortmund ID: 041906607

Qualitätsingenieur (m/w/d) Zulieferteile Elektrik/Elektronik & Hochspannung cellcentric Kirchheim/Teck-Nabern ID: 041891686

Technischer Vertriebsmitarbeiter (m/w/i) für industrielle Qualitätsprüfung IMS Röntgensysteme GmbH Heiligenhaus ID: 041836267

Mitarbeiter*in Veranstaltungsmanagement im Bauzentrum München (w/m/d) Landeshauptstadt München ID: 041870914

Energie & Umwelt

Entwicklungsingenieur Elektrotechnik (w/m/d) Sunfire, Dresden ID: 042083713

Manager:in Erschließungsmaßnahmen - Schwerpunkt Koordination und Vertragserstellung (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 042041064

Senior Process Engineer (m/f/x) Hydrogenious LOHC, Erlangen ID: 042025822

Ingenieur der Fachrichtung Chemie, Umwelt- oder Verfahrenstechnik (B.Eng./B.Sc. oder Dipl.-Ing. (FH)) als Sachbearbeiter Gewerbeaufsicht (m/w/d) Landkreis Schwäbisch Hall ID: 041943592

Verantwortliche Elektrofachkraft (m/w/d) im Facility Management cellcentric, Kirchheim ID: 041891684

Fertigungstechnik, Produktion
Produktionsleiter Automotive (m/w/d) über Hays, Stuttgart ID: 042068695

Produktionsassistent (m/w/d) FONDUM Singen ID: 042047589

Forschung & Entwicklung

Entwicklungsingenieur Automotive Powertrain - Motor, Getriebe, Triebstrang, Batterie (m/w/d) ACONEXT Stuttgart GmbH Fellbach ID: 042027408

Entwicklungsingenieur Motorsport (m/w/d) ACONEXT Stuttgart GmbH Fellbach ID: 042027407

(Junior-) Entwicklungsprojektleiter (m/w/d) Max Bögl Sengenthal ID: 041958815

Leitung des Fachbereichs „Gesundheitswirtschaft und soziale Innovationen“ (w/m/d) Jülich Forschungszentrum Jülich bei Köln ID: 041870729

Mechanikentwickler / Konstrukteur (w/m/d) in der Entwicklung Nanotec Deutschland Feldkirchen ID: 041863491

Umweltingenieur (m/w/d) MEAB - Märkische Entsorgungsanlagen-Betriebsgesellschaft mbH Potsdam ID: 041861761

Gebäude- und Maschinenmanagement

Ingenieur* Instandsetzung von Kommunikationsanlagen in der Flugsicherung DFS Deutsche Flugsicherung GmbH Langen ID: 041956740

Sachverständiger Elektrotechnik / Ausbildung zum Sachverständigen Elektrotechnik (m/w/d) TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH Frankfurt am Main ID: 041868161

Konstruktion, CAD

Projektkoordinator Konstruktion (m/w/d) Hays Professional Solutions GmbH Sindelfingen ID: 042068692

Systemtechnikspezialist (m/w/d) (Hydraulik / Pneumatik) ANDRITZ Separation GmbH Vierkirchen ID: 042069686

Luft- und Raumfahrt

Instrument scientist for UV space camera (f/m/d) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY Zeuthen ID: 042077293

Maschinenbau, Anlagenbau

Technical Lead Leistungselektronik (m/w/d) SEGULA Technologies keine Angabe ID: 042079583

Teamleiter (m/w/d) Prozessentwicklung SEGULA Technologies Rüsselsheim am Main ID: 042079585

Ingenieur*in (m/w/d) in der Terminplanung von Projekten der Energiewende THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Stuttgart, Karlsruhe, München, Mannheim ID: 042078235

SW-Funktionsentwickler im Bereich eDrive / Ladekommunikation (m/w/d) Hays Professional Solutions GmbH Sindelfingen ID: 042068691

Qualitätsmanager HV-Batterien (m/w/d) Hays Professional Solutions GmbH Sindelfingen ID: 042068694

Team Lead Mechanics (m/w/d) instagrid Ludwigsburg ID: 042027476

Ingenieur als Bereichsleiter Antriebsstränge EMEA (m/w/d) KION ITS EMEA Aschaffenburg, Hamburg ID: 041957667

Ingenieur als Bereichsleiter Antriebsstränge EMEA (m/w/d) Linde Material Handling GmbH Aschaffenburg, Hamburg ID: 041957611

Projektingenieur/in für Prozesstechnik und Engineering Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG Bad Säckingen ID: 041956561

Abteilungsleiter TechCenter (m/w/d) Fritz Studer AG Steffisburg ID: 041935688

Konstrukteur Harmonic Drive Getriebe für Luft- und Raumfahrt (m/w/d) Harmonic Drive SE Limburg an der Lahn ID: 041927706

Wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in (m/w/d) im Schwerpunkt Digitalisierung in Entwicklung und Produktion Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg Friedrichshafen ID: 041905592

Ingenieur*in Konzeption Fahrräume / Werkstätten (m/w/d) Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041871123

Projektleitung Aufzugstechnik (m/w/d) Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041871121

Naturwissenschaften

Teamleitung Entwicklung (m/w/d) Polytron Electronics GmbH & Co. KG Nordschwarzwald ID: 042044693

Batterie System Engineer (w/m/d) - Large Scale instagrid, Ludwigsburg ID: 042027475

Vertriebsingenieur (m/w/d) für den Bereich Spektrometer und Mikroskopie Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH Herrsching am Ammersee ID: 041906764

Ingenieur*in Gefahrstoffe (m/w/d) Landeshauptstadt Stuttgart ID: 041871125

Kundenberater:in Kundenzentrum (m/w/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 041842274

Projektmanagement

Abstellungsplaner*in im Chemieumfeld THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Stuttgart, München, Mannheim ID: 042077233

Ingenieur*in (m/w/d) in der Steuerung von Projekten der Energiewende THOST Projektmanagement GmbH Freiburg im Breisgau, Mannheim, München, Stuttgart ID: 042071159

Ingenieur*in (m/w/d) in der Projektsteuerung THOST Projektmanagement GmbH Burghausen, München ID: 042071126

Projektmanger*in (w/m/d) im Bereich Digitalisierung Kreis Unna ID: 041966141

(Junior) Projektleiter / (Junior) Projektmanager (m/w/d) Telekommunikation telent GmbH, deutschlandweit ID: 041958557

Bid Manager im Bereich Angebotserstellung (m/w/d) telent GmbH, Backnang (Stuttgart), Teltow (Berlin) ID: 041958556

Projektmitarbeiter*in / Bauüberwacher*in (m/w/d) Fachgebiet Gleisanlagen Rheinbahn AG, Düsseldorf ID: 041954170

Bauingenieur (w/m/d) oder Ingenieurgeologe (w/m/d) Landesbaudirektion Bayern München ID: 041955458

Industrial Engineer (m/w/d) Prozessoptimierung LENSER Filtration, Senden ID: 041906095

Ingenieur*in (m/w/d) Architektur- bzw. Bauingenieurwesen (FH/Bachelor) für Baumaßnahmen im Ausland Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung Bonn ID: 041905634

Projektleiter / Teilprojektleiter (m/w/d) Sensorfunktionen und Sensorik - Integration e:fs TechHub GmbH Ingolstadt-Gaimersheim ID: 041898569

Referent für Leitsysteme und Netzwerke EVH GmbH, Halle (Saale) ID: 041876903

Projektmanager*in / Bauherrenvertreter*in Ingenieur/ Bachelor / Master oder Techniker / Meister (m/w/d) Fachrichtung Elektrotechnik Odenwaldkreis Erbach ID: 041870782

Prozessmanagement

Nachtragsmanager (m/w/d) Ingenieurbau Max Bögl Sengenthal, Stuttgart ID: 041958816

Spezialist (m/w/d) für die technische Gebäudeausstattung und Versorgungseinrichtungen celcentric Kirchheim/Teck-Nabern ID: 041891685

Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement

Laborleiter Testzentrum EMV (m/w/d) SEGULA Technologies Rüsselsheim am Main ID: 042079584

Ingenieur:in Elektrotechnik - Schwerpunkt elektrische Energietechnik (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 042041188

Ingenieur:in Elektrotechnik / Schwerpunkt elektrische Energietechnik (w/m/d) Berliner Wasserbetriebe ID: 042041085

Softwareentwicklung

Software-Ingenieur Automatisierungstechnik für das System der Additiven Fertigung (m/w/div.) ALD Vacuum Technologies GmbH Hanau ID: 042027738

Senior Embedded Software Engineer (w/m/d) instagrid, Ludwigsburg ID: 042027477

Quereinstieg Software-Engineering (m/w/d)

neox GmbH Dresden, Wolfsburg, Ingolstadt ID: 041904712

Softwareentwickler (m/w/d) Prozessautomatisierung neox GmbH Dresden, Wolfsburg, Ingolstadt ID: 041904711

Technische Leitung

Ingenieur*in für den Bereich Elektrotechn



sunfire
Projekt / Entwicklungsingenieur
Leistungselektronik (w/m/d)
Dresden
ID: 10249433

Linde Material Handling
Linde
Ingenieur als Bereichsleiter Antriebsstränge EMEA (m/w/d)
Aschaffenburg, Hamburg
ID: 10249382

HAMAMATSU
PHOTONICS DEUTSCHLAND GmbH
sunfire
Vertriebsingenieur (m/w/d)
Spektrometer und Mikroskopie
Herrsching am Ammersee
ID: 10249359

STUDER
sunfire
Projektingenieur (w/m/d)
Elektrotechnik
Dresden
ID: 10249431

sunfire
Abteilungsleiter TechCenter 80-100 % (m/w/d)
3602 Thun – Switzerland
ID: 10249370

LAMILUX
Technischer Redakteur (M/W/D)
Rehau
ID: 10249397

Bundesamt für Strahlenschutz
Ingenieur*in (FH/Bachelor) als Messnetzplaner*in (Südbereich) (m/w/d)
Salzgitter
ID: 10249413

sunfire
Lead Engineer (w/m/d)
Schwerpunkt Verfahrenstechnik
Dresden
ID: 10249430

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

INGENIEUR.de
TECHNIK - KARRIERE - NEWS

VERANSTALTUNG

10. Fachsymposium mit OpenForum HYBRID SENSOR NET

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

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

Keynote Speakers Prof. Dr. Christine Preisach, Hochschule Karlsruhe: Künstliche Intelligenz für eine nachhaltige Zukunft unter Nutzung von Sensordaten • Prof. Dr. Andreas Gündner, 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 Sensorknoten Anmeldung 31.10.2023 Anmeldeschluss Anmeldung per Email an: info@hybridsensornet.org	Kontakt HybridSensorNet e.V., Email: info@hybridsensornet.org, R. Seifert, Tel. +49 151 11980340;
---	--	---

www.hybridsensornet.org

Wir suchen einen

Bereichsleiter Technik (m/w/d) mit Prokura

Sie möchten bei einem Unternehmen mit Zukunft arbeiten? Und auch etwas bewegen? Wir, die Stadtwerke Rastatt GmbH, versorgen rund 50.000 Menschen in Rastatt und Umgebung mit Strom, Erdgas, Wasser, Nahwärme, Kälte sowie Telekommunikation. Zudem treibt das städtische Versorgungsunternehmen die Energiewende in der Region voran.

Wir suchen zum 1. Februar 2024 einen engagierten und verantwortungsbewussten Leiter für den Bereich Technik (m/w/d) mit Prokura.

Ihr Aufgabengebiet umfasst unter anderem:

- Leitung und Organisation aller technischen Abteilungen der Stadtwerke Rastatt mit direkter Berichtslinie an die Geschäftsführung
- Übernahme der Prokura der Stadtwerke Rastatt (ppa.)
- Sicherstellung eines reibungslosen technischen Betriebes und stetige Optimierung der Betriebsabläufe
- Führung und Weiterentwicklung der Mitarbeiter der technischen Abteilungen
- Überwachung und Steuerung des Budgets für den Bereich Technik
- Sicherstellung der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften, Richtlinien und Normen
- Medienübergreifende Leitung von Projekten
- Vertretung des Unternehmens gegenüber externen Interessengruppen, Kunden und Behörden

Ihr Profil:

- Hochschulabschluss Ingenieurwesen bzw. Masterabschluss (wie z.B. Elektrotechnik, Versorgungswirtschaft, Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen) oder Vergleichbares
- Umfangreiche betriebswirtschaftliche und regulatorische Kenntnisse oder einen zusätzlichen Abschluss als Betriebswirt oder Vergleichbares
- Mehrjährige Berufserfahrung in leitenden Positionen im Bereich Technik oder Energieversorgung, idealerweise in einem Stadtwerk oder einem ähnlichen Unternehmen
- Voraussetzung für die Übernahme der Funktion Technische Führungskraft W/G 1000 und / oder S 1000

Wir bieten:

- Einen unbefristeten und zukunftssicheren Arbeitsplatz
- Eine der Aufgabe und Verantwortung angemessene, attraktive Vergütung
- Eine interessante, entwicklungsfähige Position und ein modernes Arbeitsumfeld
- Attraktive Sozialleistungen, z.B. Gesundheitsmanagement, Bike-Leasing, Ladestrom für Mitarbeiter (m/w/d), kostenloser Parkplatz, Homeoffice möglichkeit und weitere attraktive Angebote

Sind Sie interessiert? Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung online über unsere Homepage ([stadtwerke-rastatt.de/karriere](http://www.stadtwerke-rastatt.de/karriere)). Bei postalischer Zusendung der Unterlagen erfolgt grundsätzlich keine Rücksendung. Die Unterlagen werden gemäß Datenschutzgesetz nach Abschluss des Bewerbungsverfahrens vernichtet.

Stadtwerke Rastatt GmbH
www.stadtwerke-rastatt.de/karriere Personalwesen, Herr Dinges
Tel.: 07222 773-212

STADTWERKE RASTATT

VDI-Karriereführer 2023

JETZT KOSTENFREI DOWNLOADEN !

Nehmen Sie Ihre Zukunft in die Hand.

Für Ingenieurinnen und Ingenieure zum Berufsstart einfach unverzichtbar. Jetzt kostenfrei als PDF downloaden – und sich von den zahlreichen spannenden Zukunftschancen begeistern lassen.

WWW.VDI-VERLAG.DE/KARRIEREFUEHRER



KARRIERE

„Highlights“ einer gesamtdeutschen Laufbahn

3.237. Frage/1:

(Der Einsender schildert sein erfülltes Berufsleben in ausführlicher Form und wirft dabei mehrere interessante Fragen auf. Da sein Brief zum schlichten Abdruck zu lang ist, suche ich mir einzelne Höhepunkte heraus und bearbeite sie: H. Mell):

Für mich ist diese heutige Kontakt- aufnahme eine Herzensangelegenheit: Ich möchte Ihnen sehr für Ihre Artikel sowie die vielen Beiträge und Bücher in Sachen Karriereberatung danken. Regelmäßig habe ich Ihre wöchentlichen Artikel in den VDI nachrichten regelrecht verschlungen. Meine Frau und Kinder kennen „Mell“ und konnten bisweilen den Spruch „was würde Mell dazu sagen“ nicht mehr hören.

Ich bin Dr.-Ing. Maschinenbau (Lebenslauf anbei), altersbedingt am Ende meiner beruflichen Entwicklung angekommen und ziehe in gewisser Weise Bilanz. In Summe bin ich mit dem Erreichten sehr zufrieden; es gibt allerdings ein paar Dinge, die ich heute in der Rückschau anders machen würde.

Antwort/1:

Die Geschichte mit der Rückschau und der Gewissheit, aus heutiger Sicht einige Entscheidungen anders zu treffen, ist ein beliebtes Gedankenspiel. Das nicht ganz fair ist sich selbst gegenüber. Denn heute weiß man, wie die Dinge sich entwickelt haben, man kennt den Ausgang. Mit dem Wissen von heute gestern an den verschiedenen „Wegkreuzungen des (Berufs-) Lebens“ die

bessere Wahl zu treffen, wäre keine Kunst.

Und die Frage, ob man damals richtig oder falsch gehandelt hat, lässt sich nur auf der Grundlage dessen beantworten, was man seinerzeit wusste oder zumindest ahnen konnte. Und, vergessen wir das nicht, die heutigen Alten waren „damals“ andere Persönlichkeiten mit anderen Wünschen und Fähigkeiten. Es waren Menschen, die eine andere Risikobereitschaft hatten, vielleicht auch noch keine Verantwortung für eine Familie trugen usw.

Am besten ist es, wir akzeptieren unsere Vergangenheit so wie sie nun einmal ist und bringen den Unruhestifter „Hätte ich damals ...“ gar nicht erst in die Diskussion ein. Daraus zu lernen allerdings oder anderen aus den eigenen Erfahrungen zu neuen Erkenntnissen zu verhelfen, das ist nicht nur erlaubt, es ist sogar erstrebenswert.

Frage/2:

Ich bin bis 1990 (da war ich Mitte/Ende 20) in der DDR aufgewachsen. Zum Glück genoss ich eine Erziehung durch bürgerlich denkende und akademisch ausgebildete Eltern. Dennoch habe ich insbesondere während der ersten zehn Jahre meines dann „im Westen“ absolvierten Berufslebens immer mal wieder bemerkt, dass mir als „Ostdeutschem“ gewisse Türen verschlossen blieben. Ich spreche allerdings keinen vermeintlich typischen ostdeutschen Dialekt und bei meiner Herkunft aus Berlin dachte damals jeder, dass dies nur Westberlin sein konnte.

Damals war es vielleicht nur das fehlende Netzwerk, heute sind es, hypothetisch gesprochen, die fehlenden Erfahrungen aus Epizentren der Wirtschaft, aus DAX-Unterneh-

men, Konzernzentralen, Herstellern bekannter Marken, die es eventuell auch heute noch Kandidaten „aus dem Osten“ schwerer machen, richtig ins Top-Management aufzusteigen oder auf hochkarätige Professor-Stellen berufen zu werden. Ich bin sehr auf Ihre Sicht der Dinge gespannt.

Mein Berufseinstieg 1991 gestaltete sich durchaus schwierig: Die zuerst von mir kontaktierten Top-Adressen der deutschen Industrie wussten mich vielleicht damals noch nicht richtig einzuschätzen. Ich hatte schließlich keinen Standard-Werdegang nach Mell'scher Regel.

Antwort/2:

Ich weiß natürlich um die Brisanz dieses Themas. Zwar ist das alles Vergangenheit, auch geht es nicht mehr um einen Lerneffekt aus den Fehlern von damals – für die heute auf dem Arbeitsmarkt aktive jüngere Generation hat sich das Thema weitgehend erledigt.

Aber einmal halte ich es für hilfreich, gerade auch den damals Betroffenen so viel an Hintergrundinformationen und Erläuterungen zu geben wie irgend möglich. Denn – siehe Ihre Schilderung – es „nagt“ vieles davon noch nach Jahrzehnten an den Betroffenen.

Und dann fühle ich „aus gegebenem Anlass“ mit Menschen wie Ihnen. Denn auch ich habe eine 13-jährige DDR-Basis im Lebenslauf, bin allerdings schon im Alter von 15 Jahren in die Bundesrepublik gekommen. In diesem Alter stellt man sich schneller um – und hat später dann ganz normale „westliche“ Schul und Studienabschlüsse.

Ihre kurze Schilderung zu diesem Frageteil berührt einige Aspekte, die eine differenzierte Betrachtung verdienen:



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

1. „Den Ostdeutschen blieben verschiedene Türen verschlossen.“ Das stimmt für viele von ihnen durchaus, lag aber keineswegs überwiegend an etwaigen Vorurteilen westdeutscher Entscheidungsträger (die es im Einzelfall durchaus gegeben hat). Es lag auch nicht vorrangig an fehlenden Netzwerken der Kandidaten.

Ich sage es mit aller Vorsicht und als selbst Betroffener ohne jegliche Absicht, hier etwa Kritik üben zu wollen: Es lag – auch – an den (wie in Ihrem Fall 28) Jahren einer DDR-Prägung, die ihre Spuren sowohl in den Fakten des Werdeganges als auch in den Persönlichkeiten der Menschen hinterlassen hatten.

Ich war seit 1969 Personalberater und mit der Besetzung von offenen Fach und Führungspositionen in der Industrie betraut. Wir hatten damals auch oft mit Bewerbern zu tun, die einen DDR-Hintergrund hatten. Die technische Basis z. B. von Ingenieuren galt schnell als gleichwertig mit der von westlich geprägten Bewerbern. Im Bereich rein ausführender Tätigkeiten (Sachbearbeiter) gab es nur wenige Vorbehalte. Viele entsprechende Bewerber konnten auch im Arbeitsalltag schnell überzeugen. Aber eben nicht allen gelang das problemlose Einstellen auf das so völlig andere westliche System

Als besonders kritisch erwiesen sich jedoch viele Kandidaten für die Besetzung von Führungspositionen. Ich will das nicht im Detail begründen müssen, kann aber das Ergebnis der tatsächlichen Bemühungen nach den ersten Jahren der Experimente, Versuche und Reinfälle schildern: Führungspositionen in Westdeutschland wurden nur ganz selten mit Kandidaten aus den neuen Bundesländern (so hieß das offiziell) besetzt. Das lässt sich noch nachvollziehen, weil hier „anders“

Unternehmen stellen aus und Ingenieur*innen ein.

AKKODIS
Engineering a Smarter Future Together

Brunel

SCHIEDERWERK

UNSER PARTNER: **VDI**

BUNDESWEHR

DB

e engineering people

mainfranken Wie für dich gemacht

Valeo
SMART TECHNOLOGY FOR SMARTER MOBILITY

MEKRA LANG Germany

Die Autobahn

iba

Hydrogenious LOHC

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

PIXIDA GROUP



NÜRNBERG, MEISTERSINGERHALLE - KLEINER SAAL
12. OKTOBER 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/nuernberg

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

VDI nachrichten
recruiting tag



geprägte Menschen zu führen und „andere“ Ziele mit anderen Methoden zu erreichen waren. Aber schnell galt die – hinter der vorgehaltenen Hand verbreitete und z. B. uns Personalberatern mit auf den Personalbeschaffungs-Weg mitgebene – Devise: „Bitte auch für Führungspositionen im Osten nur westdeutsche Kandidaten präsentieren. Die Ex-DDR-Leute packen es einfach nicht“. Das war keine Bosheit des westdeutschen Entscheidungsträgers, sondern sie hatten ihre Erfahrungen mit den ersten Versuchskandidaten gemacht: Die waren zu oft einfach „anders“ im Denken und Handeln. Damit war und ist keine absolute Bewertung verbunden.

Die schlechten Erfahrungen mit den Spitzenbewerbern um Führungspositionen strahlten natürlich dann auch auf die Bewerber um nichtführende Positionen aus, es entstanden entsprechende Vorurteile, die schließlich dem vielleicht ganz anders gelagerten Einzelfall nicht mehr gerecht wurden.

2. „... die es eventuell auch heute noch Kandidaten ,aus dem Osten' schwer machen, ... oder auf hochkarätige Professoren-Stellen berufen zu werden“: Niemand, der ausschließlich am Aufstieg im industriellen Management interessiert ist, nimmt Anteil an eventuellen Schwierigkeiten von Kandidaten für Professoren-Stellen. Also ist der Schluss erlaubt: Sie waren speziell an diesem Bereich interessiert.

Das ist Ihr gutes Recht. Aber es gilt und gilt die Devise: Managementpositionen in Unternehmen der freien Wirtschaft und Professoren-Stellen an Universitäten sind grundsätzlich mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen verbunden, sie erfordern in der Regel verschiedene Persönlichkeiten (natürlich gibt es wie immer Ausnahmen).

Wenn das stimmt, folgt daraus: Wer mit einer Professoren-Stelle liebäugelt, muss akzeptieren, dass er dann vielleicht nicht mehr zu 100% für das industrielle Management begabt und geeignet ist (und umgekehrt, aber darum geht es hier nicht).

3. „Mein Berufseinstieg 1991 gestaltete sich durchaus schwierig: Die zuerst von mir kontaktierten Top-Adressen der deutschen Industrie wussten mich vielleicht damals noch nicht richtig einzuschätzen“: Eben haben wir über Persönlichkeitsfaktoren gesprochen, jetzt analysiere wir die Fakten Ihres Lebenslaufes (die natürlich auch beim Bemühen um Professoren-Stellen ihre große Bedeutung haben). „Die Top-Adressen der deutschen Industrie“, die ja auch bei Elite-Bewerbern mit westdeutschen Standard-Werdegängen begehrt waren und also durchaus über Auswahl-Alternativen verfügten, sahen sich in Ihrem Falle konfrontiert mit

– einem Einstiegsalter von 28 Jahren; das war für einen promovierten Ingenieur sehr gut;

- einer Schulbasis „Mittlere Reife“, also erst einmal kein Abitur;
- einer nachfolgenden dreijährigen Phase, die Sie mit „Berufsschule“ angeben, und die zu der hier im Westen unbekannten Kombination „Abitur + Facharbeiter“ geführt hat (Noten geben Sie im Lebenslauf nicht an);
- einer anschließenden mehrmonatigen, vom Wehrdienst unterbrochenen Facharbeiter-Tätigkeit; das wird bei der Betrachtung „abgehakt“;
- einem 1,5-jährigen Wehrdienst bei der NVA; auch das wird weitgehend „abgehakt“;

- einem vierjährigen TU-Studium mit Abschluss als Dipl.-Ing.; das führt zum Examensalter von 25 Jahren, was mit Facharbeiter-Ausbildung und Wehrdienst absolut anerkennenswert ist;
- einer zweijährigen Assistenten-Zeit am Lehrstuhl mit Promotionsabschluss nach einem weiteren halben Jahr; das war für westdeutsche Verhältnisse außerst kurz;

- einem anschließenden, unmittelbar nach der Wiedervereinigung absolvierten knapp einjährigen Forschungsstipendium in UK; das war gerade für einen Kandidaten mit DDR-Basis äußerst nützlich (Auslandspraxis und Englischkenntnis).

Diese Fakten waren eigentlich sehr gut und überzeugend, wir kennen allerdings die Noten der Abschlüsse nicht – und wir wissen nicht, wie Sie beispielsweise im Anschreiben Ihrer damaligen Bewerbung argumentiert hatten. Es ist auch durchaus denkbar, dass die Unternehmen in diesem einen Jahr nach der Wiedervereinigung diverse schlechte Erfahrungen mit „ostgeprägten“ Bewerbern gesammelt hatten und daher vorsichtshalber „auf Abstand“ gingen.

Frage/3:

Schließlich habe ich bei einem kleineren inhabergeführten mittelständischen Zuliefer-Unternehmen als

Karriere-Basics

100 Tipps für den Erfolg im Beruf

Nr. 54: „Das Unternehmen“, für dessen Wohl Sie sich eventuell aufopfern, kann sich dafür Ihnen gegenüber nicht revanchieren. Es ist eine rein formaljuristische Konstruktion, kann Sie nicht befördern, kann Ihr Gehalt nicht erhöhen, kann kein Zeugnis formulieren – es hat nicht einmal eine Hand, mit der es die Ihre zum Abschied drücken könnte. Es muss Menschen bevollmächtigen, die dann in seinem Sinne (oder auch nicht) handeln und etwas für Sie tun können. Deren Anerkennung sollten Sie vorrangig anstreben.

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**

Projektingenieur angefangen. Beim weiteren schnellen Aufstieg ins höhere Management in diesem Unternehmen fehlte mir ein Sparringspartner in Sachen Karriere. Das waren dann indirekt Sie mit Ihren Beiträgen in den VDI nachrichten, die ich am Anfang fein säuberlich ausgeschnitten und thematisch geordnet habe.

1996 wurde ich im europäischen Ausland bei diesem Arbeitgeber Werkleiter und Geschäftsführer. Zur Rückkehr nach Deutschland war dann ein Firmenwechsel erforderlich. Dank Ihnen, Herr Mell, war ich vorbereitet auf die Schwierigkeiten (Mell: „Ins Ausland kommt man schnell, die Rückkehr ist häufig ein Problem“).

Ich war dann wieder beim deutschen Mittelstand sowie in schwedischen und US-amerikanischen Konzernen erfolgreich. Bei den letztgenannten Firmen war die Herkunft bis zu bestimmten (Level-) Positionen egal. Bei den Top-Positionen waren relevante Erfahrungen und Persönlichkeitsmerkmale wichtiger.

Es sind dann in mehr als dreißig Berufsjahren sieben verschiedene Unternehmen geworden. Mein „roter Faden“ war immer der Bereich Produktion/Operations. Allerdings habe ich mehrere Branchenwechsel vollzogen. Vielleicht haben ja diese meinen weiteren Aufstieg gebremst?

Antwort/3:

Das kann durchaus sein. Bewerbungsempfänger schätzen grundsätzlich eine große Ähnlichkeit des heutigen Jobs mit der angestrebten Position, das schließt die Branche, die Unternehmensart und Größe sowie die Hierarchie-Ebene ein. Die neue Position darf ein Fortschritt gegenüber der alten sein, aber möglichst mehr im Sinne von „Fortschreibung“ der Laufbahn, weniger als „Wechsel“ wesentlicher Faktoren. Auch bei der Firmengröße empfiehlt sich eher der Start bei möglichst großen Arbeitgebern, deren „überragendes“ Image man dann bei neuen, etwas kleineren Unternehmen jeweils gewinnbringend verkaufen kann. Man beginnt etwa als Sachbearbeiter im Konzern (bei dem man na-

türlich auch bleiben und aufsteigen kann) und geht eines Tages als Geschäftsführer eines Mittelständlers in Pension. Das ging bei Ihnen nicht, weil die anvisierten großen Firmen Sie als Einsteiger nicht hatten wollen.

So gewinnt man bei Ihnen den Eindruck, dass Sie zwar bis heute immer wieder interessante, verantwortungsvolle Positionen (mit Verantwortung für z.T. mehrere tausend Mitarbeiter) inne hatten und – haben, dass aber seit einiger Zeit die klare „Aufstiegs- und Fortschrittskomponente“ in der Laufbahn fehlt. Firmengrößen, Ihre Verantwortungsumfänge und eben die Branchen wechseln stark, ohne dass es konsequent weiter nach oben ginge.

Man kann Ihren Werdegang immer noch erfolgreich nennen – ganz besonders unter Berücksichtigung Ihrer Ausgangsbasis – aber zuletzt hat man mehr das Gefühl, Sie hätten immer wieder etwas gesucht, aber nicht mehr so recht gefunden. Dabei könnten Sie doch die durchaus vorzeigbare Laufbahn einfach positiv werten.



htw saar
DIE HAW PROFESSUR
KARRIERE MIT WIRKUNG

Werden Sie Teil der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, einer der forschungsstärksten Hochschulen in Deutschland mit ausgeprägtem Gründergeist. Mit unseren aktiv gelebten Hochschulpartnerschaften in der ganzen Welt sowie zwölf deutsch-französischen Studiengängen sind wir frankophil und international ausgerichtet. An unserer Hochschule mit aktuell über 6.000 Studierenden im Zentrum der Hauptstadt des Saarlandes profitieren Sie von einer dynamischen und lebendigen Grenzregion mit ausgesprochen hoher Lebensqualität.
In der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt folgende Stelle zu besetzen:

Nachwuchsprofessur (m/w/d) ohne Tenure Track für angewandte Wasserstofftechnologie (Kennziffer 6)

→ Weitere Informationen sowie die vollständige Stellenausschreibung und eine Auflistung der geforderten Unterlagen finden Sie hier: htwsaar.de/stellenausschreibungen
→ Ihre Bewerbungen richten Sie bitte bis zum **03.11.2023** an: berufungsverfahren@htwsaar.de



Haben Sie Fragen?

Laura Twistel
Tel. +49 211 4351-8182

Beata Lis-Boy
Tel. +49 211 4351-8337
<https://karriere.hs-duesseldorf.de>

An der Hochschule Düsseldorf sind zum nächstmöglichen Zeitpunkt unbefristete W2-Professuren mit den folgenden Lehr- und Forschungsgebieten zu besetzen:

Professur „Animation und 3D-Bewegtbild“ (Kennziffer D/1-23, Bewerbungsfrist: 26.11.2023)

Professur „Digitales Fabrikmanagement“ (Kennziffer MV/3-23, Bewerbungsfrist: 31.10.2023)

Weitere Informationen finden Sie unter: <https://karriere.hs-duesseldorf.de/stellenangebote.html>



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 Ciupiek (ciu),
Dipl.-Kfm. Stefanie 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 elektronischem Weg (z. B. Internet, E-Paper, Datenbanken, etc.) vertrieben. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Pressepiegel 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

Geschäftsführung: Ken Fouhy, B.Eng.

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

Produkt- und Imageanzeigen:
Leitung: Petra Seelmann-Maedchen
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

Angebote für Mitglieder



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.

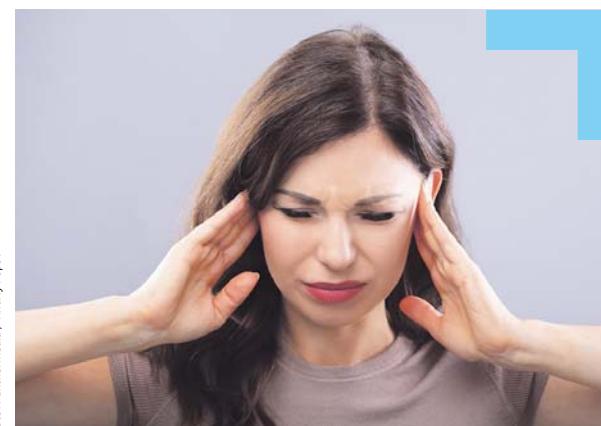
■ vdini-club.de



Recruiting Tag: 12. Oktober in Nürnberg

Schon gehört? Am 12. Oktober 2023 kommt Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen und IT-Ingenieur*innen nach Nürnberg in die Meistersingerhalle. Knüpfen Sie Kontakte zu renommierten Unternehmen und informieren Sie sich über Stellenangebote. Nutzen Sie unsere Karriereberatung, das Vortragsforum und das Bewerbungsfotoshooting. Wir verlosen außerdem fünf 100 € Gutscheine von Amazon unter allen Besucher*innen vor Ort um 16:00 Uhr. Eintritt frei. Wo: Meistersingerhalle, Schultheissallee 2-4.

■ ingenieur.de/nuernberg



Versicherung, wenn Hören und Sehen vergehen

Was, wenn man wegen einer Erkrankung oder eines Unfalls wichtige Fähigkeiten wie Sehen, Sprechen oder Hören verliert? Für solche Fälle gibt es die Grundfähigkeitsversicherung. Sie schützt vor existenzbedrohenden Folgen.

■ vd-ingenieure.de

Auch unterwegs: Bitte immer genug trinken!

Unsere neue VDI-Trinkflasche für Büro und Unternehmungen umfasst 0,7 l Fassungsvermögen und wiegt gerade mal 180 g. Der Schraubverschluss verhindert ein Auslaufen beim Transport und Magnete verhindern nach dem Öffnen, dass die Verschlusskappe zurückfällt. Darüber hinaus ist die Trinkflasche selbstverständlich spülmaschinengeeignet. Preis: 19,90 €

■ shopping.vdi.de/trinkflasche.html



Foto: VDI

Umrüstung von Schiffsflotten für Niedrigwasser

MARITIME WIRTSCHAFT: Fuhr man in den letzten Jahren an einem heißen Tag im Sommer an den Rhein, fiel oft eins auf: sehr wenig Wasser, was zu Tal fließt und viele freiliegende Buhnen und Schiffe, die erstaunlich wenig Tiefgang aufweisen.

Gerade der Rhein ist einer der wichtigsten Transportkorridore von den Seehäfen ins Hinterland. Viele Massengüter wie Kohle und Erz, aber auch Chemikalien und Öle gelangen per Schiff dorthin. Was aber ist zu tun, wenn die Wasserstände bei Trockenheit drastisch fallen? Fluss oder Schiff anpassen? Ersteres ist schwer bis kaum umzusetzen.

Neben den ökologischen Auswirkungen würden sich mehrere Baustellen am Strom ergeben, wogegen der Bau des

BER oder der Schleusen des Nord-Ostsee-Kanals einer Kleinbaustelle gleichkäme. Über Jahrzehnte wäre die Wasserstraße nur eingeschränkt oder gar nicht nutzbar.

Die Anpassung des Schiffs hingegen gelingt schon eher. Neubauten werden inzwischen auf Niedrigwasserfähigkeit ausgelegt. Hier lassen sich Niedrigwasserschiffe wie die Stolt Ludwigshafen der BASF nennen. Diese können bei kleinen Tiefgängen von 1,20 m operieren. Aufgrund der geringen Neubauren würde eine Umstellung jedoch Jahrzehnte dauern. Hier kommt die Umrüstung, das sogenannte Retrofit ins Spiel.

Warum ist das so wichtig? Waren müssen kostengünstig transportiert werden. Ein großer Teil des Massengut- und Containerverkehrs entfällt dabei

auf die Binnenschifffahrt. Diese Güter müssen meist von den Seehäfen in Antwerpen, Rotterdam oder Hamburg ins Hinterland transportiert werden. Tritt Niedrigwasser auf, was zur Fahrunfähigkeit vieler Schiffe führt, kann nicht immer auf das durch Wasserstand geregelte Kanalnetz ausgewichen werden. Immerhin liegen viele Industriestandorte wie Duisburg oder Ludwigshafen an einem Fluss.

Andere Verkehrsträger können einen Ausfall der Binnenschifffahrt kaum kompensieren. Schon gar nicht den Transport der Massengüter wie Erze und Kohle oder Container. Immerhin transportiert ein großes Rheinschiff bis zu 450 TEU (Twenty-Foot Equivalent Unit = 20-Fuß-Standardcontainer) und ersetzt damit bis zu 225 Lkw.

VDI



Dem Tiefstand trotzen

VDI-THEMENWOCHE: Diese technischen Möglichkeiten gibt es, um den Schifffahrtsbetrieb mit weniger Tiefgang aufrechtzuerhalten.

Benjamin Kossmann vom Institut für Schiffstechnik, Meerestechnik und Transportsysteme an der Universität Duisburg-Essen beschreibt technische Lösungen, um dem Problem Niedrigwasser zu begegnen.

Die zunehmende Häufigkeit von Extremwetterlagen hat auch große Auswirkungen auf den Schiffsverkehr. Bei anhaltender Trockenheit und Dürre kommt es immer wieder zu Niedrigwasser. Das zwingt die Transportbranche entsprechend verstärkt zu Einschränkungen.

Aber weshalb ist Niedrigwasser für viele Schiffe problematisch? Fällt der Wasserstand in trockenen Monaten deutlich, muss der Tiefgang der Schiffe und damit die Ladung reduziert werden. Der Tiefgang kann allerdings nicht unbegrenzt reduziert werden.

Zwei wichtige Tiefgänge lassen sich definieren. Der erste beschreibt den technischen Leertiefgang eines Schiffs. Dieser Tiefgang ergibt sich aus der Leerschiffmasse mit vollen Brennstoftanks. Der zweite Tiefgang wird als nautisch notwendiger Mindesttiefgang bezeichnet. Dieser Tiefgang ist für einen sicheren Betrieb des Schiffs auf den Wasserstraßen notwendig und wird dadurch gekennzeichnet, dass das Schiff jedes abnahmerelevante Manöver sicher durchführen kann. Hierbei sollte der Propeller möglichst ventilationsfrei oder ventilationsarm betrieben werden. Wird der nautisch notwendige Mindesttiefgang unterschritten, kann im Extremfall das Schiff manövrierunfähig werden. Dadurch können gefährliche Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmern auf der Wasserstraße entstehen.

Warum können die Schiffe nicht anfahren? Dies hat konstruktive Gründe. Man ist aus Effizienzgründen bestrebt, stets den effizientesten Propeller zu verbauen, da ein großer Propeller im Vergleich zu einem geometrisch gleichen kleineren Propeller einen größeren Wirkungs-

grad aufweist. Zum sicheren Betrieb von Binnenschiffen ist eine vollständige Tauchung des Propellers bei Fahrt notwendig. Diese wird bei Binnenschiffen durch speziell geformte Hinterschiffstunnel erreicht, die das Wasser zum Propeller führen. Nach dem Anfahren füllt sich der Hinterschiffstunnel durch die Anströmgeschwindigkeit und Pumpwirkung des Propellers mit Wasser. Somit ist es möglich, den Propeller bis zu einem prozentualen Anteil von maximal 20 % an Austauchung aus der Wasseroberfläche (bei Nullgeschwindigkeit) zu betreiben, ohne Eintreten von Ventilation.

„Zum sicheren Betrieb von Binnenschiffen ist eine vollständige Tauchung des Propellers bei Fahrt notwendig.“

Benjamin Kossmann, Institut für Schiffstechnik, Meerestechnik und Transportsysteme an der Universität Duisburg-Essen

Warum ist Ventilation schlimm? Leichtes Ventilieren stellt keine kritische Situation dar. Wird sie jedoch durch starke Tiefgangsreduzierung oder ein unvorhergesehenes Manöver zu dominant, kann die Wassersäule im Tunnel komplett einbrechen. Die beschriebene Manövrieraufgabe tritt ein. Setzt man den geforderten Niedrigwasser Tiefgang von 1,20 m als einen zu erreichenden Tiefgang, können knapp 50 % der aktuell fahrenden Rheinflotte bei diesem Tiefgang nicht anfahren.

Hier greift der an der Universität entwickelte Lösungsansatz. Das Schiff erhält zwei kleine außenborderähnliche Antriebssysteme am Heck des Schiffs. Deren Propeller haben deutlich kleinere Durchmesser als der Hauptpropeller und werden in Kombination mit einer speziellen ummantelnden Düse betrieben. Diese verhindert effektiv das Ansaugen von Luft und ermöglicht den Be-

trieb unterhalb des nautischen Mindesttiefgangs.

Das System unterstützt beim Anfahren, sodass der primäre Propeller ausreichend angeströmt wird und wieder ventilationsfrei betrieben werden kann, oder ersetzt diesen vollständig.

Wie sähe das System in der Praxis aus? Am Heck des Schiffs wird ein kleiner Umbau auf einer Werft vorgenommen. Hierbei wird eine Schnellkuppelung an das Heck geschweißt, die eine Aufnahme der Sekundärarriebe ermöglicht. Die Sekundärarriebe sind elektrisch angetrieben und können bei Bedarf mit bordeigenen Mitteln wie dem Autokran an der Adapterplatte montiert werden. Die Systeme sind mit einem Lkw transportfähig und können somit bei Bedarf zum jeweiligen Schiff gebracht werden. Hierdurch wird die flexible Nutzbarkeit an unterschiedlichen Schiffen erhöht. Die elektrische Energie wird durch ein an Bord befindliches Hilfsaggregat, Lade- und Löschmotor oder dem Bugstrahlgenerator bereitgestellt. Auch die Benutzung der Hauptantriebsmaschine ist denkbar.

Was aber, wenn das oben beschriebene Konzept nicht reicht und mehr Tragfähigkeit bei gleichem Tiefgang gefragt ist? Eine weitere Option sind zusätzliche Auftriebskörper, die an der Back- und Steuerbordseite angebracht werden. Dieses Szenario wird ebenso analysiert, stellt aber weitaus größere Herausforderungen in der Handhabung dar.

Mit den vorgestellten Ansätzen lässt sich der Problematik Niedrigwasser Herr werden. Durch die universelle und schnelle Einsetzbarkeit können die Lösungen bei Bedarf zügig zum Einsatz kommen und Engpässe beim verfügbaren Schiffsraum reduziert werden. Allerdings sind bis zu einem seriellen Produkt noch einige Hürden zu nehmen. Ein Einsatz solcher Systeme ist jedoch innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre denkbar.

VDI

■ www.vdi.de/klimaanpassung

AKTUELL

Verleihung des Dr.-Wilhelmy-VDI-Preises

Der größte Anteil des Bundeshaushalts fließt in Sozialausgaben und nur ein Bruchteil in Bildung und Forschung. Zu wenig, findet Lothar Wilhelmy, um langfristig unseren Wohlstand zu sichern.

„Um einen Beitrag zur Stärkung des wissenschaftlich-technologischen Standorts Deutschland zu leisten, habe ich 2007 die Dr.-Wilhelmy-Stiftung zur Förderung von Spitzenforschung gegründet“, erläutert er. 2019 startete die Kooperation mit dem VDI. Gemeinsam werden Dissertationen junger Ingenieurinnen aller Fachrichtungen ausgezeichnet, die eine hohe Bedeutung für den Technikstandort Deutschland haben.

Die Ehrung 2023 fand jüngst im Bremer Übersee-Museum statt. „Es war eine super Stimmung! Ich habe viele motivierte Powerfrauen kennengelernt, die bereits heute einen starken Beitrag leisten“, berichtet Wilhelmy im Nachgang begeistert über die Preisverleihung beim Kongress der Frauen im Ingenieurberuf (FIB).

Folgende drei Preisträgerinnen wurden ausgezeichnet:

– **Carina Siedler**, TU Kaiserslautern, „Entwicklung eines Transformationskonzepts zur Digitalisierung von Produktionssystemen in KMU“

– **Katharina Ritzer**, KIT, „EDiT – Enabling Distributed Teams: Eine Methode zur Identifikation und Erschließung von Verbesserungspotenzialen in der standortverteilten Produktentwicklung“

– **Heike Sonnenberg**, Universität Bremen, „Zum elastisch-plastischen Verformungsverhalten metallischer Mikrokugeln bei Druckbelastung“

Carina Siedler betonte bei der Preisverleihung die Relevanz des VDI-Netzwerkes: „Ohne meine Mentorin und die anderen Mentees von VDI-WoMentorING wäre ich jetzt nicht da, wo ich heute stehe.“ Der Dank von Katharina Ritzer galt Lothar Wilhelmy: „Ich bedanke mich von Herzen für das ermöglichten dieses Preises.“ Er ermutigte junge Wissenschaftlerinnen, so Ritzer weiter. Heike Sonnenberg resümierte, sie sei froh, dass sie sich „der Doktorarbeit gestellt habe“. Denn sie habe in der Promotionszeit viel gelernt, nicht nur fachlich, sondern auch, was sie motiviere und Freude bereite, was ihr im Arbeitsalltag zugutekomme.

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.
■ vdi.de/meinvdi

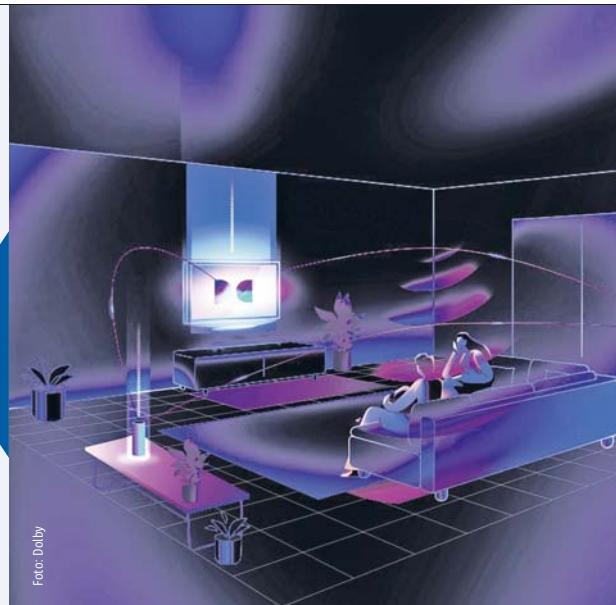


Gute Unterhaltung

ELEKTRONIK: Das Entertainment in den heimischen vier Wänden wächst immer stärker zusammen. Die Bedürfnisse der Nutzenden stehen im Vordergrund, auch ältere Komponenten lassen sich mit geringem Aufwand ins Zeitalter von Streaming und Co. heben. **VON ELKE VON REKOWSKI**

Surround ohne Aufstellungsprobleme

Kino- und Surround-Systeme in den heimischen vier Wänden litten bisher immer unter der starren Anzahl und Aufstellung der benötigten Lautsprecher für ein Raumklanglebnis. Bei einem 5.1-System beispielsweise müssen fünf Lautsprecher und ein Subwoofer perfekt positioniert werden, um den gewünschten Klang zu erzeugen. Dolby verspricht nun mit seiner Technologie Atmos FlexConnect, dass nahezu beliebig im Raum verteilte Lautsprecher durch smartes Soundprocessing überall für den optimalen Klang sorgen. Ende 2023 sollen die ersten Geräte kommen.



Streaming für die Hi-Fi-Anlage

Wer klassische Audio-Komponenten oder eine Hi-Fi-Anlage besitzt, kennt das: Musik-Streaming-Inhalte lassen sich nicht wiedergeben. Abhilfe schafft der Streaming-Adapter Eve Play von Eve Systems. Das Kästchen erlaubt es, technisch hochwertige gestreamte Inhalte nahezu verlustfrei der heimischen Anlage zuzuführen. Digital-Analog-Wandler von Texas Instruments sorgen für einen Geräuschspannungsabstand von 112 dB. Der Eve Play wird über einen Cinch-Eingang an die Anlage angeschlossen. Ab November für 150 € verfügbar.



Verspielter Design-TV

Mit NanoQLED-Technik soll der Fernseher Grundig Finearts NanoQLED-TV Vision 8+ London CQA8490 überzeugen. Die ehemalige Traditionsmarke Grundig belebt mit diesem Gerät ihre frühere Finearts-Reihe wieder, die für eine hochwertige Verarbeitung und ansprechendes Design stehen soll. Der Vision 8+ London hat neben 4k-Auflösung eine Bildwiederholrate von 120 Hz mit variabler Refresh-Rate und einen automatischen Low Latency Mode, der auch flüssiges Gaming am großen TV-Gerät gestatten soll. Der Fernseher wird in den Größen 55 Zoll für 999 € und 65 Zoll für 1199 € verfügbar sein.



Realistische Bildwand fürs Wohnzimmer

„The Wall“ heißt eine Reihe von Micro-LED-TV-Geräten, die Samsung auf den europäischen Markt bringen will. Die Micro-LED-Technologie ermöglicht selbstleuchtende Pixel, die einen sehr hohen Farbumfang, hohe Kontraste und ein sattes Schwarz bieten sollen. Die TV-Geräte werden als Wandpaneele in den Raum integriert und sollen rund 8 Mio. Pixel Auflösung bieten. Geplant sind zunächst Größen zwischen 76 Zoll und 114 Zoll Bilddiagonale. Die Preise stehen noch nicht fest.



Streaming-Experte im Retro-Outfit

Der Retro-Look des JBL Authentic 500 täuscht: In dem Gerät verbirgt sich modernste Audio-Streaming-Technik mit Unterstützung für Apple AirPlay, Alexa Multi-Room Music (MRM), Chromecast built-in oder Spotify Connect. Google Assistant und Amazon Alexa sind auf Wunsch gleichzeitig verfügbar und die Bluetooth-Kopplung mit Smartphones wird auch unterstützt. Mehrere integrierte Lautsprecherchassis inklusive einem 6,5-Zoll-Subwoofer sorgen für den druckvollen Sound. Raumklang wird mittels der Dolby-Atmos-Technik geliefert. Preis: rund 630 €.

Großes Kino ohne Fernseher

Der Projektor XGMI Horizon Ultra mit zwei Lichtquellen – Laser sowie LED (Dual-Light-Technologie) – bietet 4K-Bildauflösung in Kombination mit hellen 2300 ISO Lumen Lichtstärke. Falls mal keine weiße Wand verfügbar ist, sorgt eine intelligente Anpassung dafür, dass die Farbe kompensiert wird und die Projektion wieder farblich erstrahlt. Die optische Einheit ist auf Kurzdistanzprojektion ausgelegt, sodass sich eine Bilddiagonale von 2,5 m erzielen lassen soll. Für den guten Klang sorgt ein integriertes Soundsystem von Harman Kardon. Preis: rund 1900 €.

