

Dimensionen

VR

Virtuelle Realitäten



JETZT PRÄSENZSHOP!

Manche Sachen
muss man anprobieren.

FRANKENNE 

Ihr Fachhändler für Büro, Studium und Kreatives
www.frankenne.de

Templergraben 48
52062 Aachen

Öffnungszeiten
Mo. – Fr. 9.30 bis 18.30 Uhr
Sa. 10.00 bis 14.00 Uhr

FHShop Aachen
www.fhshop-aachen.de

Merchandising by
**CAMPUS
SPORTSWEAR** 



Liebe Leserinnen und Leser,

rechtzeitig zum Jahresende liegt nun unser neues Hochschulmagazin Dimensionen vor Ihnen. Es ist nicht übertrieben, wenn wir alle feststellen, dass wir ein Jahr mit großen Herausforderungen, weitreichenden Veränderungen, aber auch vielen Erfolgen erlebt haben. Eines steht fest: Unser Leben verändert sich in einem kaum erlebten Ausmaß, vieles, was „immer so gewesen ist“, wird nicht zuletzt an Hochschulen weitergedacht. Die Grenzen zwischen Realität und Vision verschwimmen, die virtuelle Realität gewinnt im Zeitalter der Digitalisierung an Bedeutung. Auch in diesem Bereich ist die FH Aachen aktiv, und daher stellen wir Ihnen – ohne den Anspruch auf Vollständigkeit – einige Aktivitäten innerhalb unseres Titelthemas vor.

Die jahrelangen Bemühungen eines unserer aktivsten Forscher, Prof. Dr. Holger Heuermann, mit immer neuen, marktfähigen und patentwürdigen Anwendungen einer neuen Leittechnologie, der Plasmatechnik, waren erneut erfolgreich, lesen Sie mehr über seine revolutionäre Zündkerze. Die Summerschools der FH Aachen sind weiterhin auf Erfolgskurs und verdienen eine ausführliche Berichterstattung. Damit auch viele Schülerinnen und Schüler einen lebendigen Eindruck in die unterschiedlichen, höchst spannenden Forschungs- und Lehrbereiche unseres Fachbereichs Luft- und Raumfahrttechnik gewinnen können,

wurde unser „aero | race lab“, überwiegend durch Studierende, entwickelt und nach dessen Rollout seiner Bestimmung übergeben.

Auch mitten in der Stadt war die FH Aachen mit den Kolleginnen und Kollegen der Pressestelle aktiv: Während hohe kirchliche und weltliche Würdenträger das vierzigjährige Jubiläum des Hohen Doms zu Aachen als erstes deutsches Gebäude des UNESCO-Weltkulturerbes feierten, durften wir die FH Aachen mit einer kleinen Sonderpublikation „Der Dom und ich“ eine ganze Woche unmittelbar vor der Pforte des Domes präsentieren. Neben dem Bundespräsidenten Frank-Walter Steinmeier konnte sich auch der Ministerpräsident unseres Bundeslandes, Armin Laschet, und mehr als eintausend Bürgerinnen und Bürger über die FH Aachen informieren, während zahlreiche Kinder bei unserer Lego-Karlsthron-Aktion kreative Throne bauten.

Für die bevorstehenden Weihnachtstage wünschen wir Ihnen allen eine wunderschöne, erholsame Zeit im Kreise Ihrer Lieben.

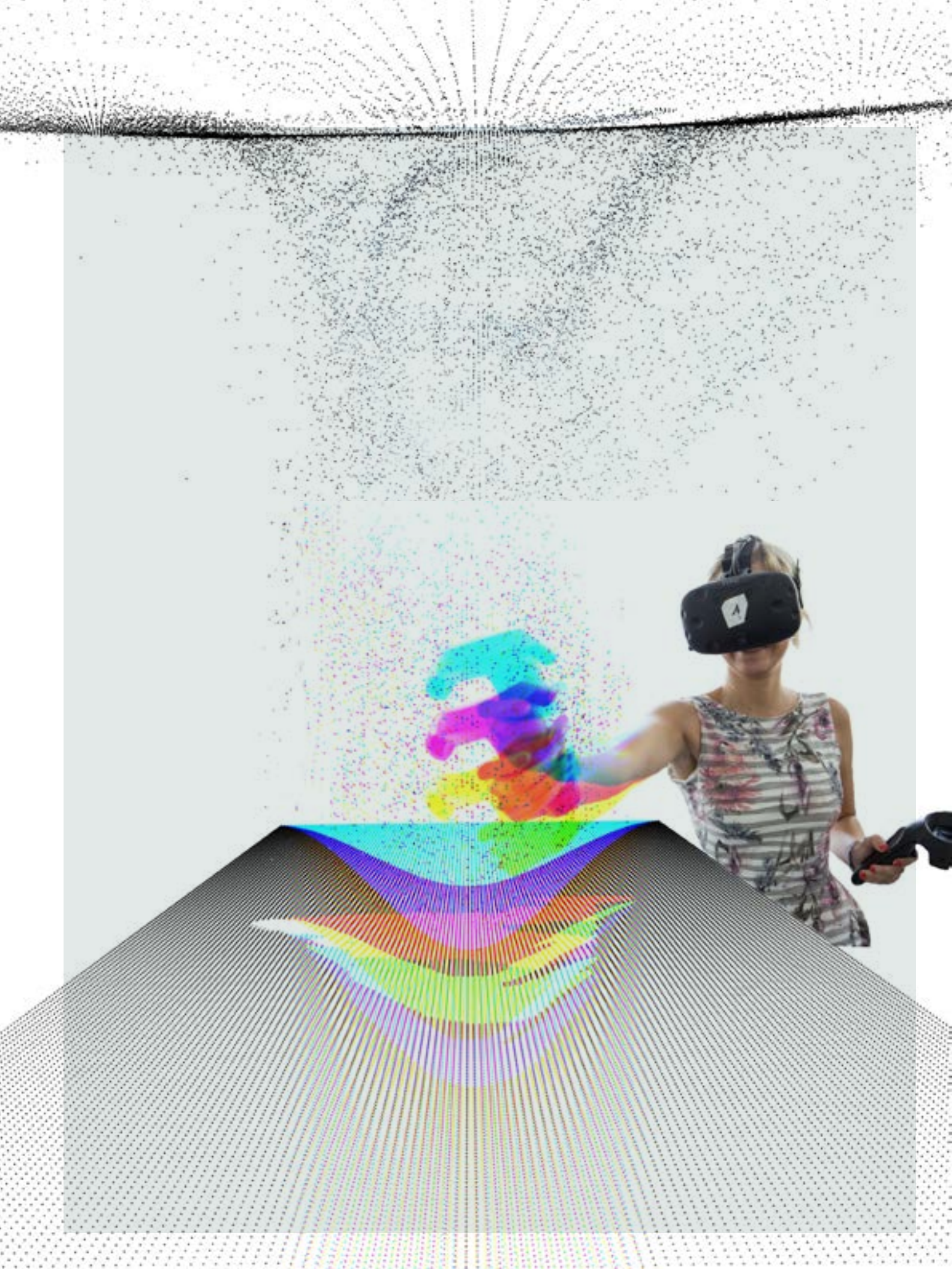
Für das Team Pressestelle

Ihr Dr. Roger Uhle

VR

Erweiterte Dimensionen	6	Special zum Thema Virtual Reality
„VR und AR werden unsere Welt durchdringen“	10	Ein Interview zum Potenzial von Virtual und Augmented Reality
Lernen aus einem anderen Blickwinkel	14	VR wird in Studium und Lehre zunehmend angewandt
Parallele Realitäten in der Forschung	18	Virtual und Augmented Reality in Forschungsprojekten
Willkommen in der Welt der Möglichkeiten	22	Wie real ist die Illusion der Realität?
Eine zündende Idee	24	Institut für Mikrowellen- und Plasmatechnik (IMP) entwickelt neue Plasmazündkerze für sparsamere Benzinmotoren
Der Elefant im Park	28	„WESTPARK story constructed“: Studierende bauen skulpturales Möbel
Herr Bernoulli geht auf Reisen	30	Das „aero race lab“ bringt Experimente zur Luft- und Raumfahrt an die Schulen
Eine Auszeit vom Alltag	32	Martin Stockberg schafft Kunstwerke im Sand
Der Einer im urbanen Mobilitätstetris	36	An der FH Aachen wird urbane Elektromobilität neu gedacht

Der Primzahlwürfel	39	Kopfnuss
Schwarz Weiß Bunt	40	Die politische Kunst des FH-Absolventen Ralf Metzenmacher
Die Champions League des Schweißens	44	LaVa-X will das Laserstrahlschweißen im Vakuum etablieren
Auf der Suche nach dem goldenen Schnatz	46	Stöcke statt Besen. Spielfeld statt Arena. In Jülich spielen Studierende Quidditch.
Bei ihm wird Science-Fiction zu Science-Fact	48	Volker Schmid erzählt von seiner Arbeit beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Die Ideenschmieden	52	Junge Menschen aus aller Welt diskutieren bei den Summerschools über Zukunftsthemen
Forschung auf höchstem Niveau	56	Dr. Jan Oberländer und Doktorand Dua Özsoylu stehen für das, was das Institut für Nano- und Biotechnologien auszeichnet
Der Dom und ich	58	Dompublikation und LEGO-Throne zum Jubiläum 40 Jahre UNESCO-Weltkulturerbe
Sag „Ja“ zum Studium	62	Der neue kooperative Bachelorstudiengang „Elektrotechnik mit Orientierungssemester“
Impressum	63	



Erweiterte Dimensionen

18-seitiges Special zum Thema Virtual Reality

Dieses Mal machen wir was über Virtual Reality! Was vor ein paar Monaten in unserer Vorstellung so verheißungsvoll klang, war in der normalen Realität gar nicht so einfach umzusetzen. Keine Frage: Die Recherchearbeiten waren spannend. Wir wanderten in einem Schädel umher, standen auf einem Asteroiden und erforschten die Gänge eines Raumschiffs – und das alles, ohne die FH zu verlassen. Wir stellten aber auch schnell fest, dass es schwierig ist, über Virtual-Reality-Anwendungen zu berichten, ohne vorher verschiedene Fachbegriffe zu klären. Damit Sie aber nicht in jedem Text die immer gleichen Erklärungen lesen müssen, beginnt unser Titelthema dieses Mal mit einem Glossar. Und wenn Sie sich später fragen: „Was ist noch gleich ‚Augmented Reality‘?“, dann werfen Sie einfach einen Blick auf die Seiten 8 und 9.

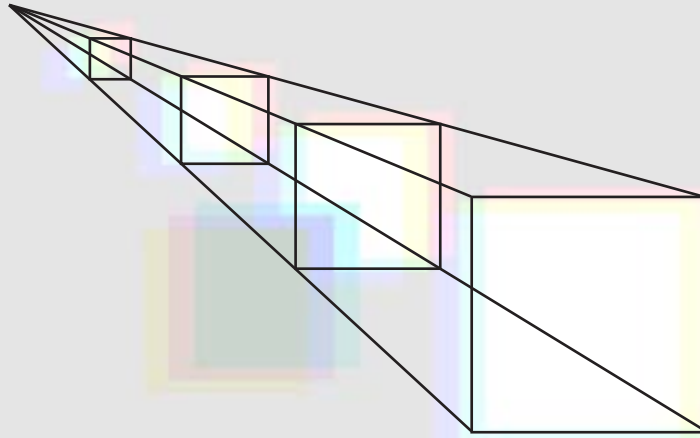
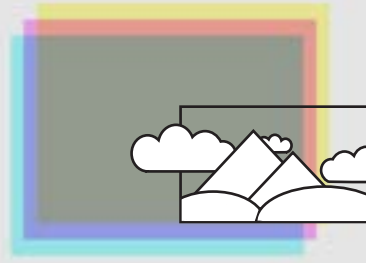
Auf den nächsten Seiten erwartet sie ein Interview mit einer Professorin und zwei Professoren, die sich mit dem Thema auseinandersetzen (S. 10), Sie können lesen, wie die Technologie Virtual Reality in der Lehre eingesetzt (S. 14) und in der Forschung bearbeitet wird (S. 18). Am Ende des Titelthemas fragen wir uns, wie real die Illusion von Realität ist (S. 22).

In what way do scientists at the FH Aachen deal with Virtual Reality (VR)? And how is the technology used in university teaching? These are the questions we address in the cover topic of the current issue. Aerospace engineer Prof. Dr. Bruno Burbaum develops concepts of how to practically implement VR technology into mechanical engineering. Currently, he is working on a project with the Rhineland-Palatinate Landespolizei (State Police) in order to optimise flight manoeuvres of helicopter pilots. In cooperation with Prof. Dr. Thorsten Ringebeck und Prof. Dr. Alexander Ferrein, Prof. Ingrid Schöll is developing an innovative body scanner that can perform a 3D scan of a human body, from head to toe. Aside from that, she prepared MRT and CT data in such a way that allows us to, for example, interact with skulls. Prof. Bodo Kraft from the Faculty of Medical Engineering and Technomathematics supervised a Master's thesis on how Augmented Reality (AR) glasses could provide support for biologists at the Forschungszentrum Jülich. Prof. Dr. Martin Wolf from the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology is one of the scientists

dealing with VR in teaching. Within the framework of his project "MakeITtrue", an application was programmed by his students that, in VR, teaches Business Information Systems engineers how to build electrical circuits. Furthermore, the application "GHOST" was developed under his direction, a game that is meant to raise the awareness of company employees with regard to IT security. In this game, they have to accomplish a mission on the spaceship Ghost without jeopardising IT security. At Campus Jülich, Prof. Dr. Nils Tippkötter from the Faculty of Chemistry and Biotechnology is working on the virtual depiction of laboratories, thereby preparing students for studying in the lab. The Faculty of Design deals with the topic of VR as well, not only helping with the design of good user interfaces and user experiences, but, at the same time, taking a critical look at the technology, like student Silja Buhl, trying to create disconcerting VR experiences with help of an installation. Kathrin Langer, Laura Wagner and Carla Polaczek wanted to create a VR that is formed by the users' feelings.

Virtual Reality (VR)

Virtual Reality (VR), oder auch virtuelle Realität, beschreibt eine computergenerierte 3-D-Umgebung, die uns Nutzerinnen und Nutzer (User) vollständig umgibt. Wir bewegen uns in dieser Umgebung, können mit ihr in Echtzeit interagieren und sie daher auch beeinflussen. Neben unserem Sehsinn wird in der VR häufig auch unser Hörsinn angesprochen.



Hologramm

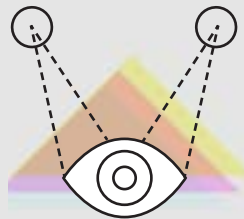
Ein Hologramm ist die 3-D-Projektion eines Objekts im realen Raum.

Immersion

Wenn wir uns mental ganz in ein Medium vertiefen und darin eintauchen, spricht man von „Immersion“. Das passiert zum Beispiel, wenn wir ein fesselndes Buch lesen oder Filme gucken. In der virtuellen Realität können wir aber auch eine körperliche Immersion erfahren. Wir haben das Gefühl, uns tatsächlich an einem anderen Ort zu befinden. Dazu brauchen wir bestimmte Ein- und Ausgabegeräte, die möglichst viele unserer Sinne ansprechen.

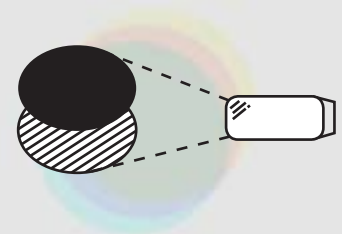
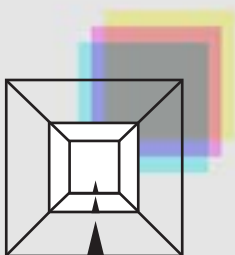
Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) heißt übersetzt: erweiterte Realität. Im Gegensatz zur VR bleibt unsere physisch reale Welt in der AR sichtbar. Unsere „echte“ Welt wird um virtuelle Elemente wie Grafiken, Bilder, Videos und Texte ergänzt. Das funktioniert zum Beispiel mithilfe von Smartphones und Tablets und mit speziellen Brillen wie der Microsoft HoloLens.



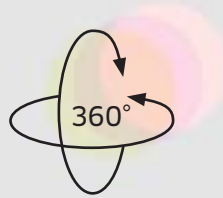
VR-Krankheit

Ein ungeliebter Nebeneffekt von VR-Anwendungen kann die VR-Krankheit sein. Die Symptome: Schwindelgefühle bis hin zur Übelkeit, ähnlich wie bei der Seerkrankheit. Sie entsteht bei manchen Menschen, die sich in computergenerierten Welten bewegen. Vermutlich werden wir VR-krank, weil unser Gleichgewichtsorgan verwirrt wird: Unsere körperliche Selbstwahrnehmung weicht von dem ab, was wir visuell wahrnehmen.



HMD

Gängig ist der Einsatz von Head-Mounted Displays (HMD), die alltagssprachlich auch VR-Brillen genannt werden. Sie ermöglichen es, dass wir die virtuelle Welt sehen und das Gefühl haben, vollständig von ihr umgeben zu sein. Von einem PC aus werden Bilder entweder auf ein oder zwei augennahe Bildschirme oder direkt auf die Netzhaut projiziert. Über einen „Head-Tracker“ werden unsere Kopfbewegungen erfasst, die Positionsdaten werden ausgewertet und die Bilder für das rechte und linke Auge passend zur aktuellen Blickrichtung auf der VR-Workstation berechnet und an das HMD gesendet – alles in Echtzeit.



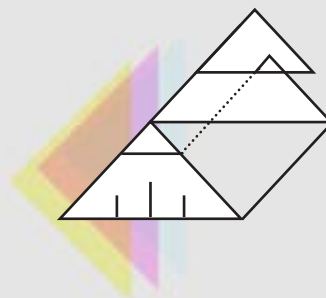
Fortbewegung in der VR

Wenn wir uns in der Realität bewegen, tun wir das in der Regel auch in der virtuellen Welt. Meist ist der Bewegungsradius aber stark eingeschränkt. Um größere Strecken zurückzulegen, nutzen wir in der VR Transportmittel und sehen, wie sich unsere virtuelle Umgebung während der Fahrt oder des Flugs verändert. Eine andere Möglichkeit: Fortbewegen mittels Controller. Dazu zeigen wir zunächst mit dem Controller auf die Stelle, an die wir gelangen möchten, dann springen wir auf Knopfdruck dorthin. Alternativ werden omnidirektionale Laufbänder eingesetzt, auf denen wir uns in der realen Welt bewegen – die Bewegung wird dann in die VR übertragen. Weitere Implementierungen transformieren zum Beispiel die Armbewegungen wie beim Laufen in eine Vorwärtsbewegung.



User-Interface (UI) und User-Experience (UX)

Der Ausdruck User-Interface bezeichnet die computergenerierte Benutzeroberfläche, auf der Mensch und Maschine miteinander agieren können. Vor allem Designerinnen und Designer beschäftigen sich damit, wie diese Benutzerschnittstelle sinnvoll gestaltet werden kann, sodass sie für uns User einfach zu bedienen ist. Das User-Interface macht einen großen Teil der User-Experience (UX) aus. UX beschäftigt sich damit, wie User mit einer Plattform umgehen und sie erfahren. Das Ziel von UX-Strategien ist, dass User zufrieden mit dem Angebot sind, ihre Erwartungen erfüllt oder sogar übertroffen werden und sie Erfolgserlebnisse haben.



Objekte bewegen in der VR

Je nach Applikation kann der Anwender auch in der VR mit 3-D-Objekten interagieren – sie hochheben, drehen, werfen und so weiter. Dafür kommen häufig Controller zum Einsatz. Außerdem gibt es bereits Handschuhe mit haptischem Feedback, sodass es für uns nicht nur so aussieht, als würden wir die Objekte anfassen, es fühlt sich sogar so an.



CAVE und VR-Powerwall

CAVE steht für „cave automatic virtual environment“ (Höhle mit automatisierter, virtueller Umgebung). Hier wird ein ganzer quaderförmiger Raum in unserer echten Welt zur Projektionsfläche für die virtuelle Realität. Eine VR-Brille erzeugt aus den zwei Bildern, die auf die CAVE-Wände projiziert werden, ein dreidimensionales Bild – ähnlich wie im 3-D-Kino. Mithilfe eines Trackingsystems werden unsere Bewegungen und unser Gesichtsfeld verfolgt und ausgewertet, sodass uns die Bilder in der richtigen Perspektive mit einem Rechnersystem berechnet und mit Beamern angezeigt werden. Anders als mit HMDs sehen wir weiterhin uns selbst, unsere Hände und unseren Körper, aber auch andere Personen, die sich mit uns in der CAVE befinden. Die VR-Powerwall funktioniert ähnlich wie die CAVE – allerdings handelt es sich um eine einzige 3-D-Projektionsleinwand, auf der wir die virtuelle Welt sehen. Man unterscheidet zwischen Rück- und Aufprojektion sowie aktiven und passiven Stereoprojektionsverfahren.



**„VR und AR werden
unsere Welt durchdringen“**

*Ein Interview zum Potenzial
von Virtual und Augmented Reality*

Drei Professorinnen und Professoren aus unterschiedlichen Fachbereichen an einen Tisch zu bekommen, und das in der Ferienzeit, ist gar nicht so einfach. Am Ende ist es geglückt – auch ohne virtuellen Besprechungsraum.

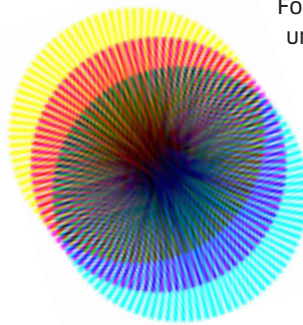
Prof. Ingrid Scholl, Prof. Dr. Bruno Burbaum und Prof. Dr. Bodo Kraft sprechen mit uns über das Potenzial von Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR), darüber, warum die Technologie noch nicht im großen Stil in der Gesellschaft angekommen ist und was Baustellencontainer mit VR zu tun haben.

Jeder von Ihnen arbeitet mit Forschungseinrichtungen und Unternehmen in den Bereichen Virtual Reality und Augmented Reality zusammen. Ehrlich gesagt können wir uns aber noch nicht so richtig vorstellen, wie man diese Technologien abseits der Computerspielindustrie sinnvoll nutzen kann ...

Burbaum: In der Automobilbranche, aber auch in der Luft- und Raumfahrttechnik ist es Usus, dass man jede Wartungsarbeit in der VR durchexerziert. Noch bevor ein Fahr- oder Flugzeug überhaupt real gebaut wird, weiß man, wie die Wartung funktioniert und wie hoch ihr Arbeitsaufwand ist. Auch in der Marktforschung gibt es den Wunsch, dass

„Als Maschinenbauer war das für mich total kolossal! Davon hatte ich noch nie gehört“

Prof. Dr. Bruno Burbaum über seine erste Begegnung mit einer sechsseitigen CAVE



Kunden ein neues Auto in der VR testen, denn hier ist die Situation viel besser kontrollierbar. Man könnte eine Notbremsung herbeiführen, ohne dass es tatsächlich gefährlich wird.

Scholl: In der Medizin gibt es viele Anwendungsmöglichkeiten. Gleich kommt ein Mediziner aus dem Klinikum zu mir und bringt die 3-D-digitalisierten MRT- und CT-Daten seines Patienten mit. Er schaut sie in der VR an, bevor er den Patienten morgen operiert.

Kraft: Überall dort, wo es logistische Arbeitsprozesse gibt, können wir mit der augmentierten, also der erweiterten Realität arbeiten. Einer unser Masterstudent hat untersucht, ob der Alltag am Institut für Bio- und Geowissenschaften des Forschungszentrums Jülich durch eine AR-Brille unterstützt werden kann, zum Beispiel bei der Suche nach einer bestimmten Pflanze in einem der vielen Gewächshäuser.

Vor ein paar Jahren hat das Thema VR einen Boom erlebt. Trotzdem hat sich die Technologie nicht so schnell etabliert wie damals gedacht. Wie kommt das?

Burbaum: In der Industrie hat das einen ganz trivialen Grund: Es funktioniert ja auch so – irgendwie. VR- und AR-Anwendungen könnten Prozesse beschleunigen und vereinfachen, aber es fällt uns Menschen unglaublich schwer, eingespielte Abläufe zu verändern.

Kraft: Ein anderes Problem sehe ich in der Digitalisierung der Daten und der Erstellung von 3-D-Modellen, die wir für AR- und VR-Anwendungen benötigen. Je nach Aufwand stimmt die Relation von Kosten und Nutzen irgendwann nicht mehr.

Burbaum: Darüber hinaus kommen viele Sorgen: Was geschieht mit unseren Daten, wenn wir sie in der VR zur Verfügung stellen? Kann die Konkurrenz etwas kopieren? Mache ich meinen Job überflüssig, wenn ein Computerprogramm meine Arbeit beinahe übernehmen kann?

Scholl: Eine weitere Hürde ist die Usability. Es gibt definitiv Forschungsbedarf, User-Interfaces zu designen, die intuitiv und einfach zu bedienen sind. Wir brauchen Standards in der Bedienung der Anwendungen, damit wir sie nicht von Applikation zu Applikation neu lernen müssen.

Kraft: Die bisherigen Lösungen, um eine Anwendung zu bedienen, finde ich teilweise auch noch sehr gewöhnungsbedürftig. Wir sind mit Maus und Tastatur in unserem digitalisierten Arbeiten schon sehr effektiv. Wenn wir dem Nutzer neue Bedienmöglichkeiten bieten, die nicht so gut funktionieren, dann entsteht natürlich der Eindruck, dass das ganze System nicht gut funktioniert. Dann sinkt auch die Akzeptanz der Technologie wieder. Ich könnte mir vorstellen, dass wir in Zukunft mehr mit Sprachbefehlen arbeiten werden.

Was könnte darüber hinaus dazu beitragen, dass VR- und AR-Anwendungen selbstverständlicher zum Einsatz kommen?

Burbaum: Der Preis. Mittlerweile bekommen wir handliche VR-Systeme für unter 1000 Euro. Das hängt natürlich mit der Videospieleindustrie zusammen. Und die trägt maßgeblich dazu bei, dass die nächste Generation viel selbstverständlicher mit VR-Anwendungen umgeht. Deshalb bin ich mir sicher, dass VR und AR unsere Welt durchdringen werden, teilweise ohne dass man sich dessen bewusst ist.

Kraft: Genau, eine solche Technik etabliert sich, wenn der Nutzer von der Anwendung eine unmittelbare Unterstützung erfährt, ohne großartig geschult werden zu müssen.

Scholl: Sobald es außerdem einfacher wird, eigene VR-Applikationen zu entwickeln, wird die Technologie flächendeckender zum Einsatz kommen.

Kraft: Das ist so ähnlich wie bei Websites – früher konnten die nur von Informatikern aufgesetzt werden, heute können auch Normalverbraucher ihre eigene Homepage einrichten.



Prof. Dr. Bruno Burbaum vom Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik beschäftigt sich seit kanpp 20 Jahren damit, wie man VR-Technik für den Maschinenbau praktisch anwendbar machen kann



Prof. Dr. Bodo Kraft promovierte im Bereich Softwareengineering und wurde für Wirtschaftsinformatik an die FH berufen



Die Informatikerin Prof. Ingrid Scholl vom Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik setzt Architekturscanner ein, die unsere Umwelt digital als Punktwolke-daten erfassen

„Als Fachfrau der Computergrafik bin ich in der Lage, die Realität als 3-D-Geometrie in der Virtualität abzubilden“

Prof. Ingrid Scholl

Apropos Normalverbraucher: Wie könnte die Technologie mir denn im Alltag weiterhelfen?

Scholl: Das kennt sicher jeder: Sie haben einen Schrank zum Selbstaufbauen gekauft. Sie packen die einzelnen Teile aus, legen die Anleitung daneben, müssen immer wieder abgleichen: Benutze ich die passende Schraube? Liegt das Brett gerade auch richtig? Die AR-Technologie könnte uns solche Arbeiten enorm erleichtern. Trage ich die AR-Brille, leuchtet die Schraube, die ich als Nächstes verwenden muss, einfach auf. Und je besser solche AR-Montageanleitungen werden, desto mehr Menschen können kleinere Aufgaben übernehmen, für die sie gar nicht ausgebildet sind. Daher bieten sich VR- und AR-Anwendungen auch gut zu Schulungszwecken an, gerade in der beruflichen Ausbildung.

Also nutzen Sie die VR oder AR schon in der Lehre?

Scholl: In meinem VR-/AR-Kurs werden die Studierenden an sämtliche Geräte und Tools herangeführt, sodass sie am Ende eine virtuelle Welt aufbauen und mit ihr interagieren können. Sie lernen nicht nur das Handwerk, eine Applikation zu programmieren, es wird auch ihre Kreativität geschult.

Kraft: Wir Informatiker zeigen den Studierenden zwar, wie sie Anwendungen programmieren können, aber wir vermitteln keine Lehrinhalte im virtuellen Raum. Ich denke, die Stärken von VR und AR in der Lehre liegen in den Studiengängen, wo man physische Systeme hat, haptisch arbeiten muss und das gleichzeitig in der virtuellen Welt visualisieren kann.

Scholl: Überall dort, wo man etwas bedienen und stöpseln muss, wo es kritisch oder sogar gefährlich werden kann, könnten VR- und AR-Anwendungen Lehrinhalte vermitteln oder die Lehre unterstützen.

Burbaum: Vor 18 Jahren habe ich mit einem Kollegen schon überlegt, einen virtuellen Maschinenpool zu schaffen, um die Studis an virtuellen Maschinen auszubilden. Wie gesagt: Das ist 18 Jahre her! Erst wenn VR-Anwendungen in Werkstätten genutzt werden, werden wir das auch in der Lehre machen. Aber ich bin mir sicher, dass wir irgendwann so weit sind.

Und bis dahin?

Burbaum: Bis dahin ist es unsere Aufgabe, unseren Studierenden diese Technik nahezubringen. Wir bereiten sie also darauf vor, dass sie die Technologie als Berufsanfänger einordnen können und eine größere Akzeptanz dafür mitbringen. Aber ich sehe mich zurzeit noch weit davon entfernt, Strömungsmechanik in der VR zu unterrichten oder zu zeigen, wie ein Getriebe aufgebaut ist, auch wenn technisch alles möglich wäre.

Was sehen Sie in Zukunft in der virtuellen Welt auf sich zukommen?

Scholl: Ich bin mir sicher, dass wir in Zukunft vor allem immer mehr AR-Anwendungen nutzen. Dazu muss sich aber die Rechenleistung noch verbessern, denn die Programme müssen in Echtzeit unsere echte Realität mit der erweiterten Realität abgleichen.

Kraft: Außerdem müssten die Systeme intelligenter werden. Wenn ich ein Fahrzeug repariere, muss meine AR-Anwendung erkennen: Das ist zwar nicht genau die gleiche Schraube, wie sie in meiner Datenbank hinterlegt ist, aber dieses Teil gehört zur gleichen Bauteilkategorie. In diesem Bereich sind wir aber noch am Anfang.

Burbaum: Eine Daueraufgabe ist und bleibt die Digitalisierung der Welt, sodass wir sie in die VR übertragen können oder sie mithilfe von AR anreichern können.

„Ob es sich um AR, VR oder eine Subart der 3-D-Modellierung handelt, interessiert den Nutzer nicht. Wichtig ist: Er erfährt sofort einen effektiven Vorteil von der Anwendung“

Prof. Dr. Bodo Kraft

Und wenn Sie sich etwas wünschen könnten?

Scholl: Ich hätte gerne ein richtiges Visualisierungszentrum an der FH. Ich möchte die VR-Erfahrungen mit anderen Menschen aus der Wissenschaft, der Industrie und der Öffentlichkeit teilen, ähnlich einer CAVE oder Powerwall.

Kraft: So etwas wäre auch dafür wichtig, der Industrie zu zeigen, was VR kann. Denn solange man keinen Prototypen vorweist, ist ein Einstieg in die industrielle Entwicklung schwierig. Und es würde beim interdisziplinären Arbeiten helfen, denn es gibt genug VR-Anwendungen oder Prototypen in den verschiedenen Fachbereichen.

Burbaum: Aus Baustellencontainern könnte man eine superschöne CAVE bauen. Das ist auch viel günstiger. Man bräuchte nur Platz dafür ... | PW

Lernen aus einem anderen Blickwinkel



*VR wird in Studium und Lehre
zunehmend angewandt*

So habe ich mir die Aufgabe nicht vorgestellt. Allein der Gedanke, elektrische Schaltungen zu bauen, treibt mir Schweißperlen auf die Stirn. Bis jetzt. Mit einer Spezialbrille und zwei Controllern in meinen Händen kann ich in einer virtuellen Welt Objekte bewegen und anders platzieren. Schritt für Schritt baue ich mithilfe einer eingeblendeten Anleitung erfolgreich ein elektrisches Gatter. Geschafft! So könnte sie also aussehen, die Zukunft der Lehre: Virtual Reality.

„Die Forschung in diesem Bereich hat in den letzten Jahren noch einmal einen ordentlichen Schub erlebt und in den ersten Lehrveranstaltungen wird die Technologie bereits an der FH eingesetzt“, so Prof. Dr. Josef Rosenkranz, Prorektor für Studium und Lehre an der FH Aachen. „VR eröffnet den Studierenden ganz neue Wahrnehmungshorizonte“, sagt er. Denn die Lernenden würden sich das Wissen unter Einbeziehung ihrer Sinneswahrnehmungen aneignen. „Außerdem wird VR bereits industriell genutzt“, sagt der Prorektor, „deshalb weist VR in der Lehre auch

einen hohen Praxisbezug auf.“ „Mit dem Einsatz von VR in der Lehre machen wir die Studierenden also fit für die Arbeitswelt von morgen“, ergänzt Prof. Dr. Miriam Barnat, Leiterin der hochschuldidaktischen Qualitätsentwicklung (SQSL).

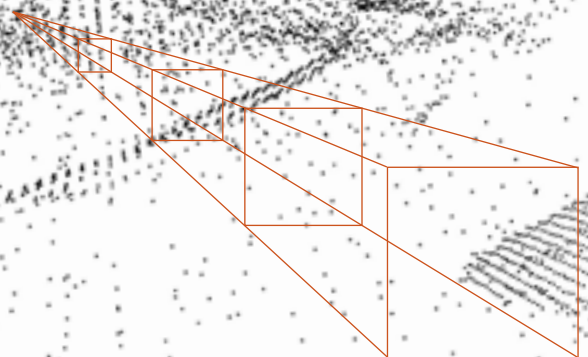
Ein Blick hinter die Kulissen

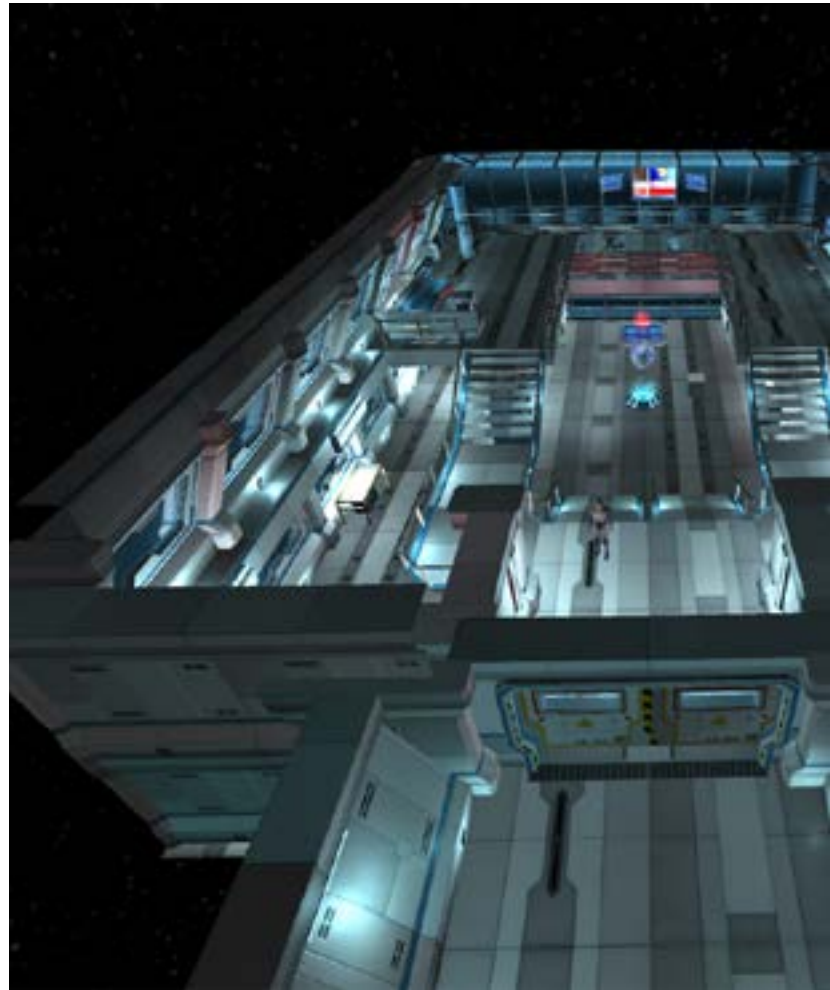
FH-Informatikstudent Mathias Kohs könnte eine potenzielle Fachkraft im VR-Bereich sein. Mit sieben anderen Studierenden entwickelt er im Rahmen eines interdisziplinären Projektes der Studiengänge Informatik und Media and Communications for Digital Business (MCD) das dreidimensionale Spiel „makeITtrue“ für den Studiengang Wirtschaftsinformatik. MakeITtrue ist ein Lernspiel, das den Spielenden grundlegendes Wissen im Bereich der technischen Informatik und der Logik vermitteln soll. Dazu lösen sie verschiedene Rätsel, die ihnen den Umgang mit logischen Gattern sowie boolescher Algebra näherbringen. Denn um kompliziertere Systeme und Schaltungen entwickeln zu können, muss erst ein Grundverständnis geschaffen werden.

Daher beschäftigten sich die Studierenden in ihrem Projekt damit, wie theoretisches Grundlagenwissen im Bereich der technischen Informatik und Logik mit moderner VR-Technologie spielerisch vermittelt werden kann. Die Informatiker kümmerten sich um die logische Umsetzung, die MCD-Studierenden prüften die Nutzerfreundlichkeit (Usability) des Spiels und waren für das Storytelling verantwortlich. „Keine einfache Arbeit“, betont der FH-Student, „da die Umsetzung recht aufwendig ist.“

Bevor das Spiel im kommenden Semester bereitgestellt wird, soll eine wissenschaftliche Studie die Usability, aber auch den Lernerfolg des Spiels bewerten. Es werden Probandinnen und Probanden gesucht, die zunächst eine Problemstellung ganz klassisch auf Papier lösen. Andere Versuchspersonen sollen sich mit der gleichen Aufgabe in der virtuellen Realität beschäftigen.

Prof. Dr. Martin Wolf betreut das Projekt am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik. Für ihn ist die





Netzwerk mediales Lehren und Lernen

Um VR in der Lehre ging es beim dritten Treffen des FH-Netzwerks für mediales Lehren und Lernen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der Lehre diskutierten über Fragen wie: Lohnt sich der Aufwand, Lehrinhalte in VR oder AR zu konzipieren? Erleiden Studierende einen Kompetenzverlust durch die Visualisierung? Sollten wir Workshops anbieten, um eigene AR-Anwendungen zu erstellen? Am Netzwerk Interessierte können sich an Prof. Dr. Miriam Barnat wenden, Geschäftsführerin der ZHQ.

virtuelle Methode erfolgsversprechend: „Die neuen Möglichkeiten des spielerischen mehrdimensionalen Lernens werden wir in Zukunft effektiv nutzen.“ Gerade die Erfahrung des Eintauchens, die Immersion, mache VR aus didaktischer Sicht so reizvoll.

Das Projekt GHOST

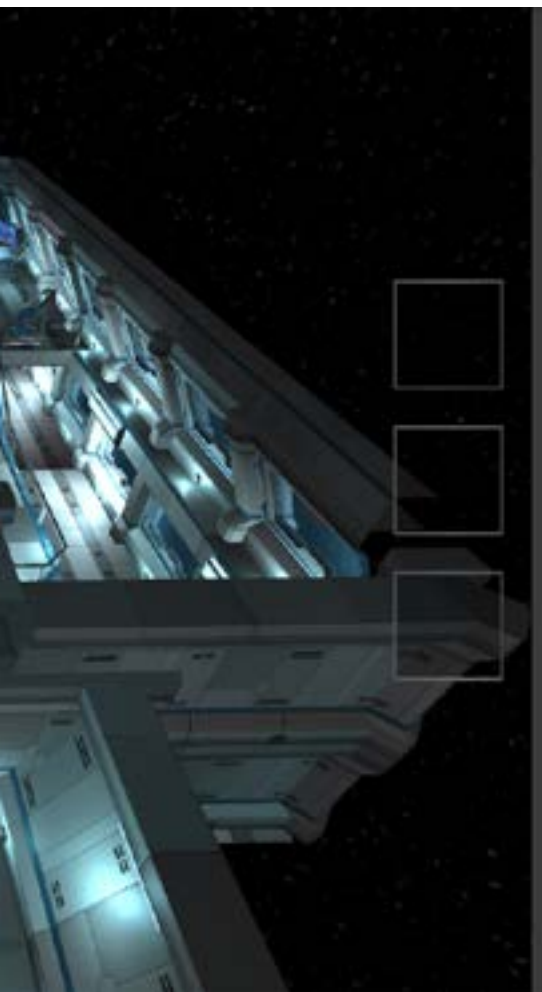
Neben „MakeITtrue“ gibt es ein weiteres Forschungsprojekt am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik unter der Leitung von Prof. Wolf. GHOST ist nicht nur der Name des Raumschiffes, auf dem das gleichnamige Spiel stattfindet, es ist auch die Abkürzung des Konzepts „Gamified Hacking Offence Simulation-based Training“, an dem seit rund zweiein-

halb Jahren gearbeitet wird. Das VR-Spiel GHOST wurde entwickelt, um Angestellte von Unternehmen proaktiv zu schulen, dadurch für IT-Sicherheit zu sensibilisieren und auf einen realen Ernstfall vorzubereiten.

Virtuelle Laborführungen

Auch Prof. Dr. Jan Tippkötter vom FH-Campus Jülich, Fachbereich Chemie und Biotechnologie, möchte seinen Studierenden die neue Möglichkeit des Lernens eröffnen: Laborführungen mit Virtual Reality. „Etwas Abstraktes, schwer Verständliches wird mithilfe der VR plötzlich greifbarer“, erklärt er den derzeitigen Digitalisierungstrend. „Die neuen Visualisierungsmöglichkeiten bewirken, dass

Themen schneller erlernt werden und gleichzeitig ein interaktives Erlebnis stattfindet“, ergänzt er. Seit April beschäftigt er sich mit dem Lehrkonzept „Virtuelles Praktikum mit dem Smartphone“. Im kommenden Semester werden die Studierenden den virtuellen Rundgang das erste Mal ausprobieren. „Ich denke, dass die Studierenden auf diese Weise einen besseren Sinn für die Räume bekommen und dadurch ein sicheres und selbstständigeres Arbeiten im Labor gewährleistet wird“, sagt Proband Leonard Dinstühler. Die technische Realisierung basiert auf dem kostengünstigen Cardboardsystem, einer Halterung aus Pappkarton, in die Smartphones eingelegt werden. „Die Technologie ist recht simpel und fast jeder besitzt mittlerweile ein



Smartphone. Deshalb lässt sich das Konzept unkompliziert auf andere Bereiche übertragen – von der Lehre bis hin zur Werbung“, erklärt er. „Man kann das virtuelle Labor zudem an jedem Ort über einen Internetbrowser starten.“ Zurzeit bereiten sich die Studierenden mithilfe eines Handbuchs auf das Labor vor. „Eine zusätzliche visuelle Erläuterung der Sicherheitseinrichtungen könnte den Lernerfolg deutlich optimieren“, so Prof. Tippkötter. Derzeit befasst er sich mit Augmented Reality, wodurch Informationen zu Laborgeräten als Ton, Video oder Datenblatt in die Umgebung eingeblendet werden. „Ich hoffe, dass so ein besseres Grundverständnis für das Arbeiten im Labor geschaffen wird“, fasst er zusammen. | **PS**



Virtuelles Labor am Campus Jülich

Die Tour beginnt am Zugang des E-Trakts. Sie können diesem folgen und die beiden Praktikumslabore 00E18 und 00E47 besuchen:

www.fhac.de/VirtuellesLabor



Parallele Realitäten in der Forschung

*Bodyscanner, MRT-Daten, Helikopter und Gewächshäuser:
Virtual und Augmented Reality in Forschungsprojekten der FH*

Geht ein Mann zum Physiotherapeuten ... Auf Knopfdruck kann der den kompletten Körper des Mannes einscannen und ihn sich in der VR angucken. Wo liegen Haltungsschäden vor? Welche Therapie ist die richtige? Nach ein paar Wochen scannt der Physiotherapeut noch einmal. Der Vergleich zeigt, ob die Therapiemaßnahme erfolgreich war.

Prof. Ingrid Scholl, Prof. Dr. Thorsten Ringbeck und Prof. Dr. Alexander Ferrein vom Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik entwickeln so einen innovativen Bodyscanner, der die gesamte Oberfläche eines menschlichen Körpers von den Fußsohlen bis zur Kopfspitze hochauflösend erfassen soll.

Im Fachbereich steht bereits ein Prototyp. Er sieht aus wie ein offener Käfig, der um die Person rotiert, die 3-D-escannt werden soll. An seinen Streben befinden sich hochauflösende optische Time-of-flight(ToF)-Kameras. „Die Kameras messen, wie lange das Licht braucht, um von der Kamera bis zu einem bestimmten Punkt des Körpers und wieder zurück zu gelangen. Sie erkennen also die Abstände und ermöglichen damit, ein Tiefenbild des Körpers dreidimensional abzubilden“, erklärt Prof. Ringbeck. Er entwickelt innovative Sensorköpfe auf Grundlage der ToF-Technologie.

Insgesamt neun ToF-Kameras rotieren um den zu vermessenden Körper. Wird ein Körper mithilfe dieser Technologie 3-D-vermessen, entsteht eine enorme Menge an Daten. Pro Kamera werden für eine 120-Grad-Rotation ca. 333 Tiefenbilder aufgenommen, die als Punktwolken in ein 3-D-Koordinatensystem übertragen werden. Alle Punktwolkendaten werden anschließend zu einem 3-D-Modell fusioniert. „Dazu bedarf es fehlerminimierender Algorithmen – die entwickelt Prof. Ferrein“, sagt Prof. Scholl. „Meine Aufgabe ist die Visualisierung mithilfe der 3-D-Bildbearbeitung. Haben wir dann ein 3-D-Modell erstellt, können wir dieses in die VR bringen.“

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung über die Förderlinie FHProfUnt gefördert, Kooperationspartner ist die DIERS International GmbH für biomechanische Messsysteme. „Bewegungen können wir mit unserer Technik noch nicht aufnehmen, zum Scannen muss der Mensch still stehen.“ Eine Weiterführung dieses interdisziplinären Projekts in diese Richtung sei denkbar.

„HD-ToF-Bodyscanner ist ein Leuchtturmprojekt unseres Fachbereichs“, sagt Prof. Ringbeck. „Hier arbeiten Informatiker und Elektrotechniker erfolgreich zusammen.

Das Zusammenwachsen beider Disziplinen würden wir gerne in der Lehre fortführen, so dass unsere Studierenden Wissen aus beiden Welten erwerben.“

Studierende als stärkste Konkurrenz

Interdisziplinär ist auch das Projekt MedicVR. Hier arbeitet Prof. Scholl mit sieben Informatikstudierenden und der Unterstützung zweier Designstudierender von Prof. Eva Vitting aus dem Fachbereich Gestaltung zusammen. Ziel ist es, MRT- und CT-Daten in der virtuellen Realität darzustellen. „Wir kooperieren mit einer Klinik für Mund- und Kieferchirurgie. Ihre MRT-Datensätze lesen wir ein und berechnen die Körperoberflächen in Echtzeit mit unseren neuen Algorithmen des Volumenrenderings.“ Und tatsächlich: In der virtuellen Realität ist es möglich, einen Schädel zu vergrößern und zu verkleinern, ihn zu drehen und zu wenden und sogar in ihn hineinzugehen. „In Zukunft könnten wir mithilfe einer Tumorerkennungssoftware Tumore detektieren, sie in der VR anschauen und eindeutig sehen, wo sie sich befinden und wie groß sie sind.“

Bisher wurde diese Anwendung ohne finanzielle Förderung konzipiert. „Und trotzdem gibt es keine vergleichbar gute Applikation. Das finde ich beachtlich“, sagt Prof. Scholl. „Mich hat ein Kollege aus Basel angesprochen, der an einem ähnlichen Projekt arbeitet – mit einem Fördervolumen von 40 Millionen Euro. Er hat gesagt, wir seien aktuell die größte Konkurrenz.“

Ein nächster Schritt sei nun, die von den Designstudierenden entworfene User-Experience und das User-Interface in die Anwendung zu integrieren, damit die Applikation später einfacher bedient werden kann. „Um das Projekt weiter voranzutreiben, sind wir auf der Suche nach Fördermöglichkeiten. Denkbar wäre es, die Anwendung in der beruflichen Bildung an Kliniken einzusetzen.“

Weitere Informationen über das Projekt MedicVR unter: fhac.de/MedicVR

Über die Powerwall ins Cockpit

Auch das VR-Projekt „Visualisierung der Rumpf- und Kopfbewegungen von Hubschrauberpiloten beim Flug mit Nachtsichtgeräten“ unter der Leitung von Prof. Dr. Frank Janser aus dem Fachbereich Luft- und Raumfahrtstechnik bringt medizinischen Nutzen. Prof. Burbaum arbeitet dazu mit der Hubschrauberstaffel der Landespolizei Baden-Württemberg zusammen. Nachdem dort Hubschrauberpiloten wegen zu hoher Belastungen an Schulter und Nacken ausgesetzt waren, möchte man dem nun entgegenwirken.

„Pilotinnen und Piloten können ihren Nacken- und Schulterbereich entlasten, indem sie Bewegungsabläufe optimieren. Dazu müssen wir erst einmal feststellen, wie typische Bewegungsabläufe aussehen und welche von ihnen zu Schäden führen“, erklärt Prof. Burbaum. Deshalb hat er Hubschrauberpiloten der Polizei während verschiedener Flugmanöver mit Markern an Kopf und Oberkörper getrackt und so ihre Bewegungen aufgezeichnet.

Diese Flüge, inklusive aller Bewegungen, brachte er in die virtuelle Realität und machte sie somit wiedererlebbar. Dank einer Powerwall können mehrere Menschen gleichzeitig an diesen Flügen teilnehmen. Gestartet wird vom virtuellen Flughafen Merzbrück. „Idealerweise fliegen ein Mediziner und ein Pilot mit. Sie können genau beobachten, wie sich die Piloten bei den Manövern bewegen. Anschließend erarbeiten sie individuelle Therapien zur Optimierung der Manöver und der entsprechenden Bewegungsmuster.“

Die Forschenden stellten fest: Nachtflüge sind eine große Belastungsquelle. Hier tragen die Piloten schwere Nachtsichtgeräte. Zusätzlich wird ihr Sichtfeld stark eingeschränkt. Die Umsicht sinkt von 80 Grad auf etwa 40 Grad. „Das ist, als würden Sie durch zwei Klopapierrollen schauen – unnatürliche Verrenkungen sind vorprogrammiert.“ Ein Projektziel ist herauszufinden, um wie viel stärker die Belastung bei Nachtflügen im Vergleich zu Einsätzen am Tag ausfällt. „So ist man in der Lage, darauf zu schließen, wie viele und wie lange Nachtflüge zumutbar sind.“

Virtual Reality als Entscheidungsplattform

Mit seiner Powerwall kann Prof. Burbaum uns auch durch ein Autohaus führen. „Bevor Sie ein Autohaus bauen, können Sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – von dem Reinigungspersonal bis hin zu den Autoverkäufern und dem Vorstand – in das geplante Gebäude mitnehmen. Die wissen am besten, wie es gebaut sein muss“, sagt Prof. Burbaum. „Das ist viel anschaulicher als ein Bauplan.“

Visualisierung und Simulation seien für ihn nur erste Potenziale von VR-Anwendungen. „In Zukunft wird die Technologie noch viel mehr dazu verwendet werden, Entscheidungen zu treffen.“ Der Luft- und Raumfahrttechniker spricht von einer „Decision-Plattform“, die zu Diskussionen anregt, den Austausch fördert und zur Fehlersuche bei Produkten und Prozessen eingesetzt werden kann.

Auf der Suche nach Potenzial

Im Rahmen der Masterarbeit von Marius Hamm geht es um Augmented Reality. Der Masterstudent wollte Erfahrungen sammeln, was die AR-Brille Microsoft HoloLens zu leisten im Stande ist. Dazu arbeitete er mit dem Institut für Bio- und Geowissenschaften 2: Pflanzenwissenschaften des Forschungszentrums Jülich zusammen, betreut von Dr. Hanno Scharr. Betreuender FH-Professor war Prof. Dr. Bodo Kraft vom Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik.

„Am Institut gibt es riesige Gewächshäuser mit Zehntausenden Pflanzen, die untersucht, behandelt und automatisiert gezüchtet werden“, erzählt Kraft. Zu jeder Pflanze gebe es Unmengen an Daten: von Strukturdaten wie der Blattanzahl über die Zuchtlinie bis zu Klimadaten der Gewächshäuser. „Manche Experimente werden mit Tausenden von Pflanzen durchgeführt, die alle sehr ähnlich aussehen und zufällig angeordnet stehen“, ergänzt Dr. Scharr. „In dieser Menge ganz bestimmte Pflanzen zu finden ist sehr zeitaufwendig.“ Daher entwickelte Marius Hamm ein Programm für die Microsoft HoloLens, das die verschiedenen Komponenten der AR-Brille kombiniert.

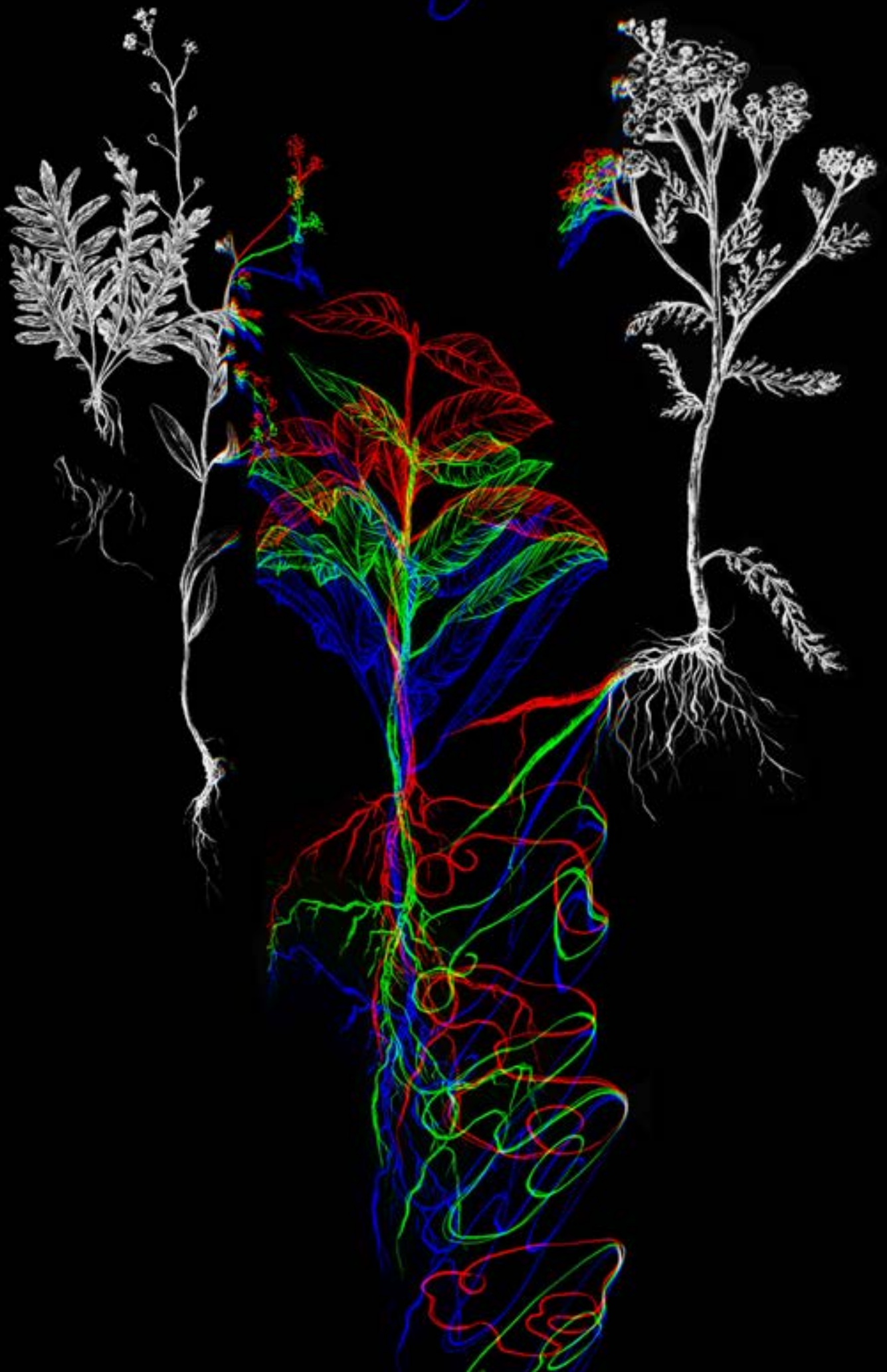
Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollen Pflanzen nicht nur leichter auffinden können. Sie sollen auch in der Lage sein, per Gesten und Sprachbefehlen mit allen Pflanzendaten zu interagieren, sie in Echtzeit vor ihren Augen einzublenden und sie gegebenenfalls zu bearbeiten. Die Informationen über jede Pflanze werden als Hologramme in das direkte Umfeld des Nutzers eingeblendet. Über WLAN werden sie aus der Datenbank des Instituts abgefragt und gegebenenfalls aktualisiert.

„Die AR-Anwendung bedeutet also eine Effizienzsteigerung. Allerdings gab es technische Grenzen“, sagt Prof. Kraft. Neben der Akkulaufzeit der Brille von nur etwa zwei Stunden gehöre dazu auch, dass eine exakte Umfelderkennung und damit eine genaue Positionierung der Hologramme noch nicht einwandfrei möglich sei. Außerdem stehen dem Anwender nur wenige Gesten zur Verfügung, um das Programm zu bedienen, sodass das Potenzial der Funktionen eingeschränkt bleibe. „Daran sieht man, dass die Microsoft HoloLens ein Pilotprojekt ist“, sagt Prof. Kraft. „Microsoft möchte demonstrieren, dass die Technologie prinzipiell funktioniert. Ich glaube, wir sind mit der Masterarbeit noch vor dem Markt. Dass solche Geräte wirklich praxistauglich einsetzbar sind, wird vermutlich noch ein paar Jahre dauern.“ | PW

„Viele sehen in der VR-Technologie das nächste große Ding für das zukünftige Marketing, das unser Kaufverhalten grundlegend verändern wird“

Prof. Dr. Marco Motullo spricht mit uns über VR im Marketing: www.fhac.de/MarketingVR







Willkommen in der Welt der Möglichkeiten

Wie real ist die Illusion der Realität?

Während unserer Redaktionssitzungen diskutierten wir über Folgendes: Wie können wir mithilfe von Fotos, Illustrationen und Text eine virtuelle Welt in einem gedruckten Magazin abbilden? In den letzten Monaten besuchten wir zu Recherchezwecken unterschiedliche Orte in einer auf Nullen und Einsen basierenden Parallelwelt. Wir bewegten uns in dieser Welt und sie sich um uns herum und wir interagierten mit ihr – und trotzdem: Sie war und ist nicht real. Sie existiert nur virtuell, sie erschafft eine Illusion von Realität. Der Science-Fiction-Film *Matrix* lässt grüßen. Gerade noch stehe ich auf einem Kometen, unter mir zerklüfteter Fels. Der Himmel ist tiefschwarz, gespickt mit den Sternen des Weltalls. Vor mir schwebt ein goldener Kubus, eine Raumsonde, die auf dem Kometen abgesetzt wurde. Ich kann sie drehen und sie mir auch genauer ansehen. Ich kann sie anstoßen, dann fliegt sie durch den luftleeren Raum, bis sie gegen einen Felsbrocken stößt und von ihrer ursprünglichen Flugbahn abgelenkt wird. Manchmal verschwindet sie ganz im Weltall, weil sie die Anziehungskraft des Kometen überwunden hat. Auf Knopfdruck kommt sie aber immer an ihre Ausgangsposition zurück. So verbringe ich einige Zeit damit zu beobachten, wie sich meine Handlungen auf den glänzenden Kubus auswirken. Dann werde ich aufgefordert, die VR-Brille abzunehmen und bin verwirrt – plötzlich stehe ich in einem abgedunkelten Seminarraum in der Hohenstaufenallee, unter mir PVC-Boden statt raues Gestein.

VR und Philosophie

Ich habe erlebt, was Immersion bedeutet: wie es ist, in eine virtuelle Welt einzutauchen und sie nach kurzer Zeit als real zu empfinden. Deshalb kamen bei uns in der Redaktion auch bald



fast schon philosophische Fragestellungen auf: Wie definieren wir, was real ist? Welche Risiken und Möglichkeiten bietet uns eine Technologie, die uns innerhalb eines Augenblicks an jedem vorstellbaren Ort sein und uns vollkommen in die Situation eintauchen lässt?



„Können wir uns selbst gefährden, wenn wir versessen darauf sind, Illusionsräume zu schaffen, die sich möglichst real anfühlen – wenn es keinen Immersionsstopp mehr gibt?“ Silja Buhl vom Fachbereich Gestaltung wirft im Rahmen ihrer Bachelorarbeit diesen kritischen, postmodernen Blick auf die virtuelle Realität und regt zur Reflexion neuer Techniken an. Sie hinterfragt die Forderung nach der perfekten virtuellen Imitation schon vorhandener Gegebenheiten.

„Warum kann VR nicht neuartige Sinneserfahrungen ermöglichen, konträr zum realen Leben?“ Also hat sie mit ihrer VR-Installation unerwartete Situationen erschaffen. Sah die Oberfläche in der VR glatt und kalt aus, war ihr Pendant in der normalen Realität weich. „Die Irritation der widersprüchlichen Wahrnehmungsreize macht dem User bewusst, dass es sich nur um eine Illusion handelt.“

Zu Besuch in der eigenen Psyche

In einem anderen Projekt aus dem Fachbereich Gestaltung beschäftigten sich die Studentinnen Kathrin Langer, Laura Wagner und Carla Polaczek damit, wie eine virtuelle Realität aussehen kann, die von unseren Gefühlen erschaffen wird.

Welche Farbe hat Konzentration? Welche Form hat Entspannung? Und wie klingt Stress? Um diese Fragen zu beantworten,



zogen die Studentinnen Erkenntnisse zur Form- und Farblehre hinzu, führten aber auch eine Umfrage durch. Beispielsweise werde Entspannung mit runden, wolkenähnlichen Formen und Farbtönen wie Weiß und Rosa assoziiert. Mithilfe eines EEG-Geräts maßen sie außerdem die Hirnströme ihrer Testpersonen, während diese ein Musikstück hörten, das aus unterschiedlichen Sequenzen bestand. Anhand der Hirnströme schlossen sie auf Veränderungen des Gemütszustands in Wechselwirkung mit den unterschiedlichen Musikstilen: das Gehirn als Indikator unseres Inneren, unserer Gefühle und unseres Bewusstseins.

„Spannend wäre es, wenn wir in einem nächsten Schritt eine virtuelle Realität erschaffen könnten, die in Echtzeit auf den aktuellen Gemütszustand der User reagiert“, sagt Kathrin Langer. Dass dies mithilfe einer entsprechenden Programmierung funktioniert, zeigt eine Studie der Studentinnen. Ein denkbarer Ansatz: Während wir die VR besuchen, werden bestimmte Körperfunktionen gemessen, zum Beispiel Gehirnströme, Atemfrequenz, Blutdruck und Herzfrequenz. Die Daten werden live interpretiert und in Gefühle übersetzt, die dann unsere virtuelle Welt formen, aber auch die Geräusche dort beeinflussen. Eine Demoversion zeigten die Studentinnen bei der DIPLOMA.

„Im Prinzip haben sich die Studierenden mit ihren VR-Projekten dem Leib-Seele Problem der Philosophie genähert“, erklärt Prof. Eva Vitting, die verschiedene VR-Projekt betreut hat. „Was wir körperlich wahrnehmen, prägt unsere geistige Vorstellung der Wirklichkeit und umgekehrt beeinflusst die Psyche die Art unserer Wahrnehmung.“

Die VR verändert unser Empfinden des eigenen Körpers – wir glauben, tatsächlich am Abgrund zu stehen, obwohl wir doch

eben noch in einem gewöhnlichen Raum die VR-Brille angezogen haben. Und das kann auch etwas mit der Psyche machen: Wer unter Höhenangst leidet, wird sie auch in der VR erleben. In der Psychotherapie werden mit der Technologie daher bereits Phobien und Angststörungen bekämpft und sogar Phantomschmerzen bei Menschen mit Amputationen behandelt. Was bedeuten in unserer technisierten Welt also die Wörter „virtuell“ und „real“? Die Antwort auf diese Frage wird vermutlich bereits in wenigen Jahren eine andere sein als heute. | **PW**



Eine VR-Umgebung, die sich im Rahmen einer Konfrontationstherapie gegen Höhenangst einsetzen ließe, haben Janosch Bartsch, Katarina Nicolic, Lina Kosten und Taisiya Starostina vom Fachbereich Gestaltung im Rahmen eines Seminars von Prof. Eva Vitting konzipiert. In der Semesterausstellung konnten Besucherinnen und Besucher zum Beispiel live auf schmalen VR-Wegen balancieren, die über 60m tiefe Schluchten führten.

Eine zündende Idee

*Institut für Mikrowellen- und Plasmatechnik (IMP)
entwickelt neue Plasmazündkerze für sparsamere Benzinmotoren*



Tick. Tick. Tick. Mit bloßem Auge sind die Zündfunken zu sehen, die die Plasmazündkerze abgibt. Prof. Dr. Holger Heuermann dreht am Regler. Tickticktick. Die Frequenz ist höher, an der Spitze der Zündkerze ist ein rosa-violettes Flimmern zu sehen. Noch ein Dreh am Regler, immer weiter, die Zündfrequenz steigt, die Tonhöhe auch. „Hören Sie, wie sauber der Ton ist?“, fragt Prof. Heuermann. Die Zündkerze, die er mit seinem Team im Labor des Instituts für Mikrowellen- und Plasmatechnik (IMP) der FH Aachen entwickelt hat, steht kurz vor der Markteinführung. Den entscheidenden Test hat sie bestanden: „Wir können bei einem Druck von 40 bar zuverlässig und sauber zünden“, erläutert der Wissenschaftler. Nach mehr als zehn Jahren und mit nur drei finanzierten Mannjahren an Forschungsarbeit ist damit der Weg frei für sparsamere und sauberere Automotoren.

Noch vor wenigen Jahren galten benzinbetriebene Aggregate als nicht zukunftstauglich, da der Spritverbrauch höher als bei vergleichbar starken Dieselmotoren war. Die Diskussion um Stickoxid- und Feinstaubemissionen, um Gesundheitsschäden und Fahrverbote hat dem Benzinmotor Aufwind verschafft. Damit rückt auch die Aufgabe, diesen Motorentyp sparsamer zu machen, wieder ins Zentrum. Forscherinnen und Forscher beschäftigen sich schon lange mit der Frage, ob dieses Ziel erreicht werden kann, indem man ein relativ „mageres“ Kraftstoff-Luft-Gemisch zur Verbrennung im Zylinder nutzt.

Das Verbrennungsluftverhältnis wird mit dem sogenannten Lambdawert bemessen. Wenn der Sauerstoffanteil gerade zur Verbrennung ausreicht, spricht man von

einem stöchiometrischen Verhältnis, der Lambdawert ist 1. Bei einem Magermotor liegt dieser Wert höher, zwischen 1,2 und 1,5 – das Gemisch enthält also weniger Kraftstoff als üblich. Der Verbrauch sinkt, es bilden sich weniger Stickoxide, Kohlenmonoxid und unverbrannte Kohlenwasserstoffe. So weit, so gut.

Auf dem Prüfstand

Der Magerbetrieb bringt aber auch eine Reihe von Herausforderungen mit sich, vor allem in Bezug auf die Zündung. Der Gasdruck ist höher, zudem ist ein mageres Gemisch schwerer zu entzünden. Eine herkömmliche elektrische Zündkerze ist hier nicht einsetzbar – der Verschleiß ist infolge der erhöhten Beanspruchung zu groß. Hier kommt die Zündkerze ins Spiel, die Prof. Heuermann auf der Basis seiner Plasmatechnologie entwickelte.

In der Druckkammer des IMP-Labors funktioniert sie bei bis zu 40 bar Druck zuverlässig. Auch auf dem Prüfstand zeigt die Zündkerze, was in ihr steckt: „Wir haben gemeinsam mit unserem Projektpartner Weissgerber Engineering einen Zweizylindermotor umgerüstet“, berichtet der FH-Wissenschaftler. „Ein Zylinder ist mit einer herkömmlichen Zündkerze ausgestattet, der andere mit unserer Plasmakerze. Und der Zylinder mit der neuen Kerze läuft wesentlich ruhiger.“ Der nächste Schritt ist, einen Automotor entsprechend

umzurüsten. Bis zur Markteinführung im Automobilbereich können allerdings noch gut zehn Jahre vergehen. „Die Qualitätssicherungsprozesse in der Industrie sind sehr aufwendig“, sagt Prof. Heuermann, „es wird kein Teil in der Produktentwicklung eingeplant, das nicht auf Herz und Nieren durchgetestet worden ist.“

„Wir reißen die Elektronen aus den Molekülen heraus“

PROF. DR. HOLGER HEUERMANN



Prof. Dr. Holger Heuermann demonstriert die Funktion der neuentwickelten Zündkerze in seinem Labor (links)



Allerdings gibt es andere Felder, in denen die neue Plasmazündkerze schneller zum Zuge kommen könnte. Denkbar wäre etwa ein Einsatz im Motorsport – schließlich ist Weissgerber Engineering dort seit vielen Jahren aktiv. Im Rennsport ist jeder Effizienzgewinn Gold wert. Eine Zündkerze, die eine höhere Verdichtung erlaubt und trotzdem zuverlässig zündet, könnte bei vielen Rennställen Begehrlichkeiten wecken. Ein anderes Einsatzgebiet sind große stationäre Erdgasmotoren, etwa in Blockheizkraftwerken. Hier kann man einen extremen Magerbetrieb wegen des gleichmäßigen Lastprofils am besten umsetzen. Und schließlich sieht Prof. Heuermann auch Potenzial bei kombinierten Zünd-/Glühkerzen, die den Weg für sogenannte „Multi-Fuel“-Lösungen ebnen könnten, also den Einsatz verschiedener Brennstoffe in einem Motor.

Was aber steckt hinter der Plasmatechnologie, auf der die neu entwickelte Zündkerze basiert? Mit dem Begriff Plasma bezeichnet man in der Physik ein Gas, das teilweise oder vollständig aus freien Ladungsträgern besteht, also aus Ionen oder Elektronen. 99 Prozent der sichtbaren Materie im Universum besteht aus Plasma.

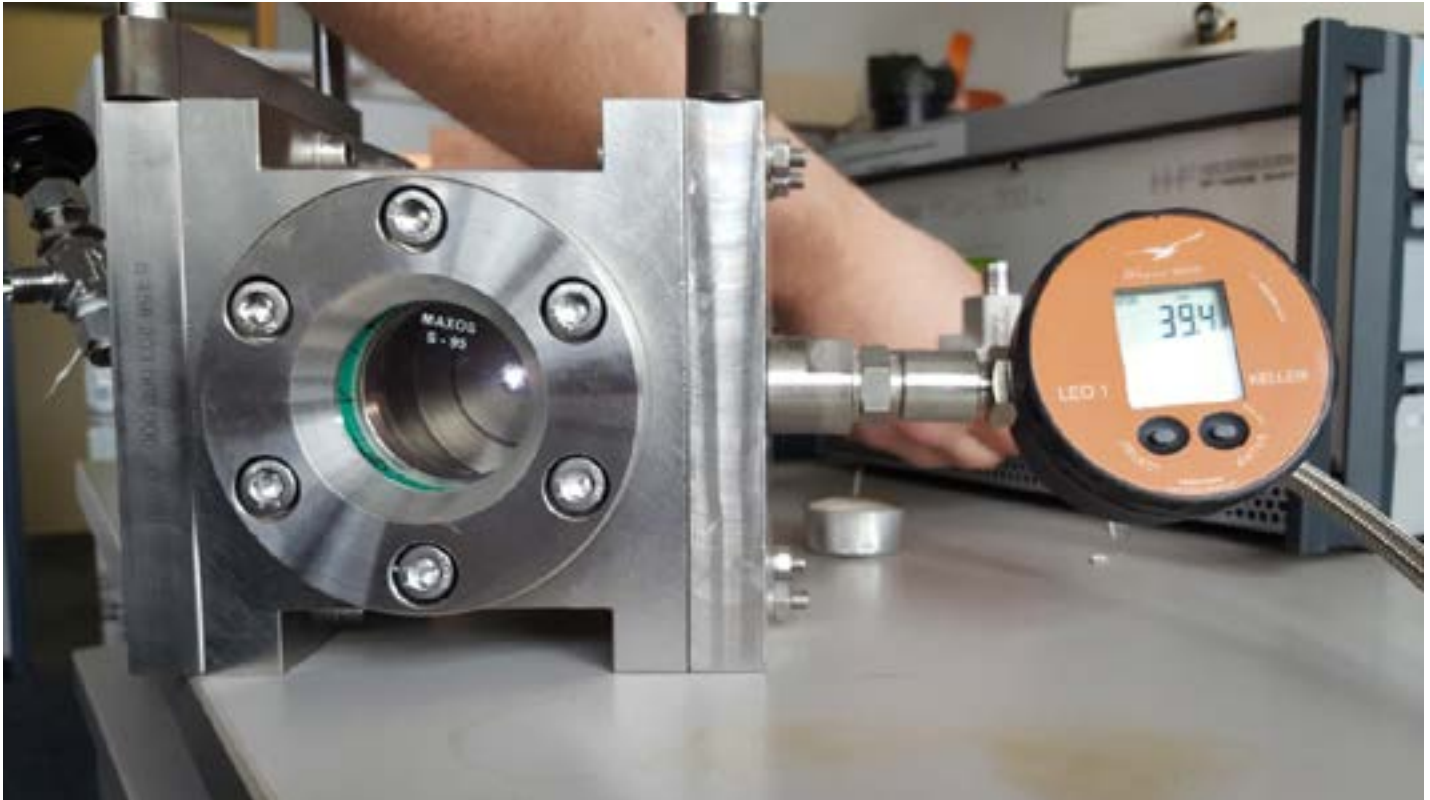
„Wir können bei einem Druck von 40 bar zuverlässig und sauber zünden“

PROF. DR. HOLGER HEUERMANN

Natürliche Plasmen auf der Erde findet man etwa in Blitzen, auch Flammen sind plasmaähnlich. Bei der Zündkerze wird der Zündfunke durch eben dieses Plasma gebildet, optisch erkennbar am rosa-violetten Flimmern.

Plasma als Basistechnologie

„Wir reißen die Elektronen aus den Molekülen heraus“, erläutert Prof. Heuermann, genutzt werden dafür Frequenzen im Mikrowellenbereich (2,45 Gigahertz). Der Kern der Entwicklung ist die Ansteuer-elektronik. 2016 hatte das FH-Forscherteam den Durchbruch geschafft, als es erstmals gelang, einen vollständigen Integrierten Schaltkreis (engl. Integrated Circuit, IC) auf einem zwei mal zwei Millimeter großen Chip unterzubringen. Diese Elektronik wird jetzt auch für die Zündkerze genutzt. Sie sorgt dafür, dass die für die Plasmaerzeugung nötigen Frequenzen bereitgestellt werden. „Wir können eine Bandbreite von etwa 80 Megahertz innerhalb des Mikrowellenspektrums nutzen“, sagt Prof. Heuermann. „Damit kann die Frequenz variiert werden, um eine möglichst hohe Energieaufnahme und damit eine effiziente Plasmaerzeugung“



Zuverlässig bei bis zu 40 Bar Druck: die neue Zündkerze

gung zu gewährleisten.“ Die ICs messen die tatsächlich anfallenden Signale und vergleichen sie mit einem Referenzsignal, in einer Rückkopplungsschleife wird die Frequenz angepasst.

Der FH-Forscher vergleicht die Plasmatechnologie gern mit dem Laser. Dieser setzte sich erst dann im Markt durch, als die Ansteuerung durch ICs eine kostengünstige Produktion ermöglichte. „Für viele Einsatzzwecke ist Plasma besser geeignet als Laser“, betont Prof. Heuermann. Als Beispiel nennt er etwa die Luftreinigung in Krankenhäusern. In Operationssälen und Intensivstationen könnte die Luft mit Plasma von Keimen befreit werden. Auch lässt sich mit einem Plasma große Hitze punktgenau aufbringen – etwa wenn es um die Reinigung von Oberflächen in industriellen Produktionsprozessen geht. Skalpelle, Beamerlampen, das Härten von Glas, der Einsatz im Bereich Rapid Prototyping ... die Liste möglicher Einsatzbereiche ist lang. Derzeit laufen mehrere Forschungsprojekte am IMP, die weitere plasmabasierte Produkte zur Marktreife bringen sollen. Sorgen bereitet Prof. Heuermann lediglich der Nachwuchsmangel. „Immer weniger Leute studieren Nachrichtentechnik“, sagt

er, „dabei sind die Jobchancen in Forschung und Entwicklung hervorragend.“

Das Thema Plasma beschäftigt den FH-Wissenschaftler schon seit Langem. „Zwölf Jahre hat es gedauert, bis wir das Patent für die Zündkerze erteilt bekommen haben“, erzählt Prof. Heuermann. Zahlreiche Forschungsanträge hat er geschrieben, mehrere Kooperationsprojekte mit Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen wurden gestartet und verliefen doch ohne den gewünschten Erfolg. „Wenn wir in Deutschland bei Innovationen führend sein wollen, dann müssen wir Entwicklungen aus der Forschung schneller zur Marktreife bringen“, meint Prof. Heuermann. Die Initiative von Prof. Dr. Marcus Baumann, Rektor der FH Aachen, zur Gründung einer deutschen Transfergesellschaft, die sich genau das zum Ziel gesetzt hat, begrüßt er dann auch ausdrücklich. „Das deutsche Innovationssystem weist auf dem Weg von der Erfindung über die Anwendungsidee bis zum innovativen Produkt eine Förderlücke auf“, so Prof. Baumann. Das Ziel der Innovationsforschung müsse ein wirtschaftlich nutzbares Produkt sein. So wie die neue Plasmazündkerze. | **AG**

In the laboratory of the FH Aachen Institute for Microwave and Plasma Technology (IMP), Prof. Dr. Holger Heuermann and his team have developed a spark plug that is on the verge of being launched onto the market. It has passed the crucial test: “We can ignite at 40 bar, in a clean and reliable manner,” the scientist explains. This paves the way for more economical, and cleaner, car engines, where you can use a relatively “lean” air/fuel mixture for combustion in the cylinder. The lean-burn operation comes with a number of challenges, especially regarding ignition. Gas pressure is higher, and, in addition to that, a lean mixture is harder to ignite. A conventional electrical spark plug cannot be used here – the wear and tear due to the increased load is too severe. This is where the spark plug, developed by Professor Heuermann on the basis of his plasma technology, comes in. The next step will be retrofitting an engine. A market launch in the automobile sector may take another ten years, though.



Der Elefant im Park

„WESTPARK
story constructed“:
FH-Studierende bauen
skulpturales Möbel



Der Aachener Westpark ist nicht nur ein schönes Fleckchen Erde, sondern auch ein Ort mit einer spannenden, bisweilen bizarren Geschichte. Dort lebten Bären und Tiger, Radrennfahrer drehten ihre Runden, Sebastian Kneipp trat dort ebenso auf wie Buffalo Bill. In einem gemeinsamen Praxisprojekt mit dem Titel „WESTPARK story constructed“ wollen die Fachbereiche Architektur und Gestaltung der FH Aachen jetzt ein Möbel schaffen, das Sitzgelegenheit und Skulptur ist und das zugleich den Blick auf die ganz eigene Geschichte dieses Ortes lenkt.

Diese Geschichte beginnt einige Gehminuten stadteinwärts, am Karlsgraben. Dort befand sich bis in die 1880er-Jahre der prächtige Englische Garten der Lochnervilla. Als der Tuchfabrikant Emil Lochner ebendort seine Textilfabrik vergrößerte, suchte er nach Ersatz. Ein von ihm angeführtes Komitee erwarb ein Grundstück nördlich der Vaalser Straße, in der Gemarkung Kirschbenden. 1885 wurde der neue Lochnergarten eröffnet, im selben Jahr öffnete der Zoologische Garten seine Tore, der etwa 50 Riesenschlangen, Bären und Tiger sowie zahlreiche heimische Tierarten beherbergte. Geprägt wurde

das Bild des neuen Parks von einem prächtigen Glaspalast, ähnlich den Gebäuden in den Kew Gardens in London und dem Grand Palais in Paris. Der Bau fasste bis zu 3000 Gäste.

Von all dem ist heute nichts mehr zu sehen, Gebäude und Einrichtungen sind verschwunden. „Wir suchen nach Wegen, die Geschichte wieder sichtbar zu machen“, sagt Prof. Dr. Anke Fissabre vom Fachbereich Architektur der FH Aachen. Die Studierenden machten sich im Stadtarchiv auf die Suche nach Quellen; neben alten Plänen fanden sie auch Fotos, die den Glaspalast und den Zoo zeigen. Sie begaben sich in den Westpark, um vor Ort nach Spuren zu suchen und mögliche Standorte für Parkmöbel ausfindig zu machen. In weiteren gemeinsamen Lehrveranstaltungen unter der Leitung von Prof. Heike Matcha und Prof. Anke Fissabre wurden multifunktionale Parkmöbel entwickelt, die in Form, Material und Konstruktion detailliert wurden. „Erste Entwürfe sahen eine Bar oder Riesensofas vor“, erzählt Prof. Fissabre. Eine Jury wählte aus den eingereichten Entwürfen schließlich ein Möbel aus, das zugleich Sitzgelegenheit und Skulptur ist. Stellvertretend für die

verschiedenen Tiere des ehemaligen Zoos wurde jetzt als Eins-zu-eins-Prototyp die Skulptur eines Elefanten im Westpark aufgebaut. Als „Baumaterial“ kamen Pappen zum Einsatz, die ineinandergesteckt und verklebt wurden. Die Form erinnert an die Tiere, die einst im Zoo gehalten wurden. Bei der gestalterischen Umsetzung wirkten auch Studierende des Fachbereichs Gestaltung mit, betreut von Prof. Eva Kubinyi. Die Umsetzung des Prototyps wurde mit Mitteln der Senatskommission für Lehre und Studium (K1) finanziert.

Anfang Oktober wurde die Skulptur im Westpark präsentiert. „Wir hoffen, dass wir durch die Präsentation Sponsoren gewinnen können, denn schön wäre, wenn die Zoogesichte permanent mit Parkmöbeln gezeigt werden würde. Und das geht nicht mit Pappe“, sagt Prof. Fissabre. Das gesamte Projekt wird unterstützt durch die Stadtverwaltung Aachen und die Stadtteilkonferenz Westparkviertel Aachen. Beteiligte Studierende vom Fachbereich Architektur sind Jennifer Sikora als Projektleiterin, Pierre Forster, Philipp Wolfram, Tom Luca Dayss, Timo Hanf und Lars Simais sowie vom Fachbereich Gestaltung Janusz Kendel. | **AG**

With the project “WESTPARK story constructed”, the Faculty of Architecture and the Faculty of Design at the FH Aachen wanted to create a piece of furniture that is both seating accommodation and sculpture, while also commemorating the history of Aachen’s Westpark. In 1885, the Zoological Gardens opened their gates, providing space for approximately 50 constrictors, bears, and tigers as well as numerous native animal species. A magnificent glass palace lent the new park its character, reminiscent of the buildings in London’s Kew Gardens or the Grand Palais in Paris. But none of that exists today, buildings and facilities have disappeared. “We are looking for ways to make history visible again,” Prof. Dr. Anke Fissabre from the Faculty of Architecture says. Representative of the various zoo animals, a sculpture of an elephant was erected in Westpark. Cardboards, joined and glued together, were used as “construction material”.



Gemeinsam mit ihren Studierenden wollen Prof. Heike Matcha (links) und Prof. Dr. Anke Fissabre (rechts) die Erinnerung an den Zoo im Westpark wachhalten



Herr Bernoulli
geht auf Reisen

Das „aero | race lab“ der FH Aachen bringt Experimente zur Luft- und Raumfahrt an die Schulen

Physik-Leistungskurs, kurz vor dem Abitur: Wer war noch mal dieser Bernoulli? Und was hat das mit Flugzeugen und Rennautos zu tun? Das „aero | race lab“ der FH Aachen, ein mobiles Schülerlabor, hat die Antworten auf viele Fragen rund um Luft- und Raumfahrttechnik – und zwar nicht nur in der Theorie, sondern anhand von praktischen, anschaulichen Experimenten. Schulen aus der Region können das mobile Labor ab sofort buchen. Henry Page legt den Schalter um, der Ventilator nimmt Fahrt auf. Luft strömt durch ein Rohr, das unterschiedliche Querschnitte aufweist. Über die Längsachse verteilt sind dünne Schläuche angebracht – also jeweils an verschiedenen Querschnitten. „Wir verbinden die Schläuche mit diesem Glasrohr hier“, erläutert der FH-Mitarbeiter und zeigt auf ein Instrument, das an ein Thermometer erinnert. Am Ende ist ein Behälter mit einer roten Flüssigkeit angebracht. „Je geringer der Druck, desto stärker steigt die Flüssigkeitssäule in dem Glasrohr an“, sagt Page. Womit wir beim Bernoulli-Effekt wären: Wenn Luft durch ein Rohr strömt, steigt die Geschwindigkeit bei geringerem Querschnitt an. Das wiederum bewirkt einen sinkenden Druck. Mit dem Plastikrohr und der roten Flüssigkeit lässt sich dieser Effekt anschaulich zeigen. Darauf basieren zahlreiche physikalische Prinzipien – der dynamische Auftrieb ist eine zentrale Größe in der Strömungslehre.

Die Funktion der Tragflächen von Flugzeugen basiert ebenso darauf wie Propeller, Schiffsschrauben, Segel, Turbinen und Windkraftanlagen.

„Wir möchten das Basiswissen aus Luft- und Raumfahrt für Schülerinnen und Schüler zugänglich machen“, sagt Prof. Dr. Frank Janser, der das Projekt leitet. Zugleich gehe es aber auch darum, Begeisterung zu wecken und junge Leute für ein Studium am Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik zu gewinnen. Da kommt der „race“-Anteil des Labs ins Spiel, das Gefährt ist nämlich zugleich Renntransporter für das Aixtreme Racing Team der FH Aachen. Seit zehn Jahren treten Studierende der Hochschule mit selbstgebauten Rennwagen im Rahmen der internationalen „Formula-Student“-Wettbewerbe an, in diesem Sommer wieder auf dem Hockenheimring und auf dem A1-Ring im österreichischen Spielberg. Das „aero | race lab“-Team nimmt den Rennwagen zu den Schulterminen mit. Allein das ist schon faszinierend genug, das mobile Labor präsentiert aber auch die Technik, die dahintersteckt. Auf großen Bildschirmen können etwa die Renndaten analysiert werden – von Geschwindigkeit und Drehzahl über die Gaspedalstellung bis hin zum Lenkradeinschlag. Auch eine mobile Lärmmessung ist mit dem Lab möglich. | **AG**



Das neue Schülerlabor hält spannende Experimente bereit



The FH Aachen has developed the “aero | race lab”, a mobile school lab that provides a lot of answers to questions about aerospace engineering – not just in theory, but by means of practical and demonstrative experiments. As of now, schools from the region can book the lab. “We want to make aerospace engineering knowledge accessible to pupils,” project leader Prof. Dr. Frank Janser says. At the same time, it is about generating enthusiasm as well as winning young people over to a course of study at the Faculty of Aerospace Engineering. This is where the “race” part of the lab comes into play, as this vehicle is also the racing car transporter for the FH Aachen’s Aixtreme Racing Team.



Schulen, die das „aero | race lab“ der FH Aachen buchen möchten, können sich per E-Mail ans Team wenden (schuelerlabore@fh-aachen.de). Alle Informationen sind auch im Internet unter www.fhac.de/aero_race_lab erhältlich.

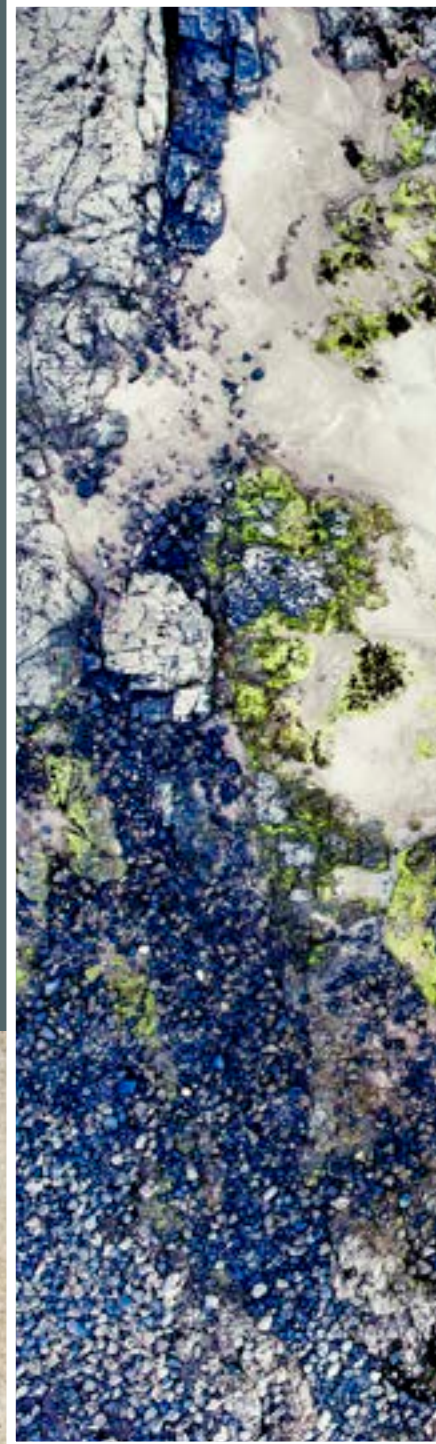
2014 EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

 EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Eine Auszeit vom Alltag

*FH-Absolvent Martin Stockberg
schafft Kunstwerke im Sand*





Seine Kunst kann man vor Ort nur kurz bestaunen – wenn die Flut kommt, der Schnee schmilzt oder das Gras wächst, ist nichts mehr zu sehen. Dem FH-Absolventen Martin Stockberg, der 1994 seinen Abschluss zum Diplom-Designer machte, geht es nicht darum, ein Werk für die Ewigkeit zu schaffen, es geht ihm um viel mehr. „Wir machen heute viele Dinge gar nicht mehr bewusst“, sagt Stockberg. „Wir müssen uns wieder die Zeit nehmen, das zu tun, was uns erfüllt. Es kann nicht nur auf das Ergebnis ankommen!“ Martin Stockberg versucht daher, sich möglichst oft bewusste Auszeiten von seiner täglichen Arbeit als Designer zu nehmen. „Selbstverständlich erfordert es auch mein Beruf, dass ich Ergebnisse abliefern, aber mit der Umwandlung von geografi-

schen Räumen in Kunstwerke, der sogenannten Land-Art, gelingt es mir manchmal, dem Alltag zu entfliehen.“ Dann erschafft er Bilder am Strand, im Schnee, auf Rasenflächen und im Wald. Seine „Leinwände“ sind bis zu mehrere Hundert Meter groß und die „Bilder“ darauf entstehen in der Regel innerhalb weniger Stunden. „Dann finde ich meine innere Ruhe und kann mich meinem Unterbewusstsein hingeben“, berichtet Martin Stockberg von seinen Erlebnissen. Nach drei bis vier Stunden hat er mit dem Rechen die unterschiedlichsten Bilder hinterlassen, die verschiedene geometrische Formen und Linien miteinander verbinden. Es komme eigentlich allein auf die Konzentration an, wenn er zum Beispiel eine riesige Spirale im Sand erschafft.





Jedes Bild hat seine eigene Geschichte

Als Designer beschäftigt er sich ja schon von Berufs wegen mit Formen und Mustern. Vor fünf Jahren fing der Aachener, der sein Studio in der Oppenhoffallee hat, in seinen Ferien mit dem an, was ihn heute wirklich erfüllt. „In einem Urlaub in Frankreich habe ich mir einen Rechen mitgenommen und früh am Morgen begonnen, ein Muster in den Sand zu rechen. So konnte ich ungestört zeichnen“, sagt Stockberg. Bereits bei der Entstehung habe er Zuschauer bemerkt, die sich später als Mitglieder einer Jazzband herausstellten und ihrem ersten Auftritt am Strand entgegenfieberten. „Ich habe den jungen Leuten unbewusst eine Bühne bereitet. Sie haben ihr Konzert mitten in meinem Muster am Strand gegeben.“ Sein erstes Werk ist nicht das einzige, zu dem Stockberg eine Geschichte erzählen kann. Im Prinzip könne er zu jedem Werk eine Anekdote erzählen, die ihm immer im Kopf bleibe. Aus der Ferne fotografiert und beobachtet er, wie vorbeigehende Menschen auf seine Bilder reagieren und wie die Kunstwerke verschwinden.

Erkennen, was wichtig ist: für sich oder im Team

Neben der Freude, die Martin Stockberg anderen mit seinen Bildern macht, und der Erfüllung, die ihm bei der Schaffung widerfährt, will der Diplom-Designer auch auf den Hinweis hinaus, dass die Menschen ihr Leben mit zu vielen Dingen verbringen, die sie belasten, und viel zu selten den Blick auf das richten, was sie glücklich macht. Um das bei einigen Menschen zu ändern, bietet Martin Stockberg Teambuildingseminare an, die sich von anderen abheben. Er geht mit den Teilnehmenden beispielsweise in den Wald und lässt sie Stöcke sammeln, die sie anschließend gemeinsam zu einem Muster zusammenlegen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gehen ganz unterschiedlich an die Aufgaben heran und zeigen Stärken und Schwächen. „In diesen Situationen, die zunächst wie ein Spiel wirken, offenbart sich häufig, dass ganz verschiedene Charaktere in der Arbeitswelt aufeinandertreffen und zusammenarbeiten. Die bestehenden Differenzen können im Rahmen der Seminare oft leichter angesprochen und aufgehoben werden“, berichtet Stockberg. | TV

FH graduate Martin Stockberg creates artworks in geographical environment, so-called Land Art. He leaves various patterns at the beach, in the snow, or in the forest, patterns that passers-by enjoy as well. For Stockberg, the short-lived pictures are more than art, though. He uses the time spent on realising his works for some downtime from everyday life and reflecting on what makes him happy.



Der Einer im urbanen Mobilitätstetris

*An der FH Aachen wird urbane
Elektromobilität neu gedacht*

„Es wird gar nicht mehr anders gehen.“ Prof. Dr. Thilo Röth, Professor am Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik und Leiter des Automobiltechniklabors an der FH Aachen, blickt in die Zukunft: „Die Frage ist nicht, ob sich alles ändert, sondern wann.“ Das Forschungsgebiet von Prof. Röth umfasst unter anderem die urbane Mobilität. Ihn treibt die Frage um, wie wir uns in zehn Jahren in städtischen Räumen bewegen und welche Fahrzeuge man dafür benötigt.

Seine Analyse ist eindeutig: In urbanen Räumen werden sich immer mehr Menschen gegen die Nutzung eines eigenen Autos entscheiden; neue Konzepte hierfür werden das Straßenbild großer Städte neu prägen. „Im Augenblick nutzen die meisten Leute ihr Auto im Schnitt nur eine Stunde pro Tag. Der urbane Raum wird wertvoller, wir können es uns nicht länger leisten, dass Autos als totes Kapital 23 Stunden am Tag in der Stadt rumstehen.“ Prof. Röth setzt stattdessen auf „shared mobility“, etwa in Form von elektrisch betriebenen Kleinwagen, die den Kundinnen und Kunden überall in der Stadt zur Verfügung stehen. Sie seien nicht nur wesentlich kompakter, sie könnten auch bis zu 6 Stunden pro Tag unterwegs sein. Das bedeutet für die Menschen in der Stadt, dass Individualmobilität zukünftig sehr viel günstiger und komfortabler wird. Für eine Stadt in der Größe von Aachen benötige man etwa 200 Autos, um eine gute Abdeckung gewährleisten zu können – man brauche dann nicht weiter als 150 Meter zu laufen, um das nächste Auto zu erreichen. Gebucht wird über das Smartphone, die Abrechnung funktioniert automatisch, und wenn man am Ziel angekommen ist, parkt man das Auto und schließt ab. Fertig.

Diese Idee erfordert ein neues Denken, sie erfordert aber auch bessere Vernetzung, einfache Bedienung und neue Fahrzeugkonzepte, die sich in urbane Räume integrieren. Und da kommt SVEN ins Spiel – das „Shared Vehicle Electric Native“. Das FH-Forschungsteam entwickelte hierfür das Fahrzeuggrundkonzept für den Stadtverkehr, speziell für den Einsatz im sogenannten Free-Floating-Carsharing und in Flotten. Es ist vollständig vernetzt und erlaubt benutzerspezifische Einstellungen, damit alle Kundinnen und Kunden sich problemlos zurechtfinden. SVEN ist quasi der Einer im urbanen Mobilitätstetris.

Weitergeführt wird dieses Konzept von dem Aachener Unternehmen share2drive GmbH, einem Ende 2015 gegründeten Spin-off der FH Aachen. Die Hochschule forscht seit zehn Jahren im Bereich der „shared mobility“ und gehört damit zu den Pionieren dieser neuen Forschungsdisziplin. Eines der Highlightprojekte war das NRW-geförderte Vorhaben „ec2go“, in dem Forscherinnen und Forscher der Fachbereiche Luft- und Raumfahrttechnik, Gestaltung, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie das Solar-Institut Jülich die Grundlagen für neue urbane Mobilitätskonzepte ausarbeiteten. Ein Resultat der Arbeit war das „Personal Public Vehicle“, sozusagen der Vorfahr von SVEN. Gebündelt wird die Arbeit auf Hochschulseite im Institut ECSM, dem European

Center for Sustainable Mobility. Besonders zu erwähnen ist, dass die Fahrzeugkonzeption des PPV durch Prof. Manfred Wagner und die FH-Absolventen Woon-chul Jung und Andy Mandel vom Fachbereich Gestaltung bis zum Prototypen begleitet wurde.

Das Geschäftsmodell von share2drive trifft den Nerv der Zeit, gebraucht werden aber auch starke Partner. „Wir haben das Konzept entwickelt, die Industrie bringt es jetzt auf die Straße“, sagt Prof. Röth. Zu nennen ist vor allem die FEV Europe GmbH: Das in Aachen ansässige Unternehmen gehört zu den weltweit führenden Ingenieurdienstleistern für den Automobilssektor. Es hat share2drive Ende 2017 übernommen und ist auf dem Weg, dieses Konzept bis zur Marktreife zu entwickeln.

Ein weiteres Standbein für die FH-Mobilitätsforschung ist „Share Euregio“, ein neues Forschungsvorhaben des ECSM. Im deutsch-niederländischen Grenzgebiet soll eine Flotte von 40 elektrischen Carsharingautos auf die Straße geschickt werden. Ziel ist, die Barrieren für grenzüberschreitendes Carsharing abzubauen. Das Projekt wird derzeit auf deutscher Seite in Mönchengladbach und Viersen und auf niederländischer Seite in Venlo und Roermond getestet. Die FH ist über das ECSM als einziger Forschungspartner in dem Konsortium vertreten, das insgesamt neun Partner umfasst. Eine Erweiterung auf den Aachener Raum sowie die gesamte deutsch-niederländische Grenzregion ist denkbar.

Eine wichtige Rolle in der urbanen Mobilität wird das Thema autonomes Fahren spielen, es liefert dem wachsenden Markt eine Vielzahl neuer Möglichkeiten. Ein Szenario ist, dass an mehreren Stellen in der Stadt sogenannte Hubs entstehen, wo die autonomen fahrenden Autos nicht nur geparkt, sondern bei Bedarf auch aufgeladen werden. Wird ein Auto gebraucht, fährt es autonom vom Hub zu dem Ort, wo die Kundin oder der Kunde zusteigt. Das hört sich nach Science-Fiction an – ist aber in einem Zeitraum von 7 bis 12 Jahren umsetzbar. Prof. Röth setzt sich an seinen Rechner und zeigt Bilder von der 5th Avenue in New York – eines von 1900, eines von 1910. Auf dem älteren Foto sind hauptsächlich Pferdefuhrwerke zu sehen, auf dem jüngeren fast nur Autos. „Im Jahr 2030 werden schon mehr als 10 Prozent aller Fahrzeuge auf den Shared-Mobility-Bereich entfallen“, meint er, „das Investitionsvolumen wird bei 2 Billionen US-Dollar weltweit liegen.“ | **AG**

Laut der Studie „Mobilität in Deutschland“ entfallen knapp 60 Prozent aller Personenkilometer in der Bundesrepublik Deutschland auf den motorisierten Individualverkehr, das sind 2,3 Milliarden Personenkilometer pro Tag. 43 Millionen Autos sind in Deutschland zugelassen. Aus der Studie geht auch hervor, dass das Mobilitätsverhalten altersabhängig ist. Die Alten hängen am eigenen Auto, die Jungen sind vor allem in den Städten offener für eine flexible Nutzung aller zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel.

„Wir können es uns nicht länger leisten, dass Autos 23 Stunden am Tag in der Stadt rumstehen“

PROF. DR. THILO RÖTH

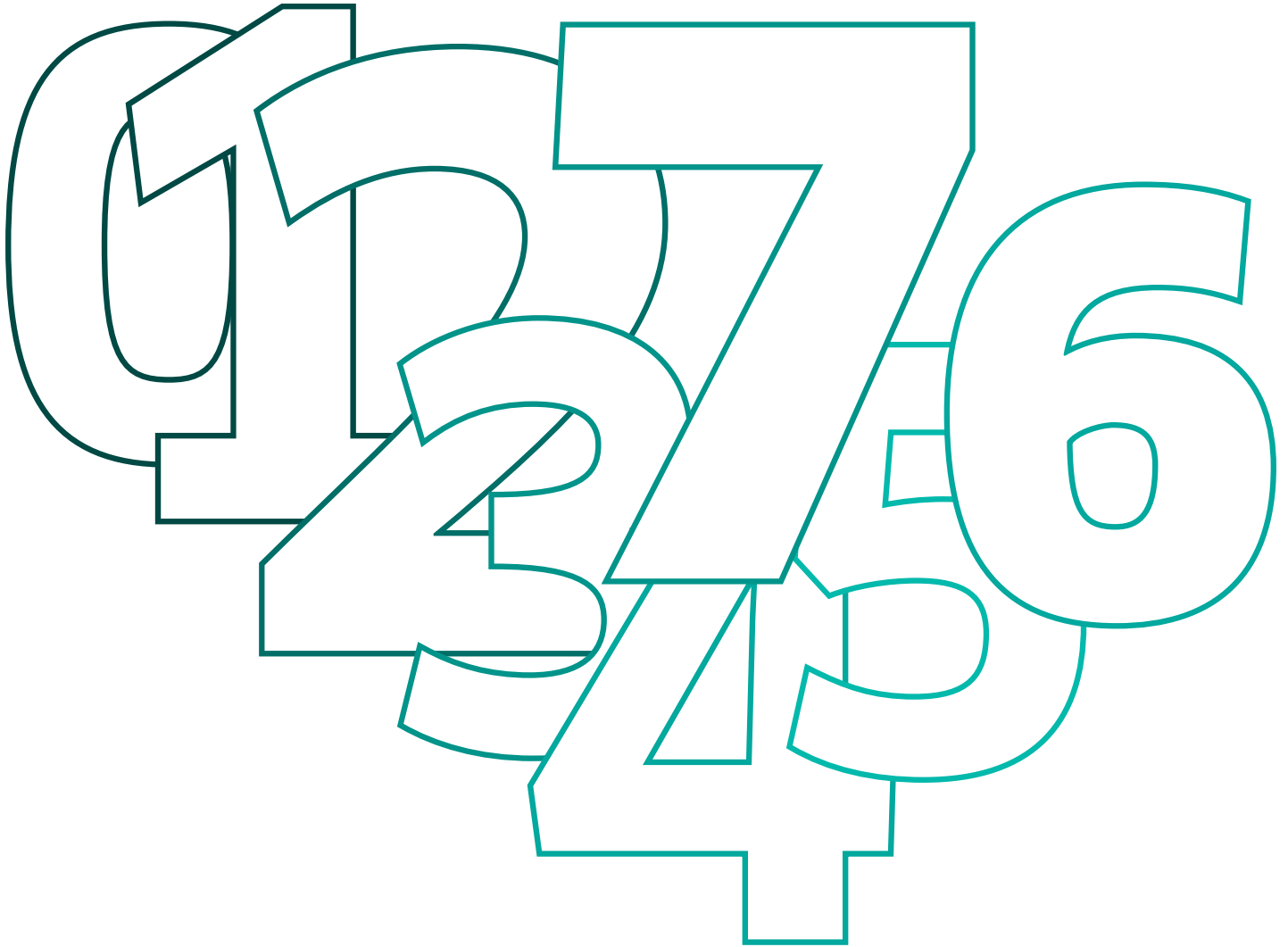


Bei der zweiten ECSM-Fachtagung wurde der Prototyp von SVEN präsentiert. Prof. Dr. Christoph Hebel und Michael Pielen (oben, von links) lüfteten das Tuch, die Gäste machten sich ein Bild von dem neuen Fahrzeugkonzept.



Within the framework of his research projects, Prof. Dr. Thilo Röth, professor at the Faculty of Aerospace Engineering and head of the Automotive Engineering Lab at the FH Aachen, has been working on urban mobility, looking into the question of how we're going to move around urban areas in ten years' time and what type of vehicles will be needed. He's betting on "shared mobility", in the form of electric compact cars that are at the customers' disposal all across the city. This idea requires new

thinking as well as better networking, easy operation and new vehicle concepts that are to be integrated into urban areas. This is where the "Personal Public Vehicle" comes into play. The FH Aachen research team has developed the basic vehicle concept for urban traffic, specially geared to so-called free-floating carsharing and the usage within fleets. It is fully networked and allows for user-specific settings in order to provide customers with ease of use.



Der Primzahlwürfel

Martin Gardner wurde am 21. Oktober 1914 in Tulsa in Oklahoma geboren. Er ist Autor oder Herausgeber von über hundert Büchern, die von den unterschiedlichsten Themen handeln: Mathematik, Philosophie, Literatur, Politik, Wirtschaft, Magie, Naturwissenschaft und vielem mehr. Obwohl er nie Mathematik studiert hatte, schrieb er ab 1956 über ein Vierteljahrhundert lang für das amerikanische Wissenschaftsmagazin *Scientific American* die Kolumne „Mathematical Games“, in der er unterhaltsam über die Mathematik berichtete, mathematische Spielereien und Knobelereien vorstellte und den Leserinnen und Lesern Rätsel zu lösen gab. Er wurde dadurch weltbekannt und Monat für Monat lasen

Hunderttausende begeistert seine Kolumne. Durch Gardner wurde die Unterhaltungsmathematik weltweit erst richtig populär. Seine Artikel wurden zu mehr als einem Dutzend Büchern zusammengefasst und in vielen Sprachen zu Bestsellern. Im September 1980 veröffentlichte er in seiner Kolumne das folgende kleine Rätsel, das ihm Garry Goodman zugesandt hatte.

Verteilen Sie die Zahlen von 0 bis 7 so auf die Ecken eines Würfels, dass die Summe jedes Zahlenpaares, das durch eine Kante verbunden ist, eine Primzahl ergibt. Auf wie viele Weisen ist das möglich? Die Auflösung finden Sie auf Seite 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“.

Schwarz Weiß

Bunt Bunt Bunt

Die politische Kunst des FH-Absolventen
Ralf Metzenmacher oder
„Ich benutze die Malerei,
um das Denken sichtbar zu machen“
(René Magritte)



„Sport has the power to change the world“

Nelson Mandela

Am 18. Juli 2018 wäre Nelson Mandela 100 Jahre alt geworden. Aus diesem Anlass fertigt der FH-Absolvent und Maler Ralf Metzen-

macher eine Bilderserie an, die den südafrikanischen Staatsmann in den Farben des Regenbogens zeigt. „Er steht für Freiheit und Humanismus, er hat die Harmonie der Unterschiedlichkeit vorgelebt“, sagt der Künstler. Für ihn ist Mandela eine Jahrhundertgestalt.

Anfang der 1990er-Jahre steht Südafrika nach dem Zusammenbruch des Apartheidregimes vor einem Bürgerkrieg. Nelson Mandela, der wegen seines Einsatzes für die Gleichberechtigung von Schwarz und Weiß 27 Jahre lang im Gefängnis saß, wird 1994 zum Präsidenten des Landes gewählt. Im Jahr darauf legt er mit einer symbolischen Geste den Grundstein für die Verständigung der Völkergruppen auf dem Weg zur „Rainbow Nation“. 50 Jahre lang galt Rugby, der Sport der Weißen in Südafrika, als Symbol für die Apartheid. Wegen der Rassentrennungspolitik waren die „Springboks“ über viele Jahre von internationalen Wettbewerben ausgeschlossen. Bei der Rugbyweltmeisterschaft 1995 durften sie erstmals wieder teilnehmen, das Turnier fand im eigenen Land statt. Das Team erreicht überraschend das Endspiel gegen Neuseeland, vor dem Anpfiff begrüßt Mandela beide Teams – der

schwarze Präsident trägt ein Trikot der weißen Springboks. Die 63 000 Zuschauer im Ellis Park in Johannesburg jubeln ihm zu, Schwarze wie Weiße. Sport hat die Macht, die Welt zu verändern, sagt Mandela. Das südafrikanische Team bezwingt die favorisierten „All Blacks“ um Superstar Jonah Lomu mit 15:12 und wird Weltmeister.

„Grau ist im Leben alle Theorie – entscheidend ist auf'm Platz“

Alfred „Adi“ Preißler

er vor allem von Prof. Christiane Maether (Malerei) und Prof. Ulf Hegewald (Zeichnen und Bildhauerei). In seiner Diplomarbeit beschäftigt er sich mit der Modernisierung des Stilllebens, inspiriert vom Werk des spanischen Barockmalers Francisco de Zurbarán (1598–1664). „Das Studium hat mich sehr gut vorbereitet auf alles, was da kommen könnte“, erzählt Metzenmacher.

Nach seinem Diplom nimmt er eine Stelle beim Sportartikelhersteller Puma in Herzogenaurach an, der damals kurz vor der Pleite steht. Und er bringt das, was er im Studium gelernt hat,

Die Karriere von Ralf Metzenmacher ist bunt. 1964 in Aachen geboren, macht er nach seinem Realschulabschluss eine Lehre als Blechschlosser. Von 1986 bis 1991 studiert er Produkt- und Objekt-design am damaligen Fachbereich Design der FH Aachen, geprägt wird



„auf'n Platz“: Zunächst ist er als „Designer Footwear“ für die Entwicklung von Sportschuhen zuständig. „Es ging um Design, aber natürlich auch um die Materialien und die Form“, sagt der gebürtige Aachener. „Wir haben die Schuhe in engem Kontakt mit den besten Fußballern der Welt weiterentwickelt.“ Eine anspruchsvolle Aufgabe, schließlich will man als Designer ja nicht dafür verantwortlich gemacht werden, wenn der Mittelstürmer das Tor nicht trifft.

Mitte der 1990er-Jahre wird Metzenmacher von Puma zum Director für Accessoires ernannt. Er ist verantwortlich für die Einführung einer Produktpalette, die dem Retrogedanken verpflichtet ist – also der Neuinterpretation bekannter Konzepte. „Ich bin in den Keller gegangen, um im Lager nach alten Sachen zu suchen“, erinnert er sich. Er spricht mit altgedienten Kollegen, wälzt Kataloge aus früheren Jahren – immer auf der Suche nach der Puma-Design-DNA, wie er sagt. „Am Anfang waren die Händler skeptisch, als wir die Retrosachen eingeführt haben“, meint Metzenmacher, also eröffnet Puma als erster Sportartikelhersteller einen eigenen Laden im kalifornischen Santa Barbara – sozusagen der Vorläufer der „Flagship Stores“, die heute alle großen Marken unterhalten. Die Schuhe, Klamotten und Accessoires im Reststil erweisen sich als Renner, Puma schafft den Sprung zur Weltmarke. Das wird spätestens klar, als Madonna mit einer vom FH-Absolventen Metzenmacher gestalteten Tasche durch London läuft.

„Ich mach mein Ding / egal was die andern labern“

Udo Lindenberg

Im Jahr 2004 zieht der damals 40-Jährige dann den Stecker. Puma will den erfolgreichen Director und Designer in den Vorstand berufen. Er lehnt nicht nur ab –

nein, er verlässt den Konzern und beschließt, künftig als Künstler zu arbeiten. „Ich mach mein Ding / egal was die andern labern“, heißt es im Song „Mein Ding“ von Udo Lindenberg.

Metzenmacher knüpft an das Thema seiner Diplomarbeit an. „Ich möchte wichtige Gedanken aus der Vergangenheit in die Gegenwart übersetzen“, sagt er. „Mit Stillleben kann man auf ruhige, kontemplative Art – und das ist neu – aktuelle Geschichten erzählen.“ Die Bilder sind plakativ, bunt, fast schon hyperrealistisch – und doch sind sie mehr als Ab-Bilder: „Ich male das, was man nicht sehen kann. Es ist eine Art fantastischer Realismus.“ Ganz bewusst stellt er seine Retro-Art in die Tradition von Andy Warhols Pop-Art – die farbigen Mandela-Bilder zeigen das deutlich.

2004 nimmt der Fußballfan Metzenmacher als Betreuer an einer Reise teil, die die B-Jugendmannschaft des SV Breinig nach Spanien führt. „Wir haben gegen Real Madrid gespielt, die haben uns mit 14:0 geschlagen“, erzählt er. Bei der Reise trifft er den Aachener Sportjournalisten und Politikwissenschaftler Stephan



Kaußen, Fußballfan und Südafrikaexperte, ebenso wortgewaltig wie meinungsfreudig. Sie reden über Politik, Sport und Kunst – es entsteht eine Freundschaft, die den Kern eines Retrokunstnetzwerks bildet, zu dem auch so illustre Künstler wie Udo Lindenberg sowie Kai und Thorsten Wingenfelder („Fury in the Slaughterhouse“) gehören. Die Wingenfelder-Brüder nennen ihr 2015-Album „Retro“, sie schreiben fünf Songs zu Metzenmachers Bildern. „Uns verbindet eine Art Geistesverwandtschaft“, sagt der Aachener, „Udo ist dabei so etwas wie der Vater.“ Die Genres mögen unterschiedlich sein, aber in einem Punkt sind sich die Künstler einig: Kunst hat einen gesellschaftlichen Auftrag, sie ruft zu Veränderung, ja zur Verbesserung auf.

„Bildung ist das Vermögen, Dinge vom Standpunkt eines anderen aus betrachten zu können“

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

es klar wird“. Die Grundlage des Designs, nämlich die Reduzierung von Komplexität, bringt er damit in die Kunst. Auch da erfüllt der Retrogedanke eine Funktion: Der Maler greift in seinen Werken auf bekannte Bildwelten, Motive und Symbole zurück. Zugleich findet ein Perspektivwechsel statt, der, so wünscht er sich, bei den Betrachtern zu einem Aha-Effekt führen soll, einer Bewusstseinsweiterung.

„Uns eint, dass wir die politische Freiheit ernst nehmen“, betonen Metzenmacher und Kaußen. Sie wollen politische Kunst machen; Kunst, die sich einmischt; Kunst, die sich mit gesellschaftlich relevanten Themen auseinandersetzt; Kunst, die Anlass für Diskussionen bietet; Kunst, die für alle zugänglich und bezahlbar ist. Auf ihrer Website zitieren sie Hegel: „Bildung ist das Vermögen, Dinge vom

Tiefgang statt Tempo, Universalismus statt Individualismus: Diese Schlagworte spielen eine gewichtige Rolle in der Retro-Art. Es geht nicht in erster Linie um Ästhetik, sondern um Inhalt. Metzenmacher malt, so sagt er selbst, „damit





Standpunkt eines anderen aus betrachten zu können.“ Das klingt altmodisch, ist aber hochaktuell in einer Zeit, in der häufig kommuniziert und ebenso häufig nicht richtig zugehört wird.

„Sagen, was man denkt. Und vorher was gedacht haben“

Harry Rowohlt

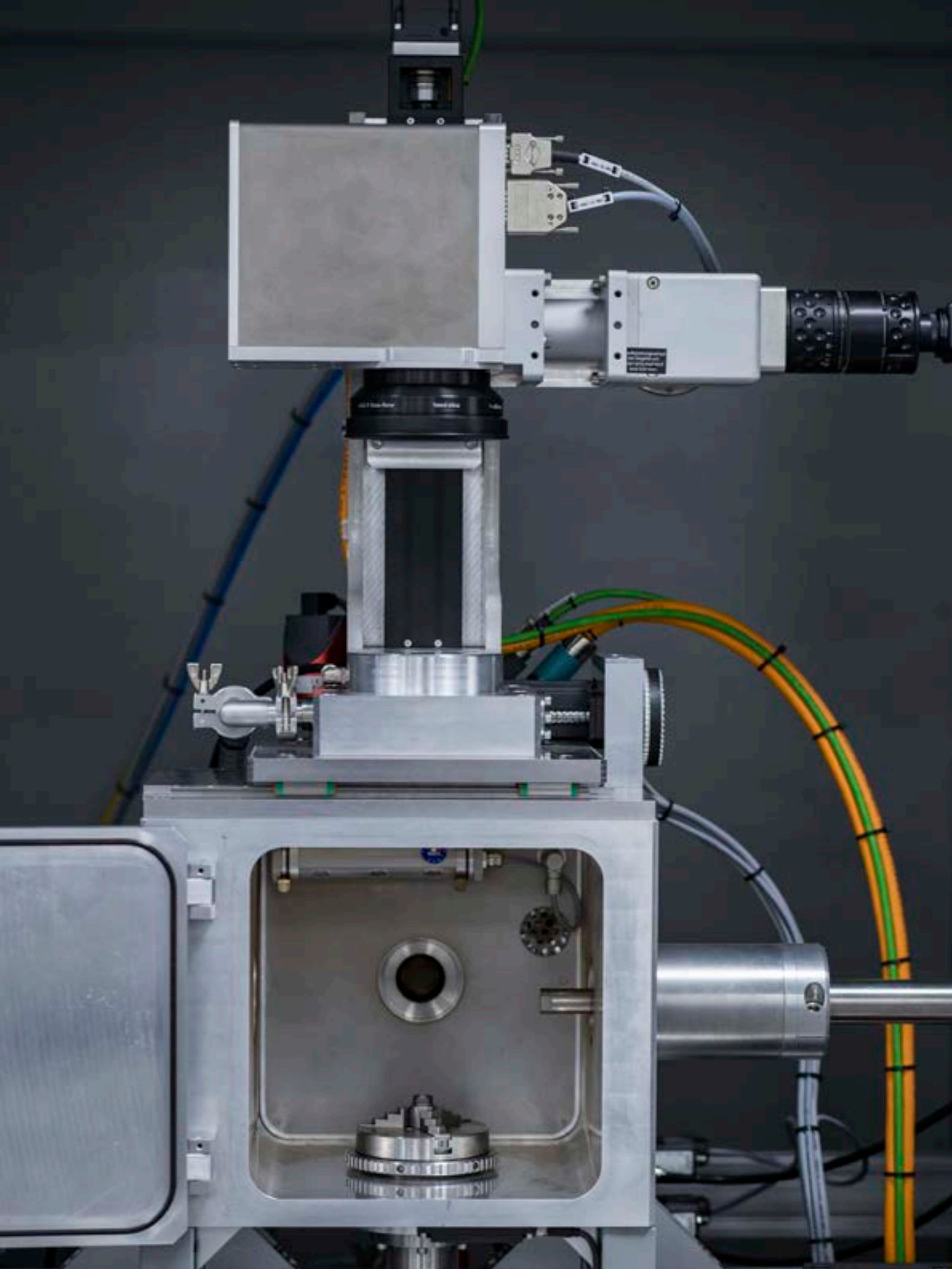
Ein Schelm, wer bei diesem Satz von Harry Rowohlt an die „Affäre“ Özil denkt. So peinlich die Diskussion um den türkischstämmigen Nationalspieler für die Beteiligten war, sie hat ein Schlaglicht auf den Zusammenhang von Sport und Politik geworfen. Stephan Kaußen war als Sportreporter bei den internationalen Fußballturnieren in Südafrika (2010), in der Ukraine (2012) und in Brasilien (2014) in den Stadien dabei. Er berichtete über den Versuch, diese Sportereignisse und das damit einhergehende große öffentliche Interesse für politische Zwecke zu nutzen. Und sollte die russische Regierung wirklich ein Staatsdopingprogramm betreiben, wäre der völkerverbindende, einende Gedanke des Sports endgültig ad absurdum geführt.

In Aachen-Eilendorf hat Stephan Kaußen eine kleine Galerie mit den Werken von Ralf Metzenmacher eingerichtet. Wenn er aus dem Fenster schaut, sieht er den Fußballplatz von Arminia Eilendorf („Auch wenn das nicht mein Heimatverein ist“, wie er betont, „ich habe beim SV gespielt.“). Wie so viele Sportplätze steht er für alltägliche Integration: Wenn Mehmet eine Flanke in den Strafraum schlägt, dann interessiert ihn nicht, ob der Mitspieler, der den Ball ins Tor köpft, Igor, Ousmane oder Dennis heißt. Sport hat die Macht, die Welt zu verändern. Die Kunst auch. | **AG**

Informationen und Eindrücke zu den Arbeiten von Ralf Metzenmacher gibt es hier: www.retrokulturpaket.de/

Stephan Kaußen veröffentlichte im März gemeinsam mit Christian Nürnberger und Irmela Schautz ein Buch zu Nelson Mandela (Gabriel Verlag, Stuttgart 2018, ISBN 9783522305006, gebunden, 112 Seiten). Gemeinsam publizierten Ralf Metzenmacher und Stephan Kaußen unter anderem den Band „Denkanstöße aus anderer Perspektive. Malerei und Essays zum Zustand unserer Zeit“ (Eigenverlag).

Ralf Metzenmacher's career is colourful. Born in Aachen in 1964, he did an apprenticeship as a sheet metal worker after obtaining his Secondary Education Certificate (Realschulabschluss). From 1986 to 1991, he studied Product and Object Design at the then Faculty of Design at the FH Aachen. "The course of study prepared me very well for all that might come," Metzenmacher tells us. He became "Director for Accessories" for sporting goods manufacturer Puma, before leaving the corporation in 2004, deciding to, henceforth, work as an artist. "I want to translate important thoughts from the past into the present," he says. "With still lifes, in a quiet and contemplative manner, you can tell current stories – which is something new." The pictures are striking, colourful, almost hyperrealistic – and yet, they are more than mere likenesses: "I paint that which cannot be seen. It's some kind of fantastic realism." Very deliberately, his Retro Art is created in the tradition of Andy Warhol's Pop Art – the coloured pictures of Nelson Mandela make this obvious. For Metzenmacher, art has a social mission, it calls for change, even improvement. He introduces the basis of design into art, namely the reduction of complexity.



Die Champions League des Schweißens

LaVa-X will das Laserstrahlschweißen im Vakuum etablieren

Schweißen, das hört sich nach harter Arbeit, Hitze und Dreck an. Nicht so bei LaVa-X: Wer Firmengründer Dr. Christian Otten in seinem Labor besucht, bekommt einen Eindruck davon, wie die Zukunft des Schweißens aussehen könnte. „Wir haben eine Technologie zum Laserstrahlschweißen im Vakuum entwickelt“, sagt der junge Wissenschaftler. Dieses Verfahren ist nicht nur präziser und sauberer als etablierte Schweißmethoden, es ist auch deutlich umweltfreundlicher.

Das Werkstück, das bearbeitet werden soll, befindet sich beim LaVa-X-Verfahren in einer Vakuumkammer. Der Laserstrahl wird durch eine Art Bullauge in die Kammer geleitet. „Das ist das Herzstück unserer Entwicklung“, sagt Dr. Otten. „Wir haben eine Methode entwickelt, bei der das Glas weder beschlägt noch verschmutzt, so kann der Laserstrahl sicher in die Vakuumkammer geleitet werden.“ Wenn der Schweißprozess im luftleeren Raum abläuft, kann die Leistung des Lasers etwa um ein Drittel reduziert werden. Mit einem 500-Watt-Laser erzielt die LaVa-X-Maschine derzeit eine Einschweißtiefe



von 3 Millimetern – und das bei einer sehr sauberen Schweißnaht, es entstehen keine Poren oder Spritzer. „Unser Verfahren ist sehr gut geeignet, wenn es um hochwertige Fügeverbindungen geht“, betont Dr. Otten, als Beispiele nennt er Sensoren oder die Gehäuse von Herzschrittmachern. Das Vakuumschweißen spielt seine Vorteile auch dann aus, wenn unterschiedliche Werkstoffe verbunden werden sollen. Damit steht LaVa-X der boomende Markt des Selective Laser Melting offen, also der generativen Fertigung mit metallischen Werkstoffen.

In Kooperation mit dem Team von Prof. Dr. Markus Schleser am Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik der FH Aachen und dem Herzogenrather Unternehmen CleanLaser haben Dr. Otten und seine Kollegen die neue Technologie zur Marktreife gebracht. „Im Prinzip können wir da jetzt ein Preisschild drankleben“, sagt er. Das Geschäftsmodell von LaVa-X beruht aber nicht ausschließlich auf dem Verkauf von Maschinen, das FH-Spin-off schweißt auch Produkte im Kundenauftrag.

Die erste Phase der Unternehmensgründung wurde durch das landesweite Förderprogramm „HochschulStart-up.NRW“ finanziert. Für die laufende Phase zogen LaVa-X und die Hochschule eine Förderung im Rahmen des Exist-Programms an Land. Darüber werden nicht nur Sachinvestitionen mit 500 000 Euro bezuschusst, LaVa-X kann auch 4 feste Mitarbeiter und 2 wissenschaftliche Hilfskräfte beschäftigen. Im Rahmen der Exist-Förderung wird das junge Unternehmen sich – im wahren Sinn des Wortes – mit anderen Größenordnungen beschäftigen. „Wir wollen ein Verfahren entwickeln, mit dem große Rohre für Gründungskonstruktionen von Offshorewindkraftanlagen geschweißt werden können“, erklärt Dr. Otten. Das funktioniert natürlich nicht mehr in einer Vakuumkammer. Stattdessen wollen die LaVa-X-Mitarbeiter eine mobile Lösung entwickeln, die in einem



Beim Laserstrahlschweißen im Vakuum entsteht eine saubere Schweißnaht (links)

Container an den Einsatzort gebracht werden kann. Die größte Herausforderung bei Anlagen dieser Bauart sei die Spaltüberbrückung. Bei Rohren von mehr als einem Meter Durchmesser sei es normal, dass die beiden zu verbindenden Stücke nicht plan aufeinanderliegen. Dieser Spalt müsse während des Schweißprozesses überbrückt werden; außerdem gelte es, das Vakuum aufrechtzuerhalten. Zum Einsatz kommen soll ein 12-Kilowatt-Laser, mit dem sich Einschweißtiefen von 50 Millimetern realisieren lassen. „Das bringt die FH Aachen in die Champions League des Laserstrahlschweißens“, sagt Dr. Otten, „denn alles, was wir hier in den Forschungsprojekten realisieren, gehört der FH.“ | **AG**

Mehr Informationen in Sachen Gründen aus der FH Aachen: Silke Marczincik Innovationstransfer (IVT) T +49. 241. 6009 51063 sma@fh-aachen.de

fhac.de/ivt, Unterpunkt Gründen

Welding – the word sounds like hard work, heat, and dirt. Not when it comes to LaVa-X, though – if you visit company founder Dr. Christian Otten in his lab, you will be left with the impression of how welding might look like in the future. “We have developed a technology for laser beam welding in a vacuum,” the young scientist says. This procedure is not only more precise and cleaner than established welding methods, it is also noticeably more environmentally friendly. After the workpiece is placed in a vacuum chamber, the laser beam is transmitted into the chamber through a kind of port-hole.

Auf der Suche nach dem goldenen Schnatz

*Stöcke statt Besen. Spielfeld statt Arena.
Am FH-Campus Jülich spielen Studierende Quidditch.*



Was ist denn am FH-Campus Jülich los? Studierende jagen auf Feuerblitzen, klatschen sich ab und suchen den Schnatz. Sie spielen Quidditch, den populärsten Sport im Buchuniversum rund um den Zauberer Harry Potter. In der realen Adaption kann zwar keiner fliegen, aber dennoch bietet das Spiel für alle eine spannende und einzigartige Mischung aus Rugby, Dodgeball und Handball. „Ausdauer, ein gutes Ballgefühl und taktisches Geschick sind bei dem Spiel entscheidend“, sagt Leon Bürgers, Trainer der Mannschaft „Jupiters Jülich Quidditch“. Der Sport sei nichts für Zartbesaitete. Um die 20 Studierende und Auszubildende laufen über den Sportplatz am Jülicher FH-Gelände. Sie tragen Fußballschuhe, Knieschoner, Stirnbänder und Plastikstäbe zwischen den Beinen, auch der Mundschutz darf natürlich nicht fehlen. Und Action: Auf das Kommando des Trainers Leon Bürgers stürzen die Spielerinnen und Spieler aufeinander zu und schnappen sich die vier Bälle, die in der Mitte des Feldes auf dem Rasen liegen. Dann gehts zur Sache. Spieler mit schwarzen Stirnbändern packen die Kunststoffbälle „Klatscher“ und versuchen die Gegner zu treffen. Körper krachen gegeneinander, einer verliert seinen Plastikstab, ein anderer wirbelt herum und fällt zu Boden. Und schon jagen seine Mitspielerinnen und Mitspieler dem gegnerischen Jäger mit dem weißen Stirnband nach. Der hat gerade den „Quaffle“ geschnappt, einen gelb-blau gestreiften Volleyball, und rennt auf die Torringe der gegnerischen Mannschaft zu. Plötzlich taucht eine neue gelb gekleidete Person auf. Sie trägt den Schnatz bei sich, einen Tennisball in einer Socke, die hinten am Hosenbund befestigt ist. Augenscheinlich ist dieser Ball sehr begehrt. Jede Mannschaft hat einen Sucher („Seeker“), der versucht den Tennisball zu fangen. Die Person, die den Schnatz einfängt, holt für ihre Mannschaft zusätzlich 30 Punkte.

Leon Bürgers beobachtet seine Mannschaft am Spielfeldrand. Wie er dazu gekommen ist, eine Quidditchmannschaft aus Studierenden zu gründen? „Ich habe bereits vor meiner Zeit am Campus Jülich gespielt und konnte hier meine Kommilitoninnen und Kommilitonen schnell mit meiner Begeisterung anstecken“, blickt er zurück. Von seinen Erfahrungen profitieren die Studierenden mit Sicherheit: Leon Bürgers spielte nicht nur auf nationalen, sondern auch auf internationalen Turnieren, beispiels-

weise beim World Cup 2018, der Weltmeisterschaft. „Auch wenn manche belächeln, was wir tun, Quidditch ist eine spannende und komplexe Sportart“, betont der Student. Im Jahr 2005 wurde der bekannte Sport aus Harry Potter von zwei amerikanischen Studenten quasi neu erfunden. Zu Beginn warfen sich die amerikanischen Spieler noch Handtücher als Umhänge über die Schultern, benutzten Wischmopps als Besen und Mülltonnen als Torringe. Mittlerweile gibt es neben einer professionellen Ausrüstung auch ein festes Regelwerk. Und seit 2016 können deutsche Teams in der Regionalliga für Quidditch spielen – ein Ziel, das die Jupiters aus Jülich verfolgen. Dafür wird weiterhin immer montags und mittwochs um 18 Uhr am Campus Jülich trainiert. Leon Bürgers betont: „Alle, die mitspielen möchten, sind willkommen.“ | **PS**

Harry Potter fans, check this out! At Campus Jülich, students play Quidditch. But how much does this sport really have in common with the way Quidditch is played in the books? We have taken a closer look at the game.

On firebolts, exchanging high-fives, students are chasing after the Snitch. They're playing Quidditch: the most popular sport in the universe of books all around the wizard Harry Potter. In this real-life adaption, no one can fly, nevertheless the game is an exciting and unique mixture of rugby, dodgeball and handball for everyone.

Das sind die Spielpositionen:

- Es gibt drei Jäger, auch Chaser genannt, die versuchen mit dem Quaffle Punkte zu erzielen, indem sie ihn durch einen der drei unterschiedlich hoch angebrachten Ringe des Gegners werfen. Man erkennt sie an den weißen Stirnbändern.
- Ein Hüter, auch Keeper genannt, versucht die Ringe seiner Mannschaft vor den Angriffen der gegnerischen Jäger zu verteidigen. Er trägt ein grünes Stirnband.
- Zwei Treiber, auch Beater genannt, versuchen den Spielfluss der gegnerischen Mannschaft zu stören, indem sie mit den Klatschern auf sie werfen und die getroffenen Gegner zum kurzzeitigen Rückzug zwingen. Die schwarzen Stirnbänder sind ihr Erkennungsmerkmal.
- Ein Sucher, auch Seeker genannt, versucht ab der 19. Spielminute den Schnatz zu fangen, um somit Punkte zu erzielen und das Spiel zu beenden. Das ist der Fall, sobald einer der beiden rivalisierenden Sucher dem Snitch-Runner die den Schnatz beinhaltende Socke aus dem Hosenbund ziehen konnte. Nur die beiden Sucher dürfen den Schnatz fangen. Sie tragen ein goldenes bzw. gelbes Stirnband.
- Der Snitch-Runner mit dem Schnatz im Hosenbund kommt erst nach 17 Spielminuten auf das Spielfeld. Die beiden Sucher müssen den Schnatz catchen (aus dem Hosenbund ziehen). Der Snitch-Runner trägt gelbe Kleidung.



20 Studierende und Auszubildende spielen Quidditch auf dem Sportplatz am Jülicher FH-Gelände.



Bei ihm wird Science-Fiction zu Science-Fact

*Humorvoll, bodenständig und einfach
sympathisch: FH-Absolvent Volker Schmid
erzählt von seiner Arbeit beim Deutschen
Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*



Wer das Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bonn besucht, spürt sie überall: die Faszination Weltall. Im Eingang hängt ein Modell der internationalen Raumstation ISS, im Foyer begrüßt uns eine Bildergalerie aller deutschen Astronauten – von Sigmund Jähn bis Alexander Gerst. Als FH-Absolvent Volker Schmid den Raum betritt, ist die gesamte Aufmerksamkeit auf ihn gerichtet. Mit einem Funkeln in den Augen spricht er von seinem Alltag als Luft- und Raumfahrtstechniker: Er ist der DLR-Missionsleiter von Astronaut Alexander Gerst, der auch als Astro-Alex bekannt ist. Ein vierköpfiges Team um Schmid im Bonner Raumfahrtmanagement ist dafür verantwortlich, dass die Mission des deutschen Kommandanten, die gemeinsam mit dem DLR und einem ESA-Team vorbereitet und betreut wird, reibungslos abläuft. Der 54-Jährige wirkt bescheiden. Wenn ihm zu Studienzeiten jemand erzählt hätte, dass er so eine große Verantwortung beim DLR tragen würde, er hätte es nicht für möglich gehalten. „Als Kind habe ich gebannt die Mondlandung im Fernsehen geschaut, was mein

Interesse für die Raumfahrt bereits früh weckte“, blickt er zurück. Er bezeichnet diesen Moment als Schlüsselerlebnis. Schritt für Schritt kam er seinem Traum näher. Der Freudenstädter machte zunächst einen Hauptschulabschluss, dann die Mittlere Reife. Mit dem Fachabitur in der Tasche studierte er Luft- und Raumfahrtstechnik an der FH Aachen. „Noch heute profitiere ich von der Zeit an der Fachhochschule“, betont er. Denn das Wissen, das er sich dort aneignete, wende er täglich an.

CIMON startet durch

Heute steuert Schmid mit seinen Teammitgliedern einen großen Teil der nationalen Experimente bei – 65 Forschungsprojekte nahm Alexander Gerst im Juni mit auf die internationale Raumstation, darunter 41 deutsche. „Das sind deutlich mehr als bei seiner ersten Mission“, ergänzt Schmid. Die ISS diene als einzigartiges Labor, in dem unter den Bedingungen des Weltraums Zellen von Menschen, Tieren und Pflanzen erforscht werden. „Zum



Beispiel gewinnen wir mit FLUMIAS, einem neuen Mikroskop, einen völlig neuen Einblick in menschliches Gewebe. Das kann dabei helfen, neue Medikamente und Therapieansätze zu entwickeln“, sagt er. Auf CIMON ist Schmid besonders stolz: Das siebte Crewmitglied ist ein fliegender Astronautenassistent, der mit künstlicher Intelligenz (KI) ausgestattet ist. Der künstliche Assistent bewegt sich selbstständig und ist über Funk mit dem Boden verbunden. „Benannt wurde er nach Prof. Simon Wright, dem fliegenden Gehirn aus der Trickfilmserie Captain Future“, erklärt der Science-Fiction-Fan. Mit Begeisterung erzählt Volker Schmid von Alexander Gersts digitalem Gefährten, der nicht nur eine einfache Sprachassistentin sei, sondern die Astronauten auch bei ihrer täglichen Arbeit unterstütze. „Da gibt es schon viele, die uns um CIMON beneiden“, fügt der Luft- und Raumfahrtingenieur hinzu.

Dennoch musste Schmid vorher einige Hürden überwinden: Der Roboter hatte anfangs, anders als sein menschlicher Crewkollege Gerst, Probleme mit der Schwerelosigkeit. „Der Lohn ist die Freude darüber, dass sich am Ende doch noch alles fügt“, sagt er. So erlebte Schmid auch den Start von Gerst auf dem Weltraumbahnhof Baikonur als schicksalhaften Moment. Als er der Rakete hinterherblickte, wie sie im Himmel verschwand, konnte er aufatmen. Kurz zuvor löste er ein Problem mit einem Experiment, das ihn mehr als 15 Monate beschäftigt hatte. „Während einer Mission kann auch schon mal die ein oder andere Katastrophe passieren“, gibt Schmid zu, „da gehen Experimente schief, das Budget ändert sich oder der Zeitplan gerät plötzlich durcheinander.“ Trotzdem habe er für beinahe jedes Problem mit dem Team eine Lösung gefunden. Volker Schmid macht tatsächlich nicht den Eindruck, als gäbe er jemals auf. Ein Optimist durch und durch. „Mitarbeiter,

die über Lösungen reden, reden nicht über Probleme“, sagt er freudestrahlend. Da nehme er Überstunden gern in Kauf. „Wenn ich nicht so eine tolle Ehefrau hätte, die mir zu Hause den Rücken stärkt, würde ich wahrscheinlich noch seltener zur Ruhe kommen“, sagt Schmid.

Besondere Erinnerungen

Sein Enthusiasmus für die Mission scheint grenzenlos zu sein. Sogar am Wochenende hält Schmid ehrenamtlich Vorträge über die Raumfahrt. Gerade bei der jüngeren Generation möchte er das Interesse für die Weltraumforschung wecken. „Ohne Begeisterung kein Nachwuchs und ohne Nachwuchs keine Zukunft“, betont er, „denn die Raumfahrtbranche ist auf junge Leute und frische Ideen angewiesen.“ Schmid möchte Jugendliche motivieren, ihren Traum zu verwirklichen, so wie er es getan hat. Und diese Freude vermittelt er ohne große Anstrengung. Es ist seine offene, lebensfrohe Art, die ansteckend ist. „Als Student hatte ich Schwierigkeiten in Mathe und habe die Prüfungen oft erst im dritten Anlauf geschafft“, erzählt der 54-Jährige. Einmal sei er sogar an dem Punkt gewesen, wo er aufgeben wollte. Die Motivation weiterzumachen sollte erst wiederkommen, als Jesco Puttkamer, mittlerweile verstorbener deutsch-amerikanischer Raumfahrtingenieur der NASA, ihn als erster Honorarprofessor an der FH Aachen unterrichtete. „Die Begeisterung, mit der er über seine Arbeit sprach, war einfach phänomenal“, sagt der FH-Absolvent rückblickend. Auch seine damaligen Professoren Prof. Dr. Willi Hallmann, Prof. Dr. Wilfried Ley und Prof. Dr. Gisela Engeln-Müllges bezeichnet er als beispielhafte Lehrende: „Aachen war da tatsächlich die beste Schule.“ Das Wissen, das sie ihm vermittelt haben, möchte Schmid nun weitergeben. | PS



Die horizons-Mission

Der Astronaut Alexander Gerst forscht während seiner horizons-Mission auf der internationalen Raumstation ISS, um mit den daraus resultierenden Forschungsergebnissen auf der Erde Innovationen anzuschleppen. Die Experimente wurden auf der Erde entworfen. Die Hard- und Software wurde hier entwickelt und gebaut. Während der horizons-Mission arbeiten rund 1000 Ingenieurinnen und Ingenieure, Technikerinnen und Techniker, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den Experimenten und an der Mission. Die Forschungsergebnisse werden ausgewertet, wenn Alexander Gerst wieder zurück zur Erde gekommen sein wird.



Volker Schmid is a graduate of the Faculty of Aerospace Engineering at the FH Aachen. Nowadays, he works at the German Aerospace Center (DLR) where he is Alexander Gerst's a.k.a. Astro-Alex's mission manager. Schmid's team of four is responsible for the German commander's mission to proceed without a hitch. Schmid and the members of his team have contributed a large part of the national experiments – in June, Alexander Gerst took along 65 research projects to the International Space Station ISS, 41 of which come from Germany. The research results will be analysed after Alexander Gerst has returned to Earth.



Die Ideenschmieden

Junge Menschen aus aller Welt kommen an die FH Aachen, um bei den Summerschools über Zukunftsthemen zu diskutieren

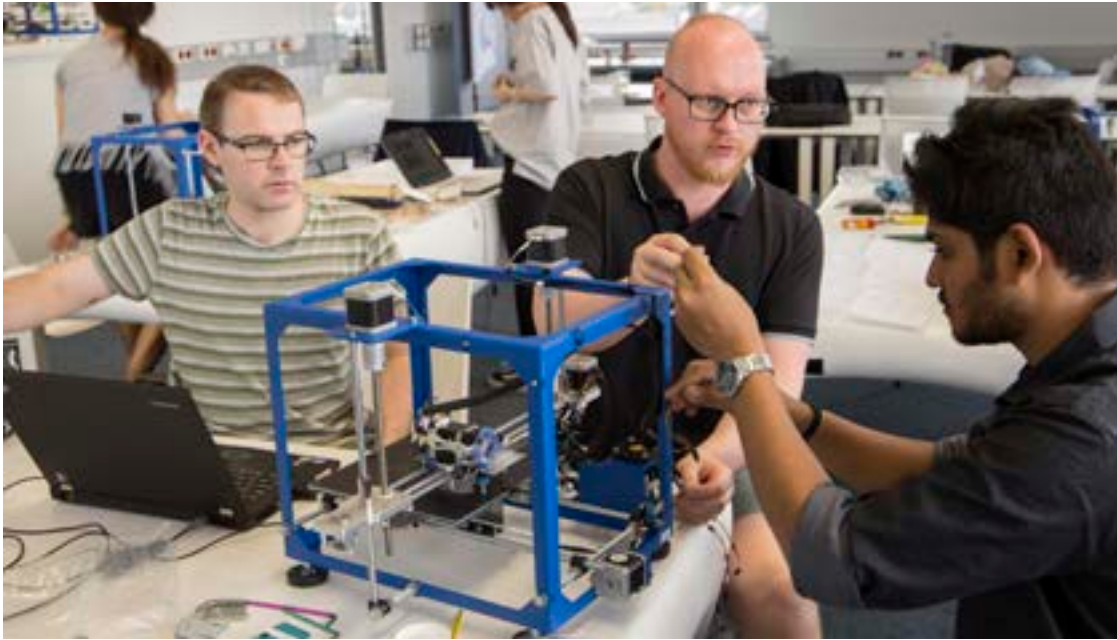
Sie sind seit Jahren ein fester Programmpunkt im akademischen Jahr der FH Aachen: die Summerschools. In diesem Jahr gab es gleich zwei Neuerungen. Erstmals war eine grenzüberschreitende Summerschule im Angebot, bei der sieben Universitäten und Hochschulen aus drei Ländern zusammenarbeiteten. Ebenfalls eine Premiere feierte der Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik. Eine Woche lang beschäftigten sich Studierende mit dem Thema Industrie 4.0. Vier Summerschulen gab es in diesem Jahr an der FH, und eines ist allen Angeboten gemein: Die Studierenden freuen sich über die Chance, jenseits

von Curricula und ECTS-Punkten gemeinsam über Zukunftsthemen zu diskutieren.

Euregionale Summerschool „Improving Inclusive Mobility in the Digital Age“

Auf Einladung des Zweckverbands Region Aachen entwickelten junge Frauen und Männer aus der Euregio gemeinsam Zukunftsvisionen zum Thema „Improving Inclusive Mobility in the Digital Age“. 45 Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen der Hochschulen und Universitäten aus Aachen, Hasselt, Heerlen, Lüttich und Maastricht arbeiteten eine Woche lang gemeinsam an Ideen, Visionen und Lösungs-

vorschlägen für die unterschiedlichen Arten der Mobilität über die Grenzen hinweg, die im digitalen Zeitalter das Alltagsleben der Menschen in der Euregio Maas-Rhein bereichern und erleichtern sollen. Die Teilnehmenden besuchten jeden Tag eine andere akademische Einrichtung in der Euregio Maas-Rhein. Der Corda-Campus in Hasselt diente als Basis und eröffnete die Summerschool, danach ging es weiter in den Wijk van Morgen in Heerlen, an den ID-Campus in Liège/Lüttich, an das Maastricht International Center und schließlich an den Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der FH Aachen.



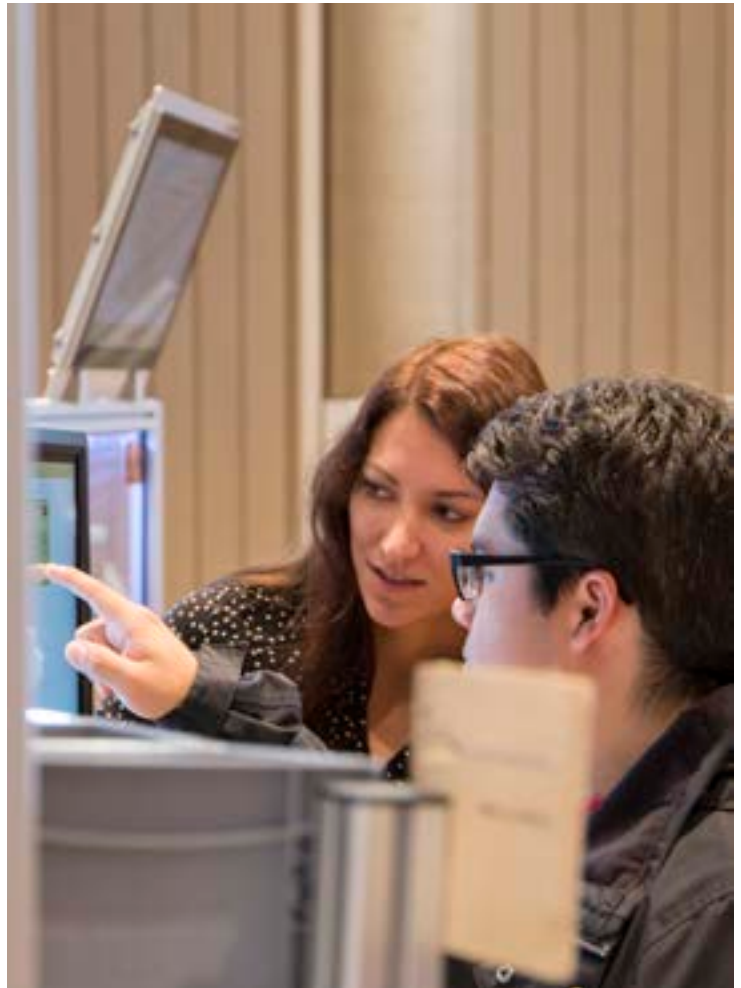
*Mobilität, Industrie 4.0,
Robotik, 3-D-Drucken:
Die Summerschools decken
ein breites Spektrum ab*





Summerschool ROS

Seit sieben Jahren ist die Sommerschule zum Thema Robotik ein Erfolgsmodell, und auch in diesem Jahr sind wieder 52 junge Frauen und Männer aus aller Welt nach Aachen gekommen, um sich zwei Wochen lang intensiv mit der Programmierung von Robotern zu beschäftigen. ROS steht für Robot Operating System - mit dieser offenen Softwareplattform lassen sich zahlreiche autonome Systeme verschiedener Bereiche steuern. Patrick Wiesen vom Organisationsteam erläutert die Aufgabe, die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern innerhalb der zwei Wochen zu lösen ist: „Sie müssen einen Roboter programmieren, der sich in einem Raum orientieren und verschiedene Punkte anfahren kann.“ Bei diesem sogenannten Rescueszenario wird ein Parcours aufgebaut, den die Roboter ohne Hilfe durchfahren müssen. Markierungen an den Wänden – die sogenannten „Tags“ – stellen die Ziele dar, die die Roboter anfahren müssen. Die Orientierung im Raum funktioniert mithilfe von 2-D-Laserscannern und Kameras. Die inhaltliche Betreuung der Teilnehmenden übernahmen Patrick Wiesen, Heiko Engemann (beide Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik) und Nicolas Limpert (FB Elektrotechnik und Informationstechnik), die Veranstaltung stand unter der Leitung von Prof. Dr. Stephan Kallweit.



Summerschool Industrie 4.0

ERP, IMS, MQTT: Hinter diesen Abkürzungen stehen Begriffe, die beispielhaft für die Wirtschaftswelt von morgen stehen können. Was Enterprise Resource Planning, Industrial Mechatronic System und Message Queuing Telemetry Transport genau bedeuten und wie man diese Instrumente einsetzt, lernten 19 Studierende bei der einwöchigen Industrie-4.0-Sommerschule der FH Aachen. Als Industrie 4.0 wird die Idee bezeichnet, die Industrieproduktion umfassend zu digitalisieren. Durch den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik soll die Effizienz in einem Ausmaß gesteigert werden, das mit den bisherigen drei industriellen Revolutionen vergleichbar sein könnte. Die Modellfabrik, die Prof. Dr. Jörg Wollert mit seinem Team in den FH-Räumen an der Aachener-und-Münchener-Allee aufgebaut hat, zeigt beispielhaft Ansätze für Forschung und Entwicklung im Bereich Industrie 4.0. Die Teilnehmenden der Sommerschule nutzten die Gelegenheit, sich mit den Anlagen der Modellfabrik vertraut zu machen. Das Programm für die Woche sah Vorlesungen und praktische Übungen gleichermaßen vor. Am Ende präsentierten die Studierenden die Geräte, die sie im Lauf der Woche konzipiert hatten. Zudem bestand die Möglichkeit, eine schriftliche Prüfung zu absolvieren. Prof. Wollert leitete die Sommerschule, Jessica Ulmer und Sebastian Braun unterstützten ihn.

Summerschool 3D Printing

Mit dem Thema der additiven Fertigungsmethoden befasste sich die 3D Printing Summer School. An sechs Tagen lernten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, wie ein 3-D-Drucker funktioniert. Und das sehr praxisnah, denn ihre Aufgabe war es, innerhalb dieser Zeitspanne die Teile eines Bausatzes in ein funktionierendes Gerät zu verwandeln. Laura Thurn, die gemeinsam mit ihrem Team die Summerschool organisierte, erzählt, dass das Programm neben den praktischen Workshops auch Vorträge und Exkursionen enthielt. | **AG**



For years, they have been an integral part of the FH Aachen's academic year: summer schools. This year, there have been two innovations. For the first time, a cross-border summer school was offered, a cooperation of seven universities from three countries. Another first was taking place at the Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics where students engaged in a weeklong debate about Industry 4.0. There were altogether four summer schools at the FH Aachen this year, and they all have one thing in common: Students are thrilled to get the chance to discuss future topics beyond curricula and ECTS credit points.



Forschung auf höchstem Niveau

Dr. Jan Oberländer und Doktorand Dua Özsoylu stehen für das, was das Institut für Nano- und Biotechnologien auszeichnet

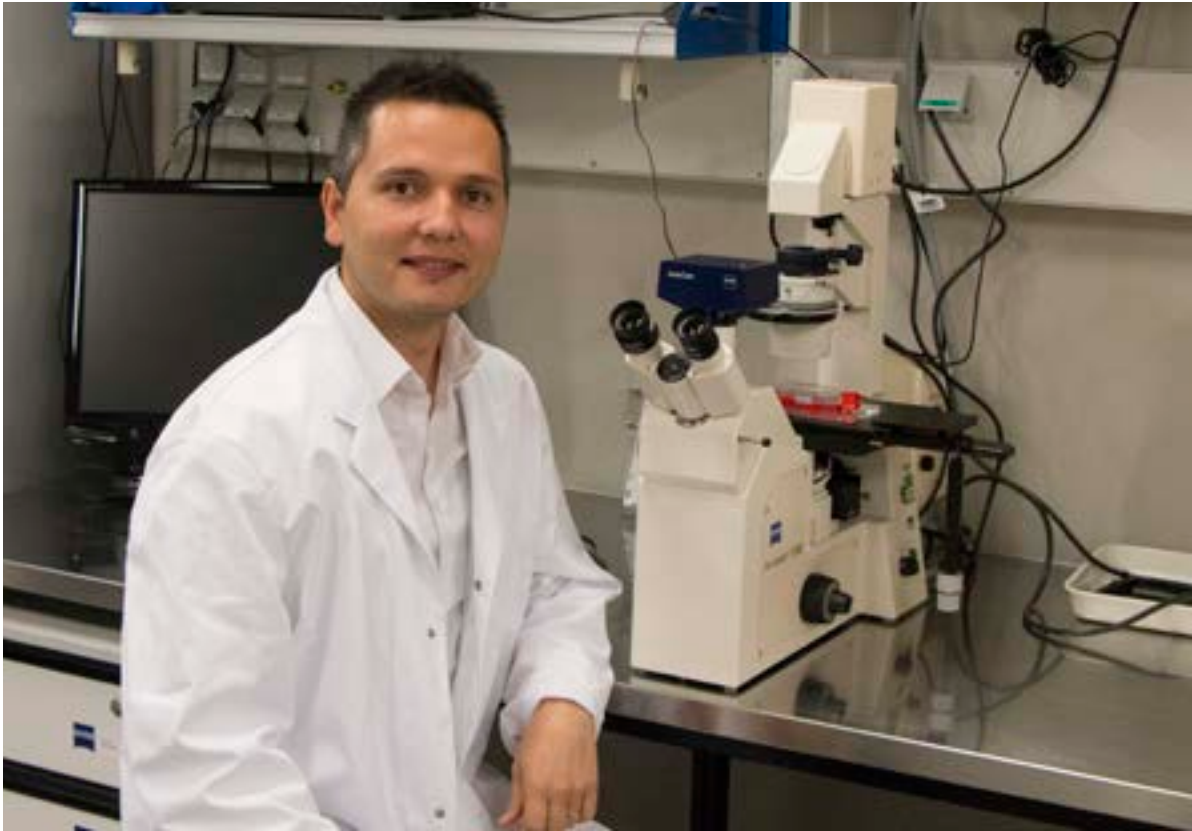
Wer an Promotionen denkt, dem fallen in Nordrhein-Westfalen nicht sofort die Fachhochschulen ein. Das liegt vermutlich daran, dass Fachhochschulen in NRW kein Promotionsrecht besitzen, sondern nur in Kooperation mit Universitäten Promotionsstudien erstellen können. Dem Institut für Nano- und Biotechnologien (INB) der FH Aachen gelingt es auf diese Weise immer wieder, Doktorandinnen und Doktoranden hervorzubringen. Einer von ihnen hat seine Promotion in diesem Jahr mit Auszeichnung abgeschlossen, ein anderer forscht seit Oktober dieses Jahres mit einem Stipendium der Türkischen Anstalt für Wissenschaftliche und Technologische Forschung am INB.

„Summa cum laude“

Dr. Jan Oberländer, 34, schloss sein Bachelor- und Masterstudium in Biomedizintechnik an der FH Aachen mit Bravour ab. Im Anschluss arbeitete er fünf Jahre erfolgreich an seinem Forschungsprojekt am INB. Im Rahmen seiner Forschungsarbeit entwickelte er unter anderem einen Biosensor, mit dem es möglich ist, die Sterilisationswirkung an Mikroorganismen sensorisch und elektrisch zu erfassen. „Hierdurch können Standzeiten von Abfüllanlagen und die aufwendige Zwischenlagerung von abgefüllten Lebensmittelchargen verkürzt werden“, erklärt Dr. Oberländer. Die Sterilisation von Verpackungen sei ein wesentlicher Schritt

während des aseptischen (keimfreien) Verpackens von Lebensmitteln, Medikamenten und medizinischen Instrumenten, um eine mikrobiologische Kontamination der Produkte zu verhindern. „Die Lebensmittelindustrie möchte die Haltbarkeit der Lebensmittel erhöhen. Durch die separate Sterilisation der Lebensmittel mit thermischen Verfahren sowie der Verpackungen mit gasförmigem Wasserstoffperoxid (H₂O₂) kann dies gewährleistet werden“, so Dr. Oberländer.

Sein Forschungsprojekt wurde von Prof. Dr. Michael J. Schöning, Institutsleiter am INB, betreut und auch geprüft. „Die kooperative Promotion zwischen der Philipps-Universität Marburg und der FH Aachen wird gelebt, dies zeigt auch die paritätisch besetzte Prüfungskommission mit jeweils zwei Prüfern aus beiden Einrichtungen“, betont Prof. Schöning. „Ich denke, so etwas hat Vorbildcharakter.“ Um die Promotion „mit Auszeichnung“ abschließen zu können, musste ein drittes externes Gutachten zur Bestätigung eingeholt werden, das ein Physiker der RWTH Aachen erstellte. Die FH Aachen schloss für das INB Kooperationsverträge mit der Philipps-Universität Marburg und verschiedenen namhaften ausländischen Hochschulen. Trotz der Entfernung zwischen Jülich und Marburg konnte Oberländer von der Kooperation sehr profitieren: „Ich bekam Rückmeldungen externer Professoren und konnte so meinen Blick für die weitere Arbeit schärfen.“



Dua Özsoylu forscht mit einem Stipendium des Scientific and Technological Research Council der Türkei auf dem Campus Jülich der FH Aachen

Mit einem Stipendium in Deutschland forschen

Dua Özsoylu, 32 Jahre, kam im September 2017 zunächst für ein Auslandssemester ans INB. In seiner Heimat, der Türkei, erhielt Özsoylu ein Erasmus-Stipendium, das ihn nach Deutschland an den Campus Jülich brachte. In dieser Zeit knüpfte Dua Özsoylu bereits die ersten Kontakte zum INB. „Ich habe schon während des Erasmus-Stipendiums mit Prof. Dr. Michael J. Schöning und Prof. Dr. Torsten Wagner hier am Institut gearbeitet“, sagt er. Heute ist Özsoylu Doktorand am INB und seit Oktober 2018 unterstützt ein Stipendium im Rahmen des International Research Fellowship Program des Scientific and Technological Research Council der Türkei Özsoylu ein Jahr lang bei seiner Forschung an der FH Aachen. Es sei ein ganz entscheidender Zeitpunkt in seiner wissenschaftlichen Ausbildung, ist sich Özsoylu sicher, weshalb das Stipendium und die Expertise des INB von großer Bedeutung für ihn seien. Nicht nur für die persönliche Entwicklung ist die Qualität der Forschung am Institut für Nano- und Biotechnologien entscheidend. „Das Profil des INB war ausschlaggebend für das Stipendium. Es war eine Auflage, dass das Institut große wissenschaftliche Akzeptanz genießt“, so der Doktorand. Der Alltag an der FH Aachen unterscheidet sich stark von dem in seiner Heimat, wo der Biologe in einem Krankenhaus arbeitete. Vor allem der Praxisbezug, aber auch die gute Arbeitsatmosphäre mit flachen Hierarchien schätze er an der FH Aachen. „Auch wir profitieren von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus anderen Ländern, die anders auf die Inhalte blicken. Daher sind wir immer bemüht, internationale Kooperationen eingehen zu können“, betont Prof. Dr. Torsten Wagner, der die Arbeit des türkischen Doktoranden betreut.

In seiner Doktorarbeit mit dem Titel „Cryopreservation of Cells on Substrat Surfaces“ entwickelt Özsoylu innovative Techno-

logien zur Kryokonservierung, einem Verfahren, bei dem Zellen eingefroren werden, damit zum Beispiel Zellkulturuntersuchungen zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden können. „Diese Zellkulturuntersuchungen sind in der Regel zeit- und kostenaufwendig, da sie unter sterilen Bedingungen stattfinden müssen. Das ist beispielsweise in Krankenhäusern gut möglich, in der Industrie oftmals allerdings nicht machbar“, erklärt Dua Özsoylu. Im Rahmen seiner Forschung am Campus Jülich arbeitet der Doktorand daran, ein System zu entwickeln, das es automatisch und schnell ermöglicht, tiefgefrorene Zellen zunächst auftauen zu lassen und mit Nährmedium zu versorgen, um anschließend mithilfe integrierter Sensoren verschiedene Zellkulturuntersuchungen durchzuführen. „Man kann das Prinzip mit dem einer Konserve vergleichen. Anstatt alle Zutaten selbst aufwendig und zeitintensiv vorzubereiten, wollen wir eine Lösung anbieten, die nahezu komplett fertig ist“, veranschaulicht Prof. Wagner. In der ersten Projektphase ging es darum zu überprüfen, ob lichtadressierbare potenziometrische Sensoren (LAPS) bei -193 Grad Celsius noch funktionstüchtig bleiben oder ob sie von der Temperatur negativ beeinflusst werden. | **RED**

In cooperation with universities, the Institute of Nano- and Biotechnologies (INB) at the FH Aachen frequently succeeds in creating doctoral studies and producing doctoral candidates. One of them, Dr. Jan Oberländer, completed his doctorate with distinction this year. Another candidate, Sua Özsoylu, has been doing research at the INB since October, with a scholarship from the “Türkische Anstalt für Wissenschaftliche und Technologische Forschung” (The Scientific and Technological Research Council of Turkey).

Der Dom und ich

Dompublikation und LEGO-Throne zum Jubiläum 40 Jahre UNESCO-Weltkulturerbe

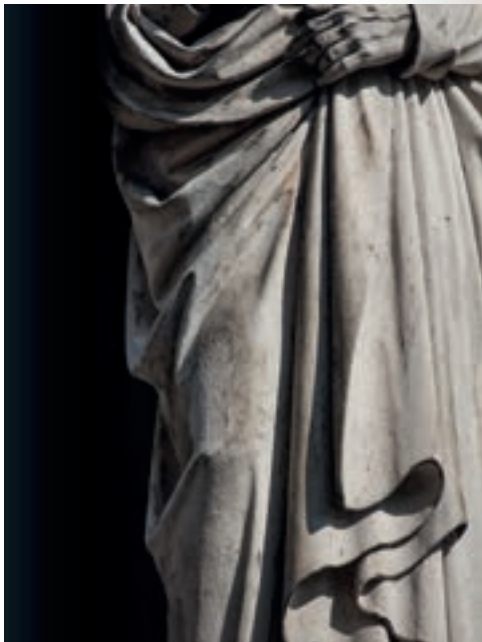
Es war ganz schön was los im und um den Aachener Dom in der Jubiläumswoche. Bereits seit 40 Jahren ist die Krönungsstätte Karls des Großen auf der Liste des UNESCO-Welterbes. Vom 23. bis zum 30. September zeigte die FH Aachen mit einer Sonderpublikation und einem Stand im Domhof ihre Verbundenheit mit dem Weltkulturerbe. In „Der Dom und ich“ zeigt die FH Aachen auf 72 Seiten, was der Dom ganz unterschiedlichen Aachenerinnen und Aachenern bedeutet. Der FH-Absolvent und heutige Dombaumeister Helmut Mainz führt durch die Broschüre und bietet Interessierten zahlreiche Hintergrundinformationen. Ein weiteres Highlight stellen die 3-D-Aufnahmen dar, die Hartmut Malecha aus dem Fachbereich Bauingenieurwesen der FH Aachen gemacht hat. Mit der beigelegten 3-D-Brille wird der Dom durch die Broschüre noch erlebbarer.

Auch kleine und große Kinder kamen am FH-Stand im Domhof auf ihre Kosten. Unter dem Motto „Bau dir deinen Thron und gewinne tolle Preise“ wurden die Besucherinnen und Besucher dazu animiert, ihre Interpretation des Karlsthrons mit LEGO-Steinen aufzubauen. Herausgekommen sind die unterschiedlichsten Modelle; egal ob mit Reifen, Türen oder umgeben von prächtigen Kirchenfenstern, jedes einzelne Bauwerk hat seinen eigenen Charme. Auch Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier und Armin Laschet, Ministerpräsident des Landes Nordrhein-Westfalen, bestaunten die Throne vor Ort. | **TV**





Spaß für klein und groß: Im September zeigte die FH Aachen mit einer Sonderpublikation und einem Stand im Domhof ihre Verbundenheit mit dem Weltkulturerbe Aachener Dom. Auch Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier und Ministerpräsident Armin Laschet waren zu Gast.



„Der Petersdom
ist die Kirche der Welt,
der Kölner Dom
ist die Kirche Deutschlands
und der Aachener Dom
ist die Kirche Europas.“

Dompropst Manfred von Holtum



Die Publikation „Der Dom und ich“ ist bei der Stabsstelle für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing der FH Aachen, Bayernallee 11, 52066 Aachen, erhältlich. Anfragen können Sie an das Team der Stabsstelle unter team-pressestelle@fh-aachen.de richten.

„Der Aachener Dom ist heute
aktueller denn je, weil er die
Vision von Europa verkörpert.“

Nathalie Kazma



„Der Aachener Dom tut
meiner Seele
unendlich gut.“

Prof. Dr. Dr. h.c. Gisela Engeln-Müllges

Sag „Ja“ zum Studium

Der neue kooperative Bachelorstudiengang „Elektrotechnik mit Orientierungssemester“ der FH Aachen und der RWTH Aachen wird zum Sommersemester 2019 angeboten

Endlich fertig: Mit dem (Fach-)Abitur in der Tasche beginnt ein neuer Lebensabschnitt. Doch wie geht es weiter? Ab dem Sommersemester 2019 besteht die Möglichkeit, im Rahmen des siebensemestrigen Studiengangs „Elektrotechnik mit Orientierungssemester“ ein Semester gleichzeitig an FH und RWTH Aachen zu studieren und sich nach einer halbjährigen Erkundungszeit für eine der beiden Hochschulen zu entscheiden. An der FH Aachen wird der neue kooperative Studiengang am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten. Der Studiengang ist eine Fortsetzung des Projekts „Guter Studienstart im Ingenieurbereich“ und wurde von beiden Hochschulen gemeinsam entwickelt. Um die Einschreibung der Bewerberinnen und Bewerber sowohl mit Allgemeiner Hochschulreife als auch mit Fachhochschulreife zu ermöglichen, liegt die Federführung für den Studiengang bei der FH Aachen. Nach dem ersten Semester können sich die Studierenden für eine der beiden Hochschulen entscheiden und dort ihr Studium im Bereich der Elektrotechnik fortsetzen. „So erhalten sie einen realistischen Überblick über die Studiengänge im



Die Rektoren Prof. Dr. Marcus Baumann von der FH (links) und Prof. Dr. Ulrich Rüdiger von der RWTH besiegelten jetzt den Kooperationsvertrag zum neuen Studiengang „ETOS“.

Bereich der Elektrotechnik und lernen die beiden Hochschultypen Fachhochschule und Universität kennen“, sagt Maike Schneider, Mitarbeiterin der Allgemeinen Studienberatung der FH Aachen und Koordinatorin des neuen Studiengangs. „Auf diese Weise bekommen die Studierenden mehr Zeit und Sicherheit für ihre individuelle Hochschulentscheidung und die Wahrscheinlichkeit für einen Studienabbruch oder Hochschulwechsel wird verringert“, erklärt Prof. Dr. Josef Rosenkranz, Prorektor für Studium und Lehre der FH Aachen. Weitere Vorteile des Studiengangs sind eine mögliche BAföG-Förderung sowie die Option, das Studium Elektrotechnik bereits zum Sommersemester zu beginnen. „Außerdem werden die Studierenden im ersten Semester beim Einstieg ins

Studium durch begleitende Einführungsveranstaltungen unterstützt“, sagt Maike Schneider. „Die erste Zeit an der Hochschule ist verbunden mit unzähligen neuen Eindrücken: Begegnungen, Informationen, Wege und Abläufe fordern Studierende in ihrer Anfangszeit heraus“, erklärt sie, „hier gibt der neue Studiengang sozusagen die nötige Starthilfe.“ | PS

Weitere Informationen zum neuen Studiengang gibt es unter:
www.fhac.de/etos



In the first semester, students can study the new cooperative degree programme “Elektrotechnik mit Orientierungssemester (ETOS)” (Electrical Engineering with Orientation Semester) at the FH Aachen and RWTH Aachen. After that, they have to decide where to continue their studies.

Impressum

HERAUSGEBER:

Rektor der FH Aachen
Bayernallee 11
52066 Aachen
T +49. 241. 60090
www.fh-aachen.de
© FH Aachen

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
(in Elternzeit)
Thorsten Vierbuchen M.A. ^{TV} Volontär
Pia Sonntag B.A. ^{PS} Volontärin
Stefanie Erkeling M.A. ^{SE}
ÜBERSETZUNG: Monika Brinkmann M.A.
LEKTORAT: Holger Metz, Kiel/Berlin

ANZEIGENKONTAKT:

Stabsstelle für Presse-, Öffentlich-
keitsarbeit und Marketing
Dr. Roger Uhle
T +49. 241. 6009 51064
uhle@fh-aachen.de

ARTDIRECTION:

Fabian Nawrath

DRUCK: schmitz druck & medien, Brüggen

AUFLAGE: 5500 Stück, 2-mal jährlich

BILDNACHWEIS:

FH Aachen / Fabian Nawrath: Titel, 6-23 (je-
weils Punktwolken), 60 (alle), 61 (alle außer oben rechts)
FH Aachen / www.thilo-vogel.com: 3
FH Aachen / Pia Wilbrand: 6
Lara Bispinck: 8, 9, 10, 14, 15, 21, 22/23 (jeweils
Illustrationen)
FH Aachen / Arnd Gottschalk: 12/13 (alle), 24,
25, 26, 28 (unten), 29, 30, 31 (alle außer Mitte rechts), 38
(beide), 44/45 (alle), 49 (Porträts), 52-55 (alle), 58 (oben),
59 (oben), 61 (oben rechts), 62 (unten)
FH Aachen / Pia Sonntag: 16 (links), 17 (rechts),
20, 31 (Mitte rechts), 46, 47, 56, 62 (oben)
FH Aachen / Mathias Kohs: 16/17
FH Aachen / Prof. Ingrid Scholl: 18
FH Aachen / IMP: 27
FH Aachen / Fachbereich Architektur: 28
(oben)
Martin Stockberg: 32-35 (alle)
FH Aachen, Prof. Dr. Thilo Röth: 36
Ralf Metzenmacher: 40-43 (alle)
ESA/A.Gerst 48/49, 51 (unten)
DLR: 50
NASA: 51 (oben)
FH Aachen / Thorsten Vierbuchen: 57, 59
(unten)
ralphsondermann.com: 58 (unten)

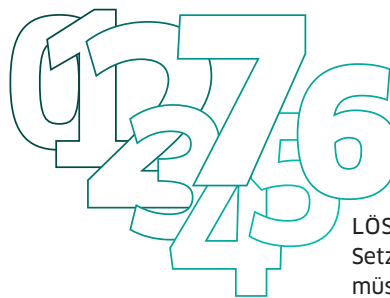
Diese Ausgabe und die vorigen Ausgaben der
DIMENSIONEN können Sie sich auch im Internet unter
fhac.de/Dimensionen ansehen und herunterladen.

Die Redaktion behält sich das Recht vor, Artikel zu
kürzen und redaktionell zu bearbeiten. Eine Abdruck-
pflicht 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 Au-
toren wurden als solche angegeben; im Zweifelsfall, oder
wenn sich kein Urheber ermitteln ließ, trägt das Foto die
Kennzeichnung: FH Aachen. Falls wir jemanden überse-
hen oder vergessen haben, bitten wir um Nachsicht und
Benachrichtigung. Vielen Dank!

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, Veröffentlichung
und Weiterverbreitung in gedruckter und elektroni-
scher 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 Grün-
den der besseren Lesbarkeit in der Regel die männliche
Schreibweise. Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich
darauf hin, dass damit sowohl weibliche als auch männli-
che Personen gemeint sind.



LÖSUNG ZUR KOPFNUSS S. 39

Setzt man die 7 auf die erste Ecke, so
müssen auf den drei anderen Ecken, die
über eine Kante damit verbunden sind, die
Zahlen 0, 4 und 6 stehen. In welcher Rei-
henfolge sie auf die Ecken gesetzt werden,
spielt keine Rolle, da durch Drehung und
Spiegelung des Würfels diese Ecken alle
ineinander übergehen. Die Ecke, die der 0
diametral gegenüberliegt, kann jetzt nur
noch mit der 1 besetzt werden, und die der
6 diametral gegenüberliegende Ecke muss
mit der 3 besetzt werden. Nun sind für

die 2 und die 5 auch
nur noch jeweils eine
einzige Ecke möglich.
Abgesehen von dreh-
und spiegelsymmet-
rischen Varianten hat
das Problem nur eine
einzige Lösung.



ZERTIFIKAT 2014



Vielfalt
gestalten
in NRW



HAWtech

HochschulAllianz für
Angewandte Wissenschaften

Stiftung Warentest	GUT (2,0) Sparkassen-App iOS	18HD39
Finanztest	Versionnummer: 4.1.2 Ausgabe 10/2018 www.test.de	

Stiftung Warentest	GUT (2,2) Sparkassen-App Android	18DB84
Finanztest	Versionnummer: 4.1.1 Ausgabe 10/2018 www.test.de	



Bestes Mobile Banking ist einfach.

Die Sparkassen-Apps sind
Testsieger bei „Finanztest“
von Stiftung Warentest.

Nutzen auch Sie Deutschlands
bestbewertete Banking-App.