

VDI nachrichten

15. Dezember 2023 · Nr. 25

TECHNIK WIRTSCHAFT GESELLSCHAFT

Einzelpreis 4,40 Euro

Jung, talentiert, wohnungslos

FOKUS: Wohnungssuche und horrende Mieten belasten Studierende und Auszubildende. Und die Misere verschärft sich immer weiter.

VON IESTYN HARTBRICH, BETTINA RECKTER UND WOLFGANG SCHMITZ

Das Angebot an bezahlbarem Wohnraum schrumpft. Das gilt insbesondere für Studierende und nicht nur für diejenigen, die in Großstädten wie München, Berlin und Köln eingeschrieben sind. Wie Studien belegen, schießen die Mietpreise an nahezu allen Hochschulstandorten durch die Decke.

Ein Grund sind die steigenden Nebenkosten, vor allem Heizkosten. Zudem werden seit 2022 deutlich weniger Wohnungen und WG-Zimmer angeboten als in den Jahren zuvor. Das BAföG reicht hinten und vorne nicht, um die finanzielle Notlage zu mindern.

Die Wohnungssuche dürfe nicht das „Hauptfach für Studierende“ und kein Grund bei der Entscheidung für oder gegen ein Studium an einem bestimmten Ort sein, sagt NRW-Bauministerin Ina Scharrenbach. Die Wahl des Studienortes dürfe nicht vom Geldbeutel der Eltern abhängen, ergänzt Matthias Anbuhl, Vorsitzender des Deutschen Studierendenwerks.

Auswege aus der Wohnungskrise zeichnen sich nur vereinzelt ab. Aber an einigen Hochschulstandorten gibt es Projekte mit Modellcharakter. Etwa in Heidelberg, wo ein Wohnheim von den Bewohnenden selbst verwaltet wird. Oder in Bochum, wo durch serielles Bauen die Baukosten sinken und Bauprojekte beschleunigt werden sollen.

20

Wohnungssuche



Foto: imago images/photothek/Ute Grabowsky

Der Kaltstart als heißes Thema bei Verbrennern

VERKEHR: In den ersten 300 s produzieren Verbrennungsmotoren mehr Luftschadstoffe als bei einer 1300 km langen Fahrt mit betriebswarmem Motor. Das sagt die Schweizer Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa. Autohersteller und Zulieferer arbeiten fieberhaft daran, die Kaltstartphase drastisch zu verkürzen.

18



Der Schadstoffausstoß ist bei kaltem Motor besonders hoch.

Foto: PantherMedia / GRAZVDAS

ZITAT

„Ich möchte Sie einladen, auf Grundlage unserer Neutralität und breiten Fachkompetenz im Dialog mit der Gesellschaft ein positives Ziel für die Zukunft unseres Standorts zu formulieren, ähnlich einem Fixstern.“

Lutz Eckstein, VDI-Präsident, zum Projekt „Zukunft Deutschland 2050“

8

Babyboomer gegen Fachkräftemangel

ARBEITSMARKT: Überall fehlt es an Arbeits- und Fachkräften. Dabei übersehen die Firmen, dass in ihren Unternehmen ein Teil der Lösung mit viel Potenzial vorhanden ist. Babyboomer und andere ältere Semester wollen dem Arbeitsmarkt allerdings so früh wie möglich entkommen. Das hat zahlreiche Gründe. Warum Boomer und Co. das Weite suchen und was Firmen dagegen tun können, erforscht der Arbeitswissenschaftler Hans Martin Hasselhorn und spricht darüber im Interview.

28

INHALT



Foto: Pepper+Fuchs SE

Neue Regeln fürs bekannte Spiel 3

Wasserstoff wird seit über 100 Jahren industriell hergestellt. In der Energiewende ist aber trotzdem noch vieles ungeklärt.

Der Mond in München 6

Ein Testgelände am Münchner Stadtrand ermöglicht die Erprobung von Weltraumrobotern.

Unsere Weihnachtsfrage 10

Welcher Gegenstand oder welches technische Gerät aus Ihrer Kindheit oder Jugend lässt Sie heute noch für einen Moment die Gegenwart vergessen? Sie haben geantwortet!

FOKUS: Wohnraum für Studierende 20



Foto: Johannes Bofinger

Was gegen die Wohnungsnot in Hochschulen getan werden kann und muss.

Steuern sparen mit einem Kinderdepot 25

Wer Geld langfristig auf die Konten seiner Kinder überträgt, spart Kapitalertragsteuer.

„Wie lange wird Deutschland durchhalten?“ 26

Der Fotograf Till Mayer über seine Erfahrungen in der Ukraine, seine Prinzipien im Umgang mit Kriegsopfern und seine Kritik an der Friedensbewegung.

Geschlossen handeln in der Krise 30

Aktuell arbeiten Maschinenbauer an innovativen Lösungen, um gestärkt in den Aufschwung zu starten. Das zeigen einige Beispiele.

Aus dem VDI 39

Annie Wojtatschke, erste Moormanagerin im Greifswalder Moor, berichtet vom Arbeitsalltag und welche Anreize für unsere Zukunft jetzt gesetzt werden müssten.

Technik Boulevard 40

Der Black Friday liegt hinter uns. Hier ein paar Ideen zum Fest, die wir bewusst nicht nach dem Preis ausgewählt haben – egal wie hoch dieser ist. Tipps aus der Redaktion von VDI nachrichten für Spätbeschafter.



Foto: www.aurengflicker.de

Im Namen der Nachhaltigkeit

PORTRÄT: Sylvia Schattauer ist die erste vom Senat gewählte Frau an der Spitze der TU Clausthal. Sie hat eine klare Mission.

VON WOLFGANG SCHMITZ

Regional verwurzelt, global geschätzt.“ So heißt die altehrwürdige Technische Universität Clausthal ihre Leser auf der Internetseite willkommen. Die kleine Hochschule bekennt sich nicht nur zu ihrer geografischen Lage, sondern auch zu ihren Traditionen und Gebräuchen – von denen gottlob nicht alle dem Zeitgeist standhalten. Zwei Jahre vor ihrem 250. Geburtstag hat man sich an der Universität zu einem historischen Schritt entschlossen: Erstmals wählte der Senat eine Frau zur Präsidentin der TU Clausthal.

Es würde den Kompetenzen von Sylvia Schattauer allerdings hohnsprechen, die Wahl der studierten Elektrotechnikerin, Schwerpunkt Umweltechnik/Regenerative Energien, und promovierten Experimentalphysikerin auf das Geschlecht zu reduzieren. Die Wissenschaftlerin ist in der Fachwelt als ausgewiesene Expertin für Wasserstoff hoch angesehen. Als kommissarische Institutsleiterin des Fraunhofer-Instituts für Windenergiesysteme (Iwes) sowie stellvertretende Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS) bewies sie Management- und Führungskompetenzen.



Sylvia Schattauer ist als Expertin für Wasserstoff hoch angesehen. Künftig wird sie ihr Wissen in den Dienst der TU Clausthal stellen. Foto: Fraunhofer IMWS

reits vorhandenen klugen Köpfen – den Aufbau einer dienstleistungsorientierten Verwaltung, eine effiziente digitale Infrastruktur sowie eine Kultur des „Ermöglichens“. Als Herausforderung für die nächsten Jahre betrachtet Schattauer die bauliche Infrastruktur sowie die verbesserungswürdige Anbindung an den Bahnverkehr. „Als grüne Universität ist dies nicht nur unter dem ökologischen Aspekt zu betrachten, auch in Richtung Attraktivitätssteigerung für Studierende ist da noch Luft nach oben. Positiv zu vermerken ist aber, dass, wer einmal an der TU Clausthal angefangen hat, wohl nicht mehr weg möchte.“

„Kollegiale Führung, Transparenz und Verantwortungsübernahme sind mir wichtig“, so Schattauer, die sich als Dienstleisterin im System Universität versteht. Dass sie über die Soft Skills für diese Aufgabe verfügt, wird im persönlichen Gespräch deutlich: Die neue Präsidentin gibt sich nicht hochherrschaftlich, sondern kooperativ-solidarisch, angenehm geerdet und authentisch.

Beim Blick über die Uni Clausthal hinaus bereiten ihr die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen Sorgen. Die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts, dass die Bundesregierung 60 Mrd. € aus dem Klima- und Transformationsfonds streichen muss, „wird die Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit nicht beschleunigen“. Allerdings sei Geld nicht alles. „Das eine sind die bürokratischen Fallstricke, das andere, die PS auf die Straße zu bringen. Es geht darum, Vorarbeit zu leisten, in den Dialog zu treten, das Agglomerat aus Wissenschaft und Anwendungsnähe in einen politischen Rahmen zu setzen und das ganze Paket schrittweise umzusetzen. Das sind die dringenden Schritte, die notwendig sind.“

Dass das Leben nicht nur aus Arbeit bestehen sollte, weiß Sylvia Schattauer nicht erst, seitdem ihre vier Kinder auf der Welt sind. Am besten abschalten kann die Professorin im Grünen, sei es in Haus und Garten oder auf Reisen per Fahrrad, Kajak oder zu Fuß. Im Winter geht es mit den Skiern in die Berge, ganz weit weg von Wissenschaft und Management.

Sylvia Schattauer

- ist seit wenigen Wochen neue Präsidentin der TU Clausthal.
- Die studierte Elektrotechnikerin ist Expertin für Wasserstofftechnik, war kommissarische Institutsleiterin des Fraunhofer-Instituts für Windenergiesysteme (Iwes) sowie stellvertretende Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS).

Üblicherweise wird an Hochschulen der Chefposten aus den eigenen Reihen vergeben. In Clausthal suchten die Verantwortlichen über die Unimauern hinaus nach dem Profil, das den eigenen Ansprüchen am nächsten kommt. Das besitzt offenbar Sylvia Schattauer. „Der Charme ist in der Tat, dass ich mich sowohl thematisch als auch managementseitig auf meine bisherigen Erfahrungen stützen kann“, so die Präsidentin. Die TU Clausthal habe sich mit der Ausrichtung auf die vier Forschungsfelder nachhaltige Materialien und Prozesse, nachhaltige Energiesysteme, Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz sowie Digitalisierung für eine nachhaltige Gesellschaft, gebündelt unter dem Leitthema „Circular Economy“, auf die Themen fokussiert, die ihr in ihrem wissenschaftlichen Werdegang wichtig waren. An der TU die Fäden in der Hand zu haben, um die Transformation voranzutreiben, sei „nach der aktiven Ansprache durch die Findungskommission einfach zu verlockend“ gewesen.

Wenn die Wissenschaft die Kreislaufwirtschaft zu einem zukunftstauglichen Modell ausbauen wolle, benötige die Uni Clausthal – neben den be-



Kernfusion: Energie aus ganz anderen Wegen – Ist das der heilige Gral?

www.ingenieur.de/podcast



Neue Regeln für das bekannte Spiel

LOGISTIK: Wasserstoff wird seit über 100 Jahren industriell hergestellt. In der Energiewende ist aber trotzdem noch vieles ungeklärt. Zwei Experten berichten.

VON TOBIAS MEYER

Während der letzten 25 Jahre stieg die weltweite Wasserstoffproduktion von 40 auf 100 Mio. t jährlich, großteils für petrochemische Prozesse und die Düngerproduktion. Für Europa gilt indes: Wenn die Energiewende richtig Fahrt aufnimmt, wird der Kontinent seinen H₂-Bedarf nicht mehr selbst decken können. Dann wird das hochexplosive Gas über weite Strecken transportiert werden müssen. Das ist auch eine Kostenfrage, denn in der arabischen Wüste winkt günstiger Solarstrom für die Herstellung. In Down Under peilt man einen H₂-Produktionspreis pro Kilogramm von unter 2 \$ an, etwa 1,20 €. Zum Vergleich: An hiesigen Tankstellen zwischen 13 und 26 €/kg berechnet.

Mit den Anbietern in Konkurrenz treten wird Deutschland auch künftig nicht können, wie der Wissenschaftliche Beirat beim Bundesfinanzministerium prognostiziert: Industrien wie die H₂-Herstellung hätten bei uns wenig Zukunft, weil Energie hier tendenziell vergleichsweise teurer bleibe. Der Kurs ist daher relativ klar: Wasserstoff wird künftig um den Globus wandern wie heute Öl und Gas, einfach weil er andernorts extrem viel günstiger zu haben sein wird als in Europa.

Ein erstes Schiff mit flüssigem Wasserstoff ist seit 2022 zwischen Japan und Australien unterwegs. Denn durch die Verflüssigung bringt man eine höhere Energiedichte in den Tank. Das dafür notwendige Kühlen auf -253 °C kostet jedoch etwa 30 % bis 40 % der im Wasserstoff enthaltenen Energie. Auch Leckagen sind hier noch heikler als bei Gasen wie etwa flüssigem Erdgas (LNG). Denn Wasserstoff ist von 4 bis 75 Vol.-% in einem sehr breiten Bereich explosionsfähig und entzündet sich sehr schnell. Elektrostatische Entladungen reichen dazu aus. Durch seine sehr niedrigen Temperaturen kann der Wasserstoff zudem an eventuell nicht ausreichend isolierbaren Leitungen den Sauerstoff und Stickstoff in der Umgebungsluft gefrieren, wodurch sich dieser in Klumpen konzentriert. Tauen diese wieder auf, kann eine sauerstoffreiche Atmosphäre entstehen, die an Leckagen noch heftigere Brände und Explosionen verursachen kann.



„Ammoniak ist relativ einfach zu handhaben, da er schon bei -33 °C flüssig wird und die Energiedichte bei gleichem Volumen höher ist als bei reinem Wasserstoff.“

Wolfgang Weber, Global Industry Manager für Renewable Energy bei Pepperl+Fuchs. Foto: Pepperl+Fuchs SE

Wasserstoff brennt außerdem in einem spektralen Bereich, der für das menschliche Auge nicht sichtbar ist. Zudem ist durch die kaum vorhandene Wärmestrahlung der Übergang von normaler Umgebungstemperatur zur über 2100 °C heißen H₂-Flamme nicht fließend wie bei anderen Gasen, sondern schlagartig. „Man merkt also nicht, dass es langsam wärmer wird, sondern läuft eventuell sehr überraschend direkt in den unsichtbaren Brandherd“, erklärt Wolfgang Weber, Global Industry Manager für Renewable Energy beim Sicherheitstechnikhersteller Pepperl+Fuchs.

Er schätzt daher, dass sich eher Ammoniak – bestehend aus Stickstoff und Wasserstoff – als Träger für den globalen Transport durchsetzen wird. „In Saudi-Arabien hat man sich bereits darauf festgelegt. Er kann relativ einfach gehandhabt werden, da er schon bei -33 °C flüssig wird und die Energiedichte bei gleichem



Der Transport von Wasserstoff per Schiff erfordert gegenüber dem Verschiffen anderer flüssiger Gase zusätzliche Maßnahmen. Foto: Pepperl+Fuchs SE

Volumen höher ist als bei reinem Wasserstoff“, berichtet Weber.

Schiffsmotoren für die Tanker wie etwa von MAN liefern damit ebenfalls problemlos. Das Interesse seitens der Redereien sei daher vorhanden. Das Problem: Ammoniak ist hochgiftig und daher in der breiten Nutzung ebenfalls kritisch. Auf mittleren Transportstrecken wie zwischen Norwegen und Deutschland könnte es dagegen ausreichen, statt Ammoniak den Wasserstoff lediglich in komprimierter Form mit einem fährähnlichen Pendelverkehr zu transportieren. Der australische Hersteller Provaris beredet hier bereits technische Lösungen vor.

Ebenfalls vielversprechend klingt das LOHC-Verfahren, welches den Wasserstoff in organischem Öl speichert. Das fünffache Speichervolumen im Vergleich zur reinen Kompression sei hier möglich. Die Rückgewinnung benötigt jedoch etwa ein Drittel der gespeicherten Energie, welche aber durch Kraft-Wärme-Kopplung mitbenutzt werden kann. Die wirtschaftliche Skalierung wird derzeit erforscht. „Da unsere Produkte ja seit langem in der Prozessindustrie etabliert sind, steht auch für die neuen Kunden bereits die passende Sicherheitstechnik parat. Denn auch deren Anlagen müssen so sicher gestaltet sein, dass menschliche Fehler sich nicht katastrophal auswirken können“, zeigt sich Weber überzeugt.

Ähnlich bewertet die aktuelle Situation auch Thorsten Arnold, Vice President Technology bei der R. Stahl AG. Er sieht die größten Herausforderungen bei der Gewährleistung der notwendigen hohen Sicherheit während der Handhabung durch das Personal: „Aktuell agiert die H₂-Branche abgeschottet hinter den Zäunen der großen Chemiewerke und Raffinerien. Dort sind sich die Experten der Gefahren bewusst und es sind technische Regelwerke hinsichtlich des Explosionsschutzes und anderer Sicherheitsaspekte explizit für ihre Bedürfnisse etabliert worden“, sagt Arnold. „Künftig aber



„Wir wirken mit dem Thema Sicherheit in der allgemeinen Euphorie immer etwas wie der Spielverderber, bekommen aber überwiegend positives Feedback aus der Branche.“

Thorsten Arnold, Vice President Technology bei der R. Stahl AG. Foto: R. Stahl / Alex Schwander

wird der Wasserstoff in sehr vielen Bereichen Einzug halten, von den Häfen und der kompletten Logistikkette über diverse Fachfirmen zur Technologieintegration sowie entsprechenden Servicedienstleistern und Anlagenbetreibern – und natürlich den Bürgern mit Autos und Heizungen selbst.“

Auch Firmen, die bereits mit Gas und flüssigem Treibstoff vertraut sind, müssten ihr Wissen erweitern, da Wasserstoff noch mal deutlich gefährlicher sei. Nicht umsonst steht er neben Acetylen und Schwefelkohlenstoff als einziger in der höchsten Gruppe der Explosionshierarchie, der IIC für besonders zündwillige Stoffe. „Wir wirken mit dem Thema Sicherheit natürlich in der allgemeinen Euphorie immer etwas wie der Spielverderber, bekommen aber überwiegend positives Feedback aus der Branche, etwa auf Messen und Konferenzen. Die Teilnehmer sind dann schlussendlich froh, dass wir neben dem meist grob gefeierten Technologiehype auch den notwendigen Nachdruck auf die Sicherheitsthemen einbringen“, sagt Arnold, der auch Leiter der Arbeitsgruppe Explosionsschutz beim Projekt Normungsroadmap Wasserstofftechnologien ist.

Bei diesem hauptsächlich vom DIN getragenen Projekt werden hunderte von Regelwerken in einer Datenbank gebündelt. Damit wird die komplette Wertschöpfungskette der zukünftigen Wasserstoffwirtschaft abgebildet. Dabei identifizierten die Experten die Lücken im Regelwerk und benennen Verbesserungspotenziale.

Die neue Technologie der Festoxid-Elektrolyse etwa ist bislang von der internationalen Norm nicht erfasst: Mit den Anlagen der Firma Sunfire aus Dresden soll grüner Wasserstoff wesentlich energieeffizienter produziert werden können als mit bereits genormten Methoden. Auch für Wasserstofftankstellen gibt es bereits sauber formulierte nationale Vorschriften, an die sich Hersteller wie Maxximator aus Nordhausen hierzulande halten müssen.

„Diese weichen aber teilweise von den entsprechenden internationalen Normen ab. Will der Hersteller seine Technik im Ausland verkaufen, muss er sich dort eventuell an die geltende ISO-Norm halten und entsprechende Änderungen vornehmen – unnötiger Aufwand“, findet Arnold. Bis nächsten Sommer sollen die noch klaffenden Lücken geschlossen werden.

VDMA senkt Prognose im Maschinen- und Anlagenbau für 2024

MASCHINENBAU: Stärker als bisher erwartet beeinflusst die anhaltende Flaute der globalen Konjunktur die Geschäfte im Maschinen- und Anlagenbau. Lief die Produktion in den ersten zehn Monaten dieses Jahres dank hoher Auftragsbestände und weniger Engpässe in den Lieferketten vergleichsweise gut, zeichnen sich nun Bremspuren ab.



VDMA-Präsident Haeusgen prognostiziert für 2024 einen Produktionsrückgang von 4 %.

„Nachdem die ersten beiden Quartale noch Wachstumsbeiträge lieferten, verfehlte die Maschinenproduktion im dritten Quartal ihr Vorjahresniveau bereits um 1,6 %“, sagt VDMA-Präsident Karl Haeusgen auf der Jahrespressekonferenz des Verbands in Frankfurt. „Die bis zum Sommer gute Produktion sorgt zwar dafür, dass wir unsere Schätzung für 2023 anheben. Wir rechnen nur noch mit einem Produktionsrückgang von real 1 %.“ Mit Blick auf das kommende Jahr sagte er:

„Anders als vor einem Jahr kann der sinkende Auftragsbestand die Produktion immer weniger stützen. Daher passen wir die Prognose für 2024 nach unten an: von bisher -2 % auf nun -4 %.“

Investitionsanreize für den Maschinen- und Anlagenbau erwartet Haeusgen durch die Trends zur Digitalisierung, Dekarbonisierung und den Aufbau resilienter Lieferketten. Für die Digitalisierung der Branche setzt er auf föderative Datenräume. Das Programm „Manufacturing-X“ soll dafür sorgen, dass die Standards für Produktionsinformationen des Maschinen- und Anlagenbaus stärker genutzt werden.

Mit Blick auf das aktuelle politische Gezerre um den Bundeshaushalt stellte Haeusgen jedoch fest: „Transformation braucht Dynamik, Richtung und Zuversicht. Die aktuelle Unsicherheit bewirkt genau das Gegenteil. Dazu zählt auch, dass das

Vertrauen in mündliche Förderzusagen der Bundesregierung gesunken ist.“ Gegenüber VDI nachrichten konkretisierte er: „Damit ist auch hinter der Förderung von Manufacturing X ein Fragezeichen.“ Umso wichtiger sei es nun mit Blick auf den Haushalt 2024, dass die Entscheidungen nun schnell, gründlich und detailliert getroffen würden, um die Verunsicherung auf der Investitionsseite zu beseitigen. Sowohl Regierung als auch Opposition seien hier gefordert, in der Sache zusammenzuarbeiten.

Was Haeusgen für die Zukunft optimistisch stimmt: „Wir haben als Kernbranche der deutschen und europäischen Industrie mit unseiner rund 3 Mio. Beschäftigten in der EU viele Trümpfe in der Hand, um auf dem Weltmarkt auch weiterhin eine führende Rolle zu spielen.“ Mit rund 8,7 Mrd. € für Forschung und Entwicklung habe der deutsche Maschinen- und Anlagenbau 2022 zudem seine Innovationskraft gestärkt und einen neuen Rekordwert erzielt. ciu/mv

Hohe Anzahl an Jobangeboten bei Akademikern

ARBEITSMARKT: Das Marktforschungsunternehmen Trendence hat für seinen HR-Monitor 4639 Beschäftigte befragt. Demnach geben 61,4 % der Befragten mit akademischer Ausbildung an, in den letzten zwölf Monaten Angebote zu einem Arbeitgeberwechsel erhalten zu haben. Auch Fachkräfte ohne akademische Ausbildung werden von Unternehmen umgarnet. 57,5 % von ihnen erhielten im vergangenen Jahr Offerten für einen Jobwechsel. 42 % der Umschwärzten erhielten eigenen Angaben zufolge sogar ein Jobangebot direkt aus der Geschäftsführung des anbietenden Unternehmens. Mehr als zwei Wechselofferten kommen direkt aus der Geschäftsführung. Besonders viele Angebote erhalten laut Trendence Beschäftigte mit akademischem Hintergrund. Sie erhielten durchschnittlich 4,8 Jobangebote von Personalberatungen und 2,8 direkt aus HR-Abteilungen. Interessant: 2,2 Angebote flatterten zudem direkt aus der Chefetage anderer Arbeitgeber in die Mailbox oder als persönliche Nachricht in den LinkedIn- oder Xing-Account der Wunschnachrichtenden. „Wir leben in einem Kandidatenmarkt, in dem es die Unternehmen sind, die sich bei den Talenten bewerben. Eine solche Direktansprache per Active-Sourcing-Strategie ist genau eine solche arbeitgeberseitige Bewerbung“, so Trendence-Geschäftsführer Robin Ullah zu den Ergebnissen der Befragung. Erst kürzlich zeigte eine andere Trendence-Erhebung, dass die hohe Anzahl an Jobangeboten für massive Wechselbewegungen auf dem Arbeitsmarkt sorgt. So veränderte sich ein Viertel der deutschen Beschäftigten im ersten Halbjahr 2023 beruflich. Besonders hoch ist die Wechselquote bei Akademikerinnen und Akademikern, von denen 29 % eine neue berufliche Herausforderung angingen. Aber auch bei nicht akademischen Fachkräften lag die Wechselquote bei immerhin 22,6 %. cer

Welche Pkw klimafreundlicher sind

UMWELT: In einer aktuellen Studie analysiert der VDI die Ökobilanz von Elektroautos, Plug-in-Hybriden und konventionell angetriebenen Fahrzeugen.

VON PETER KELLERHOFF

Wer klimaschonend (auto-)mobil sein will, hat die Wahl unter verschiedenen Antriebskonzepten. Denn auch reine Verbrennerfahrzeuge werden immer sauberer. Doch ein Ergebnis bei der Langzeitbetrachtung von Pkw mit verschiedenen Antriebssystemen im Rahmen einer neuen VDI-Ökobilanz lautet: Elektroautos und Plug-in-Hybride schneiden bei der Klimabilanz am besten ab. Ab 90 000 km Laufleistung sind Elektroautos der Kompaktklasse klimafreundlicher als Verbrenner. Neben dem Produktionsstandort und dem verwendeten Energiemix bei der Fahrzeugherstellung kommt es auf die Antriebsart sowie den verwendeten Strommix beim Fahren an. Der VDI stellt sieben Handlungsempfehlungen für den Umbau zum klimafreundlichen Mobilitätsland vor. Verglichen hat das interdisziplinäre Expertengremium Antriebe der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik Elektroautos, Plug-in-Hybride (Benzin/Diesel) sowie konventionell angetriebene Autos (Diesel/Benzin). Die VDI-Ökobilanzstudie hat dabei den Umwelteinfluss verschiedener Pkw-Antriebskonzepte von Kompaktklassefahrzeugen (z. B. VW ID.3, Ford Focus, Toyota Corolla Hybrid, VW Golf) untersucht.



Die Wallbox als Sinnbild für die Elektromobilität: Stand jetzt sind E-Fahrzeuge in der gesamten Ökobilanz erst nach gewissen Kilometerleistungen den Verbrennern überlegen. Foto: Peter Kellerhoff

bei verwendeten Energie“, sagt Joachim Damasky, Vorsitzender der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik. Er erläutert, dass Elektroautos und Hybridfahrzeuge durch die ressourcenintensive Herstellung der Antriebstechnologie bei ihrer Ökobilanz mit einem ökologischen Rucksack starten, da die Batterieproduktion heutzutage fast ausschließlich in Asien stattfindet.

In der Langzeitbetrachtung setzen sich E-Autos und hybridbetriebene Fahrzeuge dauerhaft durch. Damasky: „Für die klimafreundlichere Mobilität brauchen wir in Deutschland dringend den Ausbau der erneuerbaren Energien, den Aufbau einer grünen Batterieproduktion, aber auch nachhaltig erzeugte Kraftstoffe für Bestandsfahrzeuge.“ Erst die grün produzierte Batterie und ihre Vormaterialien reduzieren laut Studie deren ökologischen Fußabdruck und machen die E-Mobilität wirklich klimafreundlich.

Bei einer angenommenen Laufleistung von 200 000 km schneiden E-Autos am besten ab. Sie verursachen - von der Fahrzeug- und Antriebsproduktion bis zum Ende der gefahrenen Kilometer - 24,2 t CO₂. Auf Rang zwei liegen Plug-

in-Hybride (wie der Toyota Corolla Hybrid) mit geringfügig höheren CO₂-Emissionen von 24,8 t. Diesel- und Benzinfahrzeuge der Kompaktklasse (Ford Focus, VW Golf) folgen mit deutlichem Abstand auf den Plätzen drei und vier und sind beim Betrieb mit 100 % fossilen Kraftstoffen für Treibhausgas-Emissionen von 33 t CO₂ (Diesel) bzw. 37 t CO₂ verantwortlich.

Auch die Stromnutzung wurde in der VDI-Studie untersucht. Ab einer Fahrleistung von 90 000 km sind Elektroautos der Kompaktklasse (wie der VW ID.3) klimafreundlicher als Autos mit konventionellen Kraftstoffen. Würde man künftig - wie von der Bundesregierung geplant - ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien für den Fahrzeugantrieb nutzen, wären Elektroautos mit heutigem Standard im Jahre 2035 schon ab 60 000 gefahrenen Kilometern klimafreundlicher als Diesel- oder benzinbetriebene Fahrzeuge. Wird ein Elektroauto mit fossil erzeugtem Strom betrieben, verschiebt sich der Wert auf 160 000 gefahrene Kilometer.

Dennoch: Erst die grün produzierte Batterie und ihre Vormaterialien machen die E-Mobilität klimafreundlich. „Hier hat die Industrie in Zukunft einen großen Hebel für eine klimafreundlichere Mobilität, der heute leider noch nicht genutzt wird. Wir brauchen daher mehr Batterieproduktion made in Germany, ein besseres Batterierecycling sowie den schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien - sowohl in Form von grünem Strom als auch von grünen Kraftstoffen“, macht Damasky deutlich. Seiner Meinung nach sei es zu kurz gedacht, nur über den Verbrauch der Fahrzeuge zu reden.

„Die Ergebnisse zeigen, dass wir in vielen Bereichen einen erheblichen Handlungsbedarf haben“, mahnt VDI-Präsident Lutz Eckstein. „Aus Klimagesichtspunkten wird die Notwendigkeit unterstrichen, grüne Energieträger für die Produktion und den Betrieb von Kraftfahrzeugen zu nutzen.“ Zudem müsse im globalen Vergleich wieder stärker in Wertschöpfung in Deutschland und Europa investiert werden, insbesondere im Bereich der Batterie- und Zellfertigung.

GEA geht mit Klimaplänen in die Offensive

UMWELT: Bei der Verschärfung seiner Klimapläne will der Anlagenbauer Gea seine Aktionäre stärker einbinden, als dies bisher üblich ist. Das Unternehmen veröffentlichte in Düsseldorf ein Vorhaben, demzufolge der eigene CO₂-Ausstoß bis 2026 um 60 % reduziert werden soll. Das Vergleichsjahr ist 2019. Bisher sollte diese Minderung erst 2030 erreicht sein. Dem neuen Plan zufolge

soll eine Reduktion von 80 % erreicht werden. Die Aktionäre sollen dem Vorhaben bei der nächsten Hauptversammlung zustimmen. Solch ein Votum ist bisher eher unüblich bei größeren Firmen. Das Ergebnis der Abstimmung ist aber nicht bindend für den Vorstand. „Nachdem wir uns vor zwei Jahren mit einer ambitionierten Klimastrategie an der Spitze unserer Bran-

che positioniert haben, erhöhen wir nun das Tempo und gehen noch einen Schritt weiter“, sagt Vorstandschef Stefan Klebert. Gea hat weltweit mehr als 18 000 Beschäftigte, 2022 lag der Umsatz bei 5,1 Mrd. €. Zu den Produkten gehören Melkroboter, Abgasreinigungsanlagen, Verpackungssysteme, Gefrieranlagen und Brauereisysteme. dpa/ws

So klappt es mit dem Vorstellungsgespräch

Podcast: Ein Vorstellungsgespräch - schon der Gedanke daran kann Stress auslösen. Umso wichtiger ist es, sich gut auf dieses Gespräch vorzubereiten. Das sagt Image- und Karrierecoach Gerlind Hartwig in der neuen Folge des Karriere-Podcasts Prototyp von ingenieur.de und VDI nachrichten. Die Beraterin ist VDI nachrichten-Leserinnen und -Lesern ein Begriff. Seit vielen Jahren berät sie auf den Recruiting Tagen von VDI nachrichten die Bewerberinnen und Bewerber zu Themen rund um den gelungenen Auftritt.



Wer im Vorstellungsgespräch nervös ist, kann ein paar Tricks anwenden, um souveräner zu sein. Foto: Panthermedia.net/Wavebreakmedia

Und dazu gehört eine Menge: Das fängt bei der Kleiderfrage an. Was ziehe ich an? Wie benehme ich mich? Was mache ich, wenn ich mich verspäte? Wie besiege ich die Nervosität? Wie schaffe ich es, souverän zu wirken? Welche Rolle spielt der Small Talk? Soll ich übers Wetter reden? Fragen über Fragen, die die Expertin im Gespräch mit Redakteurin Claudia Burger beantwortet. Einen Tipp aus dem Podcast veraten wir hier: Viele würden sich zu

wenig Gedanken über sich selbst machen, über die eigenen Ziele und was man selbst mitbringt in diese besondere Situation. Gerlind Hartwig rät dazu, sich die Zeit zu nehmen und eine Stärken- und Schwächenanalyse der eigenen Person zu machen.

Dabei sollte man sich über die eigenen Soft Skills klarer werden und die eigenen Erfolge präsent ma-

chen. Wer das Gespräch online führt, steht noch vor besonderen Herausforderungen. Denn so nah wie vor dem Bildschirm ist man sich im realen Leben eigentlich nicht. Das hat auch Auswirkungen auf Gestik und Mimik. Worauf zu achten ist und wo der Blick hingehen sollte, das erklärt Gerlind Hartwig in der neuen Folge. cer

vn+ 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:

Bosch will Einsatz neuer KI-Lösungen in der Produktion deutlich beschleunigen: Noch steht der Einsatz generativer KI im Produktionsumfeld am Anfang. Jetzt will Bosch damit die Entwicklung von KI-Lösungen für den weltweiten Fertigungsverbund vorantreiben. Zwei Topführungskräfte geben einen ersten Einblick.

Das sind die schubstärksten Motoren der Raumfahrtgeschichte: Die Anzahl der verschiedenen Raketenantriebe geht in die Hunderte. Aber nur wenige waren oder sind in der Lage, die ganz schweren Raketen in den Weltraum zu bringen. Bestenlisten über Weltraumantriebe sind ohnehin trügerisch. Sie reduzieren eine der kompliziertesten Komponenten der Technikgeschichte auf eine einzige Größe. Und die meisten vergleichen Äpfel mit Birnen, oder im Raumfahrtjargon: Feststoffbooster mit Flüssigantrieben. Aus diesem Grund haben wir zwei Top-3-Listen erstellt, die die jeweils schubstärksten Varianten in ihrer Antriebsart repräsentieren.

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



Mit VDI nachrichten Plus online gewinnen.

Als Leser*in dieser Zeitung haben Sie einen kostenfreien Vn+-Account. Aktivieren Sie diesen bis zum 19.12.2023 und sichern Sie sich Ihre Gewinnchance. Ein exklusives Beschriftungsgerät P-touch D610BT von brother steht für Sie bereit. So schaffen Sie professionell Ordnung und behalten stets die Übersicht.

Einfach QR-Code scannen und gewinnen!

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

KOSTENFREI ACCOUNT AKTIVIEREN

VDI nachrichten
TECHNIK IN SZENE GESETZT.



Der Mond in München

ROBOTIK: Ein Testgelände am Münchner Stadtrand ermöglicht die Erprobung von Weltraumrobotern. Ein Besuch im Krater.

Unwegsames Terrain: Der Forschungsroboter Scout schlängelt sich durch Kanäle und Höhlen, die der Geologie des Mars nachempfunden sind. Foto: Rudolf Stumberger



Geröll: Auf dem Mond wie auch auf dem Mars haben es Roboter mit rieseligen Böden zu tun. Wie damit umzugehen ist, dafür gibt oft die Natur den entscheidenden Tipp. Foto: Rudolf Stumberger



Bewohnbar? Roboter könnten auf dem Mars Lavahöhlen erkunden. Diese gelten als potenzielle Habitate für Astronauten. Foto: Rudolf Stumberger

VON RUDOLF STUMBERGER

Der Tatzelwurm, sagt das Lexikon, ist ein Fabeltier, das vor allem im Alpenraum und Alpenvorland vorkommen soll. Alpenvorland würde passen, sind wir hier doch im oberbayerischen Oberpfaffenhofen ganz in der Nähe des Starnberger Sees. Und vor uns krabbelt ein seltsames Geschöpf durch eine Sand- und Gerölllandschaft. Es bewegt sich auf sechs „Beinen“ vorwärts und sein dreifach gegliederter Rumpf scheint ebenfalls sehr beweglich. Wenn der Anstieg zu steil wird oder der Untergrund zu rutschig, ändert es die Richtung.

Statt für den Tatzelwurm aus der Sagenwelt könnte man das Ding auch für eine Art Tausendfüßler halten, allerdings in der Sechsbeyne-Version. „Es erinnert eher an eine Ameise“, sagt jedoch Roy Lichtenheldt, Ingenieur am hiesigen Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Die offizielle Bezeichnung für die Ameise lautet „Forschungsroboter Scout“ und der windet und schlängelt sich gerade durch eine Mondlandschaft mit Kratern, Gesteinsbrocken und Höhlen. „Der Krater ist 3 m tief und das ganze Gelände umfasst 1500 m²“, erklärt Mechatroniker Martin Görner. Der 42-Jährige ist Projektleiter für das neue Mond- und Mars-Testfeld, das im September in Betrieb genommen wurde.

Federführend ist hier das Institut für Robotik und Mechatronik.

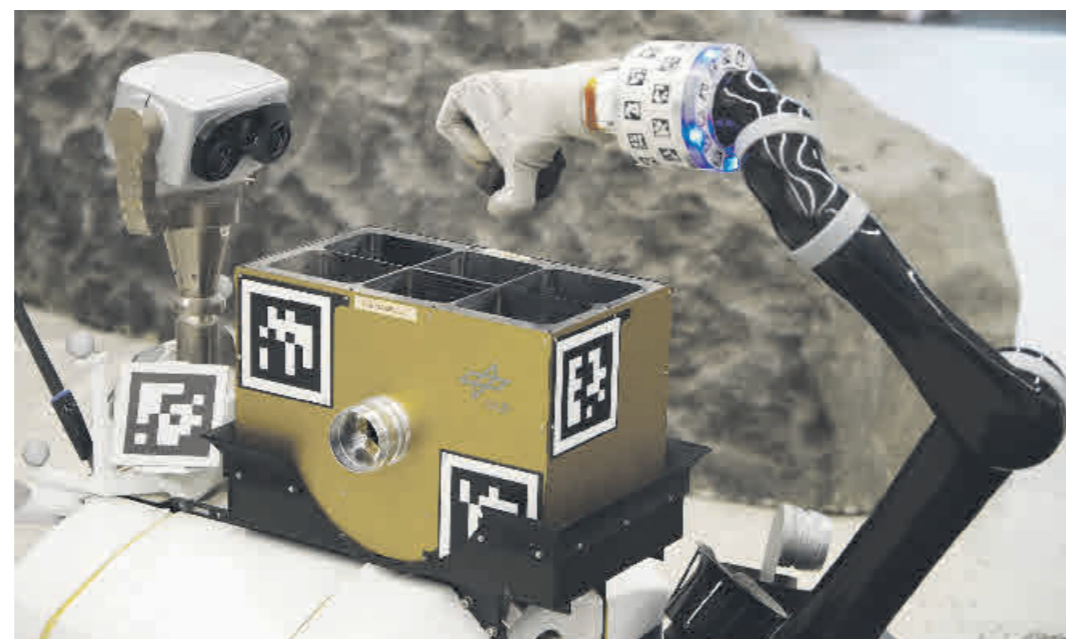
Das Testfeld liegt direkt vor dem modernen Institutsgebäude, früher war hier eine Wiese. In Oberpfaffenhofen hat das DLR – das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt mit insgesamt 30 Standorten und an die 10 000 Mitarbeitenden – in unmittelbarer Nähe zum Flughafen verschiedene Einrichtungen angesiedelt, etwa das Institut für Physik der Atmosphäre und das Erdbeobachtungszentrum.

Und am Institut für Robotik und Mechatronik arbeiten rund 300 Menschen an der Entwicklung von Robotersystemen. Zum Beispiel für die Anwendung in der Pflege, der minimalinvasiven Chirurgie oder in der Produktion, wo sich die Roboter selbstständig an neue Aufgaben in einem flexiblen Produktionsnetzwerk anpassen und diese zuverlässig ausführen können. Ein Schwerpunkt des Instituts ist die Forschung zur Robotik in der Raumfahrt.

Dort mit dabei ist Projektleiter Peter Lehner. Der 37-Jährige bückt sich gerade und legt einen schwarzen Stein auf eine Sandfläche. Eine Aufgabe für LRU 2, der neben ihm steht. LRU ist ein Kürzel für Lightweight Rover Unit, also für ein leichtgewichtiges Fahrzeug. Dabei handelt es sich um kleine bis mittelgroße modulare Robotersysteme. Sie können mit verschiedenen wissenschaftlichen und robotischen Werkzeugen ausgestattet werden, die ihren Einsatz für eine Vielzahl



Einsiger Sammler: Der Roboter LRU 2 sammelt mit seinem Greifarm Steine und nimmt entlang seines Wegs Sandproben auf dem Testfeld ... Foto: Rudolf Stumberger



... die er dann in einem Behälter auf seinem Rücken verstaut. Foto: Rudolf Stumberger

zukünftiger Missionen auf fernen Planeten möglich machen.

Gerade eben hatte LRU 2 mit einer kleinen Schaufel etwas Sand vom Boden aufgehoben und das Material in einen Kasten auf seinem Rücken deponiert. Jetzt dreht sich der Roboterarm und verstaut den Aufsatz mit der Schaufel in einer seitlichen Befestigung. Dann dreht sich der Arm erneut und nimmt einen Handschuh mit einem mechanischen Handgelenk auf.

LRU 2 ist auf vier Rädern unterwegs, jetzt nähert sich das Vehikel dem Stein. Dann bringt der Roboterarm sich in Position, senkt sich herab und die Roboterhand ergreift den kleinen Felsen. Und schwupp – ab damit ins Kästchen. Die ganze Aktion wird natürlich von einem der vielen Monitore und Mitarbeiter hier im „Mobillabor“ aus der Ferne gesteuert und kontrolliert.

Das leichte Vehikel hat schon ein paar Jahre auf dem Buckel, es wurde zuerst 2014 vorgestellt. Es sieht ein bisschen aus wie eine Gans auf Rollschuhen, kombiniert aber eine Vielzahl modernster Technologien, die am Institut für Robotik und Mechatronik entwickelt wurden. Dazu gehören etwa die Antriebs- und Lenkeinheiten, deren Motoren schon fünf Jahre lang auf der Weltraumstation ISS ihre Tauglichkeit fürs All bewiesen haben.

Eine Stereokamera und das mehrfach ausgezeichnete sogenannte Semi-Global-Matching-Stereoverfahren verleihen dem Roboter die Fähigkeit, seine Um-

gebung dreidimensional wahrzunehmen. Hieraus berechnet der Rover Umgebungskarten und steuert dann autonom in unbekanntem und unebenem Gelände vordefinierte Ziele an. Diese autonome Navigation ist wichtig, da Signale von der Erde bis zum Mond oder Mars Sekunden oder Minuten benötigen und dadurch eine direkte Fernsteuerung erschwert wird. Die Erweiterung der LRU um den Roboterarm erlaubt das Manipulieren von bekannten und unbekanntem Objekten – das haben wir beim Aufklauen des Steins gesehen.

Vom Mobillabor geht es wieder hinaus ins Freie auf das Mond-Mars-Testfeld. Hier krabbelt die Ameise alias Scout gerade eine Rille entlang, um sich dann hinunter in den Krater zu begeben. Die Bewegung des Gefährts geschieht durch die Drehung der dreiteiligen Speichenräder, deren Phasen bionisch verschoben sind. Man hat von der Natur gelernt, dass es effektiver ist, wenn sich nicht alle Räder gleichzeitig drehen. Der Scout ist rund 1 m lang, 51 cm breit und wiegt 18 kg. Schleppen könnte er eine Nutzlast von bis zu 6 kg und mit seinen Batterien kommt er auf eine maximale Geschwindigkeit von 7,2 km/h. Natürlich geradeaus und ohne Hindernisse, immerhin könnte er 40 cm große Gesteinsbrocken überwinden.

Treiben wir das Assoziationspiel mit dem Namen noch ein bisschen weiter. Passen würde auch Lurch oder Molch. Denn der Scout ist für

Höhlen gedacht. Auf dem Mond und dem Mars. Denn dort werden kilometerlange Lavahöhlen vermutet, die sich vor Jahrmilliarden gebildet haben. Laut dem Ingenieur Lichtenheldt könnten sie Astronauten zum einen als Schutzräume vor kosmischer Strahlung dienen. Und zum anderen könnte in den Höhlen vergangenes oder gegenwärtiges Leben entdeckt werden.

Wenn der Scout oder die LRU unter Praxisbedingungen getestet werden sollten, war das bislang ein sehr aufwendiges Unternehmen. So begab sich im Juni 2017 ein ganzer Trupp von Wissenschaftlern nach Sizilien, um auf dem Vulkan Ätna in 2300 m Höhe diverse Experimente vorzunehmen. Mit Schwerlastern wurden dazu Container nach oben gebracht, das Hauptquartier schlug man in einem Hotel in Catania auf. Viel Aufwand für eine Messfahrt von 1 km Länge.



„Müssen nun nicht mehr zum Ätna reisen“: Martin Görner leitet das Testfeld für die Weltraumroboter. Foto: Rudolf Stumberger

Jetzt, da es das Mond-Mars-Testfeld gibt, können Tests unter Praxisbedingungen zu Hause durchgeführt werden. „Wir müssen nun nicht mehr zum Ätna reisen“, sagt Projektleiter Görner. Einer der Vorteile: Geht etwas an den Vehikeln kaputt, kann das unproblematisch repariert werden.

Die passende Szene dazu spielt sich jetzt gerade auf dem Testfeld ab: Der Tausendfüßler alias Ameise alias Scout hat soeben mit seinen kleinen Beinchen den schwarzen Hügel mit der Höhle darunter erklimmen – und stürzt ab! Er soll aber Stürze aus mehr als 1,50 m Höhe überleben können. Und wirklich, nach kurzem Zucken ist das Gerät schon wieder aktiv.

Auf dem Ätna ist es übrigens derzeit selbst für Roboter wenig gemüht. „Vulkan Ätna spuckt kilometerhohe Säule aus Lava und Asche“, lautete eine Schlagzeile von Mitte November.

KOMMENTAR

Pilotentraining für KI-Nutzende

Generative KI ist gerade in aller Munde. Vor wenigen Tagen wurden von Google und Bosch neue Konzepte vorgestellt, die zeigen, dass sich damit längst nicht nur Texte oder Bilder in neuem Kontext generieren lassen. Schlüssel dazu sind in beiden Fällen unter anderem die Bilderkennung und das maschinelle Lernen.

In einem Marketingvideo von Google lässt sich erahnen, welche Potenziale deren KI-Ansatz namens Gemini für die Mensch-Maschine-Kommunikation mit sich bringt.



Martin Ciupek, Redakteur, möchte trotz KI auch noch selbst aus Fehlern lernen können.

Foto: Vinken

Das Beispiel mit Strichzeichnungen mag noch etwas verspielt erscheinen. Doch Bosch lässt bereits durchblicken, wie künstlich generierte Inhalte künftig für die Optimierung von Produktionsprozessen genutzt werden können. Auch hier spielen visuelle Daten aus Bilderkennungssystemen eine zentrale Rolle. Unternehmen wie Bosch nutzen diese längst, um Produktionsfehler bereits im Fertigungsprozess erkennen und beheben zu können. Künftig könnte generative KI bei Bosch anhand solcher Daten Bilder von künftigen Produkten erzeugen und zu Trainingszwecken teilweise potenzielle Bauteilfehler aus bereits erprobten Fertigungsprozessen einbauen. Damit könnten wiederum KI-basiert Algorithmen für die Qualitätssicherung angelernt werden – und zwar noch bevor überhaupt das erste physische Teil produziert wurde. Am Ende entscheidet aber immer noch ein erfahrener Mensch, ob das Ergebnis realistisch ist oder eine Halluzination der KI.

Damit wäre auch ein Problem gelöst, das IBM beim Aufbau von Wissensdatenbanken in den Anfängen der digitalen Produktentwicklung nicht ausräumen konnte. Statt der Fachleute, die selten Motivation oder Zeit hatten, auch noch Datenbanken zu pflegen, übernimmt die Hauptarbeit nun die KI.

So weit, so gut. Aber wie sollen künftige Generationen an Fachkräften aus Fehlern lernen, wenn das immer öfter die KI übernimmt? Ein Lösungsansatz wären Simulatoren. Darin könnten Menschen für Fälle trainieren, in denen die Technik keine Lösungen mehr liefert und die Verantwortung wie beim autonomen Fahren oder Fliegen wieder an den Menschen übergeht. Nur so ist er in der Lage Probleme zu lösen, wenn der Autopilot versagt. Bisher gibt es ein solches Training allerdings nur für Piloten.

■ mciupek@vdi-nachrichten.com

Wo möchte Deutschland 2050 stehen?

STRATEGIE: Der VDI hat die Chance, mit dem Projekt „Zukunft Deutschland 2050“ eine strategisch zentrale Rolle zu spielen, argumentiert VDI-Präsident Lutz Eckstein in diesem Beitrag.

VON VDI NACHRICHTEN-HERAUSGEBER
PROF. DR.-ING. LUTZ ECKSTEIN

Deutschland steht derzeit vor großen Herausforderungen in Standorte außerhalb Deutschlands zu investieren. Dies stellt unsere Volkswirtschaft bereits heute vor die Herausforderung, die hohen Ausgaben, z.B. für Sicherheit, Gesundheit, Bildung, Sozialleistungen und Klimaschutz, durch Einnahmen von Steuern und Abgaben insbesondere berufstätiger Menschen und erfolgreicher Unternehmen zu kompensieren.

Dies stellt unsere Volkswirtschaft bereits heute vor die Herausforderung, die hohen Ausgaben, z.B. für Sicherheit, Gesundheit, Bildung, Sozialleistungen und Klimaschutz, durch Einnahmen von Steuern und Abgaben insbesondere berufstätiger Menschen und erfolgreicher Unternehmen zu kompensieren.

Nationen wie China oder die USA haben klar formulierte strategische Zielsetzungen: China strebt beispielsweise nicht weniger an als eine sinozentrische Weltordnung und hat die technologischen und industriellen Wachstumfelder nachlesbar definiert. In allen Teilen der Welt sichert man sich den Zugang zu den notwendigen Ressourcen, investiert in den Aufbau der Infrastruktur und schafft damit auch Märkte für die eigenen Produkte. Die USA möchten ihrem Weltmachtanspruch auch volkswirtschaftlich wieder gerecht werden und haben mit dem Inflation Reduction Act ein wirtschaftspolitisches Instrument geschaffen, das auch durch unsere Unternehmen nicht ignoriert werden kann.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass unsere Bevölkerung erhebliche Zweifel an der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands hat, wie eine repräsentative Bevölkerungsbefragung des VDI Anfang dieses Jahres gezeigt hat: Nur eine knappe Mehrheit von 54 % der über 1000 Befragten hält unser Land noch für (eher) wettbewerbsfähig. Gleichzeitig ist über 97 % der Befragten bewusst, dass die Entwicklung von technischen Innovationen für die Sicherung von Wohlstand in Deutschland von zentraler Bedeutung ist.

Es ist Zeit, dass wir uns mit der Frage befassen, welche langfristigen Ziele wir in Deutschland erreichen möchten. Welche Rolle wollen wir in Europa und der Welt im Jahr 2050 spielen? Welche Wertschöpfung benötigen wir in Deutschland und Europa und welche Technologien, Ressourcen und Infrastrukturen sind zu deren Aufbau erforderlich? Was bedeutet das für die Bildung, vom Kindergarten bis zum Hochschulabschluss? Was müssen wir dazu bereits heute initiieren und was ist mittel- und langfristig zu tun?

Ingenieurinnen und Ingenieure gestalten Zukunft: Die Entwicklung und Produktion von zukunftsweisenden Technologien sind für den Wirtschaftsstandort Deutschland und auch für unsere Gesellschaft existenziell notwendig. Das ist die Kernkompetenz von uns Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wir haben gelernt, in Systemen zu denken und mit unterschiedlichen Zeitkonstanten umzugehen. Der Wandel des Klimas ist wie die Entwicklung einer Volkswirtschaft durch lange Zeitkonstanten gekennzeichnet. Autokratische Staaten, welche nicht nur Industrieländer, sondern in immer stärkerem Maße nach Wohlstand strebende Nationen mit

fossilen Energieträgern versorgen, haben kein Interesse an einer Entwertung ihres Vermögens, was die ultimative Konsequenz eines Umstiegs auf nachhaltige Energieträger wäre. Deshalb müssen wir auch diesen Ländern eine langfristige Perspektive bieten.

Unsere Demokratie, aber auch der Kapitalmarkt und die Mehrheit der börsennotierten Unternehmen sind in sich konsistenten, langfristigen Strategien für unseren Wirtschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland. Unsere Demokratie, aber auch der Kapitalmarkt und die Mehrheit der börsennotierten Unternehmen sind in sich konsistenten, langfristigen Strategien für unseren Wirtschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland.

Genau hier kommt der VDI ins Spiel, ein Verein, der durch mehr als 135 000 persönliche Mitglieder getragen wird und nicht von Parteien oder Unternehmen abhängig ist. Der VDI existiert seit mehr als 165 Jahren, hat also eine sehr lange Zeitkonstante, kann aber gleichzeitig auf unterschiedlichen Zeitskalen agieren – von Posts auf Social Media über Veranstaltungen und Handlungsempfehlungen unserer Fachgesellschaften bis hin zur Gestaltung technischer Richtlinien. Wir haben als VDI die Chance und aus meiner Sicht auch die Verantwortung, in dieser Zeit voller Herausforderungen eine ganz aktive Rolle zu spielen.

Ich möchte Sie einladen, auf Grundlage unserer Neutralität und unserer breiten Fachkompetenz im Dialog mit der Gesellschaft ein positives Zielbild für die Zukunft unseres Standorts zu formulieren, ähnlich einem Fixstern. Daraus abgeleitet gilt es, eine langfristig angelegte Strategie zu entwickeln, damit der Zukunftsstandort Deutschland eine tragende Rolle in Europa spielen kann – faktenbasiert, unabhängig und in alternativen Szenarien. So geben wir der Politik und der breiten Öffentlichkeit faktenbasiert Orientierung und machen die Relevanz und Rollen von Ingenieurinnen und Ingenieuren sichtbar. Wir stellen den VDI damit in den Dienst unserer Gesellschaft und positionieren uns als strategische „Zukunftsge-

Lutz Eckstein

- ist seit 1. Januar 2023 Präsident des VDI.
- leitet das Institut für Kraftfahrzeuge (ika) an der RWTH Aachen und ist Experte auf dem Gebiet des autonomen Fahrens.
- hat 15 Jahre in der Automobilindustrie in Forschung und Entwicklung bei Daimler und BMW gearbeitet.
- ist seit dem Studium Mitglied im VDI und hat 2018 den Vorsitz der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (VDI-FVT) übernommen. Seit 2018 ist er auch Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat.
- hat Maschinenbau an der Universität Stuttgart studiert und dort promoviert.



Lutz Eckstein ruft alle VDI-Mitglieder auf, gemeinsam die Zukunft zu gestalten. Foto: VDI

stalter“. Bei diesem Vorhaben möchten wir ausgewiesene Expertinnen und Experten auch von außerhalb des VDI integrieren und mit ausgewählten, ähnlich neutralen Organisationen zusammenarbeiten.

VDI initiiert strategisches Vorgehen: Unter dem Titel „Zukunft Deutschland 2050“ haben wir auf dem diesjährigen Deutschen Ingenieurtag am 25.5.2023 und der anschließenden Vorstandsvollversammlung ein mehrjähriges und mehrphasiges Projekt initiiert. Dabei geht es um die Entwicklung eines langfristigen Zielbildes für den Standort Deutschland sowie die Ableitung objektiver Szenarien und konkreter Beiträge für die zukünftige Entwicklung.

Im zweiten Halbjahr 2023 haben wir uns in der Projektvorbereitung intensiv mit der Analyse der aktuellen Situation des Standorts Deutschlands befasst. Dazu gehört einerseits der Vergleich mit anderen Wirtschaftsräumen der Welt, andererseits die regionale Betrachtung in den einzelnen Bundesländern, um kausale Zusammenhänge besser zu verstehen. Innerhalb kürzester Zeit konnte ein Projektdesign entwickelt werden, in dem zwei Methodiken miteinander verbunden wurden: eine Metastudie und die Befragung von Stakeholdern im VDI. So konnten unterschiedliche Perspektiven auf die Situation des Standorts Deutschland erfasst werden. Durch die Einbeziehung der VDI-Fachgesellschaften, die VDI-Landesver-

Es gilt, „eine langfristig angelegte Strategie zu entwickeln, damit der Zukunftsstandort Deutschland eine tragende Rolle in Europa spielen kann“.

bände sowie der Netzwerke der VDI Young Engineers und der Frauen im Ingenieurberuf konnte das Ehrenamt frühzeitig an dem Vorhaben beteiligt und damit besonders wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. Durch die Zusammenarbeit von VDI-Hauptgeschäftsstelle und Expertinnen und Experten der VDI Technologiezentrum GmbH konnten kurzfristige Expertise und Zugang zu unterschiedlichen Datenquellen mobilisiert werden. Sehr herzlich danke ich allen, die sich bisher in das Projekt eingebracht haben.

Die aktuelle Situation aus Sicht des VDI: Die entwickelte Methodik bildet den thematischen Zuschnitt des VDI e.V. und seiner Themencluster ab und ist zugleich Grundlage für den internationalen Vergleich. Die Einschätzungen der im VDI e.V. engagierten Expertinnen und Experten wurden durch die umfangreiche Erfassung von Daten aus international anerkannten Datenquellen ergänzt und aktualisiert.

Viele Befunde, beispielsweise der durchschlagende, systematische Wachstumskurs Chinas oder die gerade in Deutschland existierenden Bürokratien, konnten so aus einer unabhängigen, datenbasierten Perspektive bestätigt und konkretisiert werden.

Erste Zwischenergebnisse unterstreichen den Handlungsbedarf: ▶ Befragte VDI-Mitglieder aus Fach- und Regionalorganisationen neh-

men Deutschland in einigen Technologiefeldern als technologisch starken Standort wahr. Die Stärken sind insbesondere in traditionellen Themenclustern (u.a. Maschinenbau, industrielle Automatisierung, Landtechnik) verortet. Medizintechnik bzw. Lebenswissenschaften werden – auch vor dem Hintergrund des demografischen Wandels – als aussichtsreiche Zukunftsfelder beschrieben.

▶ Im internationalen Vergleich (Anzahl Beschäftigte, Höhe Umsatz) hat Deutschland allerdings an Boden verloren. Länder wie China wachsen deutlich stärker als andere Wirtschaftsräume, wogegen die Produktivität etwas geringer ausfällt.

▶ Eine große Herausforderung stellt die Regulatorik dar: Sie wird zwar, etwa beim Datenschutz oder zu Nachhaltigkeitsthemen, von einigen Befragten als Chance für die Entstehung neuer Produkte angesehen. Insgesamt wird die hohe Komplexität der Regulatorik jedoch als Wettbewerbsnachteil gewertet. Die Auslegung der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ist in Deutschland beispielsweise besonders streng, auch im Vergleich zu europäischen Nachbarländern.

▶ Eine kritische Zukunftsaufgabe stellt nach Einschätzung sowohl der Befragten als auch der betrachteten Literatur die Transformation der Energiesysteme bei gleichzeitiger Versorgungssicherheit und wettbewerbsfähigen Kosten dar. Erforderlich ist hier eine intensive Zusammenarbeit sowohl mit den europäischen Nachbarn als auch mit internationalen Partnern, da Deutschland aktuell mehr als 75 % des Energiebedarfs durch den Import fossiler Energieträger deckt.

▶ In Bezug auf die Qualifikation wird die Ausbildung der Ingenieurinnen und Ingenieure an deutschen Hochschulen von den Befragten aus den Fachgesellschaften qualitativ als hoch eingeschätzt. In der Befragung der VDI Young Engineers gibt allerdings nur etwa ein Drittel der Berufseinsteigerinnen an, durch das Studium ausreichend gut auf die heutige berufliche Tätigkeit vorbereitet gewesen zu sein.

▶ Etwa 30 % der Young Engineers halten den Standort Deutschland im Hinblick auf seine Attraktivität bezüglich Leben und Arbeiten für weniger (26 %) bzw. gar nicht attraktiv (4 %).

Aus den vervollständigten Ergebnissen werden wir systematisch Handlungsfelder ableiten, an denen wir in Deutschland gemeinsam arbeiten müssen, um unseren Standort langfristig attraktiv zu machen.

Erstrebenswertes Zielbild entwickeln: Nach Abschluss der eingehenden Analyse im März 2024 werden wir uns auch damit befassen, ein erstrebenswertes Zielbild für Deutschland im Jahr 2050 zu entwickeln. Dieses soll motivieren und unterschiedliche Perspektiven einbringen, statt ideologisch aufgeladene Diskussionen zu nähren.

Auf dieser Grundlage gilt es, im VDI gemeinsam Szenarien zu entwickeln, wie das Zielbild erreicht werden kann. Dabei wollen wir systematisch ableiten und beleuchten,

welche Art von Wertschöpfung wir in Deutschland und Europa im internationalen Kontext benötigen, welche Ressourcen und Infrastrukturen dazu notwendig sind und in welche Technologien wir deshalb investieren müssen. Daraus resultiert nicht zuletzt ein Qualifizierungsbedarf, den wir durch konkrete Vorschläge für Studiengänge, aber auch Lehrpläne an Schulen hinterlegen wollen.

Bei Bildung und Kompetenzen ist ein radikales Umdenken erforderlich: Die Zahlen der Studienanfänger in den klassischen Ingenieurdisziplinen gehen dramatisch zurück. Insbesondere im Hinblick auf Qualifikation und Kompetenzen müssen wir daher in Deutschland umdenken.

Am 5.12.2023 wurde die aktuelle Pisa-Studie veröffentlicht: Die deutschen Schülerinnen und Schüler haben in diesem internationalen Leistungsvergleich 2022 das bisher schlechteste Ergebnis erreicht. Auch in den meisten anderen OECD-Staaten sanken die schulischen Fähigkeiten. In Deutschland schneiden Jugendliche in Mathematik, im Lesen und in Naturwissenschaften deutlich schlechter ab als noch 2018.

Insgesamt, so die Studie, haben sich demnach in vielen OECD-Staaten die durchschnittlichen Kompetenzen der Jugendlichen in den drei Bereichen im Vergleich zur vorherigen Studie von 2018 verringert. Allerdings sind die Leistungseinbußen in Deutschland überdurchschnittlich groß. Wir müssen uns darüber klar sein, dass diese Pisa-Studie ein Bild der Generation zeichnet, die den Standort Deutschland in 30 Jahren entwickeln muss!

Konkrete Handlungsempfehlungen für die Gestaltung der Zukunft: Im Kern wollen wir konkrete Handlungsempfehlungen entwickeln, die aufzeigen, was einerseits in Deutschland, andererseits aber auch im Zusammenspiel mit anderen Ländern innerhalb und außerhalb Europas adressiert werden muss, um das formulierte Zielbild zu erreichen.

Ich setze dabei nicht nur auf diejenigen, die sich bereits heute im VDI engagieren, sondern möchte alle VDI-Mitglieder einladen, sich aktiv zu beteiligen. Dies beginnt beim Werben für das Gestaltungspotenzial unseres Berufsstands im privaten Umfeld, um junge Menschen für die Ingenieurwissenschaften zu begeistern, und reicht über die Beteiligung an konkreten Umfragen bis hin zur ehrenamtlichen Mitarbeit in den Regionen sowie in den Fachgesellschaften.

Ich bin mir sicher, dass es uns durch unser gemeinsames großes Vorhaben „Zukunft Deutschland 2050“ gelingen wird, zur Lösung der beschriebenen Herausforderungen beizutragen und den VDI noch stärker als strategischen Zukunftsgestalter zu positionieren, der unserer Gesellschaft und der Politik Orientierung gibt. Lassen Sie uns alle gemeinsam die Zukunft gestalten.



Traum vom Fliegen

„Ich komme heute noch ins Schmunzeln, wenn ich irgendwo ein Modellflugzeug sehe. Als Jugendlicher habe ich Tage damit verbracht, einen Motorflieger mit einem Glühzündermotor zusammenzubauen. Als ich das endlich geschafft hatte, war ich natürlich megastolz und wollte das Flugzeug unbedingt ausprobieren. Gesagt, getan: Zusammen mit meinem Bruder fuhren wir zu einer großen, abschüssigen Wiese. Nach einigen Versuchen startete endlich der Motor. Schwups, war der Flieger in der Luft. Dann passierte, was passieren musste: Trotz Fernsteuerung bekamen wir das Modellflugzeug nicht in den Griff und der Flieger landete außer Sichtweite in einem hohen Baum. Nur einem kräftigen Windstoß ist zu verdanken, dass wir nach längerer Sucherei unser Bastlerstück demoliert wiederfanden. Mit der Fliegerei war es dann erst mal vorbei!“

Adrian Willig, VDI-Direktor und Herausgeber VDI nachrichten



Foto: PantherMedia / KostyaKlimenko

Weihnachtsfrage 2023

Welcher Gegenstand oder welches technische Gerät aus Ihrer Kindheit oder Jugend lässt Sie heute noch für einen Moment die Gegenwart vergessen?

In die Welt der Musik abtauchen

„Als Ingenieur und Innovationsfan gibt es ein technisches Gerät aus meiner Jugend, das mich immer für einen Moment die Gegenwart vergessen lässt – der Walkman. Dieser tragbare Musikplayer hat die Art und Weise, wie wir Musik hörten, revolutioniert und uns die Freiheit gegeben, unsere Lieblingssongs beim Herumspazieren zu genießen. Immer wenn ich Queens und David Bowies ‚Under Pressure‘ höre, werde ich sofort in diese beseelenden Momente zurückversetzt, in denen die Welt in den Hintergrund trat und nur die Musik zählte. Der Walkman hat einen besonderen Platz in meinen Erinnerungen und bedeutete für mich damals Freude und Flucht aus dem Alltag.“

Peter Herweck, CEO von Schneider Electric SE



Foto: Schneider Electric SE

Mein Kumpel in der Kindheit

„Als ich im zarten Alter von vier Jahren meinen ersten ‚Walkman‘ von meinen Eltern geschenkt bekam, bin ich direkt zum glühenden Fan geworden. Der Walkman hat mich meine ganze Kindheit begleitet, bis er vom damals ‚megafortschrittlichen‘ Discman abgelöst wurde. Die beiden waren sozusagen meine unschlagbaren Kumpels in Sachen Audio. Am Anfang waren es hauptsächlich Hörbücher, denen ich gelauscht habe. Doch nach und nach wurde die Musikabteilung zum coolen Hotspot. Wer die neuesten Tracks auf Herz und Nieren prüfen wollte, musste sich in den Elektromarkt begeben. Heute ist das alles mit einem simplen Klick auf der Smartphone-App erledigt – ohne stundenlanges Warten auf den neuesten Hit und mit einer Playlist, die riesig ist. Im Nachhinein muss ich sagen: Weniger Auswahl hatte irgendwie auch seinen Charme, es war irgendwie einfacher und individueller. Mein persönliches Musikvergnügen hole ich mir heute vor allem auf Konzerten. Es geht einfach nichts über das Live-Erlebnis!“

Alexander Heise, CEO der Hays AG



Foto: Hays AG

Vom Farbfernseher zum Streamer

„Weihnachten verbinde ich mit dem ersten Farbfernseher. Er kam pünktlich zur Ausstrahlung der mehrteiligen Ledertrumpf-Serie, einer deutschen Produktion mit Hellmut Lange. Dieses technische Gerät, mit dem Hightechzusatz von Streaming und KI, verschafft mir viele Minuten ‚alles vergessen‘ an manchen Sonntagen. Als Jugendlicher las ich einmal vom Präsidenten Eisenhower, der sich mit ‚Bonanza‘ entspannen konnte, und verstand es nicht. Vor drei Jahren entdeckte ich Serien wie Hell on Wheels, Vikings, Napoleon, die Medici und andere. Es ist Weihnachten der Kindheit in Endlosschleife.“

Frank Blase, Geschäftsführer von Igus



Foto: M. Cujpek / PantherMedia / Ann Bastarache

Aus kleinem Dreher wird großer Dreher

„Tatsächlich gibt es ein Gerät, welches mich schon in meiner Kindheit fasziniert hat. Ich war ca. sechs Jahre alt, als unser Nachbar mir in seinem Hobbykeller eine kleine Drehmaschine Marke Eigenbau, ausgestattet mit einem alten Waschmaschinenmotor, vorgeführt hat. Unser Nachbar war ein gelernter Spitzen-Dreher und sehr stolz auf seinen Beruf und seine kleine Drehmaschine. Er hat mir viele Geschichten erzählt, was er als Dreher mit so einer Drehmaschine alles herstellen kann. Ich war dann so begeistert, dass ich fünf Jahre später die Lehre als Dreher begonnen habe, was ich bis heute nicht bereue. Alleine jetzt kurz davon zu berichten, hat mir ein Lächeln ins Gesicht gezaubert – und das, obwohl ich jeden Tag mit Drehmaschinen zu tun habe...und das seit 47 Jahren!“

Gisbert Krause, Geschäftsführer der Hommel GmbH



Foto: Krause, Privat



Foto: Harting

Ein Plädoyer für mehr Lametta

„Technische Geräte und ich haben im Laufe meiner vielen Lebensjahre kein liebevolles Verhältnis miteinander finden können; vor allem deshalb, weil sie – meistens – im entscheidenden Augenblick mir ihre Dienste verweigern! Deshalb – und auch aus anderen Gründen – kommen keine elektrischen Kerzen an unseren Tannenbaum. Seit meiner Teenagerzeit durfte ich immer unseren Weihnachtsbaum schmücken: silberne Kugeln, weiße Kerzen und vor allem: silbernes Lametta – viel Lametta; kunstvoll einzeln aufgesetzt, so dass die Zweige wie kleine Vorhänge aussahen. Und später dann sorgfältig ‚abtakeln‘ für das nächste Jahr! Wir haben diese Bäume geliebt und gelebt – bis zu meiner Heirat. Und dann? Seit über einem halben Jahrhundert jedes Jahr ein wunderschöner, bunter Weihnachtsbaum – ohne Lametta ..., aber immer noch ohne elektrische Unterstützung. Früher war echt mehr Lametta!“

Margit Harting, Vorstand und Gesellschafterin der Harting Stiftung



Foto: G DATA CyberDefense

Der Silberling

„Da muss ich nicht lange überlegen. Über mehrere Feste in den 1970ern wie Geburtstag und Weihnachten habe ich drei Baukästen der Elektronik-Serie von Fischertechnik geschenkt bekommen – ec1 (Elektromechanik), ec2 (Elektronik) und ec3 (Optik/Akustik). Mit den Bausteinen und -platten sowie diversen Motoren und Schaltern habe ich gelernt. Besonders gerne erinnere ich mich an einen silbernen Baustein (Generations-Verstärker war. Dieser bildete die Grundlage, um Schaltungen aufzubauen und um mit dem Relais aus Baukasten ec1 Steuer- und Regelungsaufgaben zu erfüllen. Da ich für einige meiner Aufbauten zwei dieser Verstärker brauchte, habe ich aus Kostengründen versucht einen nachzubauen. So habe ich angefangen, im örtlichen Elektronik-Heimwerker-Fachgeschäft Widerstände, Kondensatoren sowie Transistoren und Platinen einzeln zu kaufen und zusammenzulöten.“

Andreas Lüning, Mitgründer und Vorstand von G Data CyberDefense

Schwarze Box aus Ausbildungszeiten

„Seit den späten 80er-Jahren begleitet mich eine schwarze, auf den ersten Blick recht unscheinbare Box. Tatsächlich steckt in ihr aber Technik, die damals sehr fortschrittlich war: Eine individuell programmierbare Schaltsteckdose mit vier Ausgängen, quasi eine Zeitschaltuhr. Die habe ich zu Beginn meiner Ausbildung zum Elektroniker gebaut und sie begleitet mich bis heute. Alles daran ist selbst gemacht: vom Gehäuse und dessen Lackierung bis hin zum Löten der Platine. Für meine Studienzeite habe ich sie dann so programmiert, dass die Kaffeemaschine noch vor dem Aufstehen lief, nur 10 min später mein Röhrenradio langsam an Lautstärke legte und mein Toaster startete. Ein Stück automatisierte Morgenroutine, an die ich mich noch heute sehr gerne erinnere.“

Reinhold Groß, CEO der Robotersparte von Kuka



Foto: Privat

Fotografie, bevor es Insta, Snapchat & Co. gegeben hat



Foto: Privat

„In meiner Jugend besaß ich eine beeindruckende Spiegelreflexkamera, die ich mit etwa 13 Jahren zu Weihnachten erhielt. Die Faszination für dieses technische Gerät entführte mich in die Welt der Fotografie, wo ich mich als aufstrebende Fotografin wähnte – trotz vorwiegendem Einsatz des Automatikmodus ... Die eigentliche Magie entfaltete sich bei der Bildnachbearbeitung. In einer Ära vor Snapchat und Instagram experimentierte ich eigenhändig, ohne Ahnung von professioneller Bildbearbeitung. Naiv schraubte ich die Kontraste hoch, im Glauben, meinen Aufnahmen eine künstlerische Note zu verleihen. Die ausgedruckten Bilder wurden zu Weihnachten und Co. in selbst gestaltete Kalender für Familie und Freunde integriert. In der heutigen Ära von instantanen Posts und perfekt inszenierten Bildern lässt mich der Gedanke an diese Spiegelreflexkamera für einen Moment die Gegenwart vergessen. Sie repräsentiert eine Zeit, in der ich mit stolzeschweller Brust und einem Hauch von Expertentum durch die Welt der Fotografie streifte – unbedarft, begeistert und auf der Suche nach meinem eigenen visuellen Ausdruck.“

Fenja Feitsch, Chair VDI Young Engineers



Erste Schritte im globalen Dorf dank DFÜ

„Unvergesslich die Stunden mit dem Akustikkoppler von Woerltronics aus Cadolzburg bei Nürnberg (!). 300 Baud Übertragungsrate (300 bit/s) und trotzdem hatte mir dieses Device die Tore zur Welt geöffnet. Zwar zu einem hohen Preis, denn 1986, da war ich 14, hatte die Deutsche Post bekanntlich noch ein Monopol und die Tarife waren hoch. Zu hoch für Taschengeldbezieher. Aber wer die DFÜ mochte, wusste auch, mit welchen Hacking-Methoden sich die Tarife senken ließen. Mit Captain Crunch (John T. Draper) als Vorbild blieben die Tore weit offen. Herrlich: Es gab Boards, auf denen wir mit Leuten aus Skandinavien und den USA Nachrichten und vor allem Spiele austauschten. Das globale Dorf tat seine ersten Schritte.“

Mirko Ross, CEO der Asvin GmbH



Foto: Asvin

Kassettenrekorder als Tor zur Welt

„In den 70er-Jahren war mein bereits alter Kassettenrekorder mein Tor zur Welt. Jederzeit griffbereit, Kassette reingeschoben, Start gedrückt und schon ging es ab in Märchenlandschaften („Die Schneekönigin“ habe ich rauf und runter gespult) oder in Abenteuergeschichten von Charles Dickens bis Herman Melville. Irigendwann war ich als ‚viertes‘ der ‚Drei Fragezeichen??‘ mitten drin! Später habe ich Radiomoderatoren lieben gelernt, die sich nicht auf meinen Mixtapes verewigten. Und ja, das war alles analog. Hat sich nie ‚aufgehoben‘, manchmal Bandsalat produziert, aber vor allem jede Menge Spaß gemacht. Ein Foto meines Schmuckstücks gibt es leider nicht mehr. Aber eine Illustration, wie KI mich als Mädchen mit meinem Kassettenrekorder sieht. So trifft die Vergangenheit die Zukunft.“

Marianne Janik, Chefin von Microsoft Deutschland



Foto: Microsoft

Elektro-Bastelset bereitet berufliche Laufbahn vor

„Das elektrische Spielzeug, das mich durch meine Kindheit und Jugend begleitet hat, waren die Kosmos-Experimentierkästen. Angefangen hat alles schon 1970, als unter dem Weihnachtsbaum der Kosmos-Elektromann lag. Klingeln, Motoren und sogar ein einfaches Telefon konnten in mehr als 100 Experimenten aufgebaut werden und man lernte schnell, die Anleitungen sorgfältig zu lesen, zu verstehen und möglichst exakt umzusetzen, sonst schlugen die Experimente fehl. Noch heute kann ich mich an die einzelnen Bauteile wie den blauen Spulenkörper, den gelben und grünen Aufbausockel oder Magnetanker genau erinnern. Und auch das Gefühl der Haptik dieser Einzelteile ist mir noch immer präsent. Auf den Elektromann folgte später die ganze Reihe der Radiomann-Experimentierkästen und schlussendlich erwuchs daraus eine leidenschaftliche Elektronik-Bastlerkarriere. Diese Erfahrungen waren – aus heutiger Sicht – prägend für meinen späteren Berufs- und Lebensweg.“



Gunther Kegel, ZVEI-Präsident

Unimog des Vaters legte Grundstein



Fan: „Der Gedanke an den Unimog meines Vaters, das Modell U84, flaschen-, - oder wie es offiziell hieß, ‚landwirtschaftsgrün‘ mit seinen großen Scheinwerfern und seinem rundlichen Fahrerhaus, versetzt mich augenblicklich in die Tage meiner Kindheit zurück. Als gerade einmal Drei- oder Vierjähriger durfte ich zum ersten Mal auf dem Schoß meines Vaters mit ins Fahrerhaus. Der Unimog war bei uns auf dem elterlichen Hof ständig und überall im Einsatz. Auch das Autofahren hat mir mein Vater natürlich auf dem Unimog beigebracht, aber erst Jahre später. Für einen kleinen Jungen wie mich waren damals die Beine viel zu kurz, um an das Gas- oder Bremspedal zu kommen. Heute fahre ich selbst noch regelmäßig in meinem Unimog U1000 (Foto). Die Liebe zum Unimog-Fahren ist mir quasi in die Wiege gelegt worden.“



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

Scharfe Bilder aus Zeiten der Analogfotografie

„Mein technisches Gerät aus meiner Jugend ist meine Nikon EM, die mich jahrelang begleitete, mit der ich Tausende Dias geschossen habe und die ich auch während meines Studiums nutzte, um als Freier Mitarbeiter für eine Lokalzeitung zu arbeiten. Die Nikon und meine Schreibe haben mir mein Studium finanziert und letztlich den Einstieg bei der NürnbergMesse ermöglicht. Gesucht wurde seinerzeit ein Pressereferent, der über ein Studium und Erfahrung im Journalismus verfügt. Seit 13 Jahren bin ich jetzt Geschäftsführer dieses großartigen Unternehmens. Hat sich also nach meinem Einstieg vor nunmehr 29 Jahren gut entwickelt. Die Nikon EM steht immer noch bei mir im Schrank, heute ist die Z6 die Kamera meiner Wahl. So viel Product Placement muss und darf hoffentlich sein.“



Peter Ottmann, Geschäftsführer der NürnbergMesse GmbH

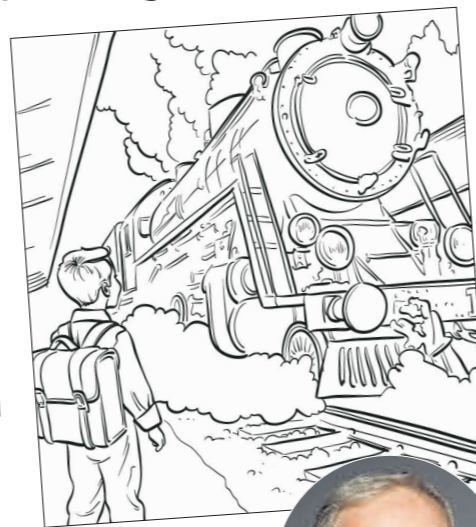


Weihnachtsfrage 2023

Welcher Gegenstand oder welches technische Gerät aus Ihrer Kindheit oder Jugend lässt Sie heute noch für einen Moment die Gegenwart vergessen?

Die 01 war meine erste große Liebe

„Ich muss schon früh einen Hang zu ‚Großem‘ gehabt haben: Meine kindliche Leidenschaft galt solider mechanischer Technik, je größer, desto besser. Die Wohnung in einem Dorf, in das es uns 1945 verschlagen hatte, bot einen Ausblick auf Bahnhof und Gleise. Dort fuhr die Reichsbahn mit eher kleineren Dampfloks. Manchmal aber kam eine der Reihe 01: riesengroß, stolz und unbeeindruckt von den angehängten Personenwagen. Die Triebräder, größer als ich, drehten oft beim Anfahren durch – eine Maschine, die ‚vor Kraft nicht laufen‘ konnte! Das musste meine Welt werden, so etwas wollte ich später konstruieren. Als Ingenieur! Dieser Beruf ist es nur fast geworden. Aber wenn ich eine 01 sehe, bin ich wieder Kind. Und träume von ‚ganz großer‘ Technik. Im Zuge der Pandemie hat es ja bekanntermaßen immense Fortschritte gegeben.“



Heiko Mell, Karriereberater

Motorsäge und idyllische Tage im Wald



„Das technische Gerät meiner Kindheit, dessen Klang mich die Gegenwart vergessen lässt, ist die Motorsäge. Im ländlichen Raum in einem Forstamt aufwachsend, begleitete ich im Vorschulalter oft meinen Vater in den Wald. Die Waldarbeit wurde damals noch fast ausschließlich per Hand mit der Motorsäge verrichtet; das Zeitalter moderner Harvester war noch nicht gekommen. Das Geräusch der Motorsäge, der Geruch von frisch geschnittenem Holz – das lässt mich an diese Tage im Wald denken, an die mächtigen Bäume, den moosigen Boden, die Gespräche mit den Förstern. Mir damals Vierjährigen waren weder die Probleme der Fichtenmonokultur noch die Gefahren der schweren körperlichen Arbeit bewusst. Das habe ich später gelernt, aber es trübt nicht die Erinnerung an diese idyllischen Tage im Wald.“

Beate A. Schücking, Präsidentin des Deutschen Studierendenwerks

Autospiele in der dritten Generation



„Noch bevor ich echte Wünsche im Hinblick auf technisches Spielzeug äußern konnte, bekam ich mit vier Jahren von meinem Opa zu Weihnachten eine Carrera-Bahn geschenkt. Auch wenn dieses Geschenk vielleicht etwas zu früh kam, hat es mich doch durch meine gesamte Kindheit begleitet, wurde auch Stück für Stück erweitert und hat sicherlich dazu beigetragen, dass ich mich für technische Dinge begeistere. Alle Gebrauchs- und Unfallspuren, die im Laufe der Jahre entstanden, waren natürlich auf die Unachtsamkeiten und Fehler meiner jüngeren Geschwister zurückzuführen! Noch heute lagert diese Bahn in meinem Elternhaus und wird hin und wieder durch meine Kinder belebt, allerdings immer unter strenger Aufsicht! Dieses führt immer wieder zu liebevollen Erinnerungen an meinen Opa und die tolle Kindheit!“

Markus Heering, Geschäftsführer VDW – Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V.

Als die Bahn-Welt noch in Ordnung war

„Weihnachtszeit – Eisenbahnzeit: die Märklin-Ho lässt uns die Welt um uns herum vergessen. Eine eigene Welt baut sich auf, mit besonderen Bahnkreisläufen, Stationen und Weichenstellungen. In frühen Jahren wird das System mechanisch betätigt und später dann knöpfchendrückend vom Sofa aus. Eigene Geschichten entstehen, Unfälle aller Art werden nachgespielt und fantasievoll weiterentwickelt. Die Kompatibilität mit anderen Verkehrsmitteln – etwa Mattelbahn – ist kein großes Ding; TÜV samt DIN nicht notwendig. Der Gleisanbau und -umbau läuft unbürokratisch ab. Verspätungen und dazugehörige Durchsagen spielen wir nicht. Doch dann, ein ‚Kinder, Abendessen, keine Verspätung bitte!‘ – da ist sie wieder, die reale Gegenwart.“



Uwe Cantner, Uni Jena, Vorsitzender der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Die Weihnachtsbaumbeleuchtung



Fotos: Schotten

„Das Foto zeigt meine Oma und mich an meinem allerersten Weihnachtsfest im Jahr 1965. Im Hintergrund unser damaliger Tannenbaum, noch etwas mickrig, aber schon mit Lametta und Lichterkette. Die Familie wuchs im Laufe der Jahre und mit ihr der Weihnachtsbaum. Eine Sammlung alten Weihnachtschmucks kam irgendwann dazu, aber niemals echte Kerzen. Dies schien bei drei Jungs zu gefährlich, kannten wir doch alle die Geschichten von brennenden Bäumen und Feuerwehreinheiten. Die Lichterkette wuchs mit uns die Wette. Sie zu beherrschen, erinnerte an Schlangenbändigung. Aber wenn der Weihnachtsbaum dann in seiner ganzen geschmückten und erleuchteten Pracht dastand am Heiligabend – vorher durften wir Kinder ihn nicht sehen –, war es jedes Jahr wieder ein ganz besonderer ergreifender Moment, der mir bis heute in lebendiger Erinnerung geblieben ist.“

Hans D. Schotten, Lehrstuhl für Funkkommunikation und Navigation RPTU Kaiserslautern-Landau und Wissenschaftlicher Direktor, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH

Geniale Konstruktion mit Schreibgefühl



Fotos: VDMA / privat

„Wir haben uns daran gewöhnt, dass Texte in die Tastatur gehackt werden. Am PC oder unterwegs auf dem Tablet, noch kleiner auf dem Mobiltelefon. Schnell lassen sich Worte löschen, entweder hat man sich vertippt oder der Gedanke soll doch eine andere Wendung nehmen. Der Cursor blinkt, er wartet und drängt zugleich. Zwar gibt es mittlerweile auch elektronische Stifte, doch ein Schreibgefühl kommt dabei nicht wirklich auf. Das elektronische Schriftbild wirkt anders, distanziert und lückenhaft. Persönlich bin ich daher unverändert ein großer Freund von Füllfederhaltern und das seit frühen Jugendjahren. Ich habe mehrere (Anm. d. Red: im Bild eine limitierte Edition des Museum of Modern Art in NY) und ich benutze sie regelmäßig für den Einsatz im Geschäftlichen und Privaten gleichermaßen. Ich schätze die geniale Konstruktion, die ein einzigartiges Schreibgefühl erlaubt und Gedanken zu Papier bringt. Schön, wenn Gutes bleibt.“



Thilo Brodtmann, Hauptgeschäftsführer im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)

Das Telefon im Kinderzimmer

„Ungefähr im Jahr 1989 präsentierte mir ein Freund ein echtes Telefon in seinem Kinderzimmer. Das wollte ich auch! Doch es gab mehrere Hürden zu überwinden. So konnte man Telefone damals noch nicht in jedem Elektromarkt kaufen. Ich erinnere mich nicht mehr, woher ich es organisiert hatte, aber kurze Zeit später war ich stolzer Besitzer eines grünen Wählscheibentelefon. Zweite Hürde: die Verkabelung. Hierzu habe ich Klingeldraht vom Telefonanschluss im Flur in mein Dachgeschoss-Zimmer mit Tesafilm an der Treppe fixiert und dann hinter Fußleisten versteckt. Eine weitere Herausforderung waren meine Eltern: Ich musste ihnen das Thema als ‚Vorteil‘ verkaufen ... Das erforderte einiges diplomatisches Geschick! Der Nebeneffekt war fast unbezahlbar: Ich konnte endlich ungestört telefonieren.“



Daniel Brosend, 1. Vorsitzender des VAF – Bundesverband Telekommunikation e. V. und Geschäftsführender Gesellschafter eines Systemhauses in Bielefeld

Nachtschwärmer

RAUMFAHRT: Satellitenformationen können viel mehr als Konstellationen. Sogar autonom forschen. Allerdings sind sie auch ein bisschen kompliziert.

VON IESTYN HARTBRICH

Alle Satelliten sind gleich“, sagt Howard Cannon. Und das ist nicht etwa ein Statement für mehr Demokratie im Weltall, sondern die Beschreibung eines ungewöhnlichen Ensembles im erdnahen Orbit.

Cannon arbeitet für die US-Weltraumagentur Nasa, genauer für deren Ames-Forschungszentrum, und leitet das Projekt Starling. Starling, das sind vier Satelliten, einer wie der andere. Und randvoll mit Software, die teils weit über das hinausgeht, was ringsum passiert.

Starling ist eine Satellitenformation, ein Schwarm. Was das bedeutet, lässt sich am einfachsten im Vergleich mit einer Konstellation nachvollziehen. Wo in Konstellationen die einzelnen Satelliten alle auf ständigen Bodenkontakt angewiesen sind und auch sämtliche Kontrollkommandos von Bodenstationen erhalten, sind Formationen selbstorganisiert. Das bedeutet: Welche Manöver sie fliegen, können sie – auch ohne Zutun der Nasa – unter sich ausmachen.

Eines Tages könnte ein Schwarm von Satelliten fernab der Erde eine

Entdeckung machen, an einem Jupitermond zum Beispiel. Dann müsste der Schwarm nicht erst umständlich Rohdaten eines Bilds zur Erde funken und anderthalb Tage auf Anweisungen warten. Die Satelliten wären selbst in der Lage zu entscheiden, ob sie ihre Sensoren anschalten. Und nicht nur das: Sie könnten untereinander ausmachen, welcher Satellit am besten positioniert ist, um das Magnetfeld zu messen, und welcher besser eine Kamera auf das Phänomen richtet.

So weit ist Starling noch lange nicht. Immerhin fliegen jetzt drei der vier Satelliten schon einmal nach Plan, wie Perlen an einer Schnur aufgereiht im Abstand von je 100 km.

Der vierte – die Nasa hat ihn Blinkey genannt – fliegt etwa 500 km hinter dem vorletzten, er hat die Anfangsphase im Orbit ein bisschen verschlafen. „Wir mussten lernen, dass die Inbetriebnahme von Formationen eine viel größere Aufgabe ist als bei Konstellationen“, sagt Cannon.

Nun nehmen die Experimente Fahrt auf. Vier Technologien will die Nasa mit Starling demonstrieren. Angefangen mit Manet (mobile ad-

hoc network), einem Experiment, in dem die Satelliten spontan Netzwerke bilden müssen. Ein typisches Szenario: Bei einem der Satelliten tritt ein Fehler an der Antenne auf. Die anderen drei müssen in der Lage sein, diesen Satelliten zu überbrücken, eine andere Route für das Funksignal zu finden. Denn Robustheit ist das große Versprechen von Formationen: Ein Satellit fällt aus, die anderen machen weiter. Auf der Erde sind solche Ad-hoc-Netzwerke verbreitet. Unter den Bedingungen des Weltalls – die Bahnhöhen schwanken zum Beispiel geringfügig – ist die Technologie noch nicht erprobt worden.

Starfox (Starling Formation-Flying Optical Experiment) ist ein Experiment zur Relativnavigation. Die Voraussetzung für die Selbstorganisation ist die genaue Kenntnis, wo die jeweils anderen Satelliten sich befinden. Dafür nutzt die Starling-Formation Sternensensoren, die Position wird also anhand der Lichtpunkte der Sterne bestimmt. Solche Sensoren sind in der Satellitenindustrie Standard. Bei Starling sollen sie allerdings genutzt werden, um unter all den Sternen auch die Lichtreflexionen der anderen Schwarmangehörigen auszumachen.

Ein drittes Experiment, Romeo (Reconfiguration and Orbit Maintenance Experiments Onboard), beinhaltet die autonome Manöverplanung im Schwarm. „Wir werden den Satelliten aus dem Kontrollzentrum eine bestimmte Geometrie vorgeben, in der sie fliegen sollen, aber der Schwarm muss autonom Wege finden, wie diese Geometrie erreicht werden kann“, sagt Cannon.

Im vierten und anspruchsvollsten Experiment müssen die Satelliten ohne Kommando der Nasa entscheiden, was sie beobachten wollen und wie sie sich dafür positionieren. Mangels bahnbrechender Beobachtungsaufgaben im erdnahen Orbit erfassen die Satelliten den

sogenannten „total electron count“, also die Anzahl der Elektronen zwischen dem Starling-Satelliten und dem Aussender des GPS-Signals, das dieser empfängt. Was nach orbitaler Beschäftigungstherapie klingen mag, könnte Satelliten in die Lage versetzen, sich spontan einer Beobachtungsaufgabe zu widmen.

Am Ende der Mission will die Nasa ein Bonusexperiment versuchen, das den Satellitenbetreiber SpaceX mit einschließt. Dessen Megakonstellation Starlink ist in ähnlichen Bahnhöhen unterwegs; immer wieder kommen sich die Satelliten von Starlink und Starling nicht nur phoretisch nahe.

Geplant ist, dass je ein Starlink- und ein Starling-Satellit, deren Bahnen sich kreuzen, ihre Ausweichmanöver autonom planen und dann zur Bodenstation funken, wo die Manöver evaluiert werden. Nach Einschätzung der Nasa sind solche Elemente von Automatisierung im Space Traffic Management bitter nötig, weil die Zahl der Satelliten und Schrottoobjekte exponentiell ansteigt. Bislang müssen sich Satellitenbetreiber für jedes Ausweichmanöver per Mail oder Telefon miteinander in Verbindung setzen, um die Kollisionsvermeidung zu koordinieren.

Starling ist als Technologiedemonstrator für die 250 Mio. \$ schwere Sonnenmission Helioswarm gedacht. Die Nasa will 2028 einen Satellitenschwarm zur Sonne schicken, der von verschiedenen Punkten aus die Sonnenwinde und Plasmaturbulenzen beobachten soll.

Anders als bei Starling werden bei Helioswarm nicht alle Satelliten gleich sein: Die Nasa baut ein Mutterschiff, von dem aus die kleineren Satelliten ausschwärmen. Das ist alternativlos, weil die benötigten Antennen für den Kontakt zur Erde derart groß sind, dass sie nicht mehr auf Kleinsatelliten untergebracht werden können. Ihre kleinen An-

tennen reichen gerade für den Kontakt zum Mutterschiff. Hierarchische Architekturen wie bei Helioswarm könnten der Standard für künftige Deep-Space-Missionen werden.

Ein zweiter Vorteil der Heterogenität liegt in der Vielfalt der Sensoren. Wenn nicht jeder Satellit jedes Instrument an Bord haben muss, lassen sich insgesamt mehr Instrumente mitführen und damit komplexere Beobachtungen anstellen.

An Satellitenformationen arbeitet neben der Nasa unter anderem auch ein israelisch-deutsches Team um den Forscher Klaus Schilling, Vorstand am Würzburger Zentrum für Telematik. Im Jahr 2025 soll die zehn Satelliten umfassende Mission

CloudCT starten. Wie ein CT in der Medizin, so sollen die Satelliten von verschiedenen Messpunkten aus den Wassergehalt von Wolken bestimmen, Schicht um Schicht. Dafür messen sie die Rückstreuung des Sonnenlichts in die oberen Atmosphärenschichten und berechnen daraus Dichteprofile der Wolken.

Bereits in einer früheren Mission, Netsat, hat Schilling mit seinem Team Formationstechnologien im Orbit demonstriert, etwa die 3D-Rekonfigurierbarkeit. Die Satelliten flogen anfangs in einer lang gezogenen Kette. Auf ein Kommando hin wurden dann Übergänge zu anderen Konfigurationen erprobt, beispielsweise in ein Tetraeder. Die dafür nötigen Manöver haben die Satelliten unter sich ausgemacht.

In einer Reihe: Grafische Darstellung der vier Starling-Satelliten.

Grafik: NASA/Conceptual Image Lab/Ross Walter

Die Liste der technischen Voraussetzungen für eine Formation ist lang. Intersatellite Links, also direkte Datenverbindungen zwischen den Satelliten, sind unverzichtbar. Zudem müssen die Satelliten ihre Relativpositionen präzise bestimmen können – bei gewöhnlichen Satelliten reicht es oft aus, wenn sie sich per GPS mit 100 m Genauigkeit verorten lassen.

Formationsatelliten bräuchten Besseres, aber die Sensorik für die Relativnavigation im Weltraum ist am Markt noch nicht vorhanden. Ähnliche Systeme sind immerhin für das Autonome Fahren auf der Erde bereits entwickelt worden. Sternensensoren, mit denen sich die Nasa in der Starling-Mission behilft, nennt Klaus Schilling „nicht das

Wahre. Bis Satelliten ihre relativen Positionen und Orientierungen bestimmen können, müssen noch viele Doktorarbeiten geschrieben werden.“

Zusätzlich zur Relativposition spielt auch die Relativorientierung eine Rolle, vor allem, wenn anstelle von omnidirektionalen UHF-Antennen (Radio) zwangsläufig gerichtete Laserterminals eingesetzt werden. Die werden immer dann benötigt, wenn große Datenmengen ausgetauscht werden müssen, zum Beispiel, weil die Formation Fotos teilen muss, um eine Beobachtungsaufgabe zu koordinieren. „Für optische Links müssen die Satelliten hochgenau ausgerichtet werden, da kommen wir in ganz neue Problemklassen“, sagt Schilling.

Die Nasa will **2028** einen Satellitenschwarm zur Sonne schicken: Helioswarm



Netsat-Satellit in der Würzburger Fertigung. Foto: SA GmbH

KOSTENFREI ANMELDEN UND ZUGANG AKTIVIEREN

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

Alle VDI nachrichten-Beiträge

+ Tagesaktuelle Beiträge mit vielen Hintergrundinformationen

+ Wichtigste Beiträge als News-Alert VDI nachrichten digital



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

VDI nachrichten
TECHNIK IN SZENE GESETZT.

Neuer Rekord bei CO₂-Emissionen

ENERGIE: Die CO₂-Emissionen, die weltweit auf das Konto fossiler Energierohstoffe gehen, werden 2023 ein Rekordhoch erreichen. Das geht aus der neuen Bilanz des Global Carbon Projects (GCP) hervor.

VON STEPHAN W. EDER

Ganze sieben Jahre, also bis 2030, hätte die Weltgemeinschaft noch Zeit, dann wäre das verbliebene Kohlenstoffbudget zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze voraussichtlich aufgebraucht, teilten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Global Carbon Projects (GCP) – darunter viele aus Deutschland – bei der Vorstellung ihrer aktuellen Studie am 5. Dezember 2023 mit. Demnach werden die fossilen CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas im Jahr 2023 voraussichtlich den Wert von 36,8 Mrd. t erreichen. Das sei ein „neues Rekordniveau“, heißt es in einer Mitteilung, es liege 1,1 % über den Werten von 2022 (36,4 Mrd. t) und übertreffe das Niveau des letzten Vor-Corona-Jahres 2019 um 1,4 %.

Insgesamt betrogen laut Studie die gesamten anthropogenen Emissionen aus den fossilen Energierohstoffen und die Emissionen aus der Landnutzung 40,7 Mrd. t CO₂ im Jahr 2022; für dieses Jahr erwartet das GCP einen nur ganz wenig erhöhten Wert von 40,9 Mrd. t CO₂. Die Emissionen aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas haben sich alle leicht erhöht, und zwar um jeweils 1,1 %, 1,5 % und 0,5 % im Vergleich zu 2022.

Die Gesamtemissionen von 40,9 Mrd. t CO₂ sind nach Angabe der Kernautorin Julia Pongratz, Inhaberin des Lehrstuhls für Physische Geographie und Landnutzungssysteme an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), weit entfernt von den deutlichen Einsparungen, die nötig wären, um die Pariser Klimaziele zu erreichen. Zwar sei die Schätzung des verbleibenden Kohlenstoffbudgets mit großen Unsicherheiten behaftet, dennoch sei klar, dass die Zeit schnell ablaufe: „Es erscheint unausweichlich, dass wir das 1,5-°C-Ziel überschreiten werden – und die letzten Jahre haben uns drastisch vor Augen geführt, wie gravierend die Folgen des Klimawandels bereits jetzt sind. Von den Staats- und Regierungschefs auf der Klimakonferenz in Dubai müssen deutlich höhere Anstrengungen bei der Emissionsreduktion beschlossen werden, um wenigstens das 2-°C-Ziel noch einzuhalten“, sagt Julia Pongratz.

Ähnlich formulierte das Pongratz' Mitautor und Forschungsleiter Pierre Friedlingstein von der University of Exeter (England) ebenfalls laut Mitteilung: Die Auswirkungen des Klimawandels seien überall unübersehbar, aber die „Maßnahmen zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen durch fossile Brennstoffe bleiben schmerzhaft langsam“. Als CO₂-Anteil in der Atmosphäre wird im Jahr 2023 inzwischen durchschnittlich 419,3 ppm gemessen, 51 % höher als im vorindustriellen Zeitalter, das die Wissenschaft auf 1750 taxiert.

Die Studie berechnet penibel die verbleibende Zeit: Auf Basis der für 2023 ermittelten Jahresemissionenwerte beziffert das GCP das verbleibende CO₂-Budget dafür, mit einer 50 %igen Wahrscheinlichkeit die jeweiligen Ziele auch erreichen zu können. Demnach verbleibt für ein – 1,5-°C-Ziel noch ein CO₂-Budget von 275 Mrd. t, das entspricht sieben Jahren (also bis 2030); – 1,7-°C-Ziel noch ein CO₂-Budget von 625 Mrd. t, das entspricht 15 Jahren (also bis 2038); – 2-°C-Ziel noch ein CO₂-Budget von 1150 Mrd. t, das entspricht 28 Jahren (also bis 2051) – jeweils gerechnet ab dem Jahresbeginn 2024.



Foto: dpa Picture-Alliance / Reuters/Thomas Mulyka

Energietag auf der COP28 in Dubai: Abdulla Malek vom Büro des Sondergesandten der Vereinigten Arabischen Emirate für Klimawandel spricht auf dem Podium.

Doch wo sitzen eigentlich die größten Emittenten? Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben die CO₂-Emissionen regional aufgedrösel: Die großen Emittenten – China, Europa, Indien und die USA – sind eigens betrachtet, hinzu kommt der internationale Schiffs- und Flugverkehr. Alles andere wird unter „Rest der Welt“ subsumiert. In Europa sanken demnach die Emissionen gegenüber 2022 um 7,4 % auf jetzt 2,6 Mrd. t, in den USA um 3,0 % auf 4,9 Mrd. t, und auch der Rest der Welt dürfte 2023 mit 14,0 Mrd. t noch 0,4 % weniger emittieren als im Vorjahr. Dafür stiegen die fossilen Emissionen in Indien und China an (8,2 % auf 3,1 Mrd. t bzw. 4,0 % auf 11,9 Mrd. t). Deutschland wird dabei in Europa subsumiert, die letzten Zahlen stammen aus dem Jahr 2022: Letztes Jahr emittierte Deutschland 0,67 Mrd. t CO₂, das sind rund 1,8 % der globalen Emissionen.

„Die Emissionen aus Entwaldung nahmen zwar leicht ab, aber sie sind immer noch zu hoch,

Global Carbon Project

- Der Bericht über das globale Kohlenstoffbudget bietet eine jährliche, von Fachleuten überprüfte Aktualisierung, die auf bewährten Methoden aufbaut und vollständig transparent ist.
- Das internationale Team des Global Carbon Projects besteht aus mehr als 120 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Sie forschen im deutschsprachigen Raum am Alfred-Wegener-Institut (Bremerhaven), an der ETH Zürich, dem Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung (Kiel), am International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), am Karlsruher Institut für Technologie, am Leibniz-Institut für Ostseeforschung (Warnemünde), an der Ludwig-Maximilians-Universität (München), am Max-Planck-Institut für Meteorologie (Hamburg), am Max-Planck-Institut für Biogeochemie (Jena), am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und an der Universität Bern.

um durch nachwachsende Wälder und Aufforstung kompensiert werden zu können“, sagt Clemens Schwingshackl, Forscher an der LMU München, der gemeinsam mit Pongratz die Abschätzungen der Landnutzungsemissionen im GCP-Bericht leitete.

Durch die Landnutzungsänderungen sind demnach 2023 schätzungsweise 4,1 Mrd. t CO₂ in die Atmosphäre gelangt, der Schnitt der Jahre von 2013 bis 2022 lag bei 4,7 Mrd. t. Immerhin 1,9 Mrd. t CO₂ konnte die Aufforstung wiederum binden, also der Atmosphäre entziehen. Neben der Vegetation gibt es im Erdsystem weitere sogenannte Kohlenstoffsenken, die CO₂ aufnehmen: Böden und Ozeane. Für das aktuelle Jahr 2023 schätzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, dass etwa die Hälfte des emittierten CO₂ durch Senken an Land und im Meer absorbiert wird.

Dass das Budget im Rahmen des GCP jedes Jahr erstellt würde, dafür gebe es zwei Hauptgründe, so die internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Zum einen gebe es ein großes Informationsbedürfnis dazu, wie der Mensch das Klimasystem beeinflusst und wie es dazu kommt: Die Wissenschaft selbst, aber auch die Politik, Unternehmen, die Presse und Nichtregierungsorganisationen bauen auf diesen Daten auf. Zum anderen seien in den letzten Jahrzehnten bisher nicht da gewesene Veränderungen aufgetreten, die sowohl die Menschen wie das Erdsystem betreffen; und daher sei eine regelmäßige Ermittlung des CO₂-Budgets notwendig.

„Ein wissenschaftliches Verständnis aufzubauen, um diesen außergewöhnlichen klimatischen Minderungsanforderungen zu begegnen, erfordert regelmäßige, robuste, transparente und nachvollziehbare Datensätze und Methoden, die hinterfragt und abgeglichen werden können“, schreiben die 120 Forscherinnen und Forscher am Ende ihrer Studie.

Kosten für Stromnetze gerechter verteilen

ENERGIE: Bisher stiegen dort, wo erneuerbare Energien stark ausgebaut wurden, die Stromnetzentgelte. Damit soll jetzt Schluss sein. Die Bundesnetzagentur will eine gerechtere Verteilung.

VON STEPHAN W. EDER

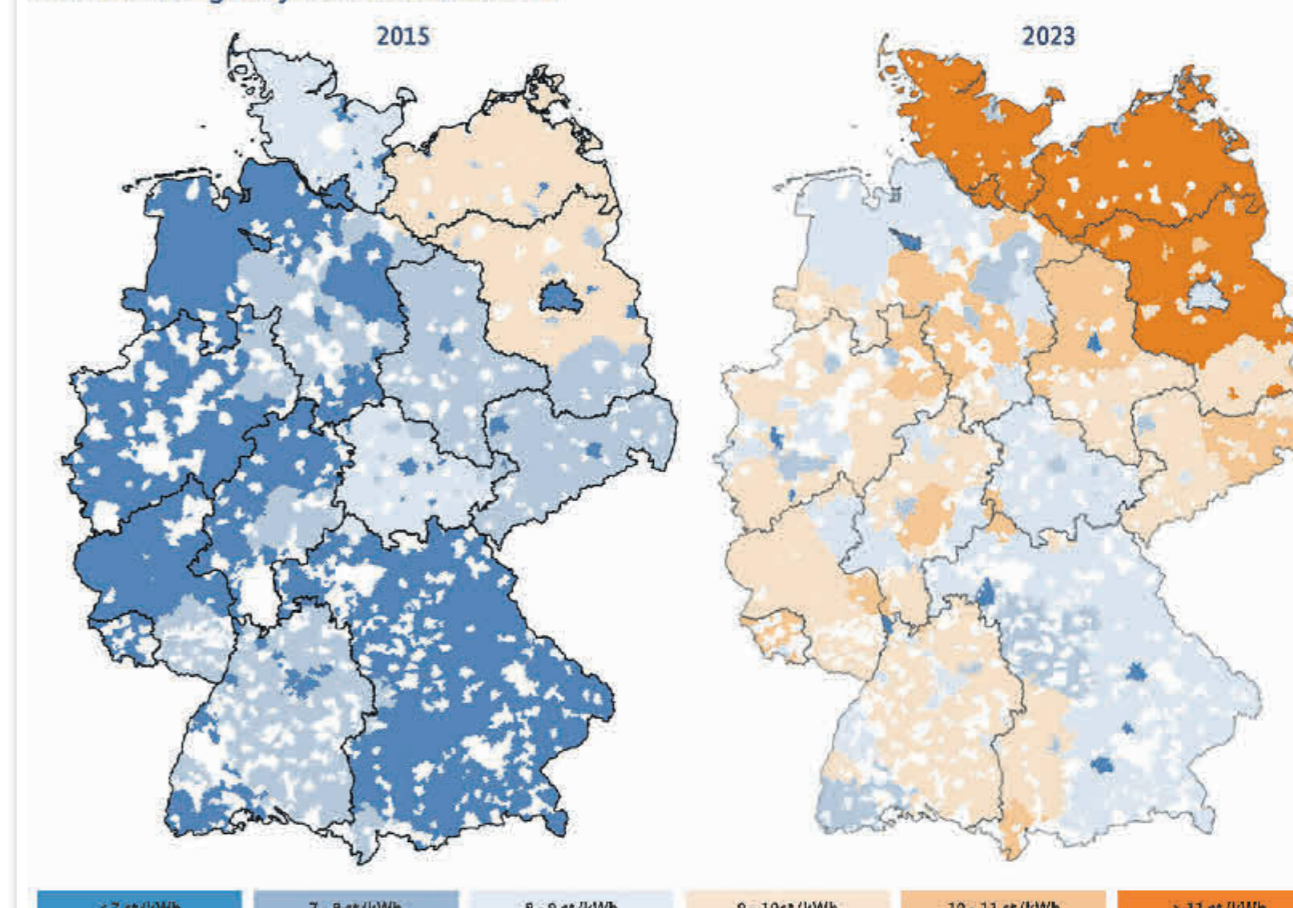
Die Karte, die Klaus Müller, Präsident der Bundesnetzagentur, am 1. Dezember der Presse in einem Gespräch zeigt, hat für 2023 tiefrote Gebiete im Norden und Nordosten der Republik. 2015 war die Farbe in denselben Gebieten noch blassrosa. Was sich da – Signalfarbe Rot – deutlich verschlimmert hat, ist die Höhe der Netzentgelte, die die dort lebenden Menschen und Unternehmen an ihre lokale Stromnetzbetreiber bezahlen müssen. Warum? Weil diese Regionen besonders intensiv Anlagen für erneuerbare Energien zuzubauen. Meist heißt das auch, dass die Stromnetzbetreiber ihre Verteilnetze ertüchtigen müssen, sprich das Netz muss oft ausgebaut werden. Diese Mehrkosten zahlen laut Gesetz bisher nur jene Stromkunden, die dort wohnen, wo die Anlagen stehen. Der Ökostrom wird aber im gesamten Bundesgebiet genutzt, in anderen Regionen sind die Stromnetzentgelte für die sogenannten Verteilnetze deutlich geringer (in der Grafik eher blau eingefärbt). Dieses Ungleichgewicht wird seit Jahren kritisiert, aber die Politik hat sich bisher nicht durchringen können, es anzugehen.

„Die Unterschiede haben damit in den letzten Jahren eine Dimension angenommen, die die Bundesnetzagentur, ich glaube, die wir alle so nicht hinnehmen können und wollen, und wenn wir nicht handeln, dann würden sich diese Unterschiede mit dem weiteren gewünschten und notwendigen Ausbau der erneuerbaren Energien sogar noch weiter verschärfen. Darum besteht Handlungsbedarf“, resümierte Müller. „Wir wollen eine gerechtere Verteilung der Kosten erreichen.“ Konkret veröffentlichte sein Haus ein sogenanntes „Eckpunktepapier zur Verteilung der Mehrkosten“, die in Stromnetzen mit besonders viel erneuerbarer Stromerzeugung entstehen.

Das „dynamische Modell“ der Agentur, das in drei Schritten ablaufen soll, skizzierte Müller folgendermaßen:

Im ersten Schritt ermittelt die Bundesnetzagentur die Netzbetreiber, die eine besondere Kostenbelastung aus dem Ausbau erneuerbarer Energien in ihrer Region haben. „Das tun wir anhand einer Kennzahl“, so Müller.

Nettonetzentgelte für Haushaltskunden



Anhang zur Pressemitteilung vom 01.12.2023

Nettonetzentgelte für Haushaltskunden in Deutschland, Vergleich 2015 und 2023. Foto: Bundesnetzagentur

In den begünstigten Netzgebieten spart ein durchschnittlicher Haushalt (3500 kWh/a) bis zu **120 €** durch die Neuverteilung.

Wenn diese Kennzahl eine Schwelle überschreitet, ermittelt die Agentur im zweiten Schritt die Höhe der Mehrkosten. „Diese Kosten wollen wir dann bundesweit verteilen“, so der Agenturchef.

Die begünstigten Netzbetreiber bekommen in einem dritten Schritt einen finanziellen Ausgleich. Als Folge sinkt dann auch bei Stromkundinnen und -kunden in deren Einzugsgebiet das umlagefähige Stromnetzentgelt und der Ausgleich kommt so auch bei Unternehmen und Endverbraucherinnen und -verbrauchern an.

Dynamisch ist das Modell deshalb, weil das ganze Prozedere jährlich wiederholt würde: „Das Modell kann, wenn es auseinanderklafft, in den Regionen tatsächlich auch einen größeren Umfang annehmen. Aber es kann natürlich genauso gut sein, dass wir in den Regionen, die bisher noch keinen überdurchschnittlichen Ausbau erneuerbarer Energien sehen, einen Nachholeffekt erleben. Dann würde dieser Mechanismus dazu führen, dass es sich eher nivelliert und wir eine geringere Umverteilungssumme sehen“, erklärte Müller auf Nachfrage.

In den betroffenen Regionen sinken dann die Netzentgelte. In der Zuständigkeit der Bundesnetzagentur gibt es laut Müllers Aussage aktuell 17 Netzbetreiber, die über diesem Schwellenwert liegen, die die Behörde für ihren Vorschlag erstmals ermittelt hat. „Hier würden die Netzentgelte bis zu 25 % sinken. Konkret bedeutet das, dass ein durchschnittlicher Privater dadurch bis zu 120 € im Jahr sparen würde“, erklärte Müller. Durch den Vorschlag würden die Netzentgelte in allen begünstigten Regionen um rund 608 Mio. € sinken, wie folgt verteilt auf die Bundesländer:

- Brandenburg: rund 216 Mio. €
- Schleswig-Holstein: rund 184 Mio. €
- Sachsen-Anhalt: ungefähr 88 Mio. €
- Mecklenburg-Vorpommern: knapp 44 Mio. €
- Bayern: rund 40 Mio. €
- Niedersachsen: 26 Mio. €.
- Baden-Württemberg, Hessen, Saarland, Rheinland-Pfalz: Einzelne Verteilnetzbetreiber würden unter diese Regelung fallen.

Müller will einen bereits bekannten Mechanismus nutzen, der den Bürgerinnen und Bürgern bundesweit von ihrer Stromrechnung bekannt ist: die Umlage nach § 19 der Stromnetzentgelt-

verordnung (StromNEV). Bisher dient sie dazu, entgangene Erlöse der Netzbetreiber auszugleichen, die entstehen, weil bestimmte Verbraucher ein reduziertes Netzentgelt zahlen. In Zukunft soll auch der Ausgleich der Mehrkosten für den Ausbau der Verteilnetze durch die Energiewende hierüber laufen, schlägt die Agentur vor. „Im von der Bundesnetzagentur vorgeschlagenen und eben beschriebenen Modell würde die Umlage von 0,4 ct/kWh auf 0,64 ct/kWh steigen“, so Müller. Das bedeute zusätzliche Kosten für einen durchschnittlichen Haushalt von 8,40 € im Jahr.

Dieser Beitrag wird nach den Vorstellungen der Bonner Behörde bundesweit auf alle Stromverbraucherinnen und -verbraucher unverteilt oder umgewälzt. Im Fachdeutsch heißt das daher auch Wälzungsbeitrag. Den zahlen wirklich alle, also auch jene, die in den Regionen wohnen, in denen die Verteilnetzbetreiber für ihren Netzausbau hohe Netzentgelte fordern. Diese Netzentgelte sinken jedoch nach dem Modell jährlich um bis zu 120 €. Netto blieben dann immer noch unter dem Strich 111,60 € übrig. Und so gilt das für alle Regionen. In denjenigen Regionen, die keine Entlastung bekommen, wird die Umlage nach § 19 allerdings dann zu einem Nettoaufschlag von 8,40 € auf den Strompreis gerechnet.

Möglich geworden ist dieser Vorstoß der Bundesnetzagentur als unabhängige Regulierungsbehörde durch einige Gesetzesänderungen in den letzten Wochen: „Mit der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) am 10. November, mit der Befassung im Bundesrat vor genau einer Woche kann die Bundesnetzagentur erstmals diese eben beschriebenen Kosten sachgerecht verteilen“, erläuterte Müller. Jetzt gehe es darum, diesen Vorschlag mit allen Betroffenen zu beraten. Ziel des Agenturchefs ist es, die Regelung zum Jahresbeginn 2025 in Kraft treten zu lassen. Stakeholder können ab jetzt bis Ende Januar ihre Einlassung an die Bundesnetzagentur schicken. „Anschließend werden wir diese Stellungnahmen aus, veröffentlichen eine konkrete Festlegung, werden die erneut konsultieren, um dann im dritten Quartal 24 die endgültigen Regelungen festzulegen“, erklärt der Behördenchef das weitere Vorgehen.

Kaltstart – ein ganz heißes Thema

VERKEHR: Im Straßenverkehr werden die Grenzwerte bei Stickoxiden, Kohlenmonoxiden oder Partikeln weiter verschärft. Neue technische Lösungen sollen die Verbrenner sauberer machen.

VON PETER WEISSENBERG

Panayotis Dimopoulos Eggenschwiler weiß, was moderne Abgasreinigung so alles kann: Katalysatoren eliminieren bis zu 99 % aller relevanten Luftschadstoffe, die in einem Benzinmotor entstehen. Der Wissenschaftler an der Schweizer Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) kennt allerdings auch die Grenzen dieser Leistung. Diesen Höchstwert erreichen die Verbrenner nur bei 200 °C bis 300 °C.

Das Dilemma des erhöhten Schadstoffausstoßes beim Kaltstart von modernen Benzinern wird durch eine Empa-Studie deutlich. Sinngemäß steht dort: In den ersten 300 s würden diese Benzinern mehr Luftschadstoffe als bei einer 1300 km langen Fahrt mit betriebswarmem Motor produzieren. Auch Dieselaautos sollen beim Kaltstart beträchtliche Mengen an schädlichen Gasen emittieren: 73 % der CO-, 39 % der HC-, 33 % der NO_x- und 75 % der Partikel-Emissionen stammen aus dieser Phase. Besonders problematisch sind diese Werte, weil viele Pkw täglich nur wenige Kilometer bewegt werden. Darum hat das Abgasverhalten auf Kurzstrecken eine hohe Bedeutung für die Luftqualität.

Diese Umweltsünde lässt Regulierungsbehörden rund um die Welt nicht mehr kalt. Im Gegenteil: Verschärfte Grenzwerte bei Stickoxiden, Kohlenmonoxiden, Partikeln und weiteren Schadstoffen – immer strengere Gesetzgebungen sind in Arbeit. Und das nicht nur mit der viel diskutierten Euro 7 in der EU. Auch die Emission Standards der EPA-Behörde, die California Standards der Carb-Regierungskommission in den USA oder die in China zukünftig geltenden strengeren Emissionsvorschriften stellen hohe Anforderun-



Beim Kaltstart stoßen Fahrzeuge die meisten Emissionen aus – ein Vielfaches dessen, was der warme Motor emittiert. Das soll sich ändern.

an Abgasreinigungssysteme ab dem ersten Meter Fahrt.

Die Ingenieure beim Zulieferer Eberspächer wissen, wie das Problem beim Kaltstart zu packen ist: „Aktive Heizlösungen“ sind der Hebel für dieses heiße Thema. So könne kurzzeitig Wärmeleistung in den Abgasstrom eingebracht werden. „Dies sorgt für die schnelle Aktivierung des Katalysators, den sogenannten Light-Off“, erklären die Experten.

Im Prinzip sehen das die meisten Forscher und Entwickler so: Empa-Mann Eggenschwiler hat mit seinem Team ein System entwickelt, um dieses Problem zu lösen. Die Aufheizung erfolgt bereits beim Öffnen der Autotür mittels einer Mikrowellenquelle – einem handelsüblichen Magnetron, wie es auch in Haushaltsgeräten zu finden ist. Das benötigte Kilowatt Strom wird vom Mikrowellensender aus der Autobatterie bezogen. Serienreif ist die Technik jedoch noch nicht.

BMW etwa arbeitet derzeit daran, die Abwärme des Motors zu speichern und so Motor, Auspuff und Katalysator warm zu halten. Der Wärmespeicher funktioniert wie eine überdimensionale Thermoskanne: Der Motor ist rundherum gekapselt. Der Zulieferer Bosch arbeitet an einer speziellen Einspritztechnik und an einem neuen Luftführungssystem mit intelligentem Thermomanagement, das die Abgasatemperatur aktiv steuert. Und Volkswagen setzt in Serie bereits Twindosing-Systeme ein: Bei diesen wird das SCR-System des Dieselmotors – SDR steht hier für selective catalytic reduction – auf einen motornahen, schnell aufheizenden Katalysator und einem größeren Katalysator im Fahrzeugunterboden für den Hochlastbereich gesetzt.

Alle Methoden, um die Stickoxidemissionen deutlich zu reduzieren. Ob sie auch für alle Eventualitäten kommender Schadstoffvorschriften wappnen, ist indes nicht gewiss. Die Spezialisten von Eberspächer sehen sich da schon weiter: Die neueste Generation des sogenannten EHC Fractal Heaters ihrer Sparte „Purem“ soll die Effizienz der Abgasreinigung in der Kaltstartphase und im Niederlastbereich massiv steigern. So könnten auch dort über 90 % der Schadstoffe reduziert werden. Die Purem-Spezialisten haben dazu Form und Struktur der Heizelemente optimiert. Die Oberfläche wurde verdreifacht – bei gleichzeitig geringerer thermischer Masse. Dies sorgt für eine schnellere und bessere Aufheizung des darauffolgenden Katalysators und garantiert eine effiziente Abgasnachbehandlung bereits zu Fahrtbeginn.

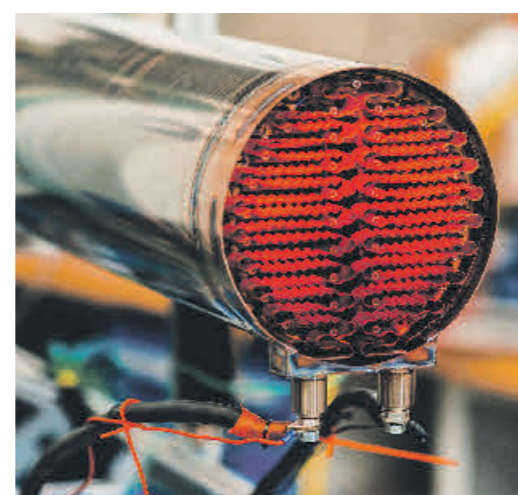
Die Aufgabe klingt einfacher, als sie ist. Denn die resistiven Heizelemente aus dünnen, hochle-

gierten Stahlblechen müssen es möglichst über die gesamte Lebensdauer ungeschmälert gewährleisten, dass kurzzeitig die erhöhte Wärmeleistung in den Abgasstrom eingebracht wird. Die Heizelementbaugruppe unterliege aber bereits durch die Anströmung hohen thermischen Lasten, da sie direkt vor dem Katalysator verbaut sei. Für die Anforderung an diese Langzeitbelastung gibt es bisher noch gar keine Norm.

Aus diesem Grund hat Purem eine eigene verbesserte Validierungsmethode für resistive Heizelemente entwickelt. Zur Abbildung der thermomechanischen Vorgänge wird die Finite-Elemente-Methode zur Simulation eingesetzt, da die Schädigung an heißen Bauteilen nur schwer direkt gemessen werden kann. Präzise Material- und Lebensdauermodelle im Hochtemperaturbereich müssen dafür zur Verfügung stehen.

Die Purem-Macher sehen sich jetzt am Ziel – und die Technik im kommenden Jahr als serienreif an. Das könnte eine Punktlandung bedeuten: Denn wenig später sollen sich mit der Euro 7 zumindest in der EU die Kaltstart-Spielregeln ändern. Bisher ist der Kaltstart lediglich der erste Teil der amtlichen Abgasmessung, die zudem bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C durchgeführt wurde. Die Grenzwerte werden dann über die Ergebnisse des gesamten Zyklus angewendet.

Ab 2025 wird der Gesetzgeber eiskalt – dann sind –7 °C das Maß der Dinge. Und bei einem umfangreichen Test aktueller Dieselmotoren hat etwa der ADAC ermittelt, dass bei Kaltstart bei –7 °C auch mit den modernsten Reinigungsanlagen der geplante Grenzwert noch überschritten wird. Es brennt also bei schnellen Lösungen für die nächsten Fahrzeuggenerationen mit Verbrenner.



Mit einem Aufheizer will Eberspächer den Schadstoffen schon im Kaltstart weitgehend bei-

Aus Müll werden Rohstoffe

KREISLAUFWIRTSCHAFT: Bei der kleinen Unternehmensgruppe Recenso in Remscheid betrachtet man Abfälle nicht als Müll, sondern als wiederverwertbare Ressource.

VON MATILDA JORDANOVA-DUDA

Blaue, weiße, rote und schwarze Plastikfetzen liegen haufenweise in der Produktionshalle von Carbowest, einem Tochterunternehmen der Carbolliq GmbH. Es sind geschredderte Lebensmittelverpackungen und andere Haushalts- und Gewerbeabfälle, die auf ihr Recycling warten.

Aus dem Müll macht Carbolliq wieder einen Rohstoff: ein zertifiziertes Öl, das frei von Metallen und Schadstoffen ist. Carbolliq verkauft es an Raffinerien und Chemieunternehmen, die es ihrerseits zu Kunststoffen oder E-Fuels verarbeiten. Das zertifizierte Produkt ist so gut wie primäres Erdöl. Daraus kann wieder hochwertiges entstehen, etwa Verpackungen für Lebensmittel oder Medizinprodukte, etwa Blutbeutel.

In der Pilotanlage, die das Jungunternehmen im Entsorgungszentrum von Ecowest in Ennigerloh betreibt, werden die Kunststoffe chemisch zerlegt. Carbolliq hat die Technologie zur Industriereife entwickelt und nennt sie Direktverlötung. Es ist eine Form des chemischen Recyclings mithilfe Catalytisch-Tribochemischer-Conversion (CTC), die im Gegensatz zur Pyrolyse und Gasifizierung mit niedrigeren Betriebstemperaturen (unter 400 °C) und ohne Druck auskommt. Damit lassen sich auch gemischte oder kontaminierte Abfälle wiederverwerten, die bisher hauptsächlich verbrannt werden.

Lebensmittelverpackungen sind ein prominentes Beispiel für solche Abfälle. Sie bestehen aus mehreren Schichten Kunststofffolie, jede mit anderen Eigenschaften unterschiedlicher Zusammensetzung. „Die eine Schicht schützt den Käse vor UV-Licht, die andere vor Feuchtigkeit, die dritte lässt Bakterien nicht rein“, erklärt Olivier Inhoff, Geschäftsführer des Unternehmens mit Sitz in Remscheid.

Verbundmaterialien, Additive, Farben und die gemischten und verdreckten Plastikteile aus der Restmülltonne setzen dem meist verwendeten mechanischen Recycling Grenzen. Deswegen werden laut Umweltbundesamt 64 % der Plastikabfälle hierzulande in Müllverbrennungsanlagen und Zementfabriken thermisch verwertet, um Energie daraus zu gewinnen. Schlimmstenfalls landen sie auf der Deponie oder gar in der Natur. Das chemische Recycling aber wird mit dem nicht sortenreinen Material fertig.

In der Pilotanlage werden die Abfälle sortiert, um Metalle, Sand und Steine herauszuholen. Sie werden zerkleinert, entwässert und in einen großen Reaktor in ein Ölbad gegeben. Die Prozesstemperatur entsteht allein durch die Reibung. Dann werden die langen Polymerketten der verschiedenen Kunststoffe mithilfe eines Katalysators gecrackt. „Wir bringen sie zum Schwingen, dann greift der Katalysator die schwächste Stelle an und bricht die Kette“, erklärt Inhoff. Sind die Polymerketten kurz genug, verdampfen sie. Der Dampf wird kondensiert und aufgefangen. Aus



Aus Müll macht Carbolliq, ein Unternehmen der Recenso-Gruppe, ein Öl, das frei von Metallen und Schadstoffen ist.

einer Tonne Kunststoffabfall entstehen bis zu 750 kg Öl.

Carbolliq gehört zur Unternehmensgruppe Recenso (Recycling and Energy Solutions) aus Remscheid, die auf Recyclingtechnologien spezialisiert ist und die Direktverlötung seit 2005 entwickelt. Recenso, bald 20 Jahre alt, wurde als Ingenieurbüro mit dem Schwerpunkt Urban Mining gegründet und hat heute insgesamt 25 Beschäftigte, hauptsächlich Ingenieure und Ingenieurinnen verschiedener Fachrichtungen. Das Unternehmen sucht ständig nach Fachkräften für Konstruktion, Montage und Projektmanagement aus allen technischen Disziplinen.

Bei Recenso gibt es drei Gesellschaften, die sich jeweils auf mechanisches Recycling, chemisches Recycling und die Umwandlung von Biomasse spezialisieren. Der älteste Teil der Gruppe, die

UMS GmbH, verwertet Elektroschrott. Bei Carbolliq, das die Sparte für chemisches Recycling bedient, verarbeitet die Anlage im Drei-Schicht-Betrieb Abfall zum Rohstoff. Zurzeit verlassen jeden Monat ein bis zwei Tankwagen mit Öl die Anlage. „Unser End-of-Waste-Status ist dabei einzigartig“, betont Inhoff. Mehrere Jungunternehmen und ihre Kooperationspartner aus der Industrie arbeiten gerade an Verfahren des chemischen Recyclings. BASF will den Firmen Arcus und Quantafuel große Mengen Pyrolyseöl abnehmen.

Ganz vorne bei der innovativen Technologie dabei zu sein, das war Anreiz für die jungen Maschinenbauingenieure Luca Graebenteich und Wiebke Ufermann. Sie haben gleich nach ihrem Universitätsabschluss bei



Olivier Inhoff, Chef des Start-ups Carbolliq: „Unser End-of-Waste-Status ist einzigartig.“ Foto: Recenso

Carbolliq angeheuert. Ufermann ist zuständig für das Labor und testet in einem kleinen Laborreaktor verschiedene Abfälle und Katalysatoren. Sie kooperiert mit ihrer Alma Mater, der Ruhr-Uni Bochum, und betreut einen Masterstudenten.

Carbolliq hat nur zehn Beschäftigte. „Das ist eine nette Clique, andererseits sehr viel Arbeit, die sich auf wenige Menschen verteilt. Aber ich kann sehr flexibel arbeiten, Homeoffice machen und in allen anderen Bereichen mit dabei sein: etwa, wenn man eine neue Apparatur plant und auslegt. Es gibt viele Entwicklungsmöglichkeiten links und rechts der eigenen Position“, sagt Ufermann.

Graebenteich kümmert sich um die Datenerfassung an den Anlagen, um den Betrieb zu optimieren. Er unterstützt auch den Vertrieb und versucht, durch digitale Tools die Strukturen übersichtlicher zu gestalten. „In einem kleinen Unternehmen wie diesem wird es nie langweilig. Man versteht sich auch privat mit den Kollegen, jeder ist ein bisschen Mädchen für alles. Für mich passt das und bietet Raum für Dynamik.“

Die Recenso GmbH

- gegründet: 2004, Sitz in Remscheid
- Produkte: Recyclingtechnologien
- Mitarbeiter: 25
- Jahresumsatz 2022: 4 Mio. €

1. SCR-Eindosierung
„Twindosing“
2. SCR-Eindosierung

Volkswagen setzt in Serie bereits Twindosing-Systeme ein: Bei diesen wird das SCR-System des Dieselmotors auf einen motornahen, schnell aufheizenden Katalysator und einem größeren Katalysator im Fahrzeugunterboden für den Hochlastbereich gesetzt. Alles Methoden, um die Stickoxidemissionen deutlich zu reduzieren. Foto: Volkswagen AG

„Mieten dürfen nicht über Studium entscheiden“

IM DIALOG: Die Situation auf dem Wohnungsmarkt verschlechtert sich für Studierende zusehends. Matthias Anbuhl, Vorstandsvorsitzender des Deutschen Studierendenwerks, und NRW-Bauministerin Ina Scharrenbach beziehen Stellung.

VON WOLFGANG SCHMITZ

VDI NACHRICHTEN: Ein „Fall“ aus dem Hochschulleben: Die Studentin Annika wollte von Hamburg nach Münster ziehen, um dort einen Master zu studieren. Sie bekam bei der Wohnungssuche 70 Absagen. Jetzt überlegt sie, sich mit dem Bachelor zu begnügen. Das darf doch nicht Annikas Lösung sein, oder?

ANBUHL: Nein, das darf es auf keinen Fall sein. Aber Ihr Fall Annika zeigt die ganze Malaise: Der Mangel an bezahlbarem Wohnraum für Studierende in den Hochschulstädten ist seit Jahrzehnten ein Strukturdefizit des deutschen Hochschulsystems. Und er ist ein soziales Problem, denn die Studierenden sind nicht die einzige Gruppe unserer Gesellschaft, die kaum mehr bezahlbaren Wohnraum findet. Denken Sie auch an Azubis, Geringverdienende, junge Familien, Seniorinnen und Senioren mit kleiner Rente.

SCHARRENBACH: Die Wohnungssuche darf nicht das Hauptfach für Auszubildende und Studierende sein und schon gar kein Grund, um die Entscheidung für oder gegen ein Studium oder eine berufliche Ausbildung an einem bestimmten Ort. Deshalb werden in Nordrhein-Westfalen erhebliche Investitionen in die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum allgemein und für das Studierendenwohnen im Besonderen getätigt. Mit der öffentlichen Wohnraumförderung des Landes sind wir Azubi- und Studi-Förderer in ganz Nordrhein-Westfalen.

Laut einer Studie der Finanzberatung MLP verzeichnen die 38 untersuchten Hochschulstandorte auf dem Wohnungsmarkt samt und sonders Preissteigerungen, teils erhebliche. Gleichzeitig wurden 2023 weit weniger WG-Zimmer und Wohnungen inseriert als ein Jahr zuvor. Wie bewerten Sie das?

SCHARRENBACH: Die Miete für Studierendenwohnungen stellen in der Regel All-inclusive-Mieten dar. Die MLP-Studie hat aufgezeigt, dass sich die Abschläge für Heizungskosten um 43 % erhöht haben. Die Verteuerung der Energie hat viele Menschen getroffen, so auch die Studierenden. Der Wohnzuschlag im Bafög-Höchstsatz deckt nach der Studie in nur zwei Hochschulstädten die Miete für eine studentische Musterwohnung. An vielen Hochschulstandorten in Nordrhein-Westfalen finden Studierende sogar verhältnismäßig preisgünstige Unterkünfte. Die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft steht derzeit jedoch insgesamt vor großen Herausforderungen: Im Januar 2022 gab es durch die Bundesregierung einen Stopp der Energieeffizienzförderung, die Bauzinsen haben sich in kürzester Zeit vervielfacht, auch die Inflation

ist weiterhin hoch. Mit der studentischen Wohnraumförderung schafft die NRW-Landesregierung Sicherheit in unsicherer Zeit.

ANBUHL: Der MLP-Report zeigt, dass der freie Wohnungsmarkt nach mehreren Jahren mit hohen Teuerungsraten und einer kurzen „Pause“ während der Corona-Lockdowns jetzt weitere Kapriolen schlägt. Die Mieten gehen durch die Decke. Das belastet die Studierenden enorm. Ihr Budget war schon vorher auf Kante genäht, jetzt droht diese Naht zu reißen.

Bezahlbarer Wohnraum ist Mangelware. Bei elf Studierendenwerken in teuren Hochschulstädten stehen derzeit 32 000 Studierende auf der Warteliste. Bei realistischer Betrachtung: Ist diese Liste abbaubar?

ANBUHL: Solche Zahlen haben wir leider praktisch zum Beginn jedes Wintersemesters, wenn die allermeisten Studiengänge starten. Kurzfristig können die Studierendenwerke, die für knapp 10 % der Studierenden preisgünstige Wohnheime anbieten, das nicht lösen oder abbauen. Sie benötigen zwingend eine echte staatliche Zuschussförderung, um bezahlbaren Wohnraum neu schaffen oder modernisieren zu können. Die Studierenden auf den Wartelisten müssen oft in den sauren Apfel beißen und entweder pendeln, bei den Eltern wohnen bleiben oder auf dem freien Wohnungsmarkt teuer unterkommen. Ganz schwierig ist es für die ausländischen Studierenden, gerade aus Nicht-EU-Ländern. Sie haben auf dem freien Wohnungsmarkt kaum eine Chance.

SCHARRENBACH: Studierendenwohnen in Nordrhein-Westfalen findet bei



Matthias Anbuhl

■ ist seit 2021 Vorstandsvorsitzender des Deutschen Studierendenwerks.

■ Der gebürtige Eckernförder leitete von 2003 bis 2008 das Parlamentarische Verbindungsbüro der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (GEW), von 2009 bis 2021 war er Leiter der Abteilung Bildungspolitik und Bildungsarbeit beim Deutschen Gewerkschaftsbund (DGB).

den Studierendenwerken und bei zahlreichen privaten Wohnungsbaugesellschaften oder Bestandshaltern statt. Im Rahmen der öffentlichen Wohnraumförderung haben zuletzt insbesondere Investoren außerhalb der Studierendenwerke in den Neubau des studentischen bezahlbaren Wohnens investiert. Für viele Studierendenwerke steht derzeit die Modernisierung ihrer Bestände und die energetische Erneuerung höher als der Neubau im Kurs und dies nahezu zwangsläufig: Zahlreiche der Immobilien sind energetisch fossil versorgt, was – vor dem Hintergrund der Energiekostensteigerung – auch zu den höheren Abschlägen bei den Heizungskosten geführt hat. In NRW stellt die Landesregierung den Studierendenwerken und weiteren Investoren 840 Mio. € bis 2027 über stark verbilligte Darlehen mit hohen Tilgungszuschüssen zur Verfügung. Die Förderung für die Modernisierung von Wohnplätzen wurde von 75 000 € auf 100 000 € je Wohnplatz angehoben. Zudem haben wir – um Grundstücke besser ausnutzen zu können – Häuser mit bis zu 80 Wohnplätzen pro Hauseingang für förderfähig erklärt, damit Rentabilitäten steigen. Bislang waren es nur 60 Wohneinheiten. Damit haben wir auf deutlich gestiegene Baukosten reagiert.

Das einstige Büro der KMK in Bonn ist heute ein Studierendenwohnheim. Ein Beispiel von mehreren. Lohnt sich der Bau von Studierendenwohnheimen nicht? Wo geht die Reise bei der Unterbringung von Studierenden hin?

SCHARRENBACH: Die große Nachfrage nach unseren Fördermitteln insbesondere durch private Investoren zeigt, dass sich der Neubau von Studierendenwohnheimen lohnt. Die Bestandsumnutzung von Büroimmobilien kann eine Alternative zum Neubau sein. **ANBUHL:** Wir müssen die Geschäftsmodelle auseinanderhalten. Die Studierendenwerke sind gemeinnützige Vermieter mit staatlichem Sozialauftrag; sie verfolgen keinerlei Gewinnabsicht. Uns geht es darum, die Studierenden mit möglichst günstigem Wohnraum zu versorgen, mit Mieten, die sich



Studierende auf der Straße. So weit muss es nicht kommen. Viele junge Menschen können sich allerdings die Mieten in den Metropolen nicht leisten.

Foto: Johannes Rofnagel

ANBUHL: Genau diese Befürchtung habe ich auch. Wir müssen aufpassen, dass die Wahl des Studienorts nicht vom Geldbeutel der Eltern abhängt. Dann bekämen wir eine Zweiklassengesellschaft: einmal die Studierenden aus vermögenden Familien, die in den teuren Hochschulstädten wohnen können, und dann die Studierenden aus weniger begüterten Familien, die dort studieren müssen, wo sie sich die Miete gerade noch leisten können. Das wäre eine sozial- und bildungspolitische Bankrotterklärung.

SCHARRENBACH: Wie immer im Leben stehen Menschen ab und an vor der Entscheidung, Kompromisse einzugehen oder eingehen zu müssen. Insgesamt gehört zur Hochschulentwicklung aber auch das notwendige Bekenntnis der Hochschulen, auf ihrem Gelände selbst dafür Sorge zu tragen, dass Studierendenwohnen entstehen kann. Das trägt zugleich dazu bei, dass Wege und damit Pendelbeziehungen zwischen Wohnen und Studieren verringert werden – auch das trägt zur Kostenminimierung für Studierende bei.

In Frankfurt am Main zahlen Studierende für eine typische Studentenwohnung im Mittel 509 €, was einem Anteil von 55 % des Bafög-Höchstsatzes entspricht. Auch in Köln (492 €) müssen Studierende mehr als die Hälfte (53 %) der maximalen Bafög-Förderung aufbringen. Das ist doch kein haltbarer Zustand, oder?

ANBUHL: Nein, ist es nicht. Die Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag einen Bafög-Aufbruch versprochen. Eine höhere Förderung soll es geben, regelmäßige Erhöhungen, auch die Zahl der geförderten jungen Menschen soll endlich wieder steigen. Und die überfällige Bafög-Reform wird im Koalitionsvertrag versprochen. Darauf verlassen sich die Studierenden. 452 € Grundbedarf gibt es beim Bafög, 563 € hingegen ab 2024 beim Bürgergeld. Studierende essen, trinken und heizen nicht weniger als andere Menschen, sie sind keine Bürgerinnen und Bürger zweiter Klasse. Mit den 360 € Bafög-Wohnpauschale können sich Studierende in so gut wie keiner deutschen Hochschulstadt mehr ein WG-Zimmer leisten. Das Bafög muss dringend erhöht werden, einschließlich der Wohnpauschale.

Verspielt das Land mit der schlechten Wohnsituation viel akademisches Potenzial, auch aus dem Ausland?

ANBUHL: Ich fürchte ja. Für viele internationale Studierende, gerade aus Nicht-EU-Staaten, ist die Situation auf dem Wohnungsmarkt noch schwieriger als für deutsche Studierende. Sie sind oft erst kurz vor Studienbeginn vor Ort. Zudem ist ihr Budget meist enger geschnürt als bei ihren deutschen Kommilitoninnen und Kommilitonen. **SCHARRENBACH:** Die Wohnsituation ist in weiten Teilen nicht so schlecht, wie sie geredet wird. Deutschland und NRW sind als Hochschulstandort insbesondere auch für ausländische Studierende besonders attraktiv. Dies gilt auch für Studienorte mit vergleichsweise hohen Wohnkosten wie Köln oder München. In dem Studienjahr 2022 betrug der Anteil von ausländischen Studierenden mit einer im Ausland erworbenen Hochschulzugangsberechtigung 18,6 % an allen Studienanfängern im ersten Hochschulsemester. Beispielsweise im Vor-Corona-Jahr 2018 lag der Anteil bei deutlich niedrigeren 17,4 %.

Mieten für Singlewohnungen (bis 40 m²) und Anteil am Bafög-Höchstsatz an ausgewählten Hochschulstandorten

Stadt	Miete August 2023 in €	Anteil am Höchstsatz der Bafög-Förderung in %
Aachen	391	42
Augsburg	419	45
Berlin	471	50
Bielefeld	35	38
Bochum	302	32
Bonn	425	45
Braunschweig	354	38
Bremen	366	39
Chemnitz	220	24
Cottbus	260	28
Darmstadt	467	50
Dortmund	314	34
Dresden	314	34
Duisburg	276	30
Düsseldorf	432	46
Erfurt	335	36
Erlangen	439	47
Essen	306	33
Frankfurt am Main	509	55
Freiburg im Breisgau	489	52
Gelsenkirchen	246	26
Göttingen	378	40
Greifswald	353	38
Hamburg	444	48
Hannover	362	39
Ingolstadt	437	47
Jena	402	43
Kaiserslautern	362	39
Karlsruhe	419	45
Kassel	324	35
Kiel	364	39
Koblenz	344	37
Köln	492	53
Leipzig	297	32
Lübeck	377	40
Magdeburg	267	29
Mannheim	418	45
Marburg	370	40
München	690	74
Münster	410	44
Nürnberg	410	44
Oldenburg	373	40
Osnabrück	338	36
Paderborn	344	37
Potsdam	424	45
Regensburg	443	47
Rostock	331	35
Saarbrücken	323	35
Siegen	306	33
Stuttgart	509	55
Trier	355	38
Tübingen	470	50
Ulm	417	45
Wiesbaden	436	47
Wuppertal	305	33
Würzburg	410	44

Berechnungsgrundlage: Datenbasis für die Berechnung der Mieten in 68 ausgewählten deutschen Universitätsstädten waren auf immowelt.de inserierte Angebote die mittels hedonischer Verfahren errechneten Werte geben die Quadratmeterpreise von Bestandswohnungen mit 40 Quadratmetern zum 01.08.2023 wieder. Bei den Mietpreisen handelt es sich um Nettokaltmieten bei Neuvermietung der auf immowelt.de inserierten Immobilien. Der Höchstsatz der Bafög-Förderung wurde, wie im Gesetz niedergeschrieben, mit 534 Euro veranschlagt. Die darin enthaltene Wohnpauschale beträgt 360 Euro. Aufzeichnung nicht vollständig.

wenn möglich an der Bafög-Wohnpauschale orientieren. Die beträgt derzeit 360 € im Monat. Das zweite Geschäftsmodell ist das marktwirtschaftliche von Investoren und privaten Betreibern von Studierendenwohnheimen. Nichts gegen dieses Geschäftsmodell, aber die Mieten sind eben in der Regel bei den privaten sehr hoch. Für mich ist klar: Wir brauchen beides, Markt und Staat, mit einer Priorität auf Staat.

Frau Scharrenbach, für Bauträger ist die Lage so düster wie lange nicht. Was werden Sie tun, damit wieder mehr bezahlbarer Wohnraum auch für junge Menschen geschaffen wird?

Herr Anbuhl, was kann das DSW beisteuern? Und was verlangen Sie von der Politik? Welche Akteure sehen Sie noch in der Verantwortung?

SCHARRENBACH: Als sich im vergangenen Jahr ein Einbruch bei den Baugenehmigungszahlen insbesondere im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser abzeichnete, haben wir verschiedene Entscheidungen getroffen: Zum einen haben wir die öffentliche Eigentumsförderung erstmalig für die mittleren Einkommen, die sogenannte Einkommensgruppe B, geöffnet. Aus den Rückmeldungen zahlreicher Bauträger in Nordrhein-Westfalen wissen wir: Mit dieser Entscheidung konnten wir dazu beitragen, Investitionstätigkeit über die öffentliche Wohnraumförderung abzusichern. Nur: Alles, was infolge der finanziellen und/oder bundespolitischen Unsicherheit nicht frei finanziert gebaut wird, kann darüber nicht kompensiert werden. Zugleich hat die landeseigene Förderbank, die NRW.BANK, die Impulse aus der Landesregierung aufgenommen und die dort verantworteten Kreditprogramme außerhalb der öffentlichen Wohnraumförderung adjustiert. Seit dem Frühjahr 2023 gelten

wesentlich höhere Einkommensgrenzen und Zinsverbilligung. Im September 2023 haben wir nachgesteuert und die Kreditprogramme auch für Anschlussfinanzierungen nutzbar gemacht. Alleine in diesem Jahr stehen 1,6 Mrd. € an öffentlichem Wohnungsbau-Fördervolumen zur Verfügung und: Es ist sehr nachgefragt. Damit wird auch in der Zukunft bezahlbar in Nordrhein-Westfalen gebaut, auch für junge Menschen.

ANBUHL: Wir fordern seit zwei Jahrzehnten, seit sich der starke Anstieg der Studierendenzahlen abzeichnet hat, ein gemeinsames Bund-Länder-Programm für den Studierendenwohnheim-Bau. Bund und Länder fördern gemeinsam Studienplätze, aber die soziale Infrastruktur wächst nicht mit. Die Zahl der staatlich geförderten Studienplätze ist seit dem Jahr 2007 um 50 % gestiegen, die Zahl der staatlich geförderten Wohnheimplätze nur um 7 %. Diese Schere darf nicht noch weiter auseinandergehen.

Mit dem Sonderprogramm „Junges Wohnen“ fördert die Bundesregierung die Schaffung von Wohnheimplätzen für Studierende und Azubis in Höhe von 500 Mio. €. Die Mittel sollen verstetigt werden. Reicht das?

ANBUHL: Das neue Bund-Länder-Programm „Junges Wohnen“ ist ein echter Lichtblick. Die Studierendenwerke können dank dieser Mittel nun Bau- und Modernisierungsvorhaben angehen. Wenn wirklich alle Bundesländer mitziehen, kann mittel- und langfristig die Wohnsituation für junge Menschen in Ausbildung deutlich verbessert werden. Aber das ist eine Mittel-, keine Kurzstrecke. Bundesbauministerin Klara Geywitz hat bereits in Aussicht gestellt, das Programm Junges Wohnen auch in den Jahren 2024 und 2025 mit einem Bundesförderanteil von 500 Mio. € ausstatten zu wollen. Das wären dann zusammen-

genommen allein vom Bund 1,5 Mrd. € in drei Jahren – das größte Wohnheim-Förderprogramm seit der Hochschulexpansion in den 1970er-Jahren. **SCHARRENBACH:** NRW fördert im Rahmen der öffentlichen Wohnraumförderung seit Jahren das studentische Wohnen. Zusätzlich haben wir in der vergangenen Legislaturperiode das Azubi-Wohnen mit aufgerufen. Bis 2027 stellt die Landesregierung über die landeseigene Förderbank bis zu 840 Mio. € zur Verfügung und setzt dieses zielgerichtet für Schaffung oder Erhaltung von Wohnraum für junge Menschen ein.

Kommt es zu einer sozialen Spreizung bei den Studierenden? Diejenigen mit betuchten Eltern können sich Köln, München und Hamburg leisten, ohne nebenher zu jobben, die anderen wählen kleine Studienstandorte mit weniger exzellentem Renommee oder brechen ab.



Foto: Franklin Berger/Verlag NW

Ina Scharrenbach

■ ist seit 2022 Ministerin für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen.

■ Die Diplom-Betriebswirtin ist seit 2011 stellvertretende CDU-Vorsitzende des CDU-Kreisverbandes Unna und seit 2012 stellvertretende Landesvorsitzende der CDU Nordrhein-Westfalen.

■ Von 2017 bis Juni 2022 war Scharrenbach in NRW Ministerin für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung.

Ehrenamt statt Wohnungsnot

WOHNEN: In Heidelberg ist die Wohnungsnot groß – vor allem für Studierende und Azubis. Ein neues Wohnheim gehört nun den Menschen, die selbst darin wohnen. Ein Modell für andere Städte?

VON IESTYN HARTBRICH

Wer hierher zieht, entscheidet sich für einen gemeinschaftlichen Lebensstil und dafür, Teil eines Projekts zu sein. Wir sitzen alle in einem Boot“, sagt Julian über sein Zuhause. Der 20-Jährige studiert in Heidelberg Germanistik im Kulturvergleich und wohnt im Collegium Academicum, das hier alle CA nennen.

Das CA ist weit über das schnuckelige Heidelberg hinaus bekannt, weil es kein normales Wohnheim ist. Die 23-jährige Jurastudentin Anka, Julians Mitbewohnerin in WG 3.12, formuliert es so: „Allen ist bewusst: Wir sind zusammen das Wohnheim. Wir sind die Vermieterinnen, wir sind die Aufzugswartung, wir sind die Werkstatt, in der unsere Möbel entstehen.“

Wer verstehen will, wie das gemeint ist, muss einen Blick auf die Struktur des Mietshäuser Syndikats werfen. Das ist ein Verbund von annähernd 190 Wohnprojekten in Deutschland, in dem das CA Mitglied ist. Alle Syndikatsprojekte verfolgen das Ziel, dauerhaft bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Und damit das – nicht nur verlässlich, sondern auch rechtssicher – gelingt, nutzen sie alle dasselbe Konstrukt.

Die Menschen, die in dem Haus wohnen, gründen einen Hausverein. Dieser gründet gemeinsam mit dem Mietshäuser Syndikat, also mit allen anderen 190 Projekten, eine Hausbesitz-GmbH, die das Haus

baut – oder kauft – und fortan verwaltet. Per Gesellschaftervertrag wird dem Syndikat eine entscheidende Vetomacht eingeräumt: gegen den Hausverkauf. Das bedeutet: Das Haus kann nie wieder – auch nicht, wenn es noch so lukrativ sein sollte – verkauft werden. Es ist dem Spekulationsmarkt entzogen.

Die Finanzierung ist ungewöhnlich. Die meisten Projekte nehmen zwar klassisch einen oder mehrere Bankkredite auf, wer einziehen möchte, muss aber kein eigenes Geld mitbringen. Stattdessen kommt ein guter Teil der Mittel aus Direktkrediten: Nachrangdarlehen von Menschen, die die Idee des Syndikats unterstützen.

Und auch den Menschen im Haus kommen besondere Rollen zu – Julian und Anka zum Beispiel, oder ihrem Mitbewohner, dem 28-jährigen Ethnologiestudenten Nils. Sie mieten, das ist Teil des finanziellen Modells. Aber sie vermieten auch, denn sie sind Mitglieder im Verein, dem die GmbH gehört, der das Haus gehört. Und deshalb müssen die 176 Menschen im CA allherhand Aufgaben übernehmen, die in anderen Wohnheimen nicht anfallen.

Sie haben sich dazu in Arbeitsgruppen (AGs) organisiert: Es gibt zum Beispiel eine AG für die Mietverwaltung, eine für Finanzen, für Öffentlichkeitsarbeit, Bildung, die Betreuung der riesigen Aula.

Jede Woche findet ein zweistündiges Plenum des gesamten Wohnheims statt. Die Moderation rotiert durchs Haus. Julian, der im Februar 2023 zu den Ersten zählte, die eingezogen sind, war schon dran. Wer an



„Selbstverwaltet, ökologisch, bezahlbar“: Schriftzug am Neubau des Collegium Academicum in Heidelberg. Foto: Collegium Academicum

der Reihe ist, muss nicht unbedingt moderieren, steht aber in der Verantwortung, Ersatz zu finden. „Wenn ich wirklich gar nicht will, tausche ich mit Julian und besteche ihn mit Keksen“, sagt Anka.

Mindestens zwei Stunden Gemeinschaftsarbeit pro Woche sind im Mietvertrag festgeschrieben. Aber fast alle hier kommen auf weit mehr. Acht Stunden habe er in der Woche vor unserem Interview in das Projekt gesteckt, erzählt Nils. Julian spricht von „locker zehn Stunden pro Woche“. Ähnlich ist das Pensum bei Anka. Das alles ist ganz schön viel Ehrenamt, geleistet abends nach einem harten Tag im Ausbildungsbetrieb, zwischen den Vorlesungen und Seminaren oder am Wochenende.

„Es macht Spaß sich hier einzubringen und es gibt total spannende Aufgaben. Die Kehrseite der Medaille ist aber auch: Es gibt unheimlich viel Arbeit. Das Engagement, das hier vorausgesetzt wird, über-

fordert mich manchmal“, sagt Nils. Julian nickt. „Ich habe seit meinem Einzug gelernt, wie viel ich in das Projekt investieren will. Ich kann nicht jede Aufgabe übernehmen – auch aus Selbstschutz. Die Arbeit hört nie auf.“

Wer hier einzieht, lernt also fürs Leben: Wie man ein Großplenum moderiert, wie man die Steuererklärungen für eine GmbH macht, wie man Altbauten saniert. Und wie man sich von all dem abgrenzt, um zwischen Ehrenamt und Studium nicht unterzugehen.

Das CA ist ein Neubauprojekt – unübersehbar. Die Pflanzen im Innenhof sind niedrig. An den Toilettenwänden der Veranstaltungsräume prangen auffallend wenige Tags, Sticker und Sprüche. Und in den WGs riecht es noch nach dem Holz, aus dem die Wände und Türen hergestellt worden sind.

Die meisten Möbel werden in der Werkstatt auf der projekteigenen CNC-Fräse gebaut. Einige hier haben gelernt, Fräsdateien zu erstellen. Sie fertigen Betten, Schreibtische und Regale nach vordefiniertem Muster. Denn Platz ist rar. Die WGs sind aus Planquadraten aufgebaut, die Zimmer haben je 7 m² oder 14 m². Wobei das wechseln kann; die Wände und Türen lassen sich verrücken. Die WGs können entscheiden, wer ein großes Zimmer bekommt und wer ein kleines.

Überhaupt spielen kollektive Entscheidungsprozesse eine große Rolle. Hier im CA gilt das Konsensprinzip: Setzt eine Person ein Veto gegen einen Antrag, dann scheidet der Antrag, auch wenn 175 dafür stimmen. Niemand soll zu einer Entscheidung gezwungen werden, bei der diese Person nicht mitgehen kann. Die Menschen haben das ver-

Collegium Academicum

- Wohnheim in Heidelberg
- Kosten Neubau: 21 Mio. €, davon 3,1 Mio. € finanziert durch Direktkredite (private Nachrangdarlehen)
- Aktuell wird der Altbau hergerichtet. U. a. soll dort Wohnraum für Menschen im Orientierungsjahr zwischen Schule und Ausbildung entstehen. Kosten: 8 Mio. €. Das CA benötigt dafür noch Direktkredite.
- <https://collegiumacademicum.de/>

innerlicht. Julian berichtet von einem Plenum, das er moderiert hat: „Ich habe nach einer Stunde gefragt, ob sich Menschen eine Pause wünschen. Zwei haben sich eine gewünscht, 20 wollten weitermachen. Da war für mich klar, wir machen eine Pause. Konsensprinzip heißt eben oft: Rücksicht nehmen.“

Auch bei der Miete – sie soll von monatlich 345 € warm auf 375 € angehoben werden – gibt es den Versuch einer solidarischen Lösung; die Miete soll möglichst bedarfsgerecht geregelt werden. Heißt: Einige zahlen etwas mehr, damit andere weniger zahlen können.

Am Küchentisch der WG 3.12 wird das Thema kontrovers diskutiert. „Ich kann mir nicht vorstellen, dass das funktioniert, weil es sich wahrscheinlich niemand leisten kann, viel mehr zu zahlen“, sagt Nils. Julian widerspricht: „Ich bin optimistisch, dass das funktioniert.“ Und Anka sagt: „Vielleicht wollen ja nicht so viele Menschen ihre Miete

senken. Dann könnten wir das als Gesamtgruppe locker kompensieren, wenn alle ein paar Euro mehr zahlen.“

So viel Kommunikation und Rücksichtnahme ist vielleicht nicht für alle jungen Menschen das Richtige. Wenn Zimmer neu zu besetzen sind, veranstaltet das CA deshalb Auswahltage, an denen die Bewerbenden das CA kennenlernen können – und andersherum. Ganz bewusst werden im Bewerbungsverfahren die Interessierten in Kommunikations- und Gruppensituationen verwickelt.

Ringsum in Heidelberg ist die Wohnungsnot groß. Die WG 3.12 ist sich einig: Auf einer Skala von null bis zehn – zehn bezeichnet die pure Verzweiflung – ordnen sie Heidelberg bei neun ein, mindestens acht. Alle hier erzählen Geschichten von Studierenden, die an der Wohnungssuche scheitern. Oder monatelang das Zimmer mit Beziehungsmenschen teilen. Beim Studierendenwerk sind die Wartelisten lang: Über ein Jahr hätte er vor Studienbeginn warten müssen, sagt Nils.

Und wer eine Wohnung findet, wird nicht automatisch glücklich. Anka berichtet von dem Wohnheim, in dem sie zuletzt gewohnt hat. Zwölf Zimmer gehen von einem Flur ab, aber in der Gemeinschaftsküche gibt es nur vier Barhocker. „Es ging scheinbar darum, möglichst viele Menschen unterzubringen“, sagt die Studentin.

Das CA erscheint als Gegenentwurf. Wenn es mehr Orte wie diesen geben soll, müssen Kommunen Flächen und Gebäude zur Verfügung stellen. Und es müssen sich die Menschen finden, die bereit sind für Selbstverwaltung und für ungezahlte Stunden ehrenamtlicher Arbeit.

Teurer Süden

MIETEN: Während München für Studierende kaum noch bezahlbar ist, gewinnt Ostdeutschland an Anziehungskraft.

VON WOLFGANG SCHMITZ

Studieren ist teuer. Und das, obwohl ein Studium an staatlichen Hochschulen in Deutschland in der Regel kostenlos ist. Ein herber Schlag ins Kontor ist die dramatische Lage auf dem Wohnungsmarkt.

Die Situation habe sich für Studierende im vergangenen Jahr drastisch verschlechtert, verkündet die MLP-Finanzberatung in ihrem Studentenwohnreport 2023. „Sämtliche der 38 untersuchten Hochschulstandorte verzeichneten Preissteigerungen, ein Großteil davon deutliche – im Schnitt waren es 6,2 %“, so der MLP-Vorsitzende Uwe Schroeder-Wildberg. Das Dilemma verschärfe sich durch den zunehmenden Konkurrenzdruck, da nach dem Ende der Coronapandemie die Zuwanderung wieder anziehe. „Zudem ist Wohneigentum seit der Zinswende für immer mehr Menschen nicht bezahlbar, diese suchen stattdessen dann ebenfalls nach Mietwohnungen.“

Damit nicht genug: Der Report zeigt, dass seit vergangenen Jahr deutlich weniger Wohnungen und WG-Zimmer inseriert wurden als zuvor. Schroeder-Wildberg: „Doch nicht nur die Kaltmieten stellen Studierende vor finanzielle Herausforderungen, auch die Nebenkosten sind seit Beginn des vergangenen Jahres deutlich angestiegen. Allein die Heizkosten haben um 43 % zugelegt.“

Die staatliche Unterstützung reicht hinten und vorne nicht. Mit der BAföG-Gesetzesänderung im vergangenen Jahr wurden die Bedarfssätze angehoben. Der Förderhöchstbetrag steigt um 8,47 % von 861 € auf 934 €. Er beinhaltet einen Wohnzuschlag für Auswärtswohnende von 360 €. „Aufgrund weiterhin steigender Mieten relativiert sich die BAföG-Erhöpfung fast vollends“, heißt es in einer Studie der Immowelt GmbH, einem Betreiber von Immobilienportalen. Demnach reiche die Wohnpauschale von 360 € an 41 von 68 untersuchten Hochschulstandorten nicht aus, um die Kaltmiete einer durchschnittlichen Studentenwohnung (ein bis zwei Zimmer, 40 m²) zu zahlen. „In den elf teuersten Städten der Analyse müssen Studierende sogar mindestens die Hälfte des kompletten BAföG-Höchstsatzes für die Kaltmiete aufwenden.“

Die staatliche Unterstützung reicht hinten und vorne nicht. Mit der BAföG-Gesetzesänderung im vergangenen Jahr wurden die Bedarfssätze angehoben. Der Förderhöchstbetrag steigt um 8,47 % von 861 € auf 934 €. Er beinhaltet einen Wohnzuschlag für Auswärtswohnende von 360 €. „Aufgrund weiterhin steigender Mieten relativiert sich die BAföG-Erhöpfung fast vollends“, heißt es in einer Studie der Immowelt GmbH, einem Betreiber von Immobilienportalen. Demnach reiche die Wohnpauschale von 360 € an 41 von 68 untersuchten Hochschulstandorten nicht aus, um die Kaltmiete einer durchschnittlichen Studentenwohnung (ein bis zwei Zimmer, 40 m²) zu zahlen. „In den elf teuersten Städten der Analyse müssen Studierende sogar mindestens die Hälfte des kompletten BAföG-Höchstsatzes für die Kaltmiete aufwenden.“

Statt pauschaler Erhöhungen des BAföG-Satzes schlägt das Unternehmen eine Anpassung an das Mietniveau der jeweiligen Stadt vor. „Denn während in vielen Regionen im Osten die Wohnpauschale für die Miete reicht, geben Studierende in den teuren Städten im Süden einen Großteil des kompletten BAföG-Satzes für das Wohnen aus.“

Laut Immowelt-Studie ist München die teuerste Stadt für Mieter in Deutschland.

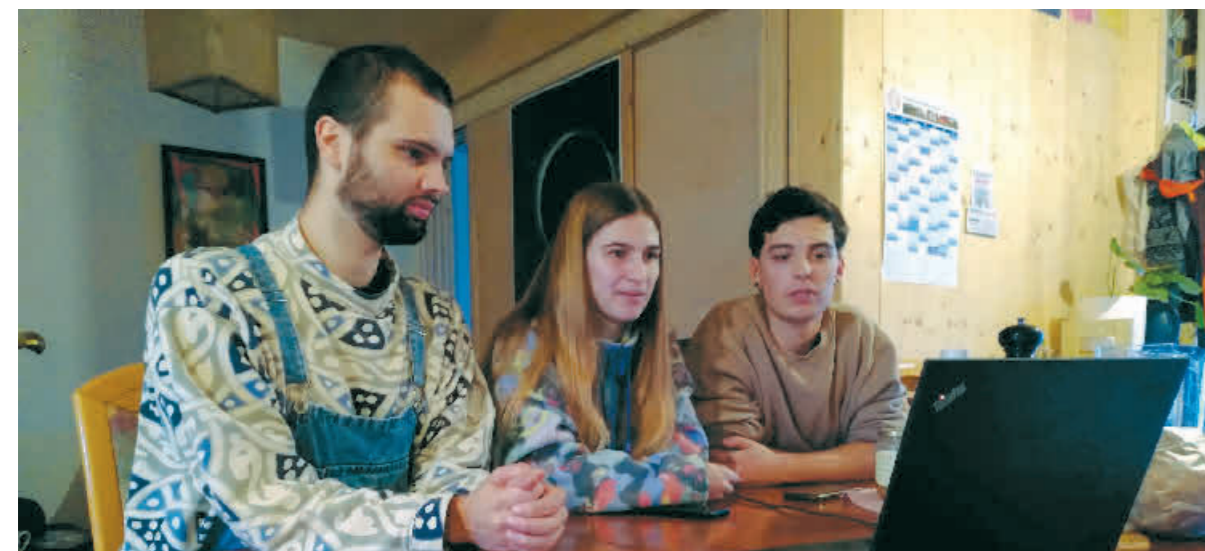
In der bayrischen Landeshauptstadt müssen Studierende demnach 74 % des aktuellen BAföG-Höchstsatzes für die Kaltmiete einer 40-m²-Wohnung aufbringen. Die durchschnittliche Studentenwohnung kostet in der Isarmetropole 690 €. Dagegen erscheint das bei vielen Studierenden sehr beliebte Berlin fast schon preisgünstig. Dort berappen Studierende einen Anteil von 50 % des BAföG-Höchstsatzes für die Miete. Besonders teure Pflaster sind Frankfurt am Main, wo Studierende für eine Studentenwohnung im Mittel 509 € bezahlen, Köln (492 €) im Westen der Republik und Hamburg (444 €) im Norden. Im Süden ragt neben München Stuttgart (509 €) heraus: Die Kaltmiete verschlingt 55 % des BAföG-Maximalbetrags.

Im Gegensatz dazu ist es in Teilen Nordrhein-Westfalens und Ostdeutschlands preiswerter. Dort reicht sogar oftmals allein die Wohnpauschale aus, um für die Kaltmiete aufzukommen. Die Ruhrgebietsstädte Dortmund, Gelsenkirchen, Bochum, Essen und Duisburg sowie Wuppertal zählen zu den kostengünstigsten Städten für Studierende.

Der Osten Deutschlands werde, so Immowelt, vor allem für angehende Ingenieure und Ingenieurinnen durch die Ansiedlung von Techunternehmen wie Tesla oder Intel attraktiv. „Diese generieren zukunftsträchtige Jobs für die Akademiker von morgen“, heißt es. „Die sächsischen Großstädte Leipzig und Dresden sind preiswerte Alternativen für Studierende, denen die Metropolen zu teuer sind. Auch Sachsen-Anhalt bietet mit Halle bei einer Kaltmiete von 251 € eine erschwingliche Möglichkeit zum Studieren. Die günstigste Stadt für Studierende in Deutschland ist Chemnitz. In der sächsischen Großstadt reichen 24 % der maximalen BAföG-Förderung aus, um die durchschnittliche Miete in Höhe von 220 € aufzubringen.“



München ist eine attraktive Stadt. Der Haken: Wo es schön ist, ist es meist auch teuer. Besonders betroffen von den hohen Mieten sind Studierende. Foto: PantherMedia / iuskmil@hotmail.com



„Die Arbeit hört nie auf“: Nils, Anka und Julian (v.l.) aus der WG 3.12 des Collegium Academicum verbringen viele Stunden in der Woche mit Gemeinschaftsarbeit, zum Beispiel in den AGs des Wohnheims. Foto: Collegium Academicum

176 Menschen können im Collegium Academicum wohnen, 20 % der Plätze sind für Auszubildende bestimmt

VON SUSANNE DONNER

Die ersten Monate dieses Jahres bot sich auf der Baustelle des Studierendenwohnheims „Community Campus“ in Bochum ein besonderes Schauspiel: Alle 30 min hievte ein Kran eine Wohneinheit in die Höhe und setzte sie aufs Hochhaus. Jede Einheit mit Fenster und Türen, ja sogar mit Duschkabinen und Einbauküchen. Kein Baugerüst, kein Betonmischer – Block um Block wuchs Europas höchstes modulares Gebäude auf zwölf Geschosse in die Höhe.

Seriell oder auch modulares Bauen heißt diese neue Art des Bauens. Ganze Wohnelemente, Module genannt, entstehen vorher in Fabrikhallen. Im tapezierten Zustand samt Fliesen und Steckdosen bringen Schwerlasttransporter sie zur Baustelle. Dort werden sie über Zapfen und dazu passende Löcher nach dem Lego-Prinzip nur noch aufeinandergesteckt. „Mancher Bauingenieur staunt“, sagt Andreas Göbel, Manager beim Modulbaukonzern Daiwa House, der das Bochumer Hochhaus verantwortet. „Aber unsere Modulbauten stehen absolut sicher, auch bei Wind und Erschütterungen durch Erdarbeiten, geprüft von deutschen Statikern.“

Zwar sind erst 5 % der Gebäude hierzulande Modulbauten. Aber die Branche boomt. Sie verspricht schnelleres, preiswerteres und nachhaltigeres Bauen. Statt Stein auf Stein geht es Wohneinheit auf Wohneinheit. Das verkürzt die Bauzeit. Und wird das Gebäude nicht mehr gebraucht, lassen sich die Wohneinheiten wieder abtransportieren, renovieren und andernorts neu zusammenstecken. Oder die verwendeten Baumaterialien von Beton bis zu Stahl werden zu einem ganz neuen Modul recycelt. Die Verwertung von Baustoffen soll damit endlich im großen Stil und qualitativ hochwertig gelingen.

Für die Politik ist die neue Form des Bauens willkommen. Die Bundesregierung begrüßt sie als „schnelle, preisgünstige und qualitätsvolle Antwort auf die wachsende Nachfrage nach Wohnungen“. Die Lego-Bauweise soll sogar die Kosten senken. Noch dazu soll die Massenfertigung in Fabriken die Digitalisierung und Standardisierung des Bauprozesses voranbringen.

Die Bauministerkonferenz setzt sich derzeit dafür ein, das Baurecht der Bundesländer zugunsten des seriellen Bauens anzupassen. Ist ein Bautyp einmal in einem Bundesland genehmigt, soll das künftig auch in den 15 anderen Bundesländern Bestand haben. Bisher ist je nach Standort des Gebäudes in jedem Bundesland eine neue Prüfung erforderlich.

Dies ist ein sehlich erwartetes Signal für das niederländisch-japanische Unternehmen Daiwa House. Der Konzern ist eigenen Angaben zufolge der siebtgrößte Baukonzern weltweit und größter Anbieter modularer Gebäude, in Deutschland aber ein Neuling. Derzeit zieht Daiwa in Fürstenwalde östlich von Ber-



Europas höchstes Gebäude in modularer Bauweise: Das Studierendenwohnheim „Community Campus“ in Bochum hat zwölf Geschosse. Foto: Daiwa House Modular Europe

Platte 2.0

BAU: Gebäude in wenigen Wochen zu kalkulierbaren Kosten nach dem Lego-Prinzip hochzuziehen, könnte die Wohnungsnot in vielen Studentenstädten lindern.

lin eine neue Fabrik für seine Module hoch. In den Hallen sollen schon bald 2500 Gebäudeteile pro Jahr entstehen. Nach Unternehmensangaben soll die Kapazität dann sukzessive auf 15 000 bis 20 000 Stück steigen. Über einen weiteren Standort in Süddeutschland denke man bereits nach, lässt Göbel durchblicken.

Das Orderbuch der Fabrik in Fürstenwalde ist bereits gefüllt. Das Unternehmen hat einen gigantischen Auftrag für eine modulare Immobilie der landeseigenen Gewobag in Berlin an Land gezogen: Aus 3000 Modulen sollen 1500 Wohnungen im Berliner Bezirk



Die ersten Apartments in Bochum sind längst bezogen. Bodenbeläge, Steckdosen, Dusche: Alles war bereits ab Werk mit eingebaut. Foto: Daiwa House Modular Europe

Lichtenberg entstehen. Weitere Studierendenwohnheime sind geplant, zum Beispiel in Düsseldorf, Essen und Dortmund. Und in Hamburg soll es sogar noch höher hinausgehen als in Bochum, dort soll ein Hotel mit 19 Stockwerken entstehen.

Modulares Bauen ist nichts weniger als die Industrialisierung des Bauens. Über Tausende von Jahren und bis in die Gegenwart vollzog sich der Hausbau überwiegend in einem archaischen Nacheinander der Gewerke. „Normalerweise kommt der Rohbau, dann schließen sich die verschiedenen Ausbaue an. Faktisch verzögert sich aber ständig etwas. Der Prozess muss ständig neu geplant und die Kosten neu berechnet werden“, stellt Jutta Albus, Juniorprofessorin für ressourceneffizientes Bauen von der TU Dortmund, klar. Da es nie nach Plan läuft, vergeht mehr Zeit als gedacht, bis ein Gebäude steht. Die Kosten liegen immer über den ursprünglichen Voranschlägen, zum Leidwesen der Eigentümer. Die Anwohner müssen mit Strafen- oder Gehwegsperrungen, Staub- und Lärmbelastung länger als nötig leben.

Gebäude aus Fabriken bestehen im Wesentlichen aus genau einem Modul, nur einem Lego-Stein gewissermaßen. Zu Hunderten bis Tausenden werden die Module in riesigen Werkshallen beinahe zeitgleich gefertigt. Die Standardisierung und künftig auch Automatisie-

rung seien das Ziel, berichtet Göbel, da die immer gleichen Module in Stückzahlen von Tausenden entstehen.

Noch ist die Branche jedoch nicht an diesem Punkt. Vieles in der jungen Industrie geschieht noch in Handarbeit, weiß Albus. Auch in der neuen Fabrik in Fürstenwalde werden Facharbeiter den Estrich legen und die Einbauküchen montieren, bestätigt Göbel. In den Werken in Japan sei man da schon weiter. Dort schweißen Roboter Stahlträger aneinander, fräsen Löcher für die Steckdosen aus und schließen Fugen. Die Wohnelemente fahren selbsttätig auf beweglichen Plattformen von einer Arbeitsstation zur nächsten. Jedes Modul erhält einen QR-Code. So lassen sich die verbauten Materialien zurückverfolgen.

Vorstellbar ist auch, dass es in etlichen Jahren zugeht wie in der Automobilproduktion von Volkswagen, wo ein Facharbeiter in 50 s die Kabel für die Heckscheibenheizung verlegt. Im nächsten Schritt setzt ein Industrieroboter die Front- und die Heckscheibe ein. Die Bauindustrie leidet derzeit unter dem verheerenden Fachkräftemangel. Jeder Arbeitsschritt, den ein Roboter übernimmt, wäre insofern eine Entlastung.

Bisher unterscheiden sich konventionelles und modulares Bauen aber in erster Linie im Management, findet Albus. Modulbauer nehmen den gesamten Prozess der Bauplanung und Beschaffung selbst in die Hand und geben in der Regel auch Garantien für die kalkulierten Kosten. Das Bauen wird dadurch insgesamt zuverlässiger. „Das ist ein Kostenvorteil, weil die Gebäude dadurch verlässlich früher bezogen werden können und früher Mietentnahmen entstehen“, sagt sie.

Wenn Immobilien schnell stehen müssten und es kaum Platz für schwere Baustellenfahrzeuge gebe, sei es inzwischen selbstverständlich, dass über Modulbauvarianten diskutiert werde, sagt Marian Dutczak, Städtebauprofessor an der Technischen Hochschule Köln. Die Bauweise aus vorgefertigten Elementen lohne sich besonders bei Gebäuden mit sich wiederholenden Nutzungseinheiten wie bei Pflegeheimen, Studentenwohnheimen, aber auch Krankenhäusern, Bürogebäuden, Schulen und Kitas. Bei vielen dieser Bauten ist das Geld jedoch notorisch knapp. Das lässt erahnen, worin eine Falle für den Modulbau liegt.

„Was bisher gebaut wurde, wirkt teils eintönig und einfallslos“, kritisiert Albus. Es sind mitunter triste quaderförmige Bauten, die wie Klötze in der Landschaft hocken. Man dürfe nicht einen kapitalen Fehler der Architekturgeschichte wiederholen, warnt die Expertin: Eine Form des seriellen Bauens gab es mit den Plattenbauten in der DDR bereits. Heute hafet ihnen das trostlose Image an, soziale Probleme anzuziehen und zu mehren. Das Risiko besteht, dass der aktuell boomende Modulbau mancherorts zur Platte 2.0 wird, wenn er fantasielos und an den Bedürfnissen der Menschen vorbei verwirklicht wird.

Steuern sparen mit einem Kinderdepot

GELDANLAGE: Wer Geld langfristig auf die Konten seiner Kinder überträgt, spart Kapitalertragssteuer. Aber Vorsicht: An anderer Stelle kann das Vermögen der Kinder finanzielle Nachteile mit sich bringen.

VON MICHAEL FELDHOFF

Es dauert nicht mehr lange, dann klopft das Christkind an die Tür und liefert die Weihnachtsgeschenke ab. Die Frage, ob die Kinderaugen hell erleuchten, wenn unter dem Tannenbaum ein Zertifikat über ein Juniordepot herorkullert, ist bei einem sechsjährigen Dreikäsehoch ziemlich sicher mit „Nein“ zu beantworten. Freude kommt erst viel später auf, wenn der Sprossling kapiert hat, dass seine Eltern für ihn langfristig ein Vermögen aufbauen.

Die Eröffnung eines Kinderdepots ist einfach und unkompliziert. Sobald für den Nachwuchs die Steueridentifikationsnummer im Briefkasten liegt, kann es losgehen. Die meisten Banken haben inzwischen Kinder- bzw. Juniordepots im Angebot. Die Konditionen sind bei Direktbanken naturgemäß günstiger und für „Do-it-yourself-Investoren“ die beste Option, um beispielsweise passive Anlageinstrumente wie ETFs zu besparen. Wem das Know-how fehlt, kann auf die Beratung bei einer Filialbank zurückgreifen. Die ist zwar mit Kosten verbunden, aber lohnt sich, wenn man auf bestimmte Dinge achtet, zum Beispiel darauf, dass die Filialbanken in erster Linie ihre eigenen Hausprodukte anpreisen.

Das Kinderdepot ist als langfristige Investition in die Zukunft des Kindes gedacht. Selbst kleinere Beiträge können im Laufe der Zeit erheblich wachsen. So reichen oft schon 25 € monatlich aus, die in einem Fond bespart werden können. Das macht auch bei prekären Umständen Sinn. So kann man einen Teil des Kindergeldes dafür verwenden.

Wenn das Depot auf den Namen des Kindes läuft, bietet es Steuervor-

teile, da das Kind einen eigenen Freibetrag für Kapitalerträge hat. Allerdings verliert die Familie die Kontrolle über das Geld, wenn das Kind volljährig wird. In einem Kinderdepot ist das Vermögen Eigentum des Kindes. Für den Sprossling gelten die gleichen steuerlichen Freibeträge wie für Erwachsene. Dazu gehören der Sparerpauschbetrag in Höhe von 1000 € sowie der Grundfreibetrag von 10 908 €. Sollte der Sparerpauschbetrag nicht ausreichen, besteht die Möglichkeit, eine Nichtveranlagungsbescheinigung beim Finanzamt zu beantragen, um zusätzlich den Grundfreibetrag für das Kind geltend zu machen.

Wie bei Einzel- oder Gemeinschaftsdepots, gibt es auch bei Kinderdepots keine Mindestanlagezeit und keine Kündigungsfristen. Eine Kündigung ist somit jederzeit möglich, aber wie schon erwähnt, das Geld ist und bleibt Eigentum ihres Kindes und wird bei der Kündigung auf ein Referenzkonto hinterlegt.

Was gehört alles in ein Kinderdepot? Da es sich um eine langfristige Anlage handelt und bestenfalls bis zum 18. Geburtstag bestehen bleiben sollte, empfehlen die Fachleute, nicht nur auf bestimmte Branchen zu setzen, sondern auf eine hohe Gewichtung von breit gestreuten Aktieneinlagen.

Aufgrund der Schwankungen der Aktienmärkte ist eine Mindestanlageperiode von sieben Jahren ratsam. Etwas Gold als Ergänzung ist ebenfalls empfehlenswert, da die Kursgewinne in dieser Steuerklasse nach einem Jahr steuerfrei sind. Aber Achtung: Es gibt auch Goldzertifikate, die nicht unter die Steuerfreiheit fallen. Da das Geld im Namen des Kindes investiert wird, besteht eine gesetzliche Verpflichtung, auf risikoreiche Strategien zu ver-

zichten, wie sie durch den Einsatz von Optionsscheinen entstehen könnten.

Zwei Beispiele, was hinten heraus zusammenkommen kann: Nehmen wir an, Sie investieren monatlich 100 € in ein Kinderdepot mit einer durchschnittlichen jährlichen Rendite von 6 %, dann haben Sie nach 18 Jahren etwa 38 000 € angespart. Hiervon entfallen 22 000 € auf Ihre Einzahlungen und 16 000 € auf die erhaltenen Zinsen und Zinseszinsen.

Für Großanleger: Wird bei Geburt ein einmaliger Betrag von 20 000 € in ein breitdiversifiziertes Aktienportfolio investiert, kommen bei der Volljährigkeit des Kindes ganze 48 132,38 € zusammen. Würde man das Geld bis zum aktuellen Rentenalter liegen lassen, wären das über eine halbe Million, Inflation nicht mit einberechnet.

Eltern sollten daran denken, dass ein Juniordepot bestenfalls in die Bildung des Kindes gesteckt werden sollte. Bei anfänglichen Einmalinvestitionen sind selbst einmalige Ausgabeaufschläge bei aktiven Fonds kein Problem. Vorausgesetzt das Geld wird nicht alle paar Jahre in ein neues Produkt umgeschichtet.

Kleiner Wermutstropfen: Das Juniordepot kann Einfluss auf die BAföG-Förderung haben. Im Jahr 2023 werden 15 000 € Vermögen des Kindes bei der Förderung nicht angerechnet. Bei Kapitalerträgen, die über die jährliche Grenze von 6820 € hinausgehen, können außerdem zusätzliche Krankenkassenbeiträge entstehen. Ach ja, damit keine Kindertränen unter dem Weihnachtsbaum kullern, sollten Sie das Zertifikat oder den den Gutscheinen anderen Geschenken beimischen. Mit Beimischung kennen Sie sich ja dann spätestens aus.

PARKETTNOTIZEN

Das Beste kommt zum Schluss

Nach dem Rekord ist vor dem nächsten Rekord. Der deutsche Aktienindex markiert einen Höchststand nach dem nächsten. Die Märkte stecken mitten in der Weihnachtsralle. Mit angezogener Handbremse zwar, aber in Hoffnung auf eine Verlängerung zum Jahresendspurt.

Die Krisen und Kriege, die die ganze Zeit über auf der Stimmung lasteten, spielen in der aktuellen Gemengelage keine Rolle. Vielmehr haben die Finanzprofis die Notenbanken als Thema für sich entdeckt, was zwar nicht wirklich überraschend ist, in ihrer Vehemenz aber schon.

Hatte die Zinswende vor einigen Monaten noch mächtig tiefe Sorgenfalten erzeugt, so sorgt nun die Aussicht auf ein Ende der Wende für helle Freude. Mehr noch setzt man inzwischen sogar darauf, dass

die Zinsen im kommenden Jahr wieder sinken könnten. Natürlich halten sich die Währungshüter auf beiden Seiten des Atlantiks alle Möglichkeiten offen. Die jüngsten Zinssitzungen haben aber nicht wirklich den Spekulationen den Wind aus den Segeln genommen.

Fakt ist: Die Inflationsrate ist merklich zurückgegangen, trotz anfänglicher Zweifel an der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen. In den USA sank sie im Oktober auf 3,2 %, im Euroraum ging sie im November gar bis auf 2,4 % zurück.

Vieles von diesem Rückgang kann getrost auf Basiseffekte zurückgeführt werden. Doch generell gilt: Wer heilt, hat recht. Auch wenn die Teuerung noch ein Stück von den angestrebten Zielen entfernt ist, wird man in den Notenbanken den gestiegenen Zinsen den Raum zugestehen, ihre Wirkung zu entfalten.

Die Wette an den Märkten zielt nun darauf, dass die EZB und die US-Notenbank einen Teil ihrer Zinsschritte wieder zurückziehen könnten. An der Börse sucht man aus diesem Grund weitere Argumente für sinkende Zinsen. Jedes Schwächezeichen aus der Wirtschaft ist dabei willkommen. Sei es ein Jobmarkt in den USA, der nun doch nicht überhitzt, sei es eine (nicht zu schlechte) Stimmung unter Managern. Die eine oder andere Enttäuschung ist dabei nicht ausgeschlossen. Momentan allerdings entwickelt sich alles in die gewünschte Richtung.

Sinkende Zinsen würden die vergleichsweise mit Risiken behafteten Aktien gegenüber Zinspapieren wieder attraktiver machen. Außerdem könnte die Investitionstätigkeit angekurbelt werden. Schließlich werden für Firmen Kredite dann günstiger. Auch der Bund könnte wieder aufatmen und seine Schulden zugünstiger refinanzieren. So weit also scheinen zumindest aus Aktionärsicht die Aussichten rosig. Wenn es denn so kommt.

In Stein gemeißelt ist eine erneute Lockerung der Geldpolitik nämlich nicht, auch wenn die rasanten Zinssprünge auf deutliche Kritik gestoßen sind. Die Notenbanken hätten, so hört man des Öfteren, den Bogen überspannt. Auch in einer solchen Situation neigen Währungshüter zu Trotzreaktionen. Vor allem, wenn der Druck zu stark scheint, ist es für sie wichtiger, ihre Unabhängigkeit zu betonen, als das Geforderte und (vermeintlich) Richtige zu unternehmen.



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



Das Eigentümerzertifikat für ein Juniordepot ist zwar nicht geeignet, um Kinderherzen höher schlagen zu lassen. Ein paar Jahre später wird der Nachwuchs dafür umso dankbarer für das weitsichtige Präsent sein. Foto: PantherMedia / luckybusiness

„Wie lange hält Deutschland durch?“

UKRAINE: Der Fotograf Till Mayer über seine Erfahrungen in der Ukraine, seine Prinzipien im Umgang mit Kriegsopfern und seine Kritik an der Friedensbewegung.

VON PETER STEINMÜLLER

VDI NACHRICHTEN: Herr Mayer, es gibt viele ästhetische Motive: Natur, Erotik, Architektur. Warum haben Sie sich entschieden, den Krieg zu dokumentieren?

MAYER: Krieg ist das Schlimmste, das sich Menschen antun können. Daran will ich erinnern. Ich erzähle vom Krieg und seinen Folgen anhand der Menschen, die ich porträtiere. Ich zeige ihren Mut und wie sie dem Wahnsinn die Stirn bieten. Auch wenn der Kontext ein trauriger ist. Es gibt immer wieder Anlässe, die auch Mut machen.

Zum Beispiel konnte ich im vergangenen Jahr den Moment festhalten, als mein Freund Sascha seine Partnerin Yulia beim Fronturlaub erstmals seit der Invasion wieder in die Arme nehmen konnte. So grausam Krieg ist, er zeigt auch die Stärke von Menschen. Yulia ist eigentlich Psychotherapeutin. Aber in Charkiw hat sie zu Beginn der Invasion monatelang in einer kleinen Backstube mit drei weiteren Frauen für 1200 Soldaten Brötchen und Brote gebacken. Nun arbeitet sie wieder als Psychotherapeutin. Gerade jetzt ein wichtiger Beruf, denn Krieg ist eine gewaltige Herausforderung für die mentale Gesundheit.

Nachdem die russische Vollerfassung am 24. Februar 2022 begann, sind Sie umgehend in die Ukraine gereist. Wo kam die Zuversicht her, dass die Ukraine dem Angriff standhalten würde?

Wie haben Sie diese ersten Kriegstage erlebt?

Als die Invasion begann, tauschte ich in Afghanistan am Smartphone ständig Nachrichten mit Freunden und Bekannten in der Ukraine aus. Es war furchtbar. Was mir Trost gab:



Sascha und Yulia sehen sich zum ersten Mal seit Kriegsbeginn wieder. Till Mayer hat den berührenden Moment festgehalten.

Foto: Till Mayer

Ich war mir sicher, dass der Einmarsch kommt. Deshalb wartete ich Mitte Februar 2022 an der Donezker Front auf den Beginn der Invasion, musste dann aber kurz vor Beginn für einen Auftrag nach Afghanistan fliegen. Ich hatte mit einem anderen Kriegsverlauf gerechnet: Dass es Russland gelingt, große Teile der Ukraine zu erobern und dann ein Guerillakrieg in den besetzten Gebieten beginnt.

Aber dann stellte ich schnell heraus, dass es mit einem russischen Blitzsieg nichts wird, weil die Führung die Lage völlig falsch einschätzte und unfassbare Fehler machte. Aber vor allem, weil die Ukrainerinnen und Ukrainer unglaublich tapfer kämpften. Die Menschen hielten zusammen und sie tun es immer noch. Es gelang der ukrainischen Armee, die Besatzer wieder aus dem Land zu jagen. Bis auf Gebiete im Osten und im Süden, den heutigen Kampfgebieten.

Wie Till Mayer die Menschen in der Ukraine als sein Thema entdeckte und wie sie auf die Fotos reagieren, lesen Sie auf VN+:



Wie sehr sich viele Afghanen, die ich traf, über den Krieg in der Ukraine bestürzt zeigten, obwohl sie selbst doch seit 40 Jahren keinen Frieden erlebt haben.

Nach meiner Ankunft in der Ukraine erlebte ich zum Beispiel am Bahnhof in Lwiw ankamen und im Kontrast Kyjiw als eine fast menschenleere wirkende Stadt. Geschlossene Geschäfte, leere Straßen, Rauchfahnen von Einschlägen ... Die Menschen suchten wegen der Angriffe Schutz im Keller und U-Bahnstationen. Das war schon eine sehr unwirkliche Situation. Die russische Armee stand ja schon in den Vororten von Kyjiw.

Viele ihrer Fotos sind schwarz-weiß gehalten, andere in Farbe. Wie entscheiden Sie das Format?

Ich fotografiere ausschließlich in Farbe und bearbeite danach ausgewählte Bilder in Schwarz-Weiß. Die Redaktionen verlangen grundsätzlich nach Farbfotos. Wenn ich eigene Projekte verfolge, etwa für Ausstellungen oder Bildbände, wähle ich gerne Schwarz-Weiß. Das führt zu einer Entschleunigung. Wenn ich mit jungen Menschen zu tun habe, sind sie vom Schwarz-Weiß erst einmal überrascht und sehen genauer hin. Zudem bin ich der Meinung, dass Farbe bei Porträts ablenkt.

Welche moralischen Regeln haben Sie sich gesetzt, wenn Sie Menschen zeigen, die Gewalt und existenzielle Not erleben?

Ich zeige keine abgetrennten Gliedmaßen oder Ähnliches. Vor allem aber versuche ich, Menschen niemals als schwach darzustellen, ihre Würde zu wahren.

Wie empfinden Sie die Stimmung in Deutschland?

Die bereitet mir große Sorgen. Für mich stellt sich weniger die Frage, wie lange die Ukrainer durchhalten, sondern: Wie lange halten die Deut-

schen durch? Der russische Angriffskrieg wird wieder Schritt für Schritt verdrängt. Doch wir sind jetzt genau deshalb in dieser für ganz Europa gefährlichen Situation, weil wir acht Jahre lang den Krieg verdrängt haben, den Putin mitten in Europa angezettelt hatte.

Wir hatten ihm noch zur Belohnung für den Einmarsch in der Krim und im Donbass den Nord-Stream-2-Vertrag unterschrieben. Putin wird ein großrussisches Imperium. Die Anrainer von Putins-Machtbereich, die Menschen in Finnland, Schweden, Polen oder die Baltischen Staaten haben verstanden: Es geht jetzt um unser aller Freiheit. In Deutschland stellt sich dagegen kein Gefühl der Dringlichkeit ein.

Wenn dieser Krieg einmal zu Ende ist und die Ukraine sich in Frieden entwickeln kann – werden Sie dann über Themen berichten, die nichts mit Krieg zu tun haben?

Ja, sicher. Aufbau und die Bewältigung der Folgen werden in der Ukraine Jahre dauern. Das Land und seine Menschen sind mir sehr nahe. Leider gibt es viele Kriege und ich berichte nicht ausschließlich aus der Ukraine. Für eine NGO reise ich nächstes Jahr in den Jemen, dort ist ein typischer vergessener Krieg.

Ich merke bei meinen Reisen, dass die Kriege immer stärker miteinander verknüpft sind. Das ist mir zum Beispiel 2019 in der Zentralafrikanischen Republik sehr bewusst geworden. Dort sind die russischen Wagner-Söldner ein Machtfaktor und das gilt für immer mehr afrikanische Länder. Die sicherheitspolitische Lage hat sich weltweit in zwei Jahrzehnten schrittweise aber grundlegend gewandelt.

Wenn ich mir die Vorstellungen mancher sogenannter Friedensbewegter und die Handlungen von Politikern in der Bundesrepublik betrachte, habe ich den Eindruck, dass sie das nicht ansatzweise begriffen haben.

Hinter jeder Ecke lauern die Dämonen

GAMING: Doom gilt als Mutter aller Ego-Shooter. Nun feiert das Videospiel seinen 30. Geburtstag. Nicht nur die Grafik setzte Maßstäbe, auch die Vermarktung.

VON CHRISTOPH SACKMANN

Das Videospiel Doom des legendären Studios id Software setzte den Industriestandard für Jahrzehnte. Dabei wurde es zwei Jahre lang nicht in Geschäften verkauft. Jetzt feierte Doom am 10. Dezember seinen 30. Geburtstag. Einen der Maßstäbe setzte das Game, indem der Spieler nicht eine Figur auf dem Spielfeld bewegt, sondern in der Ich-Perspektive über den Lauf ihrer Waffe blickend, sich mitten im Geschehen wiederfindet. Für das Genre setzte sich in Deutschland der Begriff Ego-Shooter durch.

Wer immer diese Raumstation im Marsorbit entworfen hat, muss betrunken gewesen sein. Wie ein Labyrinth schlängeln sich die Gänge, viele enden in Sackgassen, Decken fallen wie ein Hammer herunter und werden dann wieder hochgezogen und überall gibt es diese Teiche voll giftigem Abwasser. Türen brauchen Keycards oder müssen über einen Schalter geöffnet werden, der so gut wie nie neben der Tür angebracht ist. Wer mit einem hohen Sinn für Realismus über Doom nachdenkt, der wird wenig Spaß daran haben. Doch im Spiel selbst ist dafür keine Zeit. Unter düsterer Midi-Musik lauern hinter jeder Ecke Dämonen und Untote darauf, den Spieler zu töten. Erst schießen, dann nachdenken, ist hier definitiv die bessere Idee.

Mit so etwas wie einer Hintergrundgeschichte hält sich Doom nicht auf. Der Protagonist hat nicht einmal einen Namen. Erst später wurde er „Doomguy“ getauft. Er wurde auf eine Raumstation im Marsorbit strafversetzt, auf der die Union Aerospace Corporation radioaktiven Müll entsorgt und dem Militär geheime Teleportationsexperimente erlaubt. Eines davon geht schief. Der Marsmond Deimos verschwindet und eine Militärbasis auf dem anderen Mond Phobos schickt einen Notruf. Also wird der Spieler als Teil einer Eingreiftruppe nach Phobos geschickt. Doch die Truppe wird schon bei der Landung bis auf den Protagonisten getötet. Nur mit einer Pistole bewaffnet, muss er sich jetzt durch die von Dämonen besetzte Basis kämpfen.

Doom ist in drei Episoden mit je neun Levels unterteilt. In jedem Level muss sich der Spieler durch verschiedene Türen bis zu einem Ausgang kämpfen, im letzten Level jeder Episode wartet ein Bosskampf. Eine vierte Episode wurde zwei Jahre später hinzugefügt. Während die erste Episode auf Phobos spielt, findet die zweite auf Deimos und die dritte in der Hölle selbst statt. Die später erschienene vierte Episode lässt den Spie-

ler auf die Erde zurückkehren, nur um festzustellen, dass diese bereits angegriffen wird – das Vorspiel für das Sequel Doom II.

Es ist heute kaum vorstellbar, aber Doom war 1993 vor allem ein technisches Meisterwerk. Das liegt allen voran an John Carmack. Einer der drei Gründer des legendären Studios id Software ist ein Grafikingenieur. Carmack entwarf die ersten 3D-Engines für Videospiele, die schnelle Shooter wie eben Doom erlaubten. Er gilt bis heute als einer der wichtigsten Figuren in der technischen Entwicklung von Videospiele. Doom nutzte dabei noch kein richtiges 3D. Zwar sind die Level dreidimensional gestaltet, die Gegner sind aber 2D-Modelle, die aber stets mit einer animierten Vorderseite zum Spieler schauen und so dreidimensional wirken. Landläufig wird Doom deswegen auch als 2,5D-Spiel bezeichnet.

Neben Carmack arbeiteten nur fünf Leute an Doom. Einer davon wurde ausgetauscht. Lead-Designer Tom Hall schrieb die „Doom Bible“, eine Art Design-Guide für das Spiel mit ausgefeilter Story und ersten Level-Designs. Doch er eckte immer wieder mit Carmack und Level-Designer John Romero aneinander, die eine Story für unnötig hielten. „Die Story in einem Videospiel ist wie die Handlung in einem Porno: Sie ist da, aber sie ist nicht wichtig“, ist eines von Carmacks Mantras. Nachdem er seine Doom Bible mehrmals umschreiben musste und sich mit seinen Ideen immer noch nicht durchsetzen konnte, wurde Hall gefeuert und Sandy Petersen als neuer Designer engagiert – nur zehn Wochen vor der Veröffentlichung.

Doom führte mehrere Features ein, die bis heute als Standard in Shootern gelten. Das wäre etwa die Waffenauswahl, die zwischen den Kategorien Nahkampf, Pistole, Shotgun, Maschinengewehr, Plasmakanone und Raketenwerfer unterscheidet. Aus heutiger Sicht fehlen hier nur die Scharfschützengewehre mit Zoom. Daneben schrieb Carmack seine Grafik-Engine so, dass Level sehr einfach in einem Editor designt werden konnten. Er wollte damit Fans erlauben, eigene



Actionstar Dwayne Johnson (l.) war einer der Hauptdarsteller in der Verfilmung von Doom im Jahr 2005. Anders als das Videospiel löste die Verfilmung kaum Begeisterung bei den Fans aus. Foto: IMAGO/Universal Studios/Avallon

„Die Story in einem Videospiel ist wie die Handlung in einem Porno: Sie ist da, aber sie ist nicht wichtig.“

John Carmack, Gründer des Studios id software

ler auf die Erde zurückkehren, nur um festzustellen, dass diese bereits angegriffen wird – das Vorspiel für das Sequel Doom II.

Es ist heute kaum vorstellbar, aber Doom war 1993 vor allem ein technisches Meisterwerk. Das liegt allen voran an John Carmack. Einer der drei Gründer des legendären Studios id Software ist ein Grafikingenieur. Carmack entwarf die ersten 3D-Engines für Videospiele, die schnelle Shooter wie eben Doom erlaubten. Er gilt bis heute als einer der wichtigsten Figuren in der technischen Entwicklung von Videospiele. Doom nutzte dabei noch kein richtiges 3D. Zwar sind die Level dreidimensional gestaltet, die Gegner sind aber 2D-Modelle, die aber stets mit einer animierten Vorderseite zum Spieler schauen und so dreidimensional wirken. Landläufig wird Doom deswegen auch als 2,5D-Spiel bezeichnet.

Neben Carmack arbeiteten nur fünf Leute an Doom. Einer davon wurde ausgetauscht. Lead-Designer Tom Hall schrieb die „Doom Bible“, eine Art Design-Guide für das Spiel mit ausgefeilter Story und ersten Level-Designs. Doch er eckte immer wieder mit Carmack und Level-Designer John Romero aneinander, die eine Story für unnötig hielten. „Die Story in einem Videospiel ist wie die Handlung in einem Porno: Sie ist da, aber sie ist nicht wichtig“, ist eines von Carmacks Mantras. Nachdem er seine Doom Bible mehrmals umschreiben musste und sich mit seinen Ideen immer noch nicht durchsetzen konnte, wurde Hall gefeuert und Sandy Petersen als neuer Designer engagiert – nur zehn Wochen vor der Veröffentlichung.

Doom führte mehrere Features ein, die bis heute als Standard in Shootern gelten. Das wäre etwa die Waffenauswahl, die zwischen den Kategorien Nahkampf, Pistole, Shotgun, Maschinengewehr, Plasmakanone und Raketenwerfer unterscheidet. Aus heutiger Sicht fehlen hier nur die Scharfschützengewehre mit Zoom. Daneben schrieb Carmack seine Grafik-Engine so, dass Level sehr einfach in einem Editor designt werden konnten. Er wollte damit Fans erlauben, eigene

Level zu erstellen – die Modding-Szene war geboren. Nur einen Monat vor Veröffentlichung fügte id Software noch einen Multiplayer hinzu, in dem sich jeweils vier Spieler in einem Level gegenseitig umbringen mussten. Die Bezeichnungen „Deathmatch“ und „Fragging“ (die Mitglieder eines Teams bringen sich gegenseitig um) wurden damit erfunden.

Neu an Doom war auch die Art des Vertriebs. Id Software hatte sich beim Start der Entwicklung von seinem bisherigen Publisher Apogee getrennt und vermarktete Doom selbst. Dazu wurde die erste Episode kostenlos im damals jungen Internet verteilt. Am Ende der ersten Episode wurde dann eine Telefonnummer eingeblendet, unter der Spieler das restliche Spiel bestellen konnten. Das Shareware-Konzept war ein Erfolg.

Der Server der University of Wisconsin, auf den id Software die erste Episode hochlud, brach augenblicklich unter dem Ansturm von 10 000 Nutzern zusammen. Erst zwei Jahre später wurde das Spiel von GT Interactive normal im Handel vertrieben. Die Shareware-Version wurde schätzungsweise 20-Mio.-mal heruntergeladen, die Vollversion verkaufte sich rund 3,5-Mio.-mal.

Doom II erschien nur zehn Monate nach der Veröffentlichung des ersten Teils. Zwar gab es neue Features, doch eigentlich war es ein besseres Expansion-Pack, wenngleich ebenso erfolgreich wie der erste Teil. Carmack wollte sich mit dem Sequel nicht zu lange aufhalten, weil er zu dem Zeitpunkt schon an der Grafik-Engine für sein nächstes legendäres Spiel arbeitete – Quake.

Wie üblich bei solch erfolgreichen Spielserien wurde auch aus Doom ein Franchise. Neben Level-Packs erschienen bis heute noch drei Titel: Doom III (2004), Doom (2016) und Doom Eternal (2020). Sogar zwei Kinofilme wurden produziert: Doom (2005) mit Karl Urban, Rosamund Pike und Dwayne Johnson sowie Doom: Annihilation (2019). Beide sind heute zu Recht in Vergessenheit geraten und kommen trotz komplexerer Storys nicht an die dicke Atmosphäre des Videospiels heran.

Till Mayer

- ist Redakteur bei der Tageszeitung „Obermain-Tagblatt“ im oberfränkischen Lichtenfels. Als freier Fotograf und Journalist arbeitet er für zahlreiche Zeitungen, Onlineportale und Magazine.
- reiste zum ersten Mal in die Ukraine für ein Projekt mit Fotos von KZ-Überlebenden, veröffentlicht 2007 in seinem Buch „Roter Winkel, hartes Leben“ im Herder Verlag.
- Sein Bildband „Ukraine. Europas Krieg“, aus dem das große Foto stammt, erschien im vergangenen Jahr im Bamberger Erich Weiß Verlag.



Till Mayer ist darauf spezialisiert, von vergessenen Kriegen zu berichten. In der Ukraine war er lange vor der Vollerfassung 2021. Foto: Oles Kromplias

KOMMENTAR

Schreie verhallen

Der Aufschrei ist laut. So spontan er erklungen ist, so schnell verstummt er wieder. Das ist das wahre Drama um die Ergebnisse der aktuellen Pisa-Studie, die deutschen Schülern vor allem in Mathematik ein miserables Zeugnis ausstellt. Die 15-Jährigen sind aber nur die Bauernopfer. Pisa und andere Studien sind schallende Ohrfeigen für eine ängstliche und in 16 verschiedene Facetten zerfaserte Bildungspolitik sowie eine Gesellschaft, die sich permanent echauffert, wenn Zahlen und Fakten die Misere aufdecken, um sich dann wieder den „wichtigeren“ Dingen zuzuwenden. Schließlich geht es „nur“ um Kinder und Jugendliche – was einerseits schlimm genug ist, andererseits nicht der Wahrheit entspricht. Es geht um die Zukunft und um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft.

Sehenden Auges ist das Land weiter in die Krise gerutscht. Da können auch vereinzelte und sinnvolle Initiativen wie das „Startchancen-Programm“ von Bund und Ländern für Brennpunktschulen nichts ändern. Es braucht angesichts maroder Schulen, unterentwickelter digitaler Ausstattung, Tausender fehlender Fachkräfte (nicht nur Lehrer und Lehrerinnen, auch Sozialpädagogen und Digitalfachleute) und der immer weiter auseinanderklaffenden sozialen Bildungsschere eine mittelgroße Revolution, vor der allerdings die Bereitschaft stehen muss, die Sache wirklich in die Hand nehmen zu wollen. Der Ruf nach einem „nationalen Bildungsgipfel“ ist nachvollziehbar, wird aber schnell wieder verhallen. Leider zeigt der Blick in andere Bereiche wie in die Energiepolitik, dass derjenige, der nach Jahren lähmender Passivität das Steuer herumreißen will, schnell am gesellschaftlichen Pranger steht. Kein Wunder, dass andere den „Fehler“ nicht nachmachen wollen.

Während der Aufschrei bei Pisa zumindest vorübergehend nicht zu überhören ist, kommt er beim Thema „Kinderarmut“ erst gar nicht auf. Dabei handelt es sich hier um einen himmelschreienden Skandal. Rund 1,5 Mio. Mädchen und Jungen unter 18 Jahre leben laut Unicef dauerhaft in Armut. Das (noch) reiche Deutschland liegt damit auf Rang 25 von 39 untersuchten Industrieländern. Und das scheint niemanden zu jucken. Dabei sollte Kinderarmut mitten im Wohlstand eine Lawine der Empörung los-treten. Wer nicht über die nötigen Ressourcen verfügt, kann am Sozialleben nicht teilnehmen. Mangelhafte Mathematikkenntnis ist dann nur eins von vielen Problemen.

■ wschmitz@vdi-nachrichten.com



Wolfgang Schmitz, Redakteur, beklagt ein reiches und doch so armes Land.

Foto: Vinken

Ältere Beschäftigte zum Bleiben bewegen

PERSONALMANAGEMENT: Alle reden über Fachkräftemangel. Dabei gibt es Leute, die viel Know-how haben, aber dem Arbeitsmarkt so früh wie möglich entkommen möchten. Hans Martin Hasselhorn kennt die Gründe.

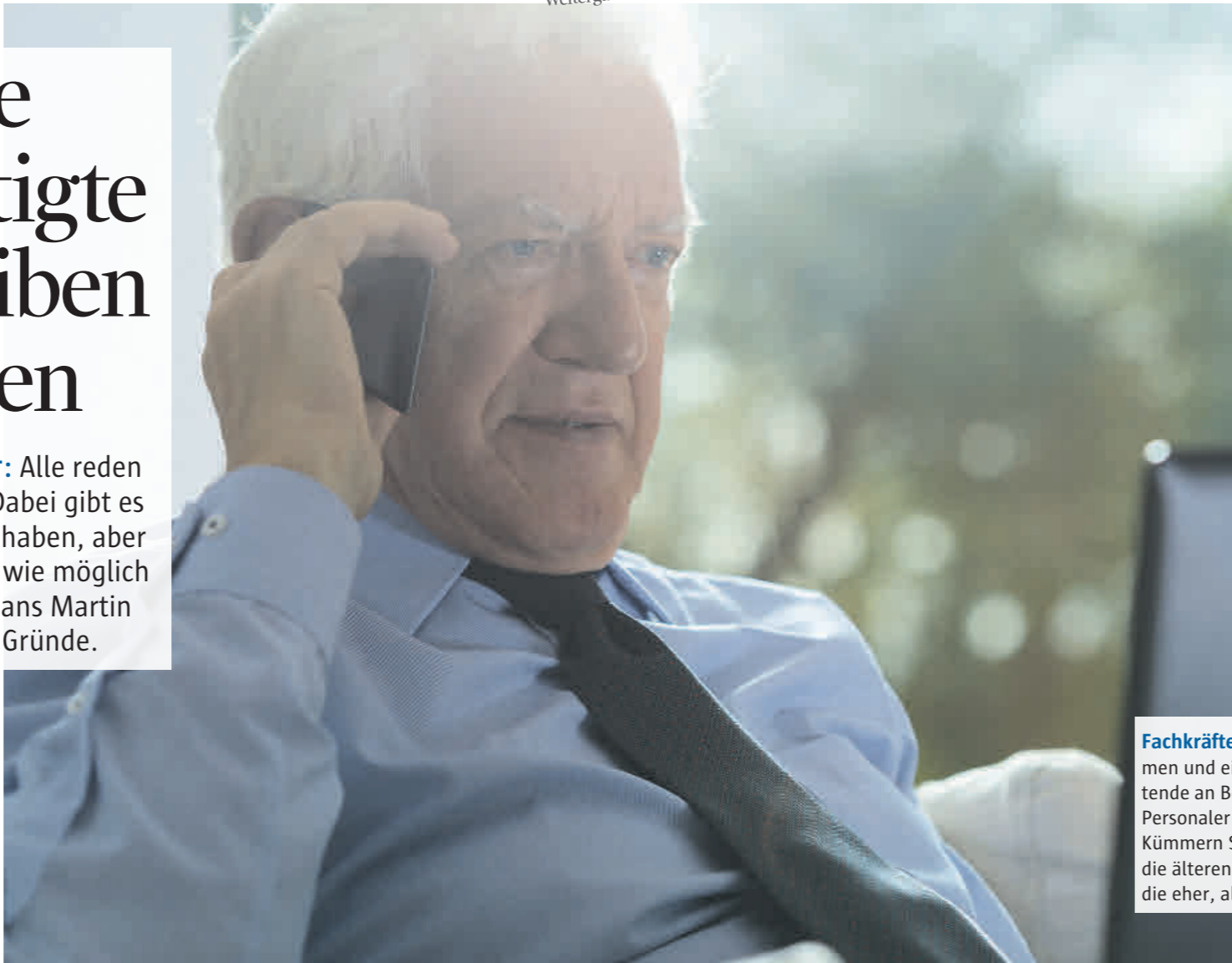
VON CLAUDIA BURGER

VDI NACHRICHTEN: Wollen die Babyboomer häufig vor dem Erreichen des regulären Renteneintrittsalters aus dem Beruf?

HASSELHORN: Rund 9 Mio. Babyboomer arbeiten zurzeit noch, werden aber in den nächsten Jahren sukzessive aussteigen. Für viele von ihnen gilt: Je mehr sie sich der Regelaltersgrenze nähern, desto mehr Optionen öffnen sich ihnen, vorzeitig auszusteigen. Die allermeisten wollen frühzeitig in Rente und die Beschäftigungszahlen legen nahe: Wenn es eine Möglichkeit gibt, vorzeitig auszusteigen, werden fast alle sie nutzen. Nur 9 % der heute 57-Jährigen wollen überhaupt bis zum 67. Lebensjahr arbeiten. Es ist aber gar nicht so, dass die Babyboomer ihre heutige Arbeit nicht mögen. Die meisten älteren Beschäftigten meinen, dass ihre Arbeit ihnen viel gibt. Was sie nicht mögen, ist die Erwerbstätigkeit. Ich formuliere es daher so: „Die Babyboomer in Deutschland – mit beiden Beinen fest in der Arbeit, mit dem Herzen in Rente.“ Das alles hat unsere Lida-Studie ergeben.

Wer sind die Babyboomer und warum wollen die früher raus?

In Deutschland sind die Babyboomer die zwischen 1955 und 1965 geborenen Personen. Seit 2011 begleitet unsere Studie zwei Jahrgänge der Babyboomer, nämlich Beschäftigte, die 1959 bzw. 1965 geboren sind. Bislang gab es vier Erhebungswellen. Zuletzt haben wir auch Beschäftigte hinzugenommen, die 1971 geboren sind. Der Hauptgrund für den frühen Ausstiegswunsch fast aller Babyboomer ist, dass sie mehr freie Zeit wünschen, sie wollen mehr selbst bestimmen über ihr Leben. Dies wird gefolgt von der Aussage: „Irgendwann muss Schluss sein“, die einen Anspruch widerspiegelt, den man über viele Jahre der Erwerbstätigkeit erworben hat. Die Gründe, dass man wegen anstrengender Arbeit oder gesundheitlicher Probleme aussteigen möchte, finden wir erst an vierter und fünfter Stelle. Aber auch sie



sind wichtig, auch weil sie betriebliche Ansätze bieten.

Gilt das denn für alle Beschäftigten gleichermaßen?

Nein. Durchschnittswerte täuschen oft darüber hinweg, dass es Untergruppen gibt, bei denen Risiken besonders ausgeprägt sind. Bei ihnen sieht die Verteilung der Gründe schon ziemlich anders aus. So spielen bei Berufsgruppen mit hohen körperlichen Arbeitsanforderungen gerade die Arbeitsbedingungen und die Gesundheit eine deutlich größere Rolle. Bei Angehörigen der Pflegeberufe finden wir dies in sehr hoher Ausprägung. Bei frauendominierten Berufsgruppen werden private Pflegeverpflichtungen häufiger angegeben.

Ich möchte aber eines betonen: Die Forschung zeigt: Austrittswünsche, die Einzelne nennen, müssen nicht schon konkrete Pläne sein, die Wünsche verändern sich über die Zeit und viele, die meinen, dass sie gern frühzeitig in Rente gehen würden, werden doch länger arbeiten, entweder, weil sie es – wenn es so weit ist – wollen, oder schlicht und einfach, weil sie es müssen. Letzteres kann für die Beschäftigten belastend sein, innerlich schon im Ruhestand zu sein, vielleicht weil man krank oder gar nicht mehr motiviert ist, aber dennoch noch Jahre weiterarbeiten zu müssen. Das macht etwas mit einem, viele distanzieren sich von ihrem Betrieb und ihrer Arbeit. Das wiederum kann sich negativ auf die

Arbeitsgruppe und den Betrieb auswirken. Das kann für Vorgesetzte und Betriebe eine große Herausforderung werden.

Welche Rolle spielt die finanzielle Situation?

Natürlich spielt auch immer der finanzielle Aspekt eine Rolle, die eigene existenzielle Absicherung. Viele, die gerne gehen würden – und es oft vielleicht auch sollten –, können es nicht. Etwa die Hälfte aller befragten Erwerbstätigen in unserer Studie meint, sich einen früheren Renteneintritt nicht erlauben zu können. Bei Frauen und bei Jüngeren ist der Anteil höher.

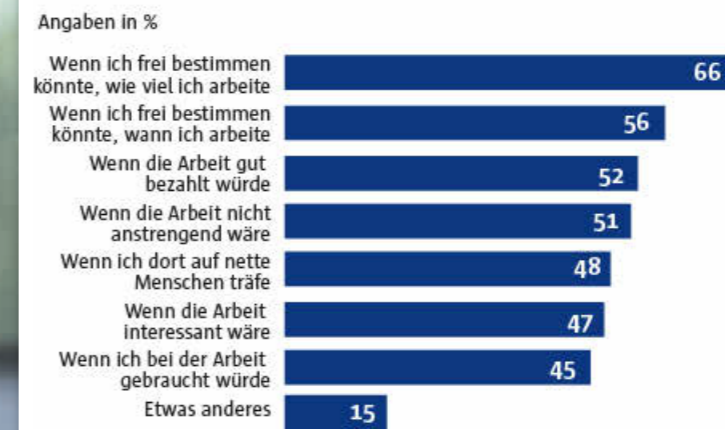


Hans Martin Hasselhorn, Leiter des Lehrstuhls für Arbeitswissenschaft an der Bergischen Universität Wuppertal, erforscht seit 2011, wann und warum Menschen in Rente gehen wollen.

Foto: Pressestelle Bergische Universität Wuppertal

sonders gestresst sind infolge der Digitalisierung, also Menschen, die eine junge Familie haben, Kinder aufziehen – und all die zusätzlichen Belastungen, die oft damit einhergehen. Aber es ist durchaus auch so, dass es ältere Beschäftigte gibt, die keine Lust mehr haben, sich auf die neuen Technologien einzustellen, und die dann auch deswegen sagen: „Es ist Zeit für mich zu gehen.“ Die Ergebnisse

Über das 64. Lebensjahr hinaus arbeiten – nur unter diesen Umständen



In der Gruppe derjenigen, die bis zum 64. Lebensjahr arbeiten möchten, ist die Bereitschaft vorhanden, länger zu arbeiten, wenn die oben genannten Bedingungen erfüllt sind.

Fachkräftemangel im Unternehmen und ein paar ältere Mitarbeitende an Bord? Heißer Tipp an die Personaler und Führungskräfte: Kümmern Sie sich rechtzeitig um die älteren Fachkräfte. Sonst gehen die eher, als ihnen lieb ist.

Foto: santhermedia.net / fotografie.eu

unserer Studie legen nahe: Vom Digitalisierungsgrad hängt nur selten ab, ob jemand bis 65 oder länger arbeiten möchte. Eher lässt sich feststellen: Was die Älteren stört, ist, wenn man nicht ausreichend Einarbeitung in technische Neuerungen und Unterstützung bei der Arbeit damit erhält. Wichtig ist hier also, dass die Arbeit gut gestaltet ist.

Es herrscht Fachkräftemangel, da müsste den Boomern doch eigentlich der rote Teppich ausgerollt werden. Passiert das?

Auch wenn allgemein von einem Fachkräftemangel oder Arbeitskräftemangel gesprochen wird, heißt das nach unserer Erfahrung nicht, dass sich heutzutage alle Unternehmen um ihre älteren Beschäftigten bemühen mit dem Ziel, sie so lange wie möglich zu halten. Unsere Ergebnisse zeigen auch, dass so manche ältere Beschäftigte sich aus dem Erwerbsleben herausgedrängt fühlen, vor allem, wenn sie gesundheitliche Einschränkungen haben.

Nun sind es ja nicht nur die Unternehmen, die bestimmen, wer wo arbeitet, sondern auch die älteren Beschäftigten selbst. Auch wenn wir Babyboomer schon zu den älteren Beschäftigten zählen, heißt das nicht, dass wir alle schon zum „alten Eisen“ gehören.

Wenn es nicht gut läuft an meinem Arbeitsplatz und in meinem Betrieb: Warum nicht mal an Arbeitgeberwechsel denken? Ich weiß, dass das oft nicht einfach ist, aber nach unseren Ergebnissen kommt dies gar nicht so selten vor. Etwa 4 % aller Babyboomer tun dies jährlich.

Unternehmen, die es aber wollen, wie können sie ältere Beschäftigte in Zeiten des Fachkräftemangels halten?

Die jahrelange Beschäftigung mit der Thematik und mit den Ergebnissen der Studie hat mich einige Punkte gelehrt: Zunächst zeigen unsere Längsschnittergebnisse, dass ältere Menschen keine schwere körperliche Arbeit mehr leisten sollten, sie ist für die meisten von ihnen schädlich. Und wo dies unvermeid-

lich ist, muss die Arbeit optimal gestaltet werden. Hier finden Vorgesetzte und auch Betriebsärzte und Sicherheitsingenieure ihre Rolle.

Der zweite Punkt ist: Ältere Beschäftigte brauchen mehr Selbstbestimmung bei der Arbeit, zum Beispiel in Bezug auf die Gestaltung der Arbeitszeiten oder aber auch auf den Arbeitsinhalt. Ein guter Vorgesetzter weiß das und versucht, dies zu ermöglichen.

Drittens: Betriebe sollten mit ihren älteren Mitarbeitern frühzeitig das Gespräch zum Thema „meine letzten Arbeitsjahre“ suchen, am besten schon ab dem 50. Lebensjahr. So sind die Vorgesetzten informiert darüber, was ihre älteren Beschäftigten in Bezug auf ihre Arbeit wünschen und brauchen – und können hoffentlich gut darauf reagieren.

Was übrigens auch zu diesen Gesprächen gehören sollte, ist der Satz: „Wir brauchen dich!“

Was halten Sie von der Flexirente, seit Anfang des Jahres sind die Zuverdienstgrenzen ja gefallen.

Es kann sein, dass durch den Wegfall der Zuverdienstgrenze der Anteil der älteren Beschäftigten steigt, weil die Menschen viel mehr Handlungsspielraum gewinnen. Nun könnten sie beides verbinden: Arbeiten und Rente. Das wird gut für viele sein. Wir müssen wissen, im großen Ganzen ist die Arbeit gut für uns, sie hält uns gesund. Das übersehen wir leicht. Natürlich gibt es auch heute noch viele schlechte Arbeitsplätze bei uns, dies dürfen wir nicht hinnehmen. Mein Wunsch ist, dass immer mehr Menschen die Möglichkeit erhalten, einer Arbeit nachzugehen, die tatsächlich auch gesund und motiviert hält – eine Arbeit, bei der man nicht darüber nachdenkt, wann man endlich aufhören kann.

Hören Sie hier den Karriere-Podcast Prototyp mit Hans Martin Hasselhorn

FÜHREN UND VERÄNDERN

Der Resonanz Raum schaffen

Das Vorantreiben von Veränderungsvorhaben und die Kommunikation eines Unternehmens haben vieles gemeinsam: Da gibt es dieses eine Thema, das der Geschäftsführung gerade besonders wichtig ist und für das sich die Welt dringend interessieren soll. Und da gibt es die Welt, die das vielleicht ganz anders sieht und lieber verschont sein will. Was dann fehlt, ist Resonanz. Sie brauchen wir, wenn wir Themen treiben, Prozesse anstoßen und Dinge verändern wollen.

Angesichts ständiger Veränderungen müssen Organisationen die Resonanzfähigkeit ihrer Mitarbeitenden in den Blick nehmen. Die Frage lautet nicht nur „Was ändert sich?“, sondern auch



Ulrike Felger ist Coach, Moderatorin und Experte für Kommunikation und Changeprozesse.

Foto: privat

„Wie nehmen die beteiligten Menschen diese Veränderungen wahr?“ Denn wenn Menschen mit Dingen in Resonanz kommen, verstärken sich auch kleine Energien und ein Vorhaben nimmt immer mehr Fahrt auf.

Geht es um Führung, ist die Frage nach Resonanz nicht zuletzt eine Dimension von Energieeffizienz: Wenn ein Thema niemandem packt, hilft es nicht, immer noch mehr Kraft hineinzustecken. Vielleicht ist es nicht die richtige Zeit? Nicht der richtige Ton? Oder vielleicht nicht das richtige Vorhaben?

Resonanz kann man nicht vorordnen. Sie entsteht, wenn sich Menschen wertgeschätzt und gesehen fühlen. Keinesfalls bedeutet sie eine blinde Zustimmung zum Geschehen, sondern sie ist eine autonome Reaktion von Individuen.

Wie in der Akustik werden auch in Organisationen Menschen von Schwingungen berührt – gerade in Veränderungsvorhaben. Deshalb ist es wichtig, für explizite Resonanzräume zu sorgen. Doch damit ist nicht die Kaffeeküche gemeint. Es sind vielmehr formale Runden, in denen besprochen wird, wie das Umfeld auf Maßnahmen oder Projekte reagiert. Die Beteiligten eines solchen Soundings müssen sich auf diesen Austausch einlassen, sich öffnen, ohne Sanktionen fürchten zu müssen, wenn das Ergebnis anders ausfällt als Vorgesetzte sich das wünschen.

Resonanz ist eine wesentliche Voraussetzung für Innovation und die Weiterentwicklung guter Ideen. Überträgt man das Resonanzprinzip auf die Führung von Menschen, geht es wieder um die Big Five: Offenheit, Vertrauen, Achtsamkeit, Reflexionsfähigkeit und Empathie. Die Basis für den Aufbau von Resonanz ist immer ehrliches Interesse am Gegenüber.

Wer als Chef die Resonanzfähigkeit des eigenen Teams fördert, vermittelt anderen das Gefühl, dass die eigene Arbeit zählt, sie einen Unterschied macht. Dissonanz erzeugt übrigens das komplette Gegenteil: zu Angst, Wut, Misstrauen oder im Extremfall zur inneren oder äußeren Kündigung.

Organisationen und ihre Führungskräfte müssen verstehen, dass Change nicht nur strukturelle Anpassungen bedeutet, sondern auch eine emotionale Reaktion der Belegschaft auslöst. Kluge Führungskräfte geben diesen Emotionen Raum und nutzen sie, um gezielt nachzujustieren und das gesetzte Ziel noch besser zu erreichen.

Im Tagesgeschäft einer Führungskraft bedeutet das nicht zuletzt, Dinge, die keine Resonanz bei anderen auslösen, erst einmal wieder wegzupacken – um sie bei nächster Gelegenheit erneut anzutesten.

Entschlossen handeln in der Krise

UNTERNEHMENSFÜHRUNG: Gerade in der aktuellen Krise arbeiten Maschinenbauer an innovativen Lösungen, um gestärkt in den Aufschwung zu starten. Das zeigen einige Beispiele.

VON JÜRGEN SCHMID

Die letzten Wochen habe ich auf etlichen Maschinenmessen mit vielen Geschäftsführern, Vorständen und Inhabern gesprochen. Eins wurde nur zu deutlich: Jetzt ist die Krise da. Auch führende Unternehmen stehen mächtig unter Druck. Meine Gesprächspartner berichteten mir, wie anstrengend die diesjährigen Messen waren – vieles ist unsicher, der Auftragszugang massiv zurückgegangen. Daher stellen sich etliche Maschinenbauer auf drei und mehr harte Monate ein, vor allem die Firmen, deren Geschäft in engem Kontext mit der Bau- und Automobilindustrie steht.

Viele Erkenntnisse lassen sich aus dem Umgang der Unternehmen mit dieser Situation gewinnen. In der Coronakrise mit ihren Limitierungen und den gravierenden Lieferkettenengpässen waren die meisten Maschinenbauer vorrangig damit beschäftigt, ihr operatives Geschäft am Laufen zu halten. Und reaktiv beschränkten sie sich bei ihrer Produktentwicklung auf notwendige Optimierungsmaßnahmen.

Jetzt könnte man meinen, das setzt sich so fort, denn die Energiekrise mit all ihren Folgen und eine Reihe weiterer Entwicklungen stellen die Wirtschaft vor ebenso große Herausforderungen wie die Coronazeit. Doch zumindest bei meinen Kunden stelle ich etwas ganz anderes fest: Sie handeln gerade jetzt sehr entschlossen und aktiv. Wir erleben in meinem Unternehmen aktuell ein riesiges Anfragevolumen, weil die Kunden die kritische Zeit nutzen, um viele echte Innovationen anzustreben.

Die Firma SEW zum Beispiel nimmt heute die Bremsen der Motoren von

den Kunden zurück. Dank eines speziellen Pyrolyseverfahrens können so Druckgussteile und Kupferspule später voneinander getrennt und wiederverwendet oder recycelt werden. Das spart Ressourcen und CO₂-Emissionen, erzählte Geschäftsführer Hans Krattenmacher.

Anderes Beispiel: Bei meinem Besuch auf der SPS stand ich zusammen mit dem Geschäftsführer eines Innovationsführers neben dessen neuester Verpackungslinie. Diese wurde in Aktion präsentiert. Auf meine Bemerkung, dass die Anlage schon ein bisschen langsam arbeitet, antwortete er lachend: „Wir mussten das Tempo deutlich drosseln, damit die Kunden überhaupt etwas sehen. In der normalen Geschwindigkeit brauchen Sie ein Stroboskoplicht, um den Prozess nachvollziehen zu können – so schnell arbeitet dieses intelligente System.“

Auch kleinere Unternehmen wie die Firma Held agieren proaktiv. Dieser Hersteller von Doppelbandpressen richtet gerade seine komplette Maschinenlinie auf die Zukunft aus. Da werden richtig große Innovationsschritte gemacht.

Ich beobachte Firmen wie die Wöhner GmbH, die kaum dass sie das eine Projekt gestartet haben, schon über das nächste diskutieren, weil dieses innovative Unternehmen seinen Markt und seine Kunden konzentriert beobachtet. Es hat deshalb viele nützliche Erkenntnisse, die es in konkrete Lösungen und Produkte umsetzt. Diese Firmen wittern im Markt ein Potenzial, das sich nur mit Innovationen heben lässt. Überlegen Sie mal, seit wann wir in der Gesellschaft über Umweltfreundlichkeit re-



Jürgen Schmid: Die Unternehmen arbeiten daran, die Kosten bei den Kunden zu reduzieren.

Foto: Martina Drape/Jürgen Schmid Maschinendesign

Jürgen Schmid

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

den: Schon seit den 1980er-Jahren. Bis vor einigen Jahren herrschte in weiten Teilen der Industrie die Auffassung: „Also, falls es nichts kostet, machen wir das Produkt auch umweltfreundlich. Sonst nicht, weil kein Kunde dafür extra bezahlt.“

Das hat sich extrem geändert, denn die Ansprüche der Kunden haben sich gewandelt. Einige Produktgruppen werden überhaupt nicht mehr gekauft, wenn die Umweltaspekte nicht berücksichtigt sind. Das Umdenken in den Firmen ist auf allen Ebenen und in allen Abteilungen angekommen.

In früheren Jahren hatten die Unternehmen bei der Produktentwicklung in der Hauptsache die Optimierung ihrer Herstellungskosten im Blick. Jetzt beobachte ich, dass mit großer Konsequenz die Kosten und die Zeitaufwände bei den Kunden reduziert werden.

Das ist der gemeinsame Nenner, den ich hinter dieser neu gewonnenen Innovationsfreude sehe. Da geht es um Nachhaltigkeit und Effizienzsteigerung, um die Kosten für Energie und Ressourcen zu drosseln und den CO₂-Ausstoß zu verringern. Da geht es um Recycling, um Materialien kostengünstig im Kreislauf zu halten.

Da geht es um Automatisierung und Geschwindigkeit, damit die Firmen mit den vorhandenen Fachkräften mehr Produktivität erreichen. Und es geht um Flächeneinsparung, wenn eine neue Maschine die Arbeit von zwei gleich großen alten Maschinen ersetzen kann.

Auf diesen Gebieten passiert richtig viel in Deutschland und der Welt. Hier können Maschinenbauer atemberaubend innovativ sein. Die Unternehmen, die das erkannt haben, arbeiten gerade jetzt an ihrem Erfolg von morgen.

Austausch vermeidet Missverständnisse

UNTERNEHMENSKULTUR: Es ist nicht immer leicht bei Projekten zusammenzufinden. Eine effektive Sprachregelung erleichtert vieles.



Foto: panthermedia.net / Dmitry Shironosov

VON SABINE PHILIPP

Auch wenn alle die gleichen Worte verwenden, meinen sie nicht immer dasselbe. „In unseren Kommunikationsseminaren weisen wir zum Beispiel darauf hin, das ‚in vivo‘ in verschiedenen Disziplinen unterschiedliche Bedeutungen hat“, erläutert Kirsten Achenbach vom Boehringer Ingelheim Fonds, Stiftung für medizinische Grundlagenforschung (BIF). Die einen bezeichnen damit Untersuchungen an Zellen in der Petrischale, die anderen solche am lebenden Organismus. „Wir erklären unseren Stipendiaten, dass hinter Fachbegriffen immer ein gesamtes Konzept steht, das an Außenstehende vermittelt werden muss.“ Missverständnisse drohten besonders dann, wenn ein und derselbe Begriff unterschiedlich belegt sei.

Das kann Julian Tekaat bestätigen, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik (IEM) in Paderborn, wo zum „Engineering der Zukunft“ geforscht wird. Er arbeitet u. a. an Projekten im Bereich Systems Engineering und Model-Based-Systems Engineering (MBSE) in der Automobilindustrie. Ziel ist, die Kommunikation und Verständigung in Entwicklungsprojekten mit vielen unterschiedlichen Disziplinen zu verbessern. In diesem Zusammenhang arbeitet der Wirtschaftsingenieur an Handbüchern und Glossaren. „Zunächst einmal versuchen wir, alle auf ein gleiches Level zu bringen.“

Dazu werden feststehende Definitionen in den Raum gestellt. Dann wird darüber diskutiert, ob alle das Gleiche darunter verstehen. Die Diskussionen finden in Workshops statt, vorzugsweise in Präsenz. „Um einen sinnvollen Konsens zu finden,

ist es sehr wichtig, dass sich die Teilnehmenden intensiv austauschen und dabei ihren eigenen Hintergrund und ihre Erfahrungen einbringen.“ In diesen Workshops kommen die wesentlichen Vertreter und Hauptinteressenten zusammen. „Teilweise debattieren wir mehrere Stunden über einen Begriff, aber auch über den Kontext und den dazugehörigen Prozess.“

Das Entscheidende bei diesen Definitionen sei, so Julian Tekaat, dass das Mindset hinter einem Begriff greifbar werde. Wenn die Runde so weit ist, dass alle Teilnehm-

Das Entscheidende bei diesen Definitionen ist, dass das Mindset hinter einem Begriff greifbar wird. Alle Teilnehmenden müssen unter einem Begriff das Gleiche verstehen.

den unter einem Begriff das Gleiche verstehen, werden weitere Gruppen einbezogen. „In einem Projekt hat der Kunde eine Wiki-Software eingesetzt, um die Begriffe konzernweit zu publizieren.“ Damit hat er zwei Ziele verfolgt: ein Glossar zu schaffen, das allen Mitarbeitenden konzernweit zugänglich ist. „Gleichzeitig wurde den Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben, sich an dem Prozess zu beteiligen, sodass am Ende ein lebendiges Dokument entstanden ist.“ Dazu hat das Unternehmen die entsprechenden Zuständigkeiten geschaffen und einen Autorenprozess gestaltet.

„Als Ingenieur brauchen Sie heute zusätzliche Kompetenzen“, meint dazu Peter Pelz, Vizepräsident für Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Infrastruktur an der TU Darmstadt. Für den Maschinenbau-Professor gehören neben Programmierkenntnissen auch die sprachlichen Fähigkeiten dazu. Er bedauert, dass die sprachliche Ausdrucksfähigkeit vieler Studierender zu wünschen übrig lasse. Diese Defizite führt er auch auf eine nicht ausreichende Sprachvermittlung in der Schule zurück.

Pelz empfiehlt seinen Studentinnen und Studenten das Buch „Deutsch für junge Profis: Wie man gut und lebendig schreibt“ von Wolf Schneider. Ebenso rät er ihnen, die Bücher von Ernest Hemingway im Original zu lesen und sich an dessen Sprachstil zu orientieren. „Schreiben ist ein Handwerk, das ich beherrschen muss.“ Dabei gelte die Devise: „Kurze Sätze, ein Abschnitt pro Gedanken, wobei in jeder Abschnitt maximal fünf Zeilen haben sollte, sowie Respekt und Liebe gegenüber den Verben.“

Auch das Halten von guten Präsentationen ist für Pelz ein Handwerk, das er seinen Studierenden zu vermitteln versucht. „Sie sollten sich zunächst fragen, was das Publikum überhaupt interessiert bzw. was das Problem ist, und den Gedanken auf den Punkt bringen.“

Am Ende sollte es eine kurze Zusammenfassung mit einem Giveaway, das heißt, mit einem Fazit geben. Auch hier liegt die Würde in der Kürze. Das bedeutet auch, dass die Folien nicht mit zu viel Text überladen sein sollten.

„Unsere Studierenden in Darmstadt müssen während ihrer Bachelor- oder Masterarbeit je bei einem Abschluss- und auch Zwischenkolloquium ihre Ergebnisse in kleinen Konferenzen vor Publikum präsentieren und verteidigen“, so Pelz. Das

Sprechenden Menschen kann geholfen werden. Allerdings sollten sie sich auf eine für alle verständliche Sprachregelung verständigen.

sei eine gute Übung, um die kommunikativen Fertigkeiten zu verbessern.

Nicht immer sind nur die Begrifflichkeiten das Problem. Es gibt Unternehmensbereiche, in denen unterschiedliche Welten zusammenprallen. Wie bei Controlling und Entwicklung. „Eine gute Ingenieurkraft muss sich nicht unbedingt mit betriebswirtschaftlichen Fragestellungen auskennen“, meint Alexander Burgbacher, Geschäftsführer der Insta GmbH. Um beide Sphären in Einklang zu bringen, hat das Unternehmen das sogenannte „Business Partner Controlling“ etabliert. Diese stehen den Ingenieuren quasi als Finanzminister zur Seite.

Dabei handelt es sich um Mitarbeitende aus dem Controlling, die über das betriebswirtschaftliche Know-how verfügen und verstehen, wie sich die Leistung der Entwicklung auf den Artikelpreis auswirkt. „Sie betrachten das Projekt mit den dazugehörigen Produkten über die gesamte Lebensdauer und ermitteln die Rendite über Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen“, so Burgbacher. Die gemeinsame Sprache fasse quasi die Kennzahlen zusammen.

VDI-Karrierefürer 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:

- ▶ Insider-Tipps zum Berufseinstieg aus dem VDI-Netzwerk
- ▶ Top-Ingenieurarbeitgeber*innen mit Ansprechpartner*innen
- ▶ Einblicke in Ingenieurjobs der Zukunft
- ▶ Gehaltsüberblick für den ersten Job

WWW.VDI-VERLAG.DE/
KARRIEREFUEHRER

FERNSTUDIUM

Karriere. Studium. Neben dem Beruf.



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



www.wb-fernstudium.de

SCAN MICH



Bauingenieurinnen und Bauingenieure brauchen digitales Know-how. Digitale Bauplanung verringert Kosten und senkt die Fehleranfälligkeit.

Foto: PantherMedia / Bano

Der „digitale“ Bauingenieur

STUDIUM: Der Bachelorstudiengang „Bauingenieurwesen – Digitales Planen und Bauen“ an der TH Würzburg-Schweinfurt bietet die Chance, digitale Kompetenzen, kombiniert mit fachlichem Grundlagenwissen, zu erwerben.

VON INES GOLLNICK

W eil das zukünftige Bauen Schritt für Schritt digitaler wird, hat sich die Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt (THWS) den aktuellen Entwicklungen und Veränderungen der Branche gestellt und einen siebensemestrigen Bachelorstudiengang „Bauingenieurwesen – Digitales Planen und Bauen“ aufgelegt. Die Hochschule sieht den Studiengang als ein zusätzliches Angebot und nicht als Ersatz für die klassische Bauingenieurausbildung. So sei die Digitalisierung im Bauwesen ein interdisziplinäres Aufgabengebiet, das auf Inhalten der Bauingenieurwissenschaften und der Bauinformatik aufbaut. Das heißt, wer sich für dieses Studium in Bayern entscheidet, muss und darf sich auf ein breit gefächertes Portfolio der vermittelten Kompetenzen einstellen.

Auf zwei Semester Grundlagenstudium folgen fünf Semester Fachstudium. Das Praxismodul ist für das fünfte Semester vorgesehen. Voraussetzung ist die Hochschul- bzw. Fachhochschulreife. Außerdem muss vor Studienbeginn ein zwölfwöchiges Vorpraktikum im Bauhauptgewerbe absolviert werden, damit der Einstieg in das praxisorientierte Bachelorstudium optimal gelingt.

Für den promovierten Ingenieur und Studienfachberater Christoph Müller de Vries, Professor für Massivbau, Tragwerke und Tragwerksentwurf, war eine der wesentlichen Herausforderungen bei der Entwicklung des neuen Angebots, „die Fächer, die einen Bauingenieur bzw. eine Bauingenieurin ausmachen, auch weiterhin in den Lehrplan zu integrieren, um diese Lehrinhalte ausgewogen zu vermitteln und dabei trotzdem die Weichenstellung für eine andersartige und digitale Ausrichtung aufzubauen, ohne nur eine Vertiefungsrichtung“ anzubieten.“

Der Ingenieur ergänzt: „Der ‚digitale‘ Bauingenieur bzw. die ‚digitale‘ Bauingenieurin soll Kompetenzen im Umgang mit komplexen digitalen Hilfsmitteln erlangen, die aktuell und zukünftig vermehrt bei der Planung und Entwicklung von Bauwerken und bei der Bauausführung benötigt werden, um hier entsprechend im späteren Beruf diese Themengebiete aktiv voranzubringen und mitgestalten zu können.“

Es geht also um eine praxisorientierte Ingenieurausbildung, die auf die speziellen digitalen

Aufgabengebiete eingeht, die im Bauplanungsaltag hinzugekommen sind, und die das Verständnis für digitale Bauprozesse fördert. „So sind Programmiersprachen, visuelles Programmieren und das Verständnis für Datenbanken teilweise bereits schon in den ersten Semestern im Lehrplan verankert“, unterstreicht Müller de Vries.

Wesentlicher Unterschied zu anderen Universitäten bzw. Hochschulen ist laut Müller de Vries: „Die Studierenden an der THWS durchlaufen ein vollwertiges siebensemestriges Bauingenieurstudium und sind somit auch als solche kammerfähig.“ Die Absolvierenden können entweder direkt in den Beruf einsteigen oder ein vertiefendes Studium in den Feldern der bauspezifischen Ingenieur- und Umweltwissenschaften wählen.

Die Bauingenieure und Bauingenieurinnen der Zukunft sollen sich von ihrer Denkstruktur her frühzeitig mit den digitalen Aufgaben befassen. Doch was heißt das genau? Was macht digitales Planen und Bauen aus? Christoph Müller de Vries bringt das Beispiel Navigationssystem, um zu zeigen, welcher Typ Bauingenieur zukünftig gefragt ist. „Früher konnten noch alle eine analoge Landkarte lesen und wussten in der Regel, wo sie waren. Sie waren aber oft nicht so schnell und flexibel unterwegs, wie es die Navi-Nutzer heute sind. Unsere ‚digitalen‘ Bauingenieure und Bauingenieurinnen sollen sich später nicht verlaufen, wenn mal der Strom ausfällt. Sie sollen daher neben den Kompetenzen für einen sicheren Umgang mit digitalen Hilfsmitteln auch das benötigte Basiswissen erlangen, um abschätzen zu können, ob Ergebnisse oder Herangehensweisen plausibel sind. Es gibt ja auch viele Bauwerke, etwa beim Bauen im Bestand, bei denen nicht alles digital läuft“, hebt Müller de Vries hervor.

Im Mehrwert liegt der Reiz, in der Baubranche digitale Technik einzusetzen. Sie verringert Planungsfehler. So kann Material eingespart und Ressourcen geschützt werden. Prozesse können sicherer und optimaler geplant werden. „Damit ergibt sich ein Mehrwert für zum Beispiel anstehende Umplanungen, Überwachungen, Laufzeitverlängerungen, Recycling, Sanierungen und Renovierungen von Bauwerken und Gebäuden. Oft sind die Aufgaben gar nicht mehr anders zu lösen als mit aufwendigen 3D-Simulationen“, unterstreicht Müller de Vries. „Und über allem schwebt dann immer das Thema des Building Information Modeling (BIM).“

Wissen über digitale Prozesse ist nicht alles. Für Bauingenieure und Bauingenieurinnen spielen auch handwerkliche Begabungen eine Rolle

Doch dabei handele es sich nur um eine Methodik zur Planung, Ausführung und zum Betrieb von Bauwerken mit einem kollaborativen Ansatz auf Grundlage eines digitalen dreidimensionalen Bauwerk-Informationsmodells. „Unser Ansatz geht sogar darüber hinaus“, unterstreicht der Studienfachberater. „Viele einzelne digitale Werkzeuge für die jeweiligen Fachdisziplinen sind erforderlich, um den digitalen Ansatz dann auch wirtschaftlich in der Praxis umsetzen zu können. Diese Programme sind komplex und benötigen oft eine sehr lange Erfahrung in der Praxis, bis man sie sicher beherrscht.“ Die Würzburger legen deshalb mit dem neuen Bachelorstudiengang den Grundstein für einen sicheren Umgang damit und bieten daher praxisorientierte Projektarbeit an, die entsprechend begleitet wird.

Ob das Bauingenieurstudium mit dem digitalen Dreh das richtige ist, muss jeder für sich selbst herausfinden. Im Grunde sind die Voraussetzungen die gleichen wie beim regulären Bauingenieurstudium. Wichtig sind Selbstständigkeit und eigenverantwortliches motiviertes Arbeiten; innovatives und kreatives Denken, verbunden mit Kostenbewusstsein, ist gefragt. Daneben technisches Verständnis und grundsätzliches Verständnis von mathematisch-naturwissenschaftlichen Zusammenhängen. Müller de Vries ergänzt, dass es bei den Bauingenieurinnen und Bauingenieuren noch viele Berufsfelder gebe, die eine Präsenz nicht nur vor dem Computer erfordern, sondern bei denen teilweise auch handwerkliche Begabung gefragt sei.

„Nun kommt eben noch das Verständnis und auch ein Stück weit die Begeisterung für digitale Tools und Informationstechnologie hinzu. Die Studieninteressierten bei ‚Bauingenieurwesen – Digitales Planen und Bauen‘ sollten demnach ein verstärktes Interesse an der Arbeit am Rechner mitbringen.“

Die Berufsaussichten sind hervorragend. Der Bedarf an Ingenieuren und Ingenieurinnen, die sich frühzeitig von ihrer Denkstruktur her mit den digitalen Aufgaben befassen können, ist auch deshalb weiter angestiegen, weil der Einsatz von BIM bei allen neuen Hochbau- und Infrastrukturprojekten der öffentlichen Hand verpflichtend ist.

■ www.thws.de/studieninteressierte/bachelorstudiengaenge/studienbereiche/mint/bauingenieurwesen-digitales-planen-und-bauen/



UNSER PARTNER: VDI

TERMINE | 2024:

- 14.03. München, MOC Veranstaltungszentrum
- 18.04. Hamburg, Handelskammer
- 26.04. Stuttgart, Liederhalle
- 24.09. Dortmund, Kongresszentrum Westfalenhallen
- 08.10. Berlin, Estrel Hotel
- 07.11. Köln, Halle Tor 2
- 13.11. Stuttgart, Liederhalle
- 21.11. München, MOC Veranstaltungszentrum Westfalenhallen

Der VDI nachrichten Recruiting Tag, Deutschlands führende Karrieremesse für Ingenieur*innen und IT-Ingenieur*innen.

Für alle berufserfahrenen, wechselwilligen Fach- und Führungskräfte, Professionals und Young Professionals ein Muss. Knüpfen Sie Kontakte zu renommierten Unternehmen und sprechen Sie direkt mit Entscheidern aus den Fachabteilungen. Zahlreiche Serviceangebote wie Karriereberatung und -vorträge unterstützen Sie bei Ihrem Wechselwunsch.

➔ Jetzt anmelden und kostenfrei teilnehmen: www.ingenieur.de/recruitingtag

Mehr Informationen?

Katharina Reinhardt, Telefon: +49 211 6188-170
recruiting@vdi-nachrichten.com

VDI nachrichten
recruiting tag

Abteilungs-/Bereichsleitung

Geschäftsführer / Chief Operations Officer (m/w/d)
über heiden associates Personalberatung Norddeutschland, Home-Office ID: 04390518

Arbeitssicherheit

Fachkraft für Arbeitssicherheit (m/w/d)
BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH, Mainz ID: 04384886

Leitung Bauausführung U-Bahn (w/m/d)
Landeshauptstadt München ID: 043711785

Leiter Bauabteilung / Oberbauleiter (m/w/d)
CoCo REAL GmbH, Sonthofen ID: 043710613

Ingenieur*in im Themenbereich Bauwesen & Nachhaltiges Bauen
VDI Technologiezentrum Berlin, Düsseldorf ID: 043633338

Projektleitung (m/w/d) Wohnungsbau / Modernisierung
Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH ID: 043632590

Bauingenieur/in / Umweltingenieur/in (m/w/d) (B.Sc. [FH] oder M.Sc. [Univ]) für das Referat Straßenbau- und Straßenverkehrstechnik, Straßenverkehrssicherheit
Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, München ID: 043632433

Strategischer Einkäufer:in (m/w/d) für Liefer-, Dienst- und Bauleistungen nach öffentlichem Vergaberecht
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven ID: 043563245

Ingenieure (m/w/d) Bauingenieurwesen/Verkehrswesen
Die Autobahn GmbH des Bundes Frankfurt am Main ID: 043561831

Ingenieur (m/w/d) Bauingenieurwesen/Tiefbau
Stadt Sindelfingen ID: 043558868

Landschaftsarchitekt / Bauingenieur (m/w/d)
Stadt Sindelfingen ID: 043558835

Teilprojektleiter Planung U5 (w/m/d)
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH Hamburg ID: 043549482

Tragwerksplaner Planung U5 (w/m/d)
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH Hamburg ID: 043549475

Projektleiter Tunnelbau Planung U5 (w/m/d)
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH Hamburg ID: 043549470

Ingenieur*in Kontrolldienst Gewerbeaufsicht (m/w/d)
Landeshauptstadt Stuttgart ID: 043469165

Bauingenieur*in (m/w/d) der Vertiefungsrichtung konstruktiver Ingenieurbau beim Bauaufsichtsamtsamt
Stadt Köln ID: 043526136

Ingenieur (m/w/d) Projektleitung Straßen- und Radwege
Landkreis Stade ID: 043536341

Bauingenieur (m/w/d) im Bereich Brücken- und Ingenieurbau
Landkreis Stade ID: 043535197

Sachbearbeitung landesweite Verkehrssteuerung (w/m/d)
Niedersächsische Landesbehörde f. Straßenbau und Verkehr, Hannover ID: 043526076

Ingenieurin / Ingenieur (w/m/d) (FH-Diplom / Bachelor)
Hessischer Rechnungshof Darmstadt ID: 043911935

Bauingenieur*in
Stadt Erlangen ID: 043891199

Sachgebietsleiter (m/w/d) im Sachgebiet Hoch- und Tiefbau im Amt für Gebäude- und Straßenmanagement
Landratsamt Gotha ID: 043878677

Fachbereichsleiter (m/w/d) im Fachbereich Kreisentwicklung, Wirtschaft und Bau
Landratsamt Gotha ID: 043878238

Sachgebietsleiter (m/w/d) im Amt für Baordnung und Bauleitplanung
Landratsamt Gotha ID: 043879016

Sachbearbeiter*in (w/m/d) Fortbildungskoordination
Stadt Norderstedt ID: 043853367

Spezialist*in - Vergabemanagement für Baubetrieb (m/w/div)
Deutsche Rentenversicherung Bund Berlin ID: 043805266

Ingenieur*innen beziehungsweise Architekt*innen (m/w/d) der Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung, Baugingenieurwesen, Architektur oder vergl. im Amt für Kinder, Jugend und Familie
Stadt Köln ID: 043717462

BIM-Manager (w/m/d)
Die Autobahn GmbH des Bundes München ID: 043745376

Chemieingenieurwesen

Bachelor / Diplom (FH) Physikalische Technik, Medizintechnik, Chemie-, Umweltingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Maschinenbau oder vergleichbar
Regierungspräsidium Freiburg Donaueschingen, Freiburg ID: 043530531

Sicherheitsingenieurin (m/w/d) mit Schwerpunkt Gefahrstoffmanagement
Helmholtz-Zentrum Hereon Geesthacht (bei Hamburg) ID: 043835408

Elektrotechnik, Elektronik

Projektmanger Sondermaschinenbau (m/w/d)
Hofmann Maschinen- und Anlagenbau GmbH Worms ID: 043713919

Product Manager Cybersecurity (m/w/d)
iba AG, Fürth ID: 043633649

Ingenieur/in (Univ./TH/TU) / Master Sc. / Master Eng. Elektrotechnik als Aufsichtsperson (m/w/d) für ein Aufsichtsgebiet in Mittelhessen-Sauerland
BG ETEM, Köln ID: 043559023

Senior-Ingenieur (m/w/d) Energiemanagement
Veolia Industries - Global Solutions S.A.S. (V.I.G.S.), Freiburg im Breisgau ID: 043909065

Projektingenieur Netzfürung Strom (m/w/d)
MVV Netze GmbH, Mannheim ID: 043891268

Ingenieur*in (FH/Bachelor) (m/w/d) Nachrichten- oder Elektrotechnik, IT und Telekommunikation, Automatisierung
BFS Bundesamt für Strahlenschutz Berlin, Freiburg ID: 043662337

Elektroniker Betriebstechnik für E-Ladesäulen (w/m/d)
Hamburger Hochbahn AG ID: 043848017

Ingenieurin / Ingenieur (w/m/d) für den Bereich Digitalfunk Enderäte
Präsidium Technik, Logistik, Service Der Polizei Baden-Württemberg, Stuttgart ID: 043831283

Ingenieur Netzanschlüsse m/w/d
WEMAG Netz, Schwerin ID: 043825140

Konstrukteur / Entwickler (m/w/d) Stromverteilungssysteme
Rittal, Herborn ID: 043800954

Energie & Umwelt

Ingenieurinnen und Ingenieure (w/m/d) „Elektrotechnik“
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung Berlin ID: 043632180

Senior-Ingenieur (m/w/d) Energiemanagem.
Veolia Industries - Global Solutions S.A.S. (V.I.G.S.), Freiburg im Breisgau ID: 043906626

Referentin / Referent (w/m/d) für den Aufbau von E-Ladeinfrastruktur für Lkw
Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg Stuttgart ID: 043863371

Fahrzeugtechnik

ECR-Projektleiter (w/m/d)
KYOCERA AVX Components (Dresden) GmbH Klingenberg ID: 043741674

Fertigungstechnik, Produktion
Industrial Engineer (m/w/d) Prozessoptimierung
LENSER Filtration, Senden / Iller ID: 043549750

Prozessingenieur (w/m/divers) Prozessentwicklung Produktion
Altro Deutschland GmbH & Co. KG Dessau-Roßlau ID: 043891124

Forschung & Entwicklung
Elektroingenieur (m/w/d)
Big Dutchman, Vechta ID: 043648378

Ingenieur*in Elektrotechnik
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Garching ID: 043631927

Mechanikentwickler / Konstrukteur (w/m/d) in der Entwicklung
Nanotec, Feldkirchen ID: 043629577

Wissenschaftliche Mitarbeiter (m/w/d) Funktionale Sicherheit
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. Sankt Augustin ID: 043557516

Ingenieur TGA/ Fachplaner - Elektro-/Energietechnik (m/w/d) für Beratung, Planung und Objektüberwachung
Canzler GmbH verschiedene Standorte ID: 043918577

Gebäude- und Maschinenmanagement

Betriebsingenieur*in (w/m/d) Automatisierung Kälte- und Klimasysteme
KIT Karlsruher Institut für Technologie Eggenstein-Leopoldshafen ID: 043894059

Leiter Technische Betriebe (m/w/d)
Fripa Papierfabrik Albert Friedrich KG Miltenberg ID: 043891224

Projektleiter HKLS (m/w/d)
SCHNEPP Planungsgruppe Energietechnik Baunatal ID: 043884902

Konstruktion, CAD
Werkzeugkonstrukteur und Beschaffer im Flugzeugbau / AT21 Luftführung (m/w/d)
Hutchinson Aerospace, Gollnitz ID: 043645310

Spezialist (m/w/d) Bauprojektmanagement Technik
AOK Bayern - Die Gesundheitskasse Nürnberg, Dachau ID: 043554899

Entwicklungsingenieur oder Entwicklungstechniker (m/w/d) im Bereich Mechatronik oder Elektrotechnik
Loroch GmbH Maschinenfabrik Mörlenbach ID: 043536344

Entwicklungsingenieur (m/w/d) im Bereich Konstruktion
SEBO Stein, Velbert ID: 043532550

Berechnungsingenieur (w/m/d)
Gesellschaft für Öltechnik mbH Waghäusel ID: 043880218

Konstrukteur (m/w/d)
KYOCERA AVX Components (Betzdorf) GmbH Betzdorf ID: 043824890

Konstrukteur für Rohrleitungs- und Anlagenbau (m/w/d)
enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH Braunschweig ID: 043802830

Maschinenbau, Anlagenbau

Ingenieur / Techniker / Meister (m/w/d)
Big Dutchman, Vechta ID: 043648376

Kfz-Mechatroniker*in im Schichtdienst (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH ID: 043906719

Ingenieur im Bereich Maschinen- und Verfahrenstechnik (m/w/d)
enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH Braunschweig ID: 043802848

Mechatronik, Embedded Systems

Gruppenleiter (m/w/d) Technical Service Vehicle Wash
ALFRED KÄRCHER SE, Winnenden ID: 043802883

Naturwissenschaften
Ingenieur/in Luft- und Raumfahrttechnik, Kommunikationstechnik, Physiker/in o. ä. (w/m/d) Projektmanagement für Nutzer
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Hecklingen ID: 043894717

Leitung des Geschäftsbereiches Technologische und regionale Innovationen (w/m/d)
Forschungszentrum Jülich ID: 043832295

Mitarbeiter*in für die Förderprogramme Energieeinsparung und Klimaneutrale Gebäude (w/m/d)
Landeshauptstadt München ID: 043825480

Projektmanagement
Projektleiter für HLKS im Rechenzentrumsbau (m/w/d)
QCS GmbH, Frankfurt ID: 043714078

Betriebstechniker Mechanik (m/w/d)
Mercer Stendal, Arneburg ID: 043708184

Gruppenleiter Planung Rohrtechnik (m/w/d)
Energieversorgung Halle Netz GmbH Halle (Saale) ID: 043703214

Ingenieur*in (m/w/d) Schwerpunkt Verfahrenstechnik
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen ID: 043661199

Bauingenieur/in (m/w/d), Fachrichtung Tiefbau
Stadt Flensburg ID: 043549536

Ingenieur*in beziehungsweise Techniker*in für verkehrstechnische Anlagen (m/w/d)
Stadt Heidelberg ID: 043918123

Projektleitung (m/w/d) im Bereich Brückenbau und Brückenerhaltung
Staatliches Bauamt Nürnberg ID: 043913839

Mitarbeiter*in (w/m/d) in der Elektro-/Informationstechnik
Freie Hansestadt Bremen ID: 043906672

Projektingenieur (m/w/d) Werksplanung Mechanik
Knauf Engineering, Iphofen ID: 043854302

Projektleiter/Projektingenieur Schiffsbetriebstechnik und Maschinenbau (m/w/d)
Turbo-Technik, Hamburg ID: 043846893

Prozessmanagement
Referent (m/w/d) Logistikprozesse
Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA) Berlin ID: 043678161

Fachingenieur Anlagenerrichtung (m/w/d)
EVH GmbH, Halle (Saale) ID: 043678166

Prozessmanager im Bereich Qualitätsmanagement (m/w/x)
Boge Kompressoren, Bielefeld ID: 043659549

Teamleiter Konstruktion (w/m/d) Motor und Design
Nanotec, Feldkirchen ID: 043629574

Teamleitung (m/w/d) Siedlungswasserwirtschaft
BIT Ingenieure AG, Karlsruhe ID: 043552800

Ingenieur*in Elektrotechnik mit Erfahrungen in der Gebäudetechnik (w/m/d)
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben Berlin ID: 043917343

Prüfer*in (m/w/d) für Referat Wirtschaft, ÖPNV- und Städtebauförderung
Hessischer Rechnungshof ID: 043913040

Prozessingenieur (w/m/divers) Prozessentwicklung Produktion
Altro Deutschland, Dessau ID: 043909321

Ingenieur für funktionale Sicherheit und Security im Maschinenbau (gn)
BAUER Maschinen, Aresing ID: 043906654

Qualitätsmanagement

Resident QM - Qualitätsingenieur (m/w/d) im Kundenwerk BMW
Kromberg & Schubert Automotive Regensburg ID: 043649089

Gesundheitsingenieur*in (w/m/d)
Landeshauptstadt Wiesbaden ID: 043891278

Qualitätssicherer (m/w/d) Werk Folie
Papierfabrik Louisenthal GmbH Gmund am Tegernsee ID: 043879355

Softwareentwicklung
Systemarchitekt Cloud-basierte Speicherung im technischen Produktmanagement (m/w/d)
iba AG, Essen ID: 043633637

Softwareentwickler C# / .NET im Bereich Messdatenerfassung, -auswertung und -darstellung (m/w/d)
iba AG, Fürth ID: 043633630

Systemadministration, Netze
Sachbearbeiterin/Sachbearbeiter (w/m/d) Richtfunknetz
Präsidium Technik, Logistik, Service der Polizei Stuttgart ID: 043853375

Technische Leitung
Abteilungsleitung Roll-Out Management FTTH (w/m/d)
Deutsche Glasfaser Unternehmensgruppe Unterschleißheim ID: 043536688

Betriebs-Ingenieurin / Betriebs-Ingenieur (m/w/d) als Bereichsleitung Betriebstechnik für die technische Abteilung
LVR-Klinikum Düsseldorf ID: 043891215

Leitung des Facility Managements (m/w/d)
TECHNOSEUM, Mannheim ID: 043442253

Sachgebietsleiterin / Sachgebietsleiter für den Bereich Bauberatung und Genehmigungsverfahren (w/m/d)
Stadt Wiesbaden ID: 043715321

Technischer Vertrieb
Technischer Vertrieb - national oder international (m/w/d)
KBR Kompensationsanlagenbau GmbH Schwabach ID: 043910631

Fachkraft für Arbeitssicherheit (m/w/d)
BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik, Mainz ID: 043848109

TK-Hardwareentw., Netze
Funkspezialist*in (w/m/d)
Bundesnetzagentur, Mainz ID: 043802304

Versorgungstechnik
Ingenieur*in für Versorgungstechnik (m/w/d)
SWM Services, München ID: 043683342

Ingenieur (m/w/d) Versorgungstechnik
Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBiH), Fulda ID: 043510244

Projektingenieur Wärmewende (m/w/d)
Stadtwerke Quickborn GmbH ID: 043831280

Verwaltung
Ingenieur*in (m/w/d) - Fachrichtung Architektur, Baugingenieurwesen
Stadt Leverkusen ID: 043707804

Ingenieur (m/w/d) strategische Grundsatzplanung - Sparte Strom & LWL
Energiegesellschaft Gütersloh mbH ID: 043648790

Technische*r Sachbearbeiter*in (m/w/d) in der „Unteren Abfallwirtschaftsbehörde“ im Umweltamt der Stadt Dortmund
Stadt Dortmund ID: 043529214

Senior Referent*in Koordination Arbeitssicherheit (m/w/d)
Stadtwerke München GmbH ID: 043742112

Sachbearbeiterin / Sachbearbeiter für den Bereich Widerspruchs- und Bußgeldverfahren (w/m/d)
Stadt Wiesbaden ID: 043714696

Ihre Stellenanzeige erscheint automatisch 60 Tage online auf: WWW.INGENIEUR.DE

Sie suchen passende Ingenieur*innen? Ob Print, Online oder Event: Wir haben die Medienkanäle für Ihr erfolgreiches Recruiting. Sprechen Sie uns direkt an: www.ingenieur.de/mediadaten/ansprechpartner oder Telefon +49 211 6188-194

NOTIZEN AUS DER PRAXIS

Bewerbung

554: Mit dem Zeugnis ist es oft noch nicht getan

Zeugnisse aus Angestelltenverhältnissen, das habe ich hier immer wieder deutlich gemacht, haben große Schwächen in wichtigen Teilbereichen. Zwar stimmen die dort genannten „harten“ Fakten, man kann sich als Leser darauf verlassen: Ein und Austrittsdaten, Beförderungen, Ernennungen, Positionsbezeichnungen und Aufgabenumfänge werden vom Empfänger einer Bewerbung nicht in Zweifel gezogen. Beurteilungen aller Art aber dürfen lt. Gesetz und Rechtsprechung nicht wirklich schlecht sein, auch wenn der Mitarbeiter das verdient hätte. Also hängt der Generalverdacht „geschönte Aussagen“ über diesen Abschnitt. Schwache Wertungen sind unter diesen Umständen generell „höchst verdächtig“:

Und, das eine wissen die Bewerbungsempfänger aus ihrer eigenen Praxis nur zu gut: Die wichtigen Aussagen zu der Kernfrage, wer warum wem gekündigt hat, sind besonders oft „mit Rücksicht auf die Eltern“ positiv dargestellt als es korrekt gewesen wäre. Bei Aufhebungsverträgen im Führungskräftebereich werden die entsprechenden Zeugnisformulierungen oft regelrecht ausgehandelt.

Das alles, dies nur am Rande bemerkt, treibt die Anforderungen des Arbeitsmarktes zusätzlich nach oben: Wenn sehr gute Zeugnisse nicht zwingend wirklich „sehr gut“ gemeint sind, wie misstrauisch soll ein Bewerbungsempfänger dann erst schwächere Zeugnisse bewerten – wie schlecht sind die Bewertungen jener Chefs dann wirklich gemeint?

Aber zurück zum Grundsätzlichen: Wenn der Bewerbungsempfänger

selbst bei sehr guten Zeugnissen nicht völlig sicher sein kann, hier die wahre Meinung der „alten“ Chefs des Kandidaten zu erfahren – er die aber nun sehr gern kennen möchte – was macht er dann? Er versucht, mit jenen Chefs zu reden, z. B. telefonisch, ganz ohne Zeugen.

Aus diesem Grund hat man auch bisher schon, besonders bei anspruchsvollen Positionen im Führungsbe- reich, „Referenzen“ gefordert: Wenn die Gespräche ein bestimmtes Stadium erreicht hatten, wurde und wird der Kandidat gebeten, Adressen von Personen zu benennen, die ihn und seine berufliche Arbeit kennen und zur Auskunftserteilung über ihn bereit sind.

Jetzt stoße ich aber auf neue Standard-Formulierungen in Stellenanzeigen, die einen Schritt weiter gehen und die Dinge schwieriger machen. Z. B. wird dort von Anfang an darauf hingewiesen, dass der Bewerber im Verlaufe des Verfahrens Telefonkontakte zwischen seinen ehemaligen Führungskräften (Chefs) und den möglichen neuen Vorgesetzten zu vermitteln habe. Das Anliegen kann man, siehe obige Argumentation, durchaus nachvollziehen; es hat aber Konsequenzen, wenn so etwas von Anfang an als zwingend „angedroht“ wird:

1. Es gibt sehr wohl Bewerber, die haben keine „ehemaligen Führungskräfte“, sondern seit Eintritt beim heutigen ersten Arbeitgeber nur einen Chef – und der ist bei den üblichen Bewerbungen aus ungekündigtem Arbeitsverhältnis als Referenzgeber absolut „tabu“ (wobei es seltene Ausnahmen gibt). Es hat auch nicht jeder Arbeitnehmer ein besonders gutes Verhältnis zu anderen Führungskräften aus dem heutigen Unternehmen, die eventuell auch noch als Auskunftgeber in Frage kämen. Also lautet die Empfehlung an entsprechend vorgehende Unternehmen, diese Forderung aus dem Standardprozess der Bewerbungsabwicklung und aus den Stellenanzeigen herauszunehmen

und erst im Verlaufe der Kontakte individuell zu entscheiden, wie man bei den jeweiligen Spitzenkandidaten in dieser Frage vorgeht. Sonst schreckt man eventuell sogar potenzielle Bewerber ab.

2. Für den potenziellen Bewerber – zu dem jeder (!) Angestellte eines Tages werden kann – heißt das: Man bemühe sich grundsätzlich stets um ein gutes Verhältnis zu seinen Chefs, da man nie weiß, ob man sie nicht eines Tages als Referenzgeber dringend benötigt, auch wenn die entsprechenden Zeugnisse längst „abgehakt“ sind. Übrigens: Ganz sicher können Sie nie sein, dass ein Bewerbungsempfänger in einem bestimmten Stadium der Kontakte nicht Ihre ehemaligen Chefs bei Ihren früheren (ehemaligen) Arbeitgebern anruft und mit ihnen über Ihre Stärken und – vor allem – Schwächen plaudern möchte. Es mag manche Absage auf Bewerbungen auch darauf zurückzuführen sein. Besonders groß ist die Versuchung des Bewerbungsempfängers zu solchen Anrufen, wenn er jenem früheren Arbeitgeber irgendwie nahe steht: gleiche Branche, identischer Standort, identischer Arbeitgeberverband oder wenn man im selben Lions-Club (beispielsweise) Mitglied ist.

3. Referenzen durch frühere Vorgesetzte haben darüber hinaus spezielle Tücken:

- Geben Sie niemals eine Person als Referenz an, die Sie nicht vorher gefragt und über die anstehende Situation (z. B. Ihre Zielposition der Bewerbung) informiert haben. Achten Sie darauf, ob dieser mögliche Referenzgeber freudig und Ihnen gegenüber wohlwollend auf Ihre Bitte reagiert oder ob er zögerlich antwortet und Bedenken äußert: Er soll ja nicht „irgendeine“ Referenz geben, sondern Sie überzeugend loben und Ihr Bewerbungsanliegen fördern.

- Bedenken Sie auch folgende mögliche Problematik:



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

Karriere-Basics

100 Tipps für den Erfolg im Beruf

Nr. 59: Die Bezüge des Angestellten hängen von so vielen Faktoren ab, dass ein „gerechtes Gehalt“ weder möglich ist, noch angestrebt werden sollte. Schon der Begriff „Markt“ in „Arbeitsmarkt“ weist auf Einflüsse hin, die sich entsprechenden Anforderungen entziehen.

Der potenzielle Referenzgeber Abteilungsleiter Müller bei Arbeitgeber A war bis vor vier Jahren Chef des damaligen Sachbearbeiters Schulze. Dieser ist heute bei Unternehmen B als Abteilungsleiter tätig und bewirbt sich nun bei C um eine Hauptabteilungsleiterposition – ein Standardbeispiel.

Müller hat Schulze damals außerordentlich geschätzt und ist auf Anfrage freudig bereit, ihn mit einer durch und durch positiven Referenz zu unterstützen. Bis es ihm in jenem Telefongespräch einfällt, den Anrufer von Unternehmen C zu fragen, um welche Position es dort eigentlich geht. Die mögliche Antwort: „Hauptabteilungsleiter.“ Schulze war aufgrund seiner damaligen Bewerbung bei B Abteilungsleiter geworden (was Müller nicht wusste) und strebt jetzt folgerichtig in die nächsthöhere Ebene.

Die Zielposition ist also höher angesiedelt als die von Müller – was bei dem durchaus zum Einrasten führen kann: „Also Hauptabteilungsleiter? Als Chef von Abteilungsleitern? Ich kannte ihn als Sachbearbeiter, er war dort sehr gut, ich hätte ihm jederzeit den Teamleiter zugetraut. Vielleicht auch noch den Abteilungsleiter, die jungen Leute entwickeln sich ja weiter. Aber Hauptabteilungsleiter (unausgesprochen „mehr als ich bin“), das überrascht mich nun doch. Da müsste ich erst einmal nachdenken, das scheint mir doch sehr gewagt zu sein. Nun, zu Höhenflügen ohne die allerletzte Bodenhaftung hat er durchaus schon damals geneigt. Also diese Frage, ob er das kann, wage ich nicht zu beantworten. Ich will ihm nichts Böses, aber da kann ich keine Empfehlung geben.“

Das kann übrigens auch passieren, wenn Schulze sich bei C „nur“ als Abteilungsleiter beworben hat – auf einer Stufe mit Müller; schon das tragen manche alten Chefs nicht. Die sorgfältige Vorbereitung des möglichen Referenzgebers ist also unerlässlich.

- Nicht gerade Standard, aber von mir im Job erlebt: Der Aufsichtsratsvorsitzende einer mittelständischen Unternehmensgruppe, für die immer wieder einmal Geschäftsführer zu suchen waren, besuchte die Bewerber aus der letzten Runde persönlich zu Hause, um sich ein Bild von den „Gesamtumständen“ zu machen. Das führte durchaus zu höchst unterschiedlichen Erkenntnissen und nachfolgenden Entscheidungen.

Pflegen Sie also Ihre Chefs im Rahmen des Möglichen, Sie brauchen sie vielleicht auch Jahre nach der Trennung noch.

NOTIZEN AUS DER PRAXIS

Trends am Markt

555: Hierarchie + Strukturen: Auf zu neuen Ufern?

Lange hatte es so ausgesehen als bewege sich wenig bis gar nichts in den Unternehmen, was Innovationen bei organisatorischen Strukturen, insbesondere bei hierarchischen Konstruktionen, betrifft. Jetzt aber sieht es so aus, als würde jemand gleich eine kleinere Lawine losretten: Ich entnehme einem Pressebericht (KSTAZ v. 09.11.2023), dass ein hier in der Nähe angesiedelter deutscher Konzern mit Weltgeltung nicht nur ganze Hierarchieebenen „und damit Stellen“ streichen, sondern „eine komplett neue Arbeitsweise“ einführen will, wie der CEO im Interview angibt.

Das ist ein, wie ich finde, hochinteressanter neuer Ansatz: In diesem Konzern sollen „künftig kleinere Teams arbeiten, die sich selbst organisieren und die sich auf einen Kunden oder ein Produkt konzentrieren, Mitarbeitende sollen wie Unternehmen handeln.“ Und dann kommt eine zentrale Aussage: „95 % der Entscheidungen sollen künftig von den Managern auf die Mitarbeiter verlagert werden, die die Arbeit machen.“

Mit der Verschiebung der Verantwortung in kleinere Teams wolle der CEO nicht nur Geld sparen, sondern den Mitarbeitern Zeit für das Wesentliche verschaffen und Innovationen fördern. Weiterhin sollen bürokratische Hürden abgebaut werden – alles, was nicht zum Erreichen der Mission beitrage, werde (nicht müsse, werde!) verschwinden. Es gibt in dem Zusammenhang noch mehrere Pläne, die uns hier aber nicht interessieren müssen.

Ich bin sicher nicht dazu berufen, die oben genannten Vorhaben zu bewerten, aber eine Meinung dazu ist sicher erlaubt:

Die Streichung diverser Manager-Stellen bzw. ganzer Hierarchieebenen ist ein Standardrezept, es imponiert insbesondere dem Kapitalmarkt, also den Aktionären. Dort liebt man die Kombination von „Es geschieht etwas“ und „es wird gespart“. Für uns ist ein anderer Gesichtspunkt von Interesse: Die in Zukunft „eingesparten“ Manager haben nichts falsch gemacht, sie haben ihre Positionen ja nicht selbst geschaffen. Der Arbeitgeber hatte die Organisation vorgegeben, das Arbeiten darin damit zur Pflicht gemacht – der sich niemand entziehen konnte –, jetzt setzt er zur

Rolle rückwärts an, stürzt die betroffenen Manager in berufliche Problemstellungen und gibt auch den noch nicht betroffenen Führungskräften sowie den heutigen Nachwuchskräften mit entsprechenden Ambitionen und Karriereplänen ein fatales Signal: „Du musst stets mit allem rechnen!“, was sich ja auch wie ein roter Faden durch meine Beiträge zieht.

Was macht man mit solcherart „überflüssig“ gewordenen Managern? Parallele Versetzungen im Konzern kommen nicht infrage – die denkbaren Zielpositionen sind ja auch gestrichen. Ein Degradieren „zurück ins Team“ ruiniert den Werdegang, schafft Einkommensprobleme und bringt störende Fremdkörper ins Team. Also Aufhebungsvertrag, Abfindungen, Altersteilzeit etc. (vermute ich).

Ob man 95 % der heutigen Entscheidungen von Managern auf ausführende Teams verlagern kann, weiß ich nicht. Die genannte Zahl scheint mir sehr anspruchsvoll zu sein. Aber bei sehr vielen dieser Prozesse scheint auch mir eine Verlagerung möglich.

Aber der Kerngedanke mit den sich selbst organisierenden und selbst entscheidenden Teams ist in meinen Augen eine grundsätzlich für uns sehr diskussionswürdige, äußerst innovative Idee. Es gibt so etwas in sehr kleinen Unternehmen, etwa in Start-ups. Aber die Einführung in einem personalintensiven Weltkonzern ist schon ein Vorhaben von großer Komplexität, das für den Mut der Entscheidungsträger spricht – und diese aber auch auf einen Weg voller Hindernisse führt.

Ich sehe Schwierigkeiten in folgenden Bereichen:

- Die Streichung vieler Chef-Stellen kann (und wird wohl auch) nicht nur die betroffenen Manager, sondern auch die unterstellten Mitarbeiter sehr nachdenklich stimmen und vielleicht sogar demoralisieren.

- Die für die „unternehmerisch“ arbeitenden Teams vorgesehenen Mitarbeiter sind in dem traditionsreichen Weltkonzern bisher um etwa 180 Grad anders geprägt, geschult und gefordert worden. Deren Neuausrichtung ist eine gewaltige, sich über viele Jahre erstreckende Aufgabe mit letztlich ungewissem Ausgang.

- Die Mitarbeiter in den zu bildenden Teams haben über das Arbeiten in den neuen ungewohnten Strukturen hinaus noch zwei weitere, nicht zu unterschätzende Probleme vor sich: Intern gibt es – u. a. wegen der Förderung der Teamstrukturen und vor allem wegen der Streichung ganzer Managementebenen – kaum noch Aufstiegschancen. Und bei externen Bewerbungen (mit denen immer zu rechnen ist, siehe oben) hat ein in die Berufsjahre gekommener Mitarbeiter aus einem jener Teams eine kaum in das Anforderungsprofil eines potenziellen neuen Arbeitgebers passende hochspezielle Qualifikation zu bieten.

Kontakt

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

Er hat Anteil an komplexen Entscheidungsprozessen, aber keine so oft gefachte Führungserfahrung. Er ist für einfache, ausführende Positionen zu teuer und schlicht über-, aber für Managementstellen unterqualifiziert.

-Dann bleibt noch der von den Hochschulen in die Unternehmen hereinströmende Nachwuchs, die Z-Generation. Wenn ich es richtig sehe, ist genau das, was der CEO will, von diesen jungen Leuten gefürchtet wie vom Teufel das Weihwasser: „Übernahme von Verantwortung“, „arbeiten und vor allem denken wie ein Unternehmer“, „hoher persönlicher Einsatz, oft auch zulasten der Freizeit“ – das bedeutet noch harte Überzeugungsar-

beit für den Konzern. Aber als Trost: Nicht alle Angehörigen dieser Generation denken so – irgendwo unter ihnen ist sogar jemand, der eines Tages CEO wird. Oder nicht?

Und dennoch gefällt mir der Kernsatz. Würde beispielsweise eine neu zu gründende Tochtergesellschaft eines Konzerns mit neu zu findenden Mitarbeitern erst gegründet und könnte man also von Anfang an die dafür geeigneten Mitarbeiter suchen, ließe sich für die verbleibenden Probleme sicher eine Lösung finden. Ich hoffe, wir erfahren auch durch Einsender in dieser Serie, wie das Experiment ausgeht. Oder wir warten auf begleitende Presseberichte.

www.bayreuth.de **STELLENAUSSCHREIBUNG**

Die STADT BAYREUTH sucht für verschiedene Dienststellen im Referat Planen und Bauen:

Architekten und Bauingenieure (m/w/d)
Fachingenieure (m/w/d), u. a. Fachrichtung Versorgungstechnik
Staatlich geprüfte Techniker bzw. Meister (m/w/d), Schwerpunkte Hochbau oder Tiefbau
Bauleiter (m/w/d)

zur Projektbearbeitung bei Hochbau-, Tiefbau- und Städtebaufördermaßnahmen.

Weitere Informationen und die Hinweise zum Datenschutz finden Sie im Internet unter www.stellenangebote.bayreuth.de

BAYREUTH

Westfälische Hochschule
 University of Applied Sciences

Professur - Elektrotechnik und Automatisierung (W2)

Zum 01. September 2025 - Vollzeit - Campus Bocholt

Sie sind eine engagierte Persönlichkeit aus der industriellen Praxis der Elektrotechnik und Automatisierung. Jungen Menschen Kompetenzen zur Beherrschung neuer, zukunftsreicher Technologien zu vermitteln, liegt Ihnen am Herzen. In unseren Bachelorstudiengängen vertreten Sie die Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik und Sensorik. Im Masterstudiengang vermitteln Sie unseren Studierenden die Anwendung der industriellen Bildverarbeitung in Produktionsprozessen.

Sie verfügen über eine in der Regel durch Promotion nachgewiesene Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit. Aus Ihrer fünfjährigen Berufspraxis, davon mindestens dreiaußenhalb einer Hochschule, bringen Sie fachbezogene Erfahrungen mit, zur Anwendung oder Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden (vgl. Hochschulgesetz NRW).

Werden Sie Teil des engagierten Teams im Fachbereich Maschinenbau am Campus Bocholt, der eine hervorragende Vernetzung mit der wirtschaftsstarke Region West-Münsterland vorzuweisen hat. Motivieren Sie Studierende zu innovativen Ansätzen zur Lösung praxisnaher Herausforderungen und unterstützen Sie sie in ihrer persönlichen Entwicklung. Forschen Sie im Umfeld der ausgeprägten Forschungslandschaft unserer Hochschule und nutzen Sie die Möglichkeiten zur Entwicklung eigener Forschungsschwerpunkte mit Promotionsoptionen.

Was wir erwarten

- Sie leiten Lehrveranstaltungen auf Deutsch und Englisch
- Sie sind aktiv bei der Akquise, Initiierung und Umsetzung von Drittmittelprojekten
- Sie arbeiten an der Weiterentwicklung unserer Studiengänge und in der akademischen Selbstverwaltung

Worauf Sie sich freuen können

- Ein abwechslungsreiches Aufgabengebiet mit viel Gestaltungsspielraum über Fachbereichsgrenzen hinweg
- Beste Bedingungen für F&E-Projekte innerhalb einer aktiven Forschungsgemeinschaft

Haben wir Sie neugierig gemacht?
 Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung samt der üblichen Unterlagen bis zum 31.01.2024 über unser Online-Bewerberportal (<https://www.w-hs.de/stellenangebote-der-hochschule/>).

Bitte beachten Sie auch die Einstellungsbedingungen des Hochschulgesetzes NRW § 36. Wir wünschen uns mehr Frauen in Lehre und Forschung und freuen uns deshalb auf qualifizierte Bewerberinnen. Bewerbungen von Menschen mit einer Schwerbehinderung berücksichtigen wir bei gleicher Eignung bevorzugt.

Noch Fragen?
 Wenden Sie sich an Prof. Dr. Michael Bühren 02871-2155-941 oder per E-Mail michael.buehren@w-hs.de

	ECR-Projektleiter (m/w/d) Dresden ID: 10250145		Entwicklungsingenieur (m/w/d) Kunststofftechnik Schongau ID: 043919103
	Projektingenieur (m/w/d) Werksplanung Mechanik Iphofen ID: 10250176		Ingenieur m/w/d Netzanschlüsse Schwerin ID: 10250163
	Ingenieur*in (FH/Bachelor) (m/w/d) Dienstort: Berlin ID: 10250106		Deputy Head of Dakks Calibration Lab (m/w/d) Baden-Württemberg ID: 10250190
	Konstrukteur Rohrleitungs- und Anlagenbau (m/w/d) Braunschweig, ID: 10250148		Projektingenieur Netzfürung Strom (m/w/d) Mannheim u. teilweise Home-Office ID: 10250191
	Versuchingenieur (m/w/d) Batteriekomponenten Schongau ID: 043919543		Senior-Ingenieur (m/w/d) Energiemanagement Freiburg im Breisgau ID: 10250201
	Ingenieur TGA / Fachplaner Elektro- / Energietechnik (m/w/d) mehrere Standorte ID: 10250212		Prozessingenieur (w/m/divers) Prozessentwicklung Produktion Dessau-Roßlau ID: 10250203
	Referent (m/w/d) Logistikprozesse Berlin ID: 10250107		Ing. Elektrotechnik / Tech. Sachbearbeiter Fahr- bzw. Oberleitungstechnik (w/m/d) Essen, ID: 10250221
	Konstrukteur (m/w/d) Maschinen- / Anlagenkonstruktion Betzdorf ID: 10250162		Ingenieur Maschinen- und Verfahrenstechnik (m/w/d) Braunschweig, ID: 10250150

EXKLUSIVE JOBANGEBOTE

► Einfach auf [JOBS.INGENIEUR.DE](https://www.jobs.ingenieur.de) gehen

► ID in die Suchmaske eingeben

► Stellenausschreibung ansehen

► Online bewerben!

INGENIEUR.de
TECHNIK - KARRIERE - NEWS

VDI nachrichten

Jahrgang 77 ISSN 0042-1758

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

Herausgeberbeiratsmitglieder:
Dipl.-Wollow, Claudia Michalski (Woll.),
Prof. Volker Markus Bamholzer, Fenja Fettsch, M. Sc.,
Dipl.-Ing. Sven Warnck, Prof. Dr. Heike Weber

Redaktion:
Chefredakteur Ken Fouly (kf)

Content Board
Ken Fouly (kf), Tim Kröner (tk), Peter Steinmüller (pst),
Mélanie Voisin (mv)

Ressort Technik
Ken Fouly (kf)
Stefan Asche (sta), Martin Ciupek (ciu),
Stephan W. Eder (swe), Iestyn Härtrich (har),
Peter Kellerhoff (pek), Fabian Kurmann (kur),
Bettina Reckter (ber)

Ressort Karriere
Peter Steinmüller (pst),
Claudia Burger (cer), Alexandra Ilina (il),
Wolfgang Schmitz (ws)

Digital Desk
Mélanie Voisin (mv),
Dominik Hochwarth (dhi),
André Weikard (aw)

Print Desk
Peter Steinmüller (pst),
Bettina Reckter (ber), Wolfgang Schmitz (ws)

Digitale Medien
Tim Kröner

Bildbeschaffung/Fotoarchiv
Kerstin Kister,
fotoarchiv@vdi-nachrichten.com

Anschritt der Redaktion
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
Telefon: +49 211 61 88-336
www.vdi-nachrichten.com

VDI nachrichten wird sowohl im Print als auch auf elektronischem Weg (z. B. Internet, E-Paper, Datenbanken etc.) veröffentlicht. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Presspiegel 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, 40003 Düsseldorf
Telefon: +49 211 61 88-0
Commerzbank AG, BIC: DRES DE 33 300
IBAN: DE55 3008 0000 0214 0020 00

Geschäftsführung: Ken Fouly

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

Produkt- und Imageanzeigen:
Leitung: Petra Seelmann-Maedchen
pmaedchen@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 211 61 88-131
Es gilt Preisliste Nr. 71 vom 1.1.2023.

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

Stellen-/Rubrikanzeigen/Gesuche:
Leitung: Michael Haas
mhaas@vdi-nachrichten.com
Telefon: +49 211 61 88-134
Es gilt Preisliste Nr. 71 vom 1.1.2023.

Vertriebsleitung: Ulrike Gläse

VDI nachrichten erscheint freitags alle zwei Wochen.
Bezugspreise: Jahresabonnement VDI nachrichten Plus und Print 148 €, (Studierende 81 €)
VDI nachrichten Plus und E-Paper 111,75 EUR. (Studierende 52 €) 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 eingesandene Manuskripte, Unterlagen und Bilder. Die Veröffentlichung von Börsenkursen und anderen Daten geschieht ohne Gewähr.

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

LESERSERVICE

Für VDI-Mitglieder
Fragen zur Mitgliedschaft und zu Adressänderungen:
Telefon: +49 211 61 88-400
E-Mail: mitgliedsabteilung@vdi.de

Für Abonnenten
Fragen zum Abonnement und zu Adressänderungen:
Telefon: +49 6123 938-201
vdi-nachrichten@weservice.de
Probeabonnement: www.vdi-nachrichten.com/probe

Dieser Ausgabe liegen Prospekte der Haufe-Lexware GmbH & Co. KG, 79111 Freiburg, bei.

Angebote für Mitglieder



Foto: PantherMedia / shutter

Neue VDI-Mediathek

Unsere neue VDI-Mediathek bietet Interessierten die Möglichkeit, Publikationen, Videos und Webinare sowie Podcast-Folgen je nach Themenschwerpunkt zu finden. Ein Großteil der Inhalte ist frei verfügbar, für manche Inhalte ist jedoch eine VDI-Mitgliedschaft erforderlich. Für Mitglieder gibt es auch eine Bookmark-Funktion zum schnellen Wiederfinden von Inhalten.

■ vdi.de/mediathek



Foto: PantherMedia / shutter

Webinar zu Kennzahlen

In diesem Webinar werden im ersten Schritt die Bedeutung und die Anwendungsbereiche von Kennzahlen für die praktische Vertriebssteuerung anhand eines Beispiels aufgezeigt. Anschließend wird dargelegt, wie sich mithilfe der Richtlinie VDI 4503 systematisch ein Kennzahlensystem aufbauen lässt, das sich auf die Vertriebseffizienz ausrichtet. Datum: 11. Januar 2024; Uhrzeit: 16:30 Uhr

■ vdi.de/webinare



Foto: VDI

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.

■ vдини-club.de



Foto: PantherMedia / shutter

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

Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen

RICHTLINIE: Ob Milchpulver, Waschpulver oder Düngemittel – Sprühtrocknung ist ein bewährtes Verfahren mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

Lösungen, Suspensionen oder Emulsionen werden dabei in einem Heißgasstrom zu Pulver getrocknet. Bei der Herstellung und Verarbeitung von Pulvern kann es jedoch zu Staubexplosionen kommen. Um dieser Gefahr entgegenzuwirken, sind daher unter Berücksichtigung des Stands der Technik geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um die Wahrscheinlichkeit des Eintretens und die Auswirkungen einer Explosion auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Die Richtlinie VDI 2263 Blatt 7 E behandelt

den Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen. In solchen Anlagen werden häufig brennbare oder zersetzungsfähige Produkte bei Temperaturen über 60 °C verarbeitet.

Je nach verwendetem Produkt und Art des Verfahrens kann es darin bei bestimmungsgemäßer Verwendung zu Bränden und Explosionen kommen, wenn Staub-Luft-Gemische oder hybride Gemische durch Zersetzungsreaktionen entstehen und sich entzünden.

Die Richtlinie VDI 2263 Blatt 7 E „Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen – Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen“ ist als Ent-

wurf erschienen und kann für 149,50 € beim Beuth Verlag (Tel.: +49 30 2601-2260) bestellt werden. VDI-Mitglieder erhalten wie immer einen Preisvorteil in Höhe von 10 %.

Einsprüche zum Entwurf können Interessierte über das elektronische Einspruchsportal oder eine E-Mail an die herausgebende Gesellschaft (geu@vdi.de) einreichen. Die Einspruchsfrist endet am 29. Februar 2024.

Die Richtlinie wendet sich an Hersteller von Filteranlagen, technische Überwachungsvereine und Betreiber von Sprühtrocknungsanlagen. fm

■ vdi.de/richtlinien

Wirklich keine trockene Angelegenheit

UMWELTSCHUTZ: Annie Wojatschke, erste Moormanerin im Greifswalder Moor, berichtet vom Arbeitsalltag und welche Anreize für unsere Zukunft jetzt gesetzt werden müssten.

VON SARAH JANCZURA UND EILEEN KNOSSALLA

94 % der Moore in Deutschland sind trockengelegt – ein klarer Nachteil in Sachen Klimaschutz. Deshalb hat es sich Annie Wojatschke zur Aufgabe gemacht, nasse Moore zu erhalten und trockengelegte Moore wieder zu vernässen, um damit die Freisetzung von Treibhausgasen einzudämmen. Im Interview berichtet sie von ihrem Arbeitsalltag und welche Anreize für unsere Zukunft jetzt gesetzt werden müssten.

VDI: Frau Wojatschke, was hat es für einen historischen Hintergrund, dass 94 % der Moore trockengelegt sind?

WOJATSCHKE: Die ersten Trockenlegungen fanden schon im Mittelalter statt. Oftmals geht und ging es auf die landwirtschaftliche Nutzung zurück oder um dort Orte zu errichten. In der Lausitz zum Beispiel wurden teils sehr kleine Grundstücke in Moorwiesen vergeben, auf denen Heu gemacht werden konnte, weil die restliche Umgebung zu trocken war, um sie landwirtschaftlich zu nutzen und die Moorflächen einen besseren Ertrag versprochen. Richtig Fahrt aufgenommen hat die Moorkultivierung im 20. Jahrhundert und besonders ab den 1960er-Jahren. Deutschlandweit handelt es sich insgesamt um 1,8 Mio. ha trockengelegte Moorfläche. Viele dieser Flächen werden nicht als Wiese oder Weide genutzt, sondern lediglich gemulcht, um die Grünlandprämie dafür zu bekommen.

Wie wird man Moormanerin?

Zunächst habe ich Biologie hier in Greifswald studiert und mich in meiner Diplomarbeit mit der Entstehung und Geschichte von Mooren befasst. Nach anderen Stellen habe ich während meiner Elternzeit die Position als Moormanerin in Greifswald gesehen. Das hat mich direkt angesprochen. So eine Stelle gab es vorher auch noch nicht, wobei es mittlerweile auch Kollegen in moorreichen Landkreisen in Bayern gibt.

Wie viel Moorflächen managen Sie denn?

Mecklenburg-Vorpommern ist moorreich. Innerhalb der Stadtgrenzen von Greifswald gibt es über 400 ha Moor. Die Stadt hat zudem noch mehrere Hundert Hektar Moor in anderen Gemeinden, die sich über verschiedene Landkreise erstrecken. Greifswald möchte bis 2035 klimaneutral sein. Dazu leistet die Moorkultivierung einen wichtigen Beitrag.

Wie wollen Sie das erreichen?

Um Klimaneutralität zu erreichen, müssen wir uns um die Treibhausgasemissionen kümmern. Das ist in Mecklenburg-Vorpommern ein enormer Faktor, da bei uns über ein Drittel der anfallenden Emissionen aus trockengelegten Mooren entsteht.



Die Diplom-Biologin Annie Wojatschke hat bundesweit für mediale Aufmerksamkeit gesorgt, weil sie die erste Moormanerin in Deutschland ist. Foto: Christoph Schaller

Das ist schon eine Größenordnung, und es liegt auch daran, dass wir hier weniger Industrie haben. Im Zuge dessen stellen sich aber auch einige Fragen, wenn die Flächen wieder vernässt werden sollen. Fallen zum Beispiel Landwirte und Landwirtinnen aus der Pacht dieser trockengelegten Flächen? Mit diesen Aufgabenstellungen befasste ich mich. Dazu gehört auch eine Moorschutzstrategie, die Anfang Dezember von der Bürgerschaft Greifswald beschlossen wurde. Momentan bin ich dabei, sie auf verschiedenen Veranstaltungen vorzustellen.

Was für eine Bedeutung haben erfolgreiche Moorschutz- und Renaturierungsprojekte für die Klimaanpassung?

Erst einmal ist es wichtig zu wissen, dass es einen Zusammenhang zwischen der Menge der Emissionen aus Mooren und

dem Wasserstand gibt. Wenn der Wasserstand ungefähr in Flur ist, also so, wie er auch in naturnahen Mooren wäre, dann sind die Emissionen nahe Null. Bei den entwässerten Mooren kann man sagen, dass im Durchschnitt pro Hektar 40 t CO₂-Äquivalente im Jahr rauskommen. Damit könnte man mit einem Mittelklassewagen zweimal die Erde umrunden.

Wir haben schon innerhalb der Stadtgrenzen 472 ha. Dann kann man das mal hochrechnen und da kommen so lange Emissionen raus, solange Torf da ist. Wiedervernässung stoppt die Freisetzung von CO₂ sofort, und mit einer entsprechenden Vorgehensweise kann man auch die Freisetzung von Methan mindern. Deswegen sind Moorschutz- und Renaturierungsprojekte relevant.

Inwiefern genau?

Sie liefern auch Daten für die Grundlagenforschung. Vor allem bei der Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit zeigen aktuelle Projekte, worauf es ankommt. In Deutschland ist es längst nicht mehr so, dass an allen Orten genug Wasser vorhanden ist, um alle Moore wieder zu vernässen.

Im Moment wird aus allen Mooren durch Schöpftechnik Wasser abgepumpt. Das Wasser wäre also eigentlich in der Landschaft vorhanden. Es gibt da aber auch Orte, gerade auch in Brandenburg, die jetzt schon so trocken sind, dass es nicht reicht, um alle Moore wieder zu vernässen.

AKTUELL

VDI-Podcast: Ist Kernfusion der heilige Gral?

Kernfusion könnte unsere Herausforderungen auf dem Energiemarkt meistern – so die Annahme. Geforscht wird schon seit Jahrzehnten. In Podcast-Folge 160 von „Technik aufs Ohr“ sprechen die Hosts mit ihren Gästen über die bisherigen Meilensteine und ob Kernfusion tatsächlich der heilige Gral ist.

Bei der Kernfusion werden Atomkerne bei extremen Temperaturen verschmolzen. 2022 sorgte die Technologie für Hype. Forschende aus den USA hatten Atomkerne verschmolzen und dabei mehr Energie erzeugt als sie per Laser direkt hineingesteckt hatten. Die Forschung an Kernfusion erlebte einen Hype. Die Methode hat ihr Vorbild in der Natur.

In der Theorie ließen sich enorme und dabei klimaneutrale Energiemengen erzeugen. Eine Reaktor-katastrophe sei nicht zu befürchten. Dennoch ist es bislang Zukunftsmusik. „Der Bedarf an elektrischer Energie steigt weltweit. Bis zur Mitte des Jahrhunderts soll sich dieser Bedarf verdoppeln“, sagt Dr. Christian Busch, Senior Technologieberater beim VDI Technologiezentrum (TZ). Fossile Brennstoffe sollen ersetzt werden, der Fusionsforschung kommt ein großes Potenzial zu.

„Bezahlbarer und CO₂-neutraler Strom ist notwendig, da kann Fusion seinen Beitrag leisten“, so Busch. In den 1960er-Jahren ging man optimistisch von dem Einsatz der Kernfusion aus. „Jetzt stehen wir an der Schwelle, eine Anlage in Betrieb zu nehmen. Die Reichweite ist da. In 20 Jahren könnte es so weit sein“, ordnet Prof. Dr. Hartmut Zohm vom Max-Planck-Institut ein. „Der Brennstoff ist nicht radioaktiv wie bei der Kernspaltung. Die Materialien, die leicht radioaktiv werden, sind Gefäß- und Strukturmaterialien, die noch optimiert werden können“, ergänzt Busch.

Das TZ unterstützte das Bundesministerium für Bildung und Forschung als einer der zuständigen Projektträger bei der Erstellung eines Positionspapiers zur Energiefusion von morgen. Im Podcast berichtet Busch von den weiteren Aktionen. „Man muss anfangen und investieren. Sonst sitzen wir in 20 bis 30 Jahren hier und fragen uns, warum wir nicht damals angefangen haben“, schließt Busch. fm

■ vdi.de/podcast



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 einem Zeitraum suchen. ■ vdi.de/meinvdi

Jenseits von Schnäppchen

ES WEIHNACHTET, TEIL 2: Nachdem der Black Friday hinter uns liegt, hier ein paar Ideen zum Fest, die wir bewusst nicht nach dem Preis ausgesucht haben – egal wie hoch dieser ist. Tipps aus der Redaktion von VDI nachrichten für Spätbeschaffer.

Spanngurte für alle Fälle

Wohin mit den Handschuhen, der Regenjacke oder der zusätzlichen Trinkflasche, wenn sie unterwegs nicht mehr gebraucht werden? Einfach mit einem Spanngurt am Rahmen, Lenker oder an der Gabel anbringen! Besonders leicht geht das beispielsweise mit den Straps von Fixplus. Die sind aus elastischem Kunststoff und bieten trotz glatter Oberfläche guten Grip, ohne am Rahmen zu scheuern. In verschiedenen Längen, Breiten und Farben sind sie bei einem Preis ab 4,50 € ein schönes Mitbringsel. Wenn sie nicht am Fahrrad genutzt werden, fixieren sie zum Beispiel auch Gartenschläuche oder Kabel an Elektrogeräten und helfen damit Ordnung zu halten. ciu



Immer die richtige Nuss

Eine – ja, nur eine – Nuss für Dreikant-, Vierkant- und Sechskantmuttern, für Haken, Torx- und andere Schrauben sowie für Flügel- und Polygonmutter vieler Größen? Der Universal-Steckschlüssel von Stahlwerk aus Chrom-Vanadium für 3/8 Ratschen macht's möglich und damit viele Werkzeuge überflüssig. Die Multifunktionsnuss passt sich präzise an jeden Schraubenkopf an, ganz ohne Aufsatzwechsel. Das Gerät arbeitet dabei in einem Bereich von 7 mm bis 19 mm. Geliefert wird der Multifunktionssteckschlüssel inklusive Adapter für Akku- und Elektrobormaschinen. Der Preis: 10 €. pek



Lkw für Nostalgiker

Keine Heizung, ein nicht synchronisiertes Getriebe, Gangschaltung mit reiner Muskelkraft bedienen – Lkw-Fahren war in den 1950er-Jahren nur etwas für harte Kerle. An diese Zeit erinnert Revell mit seinem Plastikmodellbausatz des Büssing 8000 S 13. Das Gespann aus Lkw und Anhänger benötigt im Maßstab 1:24 mit einer Länge von 67 cm viel Platz in der Vitrine. Für Detailtreue sorgen ein selbstklebender Holzboden, die Ladefläche und die Nachbildung des Motors, die über aufstellbare Klappen an der Motorhaube betrachtet werden kann. Weil das Modell auch aus Fotoätz- und Resinteilen entsteht, ist statt Muskelkraft viel Feingefühl und Geduld gefragt. Preis: 199 €. pst

Effizienter Etikettendruck

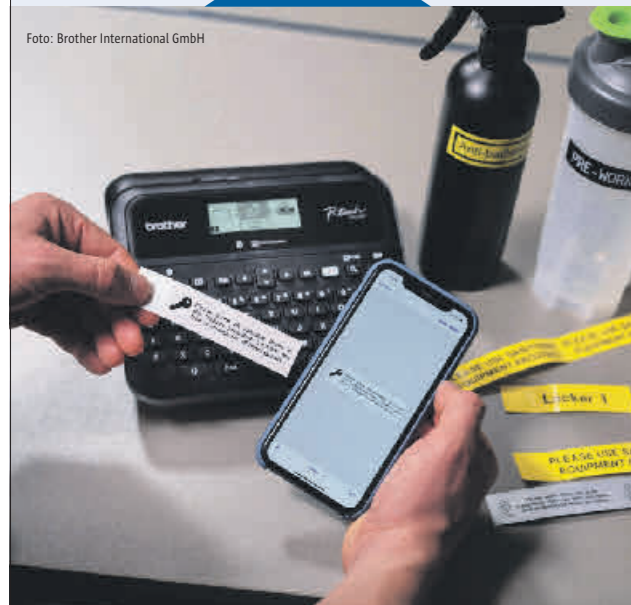
Etikettendrucker sind kleine, handliche Geräte mit Zeilendisplay. Die kramen wir hervor, wenn wir Ordner beschriften, für feste Plätze in Regalen sorgen oder bei der Marmelade diverse gleichfarbige Sorten unterscheiden wollen. Dumm nur: dieses Zeilendisplay! Der PT-D610BT von Brother hilft da weiter, mit Farbdisplay (inkl. Hintergrundbeleuchtung!) für exakte Druckvorschau, integrierter Quartz-Tastatur, Konnektivität (z. B. via Bluetooth) und der App-Ansteuerung per Smartphone. Auch 24 mm breite Bänder kann der 610er verarbeiten. Preis: 160,90 €. swe

P. S.: Den PT-D610BT können Sie gewinnen, s. S. 5!



Der Sound auf der Titanic

„Still made in the original workshop on original equipment“, so wirbt der englische Signalpfeifenhersteller J. Hudson & Co. für eines seiner ganz besonderen Produkte: die Offizierspfeifen, die einst auf der Titanic eingesetzt wurden. Seit 1870 fertigt Hudson die ACME-Pfeifen. Das Modell der Titanic heißt Thunderer, in extragroßer Ausführung (50 g), traditionell aus vernickeltem Messing mit den jedem Wetter widerstehenden Kork-Trillerkugeln. Preis: z. B. 27,95 € beim Importeur. Tipp: Falls Sie nicht Offizier sein sollten: Schiedsrichterinnen wie Musiker berichten immer wieder von der akustischen Qualität: 2400 Hz, also relativ tief, mit 103 dB Schalldruck. Kaum zu überhören. swe



Intuitiv und induktiv

Wenn der iPhone-Akku unterwegs plötzlich leer ist, ist eine Powerbank hilfreich. Doch die meisten Powerbanks machen das Telefonieren nicht einfach: in der einen Hand das iPhone und in der anderen die Powerbank – und dazwischen ein kurzes Kabel. Eine elegante Lösung bietet die „Xtorm Magnetic Wireless Power Bank FS400U“ für Besitzer eines iPhone 12, 13, 14 oder 15. Die Powerbank mit 5000 mAh Kapazität dockt magnetisch an der Rückseite des Smartphones an und lädt es induktiv auf. Ein Ladekabel ist nicht erforderlich. Ein zusätzlich vorhandener USB-C-Anschluss ermöglicht das Laden anderer Geräte. Preis: 49,95 €. elk

