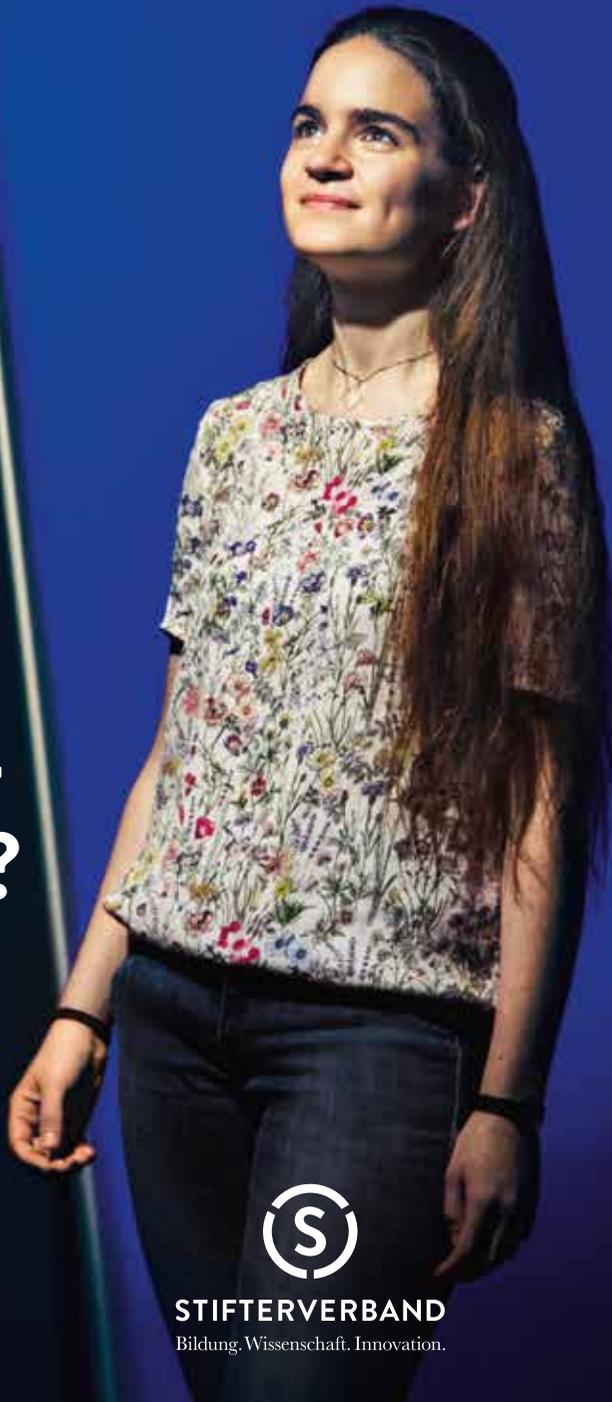


AUSGABE 2018

# CARTA 2020

Das *Bildungsmagazin* des Stifterverbandes

WO WILL  
ICH HIN?



**STIFTERVERBAND**  
Bildung. Wissenschaft. Innovation.

Jonas von Malottki Controlling Solutions und Business Intelligence, Deutschland (Stuttgart);  
 Hortense Denise Kirby HR Business Partner, USA (Dallas/Fort Worth);  
 Yu Chang Engineering Support Office, China (Peking)



## Fünf Kontinente. Jede Menge Platz zur persönlichen Entfaltung. Das sind wir.

Die besten Ideen passen bekanntlich auf einen Bierdeckel. Um sie zu verwirklichen, braucht es schon etwas mehr Raum. Daimler bietet Ihnen hierfür die ganze Welt. Denn bei uns haben Sie die Möglichkeit, auch international an herausfordernden Aufgaben zu arbeiten. Zum Beispiel an der Entwicklung technischer Innovationen – und an der Ihrer eigenen Persönlichkeit. Hier geht es für Sie weiter: [www.daimler.com/karriere](http://www.daimler.com/karriere)

# DAIMLER

Zum Markenportfolio von Daimler gehören Mercedes-Benz, Mercedes-AMG, Mercedes-Maybach, Mercedes me, smart, EQ, Freightliner, Western Star, BharatBenz, FUSO, Setra, Thomas Built Buses sowie Mercedes-Benz Bank, Mercedes-Benz Financial Services, Daimler Truck Financial, moovel, car2go und mytaxi.

## AUFTAKT



## EINE FRAGE, VIELE CHANCEN

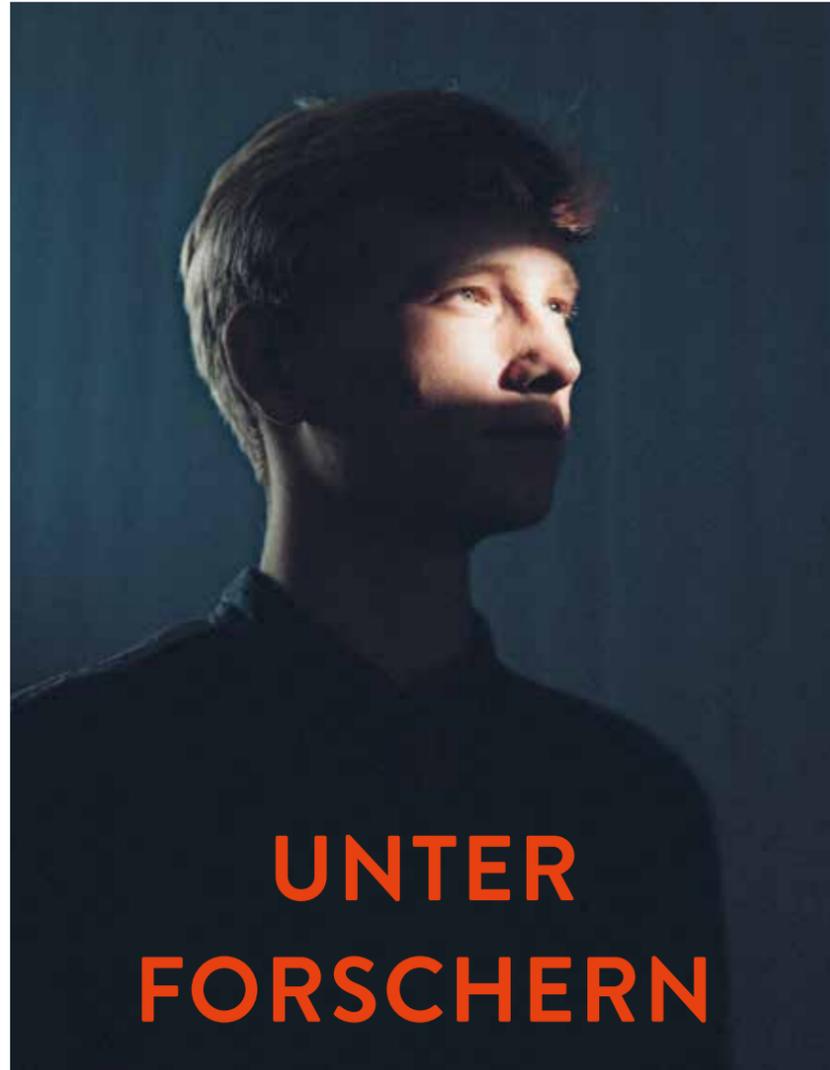
*Kerrin Bielser*, die junge Frau auf dem Cover, begeistert sich für Zahlen: Seit dem Grundschulalter ist sie bei Mathewettbewerben dabei und landet selbst bei europäischen Wettbewerben oft auf Spitzenplätzen. In einem halben Jahr macht sie Abitur, und egal, für welches Studium sie sich danach entscheidet, ihr stehen alle Wege offen.

Damit geht es ihr wie den Studierenden von der *Code University* oben. Sie lernen Informatik auf dem coolsten Campus in Berlin und beweisen damit, dass MINT-Fächer schon lange nicht mehr die Domäne von Nerds sind. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik und damit für Disziplinen, in denen Experten händierend gesucht werden. Es geht aber nicht nur um wirtschaftliche Perspektiven: MINT-Absolventen stehen an der Spitze des technologischen Wandels, der die ganze Gesellschaft prägt. Und das sind wahrlich beste Aussichten.

Ein Magazin über die MINT-Bildung.

Fotos: Valerie Schmidt (Titelfoto); Felix Brüggemann

Mehr über Kerrin Bielser ab Seite 6 und über die Studierenden der Code University ab Seite 46.



Drei Abiturienten gehen auf Entdeckungsreise in die faszinierende Welt von Technik und Naturwissenschaften. Unterwegs zu Meeresforschern, Roboterentwicklern und Mathe-Assen. Ein Reisebericht

Seite 6



## EIN HOCH AUF DIE GUTEN IDEEN!

Elf geniale Erfindungen, die von Deutschland aus in aller Welt Furore machen

Seite 18



## „WIR BRAUCHEN WIEDER VORBILDER“

Henkel-Aufsichtsratschefin Simone Bagel-Trah im Interview über ihr Biologiestudium – und ihren berühmten Urgroßvater

Seite 22

## INFORMATIK FÜR ALLE!

Warum Informatik ein Pflichtfach werden sollte. Ein Plädoyer

Seite 28



## DER GERUCH DES WELTALLS

Die angehende Astronautin Insa Thiele-Eich und der Fotokünstler Thomas Ruff im Doppelinterview

Seite 32

## DIE VORURTEILS-BRECHER

Programmierer sind Nerds und Mathematiker Kultur muffel? Von wegen: Vier Gegenbeispiele

Seite 37



## DEUTSCHLAND DER CHANCEN

Noch sind die Hürden hoch, wenn Technikunternehmen Flüchtlinge einstellen wollen. Erste Versuche zeigen: Es lohnt sich

Seite 42



## LERNEN FÜR PIONIERE

Ein Besuch an der Code University in Berlin – der coolsten Hochschule Deutschlands

Seite 46

## WIR MACHEN ZUKUNFT

Die Bildungsinitiative des Stifterverbandes auf einen Blick

Seite 52



## DER DISKRETE CHARME DER GEOMETRIE

Mathematikprofessor Günther Ziegler will Leidenschaft für die Welt der Zahlen wecken. Ein Porträt

Seite 54

## MINT-BILDUNG IN ZAHLEN

Was die Statistik über das deutsche Bildungssystem sagt

Seite 58



## DIE BILDUNGSINITIATIVE DES STIFTERVERBANDES

Klar definierte Ziele und inspirierende Projekte – so gibt der Stifterverband der Debatte um bessere Bildung mehr Substanz. In dieser Ausgabe der CARTA, dem Magazin zur Bildungsinitiative, geht es um das Handlungsfeld MINT-Bildung.

### IMPRESSUM

**Herausgeber**  
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.  
Baedekerstraße 1, 45128 Essen  
Tel.: 0201 8401-0  
E-Mail: mail@stifterverband.de  
www.stifterverband.org  
www.facebook.com/stifterverband  
www.youtube.com/stifterverband

**Redaktionsleitung**  
Michael Sonnabend (V.i.S.d.P.),  
Simone Höfer, Cornelia Herting (Bild)

**Anzeigen**  
Benedikt M. Rey,  
Hubert Honvehlmann

**Verlag**  
TEMPUS CORPORATE GmbH  
Ein Unternehmen des ZEIT Verlags  
Büro Berlin:  
Alt-Moabit 94, 10559 Berlin  
Büro Hamburg:  
Buceriusstraße, Eingang Speersort 1,  
20095 Hamburg  
www.tempuscorporate.zeitverlag.de

**Geschäftsführung**  
Jan Hawerkamp

**Projektleitung**  
Yvonne Baumgärtel

**Redaktion**  
Kilian Kirchgeßner

**Autoren**  
Carsten Janke  
Urs Lautebach  
Kathrin Westhölter

**Art Direktion**  
Annett Osterwold

**Bildredaktion**  
Beatrice Jansen

**Schlussredaktion**  
Claudia Kühne

**Herstellung**  
Dirk Woschei

**Druck**  
Frank Druck GmbH & Co. KG  
Industriestraße 20  
24211 Preetz

Druckauflage: 527.600 Exemplare  
Liegt bei in: DIE ZEIT Gesamtauflage  
Inland am 18. Januar 2018

Klimaneutral gedruckt



FSC®-zertifiziert



Fotos: Jewgeni Roppel; Dominik Pietsch; Henning Ross; Felix Brüggemann; Murat Türemis; Anikka Bauer; Illustration: Martin Nicolausson (Seite 4)

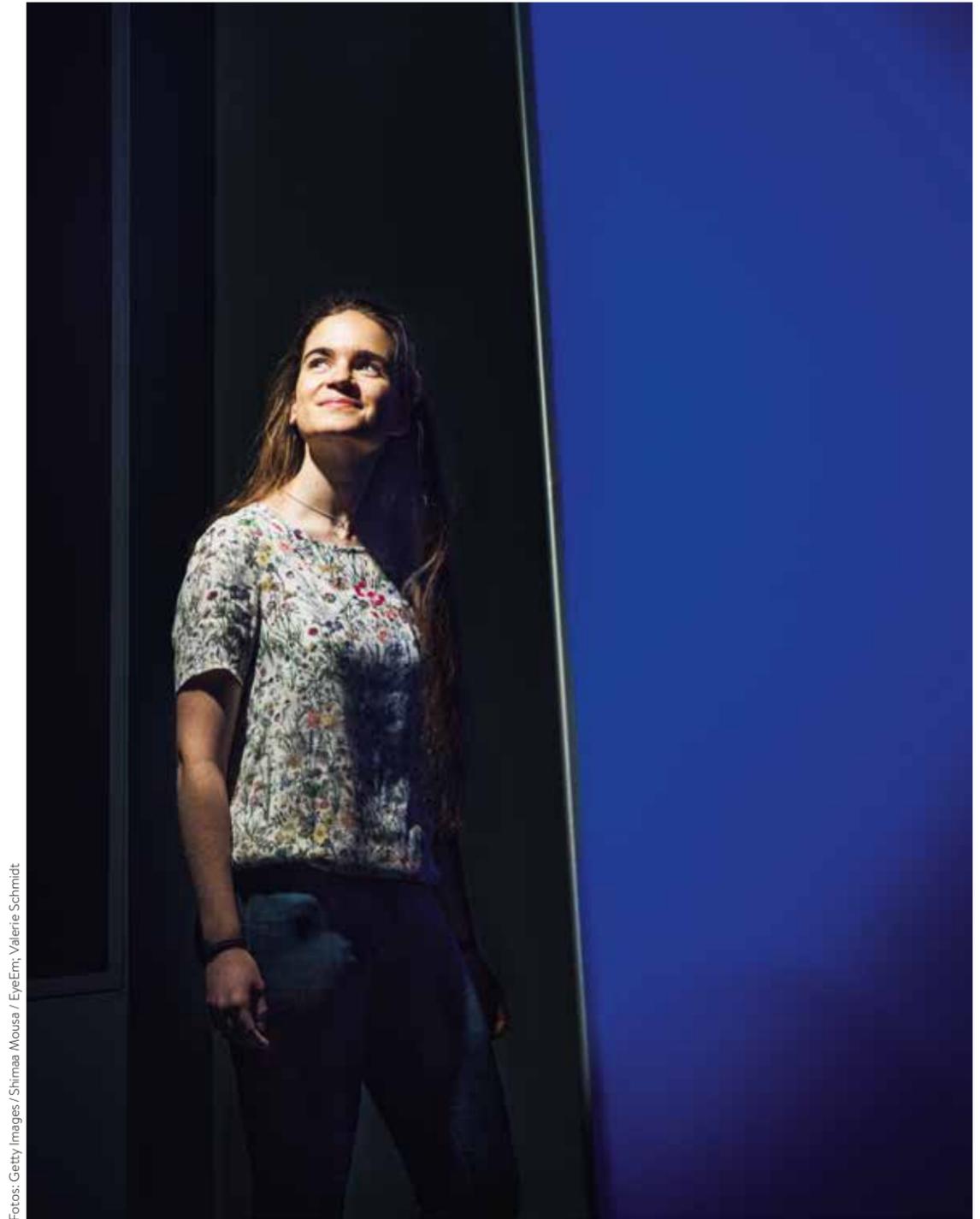
# UNTER FORSCHERN

Seit jeher öffnen Naturwissenschaften und Technik den Blick in eine faszinierende Welt – und sie bieten beste Berufschancen. Wir begleiten *drei Abiturienten auf der Suche nach ihrem Traumberuf* bei ihrer Entdeckungsreise in die Labore von Meeresforschern, Roboterentwicklern und Mathe-Assen.

*Text:* Kilian Kirchgeßner

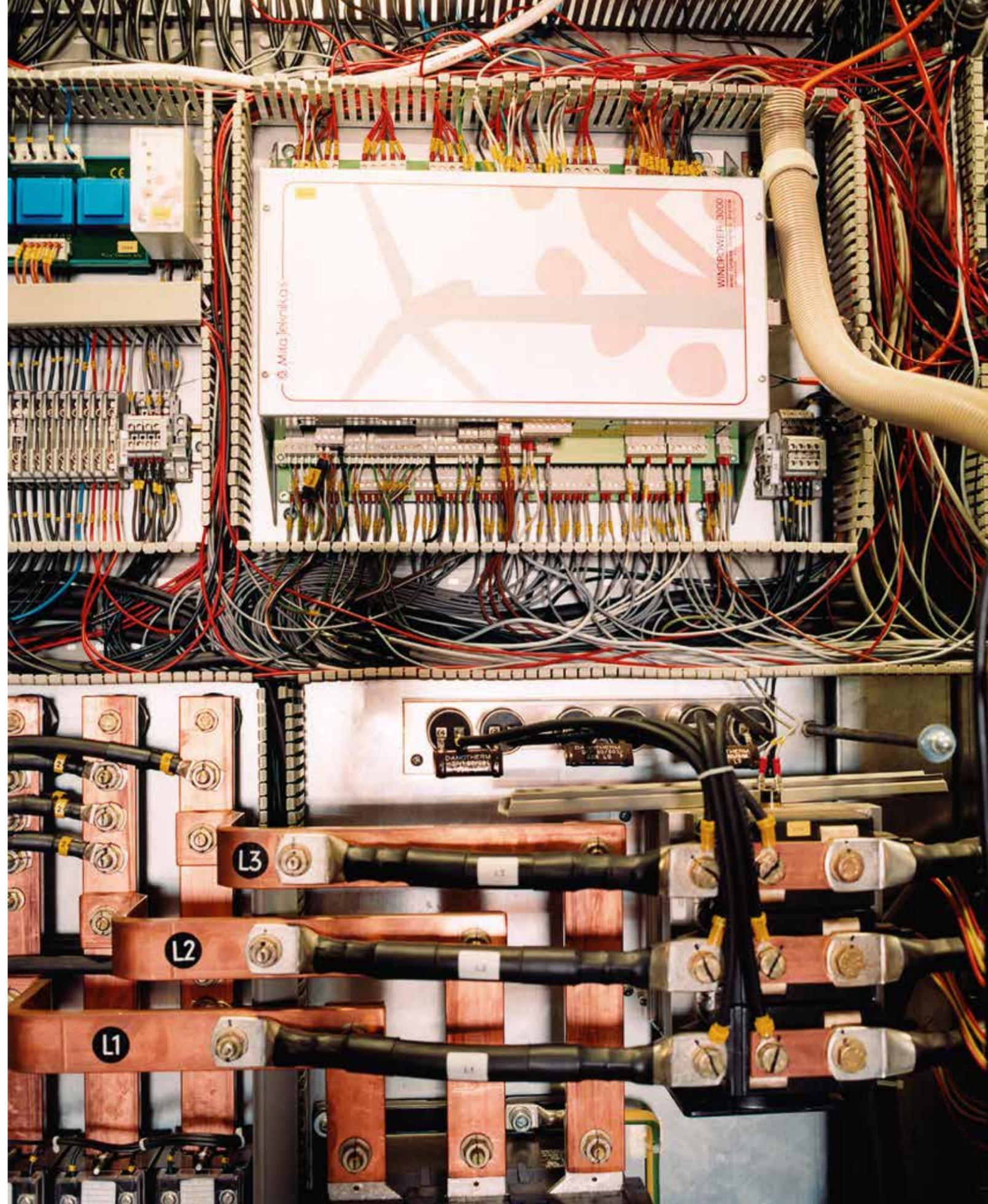
„MIT DER MATHEMATIK IST ES  
WIE MIT DEM DIABOLOSPIELEN:  
JE MEHR MAN ÜBT, DESTO  
BESSER WIRD MAN“

Kerrin Bielser



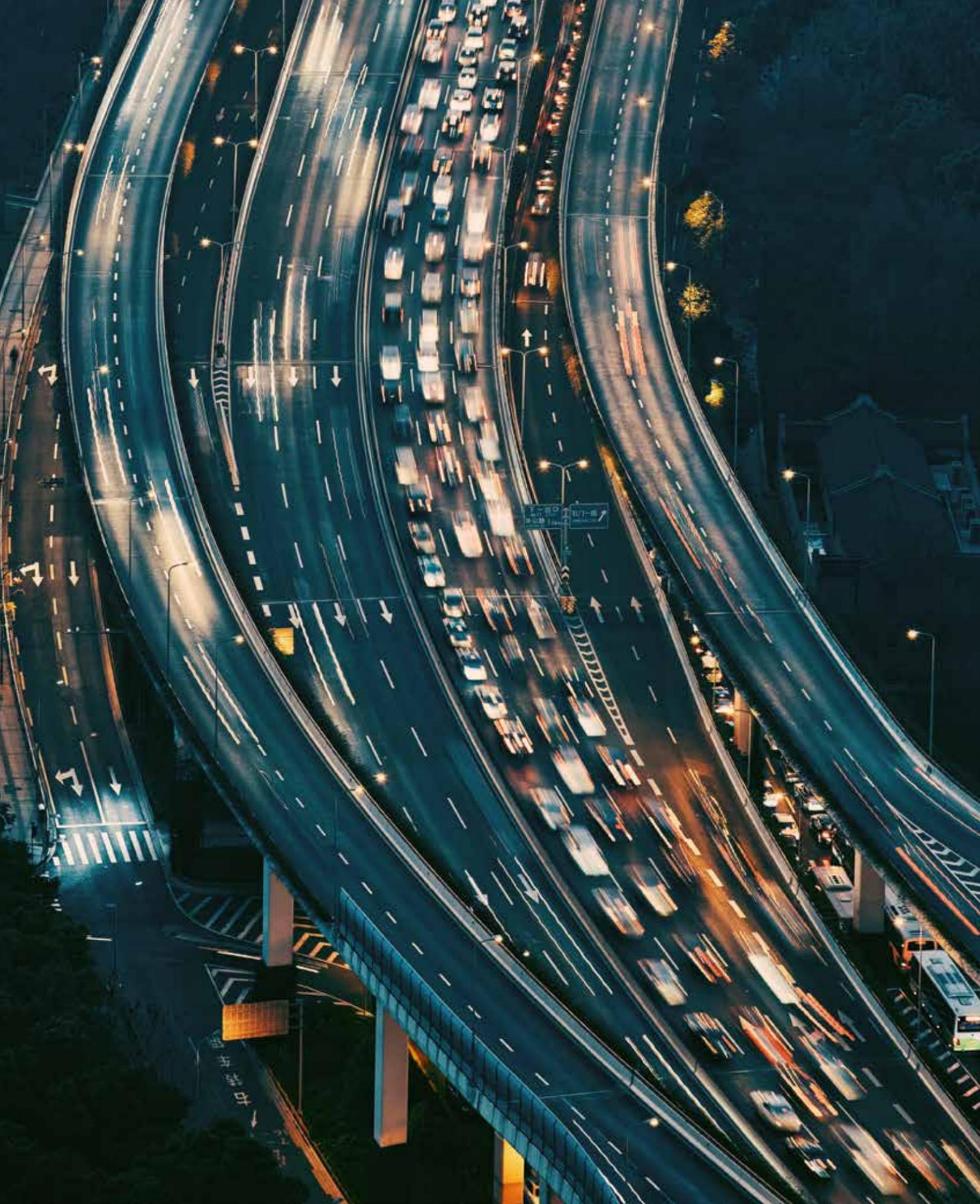
Fotos: Getty Images / Shima Mousa / EyeEm; Valerie Schmidt

Den Zahlen auf der Spur: Die Hamburgerin Kerrin Bielser ist seit Jahren bei europäischen Mathematikwettbewerben erfolgreich



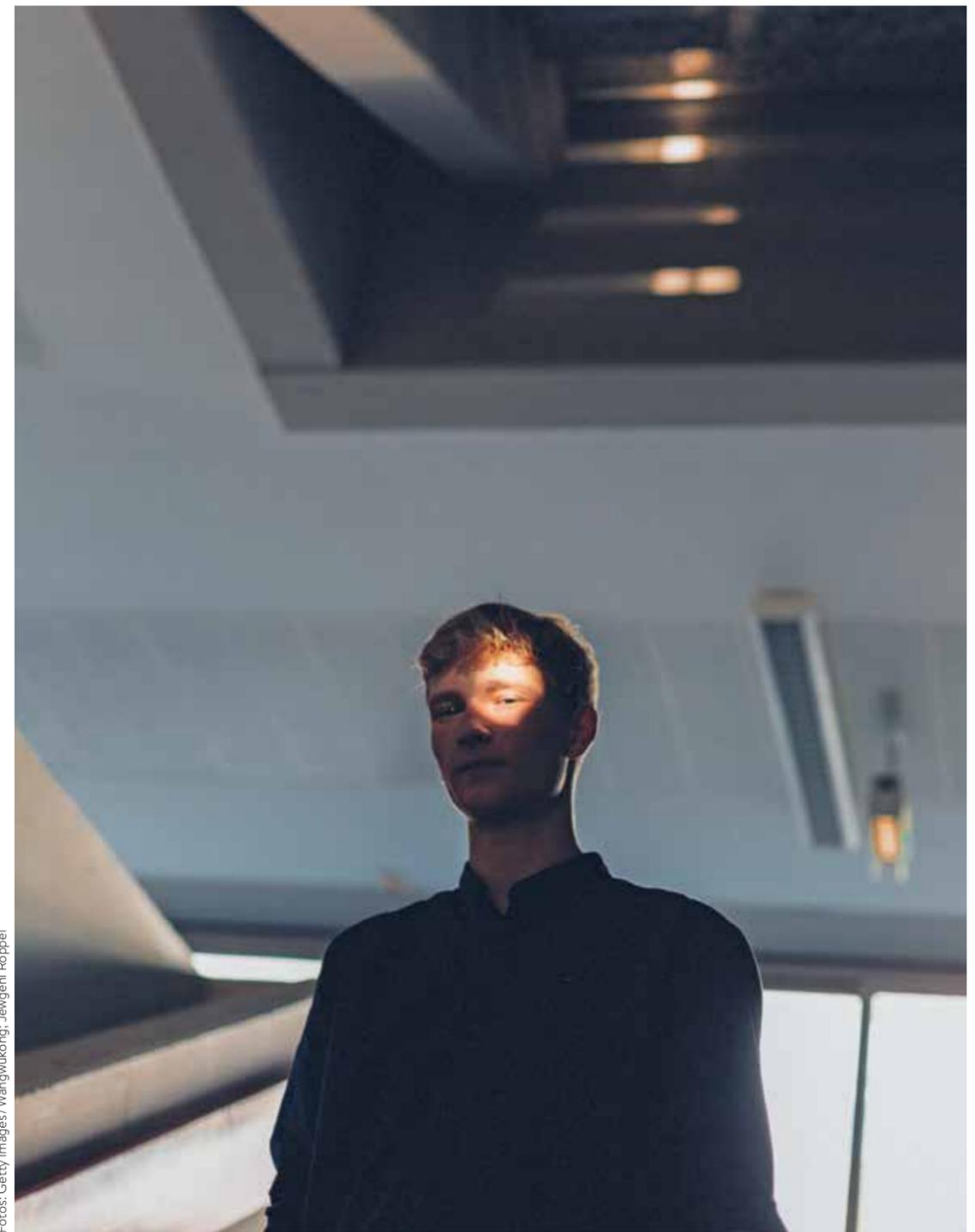
Fotos: Plainpicture/Cavan Images; Rüdiger Nehmsow

Faszination in  
Nahaufnahme:  
Die Welt von Natur-  
wissenschaftlern und  
Technikern ist voller  
Rätsel – und so  
vielseitig wie ihre  
Forschungsgegen-  
stände, vom Huhn (links)  
bis zur Schaltanlage  
in einem ägyptischen  
Windpark (rechts)



# „WIR WOLLEN AUTOS MIT WASSERSTOFF BETANKEN – DIREKT IN DEN VORHANDENEN TANK“

Jonathan Kipp



Angehender Ingenieur:  
Jonathan Kipp aus  
Ostwestfalen ist mit  
seinem Mitforscher  
Bastian Schlautmann  
bei „Jugend forscht“  
dabei

Fotos: Getty Images / Wangwukong; Jewgeni Roppel

K

das dreidimensionale Abbild ihres Kopfes erscheinen wird. Dem Modell liegt ein komplexer Algorithmus zugrunde, aus dem Doktorand Martin Grewe ein Computerprogramm entwickelt hat: Mit ihm kann er die Bilder der acht Kameras so kombinieren, dass sich Kerrins virtueller Kopf per Mausklick drehen und aus allen Richtungen betrachten lässt.

Das Ganze ist natürlich weit mehr als bloße Spielerei: In der Medizin lassen sich dank solcher Anwendungen ganze Bereiche revolutionieren. „Im Fall von plastischen Operationen etwa können wir vorher schon simulieren, wie ein Gesicht, das beispielsweise durch einen Unfall entstellt wurde, hinterher aussehen wird“, sagt Stefan Zachow. Er leitet gemeinsam mit Martin Weiser das Projekt, in dem Grewe promoviert. Chirurgen aus aller Welt kommen zu ihnen nach Berlin, um sich Unterstützung zu holen. Dabei geht es stets um besonders schwere Fälle, bei denen häufig schon im Vorfeld passgenaue Implantate angefertigt werden müssen. Und natürlich erfahren auf diese Weise auch die Patienten schon vorher, wie sie nach der Operation aussehen werden. „Zum einen helfen uns diese Simulationen im Sinne der medizinischen Funktionalität“, sagt Zachow. „Zum anderen geht es immer auch um ästhetische Herausforderungen.“

Kerrin fragt nach: „Und mit welcher mathematischen Technik machen Sie das?“ Die Antwort führt weit in die mathematischen Grundlagen solcher Modelle: „Wir diskretisieren ein Gesicht mit der Methode der finiten Elemente und finden dann eine Lösung für die partiellen Differenzialgleichungen, die die elastomechanische Deformation beschreiben“, sagt Zachow, und Kerrin lässt sich

von den Fachbegriffen nicht abschrecken: Sie lässt den Satz kurz nachklingen, dann nickt sie. Die neueste Idee der Forscher ist jetzt eine Datenbank, in der sie exakt vermessene Gesichter speichern – inklusive der Mimik. So wollen sie bei künftigen Gesichtern, die sie modellieren, auch das Mienenspiel nach einer Operation noch präziser vorhersagen. Die Gesichter aus der Datenbank verrechnen sie dazu miteinander, um quasi ein Durchschnittsgesicht zu suchen. „Wir suchen nach Wegen, die Methoden aus der Statistik nicht nur für Zahlen anzuwenden, sondern auch für Formen“, erläutert Martin Grewe.

Für die angewandte Mathematik ist Berlin deutschlandweit eine der Hochburgen. Das liegt zu einem großen Teil am Matheon, dem Zentrum für anwendungsorientierte Mathematikforschung. Es verbindet die Expertise der drei großen Berliner Universitäten und zweier außeruniversitärer Forschungseinrichtungen. Einer der rund 60 Doktoranden, die am Matheon arbeiten, ist Leon Sering. Er sitzt in einem hellen Büro an der Technischen Universität, der Blick geht hinaus bis zum Rathausturm von Charlottenburg. „Setz dich mal in eine Mathematikvorlesung an der Uni, und du wirst merken, dass das ganz anders ist als an der Schule“, rät er Kerrin und schwärmt: „Durch das ganze Studium zieht sich ein Knobeln und Rätseln an interessanten Aufgaben.“

Er selbst knobelt in seiner Doktorarbeit an einer überaus praktischen Herausforderung: Er analysiert Verkehrsströme, um damit beispielsweise Staus vorhersagen zu können. „Ich habe ein fiktives Netz von Straßen modelliert und gehe davon aus, dass alle Verkehrsteilneh-

mer die optimale Route zu ihrem Zielort wählen“, erklärt er Kerrin und zeigt auf seinen Bildschirm: In ihm sind die Straßen wie Röhren dargestellt, durch die Wasser fließen soll. Wenn eine Röhre zu dünn ist für die Wassermassen, sucht sich das Wasser Nebenstrecken. „Auf die Straßen übertragen heißt das: Auf einmal wird für die Autofahrer ein Weg interessant, der eigentlich länger ist als die Hauptroute. Irgendwann verstopft dann aber auch dieser Umweg, und die Fahrer suchen wiederum eine neue Ausweichmöglichkeit.“ Die zugrunde liegenden mathematischen Formeln könnten künftig zum Beispiel in Navigationsgeräten zum Einsatz kommen.

Es sind praktische Anwendungen wie diese, die einen Boom im MINT-Bereich ausgelöst haben: Es entstehen neue Studienfächer, und vor allem steigt die Nachfrage nach Fachkräften schon seit Jahren kontinuierlich an. Ein großer Teil der deutschen Wirtschaftsleistung beruht auf Innovationen in Technik und Naturwissenschaft. „Der MINT-Bereich ist ausgesprochen vielschichtig, er reicht ja von der Biologie bis hin zur Informatik und Spezialdisziplinen im Maschinenbau“, sagt Pascal Hetze. Der Experte vom Stifterverband beobachtet seit vielen Jahren die Entwicklungen auf diesen Gebieten. Eine der tiefgreifendsten Entwicklungen sei, dass die Informatik immer stärker in die anderen Disziplinen hineinreicht: „Da ist gerade sehr viel in Bewegung.“ Das gilt auch für den Arbeitsmarkt. Während sich in den frühen 2000er-Jahren viel zu wenig Leute für ein Ingenieurstudium entschieden, sind die Zahlen der Studienanfänger heute so hoch wie noch nie. „Vor allem die Ingenieurwissenschaften und die Informatik sind durch die allgegenwärtige Technisierung attraktiver geworden“, resümiert Pascal Hetze.

Bastian Schlautmann und Jonathan Kipp wissen schon lange um die Faszination von Technik. Die beiden jungen Männer aus Ostwestfalen machen gerade ihr Abitur, sie wollen Ingenieure werden – und tauchen tief in das Fach ein, um den richtigen Weg in den Beruf zu finden. Erste Erfahrungen haben sie schon gesammelt: Sie waren mehrfach beim „Jugend forscht“-Wettbewerb dabei. „Wir wollen Autos mit Wasserstoff betanken – aber nicht in Hochdrucktanks, sondern direkt in den vorhandenen Tank.“ Dazu banden sie Wasserstoff an Dibenzyltoluol, einen sogenannten flüssigen Träger. „Damit ist der Wasserstoff so gut transportabel wie normaler Diesel“, sagen die beiden. Die Idee ist nicht neu, für stationäre Anwendungen wird das Prinzip schon genutzt. Bastian und Jonathan wollen das Verfahren in ihrer „Jugend forscht“-Arbeit nun auf den Autoverkehr übertragen.

Jan Stefan Michels nickt anerkennend. Am Morgen war der Wirtschaftsingenieur noch in einer Videokonferenz mit seinen Kollegen in Singapur, jetzt sitzt er hier im ostwestfälischen Detmold an einem Konferenztisch, von dem der Blick durch raumhohe Scheiben hinausgeht. „Im Prinzip“, sagt er dann zu den beiden Abiturienten, „machen wir in meiner Abteilung genau das Gleiche wie Sie: Wir versuchen, neue Trends zu erkennen, neue Forschungsergebnisse anzuwenden und bauen daraus Prototypen.“ Michels leitet die Technologieentwicklung beim international tätigen Elektrotechnikunternehmen Weidmüller. Das ist eines der Unternehmen, wegen denen die Region Ostwestfalen als Hightech-Cluster gilt. Die Endverbraucher kriegen die Produkte von Weidmüller selten zu sehen, dabei sind die Produkte der Verbindungs- und Automatisierungs-

technik in Zügen, Kraftwerken und fast allen modernen Fertigungsstraßen verbaut. „80 Prozent der Produkte, die weltweit in unserer Branche hergestellt werden, kommen aus Ostwestfalen“, sagt Michels. Und: Allein in der Entwicklungsabteilung von Weidmüller arbeiten mehr als 300 Ingenieure, die von vielen dualen und Werkstudenten unterstützt werden – einer von ihnen ist Meikel Reilender, der beim Gespräch dabei ist.

Für Bastian und Jonathan, das wird im Konferenzraum schnell klar, gibt es in der Region beste Perspektiven: Dass sie Ingenieure werden wollen, ist beiden klar – aber über den Weg dorthin sind sie sich noch nicht sicher. Bastian ist eher der praktische Typ, er will ein praxisintegriertes Studium aufnehmen, in dem er in einer Firma an konkreten Aufgaben arbeitet und parallel dazu an einer Hochschule die Theorie lernt. Jonathan hingegen ist fasziniert von der wissenschaftlichen Forschung – vor Kurzem erst hat er ein Praktikum an der Uni Stockholm absolviert. „Das ist genau mein Ding“, urteilt er.

Jan Stefan Michels steht auf und nimmt die beiden Schüler mit in einen Showroom ein paar Schritte entfernt. Fein säuberlich sind dort in mehreren Vitrinen Produkte ausgestellt, die seine Firma allein im vergangenen Jahr herausgebracht hat. Hightech-Klemmen sind dabei, Signalkonverter und Spezialwerkzeuge. „Gerade arbeiten wir intensiv an Methoden, wie sich Energie und auch Daten kontaktlos übertragen lassen“, sagt Michels: Fahrerlose Gabelstapler zum Beispiel können sich dann von selbst an eine Ladestation andocken, Produktionsroboter können ihre Greifarme selbst wechseln – wenn das gelingt, wäre das ein wichtiger Schritt für Anwendungen der



Für **Kerrin Bielser** ist die Sache völlig klar: „Mit der Mathematik ist es wie mit dem Diabolospielen – je mehr man übt, desto besser wird man“, sagt die Hamburgerin, die es in beiden Disziplinen bereits zu einiger Meisterschaft gebracht hat. Mit dem Diabolo tritt sie beim Schulzirkus auf, in Mathematik belegt sie Spitzenplätze auf internationalen Schülerwettbewerben. „Ich habe immer schon gern gerechnet“, erzählt sie, „aber richtig Spaß machte mir Mathe erst auf dem Gymnasium, als es mit den Beweisen anging.“ Seit der sechsten Klasse wurde sie jedes Jahr Landessiegerin bei der Matheolympiade. Viele Jahre vertrat sie Deutschland bei der Mitteleuropäischen Mathematik-Olympiade, sie macht mit bei „Jugend trainiert Mathematik“ und bei Förderprogrammen der William-Stern-Gesellschaft. Dass sie nach dem Abitur im Sommer Mathematik studieren will, ist klar. Nur bei der Wahl von Universität und Nebenfach ist sie sich noch nicht ganz sicher.

Industrie 4.0, der Verknüpfung von klassischer Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnologie. Zugleich geht es bei Weidmüller immer stärker um Datenanalyse: Bei Windkraftanlagen etwa messen zahlreiche Sensoren Schwingungen, Geräusche und Belastungen – zum Beispiel an den Rotoren, aber auch an den riesigen Schrauben, mit denen die Türme in ihrem Innern zusammengehalten werden. So lassen sich Materialermüdungen rechtzeitig erkennen.

Bastian und Jonathan schauen über die Vitrine mit den neuen Produkten, dann fragen sie: „Wie sieht denn eigentlich der Arbeitstag von Ihren Ingenieuren aus, sitzen die vor allem am Computer?“ Michels schüttelt den Kopf: Für jeden Projektauftrag, antwortet er, gebe es eigene Teams aus Ingenieuren verschiedener Sparten. Und die müssen gleichermaßen Prototypen bauen, Laborergebnisse auswerten, Telefonkonferenzen leiten und schließlich ihre Ergebnisse präsentieren. >

errin Bielser sitzt auf einem Hocker, eingezwängt zwischen den acht Kameras, die von allen Seiten auf sie gerichtet sind und inmitten von wirren Kabeln stehen. Ihre langen Haare hat sie nach hinten gestrichen, jetzt lächelt sie kurz, während die gewaltigen Blitzlichter auslösen. Von einem Computer aus steuert Martin Grewe die aufwändige Technik, und Kerrin sucht zwischen den Kameras und Lampen seinen Blick. „Und wie“, fragt sie dann, „kannst du aus den Fotos von meinem Kopf jetzt ein Modell errechnen?“

Hier, im Studio Camera Facialis des Zuse-Instituts Berlin, beginnt Kerrin eine faszinierende Reise in die Mathematik. Sie ist 17 Jahre alt, steht kurz vor dem Abitur und ist fest entschlossen, Mathematik zu studieren. Sie ist eine echte Nachwuchshoffnung – bei deutschen und europäischen Mathematikwettbewerben landet sie regelmäßig auf Spitzenplätzen, mehr lässt sich in ihrem Alter kaum erreichen. Und jetzt, vor dem Sprung ins Studium, will sie die Welt der MINT-Fächer (also von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) besser kennenlernen. Es ist eine neue Welt, die sich vor ihr auftut – voller Forschungsfragen und ungelöster Rätsel, die auf Antworten warten. Die Reise wird sie in das Hightech-Entwicklungszentrum von Ozeanforschern führen und durch tonnenschwere Stahltüren ins Herz eines Teilchenbeschleunigers.

Am Zuse-Institut schaut Kerrin auf den Bildschirm, wo gleich



**Bastian Schlautmann** und **Jonathan Kipp** sind es gewohnt, ihre Probleme selbst zu lösen. Zum Beispiel das mit den drei Hühnern: Die machten im Garten von Jonathan immer schon im Morgengrauen Krawall, weil sie aus ihrem Stall nicht an die frische Luft kamen. Weil Jonathan nicht so früh aufstehen wollte, löstete er einen WLAN-Chip auf eine Platine, der jeden Morgen die exakte Zeit des Sonnenaufgangs abrufft. Verbunden ist die Platine mit einem kleinen Motor, der rechtzeitig die Klappe zum Stall öffnet und abends auch wieder schließt. Seitdem ist Ruhe im Garten. Schlautmann und Kipp kommen aus dem ostwestfälischen Rheda-Wiedenbrück und machen im Sommer ihr Abitur. Ihre Zielrichtung für das Studium: auf jeden Fall etwas aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften.

„Dass ein Tüftler drei Monate im Keller verschwindet und da vor sich hin arbeitet – die Zeiten sind vorbei“, sagt Michels. Und erinnert sich an eine Lehre, die er aus seiner eigenen Studienzzeit gezogen hat: „Viel zu lange habe ich mich gefragt, was für einen Beruf ich eigentlich mal ausüben will. Dabei gibt es jede Menge Quereinsteiger in allen Bereichen – am wichtigsten ist, die analytische Art des Denkens aus den Ingenieurwissenschaften zu lernen. Danach haben Sie alle Möglichkeiten!“

Dreißig Kilometer östlich von Detmold kann Jonathan dann

endlich die grundlegende Frage stellen, die ihm die ganze Zeit auf der Zunge brennt. Die Fakultät Elektrotechnik an der Universität Paderborn ist ein schmuckloser Bau mit Waschbetonfassade, im sechsten Stock sitzt Bärbel Mertsching, Professorin für Elektrotechnik. „Wie läuft Forschung eigentlich an der Uni ab?“, fragt Jonathan.

Die Antwort ließ sich schon auf dem Weg zu Mertschings Büro erraten. Der führt vorbei an einem Raum, in dem sich Pappkartons stapeln und hüfthohe Wände aus Spanplatten. „Das ist noch von unserem Parcours

## SCHWERPUNKT

übrig geblieben“, sagt Mertsching und schmunzelt: Mit ihren Studierenden hat sie die Kisten zu Barrieren aufgetürmt, um zu überprüfen, ob sich Roboter in dem Wust an Hindernissen zurechtfinden. „Wir bauen hier Rettungsroboter“, erklärt sie: Fahrzeuge voller Sensoren sind das, die später einmal in Gebiete vordringen können, die von Erdbeben oder Sturmfluten verwüstet sind. Dort sollen sie Menschen retten, Gashähne abdrehen oder Karten der Trümmerfelder anlegen, damit Rettungskräfte später den schnellsten Weg finden. Universitäre Forschung, sagt sie dann, sei im Prinzip all das, was nötig ist, bis die Roboter perfekt funktionieren.

„Wenn Sie anfangen zu studieren, geht es in den ersten Semestern vor allem um Grundlagen der Mathematik, um Werkstoffkunde und Schaltungen – um das theoretische Rüstzeug also, das Sie für die spätere Arbeit brauchen“, erklärt Bärbel Mertsching. Ab dem fünften Semester ergäben sich dann mehr Wahlmöglichkeiten, allmählich tauchten die Studierenden so immer tiefer in die tatsächliche Forschung ein. „Hier in Paderborn haben wir sogenannte Projektgruppen: Da können Sie als Student zwei Semester lang intensiv in einen Bereich reinschauen, der Sie besonders interessiert.“ Dabei erproben die Studierenden schon mal Teamarbeit und Organisation – und finden häufig ein Thema für ihre Abschlussarbeit. „Und wie lange dauert es, bis die Sachen, an denen Sie hier arbeiten, einsatzfähig sind?“, will Bastian wissen. „Das ist einer der großen Unterschiede zur industriellen Forschung“, antwortet Mertsching. „Dort muss ein neues Produkt in zwei, vielleicht fünf Jahren marktreif sein, bei uns sind die Arbeiten oft viel grundlagenorientierter.“

Worin denn für sie die Faszination liege, wenn man so lange gar keine konkrete Anwendung sehe, fragt Bastian weiter. Dann erzählt Mertsching von ihrer Diplomarbeit, in der sie sich mit der digitalen Bildverarbeitung befasste: „Was mir damals richtig gut gefiel, war der Freiraum für eigene Ideen und die Flexibilität bei der Organisation der Arbeit. Das findet man in der Industrieforschung normalerweise nicht.“

**B**ärbel Mertsching geht aus ihrem Büro wieder zurück in den Raum mit den verstreuten Pappkartons. An Computern sitzt hier nebeneinander ein knappes Dutzend junger Forscher – jeder arbeitet an einem Detail der Rettungsroboter, so dass sie eines Tages tatsächlich einmal Menschen retten werden. „Momentan arbeiten wir zum Beispiel mit Kognitionsbiologen zusammen“, sagt Mertsching. Das Problem: „Wenn Sie in mein Büro kommen und schauen möchten, ob ich da bin, suchen Sie mich vermutlich zuerst am Schreibtisch. Diesen fokussierten Blick hat ein Roboter nicht – er würde den Raum eher systematisch vom Fußboden bis zur Decke nach mir absuchen.“ Ihr Ziel sei jetzt, die Roboter mit einem ähnlichen Vorwissen auszustatten, wie die Menschen es haben. Und dabei helfen Kognitionsbiologen, aber auch Psychologen und natürlich Informatiker. „Die Probleme, an denen wir heute arbeiten, liegen immer an der Schnittstelle von verschiedenen Disziplinen.“

Die natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschung hat in Deutschland eine lange Tradition. Deutlich wird das zum Beispiel an einer aktuellen OECD-Studie, nach der weltweit fast nirgendwo anders so viele junge Leute ein Studium im

Foto: Jewgeni Roppel



## Begeisterung wecken. Zukunft gestalten.

Bildung und Forschung sind unsere wichtigsten Ressourcen. Sie entscheiden über die Innovationskraft unseres Landes und sichern unsere Zukunftsfähigkeit. Naturwissenschaftliche und technische Disziplinen spielen dabei eine entscheidende Rolle. Wir müssen daher junge Menschen früh für die MINT-Welt begeistern. Damit dies gelingt, ist das Engagement aller gefragt.

Henkel hat 2011 die internationale Bildungsinitiative „Forscherwelt“ ins Leben gerufen, um den Entdeckergeist bei Kindern schon früh zu fördern. Weltweit haben hier bereits über 16.000 kleine Forscher spielerisch die Faszination der Naturwissenschaften entdeckt.

Erfahren Sie mehr unter [henkel.de/forscherwelt](http://henkel.de/forscherwelt).



MINT-Bereich absolvieren wie hierzulande. „Das hängt natürlich auch mit der Struktur der Wirtschaft zusammen: Hier ist der Industriesektor traditionell besonders stark, deshalb ist der Bedarf an Fachkräften auch besonders hoch“, sagt Pascal Hetze vom Stifterverband. Das beziehe sich indes nicht nur auf Akademiker: „Gebraucht werden auch Experten wie Mechatroniker und Industriemechaniker, die eine Lehre absolviert haben.“

Schon in Kindergärten gibt es inzwischen Forschungstage, Schüler besuchen Labors, vielerorts organisieren sich Schulen, Universitäten, Vereine und örtliche Firmen in sogenannten MINT-Netzwerken. Das alles trage dazu bei, dass Schüler frühzeitig die Faszination von Naturwissenschaft und Technik erleben und sich dann auch für einen Beruf in diesem Feld interessieren, davon ist Pascal Hetze überzeugt.

Diese Faszination spürt auch Kerrin Bielser, die Abiturientin mit der Mathebegeisterung. Sie steht vor einem Gewirr aus Kabeln und Rohren, gerade hat sich hinter ihr eine schwere Schiebetür geschlossen. Anja Burkhardt hat sie mitgenommen zu einem Versuchsaufbau bei DESY, dem Deutschen Elektronen-Synchrotron in Hamburg. „Das ist unsere Experimentierhütte“, sagt Burkhardt, die als junge Forscherin den Betrieb leitet, und der Begriff klingt ein wenig verniedlichend für die Hightech-Gerätschaften, in deren Mitte ein 10 Tonnen schwerer Granitblock steht, ein orangefarbener Roboterarm und ein Detektor, der 1,3 Millionen Euro kostet. „73 Meter entfernt von hier steht der Teilchenbeschleuniger Petra“, sagt Burkhardt – eine gut 2.300 Meter lange ringförmige Anlage, in der Elektronen auf beinahe Lichtgeschwindig-

keit beschleunigt werden. Mit speziellen Magneten auf einen Schlingerkurs gebracht, erzeugen sie hoch intensives Röntgenlicht, das mit einem komplexen Spiegelsystem in die Experimentierhütten geleitet wird, wo sie auf Kristalle treffen und deren Struktur enthüllen.

Kerrin schaut durch ein Mikroskop auf die Kristalle und stellt eine Frage nach der anderen. Wozu die Forscher die Struktur der Kristalle kennen müssen? Weil das zum Beispiel dabei hilft, neue Wirkstoffe für Medikamente zu entdecken. Wer die Experimentierhütte nutzt? Meistens Wissenschaftler von renommierten Forschungsinstituten aus der ganzen Welt, aber oft auch große Pharmaunternehmen. Wie viele Proben sich im Röntgenstrahl untersuchen lassen? Jede Messung dauert zwei, drei Minuten, der Roboter kann in einer Versuchsreihe bis zu 370 von ihnen abarbeiten. Und vor allem: Braucht man hier Mathematiker? Anja Burkhardt denkt kurz nach. „Ich habe Chemie studiert, aber bin hier so eine Art Mädchen für alles.“ Sie lacht kurz und erzählt, wie sie zur Not selbst einen kaputten Motor wieder in Gang bringt, die Gerätschaften für den nächsten Versuch richtig einstellt und zugleich die Forscher wissenschaftlich berät. In ihrem Team seien unter anderem Biochemiker, Chemiker, Physiker, Programmierer und Ingenieure, zählt sie auf – „und bei allen spielt Mathematik eine wichtige Rolle, aber eher als Mittel zum Zweck“. Dass sie selbst sich auf Kristallografie konzentrieren werde, habe sie erst während ihrer Doktorarbeit entschieden, erzählt Burkhardt. „Und dann habe ich konsequent alle möglichen Institute im Ausland angeschrieben und notiert, was ich kann und was ich machen will.“ So kam sie nach Stockholm

an die dortige Universität und landete schließlich bei DESY in Hamburg.

**W**ie sehr manchmal Zufälle helfen, das richtige Forschungsgebiet zu finden, hört Kerrin noch öfter auf ihrer Reise durch die Welt der MINT-Forschung. Zum Beispiel in Kiel am Geomar, dem Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung. Dort strahlt gerade die Sonne über die Förde, vom Büro aus sieht Kerrin, wie direkt vor der Tür das 55 Meter lange Forschungsschiff Alkor auf den Wellen schaukelt. Hier im Büro ist Kerrin mit Siren Rührs verabredet, einer Doktorandin. „Wieso begeisterst du dich so für Mathe?“, will Rührs wissen. Sie hört ruhig zu, als Kerrin erzählt, wie sie sich als Schülerin immer weiter reingebissen hat in die Fragen der Geometrie, Algebra, Kombinatorik und Zahlentheorie. „Du bist also eher die Theoretikerin?“, fragt Rührs, und Kerrin antwortet lachend mit ihrem Hamburger Akzent: „Jo, schon ein bisschen!“

„Ich musste im Studium erst mal ordentlich kämpfen mit der Mathematik“, sagt Siren Rührs. Und schiebt gleich ihr persönliches Erfolgsrezept hinterher: Je schwieriger das Studium, so ihre Erfahrung, desto wichtiger sei die praktische Anwendung. So kam sie ans Geomar: Als Hilfswissenschaftlerin packte sie schon während des Studiums bei konkreten Aufgaben mit an. Ihr Spezialgebiet ist die Modellierung des Ozeans: „Das ist ein Gebiet, in dem wir sehr viel mit Mathematik arbeiten: Es geht um Datenstrukturen, die Verbindung von Algorithmen, um mathematische Umsetzungen physikalischer Gesetze.“

Sie winkt Kerrin an ihren Schreibtisch heran, auf dem

zwei Bildschirme stehen. Dreidimensional ist darauf der Ozean zu sehen, wie eine leere Wanne mit all den Bergen und Strukturen am Meeresgrund. Auf einen Klick ergießen sich in der Animation jetzt ganze Wasserfluten, sie fließen und vermischen sich. Zu sehen sind Strömungsanalysen, berechnet mithilfe von Hochleistungscomputern in einem Rechenzentrum: Wenn eiskaltes Schmelzwasser von Grönland in den Ozean fließt – wie wirkt sich das auf die Zirkulation des Wassers aus? Das wiederum hat weitreichende Folgen für das Klima. Oder ein ganz anderes Beispiel: „Als die ersten Wrackteile des Malaysia-Airlines-Flugzeug gefunden wurden, das vor einigen Jahren abgestürzt und spurlos verschwunden ist, konnten wir anhand der Strömungen simulieren, in welchen Regionen die Absturzstelle gelegen haben könnte“, sagt Siren Rührs.

Sie klickt von ihrem Bildschirm die komplizierten Berechnungen weg, erst jetzt sieht Kerrin das Hintergrundbild: Es zeigt das Forschungsschiff Meteor auf hoher See, das Meer sieht tropisch aus. „Wo hast du das Bild gemacht?“, fragt Kerrin. „Das war auf der ersten Expedition, bei der ich dabei war: vier Wochen von Brasilien nach Namibia“, antwortet Rührs. Ihr Blick ist versonnen. Sie deutet auf das Foto und erinnert sich an die Versuche, die sie direkt auf dem Ozean machte: „Das sind die Momente, für die sich die ganze Mühe lohnt.“

Die Mühe – sie liegt noch vor Kerrin Bielser, vor Jonathan Kipp und Bastian Schlautmann. Im Sommer machen sie Abitur, und bis dahin wollen sie sich entscheiden, wie genau sie in die Welt von Mathematikern, Technikern und Naturforschern eintauchen werden. <



## Miele. Für das, was wir besonders lieben. Die grifflose Designlinie für ihre Premiumküche.

Geben Sie Ihre Vorstellung von Perfektion in die besten Hände. Vertrauen Sie auf Miele ArtLine Einbaugeräte. Und Ihre Premiumküche wird zu einem Designstück ganz ohne Griffe dank Touch2Open und SoftOpen Technologie – für höchste ästhetische Ansprüche.

Miele unterstützt die Bildungsinitiative des Stifterverbandes

**Tiefflieger auf Stelzen**

Das Fahrzeug fährt auf einer Schiene, berührt sie aber nicht – das ist das Prinzip einer Magnetschwebebahn, deren Fahrt von keinerlei Reibung gebremst wird. Deshalb kann sie schwindelerregende Geschwindigkeiten erreichen: 500 Stundenkilometer sind der Rekord des Transrapid, der in Deutschland entwickelt wurde, aber nur in Schanghai tatsächlich in Betrieb ist – und vor dem Deutschen Museum Bonn, wo man zumindest ein Modell sehen kann. Die Geschichte der Magnetschwebebahn reicht bis in die 1920er-Jahre zurück. Damals meldete der Ingenieur Hermann Kemper seine ersten Patente an.



**Musik im Westentaschenformat**

Zu Zeiten des Walkmans war die Idee der digitalen Komprimierung von Musik ziemlich kühn: Doch schon vor dreißig Jahren entwickelten deutsche Forscher um Karlheinz Brandenburg vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen eine Methode, mit der sich genau das bewerkstelligen lässt – 1987 war die Geburtsstunde des MP3-Formats. Heute ist es selbstverständlich, dass fast jeder komplette MP3-Musiksammlungen mit Hunderten Titeln auf dem Smartphone mit sich herumträgt.



**Jetzt einen Kaffee!**

Irgendwann war Melitta Bentz endgültig genervt vom Kaffeesatz, der sich immer in der Tasse absetzte. Sie nahm Löschpapier aus den Heften ihrer Kinder – so jedenfalls geht die Legende –, legte es in einen durchlöchernten Metalltopf und filterte darin ihren Kaffee: Der Prototyp des Kaffeefilters war 1908 geboren. In den vergangenen Jahren ist der gefilterte Kaffee ein wenig aus der Mode gekommen, inzwischen aber ist Melitta Bentz' Erfindung auch in den Hipstervierteln wieder en vogue.

**Die erste Medienrevolution**

Ein großer Tüftler muss er gewesen sein, auch wenn es zu Johannes Gutenberg fast keine zeitgenössischen Quellen gibt. Dass er im Jahr 1440 auf die Idee kam, alle Buchstaben aus Blei herzustellen und damit auf einer Druckplatte Wörter zusammensetzen, die anschließend mit Farbe belegt und über einen Druckstock auf Papier gepresst werden – das war genial.

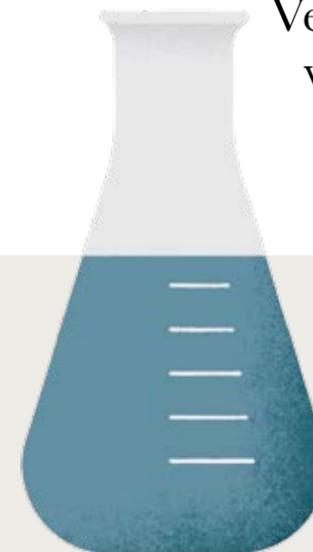


**Die Megaidee**

Schon lange träumten Menschen davon, komplizierte Rechenoperationen zu automatisieren. Derjenige, dem es erstmals gelang, hieß Konrad Zuse: Er baute den ersten Computer der Welt, 1941 war das. Er konnte 64 Wörter speichern und war so groß wie eine Schrankwand. Die technische Revolution, die seine Idee auslösen würde, bekam Zuse zumindest noch in ihren Anfängen mit: Er starb 1995.

**EIN HOCH AUF DIE GUTEN IDEEN!**

Die Namen ihrer Erfinder sind oft längst vergessen, ihre Produkte aber starteten von Deutschland aus zu einem Siegeszug um die Welt. Eine Reise in die Vergangenheit, illustriert von *Martin Nicolausson*.

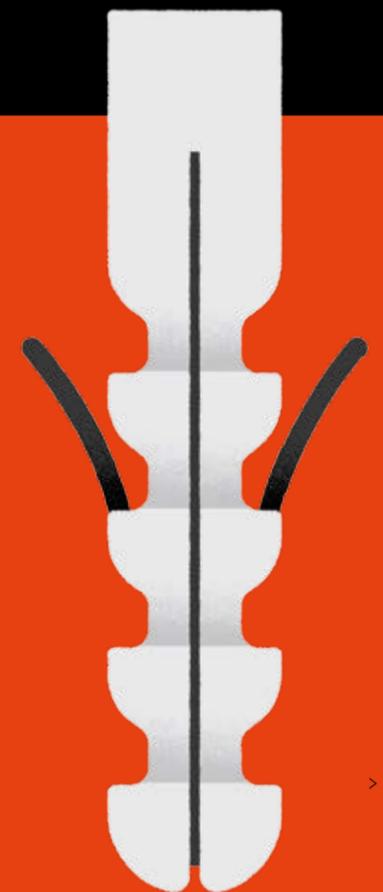


**Erlenmeyers Erbe**

Es gibt auf der Welt wohl kein chemisches Labor, in dem dieses charakteristisch geformte Glasgefäß fehlt: der Erlenmeyerkolben, erfunden von Emil Erlenmeyer (1825–1909). Der große Boden gewährleistet seinen sicheren Stand, während der enge Hals die Verdunstung und die Gefahr des Verschüttens mindert.

**In die Wand!**

Die Wirtschaftswundergeschichte stammt aus dem Jahr 1956: Ein Lehrling namens Artur Fischer baut einen Dübel aus Nylon, der sich in die Wand spreizt, sobald man eine Schraube eindreht. Darauf haben Handwerker und Techniker überall auf der Welt gewartet, denn erst dank dieser Technik halten die Schrauben wirklich fest. Erfinder Artur Fischer wird zum wohlhabenden Mann. Bis ins hohe Alter meldet der 2016 verstorbene Tüftler insgesamt mehr als 1.100 Patente an und ist damit einer der produktivsten Erfinder aller Zeiten.



## NAHAUFNAHME



### Die bessere Kutsche

Auch wenn seine Zeit in den nächsten Jahrzehnten wohl zu Ende geht: Kaum eine Erfindung hat unser Leben so stark verändert wie das Automobil – erfunden von Carl Benz und Gottlieb Daimler. 1886 entwickelten sie ihre Motorkutsche, der Siegeszug des Autos begann gut drei Jahrzehnte später.

### Träume sind Schäume

Nur ein Arbeitsschritt ist nötig, um aus Polystyrol einen der gebräuchlichsten Kunststoffe herzustellen: Es wird aufgeschäumt. Zum ersten Mal machte das die Entwicklungsabteilung der Firma BASF im Jahr 1949; das Ergebnis nannten die Ingenieure Styropor. Heute ist der schaumartige Kunststoff beinahe allgegenwärtig – als Dämmstoff zum Beispiel, aber auch als Verpackungsmaterial, um empfindliche Geräte vor Stößen zu schützen.



### Der Feuerwerfer

Der Laborbrenner war längst erfunden, als Robert Wilhelm Bunsen (1811–1899) ihn auf raffinierte Weise verbesserte. Durch einfache Steuerung des Luftstroms konnte er Größe und Temperatur der Flamme präzise steuern. Mit dem Bunsenbrenner experimentiert seither jedes Kind im Schulunterricht – in den professionellen Labors gehört er sowieso zur Standardausstattung.

### Die Abbildungen reichen Ihnen nicht?

Einige der genannten Erfindungen sind im Deutschen Museum Bonn zu bestaunen.



### Datenspeicher im Portemonnaie

Wie eine Visitenkarte sieht sie aus, nur dass ein Schaltkreis integriert ist. Als Jürgen Dethloff und Helmut Gröttrup im Jahr 1968 das Patent für den Prototyp der Chipkarte einreichten, ahnten sie nicht, wie viele Daten sich schon bald darauf speichern lassen würden: Kontodaten, Krankenakten, Fingerabdrücke – 50 Jahre später steckt die Idee der beiden in jeder Brieftasche.



## Quo vadis, Lehrer/in? In Zukunft auf einer Wellenlänge leben und arbeiten

### Mecklenburg-Vorpommern

bietet Lehrerinnen und Lehrern erfrischende Perspektiven sowie beste Aussichten für ein ausgeglichenes Berufs- und Privatleben. Bis 2021 sollen zwischen Ostsee und Seenplatte insgesamt 3.000 Lehrerstellen neu- und wiederbesetzt werden. Neben hervorragenden Karrierechancen bietet das Land viel Meer und mehr:

### Sichere Zukunft

Lehrerinnen und Lehrer erhalten in Mecklenburg-Vorpommern sehr gutes Gehalt, unbefristete Verträge und die Chance auf Verbeamtung bis zum 40. Lebensjahr. Die ideale Grundlage für eine langfristige Lebens- und Familienplanung.

### Attraktives Arbeitsumfeld

Mecklenburg-Vorpommern investiert viel in die Bildung und die Zukunft. Jedes Jahr stehen zusätzlich 60 Millionen Euro zur Verfügung – für mehr Ganztagschulen, weitere Lehrerstellen, digitale Unterrichtsmaterialien und höhere Unterrichtsqualität.

### Fortschrittliche Kita-Versorgung

Auch für die Kleinsten wird hier besser gesorgt als in anderen Bundesländern. Die hohe Dichte an Kindertagesstätten macht es leichter, Familie und Beruf zu vereinbaren.

### Günstige Grundstücke

Nah an der Stadt oder ganz idyllisch auf dem Lande – in Mecklenburg-Vorpommern kann der Traum vom Eigenheim wahr werden. Überall im Lande wurde in den letzten Jahren bezahlbares Bauland erschlossen. Und so manches alte Bauernhaus wartet darauf, zu neuem Leben erweckt zu werden.

### Hohe Lebensqualität

In Mecklenburg-Vorpommern lässt es sich nicht nur gut arbeiten, sondern auch gut leben. Da lockt die Ostsee mit ihren Inseln und Halbinseln, aber auch die Seenplatte und die vielen Flüsse in gesunder Natur bieten viel Raum für Ruhe und Erholung. Sanierte Stadtzentren, starke Hanse- und junge Universitätsstädte sowie eine vielfältige Kulturszene im ganzen Land sorgen dafür, dass jede und jeder hier den richtigen Platz findet.

Aktuelle Stellenangebote und viel Wissenswertes über das Lehrersein in Mecklenburg-Vorpommern auf [Lehrer-in-MV.de](http://Lehrer-in-MV.de)

[Lehrer-in-MV.de](http://Lehrer-in-MV.de)

Willkommen im Land zum Leben.

Mecklenburg  
Vorpommern   
MV tut gut.

# „WIR BRAUCHEN WIEDER VORBILDER“

Die Henkel-Aufsichtsratschefin  
*Simone Bagel-Trah*  
über ihr Biologiestudium,  
die Forscher von heute –  
und ihren Ururgroßvater,  
der weltweit das Waschpulver  
in die Haushalte brachte.

*Interview:* Kilian Kirchgeßner

Lichtblick:  
Simone Bagel-Trah  
gilt als eine der  
einflussreichsten  
Frauen der deutschen  
Wirtschaft



Stimmt eigentlich die Anekdote, dass Ihr Interesse für die Naturwissenschaften mit einer Brandstiftung angefangen hat?  
**Simone Bagel-Trah:** *(lacht)* Ich weiß, worauf Sie anspielen. Als ich ein Kind war, lud der damalige Vorstandsvorsitzende Konrad Henkel die fünfte Generation der Familie Henkel zu einer Werksbesichtigung ein, also sämtliche Cousinen und Cousins, meine Schwester und mich. Wir stiegen auf die hohen Türme auf dem Gelände, schauten uns die Produktion an – und auf einmal rief Konrad: „Kinder, ich habe gehört, es brennt auf dem Gelände, das müssen wir uns unbedingt anschauen!“ Es war ein Feuer mit viel Rauch, das die Werksfeuerwehr dann löschte. Wir Kinder fanden das wahnsinnig aufregend. Nachher kam heraus, dass das für uns inszeniert worden war, aber bei mir ist damals im Wortsinne der Funke übergesprungen.

Nun gründet sich die Tradition der Familie Henkel auf die naturwissenschaftliche Forschung. Hatten Sie da überhaupt eine andere Wahl, als ebendiese Richtung einzuschlagen?  
Aber natürlich! Meine Schwester ist Juristin, meine Mutter war Volkswirtin, mein Vater selbstständig – es gibt in der Familie Henkel vielfältige Lebenswege. Bei mir war es vor allem mein Großvater mütterlicherseits, der mich in meinem naturwissenschaftlichen Interesse bestärkte. Er hat mir Zeitungsartikel ausgeschnitten, die ich lesen sollte. Da ging es um Galaxien und um Forschung im Mikrokosmos; lauter Dinge, bei denen ich vieles auf Anhieb nicht verstanden habe. Er sagte dann: „Das ist nicht schlimm, ich verstehe das auch nicht alles. Aber ich wollte, dass du weißt, was es alles so an spannenden Fragen gibt.“ >

Fotos: Dominik Pietsch



**„EIN NATURWISSENSCHAFTLICHES STUDIUM IST EIN GUTES RÜSTZEUG“**

## INTERVIEW

**Warum entschieden Sie sich dann ausgerechnet für ein Studium der Biologie?**

Die erste Weiche habe ich sicher mit der Wahl meiner Leistungskurse am Gymnasium gestellt. Ich belegte Deutsch, und beim zweiten Leistungskurs schwankte ich zwischen Englisch und Biologie. Für Englisch hätte ich vermutlich sogar weniger lernen müssen, das fiel mir leicht. Aber im Endeffekt war es richtig, dass ich mich für Biologie entschieden habe.

**Ein Plädoyer gegen den Weg des geringsten Widerstandes?**

Eher ein Plädoyer für den Weg, auf dem die Leidenschaften liegen. Sobald man sich mit Dingen beschäftigt, die einem Spaß machen, fällt das Lernen viel leichter.

**Wie wichtig ist Ihrer Meinung nach die Prägung für die Naturwissenschaften, die Sie ja in Ihrer Kindheit erfahren haben?**

Ich glaube, am wichtigsten ist es, die kindliche Neugier aufrechtzuerhalten. Kinder sind per se wissbegierig. Sie drehen am Straßenrand die Steine um, sie wollen wissen, wie die Welt funktioniert, und stellen unheimlich viele Fragen. Leider sind heute die Momente seltener geworden, wo sie ihrer Neugier freien Lauf lassen können.

**Ist das der Grund, warum Sie Schulkinder in die „Forscherwelt“ einladen?**

Ja, das hängt damit zusammen. Für unsere Initiative „Forscherwelt“ haben wir ein eigenes Kinderlabor eingerichtet, in dem Kinder forschen können. Zum Beispiel zu der Frage, wie eigentlich Klebstoff klebt. Den können sie dort einfach selbst herstellen, aus Kartoffelstärke und Seife, die sie in feine Flocken reiben.

**Und das reicht aus, um die Kinder langfristig für die Naturwissenschaften zu begeistern?**

Wir machen das seit sechs Jahren, deshalb gibt es noch keine Langzeitbeobachtungen. Aber ich bin sicher, wir wecken ihren Entde-

ckergeist. Wenn ich mich unter die Kinder mische und sie beobachte, merke ich, dass sie viel Freude daran haben, spielerisch die Geheimnisse der Naturwissenschaften zu entdecken. Dabei lernen sie, wie ein echter Forscher zu arbeiten. Jedes Kind bekommt einen kleinen Kittel mit eigenem Namensschild, alle tragen Schutzbrillen und führen ein Laborjournal – ganz so wie echte Forscher. Die Nachfrage jedenfalls ist groß, wir haben viel mehr Anfragen als Plätze.

**Warum engagiert sich Henkel dafür?**

Ich bin der Überzeugung, dass wir in Deutschland als ressourcenarmem Land einen Schwerpunkt auf die Bildung legen müssen. Wichtig sind dabei natürlich Naturwissenschaften und Technik. Wenn Sie nur überlegen, wie heute Ihr Tag verlaufen ist: Sie stehen auf, benutzen Toaster und Kaffeemaschine, steigen in ein Verkehrsmittel, telefonieren mit dem Smartphone, arbeiten am Computer – das sind alles technologische Errungenschaften, ohne die kein Fortschritt möglich wäre.

**Deutschlands Wohlstand beruht auf Erfindungen und Entdeckungen. Wie erklären Sie sich, dass sich junge Leute trotzdem weniger für Naturwissenschaften und Technik interessieren als früher?**

Ich glaube nicht, dass es so ist. Auch früher war es eine Minderheit, die sich für diese Fächer begeisterte. Die grundlegende Änderung liegt darin, dass wir heute wegen der zunehmenden Technisierung einen viel größeren Bedarf haben und der Mangel deshalb umso stärker auffällt – sei es in den akademischen Berufen, sei es bei den Facharbeitern.

**Wie lässt sich Interesse wecken, auch abseits von Initiativen wie Ihrer Forscherwelt?**

Wir brauchen wieder Vorbilder. Die Forscher und Entdecker, die wir heute mit Namen kennen, lassen sich an zwei Händen abzählen. Der Forschung hängt der Ruf an, langweilig zu sein; ein Beruf, bei

# „Bildung: Unser wichtigster Rohstoff“

*Dieter Schwarz*

 Dieter Schwarz  
Stiftung

Die Dieter Schwarz Stiftung fördert Bildung und Wissenschaft. Sie unterstützt lebenslanges Lernen – von der Kindertagesstätte bis zur Hochschule.

Die Stiftung will dort tätig werden, wo Gesellschaft und Wirtschaft Anforderungen stellen, die staatliche Organe oder Anbieter nicht oder nicht ausreichend erfüllen können.

**Die Dieter Schwarz Stiftung unterstützt die Bildungsinitiative des Stifterverbandes.**

# „AM WICHTIGSTEN IST ES, DIE KINDLICHE NEUGIER AUFRECHTZUERHALTEN“

dem man tagtäglich im Labor steht. So ist es aber natürlich nicht. Forschung ist vielseitig und spannend. Denken Sie nur an Elon Musk, den Gründer von Tesla: Solche Karrieren müsste man öfter beschreiben.

**Locken solche Vorbilder auch junge Frauen? Es wird ja häufig gefordert, ihren Anteil zu erhöhen.**

Damit sich mehr Frauen für ein MINT-Fach entscheiden, müsste man einen Schritt früher ansetzen – bei der Wahl der Leistungskurse am Gymnasium. Wer vorher Physik nur im Grundkurs hatte, wird sich ein Studium dieses Faches wahrscheinlich nicht zutrauen. Die Entscheidung für ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium wird schon zu Schulzeiten getroffen, da bin ich mir sicher.

**Wie bei Ihnen?**

Ich hatte tatsächlich eine sehr gute Lehrerin im Biologieleistungskurs, da hat mir das Lernen viel Freude gemacht. Aber ich habe auch erlebt, dass mir ein Lehrer sagte, der Informatikkurs sei nichts für Mädchen. Dabei müssten genau diese Fächer attraktiver, cooler werden, damit sich eine junge Frau eben nicht gegen Physik entscheidet, weil sie befürchtet, dass sie sich da drei Jahre lang die Fachsimpelei von Nerds anhören muss.

**Die jüngsten Zahlen legen nahe, dass sich tatsächlich mehr junge Leute für ein MINT-Studium entscheiden. Droht da nicht die Gefahr eines Überangebots?**

Nein, überhaupt nicht. Selbst wenn wir auf allen Ebenen Fortschritte erzielen – mehr Studienanfänger gewinnen, mehr

Interessierte für eine technische Ausbildung begeistern, die Abbrecherquoten reduzieren –, selbst dann werden wir nicht zu viele Absolventen haben. Schon heute sind 200.000 Stellen auf diesem Gebiet frei.

**Ist es nicht auch die Aufgabe der Unternehmen, sich stärker auf diesem Feld zu engagieren?**

Die Aufgabe können wir nur bewältigen, wenn sich alle einbringen: die Elternhäuser, die Gesellschaft, die Politik und natürlich auch die Wirtschaft. Jedes Unternehmen kann gemäß der eigenen Expertise dazu beitragen – so ähnlich, wie wir es mit der Forscherwelt versuchen. Das können im schulischen Bereich Kooperationen mit Firmen sein, es kann auf dem Feld der Lehrerbildung erfolgen, bei den Berufsschullehrern oder auch durch Stipendien für Studierende – da gibt es unendlich viele Möglichkeiten. Ich selbst engagiere mich übrigens gerade deswegen im Stifterverband: Er übernimmt eine Scharnierfunktion zwischen den Unternehmern und der Politik und bewirkt mit seinen Initiativen sehr viel.

**Wer heute durch Ihre Gebäude und Produktionshallen geht – findet der diese klischeehaften Tüftler tatsächlich noch?**

Aber selbstverständlich, jede Menge von ihnen! Wir haben 2.700 Mitarbeiter im Bereich Forschung und Entwicklung. Dazu kommen Ingenieure und Experten in der Produktion oder Logistik.

**Moment: Kann man an funktionierenden Waschmitteln tatsächlich noch so viel verbessern? Zunächst einmal produzieren wir**

ja nicht nur Waschmittel. Neben den Konsumgütern – dazu gehört auch der Bereich Beauty Care – ist Henkel-Technologie in Tausenden von Alltagsprodukten zu finden. Denn ein wichtiges Geschäftsfeld sind unsere Klebstoffe. So liefern wir der Industrie spezielle Klebstoffe für Smartphones, für Tablets oder auch für Flugzeuge – da ist Forschung und Entwicklung eines der Kernthemen. Und auch bei den Waschmitteln tut sich viel. Wissen Sie, was da eine der jüngsten Innovationen war?

Nein.

In den Waschmitteln ist jetzt ein neues Enzym enthalten, mit dem es gelingt, schon bei niedrigen Temperaturen von 20 Grad sauber zu waschen. Das spart erhebliche Mengen an Energie. Und dann forschen wir natürlich daran, das richtige Waschmittel für jede Region zu entwickeln. In Amerika zum Beispiel gibt es mehr Flecken von Motoröl auf der Kleidung als in Europa. In Indien muss das Waschmittel mit Curryflecken klarkommen, die es wiederum in China nicht oft gibt.

**Stehen Sie als Mikrobiologin eigentlich manchmal noch selbst im Labor?**

Ich habe ja eine eigene Firma gegründet, die sich mit Fragestellungen aus der Pharmaforschung beschäftigt. Da stehe ich zwar meistens nicht selbst im Labor, aber ich bin dabei, wenn Versuchsaufbauten konzipiert oder Ergebnisse analysiert werden. Das finde ich wichtig – und mir macht das Spaß.

**Bringen Sie als Naturwissenschaftlerin einen anderen Blick mit auf Ihre Tätigkeit im Aufsichtsrat bei Henkel?**

Der Aufsichtsrat lebt von der Mischung aus unterschiedlichen Persönlichkeiten, Erfahrungen, Expertisen – und Studienfächern. Dadurch nimmt jeder die Sachverhalte unterschiedlich

wahr. Generell aber denke ich schon, dass ein naturwissenschaftliches Studium ein gutes Rüstzeug ist: Naturwissenschaftler haben den Anspruch, Sachverhalte zu analysieren und zu strukturieren, Zusammenhänge im Ganzen zu verstehen und Maßnahmen oder Veränderungen zu quantifizieren. Das ist auch im wirtschaftlichen Kontext wichtig.

**Ihr Ururgroßvater Friedrich Karl Henkel hat zu Beginn des 20. Jahrhunderts das erste moderne Waschmittel auf den Markt gebracht. Haben Sie mal in seinen Laborprotokollen geblättert?**

Nein, wir arbeiten ja auch in unterschiedlichen Feldern. Ich habe in Mikrobiologie über die Adhärenzeigenschaften chinolon-resistenter *E. coli*-Isolate promoviert. Das ist dann doch ein ganz anderes Gebiet. Aber ich habe vieles andere über ihn aus dem Archiv gelesen. Fritz Henkel war ein äußerst beeindruckender Mann, mit vielfältigen Interessen und zahlreichen Fähigkeiten, die man als Unternehmer benötigt. Damit ist er heute noch ein Vorbild für mich, und manchmal (sie dreht sich um und zeigt auf seine Büste) halte ich Zwiegespräch mit ihm. <

**Simone Bagel-Trah (49) ist Aufsichtsratsvorsitzende und Vorsitzende des Gesellschafterausschusses der Henkel AG & Co. KGaA in Düsseldorf mit weltweit mehr als 50.000 Mitarbeitern. Die Ururenkelin des Unternehmensgründers studierte in Bonn Biologie und promovierte zu einer mikrobiologischen Fragestellung. Mit Partnern gründete sie danach das Unternehmen Antiinfectives Intelligence, das sich vor allem mit Forschung im Pharmabereich beschäftigt. Sie ist die erste Frau an der Spitze des Aufsichtsrates eines Dax-Unternehmens. Bagel-Trah ist Vizepräsidentin des Stifterverbandes und Themenbotschafterin für das Handlungsfeld MINT-Bildung.**

## INTERVIEW

# WIR verkaufen Stahl online, damit Sie offline effizienter sind.

## Sebastian Francz, Kundenberater

„Ein Service, der im Alltag und in den meisten anderen Branchen bereits seit Jahren selbstverständlich ist, findet endlich auch den Weg in den Stahlhandel, und damit zu Ihnen.“

Unser Onlineshop bietet Ihnen:

- > tageszeitenunabhängigen Zugriff auf unsere Produkte und Dienstleistungen
- > eine leistungsstarke Suchfunktion
- > detaillierte Beschreibungen und Zeichnungen
- > Auskünfte über Verfügbarkeiten und Lieferzeiten
- > einen effizienten Bestellvorgang inklusive Anarbeitung

# NEU

Der Klöckner Onlineshop:  
[shop.kloeckner.de](http://shop.kloeckner.de)



## klöckner & co

### WIR MACHEN DEN MEHRWERT.



# INFORMATIK FÜR ALLE!

Ein neues Pflichtfach an deutschen Schulen ist dringend geboten, wie *Urs Lautebach* findet. Er ist Sprecher der baden-württembergischen Informatiklehrenden. Ein Plädoyer.

**O**b wir wollen oder nicht: Wir leben in einer Informationsgesellschaft. Als Nutzer, erst recht als Eltern und Pädagogen müssen wir uns aber eingestehen, darauf nicht vorbereitet zu sein. Viele von uns verstehen die Technik kaum und verharren demütig in ratloser Resignation: „Solange der PC meine Mails anzeigt, bin ich zufrieden.“ – „Google funktioniert, mehr muss ich nicht wissen.“ – „Dieses Word will heute wieder irgendwie nicht.“ Diese gefühlte Hilflosigkeit gegenüber der Informationstechnik drängt die Betroffenen in eine Art Unmündigkeit. Denn wer von Informatik keine Ahnung hat, kann in einer Informationsgesellschaft durchaus leben – aber eben nur als Konsument. Er kann die Systeme benutzen, die andere für ihn entwerfen, bauen und bewirtschaften. Aber er kann sie weder verstehen noch hinterfragen, noch kompetent auswählen und schon gar nicht nach eigenen Vorstellungen anpassen. Zu technisch geprägten Themen kann er sich keine Meinung bilden, und die souveräne Wahrnehmung seiner Rechte als Bürger in einer Informationsgesellschaft bleibt ihm verwehrt.

Damit ist nicht gemeint, dass jeder Technik positiv bewerten soll. Die Bürgerrolle kann durchaus von einer skeptischen, kritischen oder rundweg ablehnenden Haltung geprägt sein. Um aber eine solche Haltung überhaupt vertreten zu können, muss man etwas von der Sache verstehen. Ein plastisches Beispiel dafür ist die Diskussion um Wahlcomputer, die in Deutschland schon 2005 stattfand, bis das Bundesverfassungsgericht 2009 klarstellte, dass der Einsatz verfassungswidrig ist: „Die wesentlichen Schritte der Wahlhandlung und der Ergebnisermittlung [müssen] vom Bürger zuverlässig und ohne besondere Sachkenntnis“ überprüfbar sein. An dieser Episode lässt sich ablesen, dass die Informatik allgemeinbildenden Wert hat: Erstens berührt der Einsatz von Wahlcomputern den Kern unserer Demokratie und ist sensibler als etwa die Frage, ob man eine Payback-Karte benutzen soll oder lieber nicht. Zweitens betont das Urteil, dass die bei der Wahl verwendete Technik nicht nur sicher sein muss vor Manipulationen (was allein den Computereinsatz infrage stellt); sie muss auch gewährleisten, dass sich hinterher jeder davon überzeugen kann. Drittens kam der Widerstand gegen Wahlmaschinen damals nicht aus Politik, Fachbehörden oder der breiten Bevölkerung: Er kam von Informatikern mit ausgeprägtem Bürgersinn, wobei in Deutschland besonders der Chaos Computer Club hervorzuheben ist. Genau das zeigt, dass technischer Sachverstand eben keine unkritische Technikakzeptanz befördert, wie oft befürchtet wird: Er kann auch eine entschiedene und dann vor allem gut begründete Ablehnung des Computereinsatzes bewirken. Eine Informationsgesellschaft braucht Menschen, die ihren Bürgersinn mit technischem Wissen verbinden, und zwar viele solcher Menschen. Wer sich ahnungs- und machtlos fühlt, wird diese Rolle nicht einnehmen.

Die wichtigste Aufgabe des Schulfachs Informatik muss daher die Entmystifizierung sein, so wie auch Biologie, Physik und Chemie jeweils einen Teil unserer Welt entzaubern. Keine Schule entlässt ihre Schüler etwa mit der Vorstellung, Motoren würden durch kleine Wichtel angetrieben oder Bäume wachsen durch Priestersegen aus dem Boden. Kinder erleben mit ihrem eigenen Denken, dass die Natur erklärbar ist. Die Welt ist verstehbar! Diese Erfahrung bleibt ihnen jahrzehntelang erhalten, auch wenn sie Redoxreaktionen, Impulserhaltung und Zellteilung vielleicht wieder vergessen.

Illustration: Martin Nicolausson

Den digitalen Teil der Welt aber, dessen Einfluss auf unser tägliches Leben unaufhaltsam wächst, lässt die Schule im Dunkeln. Er bleibt undurchsichtig, unverstanden, und leider ist das Nichtverstehen damit auch Unterrichtsinhalt, denn der Umgang mit der Technik findet ja trotzdem statt. „Computer kann man nicht verstehen“, ist die von vielen Lehrkräften unausgesprochen (und trotzdem deutlich) kommunizierte Botschaft, ebenso unmissverständlich ergänzt durch: „... muss man aber auch nicht.“ Das ist kein Vorwurf, denn diese Lehrer hatten selber nie Zugang zu informatischer Bildung; aber es zeigt, dass nur ein eigenständiges Fach Informatik die nötigen Grundlagen lehren kann.

Ein gewichtiges Argument für ein Pflichtfach Informatik sind, neben der digitalen Mündigkeit, die Umwälzungen auf dem Arbeitsmarkt, die gerade erst begonnen haben. 2040 wird es viele gängige Berufe nicht mehr geben, etwa Bankberater oder Taxifahrer. Sogar höchst anspruchsvolle Tätigkeiten wie die von Radiologen lassen sich bald automatisieren. Als Lehrer bildet der Autor sich gern ein, dass sein Job natürlich nie von einer Maschine erledigt werden kann, aber wer weiß.

IT-Fachkräfte werden hingegen verzweifelt gesucht. Für die nächsten Jahre fehlen in Deutschland Hunderttausende Informatiker, der Mangel hemmt das Wachstum ganzer Branchen und stellt Deutschland als Innovationsstandort infrage. Das liegt leider auch daran, dass unsere Schulen auf dem Informatikauge immer noch blind sind. Wenn Schulabgänger sich trotzdem für informatikbezogene Ausbildungsgänge entscheiden, dann oft mit falschen Erwartungen wie „Webdesign“, „Computerspiele bauen“ oder Ähnlichem; die unvermeidlichen Enttäuschungen verursachen viele Studienabbrüche. Schulabgänger sollten daher ein halbwegs treffendes Bild von der Informatik haben, um sich bewusst für (oder auch gegen) eine entsprechende Ausbildung zu entscheiden. Davon würde nicht nur die Wirtschaft profitieren, sondern auch die Jugendlichen selbst, denn nirgendwo sonst finden sie so zukunftssichere, interessante und gut bezahlte Aufgaben.

**E**s ist schade, dass die meisten Erwachsenen durch ihre Wissenslücken auf die Konsumentenrolle festgelegt sind. Noch viel schlimmer ist aber die Sorglosigkeit, mit der wir diese Haltung an die nächste Generation weitergeben. Und hier versagen die meisten Bundesländer seit vielen Jahren: Die Kinder von heute werden etwa bis zum Ende des 21. Jahrhunderts leben und permanent von Informatiksystemen umgeben sein, von ihnen profitieren oder unter ihnen leiden – die meisten von ihnen leider in der geschilderten Ahnungs- und Hilflosigkeit. Trotzdem diskutieren wir immer noch, ob Informatik als Schulfach sinnvoll sein könnte.

Zugegeben: Ein neues Fach ist ein politischer und organisatorischer Kraftakt und ein undankbarer dazu, denn es dauert Jahre, bis eine solche Saat aufgeht. Ein Bildungsplan (früher Lehrplan) bleibt etwa zwölf Jahre lang in Kraft; Baden-Württemberg beispielsweise hat gerade einen neuen bekommen. Selbst unter der optimistischen Annahme, dass das Land im nächsten Plan (also etwa 2028) ein vollwertiges Fach Informatik ab Klasse fünf einführt, macht der erste dieser Jahrgänge 2034 den Realschulabschluss oder 2036 Abitur. Den Arbeitsmarkt erreicht er frühestens 2039! Es wäre also ver- >

heerend, bis 2028 einfach abzuwarten. Die Erfahrung zeigt, dass es noch länger dauern kann.

Die Trägheit des Bildungssystems hat nicht nur Nachteile, denn es ist durchaus zu begrüßen, dass Schulen nicht immer jedem Trend nachlaufen müssen. Aber 2017 gibt es beim besten Willen keine Ausrede mehr; Informatik ist kein Trend und auch keine Modeerscheinung. Informatik ist die Strukturwissenschaft des 21. Jahrhunderts schlechthin und muss in der Schule angemessen gelehrt werden. Neben einem breiten und tiefen Fachwissen vermittelt Informatikunterricht vor allem die Erfahrung, Informatiksysteme eben auch beherrschen statt nur bedienen zu können. Dieses Erlebnis kann nicht hoch genug bewertet werden; es steht auf einer Stufe mit dem Erwerb einer Fremdsprache, dem Kennenlernen der Naturgesetze, dem Erlernen einer Sportart oder der ersten Wahrnehmung politischer Teilhabe.

**U**nterrichtsstoffe muss man deshalb so auswählen, dass Schüler die genannte Entmystifizierung und die Verstehbarkeit tatsächlich erleben: Wie steuert ein Programm den Computer? Wie kann etwas dermaßen Komplexes nur aus Nullen und Einsen bestehen? Wie kann eine Nachricht so schnell in Übersee ankommen? Wie merkt sich Facebook meine ganzen Daten? Das ist in allen Schulformen, Altersklassen und auf allen Niveaustufen möglich. In den vergangenen Jahren war viel von *coding* die Rede, und viele Schüler interessieren sich für das Programmieren, das tatsächlich äußerst motivierende Erfolgserlebnisse ermöglicht. Aber Informatikunterricht umfasst auch Datenbanken, Netzwerke, Kryptografie, Codierungen, theoretische Grundlagen und noch wesentlich mehr.

Vor allem aber: Digitalisierung ist nicht Informatik! Obwohl Schulen gerade viel Geld für WLAN, Beamer und Tablets versprochen wird, geht die Digitalisierungsdebatte aus unserer Sicht in die falsche Richtung. Bildung kommt nicht mit dem Möbelwagen und wird auch nicht im Klassenzimmer an die Wand geschraubt. Geräte und Ausstattung sind gerade keine Bildung, und Musikunterricht ersetzen wir ja auch nicht durch die Anschaffung von Instrumenten. Etwas Hardware mag hilfreich sein, verstellt aber den Blick auf das Wesentliche: Für einen nachhaltigen Bildungserfolg braucht die Informatik wie jedes andere Fach vor allem qualifizierte Lehrkräfte, einen sorgfältig geschriebenen Bildungsplan, ausreichend Zeit im Stundenplan und eine Zeile im Zeugnis.

Wer diese Argumente vorträgt, hört immer wieder die üblichen Bedenken. Eines davon ist, dass es zu wenig Lehrer gibt. Das stimmt heute (noch), aber ohne ein Fach gewinnt man auch keine. Dieses Henne-Ei-Problem kann nur mit der Einführung des Faches gelöst werden. Hier ein paar weitere der üblichen Bedenken:

**Noch mehr Zeit am Computer?** Den Medienkonsum vieler Jugendlicher sieht unsere Generation mit einer Portion Skepsis, und sie verbindet sich mit unserer technischen Hilflosigkeit zu einer weit verbreiteten Abwehrhaltung: Jetzt auch noch in der Schule? Muss das sein? Diese Haltung beruht auf einem Missverständnis: Informatikunterricht stellt eben nicht Konsum dar. Hier können wir zur Illustration wieder das Fach Musik bemühen, das auch niemand ablehnen würde, „weil Kinder doch schon so viel Musik hören“. Guter

Informatikunterricht fördert vielmehr die intellektuelle, intensive, oft auch äußerst kreative Beschäftigung mit der Materie.

**Wir haben die Schulstunden nicht.** Der Umfang der Stundenpläne kann tatsächlich nicht weiter wachsen; daher müssen einige Stunden anderer Fächer umgewidmet werden. Das erfordert eine schwierige politische Prioritätensetzung, die aber unumgänglich ist. Sie darf nicht auf einzelne Schulen abgewälzt und auch nicht immer wieder auf die lange Bank geschoben werden.

**Wir integrieren das in den Unterricht anderer Fächer.** Diese Mogelpackung funktioniert nie, schon gar nicht für fachlich anspruchsvolle Themen. Alle derartigen Versuche der vergangenen Jahrzehnte sind aus verschiedenen Gründen gescheitert. Der wichtigste ist die Fachlichkeit: Obwohl der Autor dieser Zeilen nahezu perfekt Deutsch spricht, würde er dennoch keinen Deutschunterricht geben wollen; dazu gehört außer dem Stoff selbst nämlich auch seine umfangreiche Didaktik. Wie soll dann erst ein Deutschlehrer Informatikkonzepte vermitteln, die er nicht mal kennt?

**Wir bieten Informatik als Wahlfach an.** Das klingt gut, aber ein Wahlfach erreicht eben nicht alle. Was man wählen kann, kann man genauso gut auch weglassen; allgemeinbildende Inhalte müssen aber alle Lernenden erreichen. Ganz konkret benachteiligt ein Wahlfach insbesondere Mädchen, die mit Beginn der Pubertät ihre Fächerwahl oft an Rollenklischees ausrichten.

**K**osten, Personalmangel, uralter Fächerproporz, lange Durchlaufzeiten – nichts davon rechtfertigt das endlose Abwarten. Die Modernisierung des Fächerkanons darf nicht immer wieder auf unbestimmte Zeit verschoben werden. Der internationale Vergleich zeigt, dass Deutschland in Sachen Schulinformatik eines der Schlusslichter ist. Zwar gibt es Unterschiede zwischen den Bundesländern: Bayern hat seit 2005 ein Pflichtfach Informatik für alle, dessen Umfang jetzt verdoppelt wird (und an naturwissenschaftlichen Gymnasien noch deutlich mehr umfasst). Auch Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern sind den anderen Ländern weit voraus; viele haben gar nichts, Baden-Württemberg hat 2017 immerhin ein winziges Pflichtfach (mit einer Wochenstunde in einer Klassenstufe) eingeführt. Aber das ist zu wenig. Der komplizierte föderale Flickenteppich kann nicht verdecken, dass das Fach nach wie vor ein kümmerliches Nischendasein fristet.

Informatik muss an allen Schularten gelehrt werden, von fachlich erstklassig ausgebildeten Kräften und für alle Schüler verpflichtend. Das Fach muss früh einsetzen, damit Mädchen noch vor der Pubertät den Einstieg finden. Ein Umfang von durchgängig einer Jahreswochenstunde in der fünften bis zehnten Klasse erscheint sinnvoll und realistisch; mittelfristig muss schon der Sachunterricht der Grundschule erste Impulse geben. Nur so kann die Schule auch im 21. Jahrhundert ihrem Allgemeinbildungsauftrag gerecht werden.

**Urs Lautebach** ist Sprecher der Informatiklehrerinnen und -lehrer in Baden-Württemberg (ILLBW). Sein Verband macht sich für Informatik als vollwertiges Schulfach stark: [www.ill-bw.de](http://www.ill-bw.de)



## Unser Engagement war in diesem Fall ein Kinderspiel.

Wir von Vonovia kümmern uns nicht nur um faire Mietpreise für unsere rund eine Million Kunden, sondern auch um eine gute Lebensqualität in unseren Siedlungen. Zum Beispiel mit modernen Spielplätzen, auf denen die Kleinen sich richtig austoben und die Großen sich so lange mal ausruhen können. Vonovia bietet ein Zuhause, das nicht an der Wohnungstür aufhört.

[www.vonovia.de](http://www.vonovia.de)

VONOVIA

# DER GERUCH DES WELTALLS

Die angehende Astronautin  
*Insa Thiele-Eich* und der  
Fotograf *Thomas Ruff* über  
die Faszination der Sterne –  
und über ihre Erfahrungen  
mit der Schwerelosigkeit.

Interview: Kilian Kirchgeßner



**Frau Thiele-Eich, Sie waren gerade in Russland zum Astronautentraining. Wie war's in der Zentrifuge?**

**Insa Thiele-Eich:** *(lacht)* Das ist eine wahnsinnige Erfahrung! In der Zentrifuge trainiert man den Körper für die Belastungen während des Fluges in der Rakete. Man liegt da mit angewinkelten Beinen in einer geschlossenen Kapsel, und dann fängt die Zentrifuge an, sich zu drehen – immer schneller und schneller. Ich musste starr in eine Kamera über mir schauen, und die draußen im Kontrollraum haben das genau beobachtet: Sobald sie meine Augen nicht mehr sehen, gehen sie davon aus, dass ich ohnmächtig geworden bin.

**Thomas Ruff:** Wie hoch ist die Belastung, wenn Sie in einer startenden Rakete sitzen?

**Thiele-Eich:** Da ist man einer Beschleunigungskraft bis zu 6g ausgesetzt, aber nur für kurze Zeit – das ist das Sechsfache der normalen Belastung. Bei mir ging es in der ersten Trainingsrunde bis 3g, das merkt man schon richtig. Da muss man vor allem richtig atmen: nicht oben, sondern tief rein in den Bauch.

**Ruff:** Ich war mal bei einem Zero-Gravity-Flug dabei, das hat richtig Spaß gemacht...

**Moment, was ist das, ein Zero-Gravity-Flug?**

**Ruff:** Das ist ein Flug mit einem umgebauten Passagierflugzeug, in dem die Schwerelosigkeit simuliert wird. Dazu zieht der Pilot das Flugzeug zunächst steil im 45-Grad-Winkel nach oben, bis er den Scheitelpunkt der Parabel erreicht hat, und geht dann genauso steil in den Sinkflug. Von außen sieht das atemberaubend aus, fast wie ein Absturz. In der Kabine schweben die Passagiere dann 22 Sekunden lang quasi schwerelos durch den Flieger.

**Thiele-Eich:** Das ist ja normalerweise nur für Leute, die sich auf Raumflüge vorbereiten. Wie kamen Sie denn da rein?

**Ruff:** Das DLR (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt – d. Red.*), hat zum 25-jährigen Jubiläum der Parabelflüge ein paar Künstler eingeladen, die sich ein Projekt für die Schwerelosigkeit ausgedacht haben.

**Was haben Sie vorgeschlagen?**

**Ruff:** Ich habe mir vorgestellt, ich sei der Mars und meine Kamera ein Erkundungssatellit, der mich fotografiert. Nur war das in der Praxis gar nicht so einfach, den Mars – also mich – in den Fokus zu kriegen, denn die Kamera bewegt sich in der Schwerelosigkeit natürlich auch, wohin sie will. *(lacht)*

**War Ihr Training in der Zentrifuge der Moment, in dem Sie der Faszination der Raumfahrt am nächsten kamen?**

**Thiele-Eich:** Es war allein schon großartig, in Russland durch das Sternestädtchen zu laufen, dieses legendäre Ausbildungszentrum für Raumfahrer, wo schon Juri Gagarin trainierte. Wir haben auch diese alten Kosmonautenanzüge angezogen: Die riechen richtig nach Weltall, na ja oder eher nach altem Gummi. Sehr nahe kamen wir diesem Gefühl der Raumfahrt dann während unseres Trainings in der Raumfähre Sojus, die dort aufgebaut ist.

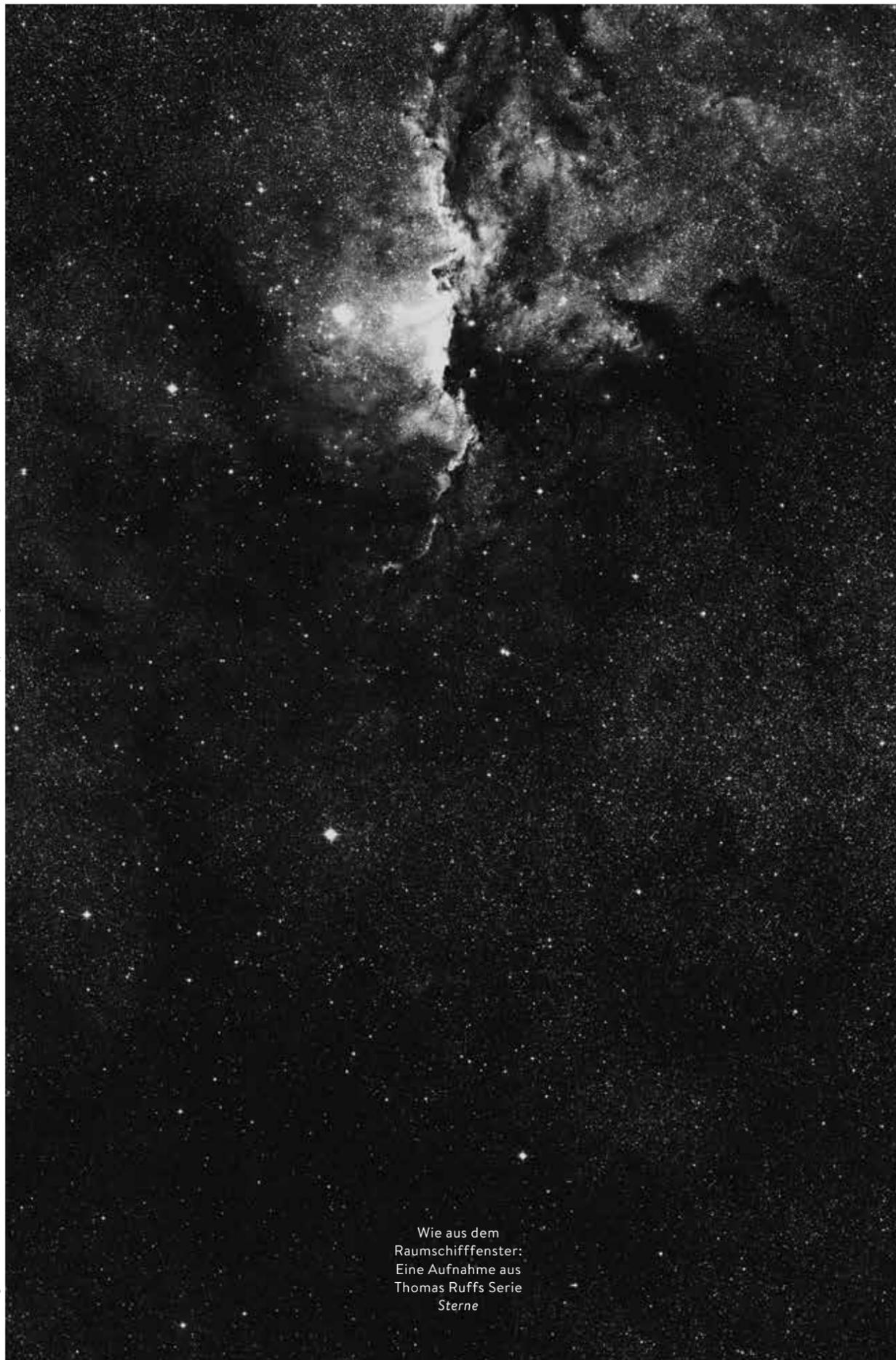
**Ruff:** Wann geht's denn eigentlich los mit Ihrem echten Flug?

**Thiele-Eich:** Der Start ist für das Jahr 2020 geplant. Wir sind ja zwei Frauen, die sich zeitgleich vorbereiten, am Ende wird nur eine von uns wirklich mit auf die Internationale Raumstation ISS fliegen. Das ist bei Astronautentrainings so üblich: Falls einer von zwei Kandidaten kurzfristig ausfällt, fliegt der andere.

**Herr Ruff, woher kommt bei Ihnen die Faszination für die Raumfahrt?**

**Ruff:** Ich habe mich schon als Kind für Astronomie interessiert. Eigentlich sollte sich jeder dafür interessieren, finde ich: Die >

Fotos: Henning Ross; Thomas Ruff; 16h 30m / -50°, 1989, 260x188 cm, C-Print, © Thomas Ruff und ESO / VG Bild-Kunst, Bonn 2017, courtesy Sprüth, Magiers



Wie aus dem  
Raumschiffenster:  
Eine Aufnahme aus  
Thomas Ruffs Serie  
Sterne

Kosmologie kann erklären, woher wir kommen und eventuell auch, wohin wir gehen. Als ich 19 Jahre alt war, hatte ich zwei Optionen fürs Studium: Entweder ich studiere in Heidelberg Astronomie, oder ich gehe an die Kunstakademie Düsseldorf. Nach 13 Jahren in der Schule hatte ich mir gedacht, dass so ein richtiges wissenschaftliches Studium vielleicht ein bisschen anstrengend ist für mich. Außerdem glaubte ich, dass Kunststudenten immer ausschlafen können. Damit stand die Sache fest.

**Thiele-Eich:** O je, dann habe ich mich falsch entschieden: Ich schlafe auch gern bis elf Uhr. Aber im Ernst: Ich stimme Ihnen absolut zu, dass wir die Kinder an ein grundlegendes astronomisches Verständnis heranführen sollten. Zu begreifen, dass sich die Erde in einem Sonnensystem befindet, dass es noch mehr Planeten und sogar andere Galaxien gibt – ich sehe bei meinen eigenen Kindern, dass sich aus diesem Wissen vor allem die existenziellen Fragen herausentwickeln: Wie lange gibt es uns Menschen schon? Woher kommen wir – und gibt es irgendwo da draußen noch anderes Leben?

**Irgendwann wollen die meisten Kinder mal Astronaut werden. Wenn Sie jetzt als Erwachsene tatsächlich dort hochfliegen – geht da für Sie ein Kindheits-traum in Erfüllung?**

**Thiele-Eich:** Ich hatte schon als Kind einen etwas anderen Bezug zum Thema, weil mein Vater Gerhard Thiele ja selbst Astronaut ist und ich mit anderen Astronauten großwurde. Das waren alles Freunde meiner Eltern. Dadurch war und ist die Raumfahrt für mich ein normaler Beruf – wenn auch natürlich ein Traumberuf. Ich finde es ungemein spannend, dass man in der Ausbildung Dinge aus verschiedensten Bereichen

lernt: Man muss medizinische Untersuchungen an sich selbst durchführen können, wir müssen da oben wissenschaftliche Experimente aus allen möglichen Disziplinen starten. Für mich war deshalb schon immer klar, dass das eine anspruchsvolle Arbeit ist, ein richtiger Beruf.

**Sie beide kombinieren die Raumfahrt mit etwas anderem: mit der Wissenschaft oder eben der Fotografie. Herr Ruff, Sie haben Ihre erste Fotoserie über die Astronomie gemacht, als Sie schon ein berühmter Künstler waren. Warum auf einmal dieses Thema, nachdem Sie sich vorher für ganz andere Sujets interessierten?**

**Ruff:** Die künstlerische Fotografie begann mich zu langweilen. Ich fand auf einmal andere Arten von Fotografie viel interessanter, Themen aus der Wissenschaft und der Astronomie zum Beispiel. So kam ich auf die Sterne. Das war 1989, und mir war schnell klar: Mit meiner Kamera und meinem kleinen Fernrohr klappt das nie. Da habe ich an der Universität Bochum die perfekten Negative gesehen, 30 mal 30 Zentimeter groß, die von einem Observatorium stammen. Mit denen ging es los: Ich habe einen Satz Kopien dieser Negative gekauft und sie im Labor bearbeitet.

**Daraus entstand die Serie Sterne, die von Kritikern begeistert aufgenommen wurde. Sie haben sich dann immer wieder mit der Astrofotografie beschäftigt.**

**Ruff:** Das Faszinierende daran ist, dass man bei normalen Fotos immer eine Ebene von Vergangenheit abbildet – genau den Bruchteil der Sekunde, in der man auf den Auslöser drückt. Bei der Astrofotografie gibt es aber verschiedene Ebenen von Vergangenheit in einem einzigen Bild: Der eine Stern ist vielleicht vier Millionen Lichtjahre entfernt, der andere acht.

**Warum bearbeiten Sie die Fotos, die ja an sich schon faszinierend sind?**

**Ruff:** Nehmen Sie zum Beispiel die Serie *M.A.R.S.*, die ich danach gemacht habe: Das Ausgangsmaterial stammt von einem Satelliten, der den Mars komplett kartografierte. Ich habe diese Bilder gestaucht, sodass eine Pseudoperspektive entsteht. Stellen Sie sich einen Teller vor, den Sie sich direkt von oben anschauen, sodass er zweidimensional erscheint. Dann drehen Sie ihn, bis Sie den Rand im Vordergrund haben und der Rest dahinter verschwindet. Der Betrachter meiner Marsfotos bekommt so den Eindruck, dass er nicht mehr im Satelliten sitzt, sondern im Flugzeug, das sich gerade im Landeanflug befindet. Das ist natürlich reine Fiktion, denn der erste Mensch – ja, wann wird eigentlich der erste Mensch auf dem Mars landen und diese Ansicht haben?

**Thiele-Eich:** Hm, vielleicht in 15 oder 20 Jahren.

**Ruff:** Noch etwas zur Bildbearbeitung: Die Nasa zeigt immer wieder farbige Bilder vom Mars, obwohl die Originalaufnahmen stets schwarz-weiß sind. Ich habe denen mal eine Mail mit der Frage geschickt, ob sie die mit Photoshop bearbeiten. Die Antwort war: Nein, natürlich nicht, sie seien lediglich *processed* – was auf das Gleiche hinausläuft. Danach fing ich an, meine Bilder ganz verrückt zu kolorieren: Da gibt es jetzt grüne Sanddünen, manchmal auch psychedelisch bunte Szenerien. Diese Arbeiten sind eigentlich Science-Fiction: Die Bilder sind zwar wissenschaftlich unseriös, aber durchaus vorstellbar und superschön (*holt einen Katalog heraus*).

**Thiele-Eich:** (*blättert im Katalog*) Dieses Bild hier zum Beispiel könnte man wunderbar in einer Astronomievorlesung hinlegen und mit den Studenten darüber



„Meine Bilder sind eigentlich Science-Fiction: wissenschaftlich unseriös, aber durchaus vorstellbar und superschön“

Thomas Ruff

Das Interview und die Fotoaufnahmen fanden am Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin des DLR in Köln statt.



„Die Raumfahrt ist für mich ein normaler Beruf – wenn auch natürlich ein Traumberuf“

Insa Thiele-Eich

diskutieren. Das hier oben: Sind das Wasseradern? Verliefe da mal ein Flussbett? Ich schalte ganz schnell in diese wissenschaftliche Ebene und frage danach, wie ich das Bild einordnen kann, ich suche nach dem Maßstab, um die Größe der Strukturen abzuschätzen.

**Ruff:** Spannende Fragen. Dieses Bild hier zeigt eine Landschaft von rund zwölf Kilometern Länge von der Marsoberfläche. Zu sehen sind Dünen in einem Krater, und das Kleinste, was man sehen kann, sind Steine mit einem Durchmesser von einem Meter.

**Thiele-Eich:** Das hier sind Geröllfelder, oder?

**Ruff:** Ja, genau! Ich sehe übrigens eine große Ähnlichkeit zwischen Wissenschaft und Kunst, das wird mir jetzt gerade deutlich: Wenn ich eine Bildidee entwickle, ist das eine Behauptung, die ich aufstelle – so wie eine wissenschaftliche These. Und dann fange ich an zu arbeiten, ich mache eine kleine Serie, so wie eine wissenschaftliche Versuchsanordnung. Mit ihr will ich immer wieder überprüfen, ob meine Behauptungen richtig sind.

**Was ist das für eine künstlerische These?**

**Ruff:** Bei allen meinen Serien, so unterschiedlich sie auch sind, versuche ich herauszufinden, wie Fotografie funktioniert. Die Fotografie ist ein Medium, mit dem man viel manipulieren kann, das sieht man ja immer wieder

bei der Berichterstattung aus aller Welt. Fotografie ist eine Art von Sprache, und ich versuche, ihre Grammatik zu entziffern.

**Frau Thiele-Eich, was braucht ein wissenschaftliches Thema, um Sie zu faszinieren?**

**Thiele-Eich:** Als Meteorologin habe ich den großen Vorteil, dass ich nur rausgehen muss vor die Tür – und bin schon mittendrin in meinem Forschungsthema. In meiner Promotion zum Beispiel habe ich mich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf Bangladesch beschäftigt; der Klimawandel ist meiner Meinung nach eines der relevantesten Themen überhaupt.

**Herr Ruff bezeichnete die Fotografie vor einigen Jahren mal als „Bewusstseinsveränderungsmaschine“. Ist das eine Beschreibung, die auch auf die wissenschaftliche Arbeit zutrifft?**

**Thiele-Eich:** Ja, auf jeden Fall: Im Idealfall schärfe ich mein Bewusstsein in der Auseinandersetzung mit der Wissenschaft. Wenn ich bei der Beschäftigung mit einer Frage merke, dass meine Hypothese nicht stimmt, verändert das meine Wahrnehmung ein kleines Stück. Für mich ist das eine logische Kette, dieses Fragen und Überprüfen. Aber ich merke immer wieder, dass manche Menschen eine generelle Skepsis gegenüber diesem Vorgehen haben: Es gibt etliche Websites, auf denen der

Klimawandel als Fake bezeichnet wird, allen wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Trotz. Das geht im Extremfall so weit, dass Leute glauben, die Erde sei eine Scheibe.

**Wissenschaft bedeutet immer auch harte Arbeit. Erleben Sie dabei so etwas wie Sternstunden?**

**Thiele-Eich:** Ja, unbedingt. Ich koordiniere einen Sonderforschungsbereich am Forschungszentrum Jülich, in dem es um Wechselwirkungen zwischen der Bodenvegetation und der Atmosphäre geht. Mehr als fünfzig Wissenschaftler arbeiten da zusammen, jeder deckt seinen eigenen Teilbereich ab. Und wenn wir dann feststellen, dass die einzelnen Erkenntnisse zusammenpassen wie lauter Puzzleteile; wenn wir dadurch einen Zusammenhang entdecken, den wir vorher nicht verstanden haben – dann sind das solche Sternstunden.

**Und wie sieht es bei Ihnen aus?**

**Ruff:** Ich arbeite immer an mehreren Serien parallel. Die eine schließe ich ab, arbeite aber schon an der nächsten – und entwickle währenddessen schon wieder eine ganz neue Idee. Manchmal dauert es ein halbes Jahr, manchmal auch zwei Jahre, bis so eine Idee Gestalt annimmt. Und dann sehe ich endlich das erste Bild: In diesem Moment bin ich geschafft und glücklich; ein wunderbares Gefühl.

**Frau Thiele-Eich, wenn in zwei Jahren Ihre ISS-Mission beginnt – auf welches Experiment freuen Sie sich dort oben besonders?**

**Thiele-Eich:** Auf eines, das wir mit Schülern gemeinsam vorbereiten: Wir bringen eine Außenbordkamera an, die nach unten auf die Erde schaut. Die Schüler können sie von zu Hause aus selbst steuern, die Ergebnisse werden wissenschaftlich genutzt. Mir ist sehr wichtig, dass wir in die Schulen hineinwirken: Die Schüler und gerade auch Schülerinnen sollen selbst Programme schreiben und erfahren, wie es ist, eigene Daten zu gewinnen und sinnvoll mit ihnen zu arbeiten. <

**Insa Thiele-Eich** (34) ist promovierte Meteorologin, sie forscht an der Universität Bonn und am Forschungszentrum Jülich. Derzeit absolviert sie zusammen mit einer anderen Kandidatin ein Raumfahrttraining – eine von beiden soll im Jahr 2020 zu einer Mission auf die Internationale Raumstation ISS aufbrechen. Dahinter steht die private Initiative „Die Astronautin“, die sich zum Ziel gesetzt hat, mit Spendengeldern und Sponsoren die erste deutsche Frau ins Weltall zu bringen.

**Thomas Ruff** (59) ist einer der bekanntesten deutschen Fotokünstler. Seine Werke waren auf der Documenta in Kassel zu sehen, auf der Biennale von Venedig und in Einzelausstellungen auf der ganzen Welt. In seinen Fotoserien widmet sich Ruff immer wieder astronomischen Themen. Er studierte von 1977 bis 1985 an der Düsseldorfer Kunstakademie.

## Energie ist Bildung

Eine umfassende Energiebildung ist für uns Voraussetzung, dass die Menschen aktiv an der Ausgestaltung des Energiesystems der Zukunft mitwirken. Wir wollen jungen Menschen einen ganzheitlichen Blick auf die komplexe Energiethematik vermitteln sowie ihre Analyse-, Lösungs- und Argumentationskompetenz – sprich ihre Energiemündigkeit – fördern.

innogy

### Akademie Energie & Akzeptanz.

Gemeinsam mit dem Wittenberg-Zentrum für Globale Ethik und der Universität Leipzig bietet die innogy Stiftung Studierenden aller Fachrichtungen seit 2012 eine einwöchige Energie-Akademie an. Ziel ist es, die Teilnehmer zur Mitgestaltung sachlicher Diskurse zu befähigen, die Chancen und Risiken sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Energiewende gleichermaßen betrachten. Höhepunkt der Akademie ist ein simulierter, öffentlicher Stakeholder-Dialog, bei dem die Teilnehmer in die Rollen verschiedener Interessengruppen schlüpfen. Foto: Frank Vinken

KÖPFE

# DIE VORURTEILS- BRECHER

Alle Programmierer sind Nerds?  
Mathe versteht sowieso niemand?  
Technik ist nichts für Frauen?  
Naturwissenschaftler haben keine  
Ahnung von Kunst? Von wegen!  
Vier schlagende *Gegenbeispiele*.

Protokolle: Kilian Kirchgäßner

**A**n unser erstes Video kann ich mich noch gut erinnern: „Nullstellen bestimmen“ hieß es, wir haben es zusammen gedreht, als wir gerade aufs Abitur zusteueren. Wir waren beide ganz gut in Mathe, deshalb fragten uns Freunde ständig nach irgendwelchen Erklärungen. Gleichzeitig schauten sie daheim in ganz anderen Bereichen immer bei YouTube nach Erklärungsvideos. Da haben wir uns gedacht: Lass uns das doch einfach verbinden! Das war die Geburt von *The Simple Club*.

Wenn wir in der Schule in Mathe gerade über irgendeinem Problem brüteten, drehten wir dazu ein Video. Wir erklärten darin die Differenzialgleichungen und das Ableiten so, wie wir es unseren Kumpels erklären würden, ganz locker. „Die coolsten Nachhilflehrer Deutschlands“ nannte uns eine Zeitung mal. Tatsächlich ging unser Format ziemlich durch die Decke: Bis zum Abitur drehten wir jede Woche ein Video, immer mehr Leute schauten uns zu. Den Film mit den Nullstellen

haben inzwischen 1,3 Millionen Leute gesehen. Wahnsinn!

Bei Mathe denken viele, sie seien zu dumm dafür. Wir wollen das durchbrechen, indem wir in unseren Videos ein bisschen herablassend auf die Aufgaben schauen, da sagen wir Sachen wie: „Wenn ihr euch die Formel so anschaut, sieht die erst mal ziemlich eklig aus.“ Wenn man es schafft, dass sich die Leute auf eine Aufgabe einlassen, stellen sie auf einmal fest, dass auch sie das Zeug zu Mathe haben.

Unsere Videos kamen so gut an, dass für uns irgendwann der Moment kam, in dem wir sagten: Hey, warum erklären wir eigentlich nur Mathe? So drehten wir dann auch über Physik, Chemie und Bio. Unser *Simple Club* lief so gut, dass wir eine Firma gründeten. Heute haben wir 26 Mitarbeiter, die Videos gibt es inzwischen zu allen Schulfächern. Wenn es während der Prüfungszeiten richtig hochhergeht, schauen jeden Monat 600.000 Schüler unsere Filme. Von der siebenten Klasse bis

zum Abitur reichen unsere Themen schon, jetzt nehmen wir noch einen Kanal für Studierende dazu – erst einmal für die Ingenieurwissenschaften, später auch für andere Fächer.

Das Verrückte ist: Wenn man hört, „Ey, die geben Nachhilfe“, dann denkt jeder erst mal an Nerds – bis er dann unsere Videos sieht und merkt, dass wir ganz normale Jungs sind. Die gleiche Erfahrung machen wir übrigens gerade im Studium, wir studieren ja beide eine Ingenieurwissenschaft. Da denkt auch jeder, dass da nur Technikfreaks im Hörsaal sitzen. Stimmt aber nicht: Da laufen ziemlich viele coole Leute rum.

**Alexander Giesecke** (21) und **Nicolai Schork** (22) werden als „coolste Nachhilflehrer Deutschlands“ gefeiert: Sie stehen hinter der Lernplattform *The Simple Club*. In Videos erklären sie die Geheimnisse von Mathe, Physik und fast allen anderen Fächern. Beide sind selbst Studenten: Alexander studiert Maschinenbau in Karlsruhe, Nicolai Medieninformatik in München.

**A**ls ich zum ersten Mal von der Idee hörte, eine neue Textverarbeitung zu programmieren, dachte ich: „Wow, coole Idee! Vielleicht findet man da 50 Kunden, die jeweils ein paar Euro bezahlen – das ist doch ein genialer Nebenjob.“ Da war ich 15 Jahre alt und hatte mich neben der Schule ins Programmieren eingearbeitet. Auf einer Mailingliste hatte ich von dieser Aufgabe gelesen, für die mein heutiger Geschäftspartner eine technische Umsetzung suchte.

Jetzt mache ich einen kleinen Zeitsprung zu einem der besten Momente meiner Berufslaufbahn: Der war im vergangenen Jahr, als ich in San Francisco auf der Bühne stand. Unsere Firma bekam auf der jährlichen Worldwide Developer Conference den Apple Design Award – das ist eine der begehrtesten Trophäen für App-Entwickler, ein Ritterschlag für unsere Idee. Tatsächlich nutzen inzwischen 50.000 Nutzer unsere Schreib-App *Ulysses*, die von gut einem Dutzend Mitarbeiter bei uns in Leipzig auf dem neuesten Stand gehalten wird.

Wenn ich mich in unserem Büro umschaue, sieht manches typisch nach Start-up aus: Auch wir haben einen

Kickertisch, unsere Schreibtischplatten stehen auf Sägeböcken, und alle Leute im Team sind gut drauf. Als ich anfing, erfüllte ich wohl eher das Klischee eines Nerds. Ich saß viel vor dem Computer, brachte mir das Programmieren bei und hatte es bei den Mädels nicht immer ganz einfach. So ging es vielen guten Programmierern, wie sie selbst erzählen: Sie machten eine Phase durch, in der sie nur wenige soziale Kontakte pflegten.

Inzwischen ist aber viel passiert: Durch Fernsehserien wie *The Big Bang Theory* hat sich das Image von uns Programmierern geändert, und auch in den sozialen Netzwerken mischen sich Nerds und Nichtnerds miteinander. Da rückt viel eher in den Blick, dass die Programmierer etwas richtig Sinnvolles und Nützliches beherrschen. Und dass viele richtig coole Leute sind. Ich selbst bin inzwischen übrigens verheiratet und habe drei Kinder.

Für mein Informatikstudium entschied ich mich, obwohl unsere Firma schon gut lief. Die Uni hat mir unwahrscheinlich viel gebracht: Was ich in der praktischen Umsetzung beherrschte, konnte ich nun auch theoretisch verstehen. Eine Promotion, die ich danach anfing, brach ich schnell wieder ab: Ich hatte

einfach nicht das Gefühl, dass sie mich irgendwie weiterbringt.

Obwohl unsere App schon viele Jahre auf dem Markt ist, sehe ich immer wieder, wie viel Arbeit sie noch macht. Unser Ziel ist es, das Schreiben toll zu machen, so nennen wir das intern. Oder ganz platt ausgedrückt: Unsere App verzichtet auf die vielen Icons und Schaltflächen von anderen Schreibprogrammen, sie hat eine einfache Optik und kann trotzdem richtig viel. Manche nutzen sie als Notizbuch, andere für ihren großen Roman, wieder andere für wissenschaftliches Arbeiten und manche als App zum Bloggen. Das alles geht damit viel einfacher als mit anderer Software.

Was mich selbst am Programmieren begeistert? Ich kann mit meiner Arbeit eine große Wirkung erzielen. Ich setze mich eine Woche hin, um eine Verbesserung einzubauen – und viele Tausend unserer Nutzer sparen sich damit Tag für Tag ein bisschen Arbeit. Das ist einfach großartig!

**Max Seelemann**, 31, ist Mitgründer der Leipziger Softwarefirma Ulysses. Für seine gleichnamige Schreib-App, die weltweit mehr als 100.000-mal verkauft wurde, bekam er zahlreiche Preise und Auszeichnungen.

„AM ANFANG  
ERFÜLLTE ICH WOHL  
DAS KLISCHEE  
EINES NERDS“



„ALS ICH IN DEN  
FÜNFZIGERJAHREN  
STUDIERTE, WAR  
ICH UNTER MEINEN  
KOMMILITONEN  
DIE EINZIGE FRAU“



**I**n meiner Familie gab es viele Apotheker. Zunächst wollte auch ich diesen Weg einschlagen und absolvierte ein entsprechendes Praktikum. Wie mich das gelangweilt hat! Was mich hingegen faszinierte, war die Schaufensterdekoration: Da waren mechanische Figuren aufgebaut, die sich bewegten und hin und her schaukelten. Für welches Medikament sie warben, weiß ich heute nicht mehr – aber ich ergründete die Technik, die sie antrieb. In den Fünfzigerjahren war das spektakulär! Und so entschied ich mich dann für mein technisches Studium.

Als ich 1954 mein Studium an der Technischen Hochschule Karlsruhe aufnahm, war es noch ein weiter Weg bis zum Smartphone. Nicht einmal das Fach Informatik gab es damals: Bis zum Vordiplom studierte ich Elektrotechnik, danach wählte ich Nachrichtentech-

nik als Schwerpunkt – und war unter meinen Kommilitonen die einzige Frau. Meine Diplomarbeit schrieb ich bei Karl Steinbuch, einem der Pioniere der deutschen Informatik – auch wenn seinen Namen heute viele nicht mehr kennen.

Nach meinem Abschluss arbeitete ich die ersten Jahre bei der Firma SEL, die sich damals als eine von zwei oder drei Firmen in Deutschland mit Computern beschäftigte. 1968 bekam ich dann das Angebot, eine Zeitschrift namens *Computer-Praxis* zu gründen – mit zwei Kindern war das damals nicht immer ganz einfach. So wurde ich Chefredakteurin und war eine Ausnahme, weil nicht viele Journalisten vom Fach waren. Bei vielen Pressekonferenzen zu technischen Neuerungen war ich als Frau eine Exotin. Aber es dauerte nicht lange, bis die Kollegen stets da-

rauf warteten, dass ich die erste Frage stellte, weil ich fachlich beschlagen war. Heute kommt es mir unglaublich vor, wie wir damals Computer mit 12 Kilobyte als technische Wunderwerke bestaunten!

Den Anschluss an die Entwicklungen halte ich bis heute – mit meinem Smartphone und natürlich mit meinem Computer. Wenn ich diese Kampagnen sehe, dass mehr Frauen ein Fach aus den Natur- und Technikwissenschaften studieren sollen, dann finde ich das traurig. Sie sollten eigentlich überflüssig sein – denn natürlich können wir Frauen das, das ist doch gar keine Frage! Ich hab's ja schließlich auch gekonnt.

**Kristin Mierzowski** (82) war die erste Frau in Deutschland, die Informatik studierte – auch wenn das Fach damals noch nicht so hieß.

## „IN MEINEN BILDERN SPIELEN ANALYSE, LOGIK UND EINE PRÄZISE VORBEREITUNG EINE WICHTIGE ROLLE“

**M**athematik und Kunst haben einiges gemeinsam. Beide Disziplinen erfordern Kreativität. Beide stützen sich auf einen Kanon traditioneller Werkzeuge, sind aber am spannendsten, wenn sie uns auf elegante Weise auf neues Terrain führen.

Mit Mathematik habe ich mich schon in der Schule gern beschäftigt. Das Studium hat mir viele Freiheiten gelassen und mein strukturiertes Denken geschult. Dabei habe ich Mathematik schon immer plastisch als Farben, Flächen und sehr bunt wahrgenommen. Der Anstoß, das zu malen, folgte erst einige Jahre nach dem Studium. Damals kam ich mehrfach an einem Atelier vorbei, das mich inspiriert hat.

Mein erstes Bild war eine geordnete Menge aus der Verbandstheorie, es folgten Bilder zur abzählbaren und überabzählbaren Unendlichkeit und zu verschiedenen Theoremen.

Nach dem Studium habe ich als Dozentin an der University of Massachusetts und bei einem Meinungsforschungsinstitut in Uruguay als Statistikerin gearbeitet. Danach war meine erste Position im Lufthansa-Konzern ebenfalls mathematisch geprägt, es ging um die Optimierung der Flugpläne und die Simulation von Reservierungssystemen.

Nach meinem Executive-MBA-Studium habe ich dann meinen Beruf gewechselt: Ich bin seit zwanzig Jahren Managerin. Das analytische und logische Denken einer Mathematikerin ist mir dabei stets eine große Hilfe – aber auch kreative Ansätze sind oft richtungweisend. Die schnelle Erfassung von quantitativen Zusammenhängen ist in allen Managementpositionen für mich genauso nützlich wie die Fähigkeit, Sachverhalte in Zukunftsszenarien zu projizieren, um sie für die Strategieentwicklung einzusetzen. Beides kann ich in meiner aktuellen Position als Vorsitzende der Geschäftsführung der Amadeus Germany GmbH, einem Anbieter von Softwarelösungen für die Reisebranche, regelmäßig einsetzen.

Meine Malerei ist mir auf meinem Berufsweg gefolgt. Mathematische Motive habe ich schon lange nicht mehr gemalt, jetzt interpretiere ich persönliche Interviews mit Managern. Ich nehme mir viel Zeit dafür, spreche lange mit ihnen und setze das Ergebnis in große und bunte Bildern um. Analyse, Logik und eine präzise Vorbereitung spielen dabei eine wichtige Rolle.

Das Thema, das Amadeus – wie viele andere Unternehmen auch – derzeit am meisten beschäftigt, ist die Digitalisierung und ihre Branchenauswirkungen. Auch da merke ich, wie hilfreich

meine fundierten theoretischen Mathematikkenntnisse sind, da natürlich viele Digitalisierungsthemen wie Blockchain oder künstliche Intelligenz auf Mathematik beruhen.

Die Digitalisierung ist ein spannendes Feld, weil sich hier das Technische und das Kreative kombinieren lassen, zum Beispiel wenn es um neue Geschäftsfelder geht oder um digitale Strategien. Die Digitalisierung, davon bin ich überzeugt, wird unser Leben so grundlegend verändern wie die Erfindung der Dampfmaschine. Digitalisierung und damit auch Mathematik prägt unser Leben und Arbeiten immer stärker – heute und in der Zukunft. Gerade deshalb finde ich es unverständlich, wie unterrepräsentiert die notwendigen Grundlagen und Fächer in den Lehrplänen unseres Bildungssystems sind.

**Monika Wiederhold** ist Vorsitzende der Geschäftsführung der Amadeus Germany GmbH. Sie leitet seit April 2017 die Deutschlandzentrale mit etwa 500 Mitarbeitern in Bad Homburg; der spanische Mutterkonzern ist der führende IT-Dienstleister für die Reisebranche. Zuvor war sie in operativen und strategischen Managementfunktionen im Lufthansa-Konzern tätig. Sie ist Diplom-Mathematikerin und erwarb in einem Zusatzstudium den MBA-Titel (Master of Business Administration).

bayme  
vbm

Bayerische M+E Arbeitgeber

vbw

Die bayerische Wirtschaft

## Voller Einsatz für MINT-Nachwuchs

### Die Zukunft Bayerns hängt entscheidend von der MINT-Bildung ab

Nur mit Innovationskraft und motivierten Mitarbeitern, die über das nötige Know-how in modernen Schlüsseltechnologien verfügen, können sich bayerische Unternehmen im globalen Wettbewerb behaupten. Die vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und bayme vbm – Die bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeberverbände haben seit 2007 über 40 Mio. Euro in Projekte investiert, um junge Menschen für MINT-Berufe zu begeistern und bei ihrem Start ins Berufsleben zu unterstützen.

### Wir engagieren uns für

- mehr Frauen in MINT-Berufen
- mehr Fachkräfte in der IT
- Abschlüsse auf hohem Niveau

### Ausgewählte Förderprojekte

- MINTerAKTIV zur Verbesserung der Studienbedingungen
- MINT21 – Initiative an Bayerischen Realschulen
- MINT Excellence an Gymnasien in Bayern

[www.baymevbm.de](http://www.baymevbm.de)  
[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

bayme vbm – Bayerische M+E Arbeitgeber  
vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.



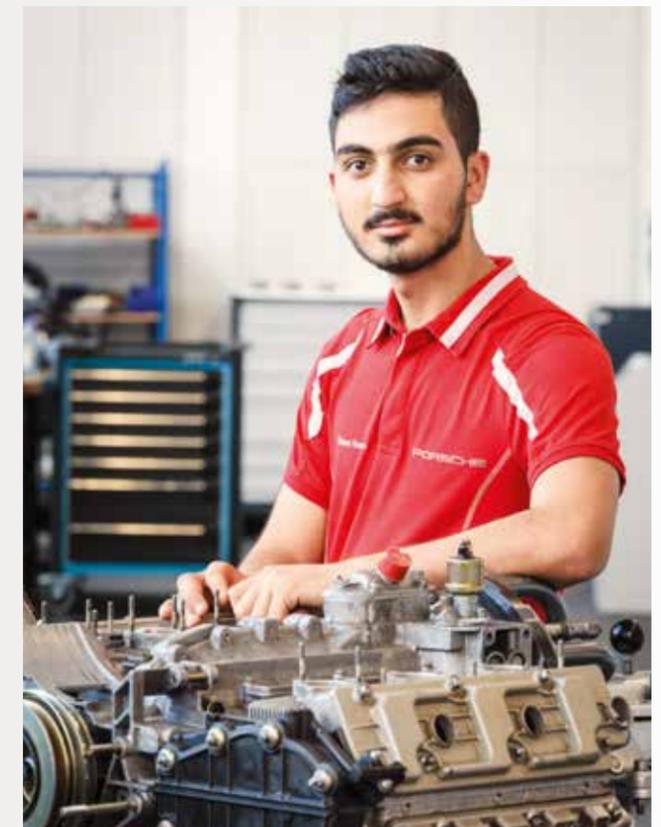
Dank Stipendium zurück in den Beruf: Mawada Amir-Nawaf ist Zahnärztin aus dem Sudan – und kämpft in Heidelberg für die Anerkennung ihres Studiums

Fotos: Murat Türemis

# DEUTSCHLAND DER CHANCEN

Viele Technikunternehmen würden gern *Flüchtlinge* einstellen. Doch die Hürden dafür sind hoch und die Erfolge bislang bescheiden. Trotzdem könnte die Debatte helfen, Deutschland für Arbeitsmigranten attraktiver zu machen.

Text: Carsten Janke



Vollgas bei Porsche: Shwan Ramo ist Flüchtling – und Azubi beim Sportwagenhersteller

# D

eutsche Luxusautos gab es auch in Syrien, bevor der Krieg begann. Die Mächtigen des Landes zeigten sich darin gern ihrem Volk. Auch der oberste Machthaber Baschar al-Assad.

Automarken waren alles, was der syrische Junge Shwan Ramo von Deutschland kannte, bevor er vor drei Jahren mit seinem Onkel aus dem Bürgerkriegsland floh. Heute baut Shwan selbst an seinem Traumauto – als Auszubildender bei Porsche im Stuttgarter Stammwerk. Er hatte eigentlich keine Chance. Und er hat sie genutzt.

Wie können Flüchtlinge in den deutschen Arbeitsmarkt integriert werden? Über diese Frage wird aktuell viel diskutiert. Welche Probleme es dabei geben kann, das vergisst man kurz, wenn der 19-jährige Shwan vor einem sitzt. Er lächelt herzlich, sein Porsche-Overall ist fast staubfrei, und sein Deutsch hat einen schwäbischen Klang. Zuerst hat Shwan einen Deutschkurs gemacht, dann ein Vorbereitungsjahr bei Porsche. Im Anschluss konnte er hier die Ausbildung zum Kfz-Mechatroniker beginnen. Inzwischen ist er im zweiten Lehrjahr, gerade ist Motorenschulung dran. Turbointegration sozusagen.

Wenn man Shwan fragt, wie er das geschafft hat, antwortet er, für Syrer seien die Regeln etwas einfacher, im Bleiberecht und auch bei der Arbeitserlaubnis. Außerdem habe es ihm geholfen, früh in eine WG mit

deutschen Mitbewohnern zu ziehen. Shwan sei sehr bescheiden, erzählen mir seine Kollegen später. In Wirklichkeit strenge er sich wahnsinnig an, nehme Nachhilfeunterricht und gehe abends mit anderen Auszubildenden den Unterrichtsstoff durch. Von 7.000 Bewerbern auf einen Ausbildungsplatz habe man insgesamt nur 200 ausgewählt, berichtet Porsche-Pressesprecher Matthias Rauter. Shwan musste dabei die gleichen Kriterien erfüllen wie alle anderen.

### Die Zahlen sind bislang ernüchternd

Wie besonders dieser Fall ist, wird noch klarer, wenn man auf die Statistiken schaut. Bei einer Umfrage vor einem Jahr hatten alle Dax-Unternehmen zusammen etwa 300 Ausbildungsplätze für Flüchtlinge geschaffen. Bei Porsche haben inzwischen zwei Flüchtlinge einen Ausbildungs-

platz erhalten. Viele Unternehmen zögerten vor allem wegen der unsicheren Rechtslage bei Flüchtlingen sowie deren mangelnden Sprachkenntnissen, ergab eine Befragung durch „Wir zusammen – Integrations-Initiativen der Deutschen Wirtschaft“. Bei Porsche hat man deshalb ein „Integrationsjahr“ ins Leben gerufen mit bislang 30 Teilnehmern. Hier sollen die grundlegenden Probleme geklärt und erste Kenntnisse der Arbeitswelt vermittelt werden. Im Anschluss gehen die Absolventen zu einem Partnerunternehmen, meistens aus dem Mittelstand, das nicht so viele Bewerber hat wie der Sportwagenhersteller.

Shwan ist schon wieder zu seiner Klasse zurückgekehrt. Durch die Glaswände des Porsche-Ausbildungswerkes kann man sehen, wie sie gemeinsam an einer Motorenskizze

arbeiten. Danach überprüft die Gruppe ihre Ergebnisse im Motorraum eines Sportwagens in der Produktionshalle. Alles ist leise, weiß und lichtdurchflutet. Das Ganze erinnert eher an ein Labor als an eine Autofabrik. Dass Shwan es bis hier geschafft hat, darauf sind seine Freunde in Syrien stolz. Zurück wolle er allerdings nicht. Er fange ja hier gerade ein neues Leben an.

Mawada Amir-Nawaf muss auf ihr neues Leben noch warten. Sie ist Zahnärztin aus dem Sudan. Mawada lebt seit drei Jahren in Heidelberg und wartet auf die Anerkennung ihres Hochschulabschlusses. In dieser Zeit hat sie als Dolmetscherin gearbeitet, als Babysitterin, sogar als Putzfrau. Nur nicht als Zahnärztin. Immer wenn sie es fast geschafft hat,

kommt ihr etwas dazwischen. Trotzdem nicht aufzugeben, das musste sie schon lernen, als sie noch ein Kind war.

**Durch einen Verkehrsunfall lernt sie Deutschland kennen**

Mawada ist acht Jahre alt, als der Unfall passiert. Sie ist auf dem Nachhauseweg von ihrer Schule im sudanesischen Karthum. Plötzlich erfasst sie ein Auto und fährt zweimal über ihren Fuß. Sie wird so schwer verletzt, dass sie mehrere Monate im Krankenhaus verbringt. Weil die Schmerzen wiederkehren, wird sie in den folgenden Jahren mehrfach operiert. Mit 16 Jahren bekommt sie zwei Gehhilfen, darauf steht in winzigen Buchstaben „Made in Germany“. „Da habe ich mich

zum ersten Mal für dieses Land interessiert“, erzählt Mawada. Gleichzeitig habe sie gelernt, niemals aufzugeben.

Mawada hat im Sudan Zahnmedizin studiert, auf Englisch, und zwei Jahre lang als Zahnärztin gearbeitet. Dann bot ihr ein Hochschulprofessor aus Heidelberg an, zum Hospitieren nach Deutschland zu kommen. Die Klinik in Heidelberg hat einen exzellenten Ruf. Also sagte Mawada zu und kam 2014 hierher. Doch die Behörden stellten sich quer, forderten weitere Dokumente: „Ich hatte das Gefühl, niemand war vorbereitet auf den Fall einer Zahnärztin aus dem Sudan“, erzählt Mawada lächelnd. Vermutlich machte es die Sache nicht leichter, dass sie Muslimin ist und Kopftuch trägt. In England hätte

Mawada mit ihrem Hochschulabschluss sofort als Zahnärztin arbeiten können. Aber sie will in Deutschland arbeiten.

Für ihre Anerkennung sollte sie einen Fachsprachkurs besuchen, der allerdings nur in Freiburg angeboten wird, also zwei Zugstunden entfernt. Mawada musste nebenher arbeiten, um Geld zu verdienen. Durch die Nebenjobs rückte ihre Anerkennung wieder in weite Ferne. Gerade noch rechtzeitig erfuhr sie von einem Stipendienprogramm der Baden-Württemberg Stiftung, das genau für Fälle wie ihren gedacht ist. Sie erhielt eine Zusage und konnte endlich den Sprachkurs abschließen.

Es ist ein altes Problem, das durch die Flüchtlinge in den

vergangenen Jahren wieder hoch aktuell geworden ist: Die Anerkennung von Berufsabschlüssen dauert zu lange. Deshalb können viele ausländische Fachkräfte nicht in den Berufen arbeiten, die sie eigentlich erlernt haben. Und das, obwohl sie gerade im Gesundheitsbereich dringend gebraucht werden. Das Modellprojekt der Baden-Württemberg Stiftung sucht Wege, hier etwas zu ändern. Rund 520 Menschen wurden bereits mit einer Brückenförderung unterstützt. In den meisten Fällen waren es Ärzte, viele aus Syrien.

**„Kommt mit euren Qualifikationen!“**

Noch ist Mawada nicht am Ziel. Weil ihr Sprachkurs lange gedauert hat, liegt ihr Antrag auf

Anerkennung derzeit wieder auf Eis. Aber sie gibt nicht auf. Vielleicht kann sie dank einer Ausnahmeregelung schon bald arbeiten. Inzwischen gibt es sogar eine weitere Zahnärztin aus dem Sudan in ihrem Sprachkurs. Viele würden Deutschland inzwischen als „Land der Chancen“ sehen, erzählt Mawada. Sie auch. Trotz aller Startschwierigkeiten. Eines würde sie aber allen raten, die hierherkommen wollen: „Kommt mit euren Qualifikationen!“ Wer versucht, als Flüchtling in Deutschland Fuß zu fassen, werde zwar versorgt. Aber der Respekt vor einem Berufsabschluss sei höher. „Auch wenn es lange dauert: Am Ende bekommt man die Dinge mit einem Lächeln.“ <

**INTEGRATION DURCH BILDUNG**

Das Förderprogramm „Integration durch Bildung“ des Stifterverbandes soll Flüchtlingen eine bessere Zukunft in Deutschland ermöglichen. Gefördert wird der Aufbau von Strukturen, die dauerhaft und flächendeckend zur besseren Integration beitragen; außerdem werden Flüchtlinge individuell unterstützt.

Der Stifterverband und Porsche unterstützen gemeinsam die Baden-Württemberg Stiftung beim Stipendienprogramm „Berufliche Anerkennung in Baden-Württemberg“. Es soll mehr Menschen ermöglichen, eine volle Anerkennung ihrer im Ausland erworbenen Berufs- und Studienabschlüsse zu erhalten.

[www.bwstiftung.de/berufliche-erkennung-bw](http://www.bwstiftung.de/berufliche-erkennung-bw)

**Partner der Bildungsinitiative**

1901



Premiere in der Chemiebranche: Lehrlinge drücken in einer betriebseigenen Einrichtung erstmals Werk- und Schulbank parallel. Heute nennt man das **duale Ausbildung**.

1950



Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten nach der Gründung des **Fonds der Chemischen Industrie** eng zusammen. So eng, dass es schon bald erfreulich viel Wissenschaftlernachwuchs gibt.

2017



Bringen die Laufbahn zum Laufen: Die Chemie-Sozialpartner machen Jugendliche mit besonderem Entwicklungsbedarf fit für eine Ausbildung. Bis heute wurden über 8,5 Millionen Euro in die **Start-Programme** investiert und so die Chancen junger Menschen erhöht.

2025

**Die Chemie fördert junge Talente. Und das ganz ohne Castingshows.**

1918



Von nun an dürfen sich Universitäten freuen: Die chemische Industrie gründet die **Deutsche Gesellschaft zur Förderung des chemischen Unterrichts** und unterstützt damit die Chemiker-Ausbildung an Hochschulen finanziell.

2001



Mit der **Schulpartnerschaft Chemie** startet die Branche ein Förderprogramm für mehr Experimente im Chemieunterricht. Das sorgt für Aha-Erlebnisse und große Augen ganz ohne Make-up.

2019

Gut ausgebildeter Nachwuchs ist Deutschlands Zukunft. Deshalb fördert die chemische Industrie traditionell den Nachwuchs an Schulen und Hochschulen. Schließlich sind gute Bildung und Ausbildungsgänge mit Perspektive eine nachhaltige Investition in den Industrie- und Chemiestandort Deutschland.

Entdecken Sie mehr unter [www.ihre-chemie.de](http://www.ihre-chemie.de)

**Ihre Chemie.**  
Freuen Sie sich auf die Zukunft.



Seminarraum für  
Programmiertalente:  
Die Code University  
kultiviert ihre  
ungezwungene  
Atmosphäre

Fotos: Felix Brüggemann

# LERNEN FÜR PIONIERE

Ein Informatikstudium besteht vor allem aus Mathe und Pauken? Von wegen: Die Berliner *Code University* kombiniert Hörsaal und Start-up-Flair. Ein Besuch an der coolsten Hochschule Deutschlands.

Text: Kilian Kirchgeßner

# D

er Präsident hat seine Handynummer zur Sicherheit an die Tür geschrieben. Die Klingel funktioniert noch nicht, überall im Haus sind Handwerker unterwegs, und so läuft er selbst herbei, um Besucher einzulassen. „Hallo“, ruft er zur Begrüßung und streift seinen Pferdeschwanz zurück, „komm einfach rein!“

Wer Manuel Dolderer hinterherläuft durch seine Hochschule, der verliert mit jedem Schritt eines der Vorurteile darüber, wie die akademische Welt funktionieren muss. Der Blick öffnet sich in einen riesigen Raum, an der Decke hängen die silber glänzenden Rohre der Klimaanlage und Dutzende Stromkabel, die sich farbig vom Sichtbeton abheben. Dolderer steigt über die Kisten, die gerade ein Paketdienst angeliefert hat, und zeigt auf die gläsernen Räume, die sich rechts an der Fensterfront aneinanderreihen: Auf

Knopfdruck schieben sich die Türen auf, dahinter jeweils ein Konferenztisch und ein riesiger Bildschirm für Präsentationen. Auf der anderen Seite stehen wild durcheinandergewürfelt Designersessel, an die ein Arbeitstisch angebaut ist, der gerade groß genug für einen Laptop ist. „Mit dem, was wir hier machen“, sagt Dolderer, „haben wir einen Nerv getroffen.“

Natürlich steht sie in Berlin, die jüngste deutsche Hochschule, ein paar Schritte nur entfernt vom hippen Görlitzer Ufer in Kreuzberg, wo jedes zweite Haus ein exotisches Restaurant, einen angesagten Club oder zumindest eine Vollkornbäckerei beherbergt.

Manuel Dolderer holt sich eine Flasche Limonade und steuert eine Besprechungsecke mit türkisfarbenen Polstern an. „Das ist Tom“, sagt Dolderer und deutet auf den Mann, der dort sitzt. Tom ist Thomas Bachem, Initiator der Hochschule und ihr Kanzler. Er bildet mit Dolderer ein Gespann, das sich bestens ergänzt: Visionär und Macher der eine, Hochschulprofi der andere. Dolderer ist mit 40 Jahren der wohl jüngste deutsche Hochschulpräsident, Bachem fällt mit seinen 31 Jah-

ren gar nicht weiter zwischen den Studierenden auf. Aber ums Alter geht es nicht, sondern um die guten Ideen – und vor allem um die Lust am Lernen: Um Softwareentwicklung und das Programmieren geht es; die klassischen Studienpläne voller Seminare, Vorlesungen und Übungen gibt es nicht. Täuschen lassen darf man sich aber nicht von dieser augenscheinlichen Coolness und auch nicht vom Bällebad mit seinen 36.000 Plastikbällen, das Start-up-Atmosphäre verbreiten soll: Leicht ist es nämlich nicht, das Studium an der Code University.

„Wir hatten vor der Gründung lange überlegt, ob wir tatsächlich eine anerkannte private Hochschule mit vollwertigen akademischen Titeln werden wollen“, sagt Gründer Thomas Bachem, „oder ob wir nicht lieber ganz rebellisch eine Einrichtung ohne Anerkennung vorziehen.“ Sie entschieden sich für den offiziellen Weg. Bachem lacht kämpferisch: „Nur so können wir zeigen, dass man Hochschullehre auch anders machen kann.“

Wie das neue Lehrkonzept aussieht, erlebt Matthias Bothe gerade: Er sitzt in einem der kleinen Räume, in dem sei- >

## „Man kann Hochschullehre auch anders machen!“

Thomas Bachem



Bibliothek und Bastelraum:  
Momentaufnahmen aus  
der Code University

tenweise Programmiersprache über den Bildschirm flimmert. Ein Kommilitone erklärt auf Englisch, was er da geschrieben hat. „Der kennt sich richtig gut aus mit JavaScript“, flüstert Bothe, um den Vortrag nicht zu stören. Er studiert Product Management, aber die Grundlagen des Programmierens gehören auch bei ihm dazu. Also geht er ins Projektteam und beißt sich rein in den Stoff – nicht theoretisch, sondern mit einer konkreten Aufgabe. „Wir haben das Angenehme mit dem Nützlichen verbunden“, sagt er. „Hier gibt es nämlich erstens keine Kantine, und zweitens haben wir alle ganz unterschiedliche Zeitpläne. Deshalb wollen wir eine Software programmieren, mit der wir unser gemeinsames Essen planen können.“ Das Ziel ist ein Programm, in dem die Restaurants aus der Umgebung mit ihrer Speisekarte eingebunden sind – und dann können sich die Studierenden verabreden, wann sie in welches Restaurant gehen wollen, ob sie eine Sammelbestellung aufgeben oder jemanden losschicken, um das Essen abzuholen. Für

Anfänger im Programmieren ist das eine ehrgeizige Aufgabe; drei Wochen haben sie Zeit. „Wenn ich etwas nicht verstehe“, sagt Matthias Bothe, „gehe ich in die Bibliothek und schaue mir im Internet die Vorlesung eines Professors irgendwo auf der Welt an. Und dann versuche ich es noch mal.“ Auch einen der Professoren der Code University können die Studenten natürlich fragen, meistens versuchen sie es zunächst auf eigenen Wegen.

**F**ür das Lehrprogramm der Hochschule ist das typisch: Eigeninitiative steht im Mittelpunkt, eine Anwesenheitspflicht gibt es nicht, feste Seminarpläne schon gar nicht. Die Studenten teilen sich in „Gilden“ auf, in denen sie vier Stunden pro Woche zu einem konkreten Thema arbeiten – ein Professor ist dabei, aber auch hier ist vor allem Eigeninitiative gefragt. Um Designmethoden geht es dabei oder um „User Journeys entlang der Nutzung eines Produktes“. Jeder muss bei einer Gilde

dabei sein, bei anderen kann er reinschnuppern, wenn ihn das Thema interessiert.

Dann gibt es die Projektteams, die komplett frei arbeiten: Die Studierenden verabreden sich zu Sitzungen, wenn es nötig ist, ansonsten erledigt jeder seine Aufgaben selbst und wiederholt individuell den Stoff, in dem er sich noch nicht sicher fühlt. Hinzu kommt ein Modul, in dem es – ähnlich einem Studium generale – um ganz andere Themen geht: Philosophie, Ethik und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien.

Die Gefahr, dass sich jemand im ganzen Studium um unangenehme oder schwierige Themen herumogelt, droht trotz dieser offenen Struktur nicht: Thematisch bauen die Gilden so aufeinander auf, dass jeder im Laufe des Studiums das gesamte Themenspektrum bearbeitet. Und die Professoren bewerten die Leistungen – nicht anhand von Noten, sondern anhand eines „Kompetenzrasters“ mit Blick auf den Lernfortschritt

jedes einzelnen Studierenden. „Bevor ich hier anfang, habe ich ein Semester lang Wirtschaftsingenieurwesen studiert“, sagt Moritz Gnann, der für das Studium von München nach Berlin umgezogen ist. „Das war total frustrierend: Da saßen alle in der Vorlesung und haben die ganze Zeit nur auf ihr Handy gestarrt.“ Desillusioniert brach er das Studium ab.

Tatsächlich ähneln sich die Gründe für Studienabbrüche oft – und die Quoten liegen gerade in den Ingenieurwissenschaften traditionell hoch. In manchen Informatikstudiengängen schafft es nur die Hälfte der Studienanfänger bis zum Abschluss. „Natürlich gibt es die, die an der Mathematik scheitern“, sagt Manuel Dolderer: „Aber die meisten haben einfach von all dieser Theorie und altbackenen Didaktik die Nase voll.“ An seiner Hochschule soll niemand nur für eine Klausur lernen – immer schwingt ein Kontext mit, ein konkretes Projekt, eine gemeinsame Idee. Und schon, so der Grundgedanke, lernen die Studierenden von sich aus. >

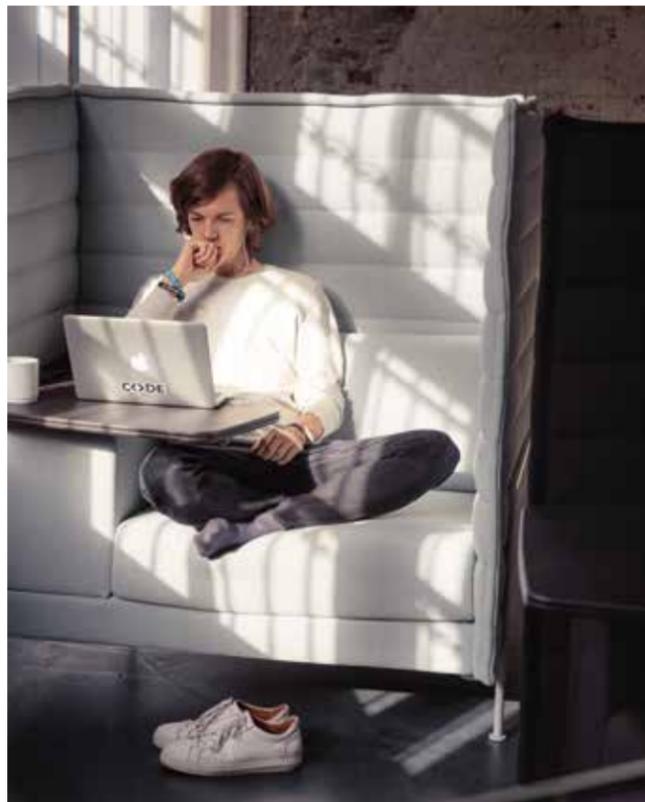
# INITIATIV BANK

## Unsere Initiative für Fortschritt und Bildung: ein langjähriges Stiftungsengagement.

Die Zukunft gemeinsam und erfolgreich gestalten: Was für das genossenschaftliche Allfinanzangebot der DZ BANK Gruppe gilt, zählt auch für Wissenschaft und Bildung. Mit unserem Stiftungsengagement ergreifen wir die Initiative und fördern in Zusammenarbeit mit dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. Lehre und Forschung an Universitäten, die Aus- und Weiterbildung im Bereich Wirtschaftswissenschaften ebenso wie die wirtschaftliche Vorbildung in Schulen. Mehr zu unseren Stiftungsaktivitäten finden Sie unter [www.dzbankstiftung.de](http://www.dzbankstiftung.de)

„Mich beschäftigt die schlichte Frage: Wie lernen Menschen?“

Manuel Dolderer (unten)



Eigenständigkeit als Ziel: Die Professoren sollen moderieren, nicht vortragen

**DIE CODE UNIVERSITY AUF EINEN BLICK**

Die Code University bietet drei Bachelor-Studiengänge an, die thematisch eng miteinander verbunden sind: In Software Engineering geht es um das Programmieren selbst, in Interaction Design um das Zusammenspiel von Mensch und Maschine und in Product Management um die Projektsteuerung und die Vermarktung des Produkts. Nach einem gemeinsamen ersten Semester entscheiden sich die Studierenden für einen der Studiengänge.

An der privaten Hochschule kostet ein dreijähriger Studiengang etwa 25.000 Euro. Über ein Darlehen können die Studierenden das Geld zurückzahlen, wenn sie im Berufsleben stehen; abhängig vom Einkommen, das sie dank ihres Studiums erzielen. Die Lehre findet auf Englisch statt. Das unkonventionelle Lehrkonzept sorgte schon wenige Monate nach dem Start der Hochschule für Furore: Eine traditionelle Hochschule kündigte an, Studiengänge nach Muster der Code University ins Leben zu rufen – und die neue Landesregierung in Nordrhein-Westfalen hat sich im Koalitionsvertrag hochhoffiziell zum Ziel gesetzt, einen zweiten Standort der Berliner an den Rhein zu holen.

Einfach weil sie das Thema fesselt. Der Professor trägt nicht vor, sondern moderiert; er passt auf, dass alles in die richtige Richtung läuft. „Es gibt Hunderte Videos im Netz, in denen die besten Professoren der Welt vortragen“, sagt Dolderer. „Wir wollen, dass unsere Studenten diese Schätze finden und heben – das ist eine Lektion, die ihnen weit über das Studium hinaus helfen wird.“

Manuel Dolderer selbst studierte Wirtschaftswissenschaften, Kulturwissenschaften und Philosophie und baute danach für ein großes Unternehmen eine private Hochschule auf – das deutsche Bildungssystem kennt er in- und auswendig. Die Idee zur Code University habe ihn sofort begeistert. „Mich beschäftigt zunächst einmal gar nicht so sehr das konkrete Fach, sondern die schlichte Frage: Wie lernen Menschen?“

Anders lief der Weg bei Thomas Bachem, der den Impuls

zur Hochschulgründung gab. Als Jugendlicher brachte er sich das Programmieren bei, studierte dann Betriebswirtschaftslehre und gründete nebenbei ein paar Internetfirmen, die er dann für viel Geld verkaufte – der Traum aller Start-up-Unternehmer. Er überlegte, ob sich wirklich alle das Programmieren autodidaktisch beibringen müssen wie er damals oder ob es nicht einen besseren Weg dorthin gebe. Eines Tages lernte er Manuel Dolderer kennen, der von Informatik keine Ahnung hatte, dafür aber das Bildungssystem kannte. „Nach einer sehr langen Nacht mit viel Rotwein wussten wir, dass wir unser Thema gefunden haben“, erinnert sich Bachem.

Vor wenigen Monaten startete die Universität ihren Lehrbetrieb; noch ist der Campus in dem alten Fabrikgebäude direkt am Landwehrkanal nicht ganz fertig, überall stapeln sich letzte Umzugskisten. 88 Studierende sind im ersten Jahrgang

dabei, ausgewählt aus 2.000 Bewerbern. Sie sind zwischen 17 und 34 Jahren alt, darunter frische Abiturienten, Studienabbrecher und Quereinsteiger.

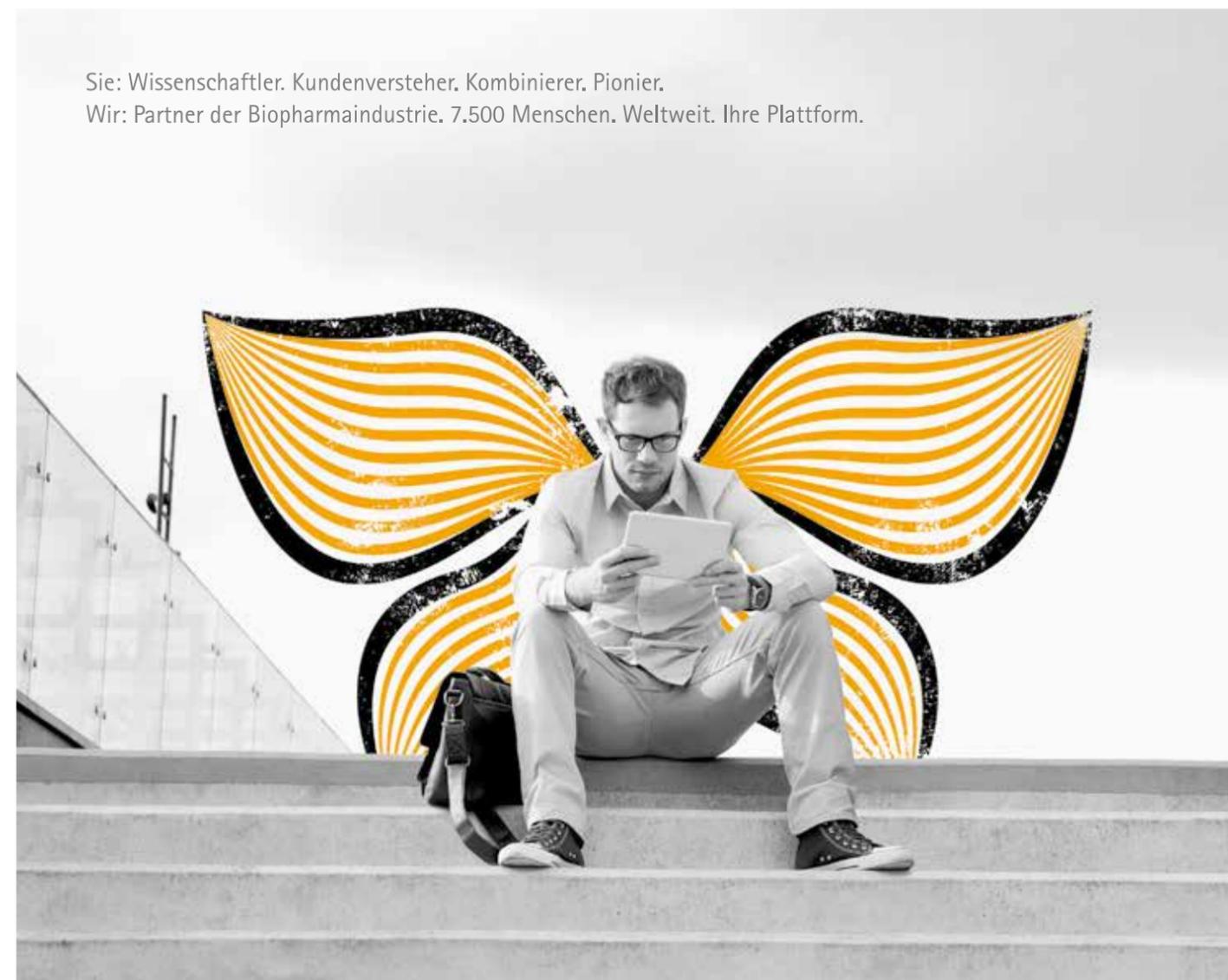
**F**ast das ganze Frühjahr haben die beiden Unigründer damit zugebracht, die passenden Studenten für den ersten Jahrgang zu finden. Neben einer praktischen Aufgabe und einem persönlichen Gespräch in Berlin gab es auch ein Videointerview mit den Bewerbern. Manuel Dolderer schmunzelt, wenn er sich daran erinnert: „Bei manchen Gesprächen sahen wir Typen, die ohne T-Shirt vor der Kamera saßen, bei anderen sprang eine Katze auf dem Schreibtisch rum.“

Geschadet hat das den Bewerbern nicht: Entscheidend soll das Talent sein, sonst nichts – und unkonventionell ist die Hochschule selbst schließlich auch.

WEITER\_DENKEN. WEITER\_WACHSEN.

WEITER\_KOMMEN. MIT SARTORIUS.

Sie: Wissenschaftler. Kundenversther. Kombinerer. Pionier.  
Wir: Partner der Biopharmaindustrie. 7.500 Menschen. Weltweit. Ihre Plattform.



Sartorius unterstützt die Bildungsinitiative des Stifterverbandes.

[www.sartorius.com/career](http://www.sartorius.com/career)

# WIR MACHEN ZUKUNFT

Die deutsche Hochschulbildung steckt voller Chancen. Mit seiner Bildungsinitiative *Zukunft machen* will der Stifterverband dabei helfen, sie zu nutzen.



Im Mittelpunkt der Bildungsinitiative „Zukunft machen“ stehen sechs Handlungsfelder. Das Bildungsmagazin CARTA widmet sich in jeder Ausgabe einem davon – diesmal der MINT-Bildung. Auf diesem Feld ist viel in Bewegung geraten. Eine Zwischenbilanz in Stichworten.

## VIELE STUDIENANFÄNGER

Die Studienanfängerzahlen in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) haben sich seit dem Start der Bildungsinitiative „Zukunft machen“ vorbildlich entwickelt. Immer mehr junge Menschen haben sich für ein solches Studium entschieden – auch weil diese Fächer zurzeit gute Jobaussichten versprechen. Die Studienanfängerzahlen liegen bei knapp 90.000 (MIN) beziehungsweise 107.000 (T). Die Ziele bei den Studienanfängern sind damit seit einigen Jahren erfüllt, allerdings brechen zu viele MINT-Studierende ihr Studium ab.

## DAS I IN MINT FEHLT

Zwar studieren immer mehr Menschen MINT-Fächer, aber bei der Vermittlung von Informatikkenntnissen hinken wir hinterher. Beispielsweise liegt der Bedarf der Unternehmen an Fachkräften mit fortgeschrittenen Datenanalysekenntnissen und Big-Data-Expertise

nach Berechnungen von McKinsey und Stifterverband derzeit bei rund 95.000 Personen. Konkret fehlen rund 10.000 Data-Science-Spezialisten und 85.000 Personen mit fortgeschrittenen Datenanalysekenntnissen. Darüber hinaus bedarf es neuer Anstrengungen zur Vermittlung von Digital Skills für derzeitige und zukünftige Beschäftigte in nahezu allen Disziplinen und Branchen. Neue Berufe entstehen, für die es aktuell noch zu wenige ausgereifte (Aus-)Bildungskonzepte gibt, etwa Data-Science-Experten oder Spezialisten für künstliche Intelligenz.

## ZU WENIGE INFORMATIKLEHRER

In der Schule werden Grundlagen für Kompetenzen im digitalen Leben und Arbeiten gelegt. Doch es mangelt an entsprechend ausgebildeten Fachlehrern: Derzeit beträgt der Anteil der Lehramtsstudierenden, die Informatik als erstes, zweites oder drittes Studienfach belegen, nur 1,6 Prozent aller Lehramtsstudierenden. Für die Einführung eines Wahlfaches Informatik und Programmieren in Sekundarstufe I und II wären 4.000 zusätzliche Informatiklehrer nötig. Für die Einführung eines Pflichtfaches Informatik von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II nach britischem Modell wären es sogar rund 24.000. Die Grundlagen bei der Lehrerbildung müssen jetzt gelegt werden, damit Informatik an Schulen gestärkt werden kann.

## BESSER AUF DEN JOB VORBEREITEN

Nicht nur in Hinsicht auf digitale Kompetenzen, auch insgesamt fühlen sich Studierende im Studium immer schlechter auf den Berufsalltag vorbereitet. Der Anteil der Studierenden, die ihre sogenannte Beschäftigungsfähigkeit als gut einschätzen, ist weiter auf 22,9 Prozent gesunken (Ziel: 42 Prozent). Das gilt insbesondere für angehende Lehrer, die sich bereits seit Jahren schlecht auf den Alltag im Klassenzimmer vorbereitet fühlen.

Mehr über die Bildungsinitiative „Zukunft machen“ und die daran ausgerichteten Förderprogramme des Stifterverbandes unter [www.stifterverband.de/bildungsinitiative](http://www.stifterverband.de/bildungsinitiative)

### KOMPETENZEN FÜR DIE ZUKUNFT

Der Hochschul-Bildungs-Report, mit dem der Stifterverband und McKinsey das Vorankommen der Bildungsinitiative jährlich prüfen, zeigt: Die junge Generation muss noch besser auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet werden. Big Data, intelligente Algorithmen, Mensch-Maschine-Interaktion – diese Schlagwörter haben ein neues Zeitalter in unserer Arbeitswelt eingeläutet. In vielen Unternehmen hat sich durch die Digitalisierung die Art und Weise, wie wir arbeiten, bereits grundlegend gewandelt. Es entstehen immer mehr neue Berufe, für die es aktuell noch zu wenige ausgereifte (Aus-)Bildungskonzepte gibt. Es fehlt an Ausstattung, an ausreichenden Kenntnissen des Lehrpersonals und an angepassten Curricula. Bildungseinrichtungen müssen selbst zu Gestaltern der Zukunft werden, damit Schul- und Hochschulabsolventen die an sie gestellten Anforderungen bewältigen können.

Mit der neuen Programminitiative „Future Skills“ wird der Stifterverband ab 2018 die Bildungsinitiative „Zukunft machen“ noch konsequenter an diesen Herausforderungen ausrichten. Konzipiert als gemeinschaftliches Aktionsprogramm von Wirtschaft und Zivilgesellschaft, soll „Future Skills“ Individuen, Institutionen und Regionen dabei unterstützen, neue Lehr- und Lernstrategien, -inhalte und -formate umzusetzen. Das Aktionsprogramm stärkt die digitalen Kompetenzen bei Schülern, Lehrenden und Studierenden und unterstützt Bildungseinrichtungen bei der Entwicklung von neuen Lehrinhalten und -formaten.

[www.stifterverband.de/future-skills](http://www.stifterverband.de/future-skills)

# DER DISKRETE CHARME DER GEOMETRIE

Mathematikprofessor  
Günter Ziegler will Leidenschaft  
für *die Welt der Zahlen*  
wecken – und zieht dafür  
alle Register.

Text: Kathrin Westhölter



Der Weltensammler:  
Die Vorlesungen von Günter Ziegler  
sind so bunt wie sein Büro – eine trägt  
beispielsweise den Titel „Sugar cubes,  
soap bubbles, a revolution, and a star“



Fotos: Anikka Baier

# W

er einmal versucht, sich einen vierdimensionalen Würfel oder gar einen anderen vierdimensionalen Vielflächler vorzustellen, stößt vermutlich schnell an die Grenzen seiner Vorstellungskraft. Objekte in mehr als drei Dimensionen bereiten den meisten Menschen Probleme. Günter Ziegler auch. Sonst würde er sich vermutlich gar nicht erst für die Vielflächler interessieren.

Günter M. Ziegler ist Mathematiker, genau genommen Professor für Diskrete Geometrie und – einfach ausgedrückt – passionierter Problemlöser. Zumindest wenn es um abstrakte Figuren geht, die es gilt, mathematisch zu beschreiben, durch Visualisierungen zu konkretisieren und gedanklich greifbar zu machen. Probleme im Zusammenhang mit vierdimensionalen Vielflächnern, die im Fachjargon „Polytope“ heißen, zu lösen, das reizt den Professor an der Freien Universität (FU) Berlin und Leiter der Graduiertenschule Berlin Mathematical School.

Seit mehr als zwanzig Jahren findet Ziegler immer wieder andere Techniken, unerprobte Zugänge und neue Perspektiven, um die Vielflächler in der vierten Dimension zu bezwingen. Spätestens seit seinem 1995 veröffentlichten Lehrbuch *Lectures on Polytopes* hat er sich damit in der Forschung

einen Namen gemacht. Die Liebe zum Problemlösen entdeckte er in der neunten Klasse, als er zum ersten Mal am Bundeswettbewerb Mathematik teilnahm (siehe Kasten). Bis zum Abitur blieb er dabei, holte zweimal den Bundessieg und 1981 sogar Gold bei der Internationalen Mathematik-Olympiade in Washington, D.C.

Den Bundeswettbewerb Mathematik nennt der gebürtige Münchner und heutige Wahlberliner gern „Problemlösungswettbewerb“. Denn mit Rechnen hat das Knobeln an komplexen Problemen wenig zu tun, und bis heute gilt für Ziegler: „Eine schöne Lösung ist eine, die nicht viel Rechnung braucht.“ Worum es geht, sei vielmehr die Lust daran, sich komplizierten Strukturen zu stellen, und die Begeisterung, Probleme von unterschiedlichen Seiten anzugehen.

Von ungewöhnlichen Perspektiven und charmanten Zugängen zur Geometrie spricht er nicht nur, er lebt sie. Schon im Studium hörte er neben Mathematik und Physik Vorlesungen über Philosophie und moderne Lyrik und absolvierte ein Seminar in juristischer Rhetorik. Seine Vorträge tragen Titel wie „Sugar cubes, soap bubbles, a revolution, and a star“. Und in Zieglers Lehrbüchern begegnet man Zitaten aus

Pu der Bär oder den „Vzsz“ („Vorgang-zu-schwierig-zu-erklären“) aus Salman Rushdies *Harun und das Meer der Geschichten*.

Letzteres wäre auch eine geeignete Antwort auf eine typische Frage, die dem Mathematiker immer wieder gestellt wird: Ob er mal in zwei Sätzen erklären könne, woran er arbeitet? Kann er nicht. Dafür ist seine Mathematik zu abstrakt, zu kompliziert, zu gewöhnungsbedürftig. Aber dafür auch umso spannender, findet Ziegler und engagiert sich für ein vielfältiges und lebendiges Bild der Mathematik in der Öffentlichkeit.

2008 initiierte er das deutschlandweite „Jahr der Mathematik“. Er baute ein Medienbüro bei der Deutschen Mathematiker-Vereinigung auf, hält Vorträge und veröffentlicht Bücher, die auch Nichtmathematikern Lust auf die Welt der Zahlen machen. Neben zahlreichen forschungsbezogenen Auszeichnungen erhielt er 2008 für dieses Engagement den Communicator-Preis, den Stifterverband und Deutsche Forschungsgemeinschaft für die Vermittlung von Wissenschaft in die Öffentlichkeit vergeben.

Das Image seiner Wissenschaft liegt Günter Ziegler am Herzen, er will Begeisterung wecken. In seiner Arbeitsgruppe an der FU arbeiten mehr Doktorandinnen als Doktoranden. Doch gerade was das Image der Mathematik bei Schülerinnen angeht, ist noch Luft nach oben. „Es gibt viele Mathematikerinnen, die großartige Vorbilder sind“, sagt Ziegler. Aber auch Väter und insbesondere Mütter müssten Mädchen ein schwieriges Fach wie Mathematik zutrauen: „Wenn Eltern ihre Tochter in die Schule schicken mit einem T-Shirt, auf dem steht ‚In Mathe bin ich Deko‘, dann ist das

eine Ohrfeige! Dann wird das Mädchen nie den Spaß und das Selbstvertrauen entwickeln, die man braucht, um sich für ein schwieriges Fach wie Mathe zu begeistern.“

Ziegler selbst begeistert sich neben der Mathematik für Musik jeglicher Art und für Literatur, von Klassikern bis Science-Fiction, von Thomas Mann bis *Käpt'n Blaubär*. Eines seiner Lieblingsbücher ist *Lieblose Legenden* von Wolfgang Hildesheimer. Eine Geschichte darin – *Das Gastspiel des Versicherungsagenten* – handelt von einem weltberühmten Pianisten, der tieftraurig ist, weil er so viel lieber Versicherungsvertreter geworden wäre. „Das trifft schon ein bisschen meinen Humor“, sagt Ziegler.

Und es passt gewissermaßen auch zur Vielschichtigkeit seiner Person. Seine Tätigkeit beschreibt er selbst mit „sechzig



„Ein T-Shirt mit der Aufschrift ‚In Mathe bin ich Deko‘ – das ist eine Ohrfeige!“

Prozent Forschung, sechzig Prozent Lehre, sechzig Prozent Verwaltung“. Dazu ist er noch PR-Manager und Markenbotschafter der Mathematik. Sein Herz hängt aber besonders an der Polytopenforschung und der Lehre.

Als Schüler habe er darüber nachgedacht, Medizin zu studieren – oder „irgendwas mit Menschen“. Inzwischen sei er aber sicher, dass er kein guter Arzt geworden wäre, sagt Ziegler. Außerdem habe er erkannt, dass Mathematik doch ziemlich viel mit Menschen zu tun hat, nicht zuletzt in der Lehre und beim gemeinsamen Problemlösen. Und damit wären wir wieder bei seiner Faszination für die vierdimensionalen Vielflächener. Anders als der begnadete, aber traurige Pianist hat Günter Ziegler die vergangenen zwanzig Jahre keinen Gedanken daran verschwendet, was er geworden wäre, wenn nicht Mathematiker. Ein Glück! <

### BUNDESWEITE MATHEMATIK-WETTBEWERBE

Schüler und Lehrende, aber auch Entscheider aus Wirtschaft und Bildungspolitik wissen: Ohne Mathe geht's nicht – ob an der Börse, bei der Optimierung von Fahrplänen oder in der Softwareprogrammierung. Das Talentförderzentrum Bildung & Begabung motiviert und unterstützt Jugendliche, die auch außerhalb des Schulunterrichts Lust auf mathematische Herausforderungen haben.

Unter dem Dach „Bundesweite Mathematik-Wettbewerbe“ vereint Bildung & Begabung drei Förderangebote: Der Bundeswettbewerb Mathematik, die Mathematik-Olympiade in Deutschland und der

Auswahlwettbewerb zur Internationalen Mathematik-Olympiade (IMO) erreichen mit anspruchsvollen und anspruchsvollen Aufgaben auf unterschiedlichem Niveau insgesamt mehr als 200.000 Schüler pro Jahr. Dabei sind keineswegs nur Rechenkünste gefragt. Es kommt vielmehr darauf an, präzise zu denken und kreative Lösungen für ungewöhnliche mathematische Probleme zu finden. Förderer der drei Wettbewerbe sind der Stifterverband, das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Kultusministerkonferenz.

Der Bundeswettbewerb Mathematik gehört zu den

traditionsreichsten Schülerwettbewerben in Deutschland. Berühmte Mathematiker zählen zu den Siegern. So hat der Mathematiker Gerd Faltings, einziger deutscher Preisträger der Fields-Medaille, den Bundeswettbewerb zweimal gewonnen. Peter Scholze gewann 2003 den Wettbewerb das erste Mal und nahm für Deutschland viermal an der IMO teil. Dreimal gewann er dort Gold, einmal Silber. 2012 wurde er als jüngster Mathematikprofessor Deutschlands an die Universität Bonn berufen.

[www.bildung-und-begabung.de/unser-projekte/bundesweite-mathe-wettbewerbe](http://www.bildung-und-begabung.de/unser-projekte/bundesweite-mathe-wettbewerbe)



# Excellence entsteht nicht von allein. Jetzt Förderer werden!

Das nationale Excellence-Schulnetzwerk MINT-EC besteht aus derzeit 295 Gymnasien mit ausgeprägtem Profil in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Das Netzwerk – seit 2009 unter der Schirmherrschaft der KMK – fördert die länderübergreifende Zusammenarbeit der Schulen und bietet eine Vielzahl von Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Schulleitungen. Mit dem Pilotprojekt „Schul-Cloud“ bringt MINT-EC die Digitalisierung der Schulen voran.

Jahresreport 2017 anfordern und mehr erfahren:  
[info@mint-ec.de](mailto:info@mint-ec.de) oder [www.mint-ec.de](http://www.mint-ec.de)



Das nationale Excellence-Schulnetzwerk

# MINT-BILDUNG IN ZAHLEN

Was die Statistik über die Gehälter von Ingenieuren sagt, über Frauen im Informatikstudium – und über den Fachkräftemangel.

**38%**

Anteil der Studierenden, die ein MINT-Fach studieren

Anstieg der Zahl von erwerbstätigen MINT-Akademikern zwischen 2011 und 2014 um

**11%** **16%**  
gesamt Frauen  
**20%** **18%**  
ab 55 Jahren Zuwanderer

Anteil der Absolventen in MINT-Fächern an der Gesamtzahl der Hochschulabsolventen

**31%** **19%** 2005  
**35%** **20%** 2015  
gesamt Frauen

**270.000**

Zahl der akademisch und beruflich qualifizierten MINT-Fachkräfte, die laut der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) in Deutschland derzeit fehlen

**493**

Zahl der neuen Studiengänge in den Ingenieurwissenschaften, die zwischen 2014 und 2017 eingerichtet wurden

**245**

Zahl der Studiengänge in Mathematik und den Naturwissenschaften, die zwischen 2014 und 2017 eingerichtet wurden

**62%**  
Frauenanteil in Biologie-Studiengängen

**20%**  
Frauenanteil in Informatik-Studiengängen

Anteil der Studierenden, die ihren Bachelorstudiengang an deutschen Universitäten abbrechen

**51%** **45%**  
Mathematik Informatik  
**42%** **40%**  
Chemie Physik und Geowissenschaften

**106.900**  
2012

**107.400**  
2015

Studienanfänger in technischen Studienfächern

**26.185**  
1980

**39.592**  
2000

**107.056**  
2015

Abgelegte Prüfungen im Bereich Ingenieurwissenschaften

**21%**  
2012

**23%**  
2015

Anteil der Frauen an allen Studierenden im Bereich Technik

**48.238**  
Wirtschaftsingenieurwesen

**48.071**  
Naturwissenschaften

**47.022**  
Ingenieurwissenschaften

**33.188**  
Geschichts- und Kulturwissenschaften

Durchschnittliche Einstiegsgehälter für Absolventen (in Euro)

**85.100**  
2012

**89.700**  
2015

Studienanfänger in Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften

Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund bei den erwerbstätigen MINT-Akademikern

**17%**

**37%** 2012  
**37%** 2015  
Anteil der Frauen an allen Studierenden in den Bereichen Mathematik, Informatik und Naturwissenschaft

Quellen: CHE, DZHW, OECD, Statistisches Bundesamt, Stepstone Gehaltsreport, Stifterverband (Hochschul-Bildungs-Report), VDI

**DB** DEUTSCHE BAHN STIFTUNG

135 Jahre DB Museum

# Die ganze Welt der Eisenbahn

Nürnberg | Koblenz | Halle/Saale



# Überzeugt. Von Anfang an.



## Der neue T-Roc.

Manche können andere im Bruchteil von Sekunden für sich gewinnen. So wie der neue T-Roc. Mit seinem Coupé-Charakter und der unverwechselbaren Front hinterlässt er einen starken ersten Eindruck – und bleibt dank auffälliger Details auch nach genauerem Hinsehen im Kopf.

**Wir bringen die Zukunft in Serie.**



**Volkswagen**

Abbildung zeigt Sonderausstattungen gegen Mehrpreis.