

Dimensionen

01 | 2019
Magazin der FH Aachen
University of Applied Sciences



Wir sind FH!
Gesichter und Momente





DU HAST DIE IDEEN. INFORM HAT DIE SPIELWIESE.

Wir suchen dich für die Bereiche:

Softwareentwicklung
Beratung & Projektmanagement
Marketing & Vertrieb
IT-Qualitätssicherung

Digital Decision Making:

Wir entwickeln intelligente
Software.

inform-software.de/karriere



Liebe Leserinnen und Leser,
 die unbestritten wichtigste Ressource einer jeden Einrichtung sind die Menschen, die dort arbeiten. Mit der Qualität ihrer Arbeit steht oder fällt der Erfolg eines Unternehmens wie auch einer Hochschule. Daher haben wir jene, die an der FH arbeiten, in den Blickpunkt gerückt: crossmedial angelegt und vernetzt. Unsere FH-Momente ermöglichen ebenso wie die aus meiner Sicht sehr ansprechenden Portraitfotos unseres Kollegen Arnd Gottschalk einen sehr persönlichen Einblick in die jeweilige Arbeitsweise und zeigen das Persönliche hinter den jeweiligen Menschen. Wir sind sehr froh, dass wir diese zwei Formate mit Ihnen umsetzen konnten, denn sowohl die individuelle Motivation als auch der Wesenskern einer Mitarbeiterin, eines Mitarbeiters – mitsamt der Hobbys – bestimmen unser tägliches Tun.



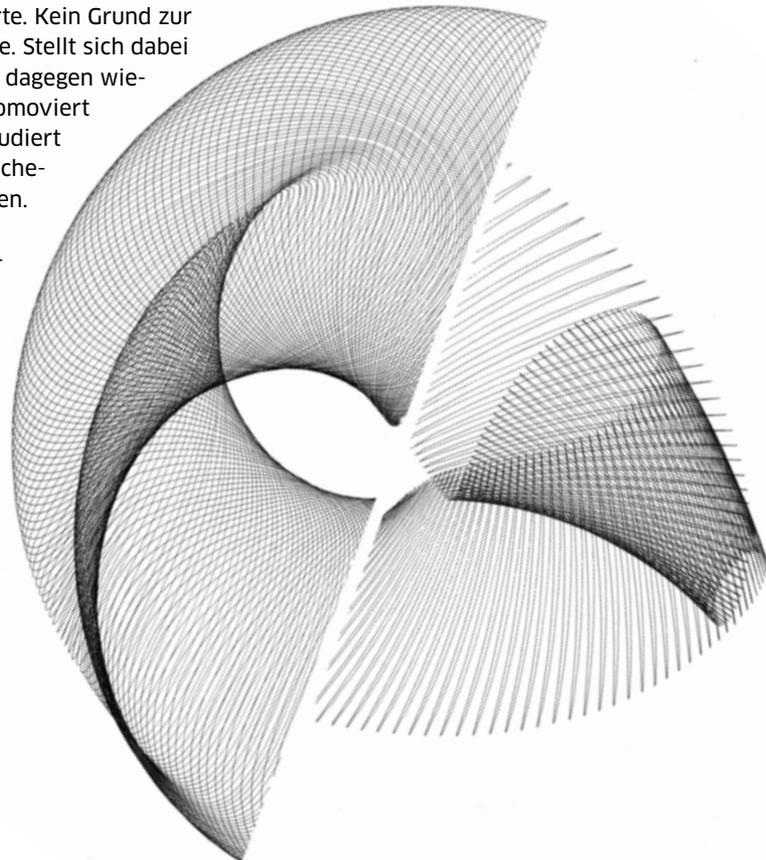
Es gibt aber noch viele andere Kolleginnen und Kollegen, die es verdienen, hervorgehoben zu werden. Innovative Roboter zeigen, wie eng verwoben Maschinen, Elektronik und Künstliche Intelligenz sind. Die FH-Professoren Peter Dahmann, Andreas Gebhardt, Stephan Kallweit und Jörg Wollert haben mit einigen Absolventinnen und Absolventen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Doktoranden beispielsweise einen Feldroboter, einen Kletterroboter SMART und eine Fensterputzer-Drohne entwickelt. Die Anwendungsbereiche gehen allerdings weit darüber hinaus – lesen Sie dazu unseren Beitrag.

Zehn Jahre besteht unser Stipendienprogramm, ebenso ein Grund zum Feiern wie auch der erste marokkanische Elektrotechnikstudent, Issam Yazidi, der sein Studium mit einem Doppelabschluss erfolgreich absolvierte. Kein Grund zur Freude allerdings sind unpünktliche oder ausfallende Züge. Stellt sich dabei doch die Frage, was läuft da eigentlich falsch? Vorbildlich dagegen wieder die Erfolgsgeschichte zweier Frauen: Alina Richter promoviert inzwischen bei der VW-Konzernforschung, Meral Dural studiert „mit Interesse und Disziplin“ Elektrotechnik, nach dem Bachelorabschluss könnte es auch bis zur Promotion weitergehen.

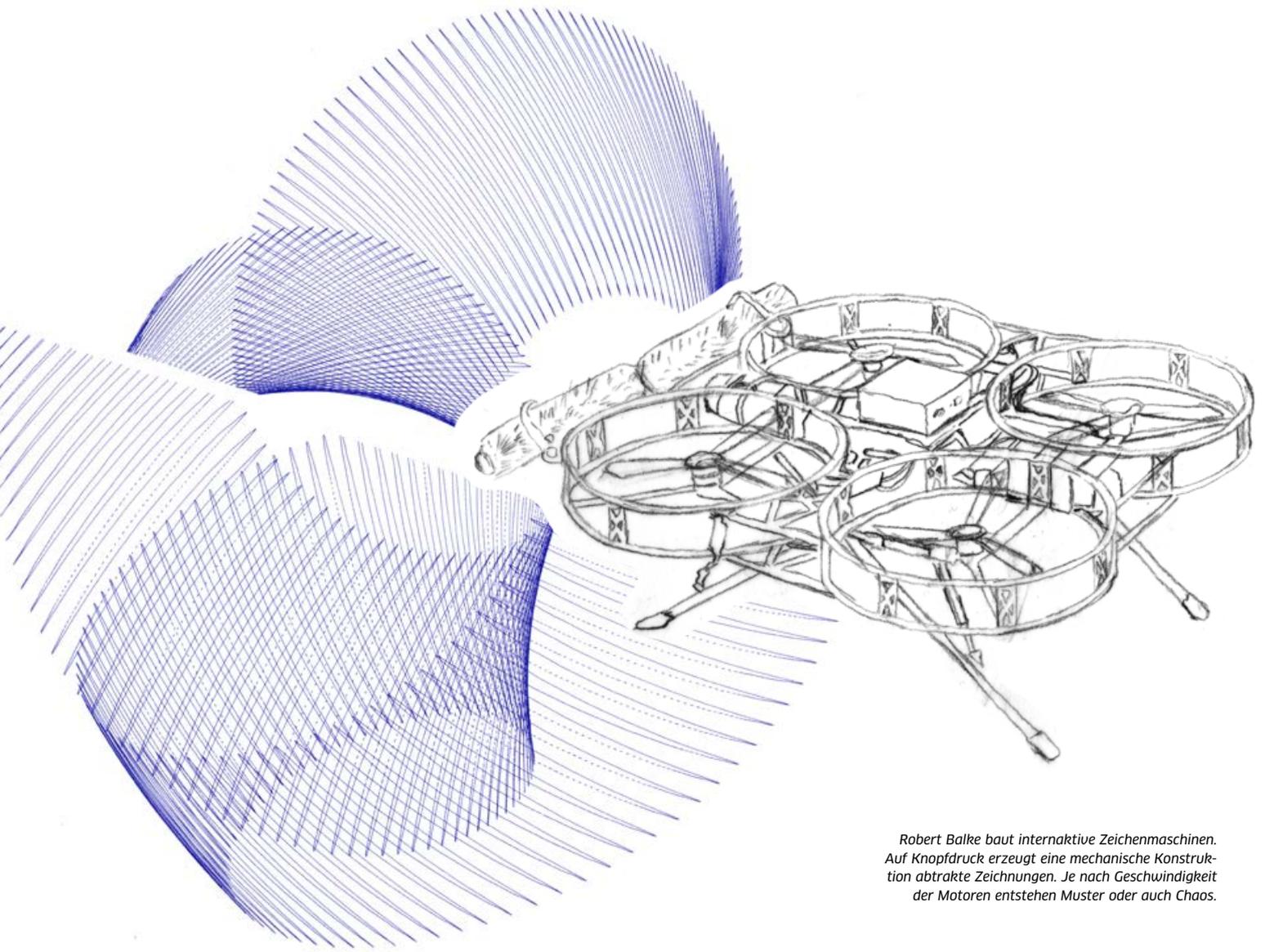
Unbestritten ist eine professionelle Bebilderung inzwischen unabdingbar und nicht mehr aus dem redaktionellen Alltag wegzudenken, manchmal aber gibt es kein wirklich geeignetes Foto. Eine einfühlsam entwickelte Illustration oder Infografik kann Abhilfe schaffen und ist längst ein Wert an sich, daher nutzen auch wir zunehmend die zahlreichen Kompetenzen der FH-Absolventin Lara Bispinck, die unlängst das städtische Prädikat „Future Impact Maker.“ erhielt.

Diese kurzen Hinweise haben hoffentlich Ihr Interesse geweckt, lesen Sie viele spannende Geschichten in unserem DIM über unsere Hochschule für angewandte Wissenschaften, die FH Aachen. Im Namen der Pressestelle danke ich Ihnen sehr für Ihr Interesse und Ihre Unterstützung. Über Anregungen, Hinweise oder eine Rückmeldung freuen wir uns immer.

Für das Team Pressestelle
 Ihr Dr. Roger Uhle



Wir sind FH!	6	
Steigen Sie ein!	8	Wir nehmen Sie mit auf eine Reise der Roboter und Maschinen
Grenzenlose Förderung	18	Das Stipendienprogramm geht in das zehnte Jahr
Marias neue Kleider	20	Wissenschaftler unterstützen die Domschatzkammer
Die Sprengstoffschnüffler	24	Fliegerbomben im Erdreich: neues Verfahren auf Basis der Neutronenaktivierungsanalyse
Geschafft!	26	Erster marokkanischer Elektrotechnikstudent macht seinen Doppelabschluss an der FH Aachen
Maßgeschneidert	28	Dr. Denise Molinnus vom INB entwickelt digitale Biosensoren für die personalisierte Medizin
Auf Höhenflügen	32	Tobias Barth macht außergewöhnliche Luftaufnahmen



Robert Balke baut interaktive Zeichenmaschinen. Auf Knopfdruck erzeugt eine mechanische Konstruktion abstrakte Zeichnungen. Je nach Geschwindigkeit der Motoren entstehen Muster oder auch Chaos.



Über alle Berge	36	Talentscouting eröffnet neue Wege
Der etwas andere Reiseführer	38	FH-Studentinnen entwerfen Stadtplan für junge Menschen
Warum kommt mein Zug zu spät?	42	FH-Experten im Interview über Probleme und Lösungen der Schiene
Der Alina-Weg	48	Alina Richter promoviert bei der Volkswagen-Konzernforschung
Selbst ist die Frau	51	Die 31-jährige Meral Dural studiert erfolgreich Elektrotechnik am FH-Campus Jülich
An der Schnittstelle	52	INFORM-Proessur für angewandte Mathematik und Informatik
Kopfnuss	53	
Einmal scannen bitte	54	Forschungsprojekt am MASKOR-Institut wird vom Bund gefördert
Inspiziert vom Tier- und Pflanzenmeer	56	FH-Absolventin Lara Bispinck gewinnt „Future Impact Maker_“
Schmusekurs mit dem Tiger	60	FH Aachen führt Kooperationsverbund mit taiwanesischen Hochschulen an
Impressum	62	



Wir sind FH!

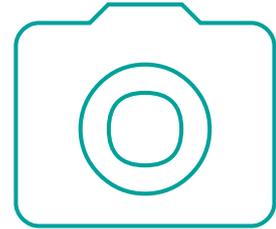
So haben Sie Ihre Kolleginnen oder Kollegen noch nie gesehen – die Porträtfotos, die jetzt in den Fluren des FH-Hauptgebäudes in der Bayernallee hängen, ziehen die Blicke der Beschäftigten, aber auch von Gästen der Hochschule auf sich. Zu sehen sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihren Hobbys, ob Handballschiedsrichterin oder Karnevalsjeck, mit Laufschuhen und selbstgehäkelten Mützen, musikalisch und kreativ.

Angefertigt wurden die Bilder von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stabsstelle für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing, sie sind Teil des Projekts zur Gestaltung des Hauptgebäudes. In einem ersten Schritt wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung angesprochen, es soll aber weitere Termine für Interessierte geben. Wer Interesse an dem Projekt hat, kann sich unter der E-Mail-Adresse team-pressestelle@fh-aachen.de an das Team der PÖM wenden.

Neben neuen Gesichtern gibt es auch neue Geschichten: Jede und jeder ist seit Anfang des Jahres eingeladen, ihren und seinen persönlichen „FH-Moment“ zu erzählen. Auf Facebook und Instagram erscheint alle zwei Wochen ein neuer Kopf und gibt seinen FH-Moment zum Besten. Auch diese kurzen Videos werden vom Team der PÖM produziert. Neugierig? Dann schauen Sie doch unter dem Hashtag #fhmomente mal rein. Außerdem gibt es eine Playlist aller Videos, die Sie unter www.fhac.de/PÖMfhmomente finden. Die Aktion #fhmomente läuft noch bis Ende des Jahres – wir sind gespannt, welche Momente wir noch erfahren werden.

#fhgesichter

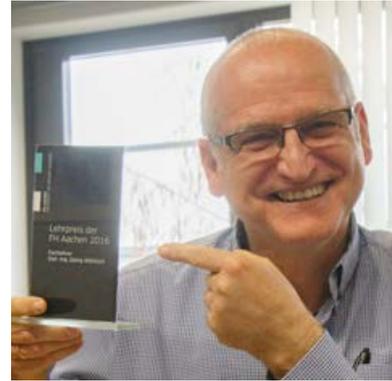




#fhmomente



Der Hashtag für Ihre FH-Geschichten
in den Sozialen Netzwerken:
#wirsindfh







Steigen Sie ein!

Wir nehmen Sie mit auf eine Reise der Roboter und Maschinen

Zeichenbrett und Stift, beides braucht der Maschinenbau schon lange nicht mehr. Denn: Ohne digitale Hilfe geht hier nichts – da sind sich die Fachleute der FH Aachen einig. „Softwareentwicklung liegt dem Maschinenbauer nicht unbedingt im Blut, aber er muss sich dem öffnen. Deswegen werden unsere Studierenden auch mit Software-Know-how ausgerüstet. Steuerungstechnik ist hier Pflichtprogramm“, beschreibt Prof. Dr. Stephan Kallweit die Studieninhalte der FH. „Wir müssen den Studierenden beibringen, dass sie ohne Informations- und Elektrotechnik nicht glücklich werden. Das Berufsbild im Maschinenbau ändert sich“, ergänzt Prof.

Dr. Andreas Gebhardt, Dekan des Fachbereichs Maschinenbau und Mechatronik. „Dabei ersetzen wir nicht die Kernkompetenzen des Maschinenbauers – Schweißen, Kleben, Fügen – sondern erweitern sie vielmehr“, sagt Prof. Dr. Jörg Wollert.

Eine Reihe von FH-Projekten zeigt, wie Maschinen, Elektronik und künstliche Intelligenz clever kombiniert werden. Die Dimensionen-Redaktion hat sich einige Projekte rausgesucht und nimmt Sie mit auf eine Reise durch die FH-Welt der Maschinen und Roboter. Also, steigen Sie ein, lehnen Sie sich zurück und lassen Sie sich entführen in die Welt von morgen.

Feldarbeit im Handumdrehen

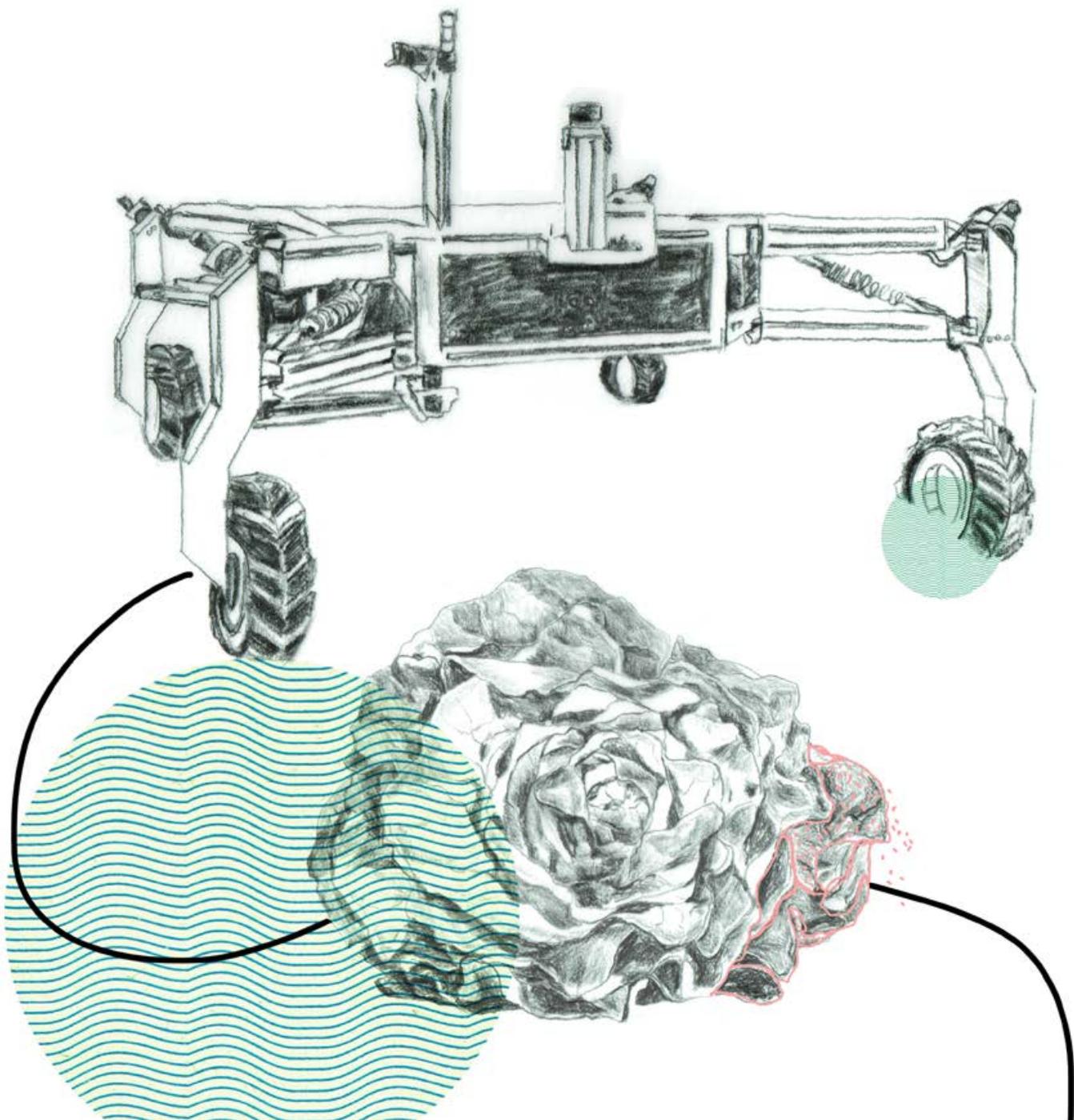
Unsere Tour beginnt bei Sonnenaufgang in Kempen. Über die Felder der Region rollen bereits die Traktoren. In stundenlanger Arbeit werden die Böden der Felder aufgelockert und das Unkraut gejätet. Dabei ist der Einsatz von Chemikalien für die Feldarbeit und Diesel für die Traktoren nicht unumstritten, doch es fehlt bislang eine wirtschaftliche Alternative. Das sogenannte „Precision Farming“, ein Forschungsfeld des Instituts für angewandte Automation und Mechatronik (IaAM) der FH Aachen, zeigt Lösungswege auf. Gemeinsam mit dem FH-Institut MASKOR (Mobile Autonome Systeme und Kognitive Robotik) wurde der Feldroboter „ETAROB“ entwickelt.

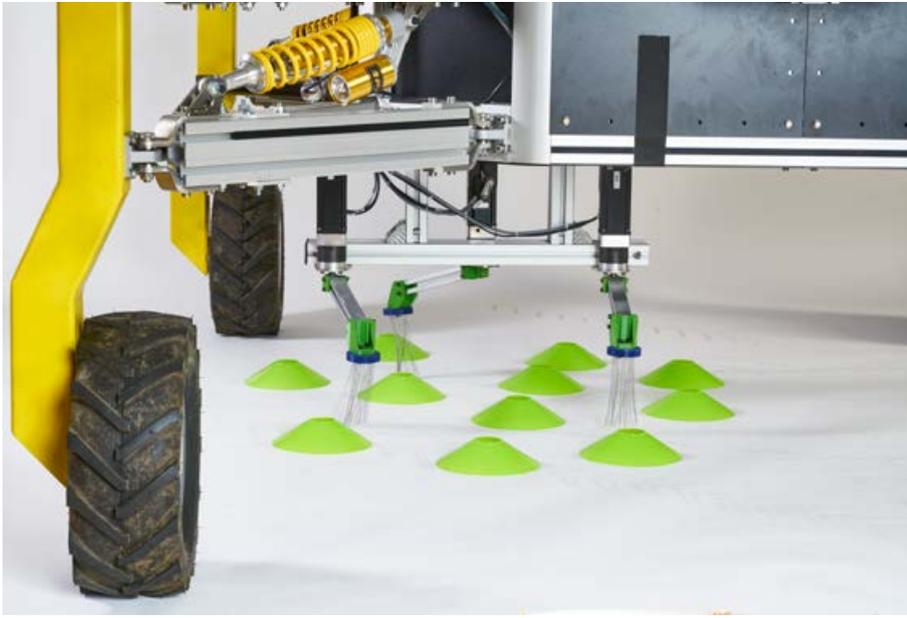
ETAROB ist ein fahrerloser Landwirtschaftsroboter. Er lockert die Böden auf und beseitigt gleichzeitig Unkraut in Salatkulturen und Weinstöcken. Während seiner Fahrt über die Felder erkennt er die Pflanzen. Das heißt, er erfasst die Struktur, die Farbe und den

Schatten der Blätter. Anschließend verpasst er dem umliegenden Unkraut Elektroschocks. Die Technologie der Stromstöße zur Unkrautbeseitigung wurde vom Kooperationspartner Zasso GmbH entwickelt.

Was aber, wenn ein Salatblatt völlig aus der vom Roboter gelernten Struktur herausfällt? Das ist für den Feldroboter dank künstlicher Intelligenz keine Hürde. Sein System ist so ausgelegt, dass er die Pflanzenerkennung optimieren kann. Dies gelang dem Team hinter ETAROB, indem sie die Veränderbarkeit der Pflanze mit Hilfe eines Fotos digital erfasst haben. „Der Roboter ist so wie ein Mensch in der Lage, Pflanzen zu erkennen und aus gesammelter Erfahrung zu lernen“, erklärt Josef Franko, Mitbegründer des Projekts und wissenschaftlicher Mitarbeiter am FH-Institut MASKOR.

„Die Idee entwickelt sich seit über zwanzig Jahren. Ich bin mit der Landwirtschaft groß geworden, aber das Fahren von





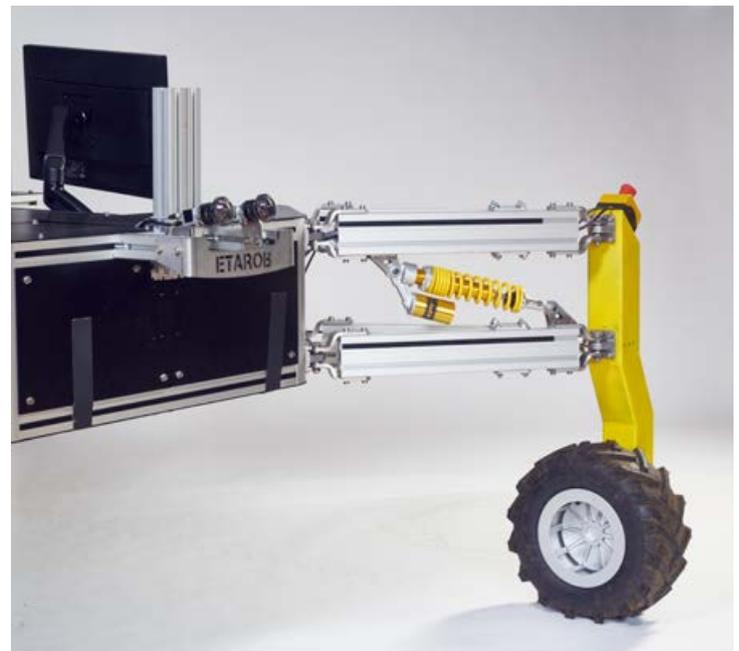
Landmaschinen wird mit der Zeit sehr monoton. Das möchte unser Team automatisieren, damit Zeit für wichtige, ressourcenschonende, pflanzenbauliche Aspekte entsteht“, erzählt Franko. Jetzt gibt es eine Alternative. Die setzte er gemeinsam mit den beiden FH-Absolventen und wissenschaftlichen Mitarbeitern Enno Dülberg und Heiko Engemann um. Neben dem mobilen Feldroboter entwickelte das Team – zusammen mit dem Unternehmen RIWO Agrarsoftware – die Feldrobotersoftware ETAS. Mit ihr kann der autonome Betrieb gesteuert werden. „Man muss als Maschinenbauer in allen Bereichen fit sein, und das bieten Projekte wie ETAROB“, greift Franko die Interdisziplinarität des Maschinenbaus auf.

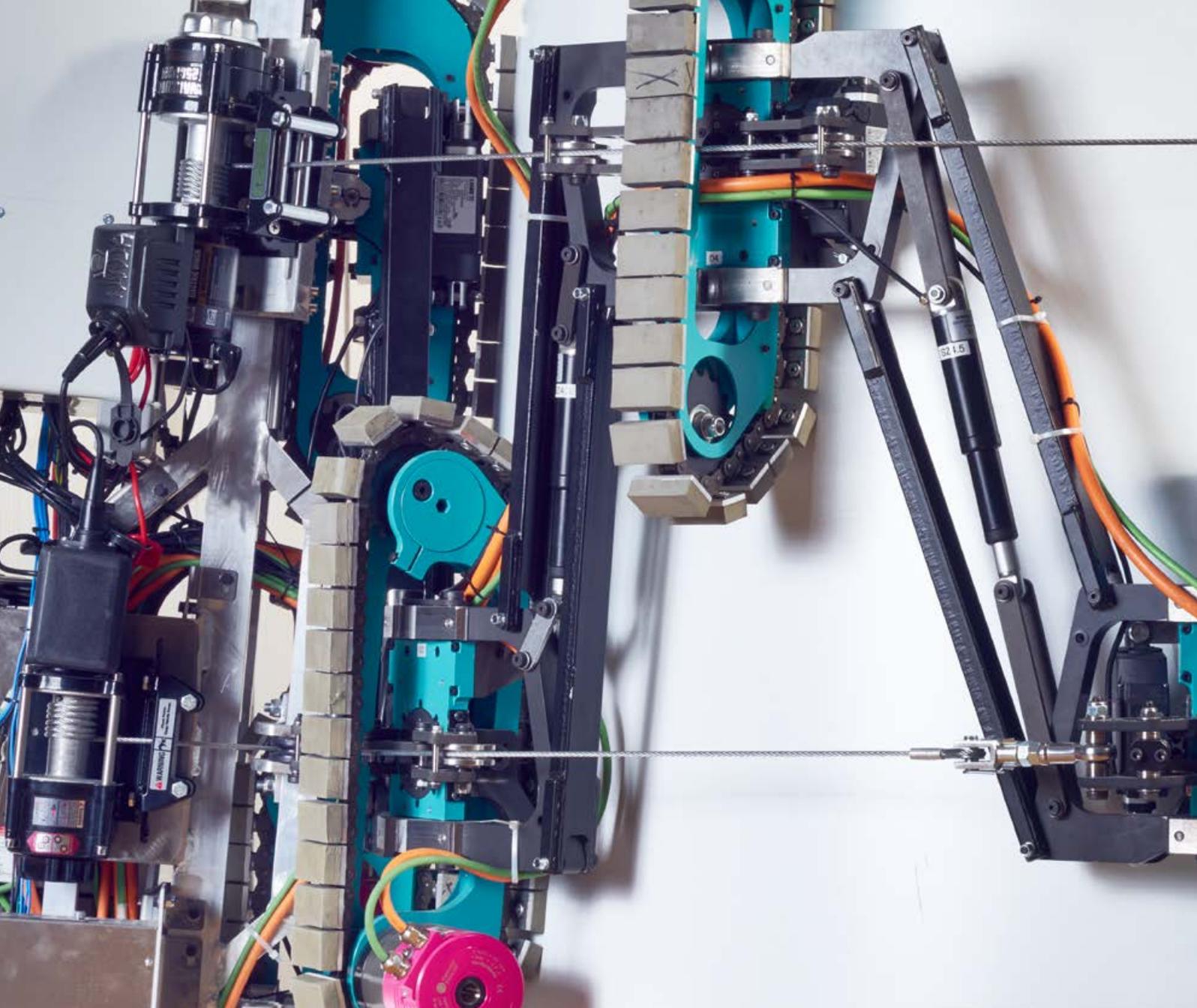
Neben dem Übernehmen der monotonen landwirtschaftlichen Tätigkeit hat der Feldroboter den Pluspunkt, dass er im Einsatz potenziell umweltfreundlich ist: Der Antriebsstrang ist elektrisch. Zudem müssen dank dem Roboter keine Chemikalien zur Unkrautbekämpfung genutzt werden. Die Idee des Feldroboters ist auch auf den Weinanbau übertragbar. Zusammen mit der Zasso GmbH wird bereits ein kleinerer Roboter entwickelt, der im Weinberg Unkraut durch Stromstöße beseitigt. So spart das Weinbauunternehmen Ressourcen, die es in die Qualitätskontrolle investieren kann. Vorstellbar ist auch, dass der Feldroboter selektiv erntet.

Das Team um ETAROB entwickelte den Feldroboter an der FH innerhalb von einem Jahr. „Das Projekt ist aus der intrinsischen Motivation von Studierenden entstanden. Kleine Teams sind flexibel und dynamisch. Das beschleunigt die Entwicklung disruptiver Technologien“, berichtet Franko über die enge Zusammenarbeit, bei der die Verschmelzung von Elektrotechnik und Maschinenbau essenziell war. Dass sie erfolgreich gelungen ist, wurde jetzt deutlich: Das Team des MASKOR-Instituts um ETAROB wurde im April mit dem Robotic Award der Hannover Messe ausgezeichnet. Nun beginnt die Unternehmensgründung im Rahmen eines Förderprogramms des Landes NRW.

„Kleine Teams sind flexibel und dynamisch. Das beschleunigt die Entwicklung disruptiver Technologien“

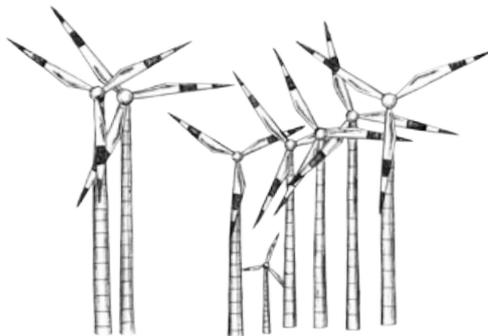
JOSEF FRANKO





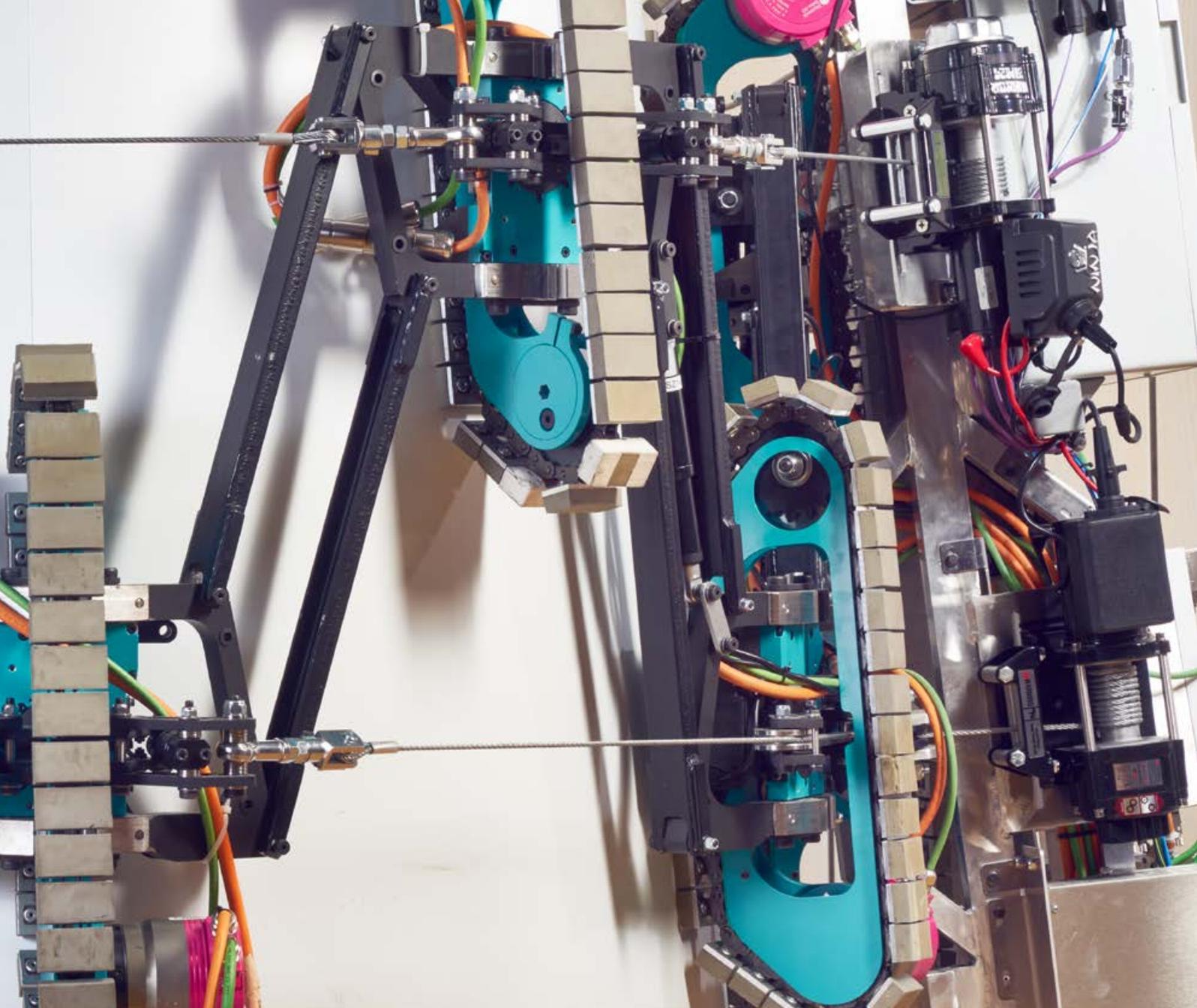
Robotereinsatz in luftigen Höhen

Unsere Reise geht weiter, dieses Mal jedoch fern vom Feld in luftige Höhen: Herzlich Willkommen im Windpark! Sie stehen nun am Fuße einer 140 Meter hohen Windkraftanlage. Lust hoch zu klettern? Wohl eher nicht. Das weiß auch FH-Professor Kallweit, stellvertretender Projektleiter von SMART (Scanning Monitoring Analysing Repair and Transportation): „Das ist ein Arbeitsplatz, da möchte ich nicht arbeiten“. Ein Arbeitsplatz, der in einigen Ländern gar nicht mehr gestattet ist, denn das Warten und Reparieren von Windanlagen auf einer Höhe von ca. 80 bis 150 Metern und mehr birgt enorme Gefahren. Eine Lösung für dieses Problem bietet der Kletterroboter SMART. Mit seiner kletternden automatisierten Plattform holt er den menschlichen Industriekletterer zurück auf den Boden: Von hier aus ist es diesem möglich, den Roboter zu steuern.



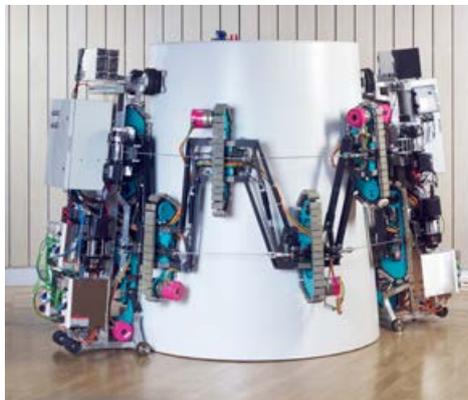
Währenddessen erledigt der Roboter Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Rotorblättern.

Die Idee an den Türmen hochzufahren, statt Personen klettern zu lassen, kam Mohsen Bagheri, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik, im Jahr 2012. Da bei Windkraftblättern in ihrer aerodynamischen Form die gleichen Werkstoffe wie beim Flugzeugbau genutzt werden, interessierte sich Bagheri für das Thema und es entstand seine Erfindung. In einer Projektgruppe wurde ein Forschungsprojekt zur wetterunabhängigen Inspektion und Reparatur der Windkraftblätter initiiert und von den Fachbereichen Luft- und Raumfahrttechnik sowie Maschinenbau und Mechatronik durchgeführt. Um dem höheren Bedarf an Reparaturarbeiten gerecht zu werden, sollte zunächst ein Gurtklettersystem genutzt werden.



Die Umsetzung des Klettersystems mit lenkbaren Kettenantrieben entwickelte Josef Franko in seiner Promotion. „So ist gewährleistet, dass auch der Lack der Türme beim Hochklettern nicht gefährdet ist“, erklärt Prof. Dr. Peter Dahmann, Dekan des Fachbereichs Luft- und Raumfahrttechnik und Projektleiter von SMART. Oben angekommen, sorgt eine automatisierte Kabine dafür, dass die Werkzeuge an den richtigen Stellen eingesetzt werden. So können Schäden wie Erosionen oder Risse an den Blattspitzen leichter behoben werden.

Anschließend wurde das ursprünglich bemannte System mit Ansätzen der mobilen, autonomen Robotik vereint. So sind witterungsunabhängige Einsätze bei Tag und Nacht möglich – bisher sind Reparaturarbeiten auf windstille, trockene Tage beschränkt. Damit wird eine deutlich höhere Effizienz erreicht: „Lange Stillstandszeiten werden deutlich reduziert, und die Ver-



fügbareit von Windkraft wird höher, ohne dass mehr Windanlagen gebaut werden“, fügt Prof. Dahmann hinzu. Mit der Nutzung von SMART können also diese gefährlichen Arbeitsplätze vermieden werden, umweltfreundlich mehr Strom gewonnen werden, und auch für Windkraftbetreiber fallen so hohe wirtschaftliche Verluste bei Stillstand der Anlagen weg – bei ca. 350.000 Windkraftanlagen weltweit eine große Aufgabe.

Die Synergien zwischen der Feldrobotik und der Inspektion von Windparks sind offensichtlich, erklärt der Projektkoordinator, Josef Franko. Beide Systeme sind für den Außeneinsatz konzipiert und agieren autonom auf Basis ähnlicher Sensorkonzepte und Software. So kommen – ähnlich wie beim Feldroboter – Maschinenbau und Elektronik interdisziplinär zusammen. Neben SMART ergänzen inzwischen Drohnen das Technologiespektrum der Forschungsgruppe, sodass

zukünftig vielschichtige Arbeiten rund um die Instandhaltung ganzer Windparks durchgeführt werden können.

Schicht für Schicht zum Produkt

Zurück in Aachen. Wir befinden uns im Norden der Stadt, Campus Melaten. Einmal durch die Eingangstür nach rechts, schon stehen wir inmitten des Labors des Instituts für werkzeuglose Fertigung (IWF), eines An-Instituts der FH Aachen. Hier forschte Dr. Julia Kessler mit Hilfe des Selective-Laser-Melting-Verfahrens. Auch ihr reichte Maschinenbau allein nicht aus, um in die Welt der Maschinen von morgen einzudringen. Denn hier wird – ähnlich wie beim 3-D-Drucker – mit Schmelzen und anschließendem Erhitzen von Metallpulver Schicht für Schicht ein Produkt geschaffen. Dr. Kessler fertigte mit diesem Verfahren Prototypen oder auch Kleinserien additiv an, um Analyse, Optimierung und Neugestaltung zu erleichtern.

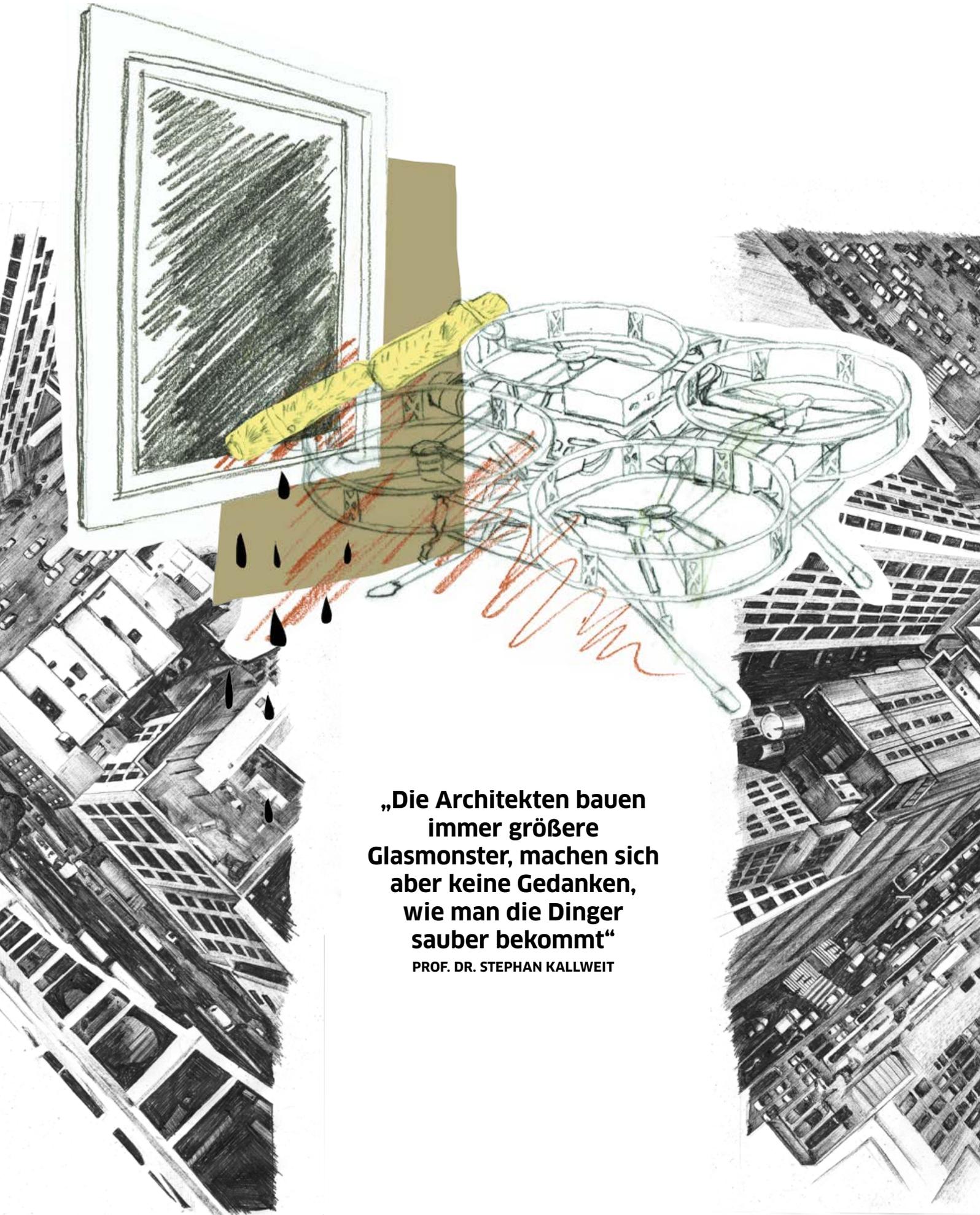
Und auch hier wandelt sich einiges: Dr. Kessler ist sich sicher, „dass additive Fertigungsprozesse in einigen Jahren voll automatisiert ablaufen werden“. Deshalb wird auch Studierenden die Möglichkeit geboten, sich schon während ihres Studiums mit diesen Techniken vertraut zu machen. Aktuell fertigen Studierende Handprothesen im GoetheLab for Additive Manufacturing an, einem Labor des Fachbereichs Maschinenbau und Mechatronik. Das Projekt „AMAPro“ arbeitet ebenfalls interdisziplinär: Neben dem Maschinenbau sind hier auch Geographie und Chemie gefragt.

Vielfältige Drohnen: Fenster putzen, Feuer löschen und Kampf gegen Wilderei

Weiter geht es nach New York – zumindest optional: Denn in einem Meer aus hochmodernen Wolkenkratzern gibt es auch jede Menge Fensterglas. Und das in allen Varianten: schräg, schief und in nicht ganz schwindelfreier Höhe. Beim Reinigen der Gläser ereignen sich Jahr für Jahr Unfälle. Wie beim Windpark ist das Abseilen in solchen Höhen gefährlich. Eine Lösung bietet der CleanCopter. Die an der FH Aachen gemeinsam mit der Firma Lissikowski entwickelte Fensterputzdrohne fliegt von außen an die Fenster heran und putzt los. „Die Architekten bauen immer größere Glasmonster, machen sich aber keine Gedanken, wie man die Dinger sauber bekommt“, kritisiert Prof. Kallweit. Warum also nicht einfach hochfliegen? Genau das setzten er und sein Team in die Tat um. Dadurch verändert sich natürlich auch der Arbeitsmarkt: „Das kann das Berufsbild eines Gebäudereinigers in eine andere Richtung schubsen“, wirft Prof. Kallweit einen Blick in die Zukunft.

Nächster Halt: Abu Dhabi. Beim hiesigen internationalen Robotikwettbewerb MBZIRC (Mohamed Bin Zayed International Robotics Challenge) an der Khalifa-Universität ist auch ein Team des MASKOR-Instituts der FH Aachen vertreten. 2017 nahm die Gruppe an den verschiedenen Herausforderungen des Wettbewerbs teil, bei dem unter anderem die Programmierung von Drohnen eine essenzielle Rolle spielt. Auch 2020 ist MASKOR wieder in den Vereinigten Arabischen Emiraten dabei. Einen ersten Ansatz gibt es schon: Für die dritte Aufgabe, ein Gebäude zu löschen, konzipierte das Team eine Feuerlöschdrohne.





**„Die Architekten bauen
immer größere
Glasmonster, machen sich
aber keine Gedanken,
wie man die Dinger
sauber bekommt“**

PROF. DR. STEPHAN KALLWEIT



„MBZIRC ist ein schönes internationales Beispiel, um sich zu vergleichen. Sind wir besser, sind wir schlechter als Teams anderer Hochschulen?“, so Prof. Gebhardt, Dekan des Fachbereichs Maschinenbau und Mechatronik, der sich der Wichtigkeit internationaler Zusammenarbeit, aber auch der Vergleichbarkeit im Kontext der Digitalisierung im Maschinenbau bewusst ist.

Einen vorletzten Stopp machen wir im südlichen Afrika: Hier arbeitet das MASKOR-Institut aktuell daran, mit Drohnen Nationalparks abzufliegen und Wildernde aufzuspüren. Die fliegenden Roboter werden so trainiert, dass sie Menschen, Tiere und Autos erkennen – und das in einem lernenden Prozess. In Echtzeit kann dann die Parkwacht mit der dazugehörigen Software über die potenzielle Wilderei informiert werden und einschreiten.

Mensch und Maschine

Wir beenden unsere Tour zurück auf deutschem Boden in Aachen. Gegenüber dem Hangeweiher versteckt sich die Modellfabrik der FH Aachen. Hier wird gezeigt, wie zunächst die Digitalisierung und in einem zweiten Schritt die Robotik dem Menschen assistieren kann. Es finden sich verschiedene Stadien von Produktionsabläufen, von der kleinsten Tätigkeit bis zur Vollautonomie. Im Rahmen einer wirtschaftlichen Produktionssteigerung wird auf den einzelnen Menschen und dessen Fähigkeiten eingegangen. Eine Möglichkeit wäre es zum Beispiel, in Behindertenwerkstätten bestimmte maschinelle Unterstützung assistierend einzusetzen. „Obwohl wir ‚Hardcore-Automatisanten‘ sind, wollen wir den Men-

schen nicht ersetzen“, sagt Prof. Kallweit über einen sich durch Digitalisierung und Robotik verändernden Arbeitsmarkt und die damit einhergehenden gesellschaftlichen Risiken. Denn: „Hundert Prozent Digitalisierung funktioniert eh nicht.“ Dem schließt sich auch Prof. Wollert vom Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik an: „Der Mensch wird nicht vom Roboter ersetzt, sondern assistiert.“ Es gehe um eine Unterstützung in der Industrie, nicht um einen Ersatz. Damit sich der Mensch in der Fabrik ganz anderen, neuen Aufgaben widmen kann.

Die Modellfabrik fällt in Zukunft in den Aufgabenbereich des neu gegründeten Instituts für angewandte Automation und Mechatronik (laAM) der FH Aachen. Das Institut soll der Industrie und den Studierenden die Digitalisierung mittelständischer Unternehmen näherbringen. Gemeinsam werden hier auch in Studierendenprojekten Lösungen für die Industrie 4.0 gefunden. „Dabei ist man sich bewusst, dass der Roboter nicht immer eine Lösung ist“, erklärt Prof. Wollert, der Institutsleiter des laAM.

„Wenn wir heute nicht die Digitalisierung im Maschinenbau mitgestalten, haben wir morgen keine Bedeutung mehr auf dem Markt“, so Prof. Wollert. Und genau das vermeiden die oben genannten Projekte, die Studieninhalte der FH Aachen, MASKOR, IWF und natürlich auch das neu gegründete laAM. Bleiben wir also gespannt auf alle kommenden interdisziplinären Projekte der Digitalisierung, sodass es vielleicht bald wieder auf die Reise geht. | **JB**

Drawing board and pencil – two items that mechanical engineering hasn't needed for a long time. Without digital help, nothing works here – FH Aachen specialists agree on that. A number of FH projects shows how machines, electronics and even artificial intelligence can be cleverly combined.

A team of the FH Institute for Mobile Autonomous Systems and Cognitive Robotics (MASCOR) is developing a field robot that can, simultaneously, loosen soil and eliminate weed in salad crops and vines.

The climbing robot SMART (Scanning Monitoring And Repair Transportation) reaches lofty heights. SMART can conduct repair work on wind turbines, in a fully autonomous manner and independent of the weather. The dangerous workplace for people up there could soon become a thing of the past.

The future of mechanical engineering is not just about producing robots, though, there's also Selective Laser Melting. Similar to 3D printing, a product is created layer by layer with the help of melting and, subsequently, heating metal powder. Students can try their hand at additive manufacturing processes as well. Currently, they are manufacturing

hand prostheses at the "GoetheLab for Additive Manufacturing", a lab of the Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics.

The MASCOR Institute has also developed various drones. Nowadays, these can be utilised for window cleaning and extinguishing fires. Moreover, they are currently being used in South Africa to track poachers.

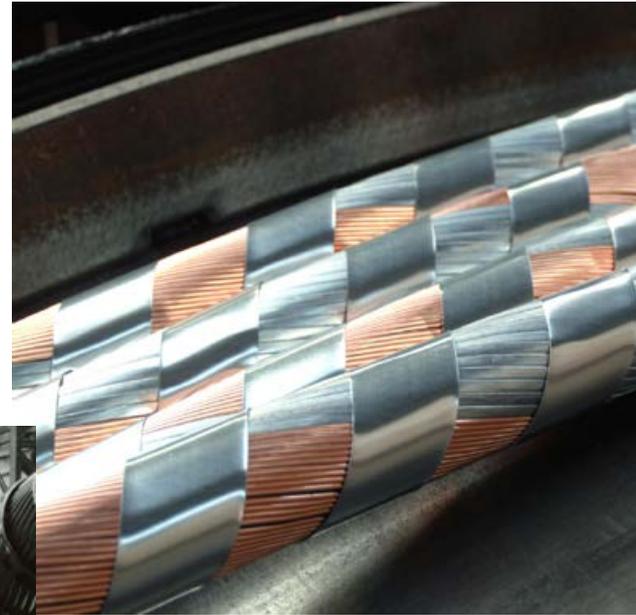
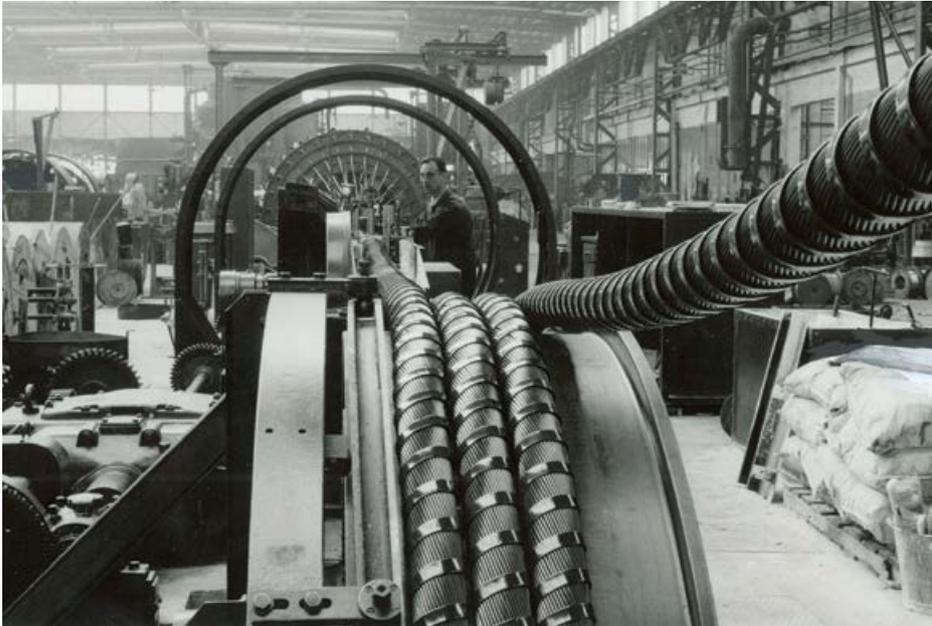
At FH Aachen's model factory, solutions for Industry 4.0 are being sought. Great importance is attached to the fact that robots are not always the suitable solution. As of recently, the newly founded "Institut für angewandte Automation und Mechatronik" (IaAM, Institute of Applied Automation and Mechatronics) has taken on the tasks of the student projects of the model factory.

All of these projects show that digitalisation plays an important role in mechanical engineering. "If we don't play a part in shaping digitalisation in mechanical engineering today, we will lose our relevance in tomorrow's market," Prof. Wollert, Director of IaAM, says.



Grenzenlose Förderung

Das Stipendienprogramm der FH Aachen geht in das zehnte Jahr



Mit dem Traditionsunternehmen Kabelwerk Eupen AG hat die FH Aachen jetzt den ersten belgischen Stipendiengeber. Bei einem Besuch vor Ort machten Stipendiatinnen und Stipendiaten sich ein Bild des Unternehmens (rechts).

Prof. Dr. Marcus Baumann, Rektor der FH Aachen, steht im Krönungssaal des Aachener Rathauses und schaut sich um. Er schmunzelt ein wenig und sagt: „Wenn das so weitergeht, müssen wir uns bald einen neuen Ort zum Feiern suchen.“ Mit den 450 Gästen der Stipendienfeier ist der Saal gut gefüllt. Grund für den hohen Zuspruch ist das erfolgreiche Stipendienprogramm der FH Aachen, das 2019 sein 10-jähriges Bestehen feiert.

Waren es 2009 zu Beginn des Programms noch 30 Stipendien, hat sich die Zahl der Stipendiatinnen und Stipendiaten inzwischen mehr als verdreifacht. Inzwischen fördern rund 50 Unternehmen und Institutionen insgesamt 98 Studierende. „Wir konnten in den letzten Jahren immer mehr Unternehmen aus der Region von einem Engagement an der FH und dem damit verbundenen Mehrwert überzeugen“, erklärt Carolina Getto, Leiterin der Stabsstelle Alumnimanagement und Fundraising, den wachsenden Erfolg. Ziel des Programms sei es, Talente für Unternehmen aus der Groß- und Grenzregion zu begeistern und dadurch auch die Wertschöpfung vor Ort zu steigern. „Seit Kurzem haben wir mit der Kabelwerk Eupen AG sogar den ersten belgischen Stipendiengeber.“

Die Förderung der Kabelwerk Eupen AG umfasst zwei Stipendien für Studierende aus dem Bereich Elektrotechnik. Doch das Unternehmen mit mehr als 100 Jahre alter Tradition möchte mehr als nur Geldgeber sein. „Wir haben unsere und alle anderen interessierten Stipendiaten zu einer Werksführung eingeladen, damit sie sich vor Ort ein Bild von unserem Unternehmen machen können“, erklärt Frédéric C. Bourseaux, Direktor für Planung, Logistik und Qualität. Zwischen meterhohen Kabelrollen

und dröhnenden Maschinen ist er ganz in seinem Element und atmet tief ein: „Riechen Sie das?“ Die Studierenden der FH Aachen heben ihre Nasen, dabei ist das eigentlich gar nicht nötig. Der Geruch von Maschinenöl, Klebstoff und Kunststoff kriecht einem ganz von allein tief in die Nase. „Rund 900 Mitarbeiter produzieren hier fast 5000 verschiedene Kabel-, Rohr- und Schaumstoffarten und verschicken sie in die ganze Welt“, sagt Bourseaux stolz. Das Geschäft laufe gut, dennoch sieht er das Unternehmen bedroht: „Wir finden häufig nicht die Fachkräfte, die wir brauchen“, erklärt Bourseaux ernst. Auch deshalb habe man sich für das Engagement an der FH Aachen entschieden. „Wir betrachten unsere Teilnahme an dem Programm als Beitrag zur Förderung und Motivation der Studierenden. Das ist wichtig, denn nur wenn sich die Unternehmer für die Ausbildung und die Zukunft ihrer potenziellen Beschäftigten einsetzen, kann die Zukunft unserer Wirtschaft und der Unternehmen gesichert werden.“

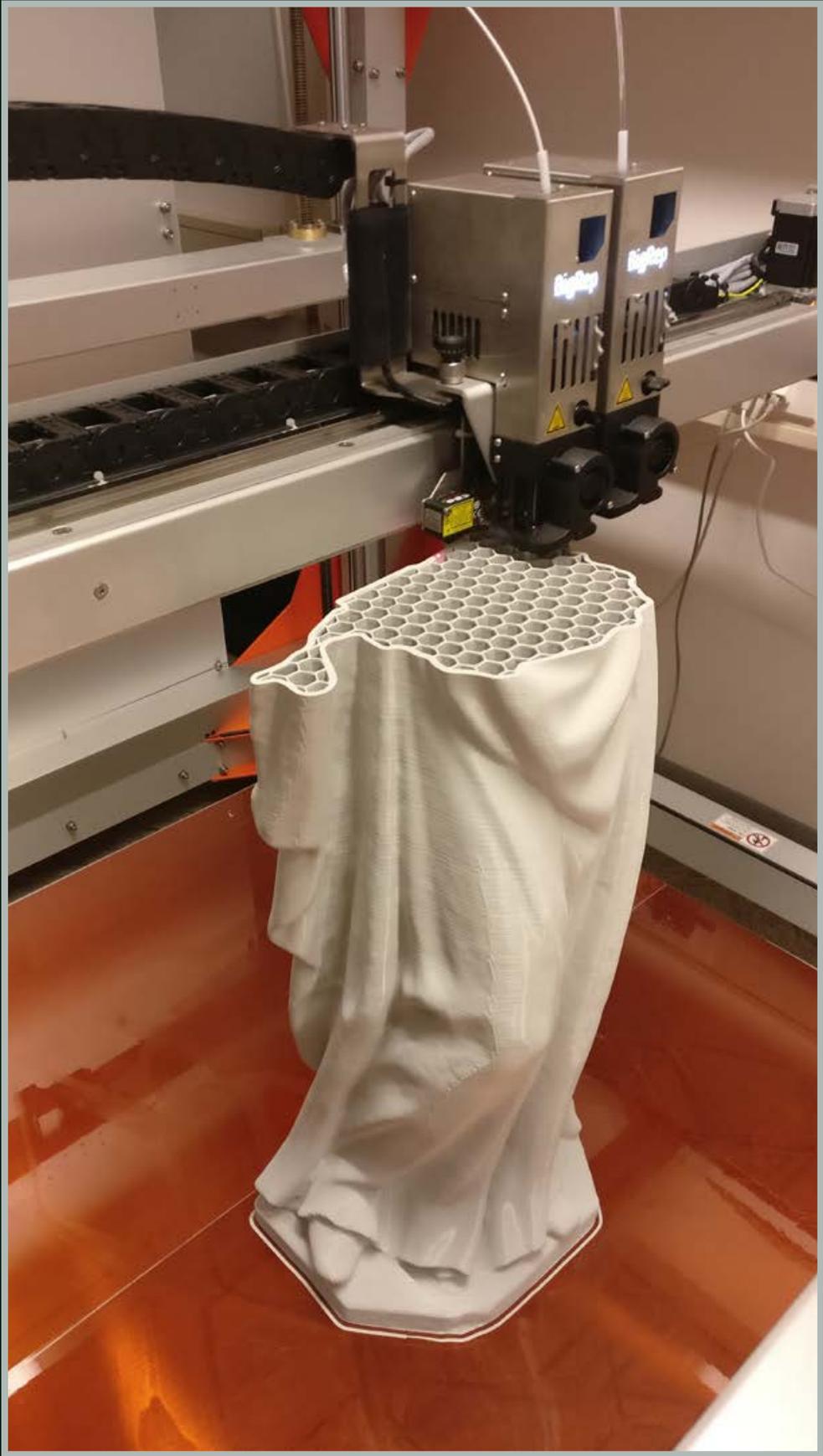
Die grenzüberschreitende Kooperation zeigt sich auch in der Arbeit von Nina Pielen. Die Mitarbeiterin des Innovations-transfers der FH Aachen (IVT) sitzt im Robert-Schuman-Institut in Eupen. Von hier aus informiert sie an ostbelgischen Schulen über ein Studium an der FH Aachen. Darüber hinaus steht sie auch in engem Kontakt mit potenziellen Kooperationspartnerinnen und -partnern aus Belgien und organisierte zuletzt den Besuch einer wallonischen Delegation an der FH. „Wir wollen zeigen, dass es auf beiden Seiten der Grenze großartige Chancen für junge Menschen gibt“, erklärt sie. „Das gilt sowohl für Studieninteressierte aus Belgien als auch für Absolventinnen und Absolventen der FH.“ | **JP**



In 2019, the FH Aachen scholarship programme will celebrate its decennial year. Since 2009, the programme has been growing steadily. By now, the number of scholarship holders has more than tripled and is currently at 98. This is thanks to the growing commitment of a lot of companies in the region. Kabelwerk Eupen AG is, in fact, the first Belgian company to become a scholarship sponsor. Within the framework of the "Deutschlandstipendium" (Germany Scholarship), students get €300 per month for one year. This amount is shared between private sponsors and the Federal Ministry of Education and Research (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF), each paying half.



Im Rahmen des Deutschlandstipendiums erhalten die Studierenden ein Jahr lang monatlich 300 Euro. Den Betrag teilen sich je zur Hälfte private Förderinnen und Förderer sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Stipendium dient dazu, die besten Studentinnen und Studenten finanziell zu entlasten. Darüber hinaus soll das Stipendium Studierende, regionale Unternehmen und potenzielle Arbeitgeber zusammenführen.





Marias neue Kleider

Wissenschaftler der FH unterstützen die Domschatzkammer

Man sieht Hartmut Malecha an, dass er gerade einen Blick in die Vergangenheit wirft. „Wir haben zwar schon oft mit dem Domkapitel zusammengearbeitet“, sagt er, „aber eins weiß ich sicher: Die Kooperation der letzten Monate war sicherlich die außergewöhnlichste und geheimnisvollste, die wir bisher hatten.“ Malecha ist Vermessungsexperte am Fachbereich Bauingenieurwesen der FH Aachen. Gemeinsam mit Prof. Dr. Peter Sparla fand er sich im September 2018 in einem dunklen, fast leeren Raum in der Domschatzkammer wieder. Auf einem Sockel in der Mitte des Zimmers ruhte eines der wertvollsten Heiligtümer des Aachener Doms: das Gnadenbild der Maria mit Kind. „Wir haben bei unserer Arbeit ein verborgenes Geheimnis entdeckt“, berichtet Malecha und setzt einen verschwörerischen Blick auf. „Maria hat eine kleine Klappe mit einem Geheimversteck im Rücken, von dem wohl kaum jemand in Aachen etwas weiß. Und was drin ist, weiß erst recht niemand.“

Maria ist die Patronin des Aachener Doms und bei der Bevölkerung sehr beliebt. In der Hoff-

nung, sie möge auf diese Weise ihre Gebete erhören, schickten Gläubige aus aller Welt über Jahrhunderte immer wieder Sachspenden an die Figur der Muttergottes, darunter auffällig viele Kleider und Schmuckstücke. Mit der Zeit begannen die Aachenerinnen und Aachener, ihrer Maria die gespendeten Kleider anzuziehen. Inzwischen zählen über 40 Gewänder und 350 Schmuckstücke zum Fundus der Domschatzkammer und es vergeht kaum ein Monat, in dem das Gnadenbild nicht in einer anderen Garderobe erstrahlt.

„Doch diese Kleider sind sehr prunkvoll und spiegeln einen Reichtum wider, der eigentlich nicht so ganz zum Bild der Muttergottes passt“, erklärt die Leiterin der Domschatzkammer, Dr. Birgitta Falk. Schließlich sei Maria eine Frau aus dem einfachen Volk gewesen. Um ihren Kleiderschrank zu erweitern, lobte die Domschatzkammer im August 2018 einen künstlerischen Wettbewerb aus. Gesucht wurde der Entwurf einer zeitgenössischen Gewandung für die Muttergottes. „Anders als bei den bisherigen Kleidern sollte es kein festliches, sondern im weitesten Sinne alltagstauglich sein“, so Dr. Falk.

Im 3-D-Drucker entsteht eine Kopie der Marienfigur (links), die später bei der Ausstellung eines der preisgekrönten Kleider trägt (oben)



Die Resonanz war überwältigend: Über 90 Künstlerinnen und Künstler aus sechs Ländern beteiligten sich und sendeten ihre Entwürfe an die Schatzkammer: Zeichnungen, Stoffproben, Schneidervorlagen und viele fertige Kleider. Die Jury des Domkapitels hatte nun die schwierige Aufgabe, aus den Einsendungen die Gewinnerin oder den Gewinner auszuwählen. „Dafür wollten wir die visuelle Wirkung der Kleider, ihre Qualität und ihren Schnitt natürlich testen“, erklärt Dr. Falk. „Da die Holzfigur aber sehr empfindlich und immerhin mehrere Hundert Jahre alt ist, kann man ihr ja nicht mal eben 90 Kleider überwerfen, um zu gucken, wie sie sitzen“, ergänzt Hartmut Malecha.

Deshalb begab sich Malecha zu Andreas Scholl, Experte für 3-D-Druck am Fachbereich Architektur, und bat ihn um Unterstützung bei der Anfertigung eines detailgetreuen Nachbaus des Gnadenbildes. Die beiden Wissenschaftler griffen auf die sogenannte Fotogrammetrie zurück. Hierbei wird das Objekt zunächst aus möglichst vielen verschiedenen Winkeln und Positionen fotografiert. Die Fotografen bewegen die Kamera mehrmals um das Objekt und machen Aufnahmen aus verschiedenen Höhen. Auf diese Weise entstanden 460 Bilder des Gnadenbildes. Anschließend erkennt eine Software identische Punkte in den Aufnahmen und kann daraus ein 3-D-Objekt generieren. „In unserem Fall kamen 30 Millionen Punkte zusammen, die dann mit einer Software miteinander verknüpft wurden“, berichtet Malecha. Es entstand ein dreidimensionales, fotorealisti-

**„Wir sind schon stolz,
dass wir dabei helfen
konnten, der Maria ein neues
Kleid zu schenken.“**

HARTMUT MALECHA UND ANDREAS SCHOLL

sches und farbgetreues Abbild der Figur am Computer. „Das 3-D-Modell war so genau, dass man nicht nur die geheime Klappe auf der Rückseite, sondern auch jede noch so feine Unebenheit und Vertiefung der Figur sehen konnte“, berichtet Scholl. Die Originalfigur aus dem 14. Jahrhundert wurde bei einem Brand im Jahr 1676 fast vollständig zerstört. Nur die Köpfe und Teile der Arme blieben erhalten. Sie wurden in eine Nachbildung des Gnadenbildes integriert. Um die Heiligkeit der Figur zu bewahren, wurde die Asche des Originals in einem kleinen Leinensäckchen geborgen. „Dieses Säckchen ruht bis heute in einem kleinen Hohlraum im Inneren der Nachbildung aus dem 17. Jahrhundert“, berichtet Andreas Scholl fasziniert.

Nachdem die Vorlage für den 3-D-Drucker fertig war, standen Malecha und Scholl jedoch vor einem Problem: „Leider ist die Marienfigur mit einer Höhe von 1,07 Metern knapp zu groß für den Drucker am Fachbereich. Deshalb haben wir uns dann entschieden, die Figur in zwei Teilen zu drucken“, erinnert sich Scholl. Der Drucker funktioniert im Prinzip wie eine Heißklebepistole. „Er fährt den vorgegebenen Pfad ab und trägt Schicht für Schicht geschmolzenen Kunststoff auf, bis die Figur fertig ist.“ Insgesamt dauerte der Druckvorgang sieben Tage. Dabei wird das Innere der Figur in einer Art Gitterstruktur gehalten. Das spart Material und erhöht gleichzeitig die Stabilität, die die Ankleidepuppe ja schließlich brauche, so Scholl. „Am Ende mussten nur

noch die beiden Teile der Figur verbunden werden und wir konnten das Modell an das Domkapitel übergeben“, erinnert sich Malecha.

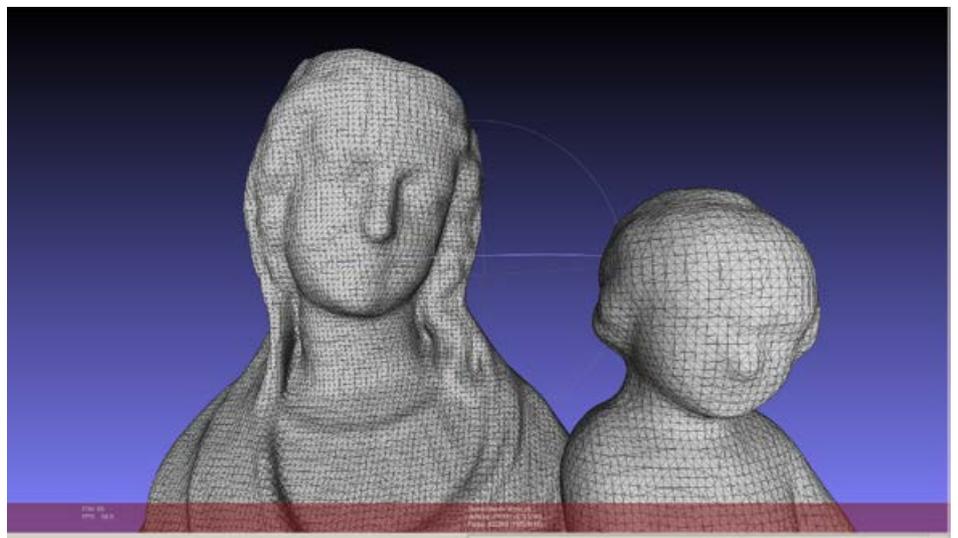
Mithilfe der nachgebauten Figur konnte die Jury nun alle eingesendeten Entwürfe testen. Nach der Auswahl eines Siegerentwurfs sollte das Modell von Malecha und Scholl eigentlich seinen Dienst erfüllt haben. Doch es kam anders: Wie der Zufall es wollte, erachtete die Jury gleich zwei Einsendungen als würdig: „Wir konnten uns einfach nicht entscheiden“, gestand Dr. Falk. „Deshalb waren wir gleich doppelt froh, das Modell zu haben.“ So konnten die Entwürfe beider Preisträgerinnen ausgestellt werden.

Der Entwurf von Schwester Dr. Klara Antons aus der Benediktinerabtei St. Hildegard in Rudesheim erinnert an das Kleid Mariens, eine der bedeutendsten Reliquien des Aachener Doms. Während ihr Entwurf bis zum Beginn der Fastenzeit die Originalfigur im Dom zierte, trug die 3-D-Nachbildung die Einsendung von Heinke Haberland und wurde in der Domschatzkammer ausgestellt. Die Künstlerin aus Düsseldorf hüllte das Bildnis von Maria und ihrem Kind in eine goldene Rettungsdecke.

Am Tag der Preisverleihung, dem 1. Februar 2019, waren auch Hartmut Malecha und Andreas Scholl in die Domschatzkammer gekommen und staunten nicht schlecht über das, was „ihre“ Maria da trug. „Das Ergebnis des Wettbewerbes ist sehr beeindruckend“, sagten die beiden Männer. „Wir sind schon stolz, dass wir dabei helfen konnten, der Maria neue Kleider zu schenken.“ | JP



The FH Aachen scientists Andreas Scholl and Hartmut Malecha supported the Aachen Cathedral Treasury in implementing an artistic competition. The Cathedral Treasury was looking for a dress for the “Gnadenbild” (miraculous image), a wooden figure of Maria with child from the 17th century. More than 90 designs were sent in response to the awarded competition. Scholl and Malecha created a 3D model of the figure that made it possible to test the dresses for appearance and effect. Based on this model, a true scale replica of the “Gnadenbild” was printed with a 3D printer. Later, one of the winning designs adorned the replicated figure.



Die Sprengstoffschnüffler

*Fliegerbomben im Erdreich: neues Verfahren
auf Basis der Neutronenaktivierungsanalyse*



Mehr als 70 Jahre nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs lauern im Boden immer noch Gefahren durch Bomben und Granaten. Im Jahr 2017 haben die Kampfmittelräumdienste in Nordrhein-Westfalen nach Angaben des Landesinnenministeriums knapp 2000 Bomben entschärft, darunter 217 Sprengkörper mit einem Gewicht von 50 Kilogramm oder mehr – der klassische „Blindgänger“. Hinzu kommen die Fälle, wo sich ein Verdacht auf einen Bombenfund als Fehlalarm erweist. Bei jedem Verdachtsfall läuft eine aufwendige Prozedur zur Kampfmittelräumung ab. Autobahnen und Bahnlinien werden gesperrt, ganze Wohnviertel evakuiert. Das verursacht nicht nur hohe Kosten, es droht auch Gefahr für die Gesundheit der allgemeinen Bevölkerung, wenn etwa Altenheime oder Krankenhäuser geräumt werden müssen.

In dem gemeinsamen Projekt „SoNDEX“ entwickeln die Stolberger AiNT GmbH, der Kampfmittelräumdienst P-H-Röhlh NRW GmbH und die FH Aachen jetzt eine Methode, mit der Explosivstoffe im Erdreich detektiert werden können. „Wir wollen mit unserem Verfahren für mehr Sicherheit sorgen“, sagt Dr. John Kettler, Geschäftsführer von AiNT und Projektkoordinator.

Interessant ist die Neuentwicklung vor allem bei großen Neubauprojekten in Ballungsräumen. Häufig handelt es sich um ehemalige Industrie- oder Infrastrukturanlagen – etwa Zechen, Stahlwerke und Bahnhöfe. Diese waren häufig Ziel von Luftangriffen im Zweiten Weltkrieg, entsprechend groß ist die Wahrscheinlichkeit, dort auf Blindgänger im Erdreich zu treffen. „Bislang kommen bei der Suche Magnetfeldmessgeräte zum Einsatz“, erläutert Jürgen Plum, Geschäftsführer des Kampfmittelräumdienstes P-H-Röhlh NRW GmbH. Sie können aber nur Metall detektieren; ob es sich um eine Bombe oder um ein simples Metallrohr handelt, ist anhand der Messsignale nicht erkennbar.

Dr. John Kettler und Prof. Dr. Karl Ziemons (linkes Bild, von rechts) arbeiten bei der Entwicklung einer Methode zur Sprengstoff-detektion eng zusammen. Sie soll zukünftig die Arbeit der Kampfmittelräumdienste erleichtern und sicherer machen.

„Wir haben eine hohe Verantwortung. 99,99 Prozent reichen uns nicht.“

DR. JOHN KETTLER

Jeder Sprengstoff hat einen „Fingerabdruck“

Die Technologie, die von den Verbundpartnern entwickelt wird, setzt auf den Einsatz von Neutronen. Diese haben die Eigenheit, dass sie Materie – etwa die Bombenhülle – problemlos durchdringen können und mit den Atomkernen der jeweiligen Elemente wechselwirken, insbesondere mit den Bestandteilen des Sprengstoffs. Die infolge der Wechselwirkungen entstehende Gammastrahlung wird mit Detektoren gemessen. „Wir werten die Messsignale der Detektoren aus, vor allem in Bezug auf Stickstoff“, erklärt Prof. Dr. Karl Ziemons vom FH-Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik, „und können aus dieser Gammaskopie Rückschlüsse auf die Art des Sprengstoffs ziehen.“ Die Analyse hinsichtlich einzelner Elemente wie etwa Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff ergibt quasi einen „Fingerabdruck“ der Bombe.

Dr. Kettler beschreibt, wie das Verfahren im Feld zum Einsatz kommen soll: „Wir nutzen die Bohrlöcher, die der Kampfmittelräumdienst für die Magnetfeldmessung herstellt, und vergrößern diese ein wenig, um die Neutronenquelle und Detektoren in der Tiefe nahe beim vermuteten Bombenkörper zu platzieren.“ Diese Bohrlöcher haben üblicherweise eine Tiefe von sechs bis zehn Metern – das ist erfahrungsgemäß der Bereich, wo alte Fliegerbomben zu finden sind. Daraus ergeben sich die Rahmenbedingungen, mit denen das Projektteam arbeitet. „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Neutronenaktivierungsmessung sind bekannt“, betont Prof. Ziemons, „unsere Herausforderung besteht darin, die Technologie weiterzuentwickeln und zur Anwendungsreife zu bringen.“





Das Stolberger Unternehmen richtet zu diesem Zweck einen Demonstrator ein, mit dem der Einsatz der Messanlage unter Realbedingungen getestet werden kann. Neutronenquelle und Detektor sind in einem variablen Abstand von bis zu zwei Metern positioniert, der zu untersuchende Referenzkörper befindet sich dazwischen. „Wir testen mit unterschiedlichen Bodentypen“, erklärt Dr. Kettler, je nach Beschaffenheit und Feuchtigkeit des Erdreichs können die Messsignale un-

terschiedlich ausfallen. Wichtig seien eine sorgfältige Konzeptentwicklung und Simulationsstudien im Vorfeld der experimentellen Untersuchungen. Das Ziel des Projekts ist es, innerhalb der zweijährigen Laufzeit ein Funktionsmuster zu bauen, das im Feld einsatzfähig ist. Bis zu einer Serienproduktion könnten noch ein bis zwei Jahre mehr vergehen. Die Sicherheit stehe immer im Vordergrund. „Wir haben eine hohe Verantwortung“, betont Dr. Kettler, „99,99 Prozent reichen uns nicht.“ | **AG**

More than 70 years after the end of World War II, there are still dangers lurking in the soil: bombs and grenades. Within the framework of the joint project “SoNDEx”, the AiNT GmbH in Stolberg, the P-H-Röhlh NRW GmbH (a service provider for the disposal of explosive ordnance) and FH Aachen have been developing a method to detect explosives in the soil. “With this procedure, we want to provide more safety,” says Dr. John Kettler, AiNT Managing Director and project coordinator. So far, magnetic field measuring instruments have been utilised for the search. However, these can only detect metal. Measuring signals cannot distinguish between a bomb or a simple metal pipe. The technology that is being developed by the networked partners makes use of neutrons. The resulting gamma radiation is then measured with detectors. “We evaluate the detectors’ measuring signals, especially with regard to nitrogen,” Prof. Dr. Karl Ziemons from the FH Faculty of Medical Engineering and Technomathematics explains. “From this gamma spectroscopy, it is possible to draw conclusions regarding the type of explosive.” The analysis as to single elements such as nitrogen, oxygen, and hydrogen, will effectively result in a “fingerprint” of the bomb.

„SoNDEx“ steht für „Sondierung mit Neutronen zur Detektion von Explosivstoffen“. Gefördert wird das Projekt mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), es hat ein Gesamtvolumen von etwa einer 1,1 Millionen Euro. Bei der Übergabe des Förderbescheids sagte Thomas Rachel, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesforschungsministerium: „Es ist uns ein besonderes Anliegen, die Einsatz- und Rettungskräfte in der zivilen Sicherheit bei ihrer anspruchsvollen Arbeit zu unterstützen und ihren Eigenschutz zu verbessern. Das gehört zu den zentralen Akzenten, die wir mit unserem Programm Forschung für die zivile Sicherheit 2018-2023 verstärkt setzen wollen.“

Das Verbundvorhaben SoNDEx wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 13N14827-29 gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Geschafft!

Erster marokkanischer Elektrotechnikstudent macht seinen Doppelabschluss an der FH Aachen



Issam Yazidi hat nicht nur einen marokkanischen, sondern auch einen deutschen Abschluss in der Tasche.

Die Freude ist ihm anzusehen. Stolz hält Issam Yazidi, marokkanischer Student der FH Aachen, sein Bachelorzeugnis in den Händen. „Ich bin sehr zufrieden“, sagt er. Issam Yazidi hat nicht nur einen marokkanischen, sondern auch einen deutschen Abschluss in der Tasche. Der 23-Jährige kam vor zwei Jahren als einer von 19 Elektrotechnikstudierenden aus Meknès an den Campus Jülich der FH Aachen, um einen deutsch-marokkanischen Doppelabschluss zu machen.

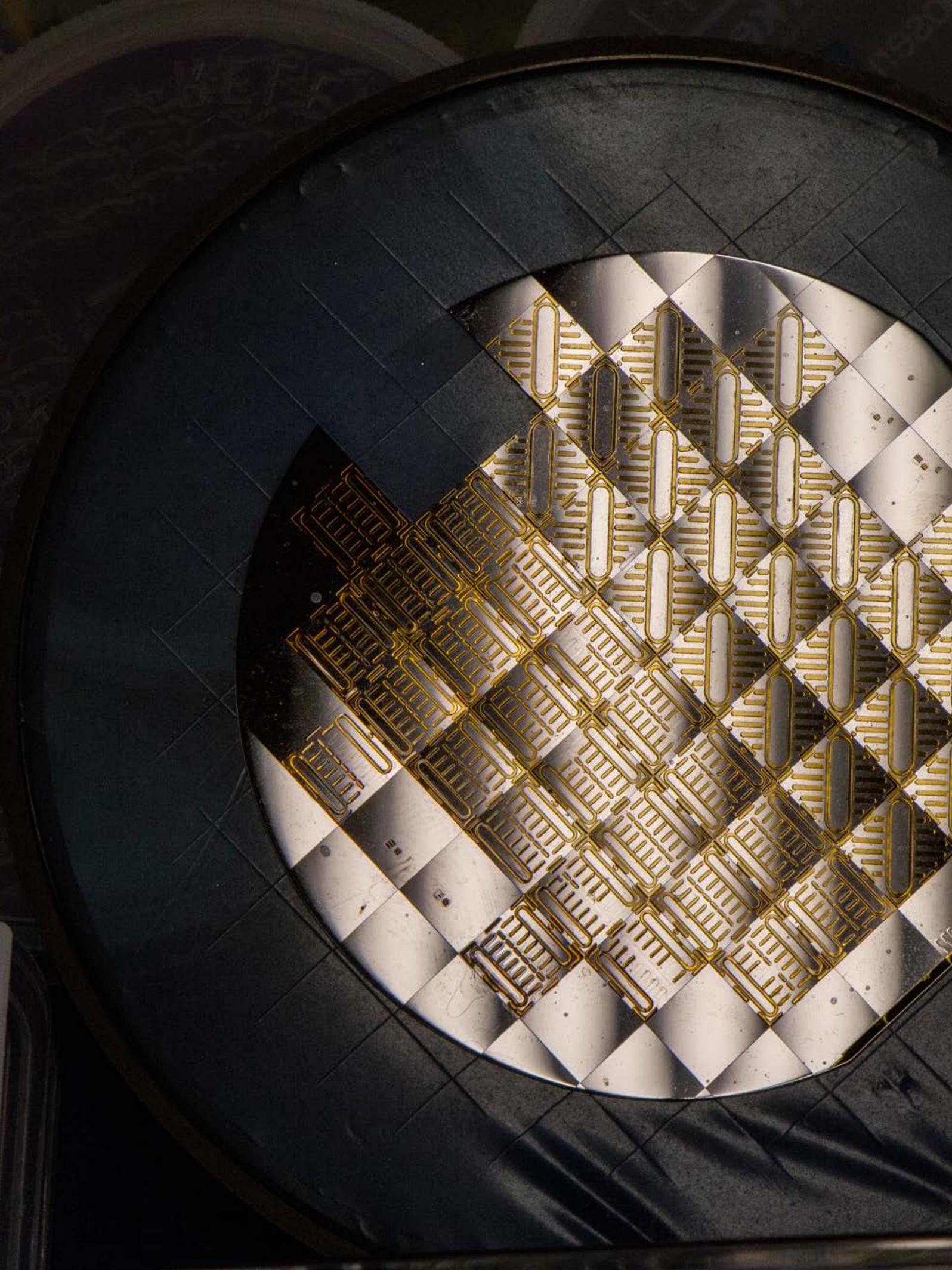
In seiner Bachelorarbeit untersuchte er unter anderem die Qualität verschiedener Kühlstrategien bei Elektromotoren. Der Weg bis zu seinem Abschluss sei ihm nicht immer leichtgefallen. Anfangs habe er einige Zeit gebraucht, um sich an die neue Umgebung zu gewöhnen. „Mittlerweile fühle ich mich jedoch richtig wohl und habe neue Freundschaften geknüpft“, sagt er.

Die schnelle Eingewöhnung durch gute Betreuung verdanke er vor allem Prof. Dr. Josef Hodapp, dem Projektverantwortlichen des Programms. „Issam Yazidi hat hier wirklich eine tolle Leistung abgeliefert“, würdigt Prof. Hodapp

seinen Schützling. Er sei froh, dass die Kooperation zwischen der Universität Moulay Ismail (UMI) in Meknès und der FH Aachen zustande gekommen ist. Die deutsch-marokkanische Zusammenarbeit startete im Jahr 2011. Nach dem großen Erfolg des ersten gemeinsamen Bachelorstudiengangs Angewandte Chemie wurde die Zusammenarbeit im Jahr 2014 um den Bachelorstudiengang Elektrotechnik des Fachbereichs Energietechnik am Campus Jülich erweitert.

„Issam Yazidi hat in beiden Ländern studiert, spricht mehrere Sprachen, darunter Arabisch, Französisch, Englisch und Deutsch, und kann sich in verschiedenen Kulturräumen bewegen“, betont der Projektverantwortliche. Diese Fachkräfte seien besonders in der Industrie gefragt. Auch Issam Yazidi findet lobende Worte: „Besonders positiv finde ich die praxisorientierte Hochschulausbildung der FH Aachen und die sehr gut ausgestatteten Labore am Campus Jülich“ – nur zwei Gründe, warum er nach seinem Bachelor auch den Master in Energiewirtschaft und Informatik an der FH machen möchte. | **PS**

Issam Yazidi has a Moroccan as well as a German degree. Two years ago, the 23-year-old came to FH Aachen's Campus Jülich from Meknès as one of 19 electrical engineering students, in order to earn a German-Moroccan double degree. He owes the quick familiarisation to good support services, especially by Prof. Dr. Josef Hodapp, who is the responsible project manager of the programme. The German-Moroccan cooperation started in 2011. After the big success of the first joint Bachelor's degree programme Applied Chemistry, the cooperation was expanded by the Bachelor's degree programme Electrical Engineering of the Faculty of Energy Technology in Jülich in 2014.





Maßgeschneidert

Dr. Denise Molinnus vom INB entwickelt digitale Biosensoren für die personalisierte Medizin

Null oder eins – das digitale Prinzip hat in vielen Lebensbereichen zu einer Beschleunigung geführt. In der Welt der Biosensoren arbeitet man bislang vorrangig mit analogen, quantifizierenden Methoden, die sich nur schwer in automatisierte Prozesse einbinden lassen. In ihrer Doktorarbeit hat Denise Molinnus vom Institut für Nano- und Biotechnologien der FH Aachen (INB) jetzt digitale Biosensoren entwickelt, die auf der Basis biomolekularer Logikgatter funktionieren. Die neue Technologie soll ihren Einsatz vor allem in der personalisierten Medizin finden.

Die Doktorarbeit trägt den Titel „Integration of biomolecular logic principles with electronic transducers on a chip“ und wurde mit Auszeichnung „summa cum laude“ bewertet. Dr. Molinnus erklärt das Prinzip anhand eines Anwendungsbeispiels für digitale Biosensoren, die zur Unterstützung bei der Detektion von Nebennierentumoren eingesetzt werden können: „Bei der Untersuchung wird ein Katheter in die Nebenniere eingeführt. Das Problem ist, dass während der Untersuchung nicht unmittelbar festgestellt werden kann, ob der Katheter auch wirklich an der richtigen Stelle angekommen ist.“ Das aber sei entscheidend, weil nur anhand des Nebennierenbluts festgestellt werden könne, ob ein solcher Tumor vorliegt. Bei ihren Untersuchungen hat sie sich eine weitere Eigenheit des Nebennierenbluts zunutze gemacht. Dessen Adrenalinkonzentration liegt etwa um ein Hundertfaches über der Konzentration in benachbarten Blutgefäßen. Durch das Recyceln von Adrenalin während der Messung wird ein Kreislauf in Gang gesetzt, der wie ein Verstärker wirkt. Auf diese Weise kann Adrenalin auch im nanomolaren Konzentrationsbereich nachgewiesen werden.

Der am INB entwickelte Sensor greift hier auf eine Kombination aus zwei logischen AND-Gattern zurück, sodass mithilfe dieses digitalen Adrenalinensors eine schnelle Ja/Nein-Antwort zur Position des Katheters vorliegt. „Bei diesem Schlüsselexperiment habe ich eng mit Prof. Dr. Holger S. Willenberg von der Uni Rostock

zusammengearbeitet. Er ist einer der weltweit führenden Endokrinologen, ohne seine medizinische Expertise wäre die Umsetzung der Experimente während meiner Promotion kaum möglich gewesen“, erläutert die zielstrebige Nachwuchswissenschaftlerin, die aus dem Saarland an den Campus Jülich der FH Aachen gekommen ist und die nach Abschluss ihrer Promotion weiter als Postdoc am INB arbeitet.

Einen zweiten Baustein ihrer Forschungsarbeit stellt der „BiologicChip“ dar. Dr. Molinnus erklärt: „Wir bringen eine Blutprobe auf einen Enzymsensor auf und erfassen, ob sowohl Sauerstoff als auch Glukose in der Probe vorliegen. Ist beides vorhanden, resultiert daraus letztendlich ein Stromfluss, der im nächsten Schritt ein Hydrogel als Aktuator kollabieren lässt.“ Dadurch lasse sich Insulin aus einem Reservoir freisetzen. Die Menge des freigesetzten Insulins wird mit einem weiteren (Bio-)Sensor überwacht, um die benötigte Dosis einzuregulieren. „Automatisierte Sensoren, die auf einem solchen Closed-loop-drug-release-System basieren, gibt es bislang in dieser Form nicht“, sagt die 31-jährige Wissenschaftlerin, „wir haben gezeigt, dass das Prinzip funktioniert.“ Bis zu einer Umsetzung im Alltag – etwa auf einem Chip, der einem Diabetespati-

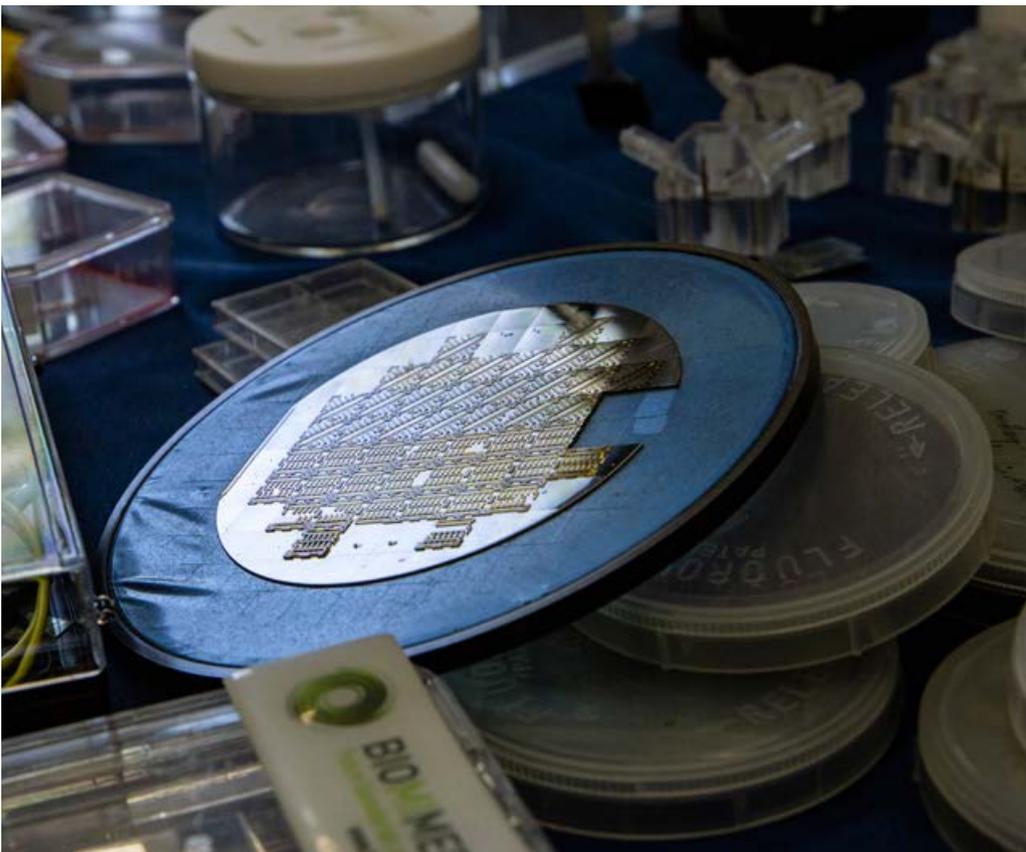
enten eingesetzt wird und der bei Bedarf automatisch Insulin abgibt – werde aber noch Zeit ins Land gehen.

Für Institutsleiter Prof. Dr. Michael J. Schöning, der die junge Wissenschaftlerin betreut hat, liegt der Vorteil der neuen Technologie vor allem darin, dass digitale Biosensorik maßgeschneidert und individuell an den Patienten angepasst werden kann. Darüber hinaus könnten in ferner Zukunft solche Biosensor-Aktuator-Systeme selbstständig Krankheitszustände erkennen und im Idealfall entsprechende Therapievorschläge umsetzen.

Digitale Biosensoren können aber nicht nur in der Medizin eingesetzt werden. „Mit unseren Sensoren können wir auch die Acetoin-Konzentration messen“, sagt Dr. Molinnus. Acetoin ist ein wichtiger Bestandteil bei vielen Fermentationsprozessen und mithin auch in Wein und Bier zu finden. Somit kann mithilfe der Detektion von Acetoin zum einen ein Überflusmetabolismus verhindert werden, zum anderen kann aber auch die Qualität von Bier und Wein einfacher und schneller kontrolliert werden. Mit einem Feldeffekt-sensor konnte die Wissenschaftlerin des INB Veränderungen des Acetoingehaltes erfassen. Zum Einsatz kommt dabei ein Enzym, das von Prof. Dr. Petra Sievert,

Prof. Dr. Thorsten Selmer und Prof. Dr. Johannes Bongaerts am INB entwickelt wurde. „Wir sind besonders stolz auf die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit an unserem Institut“, betont Prof. Schöning. Neben grundlegenden Studien gelang es der jungen Wissenschaftlerin erstmals, auch in „beimpften“ Weinproben Acetoin nachzuweisen – eine analytische Herausforderung, wenn man die Vielzahl von Substanzen berücksichtigt, die im Wein vorhanden sind. Zukünftig könnte das Verfahren weiterentwickelt werden, um solche Herstellungsprozesse auch in Echtzeit zu überwachen.

Neben der guten Betreuung durch Prof. Schöning und Prof. Dr. Arshak Poghossian spielt für die Forschungsarbeit von Denise Molinnus aber auch ein weiterer Schwerpunkt des INB eine wichtige Rolle – die Kooperation mit renommierten Forschungseinrichtungen weltweit, wie etwa mit Prof. Dr. Joseph Wang (University California San Diego) und Prof. Dr. Evgeny Katz (Clarkson University). Die Promotionsarbeit von Dr. Molinnus wurde bestmöglich durch das Promotionsstipendium der FH Aachen sowie die kooperative Promotion mit der Universität Marburg und dem dortigen Betreuer Prof. Dr. Michael Keusgen unterstützt. | **AG**



The digital principle has led to an acceleration in many areas of life. So far, people have mostly been working with analog, quantifying methods in the world of biosensors, methods that are difficult to integrate into automated processes. Within the framework of her doctoral thesis, Denise Molinnus from the Institute of Nano- and Biotechnologies (INB) has now developed digital biosensors, which function on the basis of biomolecular logic gates. The new technology is to be used particularly in personalised medicine. The title of the doctoral thesis is "Integration of biomolecular logic principles with electronic transducers on a chip" and was awarded "Summa Cum Laude". The digital sensors are to be used to, for example, detect adrenal tumors or control diabetes treatment.



Dr. Denise Molinnus hat die digitalen Biosensoren im Labor des Instituts für Nano- und Biotechnologien am Campus Jülich entwickelt



Auf Höhenflügen

FH-Absolvent Tobias Barth macht außergewöhnliche Luftaufnahmen





„Die wichtigste Voraussetzung für gute Bilder ist die Fähigkeit, einen besonderen Augenblick zu erkennen und den fesselnden Moment mit der Kamera festzuhalten“, sagt Tobias Barth



Wenn Tobias Barth in sein Segelflugzeug einsteigt, dann hat er nicht nur die Absicht zu fliegen, sondern vor allem zu fotografieren. So entstehen außergewöhnlich schöne Luftaufnahmen, die in Magazinen und Fotokalendern veröffentlicht werden. „Ich fotografiere die Segelflugzeuge im Flug, und die Natur dient dabei als Hintergrundkulisse. Ein besonderer Moment über den Wolken, der festgehalten wird“, beschreibt er seine Idee. Tobias Barth fliegt, seitdem er 13 Jahre alt ist. „Immer wieder beeindruckt bin ich von der Aussicht auf die schneebedeckten Berge der französischen Seealpen oder vom hamburgischen Wattenmeer“, sagt er.

Tobias Barth ist erst spät zur Fotografie gekommen. Bis 2008 studierte er an der FH Aachen Luft- und Raumfahrttechnik und arbeitet jetzt bei einem Tochterunternehmen von Airbus, der Composite Technology Center GmbH in Stade. Seine Partnerin habe ihm vor fünf Jahren die Grundlagen der Fotografie erklärt. Seitdem nutze er jede freie Minute, um seinen beiden Lieblingsbeschäftigungen nachzugehen: fliegen und fotografieren. „Die wichtigste Voraussetzung für gute Bilder ist die Fähigkeit, einen besonderen Augenblick zu erkennen und den fesselnden Moment mit der Kamera festzuhalten. Eine Profi-Fotoausrüstung allein macht noch lange kein gutes Foto aus“, sagt Tobias Barth. Viel Übung sei vonnöten, bis man ein solches Gespür entwickelt habe. „Ich möchte, dass meine Bilder anders sind, eine Geschichte erzählen“, betont er, „und das mal aus einer ganz anderen Perspektive.“ Dabei überlässt er nichts dem Zufall. „Ich überlege mir vor jedem Flug, wie das Bild aussehen soll. Beispielsweise überprüfe ich vorher den Sonnen- und Wolkenstand. Oder ich überlege, welche Farben besonders harmonisch zusammenwirken“, sagt der 40-Jährige. Viel Arbeit stecke hinter so einer Aufnahme: Zwei Segelflugzeuge steigen in die Luft, in einem befindet sich Tobias Barth. Er koordiniert mit dem anderen Piloten per Funk die optimale Position der Flieger, die sich – keine 15 Meter voneinander entfernt – parallel zueinander bewegen. „Ich habe meine eigene Technik entwickelt, um während des Fluges dynamische Aufnahmen machen zu können, und verfeinere diese ständig. Ein ausführliches Briefing mit allen Beteiligten vor dem Flug legt den Grundstein für einen reibungslosen und vor allem sicheren Fotoflug“, so Barth. Mittlerweile blickt er auf über 15 000 Luftaufnahmen zurück. Einige Bilder wurden im Fotokalender Segelfliegen 2019 veröffentlicht. | **PS**

When FH graduate Tobias Barth boards his glider, he does not simply want to fly, but, above all, take photographs. That way, exceptionally beautiful aerial photographs are created. "I take photos of gliders in flight, with nature serving as the background scenery. A special moment above the clouds is captured," as he describes it. Tobias Barth has been flying since he was 13 years old. Some of the images have been published in the photo calendar "Segelfliegen 2019".

Über alle Berge

Talentscouting eröffnet neue Wege

Ihre Wege sind ganz unterschiedlich, aber ihr Ziel ist das gleiche. Hannah Sturms und Armin Goffin haben nicht die klassische Bildungsbiografie, die vom Gymnasium mit dem Abitur in der Tasche an die Hochschule führt. Sie haben Umwege hinter sich, aber jetzt ein klares Ziel vor Augen: Sie wollen studieren. Unterstützt werden sie auf ihrem Weg von den Talentscouts der FH Aachen.

Hannah Sturms ist 19, sie macht derzeit ihr Fachabitur am Käthe-Kollwitz-Berufskolleg der Städteregion Aachen. „Zuerst bin ich auf eine Waldorfschule gegangen“, erzählt sie, „aber das hat irgendwann nicht mehr gepasst.“ Sie litt unter Prüfungsangst, die Zulassung zum Abitur war in Gefahr. Sie wechselte ans Berufskolleg, um dort in einem zweijährigen Programm das Fachabi zu machen. Der Wechsel hat sich gelohnt. Ihre Schulnoten sind inzwischen so gut, dass ihre Schule sie für ein Stipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes vorgeschlagen hat. Nach dem Abitur will sie studieren. „Ich möchte mit Menschen arbeiten“, erzählt die 19-Jährige; aus diesem Grund hat sie sich für den ausbildungsintegrierenden Studiengang Physiotherapie der FH Aachen entschieden. Hannah Sturms ist ihrem Talentscout Daniela Möller sehr dankbar. „Ich hatte Zweifel, ob ich das schaffe“, erzählt sie, „sie hat mich bestärkt, meinen Weg zu gehen.“

Armin Goffin machte nach dem Realschulabschluss eine Ausbildung zum Elektroniker für Geräte und Systeme, arbeitete für einige Jahre in seinem Beruf, übernahm schließlich auch Verantwortung als Abteilungsleiter im Bereich Qualitätskontrolle. Im Alter von 22 Jahren wurde bei ihm eine Dysthymie diagnostiziert, also eine chronische Depression, mit der er seit jeher zu kämpfen hat. Armin Goffin erzählt: „Durch die Ausprägungen hatte ich Probleme in der Schule, was ich in dem Alter nicht wirklich verstehen konnte.“ Seine psychische Krankheit gab den Anstoß, sich intensiver mit Psychologie und Philosophie zu beschäftigen. Vor allem die Verhaltenstherapie habe ihm viel Halt gegeben, betont der 25-Jährige. Er beschloss, das Abitur nachzumachen, erst parallel zum Beruf an der Abendschule, jetzt am Weiterbildungskolleg der Städteregion. Im Frühjahr 2020 soll es so weit sein, dann will er seine Hochschulzugangsberechtigung in



Zwei Talente, zwei Geschichten: Hannah Sturms (rechts) und Armin Goffin werden von den Talentscouts der FH Aachen unterstützt

den Händen halten. Für welche Hochschule er sich entscheidet, weiß er noch nicht. Hier kommt Seren Başoğul ins Spiel, Talentscout an der FH Aachen. „Ohne sie würde ich untergehen“, sagt Armin Goffin. Sie ermutigte ihn, sich eine akademische Karriere zuzutrauen, und gibt ihm Orientierung bei der Studienwahl.

Das sechsköpfige Talentscoutingteam von FH und RWTH Aachen betreut derzeit 1004 junge Frauen und Männer an 32 Schulen der Region, von Heinsberg bis Schleiden, von Aachen bis Euskirchen. Sie sind praktisch jeden Tag unterwegs, um nach vielversprechenden Talenten Ausschau zu halten, sie zu beraten und auf ihrem Bildungsweg zu begleiten. Die Förderung für das Talentscoutingprogramm ist vorerst bis Ende 2020 sichergestellt, aber „der Bedarf besteht auch darüber hinaus“, betonen die Talentscouts Daniela Möller und Seren Başoğul. „Es geht dabei nicht unbedingt darum, Leute für ein Studium zu gewinnen. Wir wollen unterschiedliche Wege aufzeigen und Mut machen, die eigenen Visionen wahr werden zu lassen.“



Hannah Sturms and Armin Goffin do not have the classic educational biography that takes you from grammar school directly to university, the "Abitur", your entrance qualification, in hand. But now they have a clear goal in mind: They want to study. They are supported by FH Aachen talent scouts Daniela Möller and Seren Başoğul. Hannah Sturms is 19. After a change of school, she graduated from Käthe-Kollwitz-Berufskolleg in the Städteregion Aachen in May, obtaining the "Fachabitur". She decided to apply for a place at university, preferably in the medical-social field. "I want to work with people," she tells us. The 19-year-old has set her sights on the Physiotherapy degree programme (with integrated training) at FH Aachen. When he was 22 years old, Armin Goffin was diagnosed with dysthymia, i.e. chronic depression, which he's had to grapple with ever since. Back then, his mental illness was the reason he focused on psychology and philosophy. He decided to get the "Abitur", first at night school while simultaneously working in his job, nowadays at the "Weiterbildungskolleg" (further education college) of the Städteregion Aachen. The spring of 2020 is the target date: At that time, he plans to have obtained his university entrance qualification. Right now, the six-person talent scouting team of FH Aachen and RWTH Aachen University is supervising 1004 young women and men at 32 schools in the region.

Eine große Rolle spielen auch das ehrenamtliche Engagement, bekräftigen die beiden – wie bei Hannah Sturms und Armin Goffin. Hannah ist Bergsportlerin: Sie hat nicht nur Viertausender in den Alpen bestiegen, sie ist auch beim Deutschen Alpenverein aktiv, wo sie zwei Kindergruppen betreut. Jeden Sommer fährt sie gemeinsam mit den Kindern in die Alpen, um zu wandern und zu klettern. Armin ist nicht nur Studierendensprecher am Weiterbildungskolleg, er ist auch politisch engagiert. An seinem Kolleg organisierte er Sammelaktionen für die Würselener Tafel und für Menschen ohne Obdach. „Ich glaube, dass wir unser Konsumverhalten überdenken müssen“, sagt er und geht selbst mit gutem Beispiel voran: Er hat sein Auto verkauft und legt jetzt viele Strecken mit dem Fahrrad zurück. Und auch die Leidenschaft für den Bergsport teilt er mit Hannah: In seinem letzten Urlaub fuhr er mit dem Fahrrad von München quer durch die Alpen bis Venedig. | **AG**





Der etwas andere Reiseführer

FH-Studentinnen entwerfen Stadtplan für junge Menschen



„**Starte deinen Spaziergang** im Ferberpark in Burtscheid, einem schönen grünen Ort zum Entspannen.“ Mit diesen Worten nimmt ein neuer Stadtplan Besucherinnen und Besucher der Kaiserstadt mit auf einen Rundweg von Park zu Park. Entworfen haben ihn zwei Aachener Studentinnen des Fachbereichs Gestaltung der FH Aachen. In Kooperation mit dem internationalen „USE-IT“-Netzwerk ist ein einzigartiger Reiseführer entstanden.

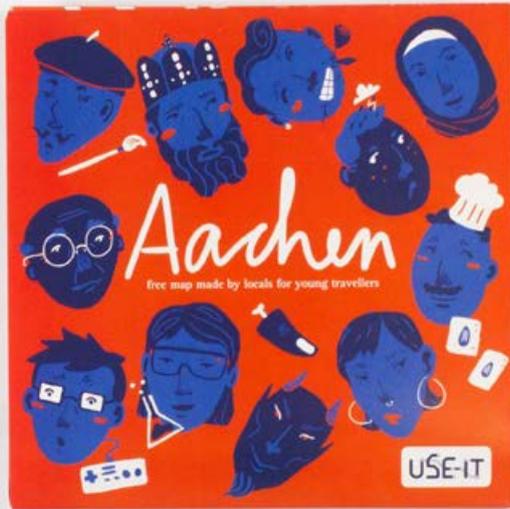
USE-IT wurde 1971 in Kopenhagen als Touristeninfo für junge Reisende gegründet. Es folgten Initiativen in Norwegen, den Niederlanden und Belgien.

Über die Jahre wuchs die Idee zu einem europaweiten Netzwerk heran. Die Mitglieder der gemeinnützigen Organisation sind inzwischen in über 40 Städten vertreten. Sie teilen Informationen in den sozialen Netzwerken, auf eigenen Websites und in einer App. Das Herzstück der Arbeit sind jedoch die von „Locals“ entworfenen Stadtpläne: „Unsere Karten werden immer von Ortsansässigen produziert und sind kostenfrei“, erklärt Nicolas Marichal, Chefredakteur bei USE-IT Europe. Darüber

hinaus verzichte man auf bezahlte Inhalte oder anderweitige Werbung. „Auf diese Weise behalten wir unsere Unabhängigkeit und stellen die Qualität der Tipps sicher.“

„Uns gefiel besonders die Idee, das Lebensgefühl der Stadt einzufangen und nicht einfach nur eine Liste der besten Restaurants und schönsten Plätze zusammenzustellen“, erinnern sich Andrea Ihl und Lara Liske. Die beiden Aachenerinnen studieren im vierten Semes-







Lara Liske (links) und
Andrea Ihl präsentieren
Aachen von einer neuen Seite

ter Kommunikationsdesign an der FH. Gemeinsam entwarfen die beiden angehenden Designerinnen das gesamte Layout des Stadtplans. Andrea Ihl zeichnete anschließend alle Illustrationen am Rechner. „Wir konnten die Kenntnisse aus dem Grundstudium an der FH hier sehr gut anwenden“, berichtet sie über den Entstehungsprozess.

Über eine Freundin wurden sie auf USE-IT aufmerksam und waren von dem Konzept begeistert: „Den Dom und den Marktplatz haben wir natürlich auch drin. Gleichzeitig zeigen wir aber auch eine Alternative zu den üblichen Touristenrouten auf“, so Lara Liske. „Die Stadt ist eben auch die Heimat vieler Menschen. Sie arbeiten, studieren und leben hier und machen Aachen erst zu dem, was es ist“, erklärt Andrea Ihl. Dabei legten die jungen Frauen besonders viel Wert auf die Aachener Mundart und lokale Sagen. Leser lernen zum Beispiel das mythische Bahkauv kennen. Der Sage nach lauert das unheimliche Wesen

Betrunkenen auf und straft sie des Nachts für ihren ausschweifenden Lebensstil. „Das sind Dinge, die man wohl kaum in einem üblichen Reiseführer findet“, betont Andrea Ihl. Auch das Öcher Platt kommt nicht zu kurz. Reisende können dank des Stadtplans ihrer Bestellung im Restaurant mit einem „Isch han Honger“ Nachdruck verleihen. „Alle genannten Unternehmungen und Tipps stammen direkt von uns und unseren Freunden“, so Lara Liske. Bei der Auswahl der Tipps werde

auch immer der Hintergrund der Reisenden bedacht: „Die meisten jungen Leute haben nicht sonderlich viel Geld. Die Reise an sich verschlingt oft schon einen Großteil des Budgets“, erklärt Andrea Ihl. Deshalb finde sich auf den Plänen auch kein Tipp zu einem Fünfsternehotel oder einem teuren Restaurant.

In enger Zusammenarbeit mit Nicolas Marichal und USE-IT Europe entstand ein liebevoll aufgearbeiteter Einblick in das Leben in den kleinen Gassen und auf den großen Plätzen, Gärten und Parks und den Märkten der Stadt. Der Plan wurde mit Mitteln der Bürgerstiftung Lebensraum Aachen finanziert und liegt kostenfrei in der Touristeninformation am Eisenbrunnen und dem Super C am Templergraben aus. | **JP**

Der Stadtplan im Internet:
fhac.de/Stadtplan

In cooperation with "USE-IT" Europe, FH students Lara Liske and Andrea Ihl have designed an alternative city map of Aachen. With regard to design and content, the two future communication designers placed great value on the city's attitude towards life. The map is specifically aimed at young travellers and shows Aachen away from the well-known tourist routes.









Warum kommt mein Zug zu spät?

*FH-Experten im Interview
über Probleme und
Lösungen der Schiene*

„**Informationen zu RE1** nach Aachen. Abfahrt 7.20 Uhr. Heute ca. 20 Minuten später. Grund dafür ist die Verspätung eines vorausfahrenden Zuges“ – für den ein oder anderen ist das ein wohlvertrauter Satz. Verspätungsprobleme beim Zugfahren tauchen im Alltag immer wieder auf. Doch wo ist eigentlich der Haken? Was läuft hingegen gut? Und wie kann man aktuelle Probleme lösen?

Prof. Dr. Bernd Schmidt, Prof. Dr. Haldor Jochim und Prof. Dr. Ingo Elsen suchen Antworten auf diese Fragen und sprechen über die Zukunft der Schiene.

Ganz zu Beginn: Wie sind Sie heute hier nach Aachen gekommen?

Schmidt: Ich komme jeden Morgen mit dem Zug von Köln-Ehrenfeld nach Aachen.

Jochim: Wunderbar! Das habe ich auch lange gemacht – mehr als 15 Jahre. Aber jetzt wohne ich in Burtscheid. (lacht)

Elsen: Das ist bei mir ähnlich. Wenn ich aber beruflich unterwegs bin, dann auf jeden Fall mit dem Zug.

Umweltfreundlich und sicher – die Schiene hat Zukunft. Und doch ist sie ein ständiges Aufregerthema, vor allem in puncto Pünktlichkeit. Wie schlimm würden Sie die aktuelle Verspätungslage im deutschen Zugverkehr bewerten?

Jochim: Also der Fernverkehr ist mittlerweile schon dramatisch schlecht.

Und der Nahverkehr?

Jochim: Der Nahverkehr ist deutlich besser. Mit gewissen Ausnahmen allerdings: Nordrhein-Westfalen ist da leider äußerst problematisch, hier ist häufig auch der Nahverkehr betroffen.



Prof. Dr. Haldor Eckart Jochim ist Dekan am Fachbereich Bauingenieurwesen und beschäftigt sich in seiner Forschung mit Verkehrswesen: „Der Hauptgrund für Verspätungen sind Verspätungen“

Die Deutsche Bahn AG gab in einer Pressemitteilung Anfang des Jahres bekannt, dass im Gesamtjahr 2018 eine durchschnittliche Jahrespünktlichkeit von 74,9 % im Fernverkehr und 94 % im Nahverkehr erreicht wurden – damit war die Bahn unpünktlicher als im Vorjahr. Unter diesen Umständen trifft man häufig auf verärgerte Reisende – sind wir heute in Zeiten gesellschaftlicher Beschleunigung vielleicht unzufriedener als früher?

Jochim: Die Bewertung ist wissenschaftlich ganz gut erforscht. Es gab sowohl in den 1990er-Jahren als auch in den 2010ern Kundenumfragen. Und es ist jedes Mal dasselbe rausgekommen. Der Fahrgast bewertet eine Verspätungsminute dreimal so schlimm wie eine zusätzliche Fahrzeitminute. Das scheint eine ziemlich konstante und international gleiche Angelegenheit zu sein.

Schmidt: Und im Vergleich zur Nutzung des eigenen Autos, das auch im Stau stehen kann, ist die Bewertung sogar fünfmal so hoch.

Woher kommt diese Bewertung?

Jochim: Daher, dass die Zugverspätung unvorhersehbar ist.

Schmidt: Und weil es die eigene Planung komplett durcheinanderbringt. Das Entscheidende ist die Frage, ob ich meinen Anschluss bekomme.

Jochim: ... oder ob ich einen Termin verpasse.

Elsen: Wir wissen aber auch alle, dass, hätten die Leute dieselben 2 Stunden im Stau im Auto verbracht, die Zeit gefühlt viel schneller verfliegen wäre. Weil – und das ist ein wesentlicher Punkt – die Leute ihr Auto als ihr Eigentum betrachten. Und

bei der Bahn werde ich von jemand Drittem befördert. Persönlich sehe ich das allerdings anders: Ich hasse es, auf langen Strecken Auto zu fahren. Ich sitze hinter dem Lenkrad und denke mir, was hättest du jetzt alles Gutes machen können. Und das ist eigentlich ein wesentlicher Unterschied zum Auto. Man bekommt nützliche Zeit, ich kann lesen, schlafen, essen. Im Auto habe ich die nicht, ich bewege mich nur von A nach B. Und was Verspätungen angeht – mit dem Auto steht man ja wie gesagt schließlich auch irgendwo im Stau. Was aber in den vergangenen Jahren ein großes Problem der Bahn war: Die Verspätungsinformationen stimmten oft nicht. Mein persönliches Erlebnis als Beispiel: Ich stehe am Aachener Hauptbahnhof. Der ICE aus Brüssel wird verspätet angekündigt, 10 Minuten, 25 Minuten, 45 Minuten. Die ganzen Gäste gehen runter in den Bahnhof und auf einmal kommt der Zug dann doch nur mit 10 Minuten Verspätung. Keiner bekommt die Durchsage mit, der ICE fährt durch und unten stehen dann 30 „extrem gut“ gelaunte Geschäftsreisende. Das ist aber in letzter Zeit dank des neuen Prognosesystems besser geworden, auch wenn das das eigentliche Problem nicht löst.

Und worin sehen Sie die Gründe für verspätete Züge?

Jochim: Das Blöde ist, der Hauptgrund für Verspätungen sind Verspätungen. (lacht) Das betrifft auf jeden Fall über die Hälfte der verspäteten Züge. Warum die vorausfahrenden Züge aber wiederum verspätet sind, kann man oft nicht mehr nachvollziehen. Ein Grund dafür ist aber mit Sicherheit, dass

heute viel mehr Züge auf den Strecken rumfahren als vor 20 bis 30 Jahren.

Elsen: Genau, es handelt sich unter anderem um eine Frage der Kapazität des Netzes ...

Jochim: ... und das hat nicht Schritt gehalten.

Schmidt: Es kommt aber auch aus Managementproblemen, aus Materialproblemen oder auch aus politischen Weichenstellungen. Hinzu kommt die Fragmentierung der Arbeit: Die Fahrgastinformationen werden von der einen Gesellschaft erstellt, die Gleise von einer anderen, die Wagenlaufplanung von einer dritten Gesellschaft und die Wartung der Züge von einer vierten. Pauschal eine Ursache zu suchen, da wäre ich extrem vorsichtig.

Elsen: Plus: Die Systeme, die für die Reiseinformationen genutzt werden, werden aus verschiedensten anderen Systemen gespeist. Da eine einheitliche Sicht auf alle Daten zu bekommen, ist eine große Herausforderung.

Stichwort IT-technische Katastrophe: Helfen uns digitale Ansätze eigentlich wirklich immer weiter?

Schmidt: Wenn ich ein System habe und versuche, den Menschen rauszunehmen, dann muss ich erst mal schauen: Was hat zum Beispiel der Bediener des Stellwerks hier gemacht? Das beste Beispiel: Als das Stellwerk des Aachener Hauptbahnhofs nach Duisburg verlagert wurde, haben wir etwa 15 Prozent Leistungseinbuße gehabt. Und zwar nur dadurch, dass in Duisburg kein Fenster mehr existiert. Der Bediener des Stellwerks sieht die einfahrenden Züge nicht mehr und genauso wenig, wie viele Personen auf dem Bahnsteig stehen und wie sinnvoll ein Gleiswechsel in Anbetracht dessen wäre.

Elsen: Hinzu kommt, dass ich die Kapazität, wenn sie schon an der Grenze ist, nur schwer



Prof. Dr. Bernd Schmidts Fachgebiet ist die elektrische Antriebstechnik am Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik: „Wenn man Innovation macht, muss das neue Zeug mindestens so gut sein wie das alte. Und nicht schlechter.“

besser auslasten kann. Und das ist ein Problem, das Digitalisierung im ersten Moment gar nicht löst. Wenn ich erfahrene Leute an diesen Punkten sitzen habe, die die Züge, sobald es geht, durchwinken, dann muss ich diese Erfahrungen erst mal als Daten verarbeiten und in ein System einspeisen.

Jochim: Das ist der Punkt. Das typische Problem aller digitalen Systeme ist, dass das Bauchgefühl des Menschen und dessen Erfahrung sehr schlecht abbildbar ist.



Big Data ist sein Fachgebiet: Prof. Dr. Ingo Elsen lehrt am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik: „Wir müssen in den Köpfen verankern, dass das Auto nicht die zukünftige Mobilität widerspiegelt“

„Schienenstudiengänge“ der FH Aachen

- Bauingenieurwesen, B. Eng., mit Schwerpunkt Verkehrswesen, Fachbereich Bauingenieurwesen
- Schienenfahrzeugtechnik, B. Eng., Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik
- Elektrotechnik, B. Eng., mit Schwerpunkt Automatisierung, Elektrische Fahrzeugsysteme Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik
- Informatik, B. Sc., Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik



Und hier hat man noch keine passenden Algorithmen gefunden, um genau dieses Bauchgefühl abzubilden?

Jochim: So ein Algorithmus ist sehr schwer hinzubekommen.

Schmidt: Der Mensch kann es da oft einfach besser.

Jochim: Ja, der Mensch kann es besser, weil er trotz der unvollständigen Informationen Entscheidungen trifft.

Elsen: Das würde ich so nicht pauschal unterschreiben. Man kann viel mit datenangetriebenen Ansätzen machen – nachweislich geht es bei der Prognose so deutlich besser. Es gibt aber Fälle, die zu kompliziert sind, um sie abzubilden.

Schmidt: Ein anderer Punkt sind die Ansagen am Bahnhof: Ich kenne das noch von früher: Da wurden vom Fahrdienstleiter zwischendurch Ansagen an Bahnhöfen gemacht und Gleiswechsel und Verspätungen rechtzeitig durchgegeben. Aber wenn diese Ansage eines Gleiswechsels von einer Automatikstimme, 2 Minuten bevor der Zug einfährt, kommt, dann herrscht Hektik. Grund dafür ist, dass der Computer, bevor der Zug nicht über das Fahrelement gefahren ist, das nicht mitbekommt.

Jochim: Ich bin allerdings vorsichtig bei der Huldigung der guten alten Zeit, weil die Durchsage vom Fahrdienstleiter auch früher nie konsequent gemacht wurde. Das wurde bei Zeit und Lust gemacht. Und wenn der Bahnhofsleiter keine Zeit und Lust hatte, hat er es eben nicht gemacht.

Schmidt: Ja, aber grundsätzlich gilt: Wenn man Innovation macht, muss das neue Zeug mindestens so gut sein wie das alte. Und nicht schlechter.

Die Bundesregierung nimmt sich in ihrem Koalitionsvertrag vor, die Anzahl der Zuggäste bis 2030 zu verdoppeln. Ist das realisierbar?

Jochim: Natürlich ist es realisierbar, nur nicht bis 2030.

Elsen: Das ist eher ein Projekt für die nächsten 25 Jahre, da sind wir uns, glaube ich, alle einig. Verspätungen hier, Verspätungen da. Wenn ich mehr Leute dazu bewegen möchte: „Fahrt mit der Bahn!“, dann muss ich erst mal dafür sorgen, dass die Bahn ein ganz anderes Image bekommt. Pünktlichkeit ist da wesentlich. Wenn nach wie vor durch die Köpfe der Leute geistert, dass die Bahn vier Probleme hat, nämlich Frühling, Sommer, Herbst und Winter, dann werde ich keinen dazu bewegen, mit der Bahn zu fahren. Allerdings verstehe ich auch nicht, wie sich jemand in der Politik dazu hinreißen lassen kann zu sagen, ich möchte doppelt so viele Leute auf die Schiene bringen, und gleichzeitig nicht zu sagen, dass er dafür in den nächsten 15 Jahren 100 Milliarden Euro in die Hand nimmt. Denn das wird es kosten.

Schmidt: Bis 2030 ist das vom Planungshorizont unzureichend. Meiner Meinung nach wird es darauf hinauslaufen, im Fernverkehr mit Doppelstöckern zu arbeiten – das haben die Franzosen sehr erfolgreich gemacht.

Wenn so viele Probleme da sind, aber gleichzeitig viele Lösungsansätze in Ihren Köpfen schwirren: Wie bereiten Sie dann die Studierenden hier an der FH auf die Zukunft der Schiene vor?

Elsen: Als Fachhochschule waren wir schon immer gut darin, Expertise aus der Industrie zu holen. Was wir im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik aktuell machen, sind interdisziplinäre Labore. Nicht nur Informatik- oder E-Technik-Labore, sondern eben breiter aufgestellte



Labore. So können Elektrotechniker, Informatiker und Wirtschaftsinformatiker Säulen durchbrechen.

Schmidt: Im Studiengang Schienenfahrzeugtechnik am Fachbereich für Maschinenbau und Mechatronik gehen wir auf bahnspezifische Dinge ein und machen Praxisphasen in den Unternehmen.

Jochim: Wir haben schon gemeinsame Projekte und Exkursionen – wann immer es sich ergibt.

Elsen: Es gibt hier kein Silodenken wie an Universitäten und dadurch ist die Schwelle auch gesenkt, fakultätsübergreifend zu arbeiten.

Jochim: Bauingenieurwesen und Maschinenbau sind auch in unserer Hochschule traditionell zwei verschiedene Fachbereiche, die Elektrotechnik ist ein dritter Fachbereich und wir haben alle unsere Eisenbahnprofessoren, die ihre Studierenden ausbilden. Das Problem ist, dass viele junge Leute bei ihrer Studienwahl nicht abschätzen können, inwiefern das überhaupt Bahninhalte hat. Und ob sie diese überhaupt studieren wollen, das ist total zufallsabhängig. Vor allem hier in Aachen, wo die Bahn so eine geringe Rolle spielt, weil es keine Straßenbahn gibt. Die Studierenden hier aus der Region, vor allem aus dem ländlichen Raum, sind überhaupt nicht bahnaffin und haben im ersten Moment keinen Bezug dazu.

Und wie sieht die Zukunft der Studierenden aus?

Schmidt: Was völlig unterschätzt wird, sind die guten Berufsaussichten. Unsere Leute, die hier rauskommen, sind mit einem Faktor von 3 bis 4 überbucht. Die Bahnleute schreien nach Eisenbahntechnikerinnen und -technikern.

Elsen: Wir müssen in den Köpfen verankern, dass das Auto nicht die zukünftige Mobilität widerspiegelt. Und wenn das in den Köpfen drin ist, dann ist es auch leichter, interessierte junge Menschen dazu zu gewinnen, sich in die Bahnrichtung zu vertiefen.

Jochim: Also ich träume schon lange von dem interdisziplinären Studiengang Mobilität ...

Elsen: Also das fände ich auch toll! Denn das ist eines der gesellschaftlichen Themen der nächsten 30 Jahre. | JB

In everyday life, problems with trains running late arise time and time again. Where's the hitch then? And what's working out just fine? How can current problems be solved? Prof. Dr. Bernd Schmidt from the Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics, Prof. Dr. Haldor Jochim from the Faculty of Civil Engineering, and Prof. Dr. Ingo Elsen from the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology are looking for answers to these questions and talk about the future of rail traffic. In their opinion, one reason for trains being late is the fact that, nowadays, there are more trains on the tracks. The capacity of the networks has not kept up with this development. Moreover, there are management problems as well as problems related to digitalisation. Sometimes, humans can simply do it better, Prof. Jochim and Prof. Schmidt state. FH Aachen degree programmes prepare students, in an interdisciplinary manner, for the problems of train traffic. Graduates can look forward to good job prospects, since "railway people are clamouring for railway engineers," Prof. Schmidt says.



Der Alina-Weg

FH-Absolventin Alina Richter promoviert bei der Volkswagen-Konzernforschung

Der direkte Weg ist meistens der beste. Diese Devise hat Alina Richter beherzigt – und sie fährt gut damit. „Ich wollte immer in der Automobilindustrie arbeiten“, sagt die FH-Absolventin, und sie ist ihrer Wunschvorstellung bereits denkbar nahe: Derzeit arbeitet sie in der Konzernforschung bei Volkswagen an ihrer Dissertation und erforscht neuartige Fügemethoden in der additiven Fertigung für industrielle Produktionsprozesse.

Die Automobilindustrie steht vor der Herausforderung, zwei gegenläufige Entwicklungen miteinander zu kombinieren. Auf der einen Seite sollen möglichst viele Prozessschritte automatisiert und einzelne Teile in großen Stückzahlen produziert werden. Auf der anderen Seite steht der Wunsch der Kundinnen und Kunden, individualisierte Produkte zu erhalten. Die Fertigung maßgeschneiderter Bauteile ist eine Domäne der additiven Fertigungsmethoden – oft als „3-D-Druck“ bezeichnet. Das Problem besteht darin, diese Bauteile in einen automatisierten industriellen Prozess einzubinden, und zwar so, dass auch unterschiedliche Werkstoffe kombiniert werden können. Alina Richter ist überzeugt, dass die additive Fertigung in sämtlichen Produktionsprozessen zukünftig eine entscheidende Rolle spielen wird. Sie lernte diese Technologie während ihres Masterstudiums an der FH Aachen von der Pike auf kennen. Neben dem Studium arbeitete sie im GoetheLab des Fachbereichs Maschinenbau und Mechatronik – eine Zeit, an die sie gern zurückdenkt: „Ich habe unglaublich viel gelernt.“ Vor allem aber habe sie sich in dem jungen Team wohlfühlt.

Erstmals in Kontakt mit dem Thema Klebe- und Fügetechniken kam die heute 29-Jährige bei einem Praktikum, das sie während ihres Bachelorstudiums im BMW-Werk Dingolfing absolvierte. „Ich habe mich damals einfach mal beworben, keine 24 Stunden später hatte ich schon die Zusage“, erzählt sie – der direkte Weg zahlte sich aus. In ihrem Praktikum ging es um die Prozesssicherheit konventioneller Fügeverfahren wie Laserstrahlschweißen und Löt-

auch ihre Bachelorarbeit schrieb sie bei dem Münchner Autokonzern. Mit dem Bachelorzeugnis der Fachhochschule Köln in der Tasche machte sie sich auf die Suche nach einem Masterstudienplatz. Der Studiengang Produktentwicklung an der FH Aachen klang vielversprechend – unklar war nur, ob sie nach ihrem siebensemestrigen Bachelor als Quereinsteigerin in den viersemestrigen Master wechseln könnte. „Im Prüfungssekretariat hat man mir gesagt, ich solle einfach mal den Dekan anrufen“, erinnert sich Alina Richter. Das tat sie – und Prof. Dr. Andreas Gebhardt ermutigte sie, sich zu bewerben. Er war es auch, der ihr vorschlug, als Hiwi am GoetheLab zu arbeiten. „Ich habe mich bewusst für ein Studium an der FH entschieden, ich wollte etwas Praktisches machen“, sagt Alina Richter.

Wenn die junge Frau über ihren Werdegang redet, spricht sie oft vom „A-Weg“ – also dem direkten, besten Weg. „Manchmal denke ich, so viel Glück kann man gar nicht haben“, sagt sie. Nach dem Abschluss ihres Masterstudiums führte der A-Weg sie zu Volkswagen nach Wolfsburg. Die Ausschreibung der Promotionsstelle sei ideal für sie gewesen, erzählt Alina. Sie bewarb sich – und erhielt im Herbst 2015 den Zuschlag. Zu dieser Zeit



Von ihrem ersten Hiwigehalt an der FH Aachen hat Alina Richter einen Mini gekauft – das Auto ist bis heute ihr treuer Begleiter

wurde auch „Dieselgate“ öffentlich, die Auswirkungen sind bis heute im Konzern zu spüren. Plötzlich standen auch für Alina Richter einige Umleitungsschilder auf dem A-Weg, sie ist aber fest entschlossen, ihre Promotion bei Volkswagen zu absolvieren und danach weiter im Bereich der additiven Fertigung zu arbeiten.

Die Geschichte von Alina Richter wäre nicht vollständig, würde man nicht auch von Bärbel reden. Bärbel ist 21 Jahre alt, stammt aus Großbritannien und strahlt – standesgemäß – in British Racing Green. „Von meinem ersten Hiwighalt habe ich mir damals einen Mini gekauft“, erzählt Alina Richter. Nach einer Proberunde auf dem Supermarktparkplatz war klar: Dieses Auto muss es sein. Den Namen übernahm sie einfach vom Vorbesitzer. Seitdem hegt und pflegt die FH-Absolventin das Auto, sie will möglichst viel selbst reparieren. „Ich betrachte Bärbel als Projekt“, sagt sie, und das hat seinen Grund: Bärbel ist nämlich eine echte Zicke. So genial die Konstruktion des Urminis von Alec Issigonis war, die Fertigungsqualität der Autos war mäßig. Derzeit machen die Achsmanschetten Probleme, „das repariere ich aber auch bald“, sagt Alina Richter. Dann kann sie mit ihrem Mini wieder in die Fußstapfen von Paddy Hopkirk treten, der 1964 mit seinem Mini Cooper S bei winterlichen Bedingungen die Rallye Monte Carlo gegen die übermächtig scheinende Konkurrenz gewann. In den engen Kurven der französischen Seealpen war der leichte und kompakte Mini unschlagbar – der direkte Weg ist halt meistens der beste. | **AG**

“I’ve always wanted to work in the automotive industry,” FH graduate Alina Richter says. She is, in fact, already extremely close to her ideal: At present, she is doing her doctorate in Volkswagen’s Corporate Research department, researching novel joining methods in additive manufacturing for industrial production processes. It’s about integrating customised components into an automated industrial process, in a manner that allows for the combination of different materials. Alina Richter learned this technology from scratch during her Master’s course of study at FH Aachen. In addition to her studies, she worked at GoetheLab at the Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics – a time she likes to reminisce about: “I learned incredibly much.” First and foremost, she felt really comfortable being part of a young team. Alina Richter’s story would not be complete without talking about Bärbel. Bärbel is 21 years old, hails from Great Britain and sparkles – very befittingly – in a radiant British Racing Green. “Back then, I spent my first salary as a student assistant on buying a Mini,” Alina Richter tells us. Since then, she’s been taking really good care of the car, she even wants to do as many repairs as possible herself.



Selbst ist die Frau



Meral Dural ist immer noch fasziniert, wie Elektrizität vom einen zum anderen Ort übertragen wird.

Die 31-jährige Meral Dural studiert erfolgreich Elektrotechnik am FH-Campus Jülich

Hämmern, schrauben, sägen – Meral Dural hat schon im Kindesalter gern in der Werkstatt ihres Vaters getüftelt. Sie beobachtete ihn bei der Arbeit immer ganz genau. „Ich war fasziniert, wie beispielsweise Elektrizität entsteht und in welcher Form sie von einem Ort zum anderen übertragen wird“, sagt Dural. Heute weiß sie, dass Elektrotechnik im Ganzen nahezu alle Lebensbereiche umfasst. Täglich beschäftigt die 31-Jährige sich mit Prozessen, die Elektrizität erzeugen, übertragen, anwenden und verteilen. Am FH-Campus Jülich macht sie ihren Bachelor am Fachbereich Energietechnik.

Begeistert erzählt Meral Dural, wie sie im Alter von sechs Jahren den neuen Staubsauger ihrer Eltern in kleine Einzelteile zerlegte: „Den konnten meine Eltern so schnell nicht wieder zusammensetzen.“ Als die Eltern den Hersteller anschrieben und von dem Missgeschick erzählten, lieferte die Firma nicht nur einen neuen Staubsauger, sondern auch einen kostenlosen Baukasten für die talentierte Tochter. „Damit ich aufhöre, unsere Haushaltsgeräte auseinanderzunehmen“, schmunzelt sie.

Dass sie „irgendwas mit Technik machen“ wollte, wie Dural selbst sagt,

stand fest. Beim Hochschulinformationstag der FH Aachen informierte sie sich über das Studienangebot. „Obwohl ich in der Schule nicht gut in Mathe war, wollte ich meine persönliche Herausforderung annehmen und Elektrotechnik studieren.“ Die Grundvoraussetzung dafür brachte sie mit: „Interesse und Disziplin“, betont sie, „und Durchsetzungsvermögen in einem Studiengang, der bisher von Männern dominiert wird.“

Seitdem sie an der FH Aachen studiert, habe sich ihr Blick auf die Welt verändert: „Ich verstehe Zusammenhänge besser, hinterfrage aber auch mehr und sehe Mathematik nicht mehr als Feind an, sondern als nützliches Werkzeug.“ Neugierig sei sie, mehr über Magnet- und Batterieforschung zu erfahren. Von der Funktionsweise eines Handys über die Stromversorgung eines Kraftwerks bis hin zur E-Mail-Übertragung gebe es etliche Tätigkeitsfelder, die die Elektrotechnik abdeckt. Nach ihrem Bachelor möchte sie ihren Master in Energiewirtschaftsinformatik am Campus Jülich machen. Und wer weiß? „Zu promovieren steht auf jeden Fall ganz oben auf meiner Wunschliste“, betont Meral Dural. | **PS**

At a young age, Meral Dural already loved tinkering in her father's workshop. She used to watch him very closely when he worked. "I was fascinated how, for example, electricity is generated and in what form it is transferred from one place to another," Dural says. At FH Aachen's Campus Jülich, she is now working on earning her Bachelor's degree at the Faculty of Energy Technology. After the Bachelor, she wants to get a Master's degree in Energy Economy and Informatics at Campus Jülich. And who knows? "Obtaining my doctorate is definitely at the top of my wish list," Meral Dural stresses.

Meral Dural ist Teil der CampusCrew. Auf ihrem Instagram-Profil [@campuslifejuelich](#) berichtet die Gruppe vom Studienalltag am Campus Jülich.



Prof. Dr. Marcus Baumann,
Rektor der FH Aachen (links),
und INFORM-Geschäftsführer
Adrian Weiler besiegeln den
Vertrag zur INFORM-Professur

An der Schnittstelle

*INFORM-Professur für angewandte Mathematik
und Informatik an der FH Aachen*

Der Containerumschlag im Hamburger Hafen ist eine logistische Mammutaufgabe – wie geschaffen für intelligente Lösungen im Bereich der angewandten Mathematik und Informatik. Das Aachener IT-Unternehmen INFORM GmbH entwickelt solche Lösungen. Es ist spezialisiert auf Operations Research, also die softwarebasierte Optimierung von Geschäftsprozessen. Der Markt boomt, entsprechend groß ist der Bedarf an gut ausgebildeten Nachwuchskräften. Die FH Aachen und INFORM haben sich jetzt darauf verständigt, die Zusammenarbeit weiter zu vertiefen: Für die nächsten fünf Jahre gibt es die „INFORM-Professur“ am Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik. Die Hochschule nutzt das Sponsoringgeld, um die Studienbedingungen in diesem Bereich weiter zu verbessern.

Prof. Dr. Alexander Voß lehrt im Gebiet der angewandten Informatik und bereitet die Studierenden auf genau diese Art von Aufgaben an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Informatik vor, häufig mit unmittelbarem Bezug zum praktischen Einsatz. Mit ihm richteten die INFORM und die FH Aachen 2011 die erste Stiftungsprofessur ein, die nun als INFORM-Professur fortgeführt wird. Der Rektor der FH Aachen, Prof. Dr. Marcus Baumann,

betonte bei der Unterzeichnung des Kooperationsvertrags: „Durch den engen Schulterschluss mit der regionalen Wirtschaft bildet die FH Aachen hervorragende Fachkräfte aus.“ Beispielhaft dafür sei der duale Studiengang Angewandte Mathematik und Informatik: Mit dem Doppelabschluss aus Studium und beruflicher Ausbildung seien die Absolventinnen und Absolventen bestmöglich auf den Einstieg in ihre IT-Karriere vorbereitet. Sie bekommen es von Beginn ihres Studiums mit echten Problemstellungen und Aufträgen bei ihren Ausbildungsfirmen zu tun und können das Gelernte direkt anwenden. Dadurch steigt die Lernmotivation enorm und die Ausbildung ist am immensen Bedarf der Firmen für IT-Fachkräfte orientiert. „Mathematik und Informatik bekommen eine stets wachsende Bedeutung als Schlüsseltechnologien. Unser dualer Studiengang hierzu ist nicht nur einzigartig, sondern auch zukunftsweisend“, so der Dekan des Fachbereichs Medizintechnik und Technomathematik, Prof. Dr. Christof Schelthoff.

Adrian Weiler, Geschäftsführer der INFORM GmbH, erläuterte, dass das Digital Decision Making etwa im Bereich des Bankwesens eingesetzt werde. Durch die

Algorithmen, die von INFORM entwickelt werden, und die damit verbundene Mustererkennung sei es möglich, illegalen Banktransaktionen in kürzester Zeit auf die Spur zu kommen. Es komme eine sogenannte hybride künstliche Intelligenz zum Einsatz, bei der neuartige Algorithmen zur Auswertung großer Datenmengen eingesetzt werden. Um diese Technologie weiterzuentwickeln, suche sein Unternehmen ständig sehr gut ausgebildete neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

INFORM ist

eine der größten Ausbildungsfirmen im dualen FH-Studiengang Angewandte Mathematik und Informatik. Als der Studiengang vor 20 Jahren eingerichtet wurde, gehörte das Unternehmen zu den

ersten Ausbildungspartnern. Seit der Umbenennung des Ausbildungsberufs in MATSE (Mathematisch-technische/-r Softwareentwickler/-in) 2008 sind knapp 50 Azubis dort in diesem Beruf ausgebildet worden. „Die Ausbildung zum MATSE im dualen Studium zusammen mit der FH

ist ein ganz wichtiger Baustein für unsere Nachwuchsgewinnung“, so Dr. Leonie Petry, Leiterin Personal- und Organisationsentwicklung bei INFORM. Auf die Absolventinnen und Absolventen warten vielseitige Arbeits-

bereiche in Industrie und Forschung: Simulation und Optimierung, Produktentwicklung, statistische Qualitätskontrolle, Softwareentwicklung sowie Prozess- und Datenmodellierung. | **AG**

„Mathematik und Informatik bekommen eine stets wachsende Bedeutung als Schlüsseltechnologien.“

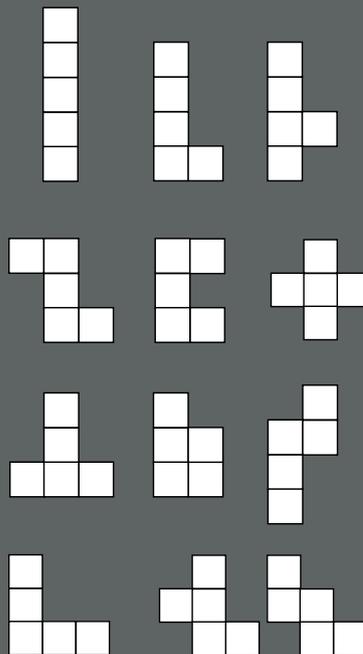
PROF. DR. CHRISTOF SCHELTHOFF

The market in the field of applied mathematics and informatics is booming. Accordingly there is great demand for well-trained junior employees. FH Aachen and the Aachen IT company INFORM GmbH have now agreed on further deepening their cooperation: For the next 5 years, there will be the “INFORM-Professorship” at the Faculty of Medical Engineering and Technomathematics. The university uses the sponsorship money to further improve the study conditions in this field. Prof. Dr. Alexander Voß teaches in the field of applied informatics and prepares students for tasks at the interface between mathematics and informatics, often directly related to practical application. With him, INFORM and FH Aachen have set up the first endowed professorship, which will now continue as the INFORM-Professorship. At the signing of the cooperation agreement, Prof. Dr. Marcus Baumann, Rector of FH Aachen, stressed: “Through the close collaboration with regional industry, FH Aachen trains excellent professionals.”

Kopfnuss: Das Dekomino

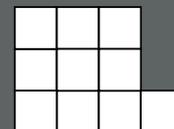
Nobuyuki Yoshigahara war Japans bedeutendster Puzzle- und Rätselerfinder. Er wurde am 27. Mai 1936 geboren, arbeitete als Chemiker und später, nach einem Laborunfall, als Mathematiklehrer. Er verfasste mehr als 70 Bücher über Denksportaufgaben und schrieb zahlreiche Rätselkolumnen, zeitweilig waren es 17 pro Monat. Yoshigahara ist der Erfinder zahlloser mechanischer Puzzle, von denen viele auch von Spielzeugherstellern produziert und vertrieben werden. Er war einer der Begründer der International Puzzle Party, bei der sich einmal jährlich die Puzzleexperten der Welt treffen. Yoshigahara starb am 19. Juni 2004. Aus seinem Buch Chocho Nanmon Suri Pazuru, das 2002 in Tokio erschien, stammt folgendes Problem:

Pentominos bestehen aus jeweils 5 gleichen Quadraten, die an den Kanten miteinander verbunden sind. Es gibt insgesamt 12 verschiedene Pentominos, wobei gedrehte und gespiegelte Figuren als gleich gezählt werden.



Nach dem gleichen Prinzip sind auch die Dekominos aufgebaut. Sie bestehen aus jeweils 10 Quadraten und es gibt insgesamt 4655 verschiedene von ihnen. Versuchen Sie, das folgende Dekomino aus 2 Pentominos zusammenzusetzen. Die Pentominos dürfen auch umgeklappt werden, sodass sie zu ihrem Spiegelbild werden.

Lösung auf S. 63



Prof. Dr. Heinrich Hemme ist Professor am Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik der FH Aachen. Seit vielen Jahren sammelt und veröffentlicht er mathematisch-logische Rätsel unter dem Titel „Kopfnüsse“.



Einmal scannen bitte

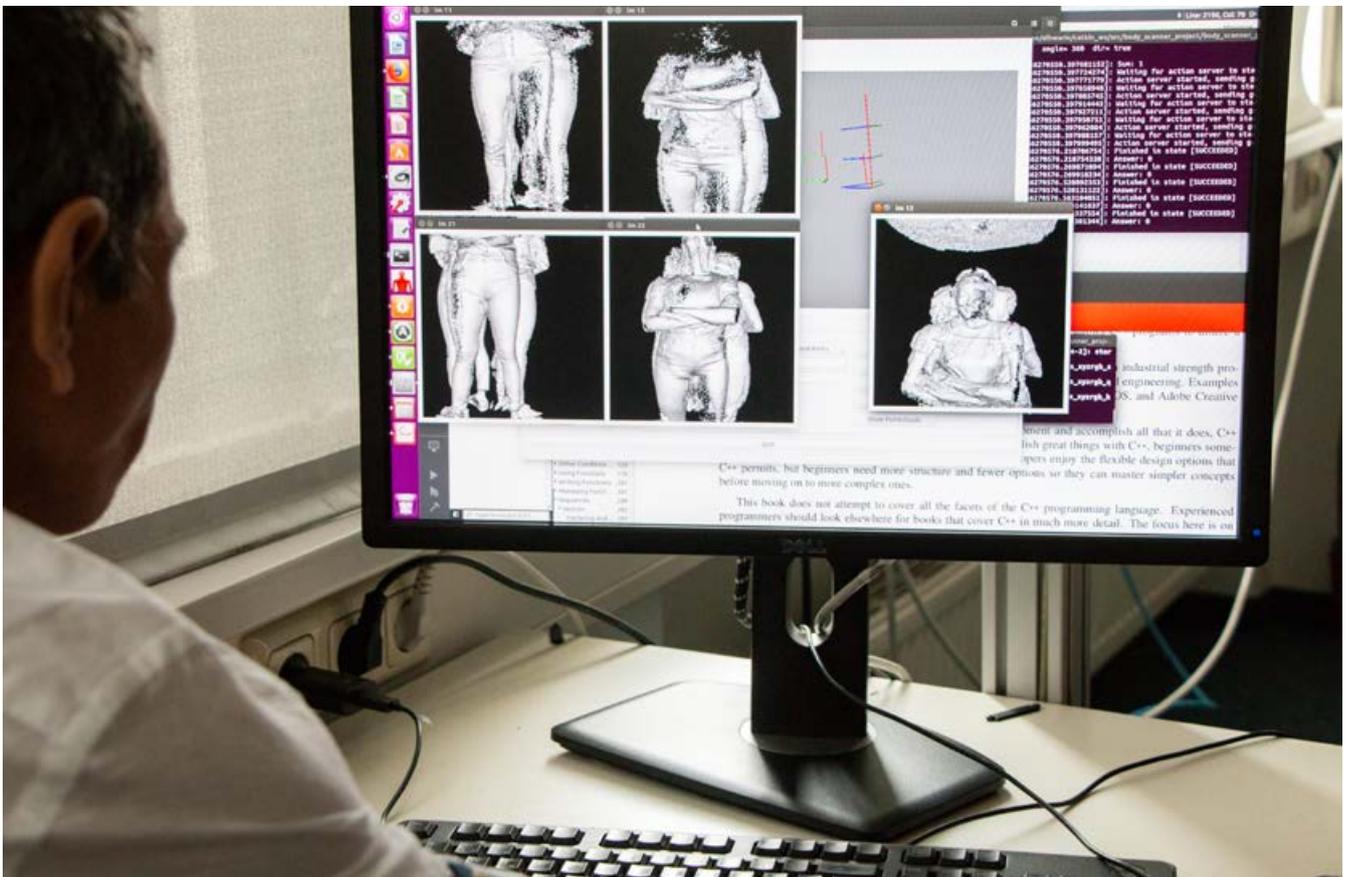
Forschungsprojekt am MASKOR-Institut wird vom Bund gefördert

Laut einer Studie aus dem Jahr 2013 sind Rückenschmerzen das Volksleiden Nummer eins in Deutschland – gemessen an den Ausfalltagen bei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern. In über 80 Prozent der Fälle bereiten Muskeln, Faszien, Sehnen und Bänder am Rücken Probleme, akut wie chronisch. Viele der Beschwerden entstehen durch eine falsche Körperhaltung oder infolge einseitiger Bewegungsabläufe.

Um diesen fehlerhaften Abläufen und Körperhaltungen auf den Grund zu gehen, entwickeln Forscherinnen und Forscher vom MASKOR-Institut der FH Aachen einen 3-D-Scanner, der die gesamte Körperoberfläche eines Menschen hochauflösend erfasst. Gemeinsam mit der Firma DIERS International GmbH ist ein erster Prototyp in Betrieb genommen

und ausgiebig getestet worden. „Der Ansatz unseres Forschungsprojekts ist es, eine detaillierte Analyse des gesamten Körpers zu ermöglichen“, erklärt Prof. Dr. Thorsten Ringbeck. Die Ergebnisse könnten anschließend zur Erstellung medizinischer Befunde und zur Planung einer individuellen Therapie verwendet werden.

Von den Forschungsergebnissen des Wissenschaftlerteams könnten auch Profisportlerinnen und -sportler profitieren. Denn in naher Zukunft soll der medizinischen Scanner zu einem Echtzeit-System erweitert werden. „Damit werden dann, neben medizinischen Anwendungen, auch menschliche Bewegungsabläufe im Sport analysiert“, erklärt Prof. Dr. Alexander Ferrein. Von den Möglichkeiten, die der 360-Grad-Scan



Drei "Ladies in Black" im 360-Grad-Scanner: Die Aufnahme dauert 20 Sekunden, das fertige Bild entsteht schließlich in aufwendiger Rechenarbeit

dem Anwender bietet, machten sich deshalb nun auch drei Spielerinnen des Volleyball-Bundesligisten PTSV Aachen ein Bild. Die drei „Ladies in Black“ Krista DeGeest, Madison Farrell und Taylor Agost besuchten die Forschungseinrichtung, um sich dreidimensional scannen zu lassen.

Hierzu müssen die Sportlerinnen innerhalb der Messkonstruktion für etwa 20 Sekunden möglichst stillstehen. Mehrere sich bewegende Sensorköpfe drehen sich nun um die Spielerin herum und nehmen etwa 1500 Tiefenbilder auf, die zu farbigen 3-D-Punktwolken registriert werden. „Aus diesen Tiefenbildern wird die Körperoberfläche anschließend von der im Projekt entwickelten Software dreidimensional rekonstruiert“, so Prof. Ingrid Scholl. Als Sensorkopf dienen eigens entwickelte, innovative und hochauflösende Time-of-Flight-Farbkameras mit einer Tiefenauflösung von 1 Millimeter. Das Besondere dabei: Im Gegensatz zu den herkömmlichen Bildgebungsverfahren verzichtet der Scanner gänzlich auf ionisierende Verfahren. So liefert das Projekt einen Beitrag zur strahlenfreien Wirbelsäulen- und Haltungsanalyse. | JP

In cooperation with DIERS International GmbH, researchers at the MASCOR Institute (Mobile Autonomous Systems and Cognitive Robotics) have designed a 3D scanner that can map the entire body surface of a human being in just 20 seconds and, thereby, make false postures visible. In the future, the images could be used both for the preparation of medical diagnoses and for the planning of an individual therapy. The project, which is funded by the federal government, is also aimed at professional athletes. This is why three players of the volleyball team "Ladies in Black" visited FH Aachen and tested the scanner.







Inspiziert vom Tier- und Pflanzenmeer

FH-Absolventin Lara Bispinck gewinnt „Future Impact Maker_“

Die Holztreppe hinauf, dann stehe ich vor einer Wohnungstür, die mit weißem Stuck verziert ist. An der Türschwelle begrüßt mich ein kleiner brauner Hund. Hohe Decken, Gemälde links und rechts und ein Meer von Pflanzen erwarten mich im Inneren der Altbauwohnung: Willkommen in der Welt von Lara Bispinck.

Lara ist 30, FH-Absolventin, Illustratorin und Grafikdesignerin. 2015 gründete sie ihr eigenes Label „Everywhere you go“ – sie verkauft Zeichnungen, nimmt Aufträge an und bloggt. Inspiriert von Pflanzen und Tieren im Wald lässt die gebürtige Aachenerin ihre Fantasien in ihren Zeichnungen aufleben. Karten, Einladungen, Kinderbücher, Becher, Beutel und Plakate – sogar ein Stromhäuschen hat Lara schon bemalt. Auch für die „Dimensionen“ zeichnet Lara Bispinck seit drei Jahren themenbezogen Illustrationen. Für ihre Werke erhielt sie vom Kulturbetrieb der Stadt Aachen das Prädikat „FUTURE IMPACT MAKER_“.

Das Prädikat zeichnet Akteurinnen und Akteure der Kulturszene in Aachen und der Euregio Maas-Rhein aus. Bis zu 15 Leute erhalten die Auszeichnung für Ideenreichtum, Unternehmergeist und kulturelle Schaffenskraft und werden ein Jahr lang gefördert. Nach drei Auswahlgesprächen schaffte es die FH-Absolventin: Sie überzeugte mit ihren Werken als Nachwuchskünstlerin und wurde für eine einjährige Förderphase in das Netzwerk aufgenommen. Mit dem Begleitprogramm der Förderung erhält sie zahlreiche Inspirationen durch interessante Exkursionen, aber auch hilfreiche Tipps für ihr Unternehmen.





Der Ursprung von Lara Bispincks Ideen liegt in der Natur. In ihrem Arbeitszimmer zeichnet die FH-Absolventin dann ihre Inspiration auf und verarbeitet sie digital.

„Gerade im Marketing musste ich mir vieles selbst beibringen“, erzählt Lara. Visitenkarten drucken, Netzwerke aufbauen, eine Internetseite erstellen, Rechnungen schreiben – auch das gehört zum Künstleralltag. Ihr Marketing funktioniert aber vor allem über Instagram: Von ihrer aktuellen Becherkollektion erhält sie beispielsweise immer wieder Fotos auf Instagram von Leuten, die ihre Becher mit auf Reisen nehmen.

Laras Reise

Ihre Inspiration holt sich die 30-Jährige im Wald: „Ich halte gerne alles schnell mit dem Handy fest. Im Kopf kombiniere ich dann Farben und Formen – wie beim Memory.“ Auch ihr Hund Biko diente schon als Vorlage – zum Beispiel für einen Fuchs. Besonders gern malt Lara mit Aquarellfarben, Kugelschreibern und Bleistiften. Häufig fertigt sie verschiedene Zeichnungen an, die sie dann digital bearbeitet.

Das Reisen spielte bei der Gründung ihrer Marke eine große Rolle. „Everywhere you go“ steht auch für viele Farben aus

der Natur, die sie an ihren Reisezielen findet. Aber Lara muss nicht bis ans Ende der Welt fliegen: „Es gibt so viele schöne Plätze in Deutschland, die wir noch lange nicht entdeckt haben.“

Den Weg in die Selbstständigkeit würde die FH-Absolventin wieder gehen: „Das war zwar eine große Herausforderung, aber mit jeder Erfahrung wächst man und lernt aus Erfolgen und Misserfolgen. Wichtig ist es für mich, nur Jobs anzunehmen, hinter denen ich auch persönlich stehe, ob politisch, moralisch und so weiter“, erzählt sie begeistert über ihre Arbeit. Vor der Gründung ihrer Marke begann Laras Weg mit einem Kommunikationsdesignstudium an der FH Aachen. „Die abstrakte, kreative Herangehensweise – die habe ich an der FH gelernt“, erzählt sie. „Früher wollte ich zur Polizei, aber das hätte gar nicht gepasst, dafür bin ich viel zu sensibel“, erinnert sie sich lächelnd. Wie schön, dass sie ihr Weg nicht in den Streifenwagen, sondern an den Fachbereich Gestaltung führte. | **JB**

Welcome to the world of Lara Bispinck! The young illustrator and graphic designer is 30 years old and an FH graduate. Here, she studied communication design at the Faculty of Design, before taking the step into self-employment and founding her own label “Everywhere you go”. Nowadays, she sells drawings, accepts orders and she blogs. Inspired by forest plants and animals, the Aachen native makes her fantasies come alive in her drawings. Cards, invitations, children’s books, cups, bags and posters – Lara has even painted a small transformer station. For the last 3 years, Lara Bispinck has also been drawing illustrations for “Dimensionen”, as commissioned work. For her works, the “Kulturbetrieb” (Cultural Sector) of the City of Aachen awarded Lara the distinction of “FUTURE IMPACT MAKER”, admitting her to the network for a one-year funding period. It’s unimaginable nowadays that Lara once wanted to join the police. How wonderful that her path led her to the Faculty of Design instead of to a patrol car.



Everywhere you go



Bei einem Besuch in Taiwan machen Vertreterinnen und Vertreter der HAWtech-Hochschulen sich vor Ort ein Bild. Die Kooperation mit den taiwanesischen Hochschulen ist für die FH von großer strategischer Bedeutung.





In the decades since World War II, Taiwan has experienced an unprecedented economic boom. Setting up the educational and science system as well as opening up to the outside world have played an important role in this. "The cooperation with Taiwanese universities is of great strategic importance to FH Aachen," Nathalie Kazma says. Along with Prof. Dr. Michael Wulf, Vice Rector for University Development, and representatives of the other five HAWtech universities, Kazma, who is Head of the Department of International Affairs, visited Taiwan in March 2019 in order to discuss perspectives for cooperation. Among other things, this includes regulations for student exchange, business placements, support for joint research projects as well as summer schools.

Schmusekurs mit dem Tiger

FH Aachen führt Kooperationsverbund mit taiwanesischen Hochschulen an

Schauen Sie mal auf der Unterseite Ihres Laptops oder Ihres Smartphones nach. Steht da „Made in Taiwan“? Das wäre nicht überraschend – viele Hersteller haben ihren Sitz in dem asiatischen Land, das in den Jahrzehnten seit dem Zweiten Weltkrieg einen beispiellosen Wirtschaftsaufschwung erlebt hat. Als einer der vier „asiatischen Tiger“ entwickelte Taiwan sich zum internationalen Vorreiter für E-Autos, das Internet der Dinge, Cloud-Computing und 3-D-Druck. Einen wichtigen Anteil daran haben der Aufbau des Bildungs- und Wissenschaftssystems und die Öffnung nach außen.

„Die Kooperation mit den taiwanesischen Hochschulen ist für die FH Aachen von großer strategischer Bedeutung“, sagt Nathalie Kazma. Die Leiterin des Akademischen Auslandsamts war im März 2019 gemeinsam mit Prof. Dr. Michael Wulf, Prorektor für Hochschulentwicklung, zu Besuch in Taiwan. Die Delegation bestand aus Vertreterinnen und Vertretern der sechs deutschen Hochschulen für angewandte Wissenschaft, die sich im Verbund HAWtech zusammengeschlossen haben. Ziel des Besuchs in Taiwan war, Perspektiven für die Kooperation zu diskutieren. Die sechs führenden taiwanesischen Hochschulen und die HAWtech-Hochschulen vereinbarten unter anderem Regelungen zum Studierendenaustausch, zu Praktikumspraktika, zur Unterstützung gemeinsamer Forschungsprojekte sowie zu Summerschools. Im Bereich der Summerschools gibt es bereits eine enge Zusammenarbeit: Das Rektorat der FH Aachen bewilligte Stipendien für taiwanesischen Studierende, die an den Angeboten der FH teilnehmen wollen.

„Wir haben sehr gute Erfahrungen mit den taiwanesischen Hochschulen gemacht“, bekräftigt Sabine Brinker vom Akademischen Auslandsamt der FH Aachen. Die Studierenden, die

in Taiwan waren, hätten sehr positive Eindrücke mitgebracht. Hervorzuheben ist vor allem die Zusammenarbeit der FH mit der National Taiwan University of Science and Technology (NTUST). 2013 vereinbarten beide Hochschulen eine Kooperation. Seit 2015 haben das Akademische Auslandsamt und das International Faculty Office des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften 23 FH-Studierenden aus vier unterschiedlichen Fachbereichen einen Auslandsaufenthalt an der Hochschule mit Sitz in Taipeh ermöglicht, sowohl in Bachelor- als auch in Masterstudiengängen. Der erste bilaterale Vertrag mit der National Cheng Kung University (NCKU) in Tainan geht sogar auf das Jahr 2010 zurück. Dort haben auch schon einige Studierende des Fachbereichs Luft- und Raumfahrttechnik interessante Projektarbeiten unter Betreuung von Prof. Dr. Bernd Dachwald und seinen taiwanesischen Kolleginnen und Kollegen durchgeführt.

Die Grundlage für die Zusammenarbeit der HAWtech mit den taiwanesischen Hochschulen wurde vor nicht allzu langer Zeit gelegt: Im Jahr 2016 veranstaltete die Hochschulrektorenkonferenz ein deutsch-taiwanesisches Hochschulforum. Die Gespräche trugen schnell Früchte, schon im Jahr darauf unterzeichnete Rektor Prof. Dr. Marcus Baumann, damals Sprecher der HAWtech, eine erste Kooperationsvereinbarung in Taipeh. Nathalie Kazma erläutert: „Für uns hat Taiwan im asiatischen Raum inzwischen eine ähnliche Bedeutung wie Südkorea und Japan.“

Das Auswärtige Amt charakterisiert Taiwan als „eine hoch entwickelte, stark exportabhängige Marktwirtschaft, die sich aufgrund der politischen Isolation darum bemüht, angesichts zunehmender bilateraler und regionaler Zusammenschlüsse nicht marginalisiert zu werden und wettbewerbsfähig zu bleiben“. Mit 23,6 Millionen Einwohnern und einem Bruttoinlandsprodukt von 579,3 Milliarden US-Dollar steht Taiwan an 22. Stelle unter den Volkswirtschaften der Welt. Eine Studie der Asian Development Bank sieht Taiwan an der Spitze der wissensbasierten Volkswirtschaften in Asien, vor Hongkong und Japan. Auch im „Global Competitiveness Report“ werden Taiwan immer wieder gute Noten ausgestellt (aktuell Platz 15), insbesondere als innovativem Standort mit starker Forschungs- und Entwicklungsbasis. | **AG**

Impressum

HERAUSGEBER:

Rektor der FH Aachen
Bayernallee 11
52066 Aachen
T +49. 241.60090
www.fh-aachen.de
© FH Aachen

ARTDIRECTION:

Fabian Nawrath

DRUCK: schmitz druck & medien, Brüggen

AUFLAGE: 8100 Stück, 2-mal jährlich

REDAKTION:

Dr. Roger Uhle ^{RU} Chefredakteur
Arnd Gottschalk M.A. ^{AG}
stellvertretender Chefredakteur
Pia Wilbrand B.A. ^{PW} Redakteurin
Kim Schlun B.A. ^{KS} Redakteurin
Pia Sonntag B.A. ^{PS} Volontärin
Julia Bäuml M.A. ^{JB} Volontärin
Johannes Poth M.A. ^{JP} Volontär
ÜBERSETZUNG: Monika Brinkmann M.A.
LEKTORAT: Holger Metz, Kiel/Berlin

BILDNACHWEIS:

FH Aachen / Arnd Gottschalk: Titel (alle außer 1. Reihe Mitte, 4. Reihe Mitte und rechts), 6 (alle außer 2. Reihe links und 5. Reihe, 2.v.r.), 16, 24, 26, 28/29, 30, 31, 36, 37 (beide), 44, 45 (beide), 48, 49, 50, 52, 54
FH Aachen / Thorsten Vierbuchen: Titel (1. Reihe Mitte und 4. Reihe Mitte), 6 (2. Reihe links und 5. Reihe, 2.v.r.), 19 (Mitte)
FH Aachen / Johannes Poth: Titel (4. Reihe rechts), 21, 22, 23 (Mitte), 40 oben, 55 oben
FH Aachen / www.thilo-vogel.com: 3
Lara Bispinck: 4/5, 10, 12, 15, 56, 57, 59 (jeweils Illustrationen)
Robert Balke: 3,4 (jeweils Zeichenmaschine)
FH Aachen / Julia Bäuml: 7 (alle außer 2. Reihe rechts), 42/43, 46/47, 58
FH Aachen / Pia Sonntag: 7 (2. Reihe rechts), 27, 51

FH Aachen / Fabian Nawrath: 8, 9, 11, 12/13, 14, 17 (alle)
Kabelwerk Eupen AG: 18, 18/19
FH Aachen / Heike Lachmann: 19 (unten)
FH Aachen / Andreas Scholl: 20
FH Aachen / Hartmut Malecha: 23 (oben und unten)
P-H-Röhl NRW GmbH: 25
Tobias Barth: 32/33, 34/35
Andrea Ihl, Lara Liske: 38-41 (alle außer Foto 40 oben)
FH Aachen / MASKOR: 55 unten
Hochschule Darmstadt / Prof. Dr. Arnd Steinmetz: 60/61 (alle)

ANZEIGENKONTAKT:

Stabsstelle für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
Dr. Roger Uhle
T +49.241.600951064
uhle@fh-aachen.de

ZUKUNFTSSTARKE IT
Und du!

BECHTLE

EXPEDITION ZUKUNFT, SIND SIE DABEI?

Bechtle ist ein starker Arbeitgeber in der Zukunftsbranche IT. Als Deutschlands größtes konzernunabhängiges IT-Systemhaus und führender IT-E-Commerce-Anbieter in Europa haben wir unseren rund 10.000 Mitarbeitern viel zu bieten: unternehmerischen Freiraum mit klaren Zielen. Wertschätzung und Verbundenheit in einem starken Team. Viel zu bieten haben wir auch für Nachwuchskräfte. Langfristige Entwicklungsmöglichkeiten, flexible Arbeitszeitmodelle, Weiterbildung über eine eigene Akademie und Unterstützung durch erfahrene Kolleginnen und Kollegen. Sie studieren noch und suchen den Einstieg in die IT-Branche? Dann sind Sie bei Bechtle genau richtig!

Bewerben Sie sich jetzt:
www.bechtle.com/karriere

Bechtle GmbH
IT-Systemhaus Aachen
Monnetstraße 24
52146 Würselen

ZERTIFIKAT 2014

**Vielfalt
gestalten
in NRW**



Zertifikat seit 2009
audit familiengerechte
hochschule

HAWtech

HochschulAllianz für
Angewandte Wissenschaften

Diese Ausgabe und die vorigen Ausgaben der DIMENSIONEN können Sie sich auch im Internet unter fhac.de/Dimensionen ansehen und herunterladen.

Die Redaktion behält sich das Recht vor, Artikel zu kürzen und redaktionell zu bearbeiten. Eine Abdruckpflicht für eingereichte Beiträge gibt es nicht. Unverlangt eingereichte Manuskripte, Bilder etc. können nicht zurückgesandt werden.

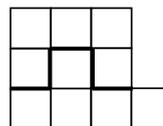
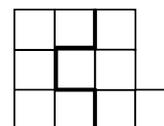
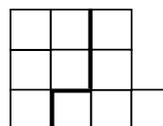
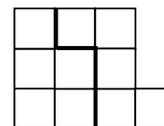
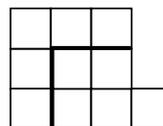
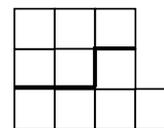
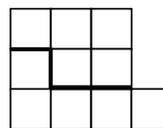
Die namentlich gezeichneten Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers oder der Redaktion dar. Alle Fotos von namentlich bekannten Autoren wurden als solche angegeben; im Zweifelsfall, oder wenn sich kein Urheber ermitteln ließ, trägt das Foto die Kennzeichnung: FH Aachen. Falls wir jemanden übersehen oder vergessen haben, bitten wir um Nachsicht und Benachrichtigung. Vielen Dank!

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, Veröffentlichung und Weiterverbreitung in gedruckter und elektronischer Form, auch auszugsweise, nur mit Erlaubnis der Redaktion.

Wir bemühen uns, in diesem Magazin geschlechtsneutrale Formulierungen („Studierende“, „Lehrende“) zu nutzen. Sollte dies nicht möglich sein, verwenden wir aus Gründen der besseren Lesbarkeit in der Regel die männliche Schreibweise. Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass damit sowohl weibliche als auch männliche Personen gemeint sind.

LÖSUNG ZUR KOPFNUSS S. 53

Es gibt insgesamt 7 verschiedene Möglichkeiten, das Dekomino aus 2 Pentominos zusammenzusetzen. Man kann sie leicht durch systematisches Probieren finden.



Ausbildung mit Zukunft

Bei der EWV vom MINT-Studium in eine Ausbildung wechseln:
Deine IT-Kenntnisse darfst du gerne mitbringen

Wir suchen Switcher*:

Studierst du noch oder machst du schon deine Ausbildung bei der EWV? Zwei interessante Jahre, viele neue Herausforderungen und ein attraktiver Arbeitgeber warten auf dich.

Interesse?

Dann bewirb dich gerne online unter www.ewv.de/unternehmen/karriere/ausbildungsstellen

Wir freuen uns auf deine Bewerbung!

Kontakt

EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH
Ingo Malejka
Telefon 02402 101-2136

*Voraussetzung für die zweijährige Ausbildung ist ein angefangenes Studium in MINT-Fächern von mindestens zwei Semestern.

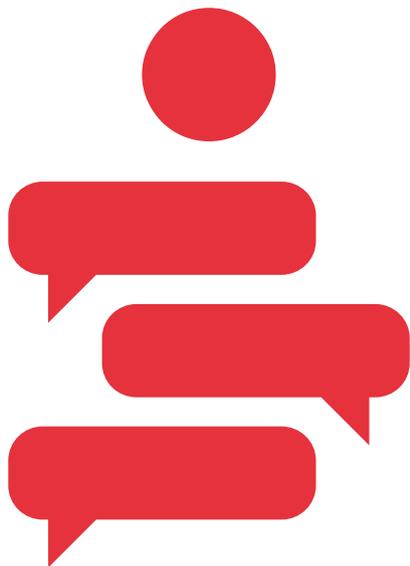
EWV

DEINE ENERGIE. DEINE REGION.





Über Geld sprechen ist einfach.



Weil die Sparkasse nah ist
und auf Geldfragen die
richtigen Antworten hat.

[sparkasse-aachen.de](https://www.sparkasse-aachen.de)

Wenn's um Geld geht
 Sparkasse
Aachen