

## Robotik



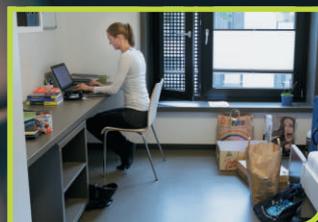
Auf Rädern



Am Mikrophon



Im »Sumpf«



Auf Zimmersuche



# HEIDENHAIN



## Winkelmessmodule – Die perfekte Kombination von hochgenauen Messgeräten und Präzisionslagern

Die neuen Winkelmessmodule verbinden die bewährte Messtechnik von HEIDENHAIN mit einer hochpräzisen HEIDENHAIN-Lagerung. Die Komponenten sind optimal aufeinander abgestimmt und bilden eine hochintegrierte Baugruppe mit spezifizierter Genauigkeit. Auf diese Weise vereinfachen HEIDENHAIN-Winkelmessmodule den Aufbau hochgenauer Rundachsen. Denn als Einheit mit kompakten Abmessungen reduzieren sie den Einbau- und Abstimmungsaufwand deutlich. Montage, Justage und Abgleich aller Einzelkomponenten hat HEIDENHAIN bereits vorgenommen. So sparen Sie Zeit und Geld bei optimaler Messqualität.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83292 Traunreut, Deutschland Tel. +49 8669 31-0 [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber

Liebe Alumni, liebe Freundinnen und Freunde der Leibniz Universität,

Robotik – ein Wort, viele Assoziationen: Vom humanoiden Roboter, der Tee an das Bett bringt, über staubsaugende kleine, selbstfahrende Maschinen bis hin zu menschlich anmutenden Roboterarmen oder der voll automatisch funktionierenden Produktionsstraße. Auf welchem Stand die Robotik derzeit ist und welche Teilbereiche an der Leibniz Universität erforscht und entwickelt werden, zeigt das neue LeibnizCampus. Faszinierend ist dabei die ungeheure Vielfalt dieser Forschungsrichtung. Dabei liegen Reiz und Herausforderung der Robotik und Automation gerade in dem interdisziplinären Zusammenspiel verschiedenster technischer Bereiche wie Mechanik, Elektronik, Informatik, Mess- und Sensortechnik, Bildverarbeitung sowie Antriebs-, Steuer- und Regelungstechnik.



Prof. Dr. Volker Epping  
*Präsident der Leibniz  
Universität Hannover*

Der Forschungsteil dieses LeibnizCampus' zeigt sich also zukunftsorientiert und visionär – dass aber zu einer Universität auch der Blick auf ihre Geschichte gehört, wird an einer Publikation deutlich, die die Leibniz Universität jetzt herausgegeben hat. In den vergangenen Jahren hat sich eine vom Senat eingerichtete Arbeitsgruppe systematisch mit der Aufarbeitung der NS-Vergangenheit der Leibniz Universität, beziehungsweise ihrer Vorgängerinstitution, der Technischen Hochschule Hannover, beschäftigt. Im Fokus standen zum einen die damals erfolgten Beeinträchtigungen durch NS-Unrecht, zum anderen ging es um ungerechtfertigte Berufungen, Ernennungen sowie NS-privilegierte Ehrungen. »Nur wer mit seiner Vergangenheit im Reinen ist, kann erhobenen Hauptes in die Zukunft schauen«, resümierte Prof. Holger Butenschön, der Leiter der Arbeitsgruppe, bei der Buchvorstellung.

Die Leibniz Universität wird immer größer. Zu diesem Wintersemester haben sich rund 4400 Erstsemester eingeschrieben, die Gesamtzahl der Studierenden erhöht sich so auf 28000. So viele waren es zuletzt im Jahr 2000. Damit steigt natürlich auch die Nachfrage nach Zimmern und Wohnungen. Nur für rund fünf Prozent der Studierenden kann das Studentenwerk preiswerten Wohnraum anbieten. Der Rest der Studierenden ist auf private Wohnheime und den privaten Wohnungsmarkt angewiesen und der ist bekanntermaßen angespannt. Um ein wenig zur Entspannung der Lage beizutragen, baut das Studentenwerk zwei neue Wohnheime – aber auch Sie als Alumni können helfen.



Monika Wegener M.A.  
*Referentin für Alumni-  
betreuung*

Wie sehr das gemeinsame Wohnen zusammenschweißen kann, zeigt nicht zuletzt unser Blick auf die »Männer vom Flur 8«: Seit über 30 Jahren treffen sich die ehemaligen Kommilitonen regelmäßig wieder und schwelgen in Erinnerungen.

Viel Freude beim Lesen wünschen Ihnen

# LEDERTASCHEN IN SCHLICHTEM DESIGN ALLROUNDER FÜR BUSINESS & FREIZEIT



jahn-lerwaren

Qualität muss nicht teuer sein! Besuchen Sie unseren Webshop:

[www.jahn-lerwaren.de](http://www.jahn-lerwaren.de)



Camera Nr. 8, August 1970, C. J. Bucher Verlag Luzern, Schweiz.  
Titel: John Gossage, Kodak TRI-X

11. Dezember 2016 bis 19. März 2017

## UND PLÖTZLICH DIESE WEITE

Werkstatt für Photographie 1976-1986

Finanzgruppe SparkassenKulturfonds Sparkasse Essen Sparkassen-Kulturstiftung Rheinland Sparkassen in Westfalen-Lippe Berliner Sparkasse NORD/LB Kulturstiftung Sparkasse Hannover Niedersächsische Sparkassenstiftung

bis 15. Januar 2017

**PRÄSENT: GERT & UWE TOBIAS** Collagen im Dialog mit der Sammlung

Gefördert durch Deutsche Bank

26. November 2016 bis 5. Februar 2017

Sprengel-Preis für Bildende Kunst 2016 der Niedersächsischen Sparkassenstiftung

**TOULU HASSANI. MINUS SOMETHING**

Niedersächsische Sparkassenstiftung

**SPRENGEL MUSEUM HANNOVER** [www.sprengel-museum.de](http://www.sprengel-museum.de)



Weil langes statisches Sitzen krank macht!

3D High Tech Sitzsysteme mit patentierter Schwingtechnologie für deutlich weniger Rückenleiden.

**BSJ**

BÜRO SYSTEME JÄKEL

30 Jahre Partner der Uni Hannover

[www.bsj-gmbh.de](http://www.bsj-gmbh.de)

Lilienthalstraße 1 · 30916 Isernhagen · Tel.: 0511 616803-0 · Fax: 0511 616803-17 · E-Mail: [info@bsj-gmbh.de](mailto:info@bsj-gmbh.de)



»Man weiß morgens nie, was passiert oder wie der Tag ausgeht.«	5	Lebenswelten
Zehn Jahre Leibniz Universität Hannover!	6	Unigeschehen
Dachbekenntnis: Schriftzug der Universität ergänzt	6	
Großspende für den Königlichen Pferdestall	7	
Effiziente Solarzellen	8	
Die Dynamik der Armut in Südostasien	8	
Menschenrechte sind Kern des Friedens	10	
Lehrerbildung unter einem Dach	11	
Musik und Kaffee beim MatinéeKonzert des Collegium Musicum	11	
Begünstigungen und Beeinträchtigungen in der NS-Zeit	12	
Zwischen Heimwerker-Bewegung und Europäischen Menschenrechten	14	
Personalien	16	
»Entscheidend war das anspruchsvolle Umfeld«	18	Karriere und Weiterbildung
Studienzertifikat Ästhetische Bildung und Gestaltung (ÄBuG)	19	
Der Roboter als Assistent am Operationstisch	22	Robotik
Flexibel und starr zugleich	26	
Dynamische Karten	30	
Sicherheit und Hilfe	34	
Die Natur als Vorbild	38	
Roboter im Einsatz	44	
»Man muss halt immer weiter reden!«	48	Hannover
Hannovers Straßen	49	
AlumniTreffpunkt mit Segways	50	
AlumniTreffpunkt: Sprengel Museum Hannover	52	Community
Neues Jobportal: Stellenticket Leibniz Universität Hannover	53	
Zimmer gesucht!	54	
Das Karmarsch-Haus: Fünfzig Jahre lang ein Ort für Studierende	56	
»Absolventenfeiern: Vergessen Sie die Liebe nicht!«	58	
Alumnitreffen	60	
Hochzeit im Hörsaal	62	
Emeriti-Empfang	63	
Chemie fürs Leben – Leben für die Chemie	64	
Vom Mentee zur Mentorin	66	
Gleichstellungsbüro feiert 25. Geburtstag und bekommt neuen Namen	66	
Flur 8 aus Haus A trifft sich wieder	68	
KinderUniHannover mit zwei Vorlesungen im neuen Jahr	68	
Geburtstagsjubiläen	70	
Aus aller Welt	70	
Bücher von Alumni	71	
Veranstaltungen	72	

**LeibnizCampus** ■ Magazin für Ehemalige und Freunde der Leibniz Universität Hannover ■ Mitteilungen für die Mitglieder der Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V. ■ **Herausgeber** Das Präsidium der Leibniz Universität Hannover ■ **Redaktion** Monika Wegener (Leitung), Dr. Anette Schröder, Meike Hoffmann ■ **Anschrift der Redaktion** Leibniz Universität Hannover, Alumnibüro, Welfengarten 1, D-30167 Hannover, Telefon: (0511) 762-2516, E-Mail: alumni@zuv.uni-hannover.de ■ **Mitarbeit** Jan Gehlsen, Henrik Wiegand, Katharina Wolf, Armin Wühle, Inga Biel, Heike Köhn, Ilka Mönkemeyer, Anke Wagner, Dr. Rainer Ertel

**LeibnizCampus** erscheint zweimal im Jahr. Nachdruck einzelner Artikel, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion. Für den Inhalt der Beiträge sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

**Anzeigenverwaltung / Herstellung**  
ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Finkenstraße 10, D-68623 Lampertheim, Telefon: (06206) 939-0, Fax: 939-232, Internet: <http://www.alphapublic.de> ■ **Verkaufsleitung** Peter Asel, Telefon: (06206) 939-0, Fax: 939-221, E-Mail: peter.asel@alphapublic.de

**Titelabbildungen** © Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik (Titel), Schröder (Auf Rädern), Fyrnihs (Am Mikroskop), Borchard (Im Sumpf), Studentenwerk (Auf Zimmersuche)

**YASKAWA**

# TAKTGEBER

Es ist soweit. Die neue MOTOMAN GP-Serie kommt. Sie ist präzise wie ein Taktgeber und gibt ab jetzt auch den Takt in Sachen Geschwindigkeit vor. Beschleunigung, Achsgeschwindigkeit und Taktzeit wurden noch einmal gesteigert, während die Inbetriebnahmezeit reduziert wurde. Damit könnte der MOTOMAN GP7 und MOTOMAN GP8 jetzt beim „Grand-Prix“ der Roboter ins Rennen gehen oder einfach ganz schnell zu Ihnen. Dort wird er in Sachen Effizienz und Wirtschaftlichkeit ganz sicher auch den Takt angeben.



YASKAWA Europe GmbH · Robotics Division · robotics@yaskawa.eu.com · Telefon +49-81 66-90-0 · www.yaskawa.eu.com



Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.

30519 Hannover  
Eupener Straße 33  
Tel: +49 511 84201-16  
PR-DIK@DIKkautschuk.de

## *DIK - Kompetenz in Kautschuk und Elastomeren*

Das DIK bietet ein breites Forschungs- und Leistungsspektrum

- Werkstoffcharakterisierung
- Neue Materialien
- Werkstoffentwicklung
- Lebensdauervorhersage/Alterung
- Simulation
- Umweltaspekte
- „Leachables“ in Polymerwerkstoffen

Aus- und Weiterbildung





# »Man weiß morgens nie, was passiert oder wie der Tag ausgeht.«

Fotos: Fyrnihs

Alumna Claudia Fyrnihs über ihren Beruf als Radio-Redakteurin

**Was macht man eigentlich mit einem Magister in Germanistik, Englisch und Geschichte? Hier gibt es kein vordefiniertes Berufsbild, dafür aber viele Möglichkeiten. Claudia Fyrnihs hat sich für den Journalismus entschieden. Die 1964 geborene Hannoveranerin ist heute Redakteurin und Moderatorin bei Radio Hannover.**



Claudia Fyrnihs im Studio.

»Der Maschsee war mir schon immer nah«, erzählt Claudia Fyrnihs. Aufgewachsen in Döhren und Ricklingen ist sie eine Ur-Hannoveranerin und mit der Stadt sehr verbunden. So war es naheliegend, sich im Wintersemester 1983/1984 an der Universität in Hannover zu immatrikulieren. Schon während der Schulzeit interessierte sie sich für Sprachen und Geschichte. »Damit hätte man auch Lehrerin werden können, aber das hat man uns damals aufgrund der schlechten Berufsaussichten ausgedreht«, sagt sie. Doch es waren nicht allein die Geisteswissenschaften, die sie zu ihrem heutigen Beruf geführt haben. »Durch meinen Vater habe ich viel Zeit im Rugby-Verein verbracht. Im Grunde war Rugby dann sogar der Schlüssel zu meiner beruflichen Laufbahn.« Während eines Praktikums in der Pressestelle von Toto Lotto knüpfte sie Kontakte zur Hannoverschen Allgemeinen Zeitung, bei der sie spontan als Krankheitsvertretung für Rugby-Berichte einsprang. Den Verantwortlichen gefiel das so gut, dass Fyrnihs gefragt wurde, ob sie nicht regelmäßig Sportberichte für die Lokalzeitung schreiben wolle. Ähnlich erging es ihr bei einem Praktikum beim Radiosender ffn, wo sie zum Einstand mit den Kollegen aus der Sportredaktion erst einmal ihr Können beim Fußballspielen unter Beweis stellen musste, bevor sie antreten durfte. Fortan finanzierte sie ihr Studium mit sportjournalistischen Nebenjobs. Durch ihre Eltern, die zeitweise eine Vereinsgaststätte führten, war sie immer nah dran am sportlichen Geschehen – auf dem Campus hingegen arbeitete sie sich durch lange Literaturlisten und historische Quellen. Im Januar 1989 hatte sie schließlich ihren Magisterabschluss in der Tasche und es stellte sich die Frage, wie es nun weitergehen sollte. Schon damals war ein Volontariat in der

Branche die beste Grundlage. »Das wäre zwar auch bei ffn möglich gewesen, aber nur mit längerer Wartezeit, darum habe ich es dann beim Göttinger Tageblatt absolviert.« Der Zeitpunkt hätte unter historischen und journalistischen Gesichtspunkten nicht spannender sein können. »Während des Studiums haben die Germanisten und Historiker noch eine Studienfahrt nach Erfurt und Weimar angeboten, so dass ich kurz vor dem 40. Jahrestag die DDR besucht habe – und während meines Volontariats durfte ich dann plötzlich den Leitartikel zur Grenzöffnung schreiben und war mitten im Geschehen, als die ersten Trabis und Züge ankamen. Das sind Bilder, die ich nie vergessen werde.«

Nach der Göttinger Zeit ging es weiter bei Radio ffn, das Verstärkung für das Regionalstudio Hannover suchte. Just in der Zeit, als man sie in die Zentrale holte, kündigte sich auch bei der Familienplanung eine Neuigkeit an. »Damals gab es leider noch keine finanziell abgesicherte Elternzeit und man musste schon gut überlegen.« Zehn Monate Baby-pause gönnte sie sich und ihrer Tochter, dann suchte NDR 1 Mitarbeiter speziell für die EXPO. Daraus wurden letztendlich zwölf Jahre als freie Mitarbeiterin. »Damals und heute konnte ich vieles brauchen, das ich im Studium gelernt habe«, erzählt Fyrnihs. Nach der NDR-Zeit nahm sie sich erst einmal eine Pause. Sie begann zu Malen. Ihre Acrylbilder stellt sie von Zeit zu Zeit aus. Außerdem nutzte sie die Zeit für eine Fortbildung zur Social Media PR Managerin. Die Ruhe währte nur bis zum Anruf des Programmdirektors des damals neu gegründeten Senders Radio Hannover. Der private Hörfunksender für Stadt und Region mit Sitz am Steintorplatz ist 2014 mit einem kleinen Team von fünf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an den Start gegangen. Den Sprung vom großen NDR zum kleinen Stadtradio empfindet sie als Gewinn. Zwar gibt es kein großes Korrespondentennetzwerk, dafür viele Möglichkeiten der Mitbestimmung. »Ich mag handgemachtes Radio und guten Journalismus, also auch mal längere Beiträge, zum Beispiel zu Themen aus den Bereichen Theater und Kultur.« In Kooperation mit dem Staatstheater Hannover moderiert sie ihre eigene Theatersendung. »Das Spannende an meinem Job ist, dass man morgens nicht weiß, was passiert oder wie der Tag ausgeht«, sagt sie. Dennoch gibt es auch mal Hürden, wenn sich zum Beispiel jemand im Interview so gar nicht öffnet oder nur Floskeln von sich gibt. »Radio ist dennoch ein tolles Medium. Auch wenn es viele Zuhörer gibt, man muss nicht wie auf einer

Bühne eine Masse erreichen, sondern Einzelne ansprechen. Radio hört man nebenbei und oft alleine – das ist das Bild, das ich im Kopf habe, wenn ich am Mikrofon stehe.« Claudia Fyrnihs liebt ihren Beruf. »Wenn ich nach Hause gehe, lasse ich die Fyrnihs allerdings im Sender. Das ist mein Mädchennamen«, verrät sie. **mh**

1983 hat sich Claudia Fyrnihs an der Leibniz Universität immatrikuliert.



# Zehn Jahre Leibniz Universität Hannover!

Uraufführung: »Unter allen möglichen die beste ...«



»Unter allen möglichen die beste ...«  
Die Uraufführung des Stücks im Lichthof war ein großer Erfolg.



Präsident a.D. Prof. Barke, Präsident Prof. Epping,  
Namensgeber Gottfried Wilhelm Leibniz.

sche Initiativen den rund 800 Gästen Spannendes rund um Leibniz. Prof. Carl-Hans Hauptmeyer beantwortete in Begleitung von Rainer Künnecke als »Herrn Leibniz« den Wissbegierigen Fragen zu Leibniz' Leben und Forschung. [mw](#)

Zehn Jahre Leibniz Universität Hannover – mit einem Festakt und anschließendem Leibnizfest im Garten hinter dem Hauptgebäude feierten Gäste, Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Studierende gemeinsam den Jahrestag der Umbenennung. Gleichzeitig wurde der Namensgeber gewürdigt, der am 1. Juli 370 Jahre alt geworden wäre. Für den Festakt im Lichthof hatte das Präsidium eine besondere Komposition in Auftrag gegeben. Der Chor der Leibniz Universität und das collegium musicum präsentierten erstmals passend zum Motto das Musikstück »Unter allen möglichen die beste ... Metamorphosen über die Erkenntnisse Gottfried Wilhelm Leibniz' zur Musiktheorie für Chor und Orchester« von Fredrik Schwenk. Prof. Dr. Erich Barke, Präsident a.D. der Leibniz Universität Hannover, und andere Wegbegleiter lieferten einen Rückblick auf die vergangenen zehn Jahre. Präsident Prof. Volker Epping betonte, dass die Universität den Weg der Profilierung als Marke, die Stärkung eines »Wir-Gefühls« und die Steigerung ihrer Bekanntheit in den vergangenen zehn Jahren kontinuierlich beschritten habe. »Diesen Weg gilt es konsequent weiterzuverfolgen und die Idee, Leibniz intern wie extern immer wieder neu erlebbar zu machen.« Dieser Prozess wird für die Universität auch in den nächsten Jahren von Bedeutung sein. Während des Leibnizfestes im Welfengarten präsentierten Fakultäten, Einrichtungen und student-



Eine fröhlich-friedliche Stimmung beim Sommerfest im Welfengarten.

## Dachbekenntnis: Schriftzug der Universität ergänzt



Pünktlich zum 10-jährigen Jubiläum der Umbenennung der Universität in Leibniz Universität Hannover zeigen jetzt auch das Conti-Hochhaus am Königsworther Platz und das Hochhaus in der Appelstraße ihre Zugehörigkeit in voller Länge: Bereits Ende März sind die Schriftzüge auf dem Dach der Gebäude um den Zusatz »Leibniz« ergänzt und farblich angepasst worden. In deutlichem Universitäts-Blau und weithin sichtbar tragen sie nun die Marke »Leibniz Universität« von den Dächern hinaus in die Stadt Hannover. [hk](#)

# Großspende für den Königlichen Pferdestall

Alumnus zeigt Verbundenheit zur Leibniz Universität:

Das Unternehmerehepaar Harting spendet 400.000 Euro für den Umbau



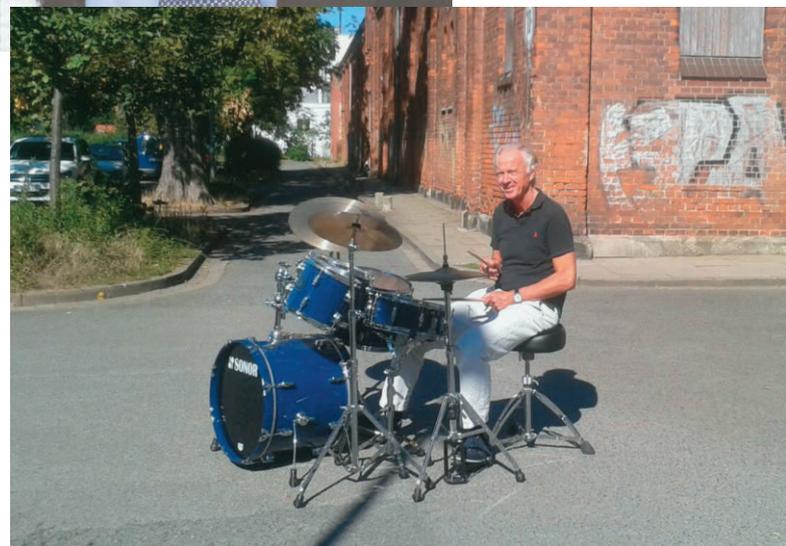
*Herzessache ist für Margrit und Dietmar Harting die Unterstützung des neuen Kommunikationszentrums im Königlichen Pferdestall.*

*Altpräsident Professor Erich Barke trommelt weiter für den Pferdestall.*

Rund 4,9 Millionen Euro kostet die Restaurierung und Renovierung des ehemaligen Königlichen Pferdestalls. Umgebaut werden soll das Gebäude in der Nordstadt zu einem Ort für Fachtagungen, Absolventenfeiern, zum Empfang internationaler Gäste sowie für kulturelle Veranstaltungen. Zusammengekommen sind bereits 1,71 Millionen Euro Spenden, einen Anteil von 2,3 Millionen trägt die Universität selbst.

Damit bald das neue Kommunikations- und Begegnungszentrum in der Appelstraße 7 eröffnet werden kann, sammelt der ehemalige Universitätspräsident Professor Erich Barke mit großem Engagement seit nunmehr fast zwei Jahren Spenden. Kürzlich erhielt die Universität aus den Reihen der Ehemaligen eine weitere Großspende in Höhe von 400.000 Euro: Das Ehepaar Margrit und Dietmar Harting, Seniorchefs von der gleichnamigen, weltweit tätigen Technologiegruppe in Espelkamp unterstützt die Restaurierung des Königlichen Pferdestalls großzügig. Dietmar Harting hat an der Leibniz Universität studiert. »Als ehemaliger Student der Technischen Hochschule liegt mir die Entwicklung dieser Universität immer noch sehr am Herzen«, sagt er. Und Margrit Harting ergänzt: »Die Begeisterung, mit der Professor Barke das Projekt zielgerichtet verfolgt, hat auch mich angesteckt. Ich finde es äußerst spannend, historische Gebäude mit neuen Inhalten wiederzubeleben. Keine Zukunft ohne Vergangenheit – eine wichtige Botschaft für junge Studierende!«

Bislang nutzt die Leibniz Universität das im Jahr 1888 errichtete, langgestreckte Backsteingebäude als Labor und Lernort. Zwei Bauabschnit-



te sind für den Umbau geplant, der erste startet am 1. Dezember 2016. »Wir brauchen an der Universität einen attraktiven Begegnungsort, den es so bislang nicht gibt – beispielsweise für unsere internationalen Gäste, für wissenschaftliche Kongresse und als Konzertraum oder für Alumnitreffen«, sagt Universitätspräsident Prof. Volker Epping, der das von seinem Vorgänger Prof. Erich Barke initiierte Projekt sehr begrüßt und unterstützt. »Da wir bei der Finanzierung auf Spenden angewiesen sind, freuen wir uns besonders über die großzügige Unterstützung des Ehepaars Harting.«

**Inga Biel**

## Effizientere Solarzellen

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt vom Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE) an der Leibniz Universität Hannover und dem Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH) ist es Dr. Udo Römer in seiner Promotionszeit gelungen, neuartige Kontakte herzustellen, die zu einer Wirkungsgradsteigerung von Solarzellen führen.



Dies ist ein Durchbruch in der Forschung, denn die gängige Solarzelle leidet unter Kontaktschwierigkeiten: Ein Teil der Ladungsträger geht beim Verlassen der Silizium-Solarzelle über den Metall-Kontakt verloren, was den Wirkungsgrad begrenzt.

Hier setzen die neu entwickelten, sogenannten POLO Kontakte an, bei denen eine weitere Schicht Silizium verwendet wird, allerdings eine mit einer anderen Struktur als im Inneren der Zelle. POLO steht für »polycrystalline Silicon on Oxide«. Das polykristalline, leitfähige Silizium wird auf einem dünnen Film aus Siliziumoxid aufgetragen. Diese isolierende Zwischenschicht passiviert die Kontakte. Durch Erhitzen entstehen winzig kleine Poren in der darunter liegenden Passivierung. Durch sie können die Ladungsträger nahezu verlustfrei weitergeleitet werden.

Für seine Forschung ist Dr. Udo Römer gemeinsam mit einem Kollegen vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg mit dem SolarWorld Junior Einstein Award 2016 ausgezeichnet worden. Er forscht aktuell als Postdoc an der University of New South Wales in Australien. **im**

## Die Dynamik der Armut in Südostasien

Warum bleiben Menschen in einigen Regionen arm oder fallen immer wieder in Armut zurück, trotz hoher Wachstumsraten der Gesamtwirtschaft? Warum nehmen Menschen die sich Ihnen bietenden Gelegenheiten, die ihren Wohlstand nachhaltig verbessern könnten, nicht in ausreichendem Umfang wahr? Und wie steht es um die Lebensperspektiven der Landbevölkerung in rasch wachsenden und sich industrialisierenden Ländern? Diesen und weiteren Fragen widmet sich ein aktuelles Forschungsvorhaben der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover unter dem Titel »Poverty dynamics and sustainable development: A long term panel project in Thailand and Vietnam«.

Befragt werden 4000 Haushalte bzw. 20000 Einzelpersonen. Die Datenbank des »Thailand-Vietnam Socio-Economic Panel« (TVSEP) ermöglicht wissenschaftliche Untersuchungen, die zu einem besseren Verständnis der Dynamik ländlicher Armut in Entwicklungsländern führen. Damit liefert das Projekt die Grundlage zur Entwicklung effektiverer Strategien zur nachhaltigen Reduzierung von Armut und Ungleichheit.

Der Fragebogen an die Haushalte in Thailand und Vietnam ist über 80 Seiten lang, die Interviews erfolgen vor Ort durch geschulte Studierende der lokalen Universitäten. Erhoben werden Basisdaten wie Haushaltsgröße, Bildungshintergrund und Vermögenswerte, wirtschaftliche Tätigkeit, Einkommen und verschiedene Schocks wie Überschwemmungen, Dürre, starke Preisschwankungen oder Krankheit und Todesfälle in der Familie. Eine besondere Rolle spielen Verhaltensparameter wie die Risikoeinstellung und die Frage der Stadt-Land-Beziehung, da insbe-



sondere jüngere Familienmitglieder in die Städte abgewandert sind und von dort einen Teil ihres Einkommens zurückschicken. Für die entwicklungsökonomische Forschung in und außerhalb Deutschlands bedeutet das neue DFG-Projekt einen wichtigen Impuls. Der Datensatz steht als öffentliches Gut nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen für wissenschaftliche Arbeiten zur Verfügung. **hk**

# Kannegiesser®

TECHNIKPARTNER DER WÄSCHEREI

„Wir sind ein Maschinenbauunternehmen mit 1.600 Mitarbeitern und beliefern weltweit Großwäschereien mit der kompletten Welt industrieller Wäschereitechnik.“

Lukas K. seit 2014 bei Kannegiesser



## Softwareentwickler (m/w) für unsere Standorte Vlotho oder Sarstedt

### Ihre Aufgaben

- Entwicklung von Automatisierungssoftware für Förder-technik-/Sortiersysteme im Wäschereibetrieb
- Mitarbeit bei der Weiterentwicklung und Standardisierung von Funktionen unserer Transportkomponenten
- Auslegung von Hardwarekomponenten
- Definition und Entwicklung von Testumgebungen für neue Hardwarekomponenten
- Abstimmung mit Fertigungs- und Entwicklungsbereichen
- Inbetriebnahme von Transportanlagen beim Kunden
- Unterstützung des Kundendienstes

### Ihr Profil

- Studium der Elektrotechnik / Automatisierungstechnik oder eine vergleichbare Qualifikation
- Gute Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik
- Englische Sprachkenntnisse
- Teamgeist und gute Kommunikationsfähigkeit
- Freude am eigenverantwortlichen Handeln
- Bereitschaft zur Reisetätigkeit

Profitieren Sie von den Vorzügen eines international aufgestellten Familienunternehmens und lernen Sie die Welt der industriellen Wäschereitechnik kennen.

### Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns auf Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins.

### Für Rückfragen

steht Ihnen gern Frau Tanja Thiedig unter der Telefonnummer 057 33 / 12-82 28 zur Verfügung.

Herbert Kannegiesser GmbH Kannegiesserring · 32602 Vlotho · Tel.: 057 33 / 12-0 · Fax: 057 33 / 12-82 23  
E-Mail: job@kannegiesser.de · www.kannegiesser.de



## Karrierechancen bei KEMNA

Die Zweigniederlassung Hannover ist in der Region neben der Kompetenz rund um den Verkehrswegebau auch als attraktiver Arbeitgeber bekannt.

### Aktuelle Vakanzen

- Technischer Trainee (m/w)
- Jung-/Bauleiter (m/w)
- Kalkulator (m/w)

Wir bieten Ihnen ein unbefristetes Arbeitsverhältnis, ein attraktives Vergütungspaket, eine umfassende Einarbeitung in einem innovativen Arbeitsumfeld, umfangreiche Weiterbildungsangebote und eine angenehme Arbeitsatmosphäre.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Steinbruchbetriebe



Asphaltspillt-Werke



Straßenbau



**KEMNA BAU Andraea GmbH & Co. KG**  
Personalabteilung  
Tondernstraße 70, 25421 Pinneberg



+++ Aktuelle Stellenangebote für alle Standorte finden Sie auf unserer Karriereseite unter [karriere.kemna.de](http://karriere.kemna.de) +++

maxon motor ist der weltweit führende Anbieter von hochpräzisen Antriebssystemen.

Innovative Lösungen und höchste Qualität – das ist das, wofür maxon motor steht.

LUFT- UND RAUMFAHRT  
AUTOMOBILINDUSTRIE  
**ROBOTIK**  
KOMMUNIKATION  
CONSUMER ANWENDUNGEN  
INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN  
MEDIZIN  
MOTORISIERTE WERKZEUGE  
S



# get ahead

Mitmachen und dazugehören.

Geben können und nehmen.

Zum Erfolg beitragen und  
selbst erfolgreich sein.

Spaß haben an der Arbeit und darin  
weit mehr sehen als nur einen Job.

Es gibt viele Gründe, warum maxon motor  
als Arbeitgeber den Unterschied macht.



maxon motor GmbH  
Untere Ziel 1 · 79350 Sexau · [www.maxonmotor.de](http://www.maxonmotor.de)

**maxon motor**

driven by precision

# Menschenrechte sind Kern des Friedens

Amnesty-Hochschulgruppe trifft sich einmal im Monat



*Kuchen und Information: die Amnesty-Hochschulgruppe auf dem Festival Contre Le Racisme.*

wicklungen im Fall des Gefangenlagers Guantánamo. Patricia engagiert sich bereits seit neun Jahren in der Hochschulgruppe. „Ich sehe in den Menschenrechten den Kern eines friedlichen Zusammenlebens – und eine Bedingung, die gerade in politisch schwierigen Situationen über allem stehen sollte“, sagt die Studentin. Mit der Amnesty-Hochschulgruppe hat sie einen geeigneten Kanal gefunden, um diese Überzeugung zu verbreiten. Eine Form der Intervention, die die Gruppe wählt, sind sogenannte Urgent Actions. So nennen sich die Eilaktionen von Amnesty International, wenn sie von willkürliche Festnahmen, Morddrohungen, Folter oder bevorstehenden Hinrichtungen erfährt. Unterschriftensammlungen sollen Druck auf die Verantwortlichen ausüben, auch die Mitglieder der

**Amnesty International ist eine weltweit agierende Menschenrechtsorganisation, die eine breite Anerkennung für ihre Arbeit findet. An der Leibniz Universität finden sich regelmäßig junge Menschen zusammen, die sich den gleichen Zielen verpflichtet fühlen. Seit 2005 unterstützt die Amnesty-Hochschulgruppe die Arbeit der Organisation auf lokaler Ebene.**

Jeden zweiten Montag wird es voll im Seminarraum 1316 im Conti-Hochhaus. So voll, dass selbst die Fensterbänke restlos belegt sind. Das Interesse an den Treffen der Amnesty-Hochschulgruppe ist groß – es könnte angesichts der jüngsten Entwicklungen noch größer sein, meinen viele der Anwesenden.

Bei diesen zweiwöchentlichen Vollversammlungen werden vor allem organisatorische Fragen geklärt – in kleineren Gruppen werden Themengebiete schließlich intensiver verfolgt. In sogenannten Gruppenfällen widmen sich die Mitglieder über längere Zeit einem speziellen Anliegen – etwa dem Schicksal einer indigenen Guarani-Gemeinde in Brasilien, die von ihrem Land vertrieben wurde, um die Flächen für Industrie und Plantagen nutzbar zu machen. Am Ende dieser intensiven Recherchen steht häufig eine Aktion, die die Öffentlichkeit auf das Thema aufmerksam machen soll.

Unter den knapp zwanzig Mitgliedern ist auch Patricia. Gemeinsam mit den Anderen diskutiert sie die heutigen Punkte der Tagesordnung. Es geht um die Gründung einer queeren (nicht-heterosexuellen) Untergruppe, um die Planung bevorstehender Aktionen und neueste Ent-



*Die Mitglieder der Hochschulgruppe.*

Hochschulgruppe gehen dafür auf die Straße. Doch die Gruppe ist mehr als ein verlängerter Arm der Mutterorganisation. Den Mitgliedern bleibt viel Raum für eigene Ideen und Aktionen. So wurde kürzlich im Kulturzentrum Pavillon eine Foto-Ausstellung gezeigt, die von der Hochschulgruppe auf die Beine gestellt wurde und auf die Verbrechen gegen die Jesiden im Irak aufmerksam machte.

Obwohl die Treffen in der Leibniz Universität stattfinden, stehen sie allen Studierenden und jungen Menschen der Region offen. So finden sich unter den Aktivistinnen und Aktivisten auch viele Studierende der Medizinischen Hochschule Hannover. Schließlich sollen sich dem Kampf für Menschenrechte möglichst Viele anschließen können. Und so hofft Patricia, dass es am nächsten Montag noch ein wenig voller auf der Fensterbank wird. **awü**

# Lehrerbildung unter einem Dach

Studium – Forschung – Fortbildung in der Leibniz School of Education



Das Direktorium der Leibniz School of Education:  
Prof. Dr. Dirk Lange, Prof. Dr. Julia Gillen, Prof. Dr. Sascha Schanze.

Neue Zeiten in der Lehrerbildung haben am 1. April 2016 an der Leibniz Universität begonnen: Aus dem Zentrum für Lehrerbildung wurde die Leibniz School of Education. Die Leibniz School of Education hat den Stellenwert einer Fakultät und kann nun gemeinsam und auf Augenhöhe mit den an der Lehrerbildung beteiligten Fakultäten daran arbeiten, die Hannoversche Lehrerbildung kontinuierlich zu verbessern und nach dem aktuellen Reformbedarf weiterzuentwickeln. Dieser neue und wichtige Entwicklungsschritt der Lehrerbildung wurde am 7. November 2016 im Lichthof des Welfenschlosses gemeinsam mit vielen Gästen gefeiert.

Durch die Einrichtung einer School of Education erfährt die Lehrerbildung an der Leibniz Universität Hannover eine deutliche strukturelle und inhaltliche Aufwertung. Als erste dieser Art in Norddeutschland stellt die Leibniz School of Education ein Alleinstellungsmerkmal dar.

Durch vielfältige strategische Entwicklungsschritte wie beispielsweise einer gelungenen Verzahnung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft sollen ein ganzheitliches Ausbildungskonzept entwickelt und die Studienbedingungen und Studienstruktur insgesamt verbessert werden.

Um die Lehrerbildung als schwerpunktbildendes Profilelement der Leibniz Universität Hannover auszubauen, soll insbesondere der Bereich Forschung gestärkt werden. Die Entwicklung gemeinsamer Forschungsprojekte durch Kooperationen der verschiedenen Fachdidaktiken, der Fachwissenschaften und der Bildungswissenschaften soll zur Profilierung der Lehrerbildung nach innen und außen beitragen. Ein weiterer Fokus liegt auf der stärkeren internationalen Ausrichtung und Vernetzung mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Lehrerbildung weltweit, unter anderem durch gemeinsame länderübergreifende Forschungsprojekte.

Als ein Teil der Leibniz School of Education organisiert uniplus Fortbildungen für rund 12.600 Lehrkräfte im Raum Hannover, Nienburg und Schaumburg. Dabei bildet uniplus die Schnittstelle zwischen der Leibniz Universität Hannover, der Landesschulbehörde und den niedersächsischen Schulen. Durch die Einbeziehung der universitären Ausbildungsstrukturen ist eine enge Verzahnung von Forschung und Schulpraxis gewährleistet. Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse etwa aus den Bereichen Diversität & Inklusion, Sprachförderung von Geflüchteten und Classroom Management fließen so unmittelbar in das Fortbildungsangebot ein.

Ein wichtiges Augenmerk der Arbeit der Leibniz School of Education liegt auf der Entwicklung von Zusatzangeboten zur Verbesserung der Berufsfelderorientierung. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen wird beispielsweise die studienbegleitende Zusatzqualifikation »Schulpraxis« angeboten.

Anke Wagner

→ [www.lehrerbildung.uni-hannover.de](http://www.lehrerbildung.uni-hannover.de)

## Musik und Kaffee beim Matinéekonzert des Collegium Musicums



Foto: Markus Gehnen

Musik und Kaffee? Der Genuss dieser Kombination liegt zum Greifen nah! Am 29. Januar 2017 spielt um 11.00 Uhr das Collegium Musicum im Lichthof der Leibniz-Universität Hannover ein Konzert zum Semesterende. Ein Matinéekonzert mit Kaffee und Kuchen gab es erstmals im vergangenen Sommersemester und stieß dabei auf große Resonanz. Auf dem Programm steht dieses Mal die dritte Symphonie von Johannes Brahms. Daneben wird die Bläserserenade op.7 von Richard Strauß sowie das Trompetenkonzert von Joseph Haydn erklingen. Als Solist spielt Georg Stucke, der in seinen jungen Jahren (Jahrgang 1992) quasi eine Idealbesetzung für dieses heitere und amüsante Konzert darstellt. Die Gesamtleitung des Konzertes liegt in den Händen von Sönke Grohmann. Karten gibt es für 12 bzw. 8 Euro ab Januar im Vorverkauf oder an der Abendkasse.

mw

→ [www.orchester.uni-hannover.de/cm\\_konzerte.html](http://www.orchester.uni-hannover.de/cm_konzerte.html)

# Begünstigungen und Beeinträchtigungen in der NS-Zeit

Senatsarbeitsgruppe stellt Buch »Nationalsozialistische Unrechtsmaßnahmen an der Technischen Hochschule Hannover« vor



Professor Butenschön berichtet über die Arbeitsgruppe des Senats und stellt die neue Publikation vor.



Gruppenbild mit Buch: Prof. Dr. Michele Barricelli, Dr. Michael Jung, das Buch haltend Präsident Prof. Dr. Volker Epping und der ehemalige Präsident Prof. Dr. Erich Barke, dazwischen Prof. Dr. Holger Butenschön sowie Archivat Lars Nebelung und Prof. Dr. Jörg-Detlev Kühne (von links nach rechts).

Es war eine ungewöhnliche Aufgabe, die Professor Holger Butenschön vom Institut für Organische Chemie in den vergangenen Jahren ausgeübt hat. Von 2011 an war er Leiter einer vom Senat eingesetzten Arbeitsgruppe, die sich systematisch mit der Aufarbeitung der NS-Vergangenheit der Leibniz Universität, beziehungsweise ihrer Vorgängerinstitution, der Technischen Hochschule Hannover beschäftigt hat. »Nur wer mit seiner Vergangenheit im Reinen ist, kann erhabenen Hauptes in die Zukunft schauen«, sagte Prof. Butenschön zu Beginn seiner Vorstellung des Buches, das die Ergebnisse der Arbeitsgruppe zusammenfasst. Das Projekt sei umfangreicher gewesen als zunächst gedacht. Zusammen mit den Historikern Prof. Dr. Michele Barricelli und Dr. Michael Jung, dem Verfassungshistoriker Prof. Dr. Jörg-Detlef Kühne, dem Politologen Prof. Dr. Joachim Perels sowie dem Leiter des Universitätsarchivs Archivat Lars Nebelung seien in mehr als 40 Sitzungen samt Archiv- und Literaturrecherchen die Berichte entstanden, die nun redaktionell aufbereitet als Buch erschienen sind. Der erste Teil behandelt an der Hochschule erfolgte Beeinträchtigungen durch NS-Unrecht. Der zweite, mit weitaus größerem Aufwand recherchierte Teil, ermittelt Begünstigungen unterschiedlichster Art. Hier geht es um ungerechtfertigte Berufungen, Ernennungen sowie insbesondere NS-privilegierte Ehrungen.

Mit den Befunden sei die Leibniz Universität Hannover sehr verantwortungsvoll umgegangen, sagte Präsident Volker Epping. So hätten sowohl der NS-Forscher Prof. Dr. Wolfgang Benz und der Jurist Prof. Dr. Hans Peter Bull die Ergebnisse geprüft. Die Arbeitsgruppe habe es sich nicht leicht gemacht, sie habe in keinem Fall die Position moralisierender Überlegenheit Nachgeborener eingenommen und sie habe sich nicht dazu verleiten lassen, naheliegende Schlüsse aus scheinbar offenkundiger Evidenz eines Falles zu ziehen. Sämtliche Nennungen von Begünstigten seien durch biografische beziehungsweise Karrieredaten belegt und mit Quellen und Literaturangaben dokumentiert. Dies bestätigte auch Jurist Bull, der bei



Die Publikation der Arbeitsgruppe. Das Werk ist im Imhof Verlag erschienen, hat 200 Seiten und kostet 29,95 Euro. Es ist auch über die TIB (Technische Informationsbibliothek) direkt als pdf zu bekommen: [www.tib.de/de/](http://www.tib.de/de/).

der Buchpräsentation klar stellte, dass es ein »Recht auf Vergessenwerden« nicht gebe.

Die Publikation macht im ersten Teil deutlich, wie und auf welche Art diejenigen Studenten, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren aus rassistischen oder politischen Gründen beeinträchtigt, benachteiligt oder massiv geschädigt wurden. Prof. Michele Barricelli sprach in seinem Vortrag von einem »negativen Ideenreichtum« und einer »täglichen Perfidie«, mit der missliebige Wissenschaftlern nach 1933 von der Hochschule vertrieben wurden. Vor drei Jahren wurde in einer Gedenkveranstaltung dieser Opfer gedacht, seit 2015 erinnert eine Gedenktafel im Lichthof namentlich an sie.

Der zweite Teil des Bandes belegt, dass die damalige Technische Hochschule Hannover zahlreiche Nationalsozialisten zu Ämtern verhalf. So wurde in der Zeit zwischen 1933 und 1945 genau hingesehen, wenn es um die Vergabe von Stellen, der Zulassung zum Studium oder die Verleihung von Titeln ging. So waren im Grunde alle, die in der Zeit eine Stelle bekamen zumindest systemkonform, als »Begünstigte« konnte die Arbeitsgruppe insgesamt 21 Professoren ausmachen, dazu kommen mehrere Ehrentitel, die von der Technischen Hochschule Hannover an ranghohe Nationalsozialisten verliehen wurden. **ats**



11  
102  
1004

Leibniz  
Universität  
Hannover

## Das Deutschlandstipendium – gute Gründe für ein Engagement

- Ihr Stipendium macht einen wichtigen Unterschied in der Lebensgeschichte eines begabten Studierenden
- Einladung zur stimmungsvollen Stipendienvergabefeier
- Vielfache öffentliche Würdigung des Engagements durch die Leibniz Universität Hannover
- Steuerliche Absetzbarkeit der Spende
- Verdoppelung der Stipendiumsumme durch den Staat – damit doppelte Wirkung Ihrer Spende
- Schwerpunktsetzung mit der Förderung im Fächerspektrum der Leibniz Universität Hannover möglich

### Wie werde ich Stipendiengeber?

Nehmen Sie Kontakt zur Koordinatorin des Deutschlandstipendiums Dr. Stefanie Beier auf:  
Tel.: 0511/762-5597 oder [beier@zuv.uni-hannover.de](mailto:beier@zuv.uni-hannover.de).  
Sie wird das weitere Vorgehen mit Ihnen besprechen.

[www.uni-hannover.de/stipendienprogramm](http://www.uni-hannover.de/stipendienprogramm)

**Deutschland  
STIPENDIUM**

# Universitätsgesellschaft verleiht Wissenschaftspreis

Herausragende Dissertationen werden mit 5000 Euro belohnt

Heimwerken, Menschenrechte, Bauwerksanalyse und Photokatalyse – so vielfältig wie der Fächerkanon der Leibniz Universität sind auch die Forschungsarbeiten, die in diesem Jahr den Wissenschaftspreis der Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V. erhalten. Seit 1990 vergibt die Universitätsgesellschaft alle zwei Jahre diese Auszeichnung für herausragende Arbeiten von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern, die mit 5.000 Euro dotiert ist.

## Die »Do-it-yourself«-Bewegung in der Bundesrepublik Deutschland



Wie so vieles in den 50er Jahren schwappte auch diese Welle aus den USA in die junge Bundesrepublik: »Do-it-yourself« hieß der Trend, der auch westdeutsche Männer in ihrer Freizeit an Bohrmaschine und Stichsäge trieb. »Mehr Freizeit und auch mehr Wohneigentum waren die Voraussetzungen, dass sich das Heimwerken auch in Deutschland durchsetzen konnte«, sagt **Jonathan Voges**, der die Freizeithandwerker zum Thema seiner Doktorarbeit am Historischen Seminar machte. Die Gründe, warum sich viele für »Selbst ist der Mann« begeistern konnten, lagen einerseits in der Hoffnung,

Geld zu sparen, aber auch in der Entwicklung der Arbeitswelt. Viele Heimwerker hätten in Befragungen geäußert, in ihrem Beruf fremdbestimmt zu sein und keinen Überblick mehr über das Endprodukt zu haben – ganz anders als beim Heimwerken.

Voges stellt seine Dissertation indes breiter auf: Neben dem Verhalten der Heimwerker analysiert er systematisch die begleitende Baumarktbranche und interpretiert Konsummuster. Um all diesen Ebenen gerecht zu werden, verwendet er drei geschichtswissenschaftliche Ansätze: Sozial- und Kulturgeschichte, Konsumgeschichte und Unternehmensgeschichte. Zeitlich eingegrenzt hat er sein Thema auf die Zeit zwischen 50er und 80er Jahre, als der erste große Höhepunkt des Heimwerkens in Westdeutschland erreicht war.

Die eigene Begeisterung für das Thema Heimwerken steigerte die Arbeit allerdings nicht: »Ich habe vielleicht mehr Verständnis entwickelt, bin aber immer noch eher ein ‚Muss-Heimwerker‘«, gibt Voges zu.

## Die Menschenwürde in der Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK)

Die Menschenwürde – so sollte man meinen wäre zentraler Bestandteil der Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK). Doch weit gefehlt. Obwohl beinahe zeitgleich andere Texte wie das deutsche Grundgesetz und die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte entstanden, die der Menschenwürde eine herausgehobene Position zusprachen, kommt sie in der EMRK nicht vor. Warum eigentlich nicht und auf welcher Vorstellung zur Menschenwürde urteilt dann der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR)? Diese Fragen stellt sich **Lennart von Schwichow** in seiner Doktorarbeit an der Juristischen Fakultät und wertete



dafür um die 300 Urteile des EGMR aus. »In der Rechtsprechung des EGMR kommt zunächst die Menschenwürde immer in Verbindung mit einem Artikel der EMRK vor, meist Artikel 3, dem Folterverbot, oder Artikel 8, dem Schutz des Privat- und Familienlebens, der Wohnung und der Korrespondenz«, erläutert von Schwichow. Im Laufe der Zeit änderte sich das, der Begriff habe sich etabliert. Auch ohne konkrete Kodifikation im Vertragstext selbst kann also die Verletzung der Menschenwürde vor dem EGMR beklagt werden. Anders als hierzulande aber kann ein Verstoß

gegen die Menschenwürde außerhalb des Artikel 3 EMRK gerechtfertigt sein – so liefert beispielsweise Artikel 8 Absatz 2 EMRK die Rechtfertigungsgründe gleich mit. Die Würde in der Rechtsprechung des EGMR ist damit ein bisschen praktikabler, sagt von Schwichow, der »Kernbereiche« und »Randbereiche« der Menschenwürde in der Rechtsprechung des EGMR definiert hat. Diskussionen um Themen wie Sterbehilfe oder Schwangerschaftsabbruch hätten daher auf europäischer Ebene eine andere Dynamik.

## Ein ganzheitliches Konzept für Langzeitzustandsüberwachung von Bauwerken

Brücken, Hochhäuser, Türme von Windenergieanlagen – Bauwerke aller Art sind Belastungen ausgesetzt, die ihre Struktur angreifen können und sie gefährden. Structural Health Monitoring ist der englische Fachbegriff für die Zustandsüberwachung solcher Bauwerke, die mit



Hilfe von moderner Sensorik Schäden möglichst früh und eindeutig zu erkennen hilft. Doch wie muss ein System aussehen, das die Unmengen von Daten intelligent auswertet und sich dabei robust gegenüber Betriebs- und Umgebungsbedingungen verhält? Dieser Frage ist **Moritz Häckell** in seiner Doktorarbeit am Institut für Statik und Dynamik nachgegangen. Entstanden ist ein Konzept, das er zwar auf Windenergieanlagen angewandt hat, aber das auch für andere Bauwerke einsetzbar ist. »Windenergieanlagen eignen sich gut, um solche Konzepte zu erproben, denn die schlanke Struktur mit

ihrer großen Kopfmasse schwingt stark und anders als andere Bauwerke sollen sie ja möglichst viel Lasten sammeln, um daraus Strom zu erzeugen.« Wobei das Erfassen der Daten nicht die eigentliche Herausforderung sei, sondern die Auswertung. Um hier auf möglichst gute Ergebnisse zu kommen, hat Häckell maschinelles Lernen, Zustandsparameter und Hypothesen-Tests eingesetzt und so einen allgemeingültigen Ansatz zur Schadensdetektion und Bewertung der Leistungsfähigkeit formuliert.



## Nanosekunden-Laserblitzlichtphotolyse

Grundlagenforschung im Bereich der Photokatalyse ist das Thema von **Jenny Schneider**. Die seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts bekannte Photokatalyse ist die Umwandlung von Sonnenlicht mit Hilfe eines halbleitenden Photokatalysators in chemische Energie. Die Wissenschaftlerin vom Institut für Technische Chemie untersuchte die Eigenschaften verschiedener Titandioxide als Photokatalysator, die sich in Modifikation, Partikelgröße und Kristallinität unterscheiden. Dabei

arbeitete sie mit Hilfe der Laser-Blitz-Photolyse-Spektroskopie: Der Photokatalysator wurde mit dem im Nanosekundenbereich gepulsten Laser angeregt und das zeitliche Abklingen der Absorption der dabei gebildeten aktiven Spezies beobachtet. »Ziel war zu verstehen, warum die Photokatalysatoren unterschiedlich reagieren«, erklärt Schneider. Ihre Ergebnisse können nun genutzt werden, um das Konzept der Photokatalyse weiter zu verfolgen, das als Methode zur Erzeugung von Wasserstoff als Energiespeicher wieder in den Fokus gerückt ist. **Katharina Wolf**

## 8 Semester garantiert sorgenfrei



\* Gilt nur in den Filialen. Ab Kaufdatum erhalten Sie eine Händlergarantie von 48 Monaten kostenlos. Die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche bleiben unberührt. Gültig für Neuware, die mit Vorlage des gültigen Studentenausweises erworben wird.

Conrad  
Studenten-  
garantie\*  
kostenlos

ANZEIGE

 **Filiale Hannover**  
Goseriede 3  
30159 Hannover

Öffnungszeiten:  
Mo - Sa 10:00 Uhr - 19:30 Uhr

**CONRAD**

# Personalia

## Rufe an die Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr. **Martin Doevenspeck**, Universität Bayreuth, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Kulturgeographie erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Claus Feldmann**, Karlsruhe Institute of Technology, hat den Ruf auf die W3-Professur für Anorganische Molekül- und Materialchemie abgelehnt.

Prof. Dr. **Michael Granitzer**, Universität Passau, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Data Science und Digital Libraries erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Jörg Hähner**, Universität Augsburg, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für System- und Rechnerarchitektur erhalten und abgelehnt.

PD Dr. **Markus Jäger**, Technische Universität Dortmund, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Bau- und Stadtbaugeschichte erhalten.

Akademischer Rat PD Dr. **Karsten Krüger**, Universität Gießen, hat einen Ruf auf eine W2-Professur für Sport und Gesundheit erhalten.

Prof. Dr. **Ralf Küsters**, Universität Trier, hat einen Ruf auf die W3-Professur für IT-Sicherheit erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr.-Ing. habil. **Daniel Lohmann**, FAU Erlangen-Nürnberg, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für System- und Rechnerarchitektur erhalten und angenommen.

Prof. Dr. Bettina **Valeska Lotsch**, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, hat einen Ruf auf die W3-Professur für Anorganische Molekül- und Materialchemie erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Matteo Maffei**, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für IT-Sicherheit erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Martina Neuburger**, Universität Hamburg, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Kulturgeographie erhalten.

Prof. Dr. **Daniel Peterseim**, Universität Bonn, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Numerische Analysis erhalten.

Prof. Dr. **Dirk Praetorius**, Technische Universität Wien, hat den Ruf auf die W3-Professur für Numerische Analysis abgelehnt.

Prof. Dr.-Ing. **Bernhard Wicht**, Hochschule Reutlingen, hat einen Ruf auf eine W3-Professur für Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen erhalten und angenommen.

## Ernennung zur Universitätsprofessorin / zum Universitätsprofessor

Dipl.-Ing. **Mirco Becker**, Fachgebiet Digitale Methoden in der Architektur, wurde zum 1. August 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

PD Dr. Benjamin **Felix Burkhard**, Fachgebiet Physische Geographie, wurde zum 1. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr. **Fei Ding**, Fachgebiet Experimentelle Nanophysik, wurde zum 1. September 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr. **Ghislain Fourier**, Fachgebiet Reine Mathematik, wurde zum 1. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Apl. Prof. Dr. **Michèle Heurs**, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut), wurde zum 1. Dezember 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität ernannt.

Prof. Dr. **Nils Hoppe**, Leibniz Universität Hannover, Institut für Philosophie, wurde zum 20. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor auf Dauer an der Leibniz Universität ernannt.

PD Dr. **Marcus Andreas Horn**, Fachgebiet Bodenmikrobiologie, wurde zum 1. April 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. **Ingo Liefner**, Fachgebiet Wirtschaftsgeographie, wurde zum 1. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr.-Ing. **Dirk Manteuffel**, Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme, wurde zum 1. Juni 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Apl. Prof. Dr. **Jan Schmidt**, Fachgebiet Photovoltaik Materialforschung, wurde zum 1. Mai 2016 Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

PD Dr. **Felipe José Temming**, Fachgebiet Deutsches, Europäisches Privat- und Wirtschaftsrecht, wurde zum 12. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. **Peter Titzmann**, Fachgebiet Entwicklungspsychologie, wurde zum 1. Oktober 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. **Emil Wiedemann**, Fachgebiet Angewandte Mathematik, wurde zum 1. September 2016 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

## Verleihung des Titels »Außerplanmäßige Professorin« / »Außerplanmäßiger Professor«

Dr. **Christiane Miosga**, Philosophische Fakultät, wurde mit Wirkung vom 27. Mai 2016 die Befugnis verliehen, den Titel »Außerplanmäßige Professorin« zu tragen.

## Bestellungen zur Honorarprofessorin / zum Honorarprofessor

Dr. **Kai Gent**, Lehrbeauftragter an der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, wurde am 10. Juni 2016 zum Honorarprofessor an der Leibniz Universität Hannover bestellt.

Dr.-Ing. **Lasse Petersen**, Lehrbeauftragter an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie, wurde am 24. Oktober 2016 zum Honorarprofessor an der Leibniz Universität Hannover bestellt.

Dr.-Ing. **Stephan Pöhler**, Lehrbeauftragter an der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, wurde am 10. Juni 2016 zum Honorarprofessor an der Leibniz Universität Hannover bestellt.

Dr. **Karsten Scholz**, Lehrbeauftragter an der Juristischen Fakultät, wurde am 26. Februar 2016 zum Honorarprofessor an der Leibniz Universität Hannover bestellt.

## Ruhestand

Prof. Dr. **Klaus Hölker**, Romanisches Seminar, trat mit Ablauf des 30. September 2016 in den Ruhestand.

Prof. Dr. **Hans-Michael Poehling**, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, trat mit Ablauf des 31. März 2016 in den Ruhestand.

Prof. Dr. Dr. **Peter Salje**, Institut für Deutsches und Europäisches Privatrecht und Wirtschaftsrecht, trat mit Ablauf des 31. März 2016 in den Ruhestand.

Prof. Dr.-Ing. **Brita Maria Watkinson**, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, trat mit Ablauf des 30. September 2016 in den Ruhestand.

## Verstorben

PD Dr. phil. habil. **Claus Peter Ahlzweig**, ehemals Deutsches Seminar, verstarb am 10. Mai 2016 im Alter von 72 Jahren.

Dr.-Ing. **Peter Bast**, ehemals Institut für Gestaltung und Darstellung, verstarb am 12. Juni 2016 im Alter von 73 Jahren.

**Stefan Bork**, Verwaltung (Dezernat 1) verstarb am 2. Juni 2016 im Alter von 52 Jahren.

Prof. Dr. **Hans-Ernst Folz**, ehemals Juristische Fakultät, verstarb am 9. Juli 2016 im Alter von 83 Jahren.

**Karl Ferdinand Albert Göbel**, ehemals Verwaltung (Dezernat 2) und langjähriges Mitglied des Senats der Leibniz Universität Hannover, verstarb am 7. September 2016 im Alter von 74 Jahren.

Obersporträtin a. D. **Hede Harbusch**, ehemals Institut für Sportwissenschaft, verstarb am 7. August 2016 im Alter von 81 Jahren.

Prof. Dr.-Ing. **Günter Harder**, ehemals Institut für Städtebau, Wohnungswesen und Landesplanung, verstarb am 11. Juli 2016 im Alter von 86 Jahren.

**Sascha Klopp**, Leibniz IT-Services, verstarb am 11. September 2016 im Alter von 40 Jahren.

**Lutz Krüger**, Institut für Botanik, verstarb am 24. September 2016 im Alter von 50 Jahren.

Prof. Dr. rer. pol. **Udo Müller**, ehemals Institut für Volkswirtschaftslehre, verstarb am 6. April 2016 im Alter von 80 Jahren.

**Horst Reimann**, ehemals Verwaltung (Dezernat 3), verstarb am 5. September 2016 im Alter von 65 Jahren.

Prof. **Edelgard Waltraut Schwinning**, ehemals Fachbereich Erziehungswissenschaften, verstarb am 29. Juni 2016 im Alter von 85 Jahren.

Prof. Dipl.-Ing. **Friedrich Spengelin**, ehemaliger Dekan der Fakultät für Bauwesen sowie ehemaliger Dekan des Fachbereichs Architektur, verstarb am 30. April 2016 im Alter von 91 Jahren.

Prof. Dr. rer. nat. **Heinrich Wippermann**, ehemals Institut für Didaktik der Mathematik und Physik, verstarb am 17. August 2016 im Alter von 76 Jahren.

»Bundesakademie ist cool.  
Alles andere ist nur Weiterbildung« (Christoph Deeg)

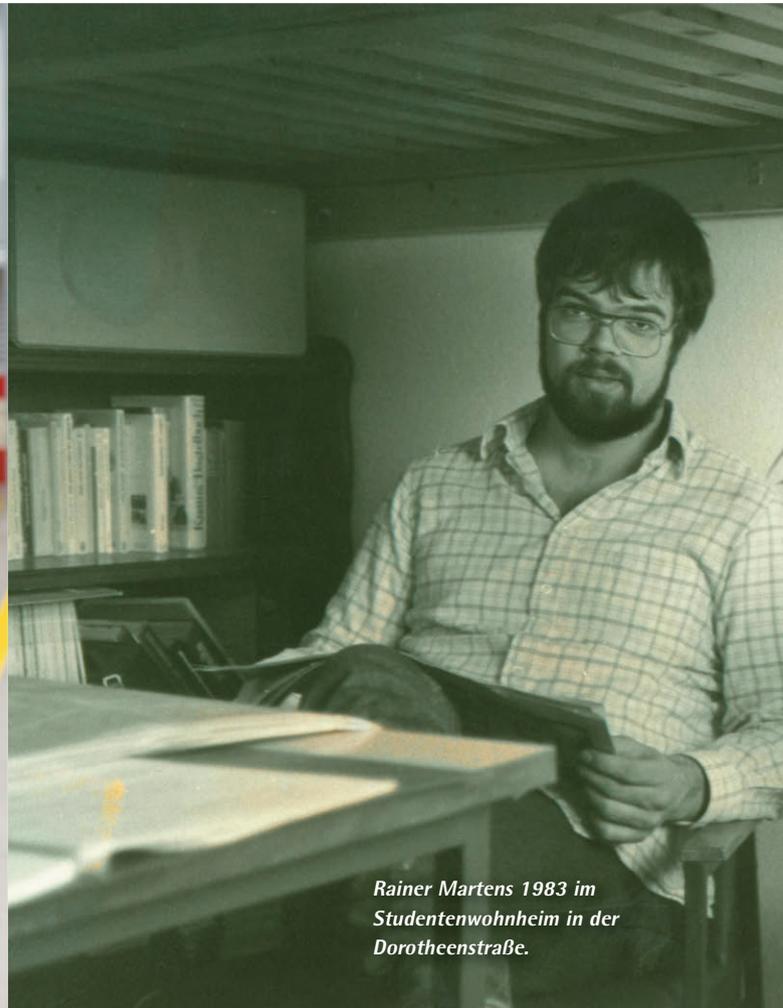
Bundesakademie für Kulturelle Bildung Wolfenbüttel | [www.bundesakademie.de](http://www.bundesakademie.de)

# »Entscheidend war das anspruchsvolle Umfeld«

Alumnus Rainer Martens über seinen Werdegang



*Dr. Rainer Martens ist seit zehn Jahren Vorstand bei dem Triebwerkshersteller MTU Aero Engines.*



*Rainer Martens 1983 im Studentenwohnheim in der Dorotheenstraße.*

**Dr. Rainer Martens ist seit 10 Jahren Vorstand bei MTU Aero Engines in München. Das Unternehmen ist mit 9000 Mitarbeitern und fast viereinhalb Milliarden Euro Umsatz der führende deutsche Triebwerkshersteller. Martens hat in den achtziger Jahren Maschinenbau an der Leibniz Universität studiert und berichtet von seiner Lerngruppe, der Mottenburg und der intensiven Zeit am Institut für Fertigungstechnik.**

Die erste Vorlesung an der Universität Hannover begann für Dr. Rainer Martens 1981 mit einer klaren Ansage des Dekans. »Nur die Hälfte von Ihnen sehen wir nach dem Vordiplom wieder«, war die Botschaft für die Erstsemester des Maschinenbaus. »Da wussten wir gleich, woran wir sind. Ich dachte nur: »Hilfe, die wollen dich hier loswerden!«« Schnell fand sich Martens mit vier anderen Studenten in einer Lerngruppe zusammen, die das Studium und die Vorbereitung auf das Vordiplom sehr ernst nahm. »Wir haben uns mit der Lerngruppe damals wochenlang auf das Vordiplom vorbereitet, gerechnet bis es nicht mehr ging. Am Morgen vor der Prüfung sind wir gemeinsam dorthin gegangen, keiner hat etwas gesagt. Es war allen klar, dass dies ein Schicksalstag war.« Vier der fünf schafften das Vordiplom, und zu allen hat Martens heute

noch guten Kontakt. Danach setzte Entspannung ein. Und endlich war auch mehr Zeit, um sich neben dem Studium um andere Dinge zu kümmern. Martens wohnte anfangs im Silo, dem Studentenwohnheim an der Dorotheenstraße, dort gab es dreißig Flure, von denen jeder zwei Partys im Jahr veranstaltete, da gab es also viel zu tun. Später zog Martens dann nach Herrenhausen in eine Zweier-WG – für 172 Mark kalt. Ein beliebter Anlaufpunkt war in der Zeit für den geborenen Oldenburger die »Mottenburg«, die am Judenkirchhof kühles nordisches Jever anbot. Das war nicht weit vom Institut, das in der Zeit noch an der Schloßwender Straße lag. Der Sonntagnachmittag gehörte dem Fußball – um 14 Uhr traf man sich vor dem Wilhelm-Busch-Museum und dann wurde gemeinsam auf der Wiese gebolzt.

Im Hauptstudium wurde die Arbeit dann – endlich – interessensgeleiteter. Martens zog es ans Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, wo er einen Hiwjob bekam. »Die Professoren, die uns vor dem Vordiplom das Leben schwer gemacht hatten, umwarben uns jetzt, und bei Professor Tönshoff im Institut war am meisten Musik, da passierte richtig was.« Computer integrated manufacturing, Betriebsmittel und Werkzeuge waren damals die vorherrschenden Themen. Die



Beliebter Anlaufpunkt in der Nordstadt mit norddeutschem Bier: Die Mottenburg.

Fachliche Verbindungen bestehen für den Triebwerkshersteller vor allem zum Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik der Leibniz Universität. Die Zusammenarbeit profitiert von der hohen Kompetenz im Bereich Reparaturtechnologien für Triebwerkskomponenten, dem großen Maschinenpark für vielfältige Fertigungsverfahren, dem ausgeprägten analytischen und experimentellen Sachverstand in der Turbinen- und Verdichtertechnologieentwicklung sowie von geeigneten Prüfständen und der Verfügbarkeit moderner Messtechniken. Darüber hinaus ist Martens aber auch im Alumni- und Förderverein seines alten Instituts aktiv und kennt auch das produktionstechnische Zentrum des Maschinenbaus in Garbsen: »Dieser Ausbau war ein wichtiger Meilenstein und zeigt die größere Perspektive, die der Maschinenbau hat. Das ist sehr gut gelungen!« Ebenso lobt er die Umbenennung der Universität: »Der Name Leibniz Universität hat Charme«, findet der 55-Jährige.

Noch einmal vor die Wahl gestellt, würde er sich wieder für Maschinenbau entscheiden. Mehr von seiner Aufmerksamkeit hätte damals allerdings die Werkstoffkunde verdient gehabt, denn neue Materialien waren und bleiben ein wichtiges Thema im Maschinenbau. Und ansonsten gilt: »Wer seine Mathematik beisammen hat, dem kann ich nur empfehlen, Maschinenbau zu studieren. Der Maschinenbau bietet ein sehr breites Berufsfeld. Nach dem Vordiplom – oder heute dem Bachelor – werden die Karten neu gemischt und es warten vielfältigste, anspruchsvolle und spannende Aufgaben in den Instituten. Wichtig ist es, sich dort eine Anbindung zu suchen, jeder kann sein Thema finden. Entscheidend geprägt hat mich das anspruchsvolle Umfeld im Institut bei Professor Tönshoff.« mw

letzte Augustwoche im Jahre 1986 wurde unvergesslich, denn es trafen zwei herausragende Lebensereignisse aufeinander: Der Diplomprüfung war ein paar Tage zuvor die Geburt seiner zwei Töchter vorausgegangen. Nach nur insgesamt zehn Semestern macht Martens sein Diplom, um anschließend zu promovieren.

»Aber so schnell muss man nicht studieren«, sagt der 55-Jährige heute, und es klingt durchaus etwas Bedauern heraus.

Lange Auslandsreisen waren nicht, wie bei vielen anderen, Teil von Martens Studienzeit. Seine damalige Freundin und heutige Frau war damals Leistungssportlerin, mit den Wettkämpfen waren die Wochenenden über das Jahr und der Sommer dann schon belegt. Als »Research Fellow« verbrachte er aber ein halbes Jahr an der Universität in Birmingham, mit der es eine Kooperation gab. Neben den Arbeiten an den Experimenten gab es hinreichend Zeit, um Land und Leute kennenzulernen.

Im Jahre 1991 war dann auch die Promotion fertig: »Nach der Promotion musste ich mich zwischen Automobil- und Luftfahrtbranche entscheiden – der Arbeitsmarkt war gut.« Nach verschiedenen beruflichen Stationen unter anderem bei Airbus in Bremen und Varel ist Martens jetzt seit zehn Jahren im Vorstand der MTU in München und führt das Ressort Technik. Zum echten Bayer ist er deshalb nicht geworden: Privat ist er dem Norden verbunden geblieben, die Familie lebt in Rastede bei Oldenburg.

## Studienzertifikat Ästhetische Bildung und Gestaltung (ÄBuG)

Das Studienzertifikat **Ästhetische Bildung und Gestaltung** dient der Erlangung ästhetischer Kompetenzen im Zusammenspiel des universitären Fächerkanons. Angeboten werden verschiedene künstlerische und wissenschaftliche Übungen zur Wahrnehmung, Selbst- und Differenzenerfahrung sowie zur Präsentation aus den Bereichen Wahrnehmung und Gestaltung in Kunst, visuelle Medien und Architektur, ästhetische Dimensionen pädagogischer Arbeit, Theater und Theaterpädagogik, Einzel-, Gruppen-, und Organisationsberatung, Workshopgestaltung und Projektmanagement. Die Veranstaltungen streben eine enge Verbindung zwischen praktischer Erfahrung und theoretischer Reflexion an. Am **Studienzertifikat ÄBuG**, das sich nicht als Künstler-Weiterbildung versteht, können regulär Studierende ebenso teilnehmen wie Gasthörer der Leibniz Universität. Es kann zu jedem Wintersemester begonnen werden. Für die Bewerbung und die Erstanmeldung ist ein Beratungsgespräch im Gasthörendenbüro erforderlich. Diese ist die Grundlage für die Vergabe der Zertifikatsplätze, deren Anzahl begrenzt ist. Die Kosten betragen 150 EUR pro Semester.

→ Ausführliche Informationen unter [www.zew.uni-hannover.de/aebug.html](http://www.zew.uni-hannover.de/aebug.html) oder beim Gasthörendenbüro der Leibniz Universität Hannover, Schloßwender Straße 7, 30159 Hannover, Tel. 762-5687 oder -19364, E-Mail: [ghs-infozew.uni-hannover.de](mailto:ghs-infozew.uni-hannover.de)

11  
102  
1004

Leibniz  
Universität  
Hannover

# Wir danken unseren Förderern:

Albert-Ludwig-Fraas-Stiftung | BBBank Stiftung | BRANDI Bielefeld GbR | Christian-Kuhle-  
mann-Stiftung | Cray-Stiftung | Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft | Dirk  
Rossmann GmbH | Dr. Hesse und Partner Ingenieure | Dr. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH |  
Ed. Züblin AG | Ernst & Young Stiftung e.V. | ExxonMobil Production Deutschland GmbH |  
FERCHAU Engineering GmbH | Freunde der Herrenhäuser Gärten e.V. | Gebrüder Heyl  
Analysentechnik GmbH & Co. KG | Hans Dederding GmbH | HARTING AG&Co. KG | IPH –  
Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH | Janisch-Stiftung | Johnson Controls  
Autobatterie GmbH & Co. KGaA | Kjellberg Stiftung | Lenze SE | Magrathea Informatik  
GmbH | Maurer Electronics GmbH | Mecklenburgische Versicherungs-Gesellschaft a.G. |  
MTU Maintenance Hannover GmbH | NORD/LB | OSB AG | Phoenix Contact GmbH & Co. KG  
| Rheinmetall AG | Sartorius Corporate Administration GmbH | Selge Bauregie GmbH & Co.  
KG | Solvay GmbH | Soroptimist International Club Hannover e.V. | Stadtwerke Hannover AG  
| Talanx AG | TRANSNORM System GmbH | TÜV Hannover/Sachsen Anhalt e.V. | VGH Ver-  
sicherungen – Landschaftliche Brandkasse Hannover | Viscom AG | Herrn Torhan und Frau  
Nil Berke | Herrn Prof. Breitner | Frau Dieckmann | Herrn Lindenberg | Herrn Prof. Parch-  
mann | Herrn Prof. Pirsch | Herrn Rehmer | Herrn Schilling

**Deutschland  
STIPENDIUM**

©Teak Sato/www.sxc.hu

Auch als Privatperson können Sie Deutschlandstipendiaten fördern:  
[www.uni-hannover.de/stipendienprogramm](http://www.uni-hannover.de/stipendienprogramm)

STELLENANZEIGEN  
Aufrufen & bewerben



## Traum erfüllt Job gefunden

Als Technologieunternehmen suchen wir derzeit Softwareentwickler, IT-Fachkräfte und Informatiker. Bewirb Dich jetzt!

**Kjellberg®**  
**FINSTERWALDE**

Die Unternehmen der  
Kjellberg-Stiftung

Made in Germany

 [kjellberg.de](http://kjellberg.de)

# Heimat

ist da, wo man richtig  
anpacken kann

Finden Sie Ihre berufliche Heimat bei der VGH.  
Packen Sie es an – bei uns!

fair versichert  
**VGH** 

## Trainee m/w

Mit einem Master- bzw. gleichwertigen Abschluss in Wirtschafts- oder Rechtswissenschaften, in Mathematik oder (Wirtschafts-) Informatik bieten wir Ihnen einen auf Ihre Stärken und Ziele zugeschnittenen KarriereEinstieg.

## Praktikant m/w

In der Hauptphase Ihres Studiums erwarten Sie bei uns interessante Einsatzmöglichkeiten und eine intensive persönliche Betreuung.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung über unser Online-Portal unter: [karriere.vgh.de/studenten-absolventen](http://karriere.vgh.de/studenten-absolventen)

 Finanzgruppe

### Lenze sucht Leute!

Stell dir einmal vor, du lebst in einem Land, das sich auf die Fahne geschrieben hat, die Welt zu bewegen. Darin wohnen und arbeiten Menschen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen und ganz individuellen Wünschen. Jeder Einzelne ist ein Spezialist auf seinem Gebiet, aber am Ende ziehen alle an einem Strang. Einer für alle, alle für das Eine: Bewegung.

# Komm ins Land der Bewegung.



Folge der Bewegung

Praktikum, Abschlussarbeit oder Direkteinstieg? Lenze sucht die Fachkräfte von morgen! Finde den Job deines Lebens in den Bereichen Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinen- und Anlagenbau, Betriebswirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen, Informatik, Produktionstechnik oder im kaufmännischen Bereich. Informiere dich jetzt ganz einfach online auf [www.Lenze.com/Karriere](http://www.Lenze.com/Karriere)

 Werde jetzt Fan auf [facebook.com/LenzeDeutschland](https://facebook.com/LenzeDeutschland)

**Lenze**

**MTU**  
Maintenance

## LIFETIME EXCELLENCE

Mehr unter: [www.mtu.de/karriere](http://www.mtu.de/karriere)

**top**  
EMPLOYER  
DEUTSCHLAND  
2016  
CERTIFIED EXCELLENCE IN EMPLOYEE CONDITIONS

# Der Roboter als Assistent am Operationstisch

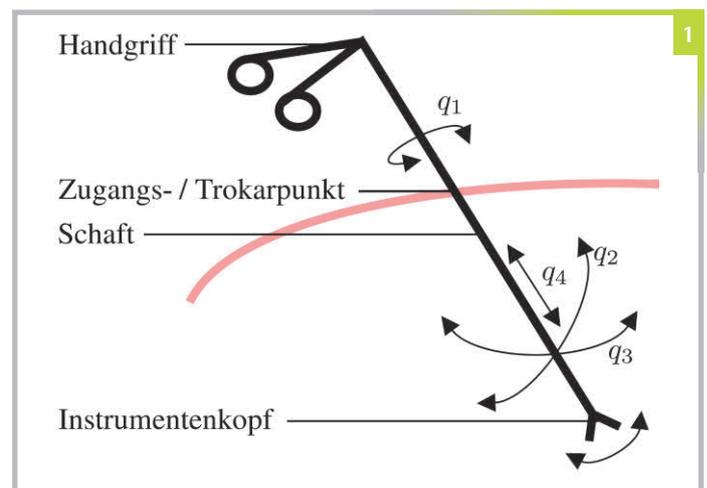
## ROBOTISCHE INSTRUMENTE FÜR

### DIE TRANSLUMINALE UND LAPAROSKOPISCHE CHIRURGIE

**Minimalinvasive Eingriffe haben viele Vorteile: Kleinere Narben, geringerer Blutverlust, schnellere Heilung. Doch gleichzeitig ist der Chirurg durch die kleinen Instrumente in der Bewegung eingeschränkt. Wissenschaftler am Institut für mechatronische Systeme wollen daher die Handhabung und Manipulierbarkeit der Instrumente durch robotische Assistenzsysteme verbessern.**

Mechatronische Assistenzsysteme finden zunehmend im Operationssaal Einzug. Besonders bei Eingriffen mit keinen oder kleinen Narben (so genannte minimalinvasive Chirurgie, Schlüssellochchirurgie oder auch Operation durch natürliche Körperöffnungen) ergibt sich der Bedarf, manuell geführt Instrumente weiterzuentwickeln, um den Chirurgen Fähigkeiten zurückzugeben, die beim Übergang von der offenen zur minimalinvasiven Chirurgie verloren gehen. Es handelt sich hierbei zumeist um Endoskope, mit denen die chirurgische Szene beobachtet wird, sowie um miniaturisierte Greif- und Schneidwerkzeuge, die bei robotischer Umsetzung auch Assistenzfunktionen wie beispielsweise Filterung des Tremors (Zitterbewegung des Chirurgen) ermöglichen. Zwei Beispiele für Operationen, bei denen derartige Instrumente benötigt werden, sind die endoskopische, transorale Chirurgie an den Stimmlippen sowie die Single-Port-Laparoskopie im Bauchraum.

Durch positive Studienergebnisse beispielsweise bezüglich des begünstigten und kürzeren postoperativen Heilungsverlaufes sowie dem geringeren Blutverlust hat sich die laparoskopische Chirurgie des Bauchraumes inzwischen im klinischen Alltag etabliert. Bei einer Vielzahl von Standard-Eingriffen werden mehrere kleine Schnitte mit einer Län-

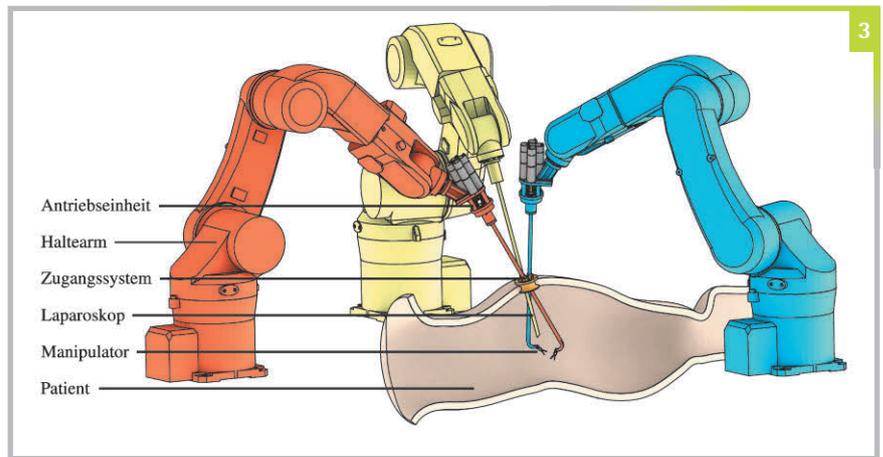
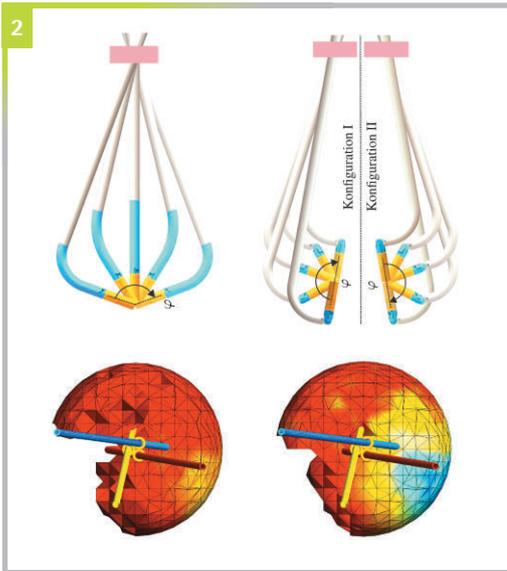


ge von circa 1 cm in der Bauchdecke gesetzt. Als Zugangssystem werden anschließend so genannte Trokare zur Instrumentenführung durch die Einschnitte in die Bauchhöhle eingeführt und der Bauchraum danach mit  $\text{CO}_2$ -Gas insuffliert, um den verfügbaren Arbeitsraum zu vergrößern. Die Sicht auf das Operationsgebiet in der Bauchhöhle wird dabei mittels starrem Endoskop (Laparoskop) hergestellt. Die Manipulation des Zielgewebes wird mit für die Laparoskopie angepassten Instrumenten (siehe *Abbildung 1*) vorgenommen. Eine weiterführende Zugangstechnik ist die Single-Port-Laparoskopie, bei der die Bildgebung und Instrumentierung über einen einzigen gemeinsamen Trokar im Bauchnabel in die Bauchhöhle eingeführt werden. Dies minimiert die Anzahl der erforderlichen

Schnitte und reduziert die Bildung beziehungsweise Sichtbarkeit der Narbe. Diesen Vorteilen stehen bislang die Nachteile einer deutlichen Einschränkung der Bewegungsmöglichkeiten der eingeführten Instrumente gegenüber, die aus dem geringen Abstand der Schäfte und deren Kollisionen resultieren. Analog dazu ist auch der Bewegungsraum der Instrumentengriffe außerhalb des Körpers der Patientin oder des Patienten ebenfalls stark limitiert und die Koordination der Hände des Operateurs erschwert.

An diesem Punkt setzen die Forschungsarbeiten des Instituts für Mechatronische Systeme (*imes*) an, indem die Handhabung und Manipulierbarkeit der Instrumente durch ein robotisches Assistenzsystem verbessert werden. Konkret

Abbildung 1  
Die Bewegungsmöglichkeiten eines laparoskopischen Instruments mit Trokar werden innerhalb des Körpers auf die Freiheitsgrade  $q_1$ – $q_4$  eingeschränkt.



wird dabei die Anzahl der Bewegungsfreiheitsgrade des Instruments innerhalb der Bauchhöhle erhöht oder die Konstruktion spezifisch auf die Anatomie beziehungsweise daraus abgeleitete Arbeitsräume angepasst. In diesem Zusammenhang wurde eine Simulationsumgebung zur Analyse robotischer Assistenzsysteme für die Laparoskopie entwickelt. Mit den implementierten Methoden wird das Ziel verfolgt, eine Aussage über die Güte der kinematischen Struktur eines neu konzipierten Systems im Vergleich zu bestehenden Systemen zu treffen. Bewertungsgrundlage ist dabei die Erreichbarkeit von Positionen und Orientierungen (so genannten Posen) der Instrumentenspitze innerhalb eines vorgegebenen Arbeitsraumes. Dafür wird die Anzahl an erreichbaren Posen bei Berücksichtigung von Instrumentenkollisionen innerhalb eines Volumens untersucht und die Struktur hinsichtlich der resultierenden Kennzahlen optimiert. *Abbildung 2* zeigt exemplarisch die Darstellung der erzielbaren Orientierungen für zwei konstruktive Varianten. Dabei wird zum einen ein Instrumentenkopf mit zwei Freiheitsgraden

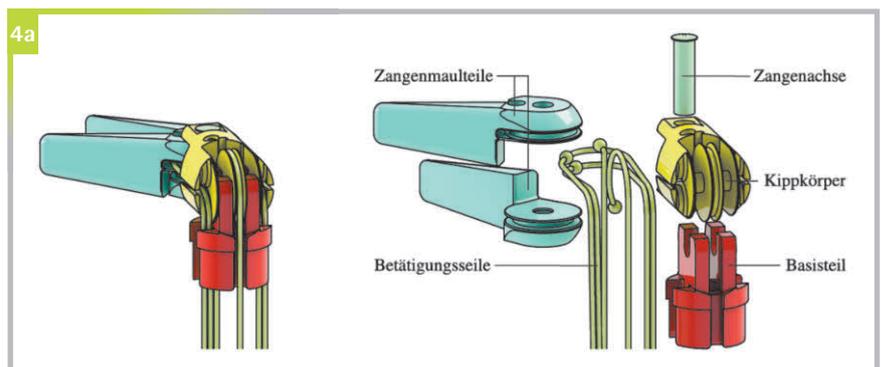
und einem aktiv biegbaren Schaftsegment betrachtet, wohingegen die zweite Variante ein starres gekrümmtes Schaftsegment vorsieht. Die Simulationsergebnisse zeigten, dass die konstruktive Variation signifikant den erreichbaren Arbeitsraum der Instrumente beeinflusst.

Auf Basis dieser Studien und aufbauend auf den Stand der Technik wurde ein Greifinstrument für die roboterassistierte Single-Port-Laparoskopie entwickelt. *Abbildung 3* stellt das Konzept auf Basis von drei Knickarm-Robotern vor. Die Instrumente werden dabei von den seriellen Robotern mit der Randbedingung des Trokars geführt und konstruktiv entsprechend der zuvor beschriebenen Simula-

tionsergebnisse ausgelegt. Darüber hinaus wurde ein optimiertes Greifinstrument mit einer minimierten Anzahl an Komponenten und einem neuartigen Konzept zur Führung der Betätigungsseile unter Verwendung von Gleitflächen entwickelt und gefertigt (siehe *Abbildung 4*). In diesem Zusammenhang wurden weitere Studien zur optimalen Werkstoffpaarung von Betätigungsseil und Gleitfläche durchgeführt, die Verschleiß

*Abbildung 2* Vergleich der Erreichbarkeiten im Bauchraum mit biegbarem Schaft (blau, links oben) sowie starrem, gekrümmtem Schaft und einem Gelenk (blau, rechts oben). Die Anzahl erzielbarer Orientierungen bei drei Instrumenten ist darunter farbkodiert dargestellt (rot – wenige, blau – viele).

*Abbildung 3* Roboterassistierte Single-Port-Laparoskopie mit drei kooperierenden Instrumenten.



*Abbildung 4* Instrumentenspitze mit einer minimalen Anzahl an Bauteilen und einem Durchmesser von 8 mm.

Abbildungsquellen: Hinnerk Borchard

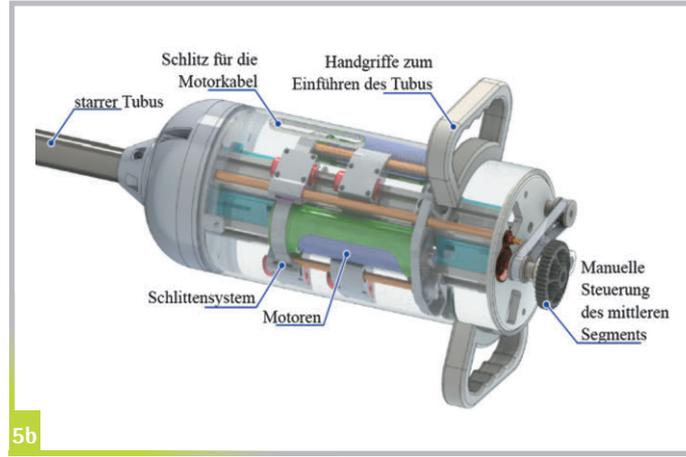


Abbildung 5  
 Aktuierungseinheit eines robotischen Endoskops für die Stimm lippenchirurgie  
 Quelle: Andreas Schoob (5a), Dennis Kundrat (5b)

und Hysteresse-Effekte minimieren sollen. Zusammenfassend konnten in diesem Forschungsbereich Methoden zur quantitativen Analyse von robotischen Laparoskopie-Systemen entwickelt und evaluiert werden, die beispielsweise zur Bewertung innovativer konstruktiver Ansätze eingesetzt werden können. Auf Basis dieser Untersuchungen konnte anschließend ein neuartiges Instrumentendesign konzipiert und gefertigt werden.

Der Forschungszweig der transluminalen robotischen Instrumente wird am Institut für Mechatronische Systeme durch die Arbeiten im Bereich der Stimm lippenchirurgie und -diagnose vorangetrieben. Die Stimm lippen sind anatomisch im Kehlkopf (Larynx) lokalisiert, sodass es sich konkreter um die Instrumentenentwicklung für neue endoskopische transorale Eingriffe handelt. Karzinome des Larynx sind die zweithäufigste Erkrankung des Aero-

digestivtraktes und beeinflussen Schlucken, Atmung und die Stimm bildung maßgeblich. Nach Ausschluss konservativer Behandlung wird aktuell häufig eine Behandlung mittels so genannter Laserphonomikrochirurgie vorgenommen. Dabei wird der Patient anästhesiert und in überstreckter Lage auf dem OP-Tisch gelagert. Anschließend erfolgt die so genannte Laryngoskopie, also die Etablierung einer direkten Sichtlinie auf die Strukturen des Kehlkopfes mittels rohrförmigem Instrument. Um Blutungen während der OP zu mindern, wird für die Entfernung des pathologischen Gewebes bevorzugt ein in das OP-Mikroskop eingekoppeltes Lasersystem verwendet. Dabei wird der Laserstrahl vom Operateur manuell auf dem Gewebe positioniert. Dies erfordert eine hohe Geschicklichkeit des Operateurs auf Basis eines erhöhten Trainingsaufwands. Ebenfalls kann die Überstreckung der Halswirbelsäule zu postoperativen Beschwerden wie Ner-

Abbildung 6  
 Evaluierung neuer Systeme und Verfahren zur Stimm lippenchirurgie im Experimental-Operationssaal  
 Quelle: Andreas Schoob





**Dipl.-Ing. Dennis Kundrat**

Jahrgang 1985, ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mechatronische Systeme. Nach dem Maschinenbaustudium mit den Schwerpunkten Medizintechnik und Robotik in Berlin und Hannover forscht er derzeit im Bereich der Kontinuumsroboter-assistierte Laserchirurgie. Kontakt: [dennis.kundrat@imes.uni-hannover.de](mailto:dennis.kundrat@imes.uni-hannover.de)



**Dir.-Ing. Jan-Hinnerk Borchard**

Jahrgang 1983, war von 2010 bis 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mechatronische Systeme. Er promovierte 2016 zur Entwicklung und Aufbau von Systemen für die roboterassistierte Single-Port-Laparoskopie an der Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover.



**Dr.-Ing. Lüder Alexander Kahrs**

Jahrgang 1975, ist seit 2013 Leiter der Gruppe Medizintechnik und Bildverarbeitung am Institut für Mechatronische Systeme mit Schwerpunkt im Bereich Computer- und Roboterassistierte Chirurgie. Nach einem Studium der Physik an der Universität Bremen wechselte er an die Universität Karlsruhe (TH). Bevor er nach Hannover kam, hielt er noch zwei Postdoc-Positionen in Düsseldorf und Nashville, USA inne. Kontakt: [lueder.kahrs@imes.uni-hannover.de](mailto:lueder.kahrs@imes.uni-hannover.de)



**Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier**

Jahrgang 1974, leitet seit 2008 das Institut für Mechatronische Systeme an der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Modellierung, Identifikation, Optimierung, Regelung und Vernetzung komplexer Systeme. Anwendung finden die Methoden beispielsweise in der Robotik, Medizin-, Kraftfahrzeug- sowie der Produktionstechnik. Kontakt: [tobias.ortmaier@imes.uni-hannover.de](mailto:tobias.ortmaier@imes.uni-hannover.de)

venschädigungen durch die erhöhten Interaktionskräfte zwischen Gewebe und Instrumentarium führen. Die aktuelle Forschung führt dabei das im Jahr 2015 abgeschlossene EU Projekt  $\mu$ RALP ([www.uralp.eu](http://www.uralp.eu), ICT N° 288663) fort und verfolgt die Verbesserung des Operationsverfahrens durch Etablierung eines mechatronischen Assistenz-Systems. Der endoskopische Ansatz ermöglicht eine robotische Positionierung des Endoskopkopfes zur stimmlippennahen Ablenkung des Laserstrahls unter gleichzeitiger stereoskopischer Bildgebung. Die Planung des Laserschnitts erfolgt dabei mittels Grafiktablett auf Live-Bilddaten. Die Vorpositionierung des Endoskopkopfes im Larynx sowie die automatische robotische Ablenkung des Laserstrahls wird mittels Stellmotoren realisiert, die

sich in den verschiedenen Prototypen sowohl in einer sogenannten Aktuierungseinheit am körperfernen Ende des Endoskops als auch innerhalb des Endoskopkopfes (intrakorporale Anordnung) befinden. Bis zu sechs Motoren lenken dabei über Schubstangen und -drähte flexible Elemente aus, die zur Positionierung des Lasers beim Gewebeschnitt bzw. -ablation führen. Die Kombination aus aktuiertem Laserendoskop mit der Möglichkeit der intraoperativen Planung des Laserbereichs und einer Bilddatenrückgeführten Regelung wird so in Zukunft ein optimiertes chirurgisches Ergebnis und somit eine bestmögliche Patientenversorgung erlauben, da beispielsweise Patientenbewegungen kompensiert werden können. Im Verlauf der bisherigen Untersuchun-

gen wurde der in *Abbildung 5* gezeigte prototypische, endoskopische Aufbau entwickelt und bereits in einer experimental-chirurgischen Umgebung getestet (*Abbildung 6*). Die bis dato entwickelten robotischen transoralen Instrumente besitzen dabei Durchmesser von 7,5 mm bis 18,5 mm und enthalten je nach Ausgestaltung Chip-on-the-Tip Kameras, Laserfokusmodule, Mikrospiegel und Beleuchtungseinheiten (LED oder faserbasiert).

Für zukünftige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ist eine Kombination der robotischen Methoden für die beschriebenen transluminalen und laparoskopischen Instrumente denkbar. Eine Weiterentwicklung zu noch kleineren Durchmessern und hoher Flexibilität bei gleichzeitiger

Fusion von mehreren Greif- und (Laser-)Schneidwerkzeugen in einem gemeinsamen mechatronischen System mit (semi-)autonomen Funktionalitäten würde ein ideales Assistenzsystem für den Operationssaal der Zukunft darstellen.

# Flexibel und starr zugleich

## EINE ELEKTROMAGNETISCH BEWEGTE SCHLANGE FÜR DIE ENDOSKOPIE

Konventionelle Endoskope stoßen immer häufiger an ihre Grenzen. Daher arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (IAL) und vom Institut für Mechatronische Systeme (imes) in dem Projekt »Biegeaktor« an neuartigen, schlangengleichen Endoskopen, die sowohl in der Medizin als auch in der Industrie eingesetzt werden können.

### Herausforderungen der Endoskopie

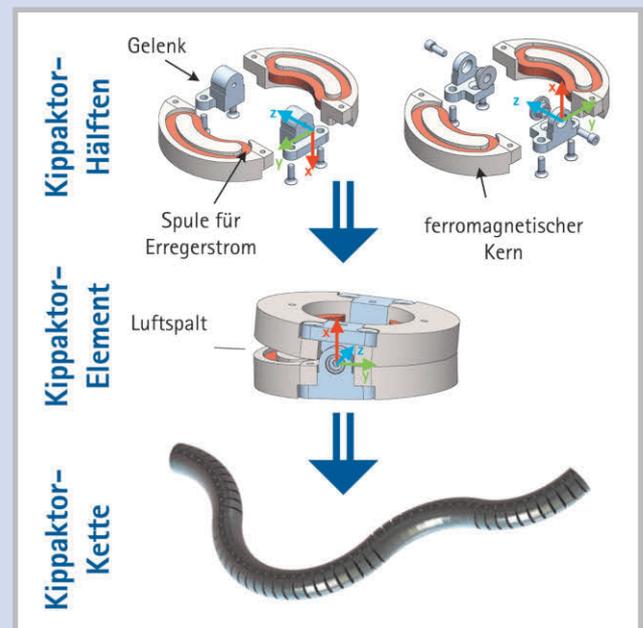
In der Regel werden für medizinische und technische Applikationen konventionelle flexible Endoskope verwendet. Beispiele hierfür sind die Darmspiegelung in der Medizin oder die Wartung von Rohrsystemen oder Flugzeugturbinen in der Industrie. Diese so genannten Flexoskope sind als passiver Schlauch mit einem über Seilzüge abwinkelbaren Vorderteil, dem distalen Ende, aufgebaut und werden manuell vom Anwender bis in das Untersuchungsgebiet vorgeschoben.

In medizinischen Anwendungen kann ein solches passives Endoskop aufgrund von Wechselwirkungen mit anatomischen Strukturen allerdings das umliegende Gewebe dehnen und Schleifen bilden (Abbildung 1a). Dies führt unter anderem zu Schmerzen für den Patienten. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass der Vorschub durch Reibung am Gewebe oder Engstellen gehemmt wird. Dies erhöht das Verletzungsrisiko am umliegenden Gewebe (zum Beispiel durch Perforationen des Darms) massiv.

Als weiterer Nachteil ist festzuhalten, dass die für hochpräzise endoskopische Eingriffe existierenden passiven Systeme dem Operateur keine stabile Arbeitsplattform bereitstellen. Grund dafür ist, dass

### Prinzipieller Aufbau einer Kippaktorkette

Das endoskopische System wird aus aneinandergereihten, gleichartigen Kippaktoren aufgebaut. Jeder einzelne Kippaktor besteht dabei aus jeweils vier angeschrägten, leicht magnetisierbaren (ferromagnetischen) Kernen und Spulen. Diese sind über nicht magnetisierbare (paramagnetische) Gelenke miteinander verbunden.



die flexiblen Strukturen nur geringe Manipulationskräfte aufnehmen können. Exaktes und schnelles Arbeiten im Untersuchungsgebiet, wie etwa die präzise Entfernung von krankhaftem Gewebe, ist damit nur schwer möglich und erfordert Kompetenzen des Arztes und der Ärztin, die wiederum ein langes Training voraussetzt.

Ähnliche Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der Verwendung von flexiblen Endoskopen in technischen Prozessen. Hier ist eine Abstützung an der Umgebung durch deren höhere Steifigkeit in der Regel weniger kritisch. Dennoch ist es wichtig, eine stabile Arbeitsplattform zu bieten und gleichzeitig eine gute Pfadverfolgung zu gewährleisten. Nur so

ist es möglich, auch in schwer zugänglichen Bereichen zu arbeiten und diese Prozesse gleichzeitig zu automatisieren.

### Eine Schlange aus Elektromagneten

Um den genannten Schwierigkeiten zu begegnen, erarbeitet ein Team des Mechatronik-Zentrums Hannover (MZH)

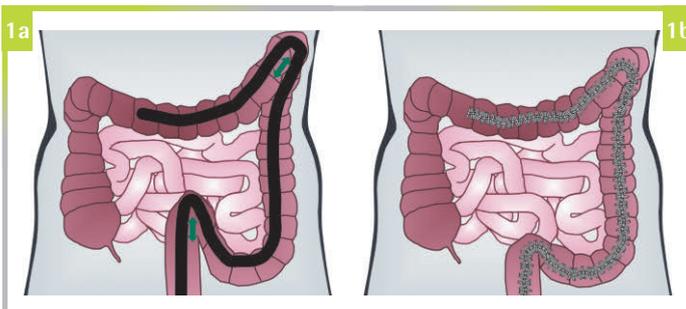
### Widersprüche vereinen

Eine solche Kette aus elektromagnetischen Aktoren ist in der Lage, einen bisher grundsätzlichen Widerspruch aufzulösen: Sie würde dem Anwender sowohl eine steife als auch eine flexible Plattform zur Verfügung stellen, ohne dass dieser das System wechseln muss. Die Flexibilität

### Magnetische Kraft richtig dosieren

Eine günstige Gestaltung zu erarbeiten erfordert zunächst die Berechnung und Modellierung des magnetischen Kreises. Dieser besteht aus den Kernen und dem Luftspalt, der aufgrund seiner V-Form elektromagnetisch sehr ungleichmäßig ist. Die Kenntnis der Verteilung des mag-

Abbildung 1 Schematische Darstellung der Probleme konventioneller, flexibler Koloskope (1a) und Alternatividee des derzeit erforschten, schlangenartigen Roboters (1b), der Schleifenbildung und Dehnung des Gewebes gezielt verhindert.

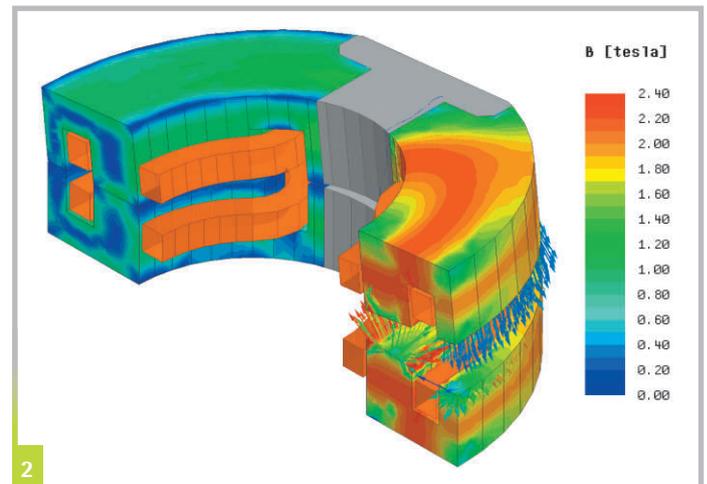


der Leibniz Universität in dem Projekt »Biegeaktor« eine innovative Schlange aus Elektromagneten. Am Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (IAL) und am Institut für Mechatronische Systeme (imes) werden die Grundlagen für diesen neuartigen Typ von Endoskopen erforscht, um diese zukünftig sowohl medizinisch als auch industriell einsetzen zu können.

Dabei werden keine Dauermagnete, sondern in ihrer Kraft regelbare Elektromagnete verwendet, die aneinander gereiht sind und zwei Funktionen erfüllen: »Kippen« und »Halten«. Die Aktorelemente sind bistabil (siehe Kasten), das heißt, sie können von einer Seite auf die andere klappen, sich dort mit hoher Kraft halten und danach, sobald gewünscht, wieder zurückklappen. Werden die Aktorelemente auf geeignete Art und Weise hintereinander angeordnet, lassen sich unterschiedlichste Formen der Schlange erreichen.

wird dabei durch die aktive Bewegbarkeit der einzelnen Aktoren innerhalb der Schlange erzielt. Damit kann sie quasi-kontinuierliche Bewegungen ausführen, wodurch insbesondere eine gute Anpassbarkeit an unterschiedliche Pfade erreicht wird. Dadurch können Interaktionen mit der Umgebung, wie beispielsweise Schleifenbildung oder eine übermäßige Dehnung des Gewebes, verhindert werden (Abbildung 1b). Der elektromagnetische Antrieb ermöglicht zusätzlich eine gezielte Versteifung der Gesamtstruktur, so dass dem Anwender eine stabile Arbeitsplattform zur Verfügung steht.

Die Ziele bestehen darin, zu erforschen, wie die Einzelelemente der Aktorkette gestaltet werden müssen, um trotz kleinen Durchmessers hohe Kräfte zu erzielen, wie sie mit Energie versorgt werden können und wie genau lange Aktorketten angesteuert werden müssen, damit die Schlange einer vorgegebenen Bahn folgt.



netischen Flusses im Aktor ist von entscheidender Bedeutung, da sich aus dieser das resultierende Kipp- beziehungsweise Haltemoment eines Aktors berechnen lässt. Die Berechnung der Flussverteilung erfolgt über ein dreidimensionales Simulationsmodell (Abbildung 2). Auf diese Weise wurde bereits eine Vielzahl verschiedener Geometrievariationen untersucht.

Für das Versteifen der Kette werden die jeweiligen Spulen einer geschlossenen Aktorseite mit einem konstanten, vergleichsweise geringem Haltestrom versorgt. Soll das Kippen auf die andere Seite eingeleitet werden, wird dieser Haltestrom zunächst abgeschaltet. Anschließend erfolgt die impulsförmige Entladung eines Kondensators in die Spulen der geöffneten Seite. Durch den für einige Millise-

Abbildung 2 Darstellung der magnetischen Flussverteilung im dreidimensionalen Finite-Elemente-Modell (ANSYS Maxwell 3D) bei Bestromung der offenen Seite. Deutlich zu erkennen sind die besonders stark gesättigten Bereiche in Rot.

kunden sehr hohen Stromstoß kippen der Aktor.

Neben der elektromagnetischen Dimensionierung ist eine möglichst präzise und zeiteffiziente Berechnung des Kippvorgangs eine Herausforderung. Wie klassische Dauermagnete neigen auch Elektromagnete dazu, mit

großer Wucht aufeinander zu schlagen. Die Herausforderung besteht somit darin, die Bestromungsdauer der Spulen so zu berechnen, dass beim Schließen möglichst geringe impulsförmige Kräfte wirken, gleichzeitig aber

ein zuverlässiges Kippen gewährleistet ist. Da bei diesem System viele verschiedene physikalische Domänen (thermisch, mechanisch, magnetisch, elektrisch) in Wechselwirkung treten, ist die dynamische Berechnung des Aktorverhaltens mit einigen Schwierigkeiten verbunden.

#### Kontrollierte Bewegung

Basierend auf den Erkenntnissen aus der Konstruktion und Modellierung der elektromagnetischen Kernkomponenten, wird parallel ein Steuerungskonzept erarbeitet, das intuitiv bedienbar ist: Dabei wird lediglich die Spitze des Endoskops während des Vorschubs zur Exploration der Umgebung manuell vom Bediener eingestellt. Alle weiteren Aktoren der Kette werden automatisch nachgeführt, so dass sie dem Weg der Endoskopspitze folgen. Dieses Vorgehen wird auch »Follow-the-

Leader«-Prinzip genannt (Abbildung 3). Der verfolgte Ansatz basiert damit prinzipiell auf dem aktuellen Vorgehen bei der Verwendung passiver, schlauchartiger Endoskope. Doch während letztere ihre Form durch Interaktion mit dem Gewebe ändern, kann das neuartige Endoskopsystem mittels der automatischen Nachführung der Aktoren generell eine sehr gute Pfadverfolgbarkeit gewährleisten. Doch diese Eigenschaft ist mit einer wichtigen Einschränkung verbunden: Durch das bistabile Verhalten der einzelnen Aktoren und da die Kippbewegung von außen lediglich gestartet, nicht aber variiert werden kann, können die Aktoren der Kette der Endoskopspitze nicht uneingeschränkt folgen. Daher ergibt sich eine wichtige, grundlegende Frage hinsichtlich der Ansteuerung: Wann muss welcher Aktor wie gekippt werden, damit eine möglichst geringe Abweichung zum

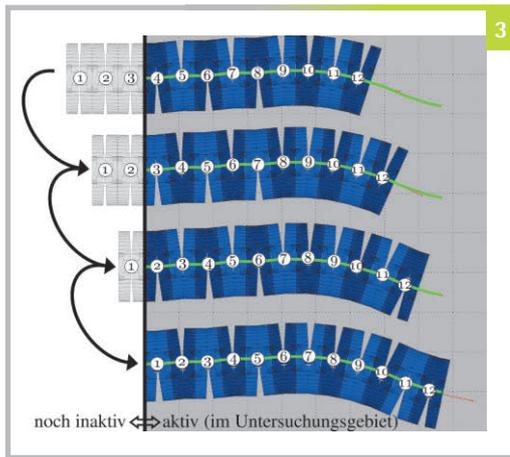


Abbildung 3 Darstellung einzelner Schritte des »Follow-the-Leader«-Konzepts: Dabei wird die Aktorkette von einem Schritt zum anderen um einen Aktor weiter in das Untersuchungsgebiet eingeführt. Die nötigen Kippzustände der Einzelaktoren werden dabei mittels »Follow-the-Leader«-Konzept bestimmt.

Abbildung 4 Prototyp des schlangenartigen Endoskops mit zehn Einzelaktoren (jeweils um 90° zueinander verdreht), einer Platine für die leistungselektronische Ansteuerung jedes Einzelaktors und einer Kugel-Marker-Anordnung zur optischen Erfassung der Systembewegung.



#### Dipl.-Ing. Michael Dörbaum

Jahrgang 1987, ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik der Leibniz Universität Hannover. Seine Arbeitsschwerpunkte sind elektromagnetische Aktorik, Kleinmaschinen und gekoppelte Systemsimulation. Kontakt: [michael.doerbaum@ial.uni-hannover.de](mailto:michael.doerbaum@ial.uni-hannover.de)



**M. Sc. Svenja Tappe**

Jahrgang 1988, ist seit 2013 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover. Als Mitglied der Arbeitsgruppe »Robotik und autonome Systeme« beschäftigt sie sich schwerpunktmäßig mit der Modellierung und Steuerung mechatronischer Systeme, insbesondere hyperredundanter, schlangenartiger Roboter.  
 Kontakt: [svenja.tappe@imes.uni-hannover.de](mailto:svenja.tappe@imes.uni-hannover.de)



**Dr.-Ing. Jens Kotlarski**

Jahrgang 1980, ist seit 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover und seit 2011 Leiter der Forschungsgruppe »Robotik und autonome Systeme«. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen die Entwicklung applikationsspezifischer Mehrachsensysteme, deren Modellierung und Identifikation sowie die optimale Pfadplanung und Regelung. Kontakt: [jens.kotlarski@imes.uni-hannover.de](mailto:jens.kotlarski@imes.uni-hannover.de)



**Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier**

Jahrgang 1974, leitet seit 2008 das Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Modellierung, Identifikation, Optimierung, Regelung und Vernetzung komplexer Systeme. Anwendung finden die Methoden beispielsweise in der Robotik, Medizin-, Kraftfahrzeug- sowie der Produktionstechnik. Kontakt: [tobias.ortmaier@imes.uni-hannover.de](mailto:tobias.ortmaier@imes.uni-hannover.de)



**Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick**

Jahrgang 1964, ist seit 2004 Professor für elektrische Maschinen und Antriebssysteme am Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik der Leibniz Universität Hannover. Seine Arbeitsschwerpunkte sind zeiteffiziente Berechnungsverfahren für elektrische Maschinen und Antriebssysteme, Ausgleichsvorgänge in Antriebssystemen und die Erforschung von Sondereffekten bei umrichter gespeisten Maschinen. Kontakt: [ponick@ial.uni-hannover.de](mailto:ponick@ial.uni-hannover.de)

Sollpfad auch während des Vorschubs erreicht wird. Basierend auf einer möglichst genauen Nachbildung des Systemverhaltens, wird daher das »Follow-the-Leader«-Verfahren an die speziellen nicht kontinuierlichen Systemeigenschaften angepasst. Dabei wird eine gute Pfadgenauigkeit durch die modellbasierte Bestimmung optimaler Schaltsequenzen erreicht.

Da endoskopische Untersuchungen nicht nur auf die Darmspiegelung begrenzt sind, wird neben der Frage einer optimalen Ansteuerung auch eine Anpassung der Aktorkette an verschiedene Applikationen (zum Beispiel die Inspektion von Flugzeugturbinen oder Rohrleitungen) angestrebt. Hierzu werden zunächst je nach Anwendung die nötigen Anzugs- sowie Haltemomente abgeschätzt. In Kombinationen mit skalierbaren

elektromagnetischen Modellen sollen so zukünftig anwendungsspezifisch optimierte Strukturen entwickelt werden.

**Der praktische Nachweis**

Um die theoretischen Erkenntnisse zu überprüfen, wurde ein Prototyp aus zehn Aktorelementen aufgebaut und erfolgreich getestet (*Abbildung 4*). Es konnte gezeigt werden, dass das Antriebskonzept geeignet ist und eine solche Kette die eigentlich widersprüchlichen Anforderungen an Flexibilität und stabiler Arbeitsplattform gut miteinander vereint. Die praktischen Versuche haben dabei gezeigt, dass die Schlange nicht nur verschiedene Konturen annehmen, sondern diese auch sehr präzise erreichen kann. Zudem kann die Kippbewegung selbst sowohl für den Einzelaktor wie auch für die

Kette bereits gut angenähert werden, erfordert aber noch eine detailliertere Modellierungstiefe. Insgesamt konnte das Konzept mit dem Prototypen bestätigt werden, für einen zukünftigen Einsatz als Endoskop müssen aber an einigen Stellen noch zusätzliche Anstrengungen unternommen werden. Beispielsweise steht noch die Frage im Raum, wie eine Ummantelung der Schlange aussehen kann, die einerseits das Klemmrisiko verringert und andererseits die Kippbewegung nicht einschränkt. Besonders spannend sind beispielsweise auch die Fragen hinsichtlich des Einsatzes von innovativen, besonders leicht zu magnetisierenden Materialien, um die Verluste zu verringern, und nicht zuletzt die Erforschung der Grenzen für eine Miniaturisierung des Systems, das heißt eine Verringerung des Durchmessers der Aktorelemente.

# Dynamische Karten

## GEDÄCHTNIS MOBILER ROBOTER

Das Auto der Zukunft fährt autonom, vermeidet Gefahren und sucht sich den freien Parkplatz wie von selbst: Was momentan noch visionär klingt, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler längst als Ziel definiert. Am Institut für Kartographie und Geoinformatik werden dynamische Karten entwickelt, um die Realität zu erfassen und Fahrzeugen ein intelligentes Verhalten zu ermöglichen.

Welches Bild haben wir vor Augen, wenn wir nach einem »Roboter« gefragt werden? Vermutlich jenes eines klassischen Industrieroboters, der in der Produktion schweißßt oder Werkstücke handhabt und dabei zuverlässig, ermüdungsfrei und mit enormer Präzision eingelernte Vorgänge wiederholt. Vielleicht denken wir aber auch an Science-Fiction? An eine Welt, in der sich Roboter frei bewegen, ihren Aufträgen nachgehen und dabei mit Menschen und Objekten ihrer Umwelt interagieren? Heute sind wir mittendrin auf dem Weg vom Industrieroboter des vergangenen Jahrhunderts zu dieser Vision. Autonome Transportsysteme in der Logistik, Landwirtschaftsroboter, selbstfahrende Automobile, fahrende und fliegende (Drohnen-) Liefersysteme sowie autonome Staubsauger und Rasenmäher zeugen von dieser Entwicklung.

Mobile Roboter treiben diesen Wandel an, denn Mobilität benötigt Sensoren, Aktoren (Antriebselemente) und Intelligenz. Da mobile Roboter in ihre Umgebung eingebettet sind, wird die Planung eines »intelligenten« Verhaltens erleichtert, wenn ein räumliches Modell der Umgebung vorliegt. Herkömmliche Karten sind solche Umgebungsmodelle. Beschränkt auf eine ausgewählte Thematik dokumentieren sie den Ist-Zustand der Welt. Sie werden mittels Vermessung erfasst, aufbereitet,

veröffentlicht und schließlich benutzt. Aufgrund der aufwändigen Erstellung ist ihre Aktualisierung leider nur in großen Zeitabständen zu leisten, weshalb sie meist veraltet sind.

Ziel aktueller Entwicklungen sind deshalb *dynamische Karten*, welche ein zeitnahes Abbild der Realität liefern. Dies ist nur möglich, wenn die Erfassung viel häufiger als bisher erfolgt. Hierfür muss sie wesentlich preisgünstiger werden, was dadurch erreicht werden kann, dass die Nutzer der Karte zugleich ihre Erfasser sind. Die individuelle Selbsterfassung dynamischer Karten reicht jedoch nicht aus, denn sie würde bedeuten, dass Regionen, die noch nie besucht wurden, nicht kartiert sind. Deshalb könnten sinnvolle Planungen nur innerhalb der bereits explorierten Welt erfolgen. Der zweite wesentliche Aspekt ist daher die *Kollaboration*. Alle Roboter tauschen dabei ihr Wissen über die Welt aus, so dass ein »kollektives Gedächtnis« entsteht – auch als *Crowd-Sensing* bezeichnet.

In der Lehre bilden wir diese sehr spannende und hochaktuelle Thematik im Rahmen unseres Masterstudiengangs *Navigation und Umweltrobotik* ab. In der Forschung gelang kürzlich die Einwerbung des Graduiertenkollegs *i.c.sens – Integrität und Kollaboration in dynamischen Sensornetzwerken*.

Nachfolgend sind drei Beispiele unserer aktuellen Forschungsarbeiten skizziert.

### Autonom fahren dank hochgenauer Karten

Die heute verwendeten Karten für Fahrzeugnavigationssysteme sind für zukünftige, automatisierte und autonome Fahrzeuge nicht ausreichend. Für diese wird eine hochaufgelöste, fahrspurgenaue Karte benötigt, welche die genaue Planung der Fahrstrecke (Solltrajektorie) erlaubt, sowie eine Merkmalskarte, welche Objekte enthält, die eine hochgenaue und zuverlässige Eigenlokalisierung ermöglichen. Um diese Karten aktuell zu halten, ist man auf die Daten der Nutzer angewiesen. Hierzu verfügen zukünftige Fahrzeuge über Bild-, Radar-, Laserscanning- und Ultraschallsensoren, deren Messungen an zentrale Server geschickt werden. Dort werden sämtliche Messwerte unter Berücksichtigung ihrer Fehler zu einer Gesamtkarte fusioniert.

Ein Experiment hierzu haben wir in Hannover Badenstedt durchgeführt (*Abbildung 1*). Über einen längeren Zeitraum hinweg haben wir Teile des Gebiets mit unserem Mobile Mapping Fahrzeug befahren, welches über Laserscanning-Sensoren verfügt. Dadurch sind 150 einzelne »Scanstreifen« entstanden, die insgesamt mehr als eine Milliarde 3D-

Punkte enthalten. Während die Einzelmessungen relativ zum Fahrzeug sehr genau sind (etwa ein Zentimeter), ist die Position des Fahrzeugs selbst relativ ungenau (einige Dezimeter). Die Fusion hat die Aufgabe, alle individuellen Scanstreifen zu einer konsistenten, globalen Karte zu verrechnen.

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt vor und nach der Berechnung. *Abbildung 3* zeigt den Detailreichtum und die (lokale) Genauigkeit, die mit dem Verfahren erreicht werden können. Insgesamt wurden etwa eine Milliarde Beobachtungen verwendet, um 278.000 Unbekannte zu berechnen. Eine Besonderheit

dabei ist die Organisation des Lösungsalgorithmus, der als *MapReduce* (ein *Big Data* Standardverfahren) ausgeführt ist. Dadurch skaliert der Algorithmus linear in der Größe der Szene und lässt sich auf beliebig viele Rechner verteilen.

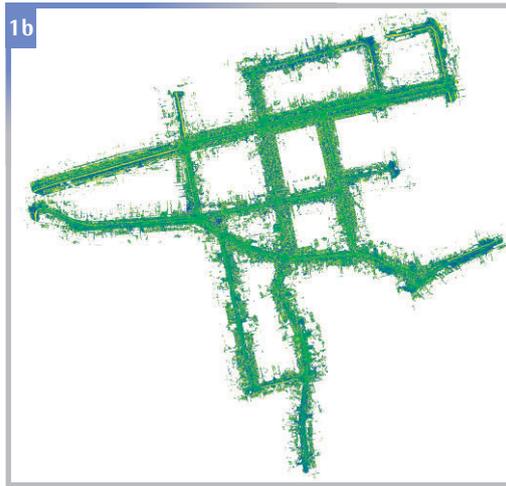
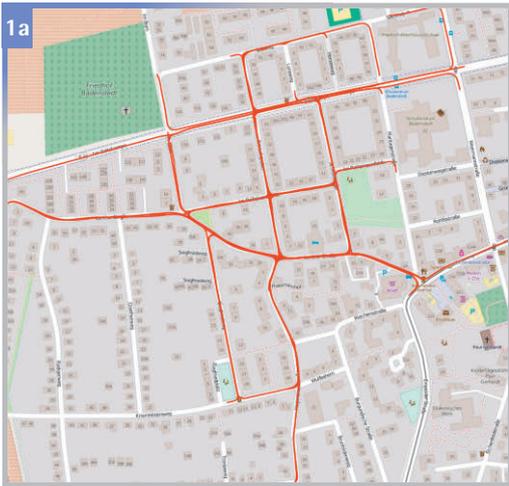


Abbildung 1  
Testgebiet in Badenstedt. Links die vom Fahrzeug zurückgelegten Trajektorien, rechts die dabei entstandene Punktwolke mit über 1 Mrd. Punkten.

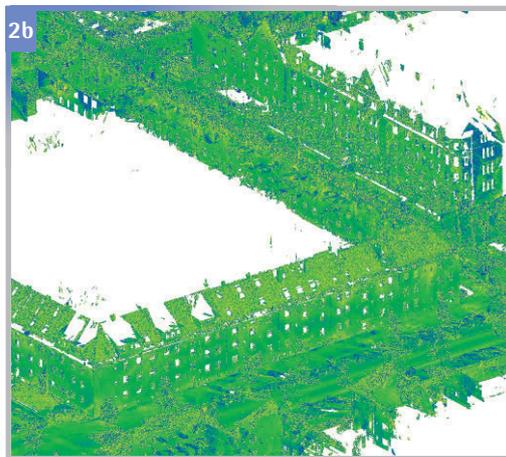
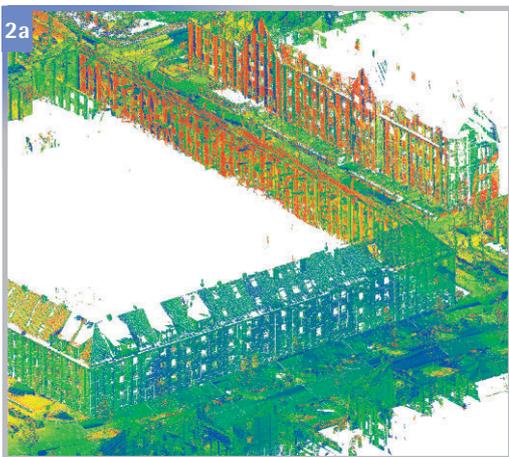


Abbildung 2  
Teilszene von Badenstedt, Temperaturskala (blau – cyan – grün – gelb – rot). Links: vor der Ausgleichung 0 mm (blau) – 100 mm (rot), rechts: nach der Ausgleichung 0 mm (blau) – 7 mm (rot).



Auch wenn die Daten »normaler« Fahrzeuge nicht die Qualität unserer Mobile Mapping Daten aufweisen werden, führt dieses Experiment doch zu zwei wesentlichen Erkenntnissen. Erstens, dass die Ausgleichung beliebig großer Gebiete möglich ist und zweitens, dass die schiere Redundanz der Messungen es erlaubt, Karten in einer nie dagewesenen Dichte und Genauigkeit zu erstellen.

Abbildung 3  
Ausschnitt der zentral berechneten Kartenrepräsentation. Deutlich zu erkennen sind die unterschiedlichen Oberflächen des Straßenbelags, der Gehwegplatten, sowie der Steine vor dem Gebäude.

### Gefahren vermeiden dank kollektiver Erfahrung

Neben der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Lokalisierung und Routenplanung fallen dem Fahrzeug während des autonomen Fahrens noch weitere Aufgaben zu, die für einen normalen Fahrer selbstverständlich sind. Als Mensch

fahrungswerten. Ein Ziel unserer Forschung ist es, solche Erfahrungswerte autonomen Fahrzeugen in Form von *Gefahrenkarten* zur Verfügung zu stellen.

Die Detektion von Fußgängern und Fahrradfahrern ist ein wichtiger Bestandteil autonom fahrender Fahrzeuge. Ver-

erstellen, welche als Vorinformation allen Teilnehmern zur Verfügung steht.

In unserem Fall haben wir Daten mehrerer Messfahrten unseres Mobile Mapping Systems verwendet. Die Unterscheidung der Fußgänger und Fahrradfahrer von anderen Objekten erfolgt durch ein

Abbildung 4  
Detektierte Fußgänger und Fahrradfahrer (linkes Bild, rot) werden in eine Gefahrenkarte eingetragen (rechtes Bild, Hintergrundkarte: Google Earth). Die roten Bereiche in der Karte zeigen Orte mit einem besonders hohen Gefahrenpotenzial an.

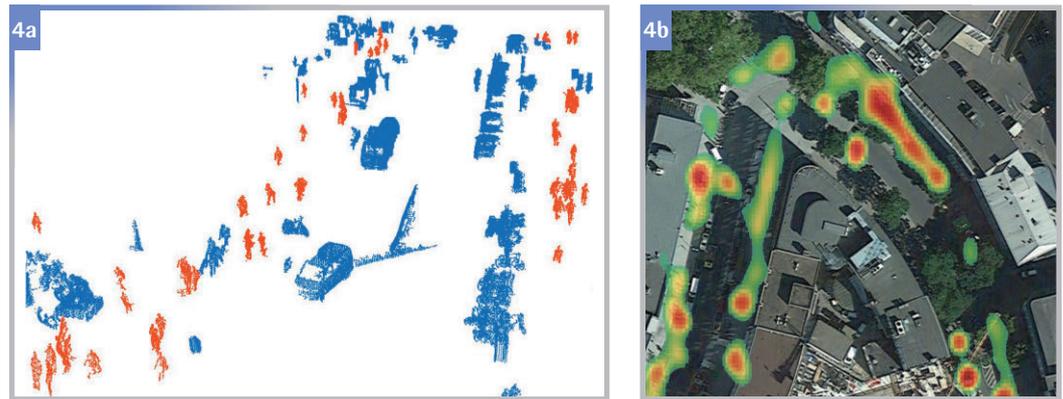
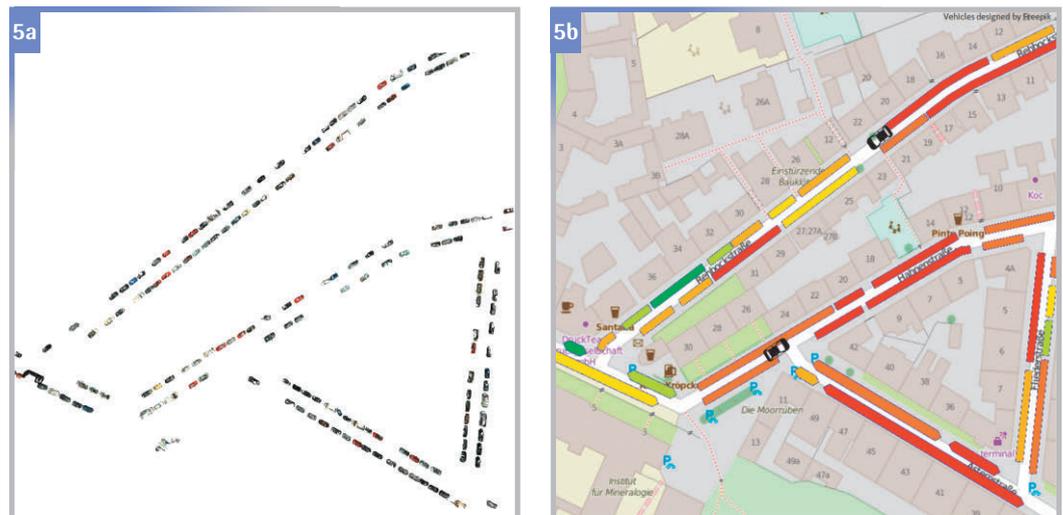


Abbildung 5  
Vogelperspektive auf die detektierten Fahrzeuge (linkes Bild) aufgezeichnet mit dem Mobile Mapping Fahrzeug und beispielhafte Darstellung einer dynamischen Parkplatzkarte (rechtes Bild). Die farblich markierten Bereiche stellen Parkflächen dar mit den Farben von Grün (alle Parkplätze frei) bis Rot (alle Parkplätze belegt).



passen wir unser Fahrverhalten der Umgebung an. So fahren wir in Straßen, in denen mit einem hohen Fußgänger- und Fahrradfahreraufkommen zu rechnen ist, weitaus vorsichtiger als auf großen Umgehungsstraßen. Wir können auch die Gefahr einschätzen, dass Fußgänger unsere Fahrbahn kreuzen, um die Straßenseite zu wechseln. All diese für uns intuitiven Gefahreinschätzungen beruhen auf Er-

schiedene Sensoren, wie Kameras oder Laserscanner, erfassen die Umgebung und können sich bewegende Objekte detektieren und deren Bewegungsrichtung bestimmen. Bisher wurden die so gewonnenen Daten nur direkt vom jeweiligen Fahrzeug verwendet, um Unfälle zu verhindern. Jedoch kann auch hier der Crowd-Sensing Ansatz verwendet werden, um kollektiv eine Gefahrenkarte zu

Klassifikationsverfahren, welches zuvor mit Beispielen trainiert wurde.

Alle detektierten Fußgänger und Fahrradfahrer werden anschließend in einer Karte aggregiert (Abbildung 4) und jeweils entsprechend ihrer Distanz zur Straße gewichtet – je näher, desto gefährlicher. Treten in bestimmten Gebieten viele Fußgänger und Fahrradfahrer auf, so ist an dieser Stel-

le der Wert der Gefahrenkarte besonders hoch und autonome Fahrzeuge können an diesen Orten ihr Fahrverhalten entsprechend anpassen.

### Schneller zum freien Parkplatz

Auch bei der Parkplatzsuche kann Crowd-Sensing hilfreich sein. In vielen Städten herrscht regelmäßig Parkplatznott. Autofahrer finden keinen Parkplatz an ihrem Ziel und gehen auf die Suche nach einer Parklücke in der Umgebung. Ein Ansatz zur Reduktion dieses »Parkplatzsuchverkehrs« sind *dynamische Parkplatzzkarten*. Solche Karten beinhalten einerseits Informationen, an welchen Stellen man im Straßennetz parken darf und andererseits eine Schätzung der Verfügbarkeit von freien Parkplätzen. Während sich die Parkerlaubnis nur selten (beispielsweise durch Bauarbeiten) ändert und damit eine geringe Dynamik aufweist, ist die aktuelle Parkplatzverfügbarkeit eine hochdynamische Information mit Änderungen im Minutentakt.

Zukünftig könnten diese dynamischen Parkplatzzkarten in Navigationssysteme integriert werden. Aktuelle Änderungen der Karte werden dabei über das Mobilfunknetz übertragen. Ähnlich wie bei Informationen zur aktuellen Verkehrslage kann das Navigationssystem dem Fahrer dann die Auslastung von



**Apl. Prof. Dr. Claus Brenner**  
 Jahrgang 1967, ist seit 2010 außerplanmäßiger Professor am Institut für Kartographie und Geoinformatik. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Fusion und Interpretation von räumlichen Daten. Kontakt: [claus.brenner@ikg.uni-hannover.de](mailto:claus.brenner@ikg.uni-hannover.de)

Parkstreifen anzeigen (*Abbildung 4*) und eine Route vorschlagen, auf der man eine hohe Chance auf einen freien Parkplatz hat.

Für die Erfassung der aktuellen Parkplatzsituation existieren verschiedene Lösungen: statische Sensoren, Smartphone-Anwendungen und – als derzeit vielversprechendste Lösung – die Fahrzeugsensorik. Bei letzterer erfassen moderne, handelsübliche Fahrzeuge die Parkplatzbelegung am Straßenrand während der Fahrt mittels Ultraschallsensoren oder Kameras. Die Positionen der detektierten Parklücken oder



**Dipl. Phys. Fabian Bock**  
 Jahrgang 1987, ist seit 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kartographie und Geoinformatik und arbeitet im DFG-Graduiertenkolleg SocialCars. Sein Forschungsschwerpunkt liegt in der automatischen Generierung von dynamischen Parkplatzzkarten. Kontakt: [fabian.bock@ikg.uni-hannover.de](mailto:fabian.bock@ikg.uni-hannover.de)

parkenden Autos werden an einen Backend-Server übertragen, dort aggregiert und anschließend an andere Fahrzeuge weitergegeben.

In unserer Forschung beschäftigen wir uns damit, wie man dynamische Parkplatzzkarten aus den so gewonnenen Sensordaten mit Hilfe von Verfahren des maschinellen Lernens generieren kann. Ein Schwerpunkt ist dabei die Vorhersage der Parkplatzverfügbarkeit in naher Zukunft anhand von aktuellen und historischen Messwerten sowie weiteren Einflussfaktoren wie der Tageszeit oder benachbarten Gebäuden.



**M.Sc. Alexander Schlichting**  
 Jahrgang 1986, ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kartographie und Geoinformatik. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Lokalisierung selbstfahrender Fahrzeuge mit Hilfe von Laserscan-Daten. Kontakt: [alexander.schlichting@ikg.uni-hannover.de](mailto:alexander.schlichting@ikg.uni-hannover.de)

# Sicherheit und Hilfe

## VOM INTERAKTIVEN ROBOTERASSISTENTEN ZUR INTELLIGENTEN PROTHESE

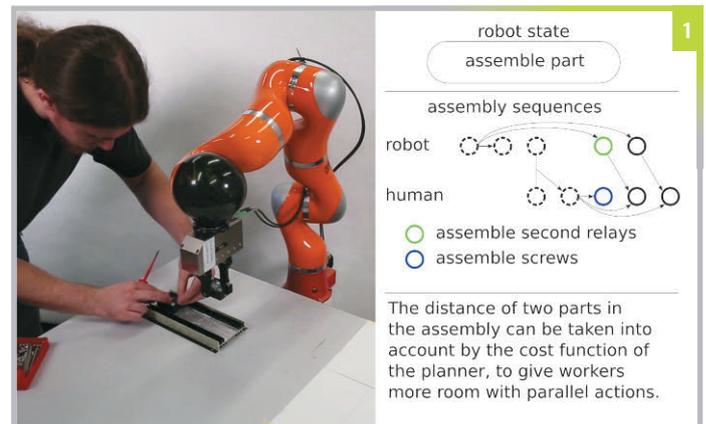
Mit einem robotischen »Kollegen« können zahlreiche Montagearbeiten für den Menschen ergonomischer und leichter werden. Zugleich können diese neuen interagierenden Roboter nicht nur in der Industrie eine große Hilfe sein, die zugrunde liegenden Methoden sind auch für neuartige, intelligente Prothesen von Belang. Zwei Wissenschaftler vom Institut für Regelungstechnik stellen eine Konzeptstudie für eine derartige Prothese vor.

### Der sichere und interaktive Roboterassistent

#### Zur sicheren Kooperation zwischen Mensch und Roboter

Feinfühlig und sensibel mit Menschen interagierende Roboter sind eine Grundvoraussetzung für die Vereinfachung zahlreicher Montageaufgaben. Einerseits erfordern diese Aufgaben eine bisher nur vom Menschen bekannte Flexibilität und hohe Expertise. Andererseits sind diese Aufgaben oft beschwerlich oder gefährlich oder sind nur in Zwangshaltung durchführbar. Mit Hilfe eines robotischen Co-Workers kann die Tätigkeit für den Menschen ergonomischer und weniger belastend gestaltet werden. Neben einer robusten Erkennung von Kontakten zwischen dem Menschen und dem Roboter muss dabei auch eine Klassifizierung dieses Kontakts erfolgen: Handelt es sich um einen beabsichtigten Kontakt, beispielsweise während einer gemeinsamen Montageaufgabe, oder liegt eine Kollision vor, auf die der Roboter mit einem geeigneten Reflex reagieren muss, um jede Verletzung des Menschen auszuschließen?

Neben der Kollisionserkennung stellt die Gewährleistung einer aus biomechanischer Sicht sicheren Verfahrensgeschwindigkeit des Roboters eine weitere Maßnahme dar, um den Menschen vor Verlet-



zungen zu schützen. Aus der aktuellen Konfiguration des Roboters, dem gerade montierten Werkzeug sowie den möglichen Kollisionspunkten mit einem sich im Arbeitsraum des Roboters befindlichen Menschen wird aus einer Verletzungsdatenbank die Geschwindigkeit ausgelesen, die unter den gegebenen Randbedingungen für den Menschen sicher ist und keinerlei Gefahr darstellt.

#### Intelligente Aufgabenplanung und -verteilung

Neben der Gewährleistung einer unter allen Umständen für den Menschen sicheren Kooperation zwischen Mensch und Roboter stellt die Planung der kooperativ zu lösenden Aufgabe eine weitere Herausforderung dar. Diese Planung sollte einerseits leicht anwendbar und andererseits flexibel sein und verschiedene Optimierungskriterien zur

Verfügung stellen. *Abbildung 1* zeigt die Kollaboration eines Leichtbauroboters mit einem Menschen, basierend auf einer am IRT entwickelten Aufgabenplanung, die explizit eine Einbindung von Interaktionen zwischen Mensch und Roboter sowie verschiedene Optimierungskriterien gestattet.

Das Konzept der Aufgabenplanung beinhaltet drei Levels. Der Planer auf Team-Level verteilt die Unteraufgaben an die einzelnen Kooperationspartner (Agenten) unter Berücksichtigung verschiedener Kosten-Metriken. Der Kompetenz-Planer auf Agenten-Level übersetzt abstrakte Unteraufgaben in eine Sequenz bekannter Fertigkeiten. Die Ausführungsplanung auf Fertigkeiten-Level erstellt schließlich die konkrete Bewegungsplanung und -regelung. Neben der reinen Abarbeitung der so geplanten Aufgabe muss darüber hinaus noch die

Möglichkeit einer Kommunikation zwischen Mensch und Roboter möglich sein, beispielsweise um den Roboter zwischenzeitlich pausieren zu lassen, wenn eine Teilaufgabe unvorhergesehen mehr Zeit in Anspruch nimmt. Da die für Mensch-Roboter Kollaborationen in Frage kommenden Roboter eine große Feinfühligkeit aufweisen müssen, kann diese auch genutzt werden, um die in Frage kommenden Befehle über Berührungen an den Roboter zu kommunizieren. Für diese Form der Interaktion wird am IRT momentan eine eigene haptische Sprache entwickelt.

**Autonomes Lernen von Grundfertigkeiten**

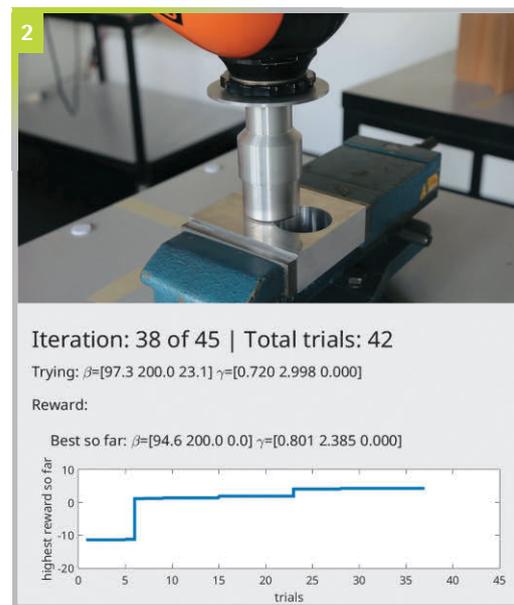
Nicht alle von einem Roboterassistenten zu beherrschenden Grundfertigkeiten wie einfache Fügearbeiten (zum Beispiel Bolzen in Bohrung), Verschraubungen fixieren und lösen, Bohren, etc. können vorab einprogrammiert sein, da dieses die Flexibilität erheblich einschränken würde. Stattdessen sollte der Roboter in der Lage sein, sich neue Aufgaben nach Vorgabe der Randbedingungen und der Erfolgsmetriken mit Hilfe von Methoden des Maschinellen Lernens eigenständig zu erschließen. Dabei werden die Parameter der zu lernenden Fertigkeit wie beispielsweise Steifigkeit des Roboters oder Kontaktkräfte mit der Umgebung solange verbessert, bis das zuvor festgelegte Gütemaß einen bestimmten Wert erreicht hat. Der Roboter ist somit in der Lage, neue Grundfertigkeiten in kürzester Zeit zu erlernen und kann diese über eine Cloud mit anderen Robotern teilen.

Abbildung 2 stellt einen Lernvorgang für die Fertigkeit des Fügens eines Bolzens in eine Bohrung dar. Nach bereits fünf Versuchen hat sich das Gütemaß erheblich verbessert,

nach 23 Versuchen ist das optimale Gütemaß bereits nahezu erreicht.

Die für die oben aufgeführten Eigenschaften erforderlichen Methoden und Technologien, die einen Roboter befähigen, in direkter Interaktion mit dem Menschen zu agieren, lassen sich nun auch in weiteren Bereichen und Anwendungen des menschlichen Umfelds, wie beispielsweise

betroffener Menschen führen können. Mit Hilfe einer neuartigen, intelligenten Prothese sollen Teile verlorengegangener Fähigkeiten wiedererlangt und Tätigkeiten verrichtet werden können, die aufgrund körperlicher Einschränkungen nicht mehr selbst ausführbar waren. Die unter anderem über EMG-Sensoren gesteuerte, feinfühligere Prothese soll fehlende Autonomie im Alltag signifikant erhöhen.



für neuartige Assistenzsysteme und Prothesen, nutzen.

**Die intelligente Prothese**

**Nutzung moderner Robotik-Technologie für neuartige Prothesen**

Die in der Soft-Robotik eingesetzten Methoden und Technologien erlauben die Entwicklung intelligenter und neuartiger Prothesen, die nie dagewesene Möglichkeiten eröffnen, schwerkranken oder in ihrer Motorik eingeschränkten Menschen Unterstützung zu bieten. Das IRT arbeitet an innovativen Technologien, die in Zukunft zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensumstände

Dies gilt aber nicht nur für unsere moderne Gesellschaft, sondern insbesondere auch für Krisenregionen. Hier haben betroffene Menschen in der Regel nicht einmal Zugang zu rein mechanischen, funktionell extrem eingeschränkten Prothesen und die dortigen Lebens-,

Arbeits-, und im schlimmsten Fall auch Kriegszustände erfordern bezahlbare Lösungen. Deshalb ist es das Ziel des Teams am IRT, weitaus fähigere, flexiblere und intelligentere Prothesen als die heutzutage verfügbaren zu entwickeln und gleichzeitig deren Preis drastisch zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, werden modernste und vor allem kostengünstige Methoden aus der Soft-Robotik auf die Konzeption intelligenter Prothesen übertragen. Basierend auf der technischen Nachahmung des menschlichen Tastsinns sowie seiner Nachgiebigkeit und der Fähigkeit protektiver Reflexe, werden nun Prothesen mit neuartigen Fähigkeiten ausgestattet, um den Benutzerinnen und Benutzern nicht nur mehr

Abbildung 1  
Sichere Zusammenarbeit von Mensch und Roboter nach einer optimierten Aufgabenplanung

Abbildung 2  
Eigenständiges Lernen neuer Fertigkeiten durch einen feinfühligeren Roboter



**Prof. Dr.-Ing. Sami Haddadin**  
 Jahrgang 1980, ist Professor und geschäftsführender Leiter des Instituts für Regelungstechnik. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Regelungstechnik, Robotik, Sichere Mensch-Roboter-Interaktion, Neuromotorikontrolle sowie Maschinelles Lernen. Kontakt: [sami.haddadin@irt.uni-hannover.de](mailto:sami.haddadin@irt.uni-hannover.de)



**Dr.-Ing. Torsten Lilge**  
 Jahrgang 1966, ist Oberingenieur am Institut für Regelungstechnik. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Nichtlineare Regelungssysteme und Beobachter. Kontakt: [lilge@irt.uni-hannover.de](mailto:lilge@irt.uni-hannover.de)

Anwendungsmöglichkeiten zu bieten, sondern auch die Benutzung drastisch zu vereinfachen.

Im Rahmen des von der EU geförderten Forschungsprojekts SoftPro erfolgt unter anderem die Erforschung von Synergien des menschlichen Bewegungsapparats. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich für die Vereinfachung von Prothesen nutzen, um mit wenigen Aktoren eine relativ hohe Zahl an Bewegungsfreiheitsgraden sinnvoll anzusteuern.

Um die Feinfühligkeit der Prothese auch für die Anwenderinnen und Anwender nutzbar zu machen, werden derzeit verschiedene Ansätze für eine Rückkopplung von Kontakt- und Kraftinformationen der Prothese an den Anwenderinnen und Anwendern untersucht und evaluiert. Das für den Roboterassistenten in Entwicklung befindliche Erlernen von Grundfertigkeit und deren Austausch über eine Cloud soll auch den zukünftigen Prothesen zu einem sehr hohen Maß an Flexibilität verhelfen.

**Konzeptstudie für neuartige Prothese**

Als Konzeptstudie für eine derartige Prothese hat das Team des IRT das Hand/Arm-System  $\mu$ Limb entwickelt und auf der Hannover Messe im April 2016 präsentiert. Das System ist nachgiebig geregelt und verfügt über eine Kollisionserkennung, die bei ungewollten Kontakten dafür sorgt, dass das System nur noch sein Eigengewicht kompensiert und ansonsten keine Kräfte mehr auf die Umgebung ausübt.

Die Steuerung des Systems erfolgt über ein kostengünstiges, handelsübliches EMG-

Armband mit integrierten Beschleunigungssensoren, das am Oberarm getragen wird. Die EMG-Sensoren des Armbands registrieren die Aktivitäten des Beuge- (Bizeps) und Streckmuskels (Trizeps), die für die Bewegungen des Hand/Arm-Systems ausgewertet werden. Das System verfügt zurzeit über drei Bewegungsmöglichkeiten: Ellbogen (beugen und strecken), Handgelenk (drehen links und rechts) sowie die Hand selbst (schließen und öffnen). Damit ergeben sich deutlich mehr Bewegungsmöglichkeiten als mit der Ansteuerung über Bizeps und Trizeps möglich sind. Als Lösung werden die Freiheitsgrade sequentiell angesteuert, das heißt die gleichzeitige Anspannung von Bizeps und Trizeps schaltet zwischen den einzelnen Freiheitsgraden um. Die beiden Bewegungsrichtungen des ausgewählten Freiheitsgrades werden dann über die jeweilige Aktivität von Bizeps beziehungsweise Trizeps ausgewählt.

Das System verfügt über eine im 3D-Druckverfahren hergestellte und über Seilzüge angesteuerte Hand. Die Nachgiebigkeit der Hand ermöglicht das Greifen von Gegenständen mit nahezu beliebiger Form.

Abbildung 3  
 Das Hand/Arm-System  $\mu$ Limb als Konzeptstudie für eine zukünftige feinfühligke Prothese basierend auf Konzepten neuartiger Assistenzroboter in Verbindung mit Commodity-Technologien (hier Lowcost-EMG-Sensorik)



Teile der Forschung an der Prothese wurden von der EU im Rahmen des Projekts SoftPro (GA 688857) gefördert.



## Raum für Spitzenforschung

Luftfahrt Verkehr  
Raumfahrt Sicherheit  
Energie



Starten Sie Ihre Mission beim DLR

Antworten finden auf brennende Zukunftsfragen: Das ist unsere Mission. Faszinierende Projekte, ein einzigartiges Forschungsumfeld und viel Raum für eigene Ideen – unser Angebot an Sie. Forschen Sie mit uns für die Welt von morgen!

Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt



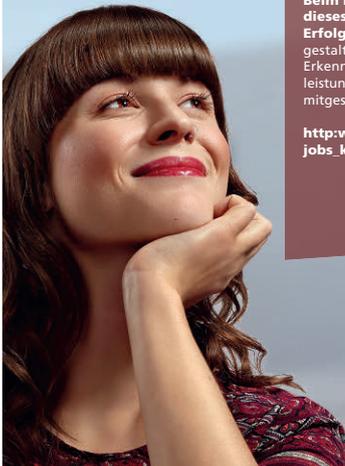
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK  
UND AUTOMATISIERUNG IPA

FÜR DIE WISSENSCHAFT LEBEN  
UND GLEICHZEITIG DIE WIRTSCHAFT  
ANKURBELN GEHT NICHT.

# DOCH.

Beim Fraunhofer IPA in Stuttgart ist genau dieses Spannungsfeld der Schlüssel zum Erfolg. Nur wer neue Wege geht, kann Zukunft gestalten. Bei uns setzen Sie wissenschaftliche Erkenntnisse in anfassbare Produkte und Dienstleistungen um. Wie möchten Sie die Gesellschaft mitgestalten?

[http://www.ipa.fraunhofer.de/jobs\\_karriere.html](http://www.ipa.fraunhofer.de/jobs_karriere.html)



IP FOR IP  
INTELLECTUAL PROPERTY  
FOR  
INTELLECTUAL PEOPLE

**Fernstudium**

in Zusammenarbeit mit der  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

## Gewerblicher Rechtsschutz

Nebenberufliche Weiterbildung zur/zum

- Patentingenieur/in
- Patentreferent/in

Zwei Semester mit Abschlussprüfung  
und Universitäts-Zertifikat



**IP for IP GmbH**

Seminare, Trainings und Coaching im  
gewerblichen Rechtsschutz von A bis Z

Effizient, flexibel,  
praxis- und  
zielorientiert

Tel. +49 (0) 6201 8443730 · [info@ipforip.de](mailto:info@ipforip.de) · [www.ipforip.de](http://www.ipforip.de)

# Die Natur als Vorbild

## VOM ELEFANTENRÜSSEL ZUM KLEINSTEN KONTINUUMSROBOTER

**Klein, gelenklos und flexibel:**  
Kleine tubuläre Kontinuumsroboter können vor allem bei komplizierten medizinischen Eingriffen eine große Hilfe sein. Am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik widmen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter anderem den Problemen rund um die mathematische Modellierung der Form und der Bewegungen sowie der diffizilen und komplexen Vorauswahl der Vorbiegungen der Röhren.



Unter dem Begriff Roboter stellen sich die Meisten entweder einen Humanoiden vor, also einen dem Menschen in seiner Gestalt ähnlichen Zeitgenossen, oder einen großen Knickarmroboter, welcher zur Handhabung eingesetzt wird, zum Beispiel in der Automobilindustrie automatisiert große Lasten hebt oder Schweißaufgaben durchführt. Traditionell sind solche Roboter aus Gelenken und starren mechanischen Verbindungen aufgebaut. Dies ist vergleichbar mit dem Aufbau menschlicher Gliedmaßen.

Eine Herausforderung ist dann gegeben, wenn ein sol-

cher Roboter in stark begrenzten Räumen manövrieren, dabei kurvenreiche Pfade nehmen und womöglich auch Hinterschneidungen beziehungsweise Hindernisse überwinden muss. Dies kann zum Beispiel bei der Inspektion des Innenraums von Tragflächen und von Turbinen eines Flugzeugs erforderlich sein, oder in der Chirurgie, wenn minimal invasiv durch kleine Schnitte oder natürliche Körperöffnungen operiert werden soll. Um solche Anforderungen zu erfüllen, muss ein Roboterarm besonders viele Freiheitsgrade und eine hohe Dexterität, also Gewandtheit, und gegebenenfalls eine geringe Größe aufweisen.

### Inspiration aus der Natur

Seit jeher faszinieren Beobachtungen in der Natur den Menschen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler übertragen häufig Phänomene aus

der Natur auf die Technik. Auch in der Robotik ist dies vielfach zu beobachten. Es liegt also nahe, auch im Hinblick auf die oben genannten Herausforderungen in der Natur nach Lösungsmöglichkeiten zu suchen und hierbei insbesondere im Tierreich. In diesem Artikel werden dazu drei Gattungen näher betrachtet: Die Schlange, der Elefant und der Ameisenbär.

So genannte Schlangenroboter, welche seit Anfang der 1970er Jahre bereits Gegenstand von Forschungsarbeiten sind, nehmen sich Schlangen zum Vorbild. Die Körperform einer Schlange ist gliedmaßenlos, im Querschnitt rund bis oval und erscheint äußerlich gelenklos. Doch sind Schlangen skelettal aus über 200 Wirbeln aufgebaut. Während sich die charakteristischen Bewegungen dieser Tiere auch mit Robotern nachbilden lassen, zum Beispiel, indem mehrere Gelenke vergleichbar mit dem Skelett einer Schlange hintereinander angeordnet und individuell angesteuert werden, so sind die vielfachen Verschlingungen (*Abbildung 1*) und ein vergleichbarer Grad an Gewandtheit einer Schlange in der Robotik bis heute nicht abbildbar. Dabei spielt mitunter eine Rolle, dass sich Gelenke nicht beliebig miniaturisieren lassen und die Verbindungen nicht beliebig kurz realisierbar sind. Der Anzahl der Frei-

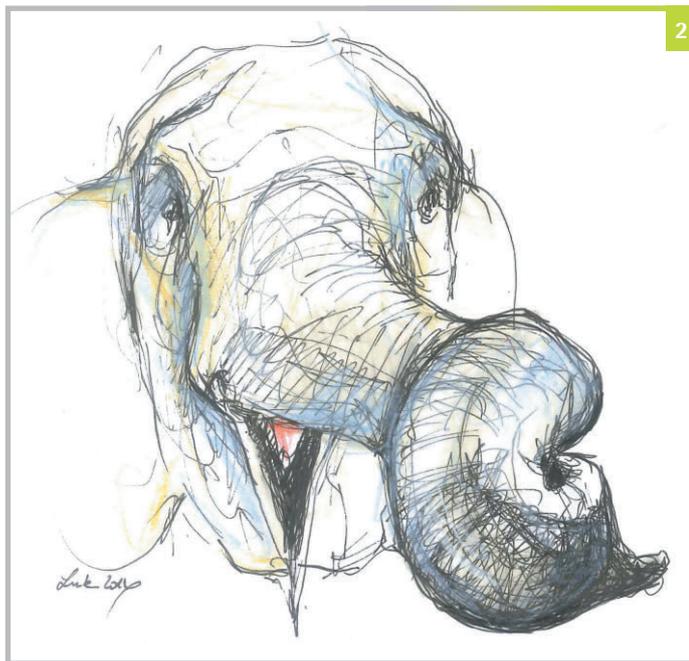
heitsgrade beziehungsweise Bewegungsmöglichkeiten sind also mechanische Grenzen gesetzt.

Der Rüssel eines Elefanten als verlängerte Nase und Oberlippe ist nicht nur ein besonders langes Organ (Abbildung 2), sondern zudem auch noch äußerst feinfühlig. Im Gegensatz zur Schlange besteht ein Rüssel aus keinerlei Knochen oder Wirbeln, sondern ist aus

durch verlängern und biegen können. Doch auch hier sind der Miniaturisierung Grenzen gesetzt.

Als weitere Inspiration aus dem Tierreich fällt der Ameisenbär mit seiner ausgeprägten, bis zu vierzig Zentimeter langen und schmalen Schnauze bei einem verhältnismäßig kleinen Kopf auf. Wie der Name bereits vermuten lässt, ernähren sich Ameisenbären

primär von Ameisen und Termiten. Diese können mit der geruchsempfindlichen Schnauze aufgespürt und dann mit der langen Zunge selbst in den kleinsten Löchern erreicht werden (Abbildungen 3 und 4). Der Ameisenbär gehört zu den Säugetieren mit der längsten Zunge. Sie kann über 60 Zentimeter lang werden und ist mit 10–15 Millimetern im Durchmesser sehr schmal. Wie bei den meisten Wirbeltieren ist die Zunge ein Muskelkörper.



2

Es ist also festzuhalten, dass im Tierreich Mechanismen zu beobachten sind, welche eine hohe Anzahl an Freiheitsgraden und eine hohe Gewandtheit aufweisen und gleichzeitig gelenklos sind.

### Kontinuumsroboter

Die Kontinuumsrobotik bedient sich eben diesem Prinzip der Gelenklosigkeit. Das heißt, im Vergleich zu klassischen Roboterarmen besitzen Kontinuumsroboter keine Gelenke und starren Verbindungen, sondern sind zumeist durch flexible Rückgratstrukturen charakterisiert. Dieser grundlegend andersartige Ansatz

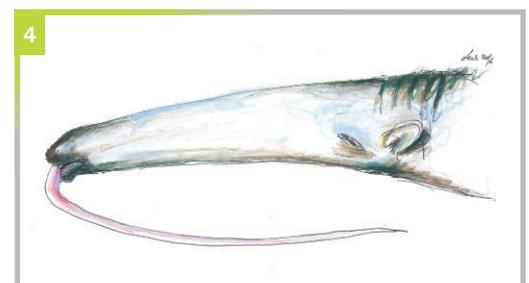
Abbildung 1  
Schlange.

Abbildung 2  
Elefantenrüssel.

über 40.000 Muskeln aufgebaut. Er dient nicht nur dem Riechen, sondern auch als »Hand« zum Fühlen, Tasten, Transport von Wasser und Futter ins Maul und auch zum Kampf. Die Geschicklichkeit eines Rüssels mit seiner langen und sich windenden Form ist für die Robotik eine große Motivation. So hat beispielsweise die Firma Festo im Jahr 2010 einen bionischen Handling-Assistenten entwickelt – inspiriert vom Rüssel eines Elefanten. Dieser Roboterrüssel hat keine Gelenke, sondern ist aus flexiblen Faltenbalgen aufgebaut, deren Luftkammern pneumatisch betrieben werden und den Rüssel da-



3



4

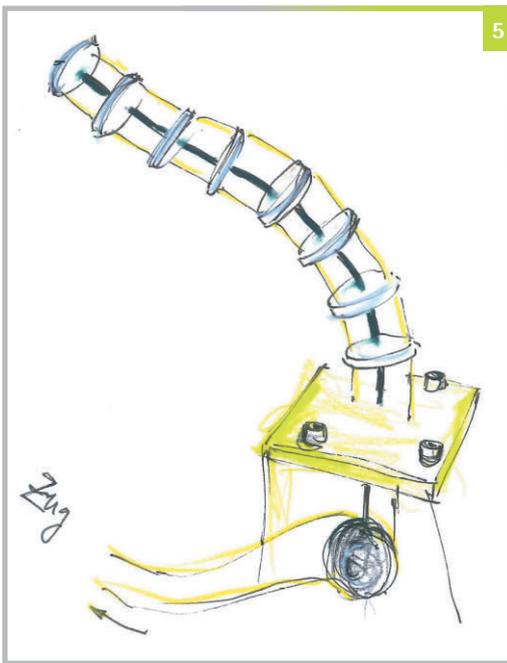
Abbildung 3  
Mit der Zunge erreicht ein Ameisenbär selbst durch kleinste Öffnungen seine Nahrung.

Abbildung 4  
Ameisenbär.

find bereits in den 1960er Jahren Erwähnung, jedoch sind signifikante Forschungsarbeiten erst seit den späten 90er Jahren zu verzeichnen.

Wie oben erwähnt, gibt es Kontinuumsroboter, deren Bewegungen pneumatisch oder auch hydraulisch erzeugt werden. Diese Art der Aktuierung (Bewegungserzeugung) wird als intrinsisch bezeichnet. Um kleinere Kontinuums-

Abbildung 5  
Prinzip der extrinsischen Aktuierung eines Kontinuumsroboters mittels Seilzügen



roboter zu realisieren und damit den eingangs genannten Herausforderungen zu begegnen, werden zumeist extrinsische Aktuierungsmechanismen eingesetzt.

Eine der am häufigsten verwendeten Prinzipien extrinsischer Aktuierung ist die durch Seilzüge. Dabei sind entlang des flexiblen Rückgrats

Abbildung 6  
Seilzugaktuierter Kontinuumsroboter mit ein- und ausfahrbaren Segmenten mit integrierten Magnetscheiben.

(zum Beispiel in Form eines flexiblen Drahtes) Führungsscheiben in gleichen Abständen zueinander verteilt und fest mit dem Rückgrat verbunden. Durch mechanische Stellmittel, wie Seilzüge, Stäbe oder Ähnliches, kann dann durch Verkürzung beziehungsweise Verlängerung eine konstante Krümmung hergestellt werden (Abbildung 5). Um das Rückgrat in verschiedenen Bereichen unterschiedlich zu krümmen, wird es in Segmente unterteilt. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass die Stellmittel am Ende eines Segmentes terminieren. Die Biegung pro Segment ist in Abhängigkeit der Verkürzung oder Ver-

längerung des Stellmittels variabel, wobei die Bogenlänge in jedem Segment unveränderlich bleibt. Gleichzeitig ist durch die feste Länge der Segmente auch deren Krümmungscharakteristik gleichbleibend, sodass die einzelnen Segmente eines solchen Kontinuumsroboters je nach Arbeitsumfeld und Aufgabe vorher festgelegt und entsprechend konstruiert werden müssen. Mit einem solchen

konstruiert werden, dessen Segmente individuell in ihrer Länge und Biegung gesteuert werden können. Dazu ist das Rückgrat aus teleskopartig ausfahrbaren, elastischen Rohren aufgebaut. Entlang des Rückgrats sind Seilführungsscheiben nicht wie bisher fixiert, sondern frei verschiebbar angeordnet. Durch Magnete in den Seilführungsscheiben, welche mit ihren Polen abwechselnd zueinan-



Kontinuumsroboter lassen sich die genannten Herausforderungen bereits zum Teil lösen, jedoch sind Einschränkungen durch die limitierten Verbiegungen des Roboters gegeben, insbesondere wenn ein Vorschub in einen beengten, kurvenreichen Bereich erfolgen soll und dabei Hindernisse umgangen werden müssen.

Am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik (LKR), dem ersten dedizierten Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik in Deutschland, werden in laufenden Forschungsarbeiten neue Mechanismen untersucht, welche die bisherigen Limitierungen nicht aufweisen. Mit einem patentierten Mechanismus konnte zum Beispiel der erste seilzugaktuierte Kontinuumsroboter

der angeordnet sind, stoßen sich diese ab und bewirken eine gleichmäßige Verteilung der Scheiben entlang des Rückgrats. Auf diese Weise kann mit jedem einzelnen Segment ein breites Spektrum von Biegungen erzielt werden und folglich ist die Dexterität (Beweglichkeit) des Kontinuumsroboters höher! Mit nur 7 Millimetern Durchmesser ist dieser Kontinuumsroboter der Kleinste unter den seilzugaktuierten Kontinuumsrobotern mit variabler Segmentlänge (Abbildung 6). Während die minimale Segmentlänge durch die Seilführungsscheiben beschränkt ist, beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am LKR derzeit mit seilzugaktuierten Mechanismen, welche ohne Seilführungsscheiben auskommen und Segmente

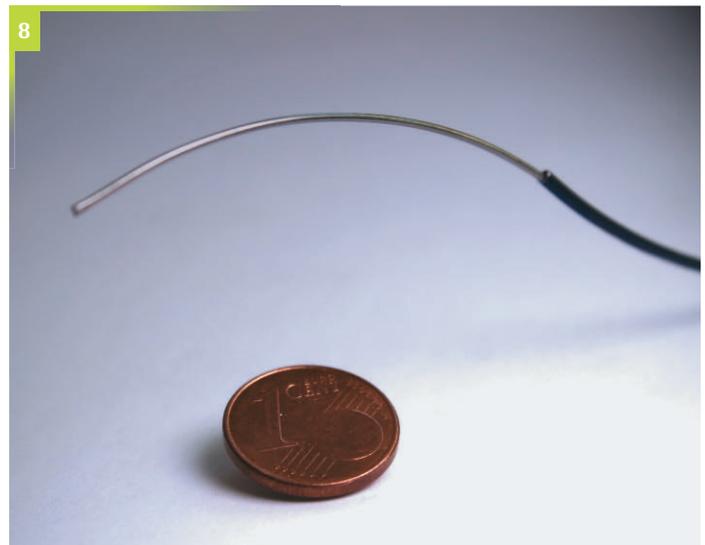
mit der Länge Null zulassen (Abbildung 7).

### Tubuläre Struktur

Der derzeit kleinste Kontinuumsroboter der Welt wurde vor 10 Jahren von zwei US-amerikanischen Forschern erfunden. Er weist eine tubuläre (röhrenförmige) Struktur auf und erinnert hinsichtlich seiner Aktuierung an eine

Heute werden tubuläre Kontinuumsroboter maßgeblich am LKR weiterentwickelt. Während der grundsätzliche mechanische Aufbau hinreichend erforscht ist, besteht Forschungsbedarf hinsichtlich der mathematischen Modellierung der Form des Roboters und seiner Bewegungen. Weiterhin ist die geschickte Vorauswahl der Vorbiegungen der Röhren ein diffiziles und komplexes Problem. So

Einsatz in der Medizin. Mit wenigen Millimetern im Durchmesser erscheinen sie wie bewegliche medizinische Nadeln. Auf kurvenreichen Wegen kann ein solcher Kontinuumsroboter tief in den menschlichen Körper vordringen, ohne dabei gesundes Gewebe in Mitleidenschaft zu ziehen. Zudem können durch das innere Röhren kleine Zängelchen und Greifer angetrieben, Medikamente zu-



Teleskopantenne. Kleinste elastische Röhren aus einer Nickel-Titan Legierung werden thermisch vorbehandelt und in definierte Formen gebogen. Danach werden die Röhren konzentrisch angeordnet und zur Aktuierung gegeneinander verschoben und ineinander verdreht. Auf diese Weise überlagern sich die Biegungen der einzelnen Röhren und ergeben gemeinsam eine kontinuierliche, tentakelartige Form. Mit Durchmessern der Röhren zwischen 0,2 und 2,5 Millimetern lassen sich die so genannten tubulären Kontinuumsroboter realisieren, welche bezüglich ihres Durchmessers die kleinsten Kontinuumsroboter der Welt sind (Abbildung 8).

werden beispielsweise am LKR sogenannte Mehrziel-optimierungsalgorithmen erforscht, um die unendlichen Kombinationsmöglichkeiten von Längen, Durchmessern, Wandstärken, Vorbiegungen usw. zu simulieren und hinsichtlich ihrer Eignung in Bezug auf bestimmte Aufgaben zu bewerten. Des Weiteren werden in Forschungsarbeiten Methoden für die Steuerung und Regelung von tubulären Kontinuumsrobotern erforscht. Dabei stellt die geringe Größe insbesondere für die Integration von Sensoren zum Messen von Position, Orientierung, Form und einwirkenden Kräften eine besondere Herausforderung dar, die nur interdisziplinär lösbar ist.

Tubuläre Kontinuumsroboter sind prädestiniert für den

geführt und Flüssigkeiten abgesaugt werden. In enger Zusammenarbeit mit den verschiedenen Fachdisziplinen an der Medizinischen Hochschule Hannover und dem International Neuroscience Institute werden die tubulären Kontinuumsroboter am LKR für die verschiedensten minimal-invasiven Operationen entwickelt.

So ließen sich beispielsweise Tumore an der Hirnanhangsdrüse im Zentrum des menschlichen Schädels, der so genannten Schädelbasis, durch die Nase entfernen. Dieser natürliche Zugangsweg ist mithilfe tubulärer Kontinuumsroboter passierbar und bedarf nur zwei kleiner Bohrungen zur Durchquerung einer knöchernen Höhle vor der Hirnanhangsdrüse, die

Abbildung 7  
Ein- und ausfahrbarer seilzug-aktuierter Kontinuumsroboter mit Verzicht auf Seilführungs-scheiben.

Abbildung 8  
Tubulärer Kontinuumsroboter.



**Prof. Dr.-Ing.  
Jessica Burgner-Kahrs**

Jahrgang 1981, ist seit November 2015 Professorin an der Fakultät für Maschinenbau und leitet den ersten Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik. Für ihre Forschung auf dem Gebiet der Kontinuumsrobotik wurde Burgner-Kahrs unter anderem mit dem Heinz Maier-Leibnitz-Preis und dem Wissenschaftspreis Niedersachsen in der Kategorie Nachwuchs ausgezeichnet. Kontakt: [burgner-kahrs@lkr.uni-hannover.de](mailto:burgner-kahrs@lkr.uni-hannover.de)

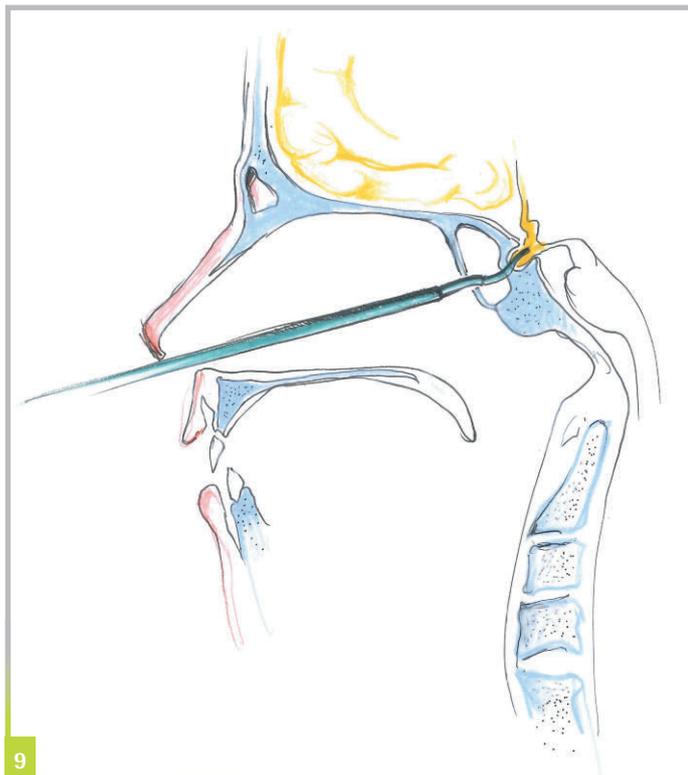


Abbildung 9  
Zugang über die Nase und durch die Keilbeinhöhle zur Schädelbasis um Tumore minimal invasiv zu entfernen.

Abbildung 10  
Elektrode eines Cochlea-Implantats mit integriertem tubulären Manipulator (links) und innerhalb der Gehörschnecke (rechts)

nach der Tumorentfernung wieder verschlossen werden (Abbildung 9). Die Chirurgin oder der Chirurg, als erfahrene Experten, steuern die Kontinuumsroboter über ein Eingabegerät und haben dabei das Videobild einer Kamera, welche an der Roboterspitze platziert ist, vor Augen. Am LKR werden Algorithmen für diese Fernsteuerung entwickelt, die als Teleoperation bezeichnet wird. Nicht nur die submillimetergenauen Bewegungen werden vom Bedienden über das Eingabegerät auf den Roboter übertragen, so genannte Assistenzfunktionen unterstützen dabei und

verhindern zum Beispiel, dass versehentlich Nerven oder Blutgefäße verletzt werden.

Ein weiteres vielversprechendes Einsatzgebiet tubulärer Kontinuumsroboter ist die minimal-traumatische Insertion von Cochlea-Implantaten. Diese Neuroprothesen dienen der Behandlung von Taubheit oder schwergradiger Schwerhörigkeit. Die Cochlea (Hörschnecke) befindet sich im Innenohr und ist ein wenige Millimeter kleines Organ. Bei der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat muss eine Elektrode meist händisch durch die Chirurgin oder den Chirurgen durch

eine winzige Öffnung in die Cochlea eingeführt werden, wobei Lage und Position der Elektrode aufgrund der geringen Größe der Cochlea kaum beeinflussbar sind und zudem Kontaktkräfte an der Innenwand der Cochlea entstehen. Für ein bestmögliches späteres Hörverhalten sind eine schonende Insertion und eine genaue Positionierung der Elektrode jedoch ausschlaggebend, denn diese überträgt die vom Mikrofon am Schädel des Patienten aufgenommenen und von einem digitalen Sprachprozessor verarbeiteten Signale direkt auf den Hörnerv. Die besondere Herausforderung

liegt in der Kombination aus geringer Größe und mehrfachen Windungen innerhalb der Hörschnecke. Im Rahmen einer ersten Machbarkeitsstudie konnte am LKR nachgewiesen werden, dass sich mit Hilfe eines tubulären Mechanismus, wie er in vergleichbarer Form bei tubulären Kontinuumsrobotern zum Einsatz kommt, eine Elektrode ohne Berührung der Innenwand in die Hörschnecke einführen ließe. Dieses neue Verfahren zur Positionierung einer Prothese innerhalb der Hörschnecke wurde zum Patent angemeldet (Abbildung 10).





**Dipl.-Ing. Josephine Granna**

Jahrgang 1989, hat an der Leibniz Universität Hannover Maschinenbau studiert. Seit Februar 2015 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik. Ihr Forschungsschwerpunkt sind Algorithmen für die Optimierung und Abdeckungsplanung tubulärer Kontinuumsroboter für medizinische Applikationen. Kontakt: [granna@lkr.uni-hannover.de](mailto:granna@lkr.uni-hannover.de)



**Dipl.-Ing. Vincent Modes**

Jahrgang 1987, studierte an der TU Dresden Mechatronik. Von 2012 bis 2016 war er als Entwickler bei der KUKA Roboter AG tätig. Seit März 2016 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik und forscht im Bereich Sensorik für Kontinuumsroboter, um deren Form und die einwirkenden Kräfte zu messen. Kontakt: [modes@lkr.uni-hannover.de](mailto:modes@lkr.uni-hannover.de)



**M.Sc. Ernar Amanov**

Jahrgang 1986, studierte an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg und der Leibniz Universität Hannover Mechatronik. Seit Oktober 2014 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik. Seine Forschungsschwerpunkte sind das Design und die Konstruktion neuartiger Kontinuumsroboter. Kontakt: [amanov@lkr.uni-hannover.de](mailto:amanov@lkr.uni-hannover.de)



**M.Sc. Carolin Fellmann**

Jahrgang 1987, studierte System Engineering an der Universität Bremen und ist seit November 2013 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik tätig. Fokus ihrer Forschungsarbeiten sind die Bewegungsplanung und Mensch-Maschine Interaktion für Kontinuumsroboter in medizinischen Applikationen. Kontakt: [fellmann@lkr.uni-hannover.de](mailto:fellmann@lkr.uni-hannover.de)

In der Neurochirurgie wird am LKR derzeit in Zusammenarbeit mit dem International Neuroscience Institute in Hannover ein neues Verfahren zur thermischen Laserablation (Behandlung per Laser) von Tumoren im Gehirn erforscht. Insbesondere bei großen und irregulär geformten Tumoren sind heutige Verfahren für die thermische Laserablation nicht einsetzbar. Von der Neurobionik-Stiftung gefördert, untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ob sich mithilfe von tubulären Kontinuumsrobotern die Lasersonde gezielt über ein kleines Bohrloch im Schädel bis zum Tumor vorbringen lässt, ohne dabei das gesunde Gehirn in Mitleidenschaft zu ziehen. Im Tumor angelangt muss die Lasersonde an verschiedene Stellen gesteuert werden, um dann mithilfe des Lasers das Tumorgewebe kontrolliert zu erhitzen und damit die Krebszellen unschädlich zu machen. Um den gesamten

Tumor zu ablatieren, müssen die Bewegungen und die Ablation vorab am Computer genau geplant werden. Überwacht wird die thermische Ablation dann im Magnetresonanztomographen. Das Magnetfeld des Tomographen erfordert eine Konstruktion des Roboters und all seiner Komponenten aus kompatiblen Materialien. Derzeit steht das Forschungsprojekt noch am Anfang, doch ist bereits absehbar, dass sich die thermische Tumorablation von Gehirntumoren wesentlich verbessern lässt.

**Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Kontinuumsroboter mit ihrer gelenklosen Struktur eine hohe Gewandtheit aufweisen und dabei in Bezug auf ihre Größe deutlich kleiner sind als klassische Roboterarme. Dadurch können kurvenreiche Wege

über kleinste Zugänge überwunden, in beengten Arbeitsräumen manövriert und komplexe Aufgaben gelöst werden. Diese Eigenschaften sind insbesondere in der Medizin von großer Bedeutung.

Interessierten Leserinnen und Lesern sei der 2015 erschienene Überblicksartikel empfohlen: **Continuum Robots in Medical Applications – A Survey** von Burgner-Kahrs/Rucker/Choset in der Fachzeitschrift *IEEE Transactions on Robotics* (DOI 10.1109/TRO.2015.2489500).

# Roboter im Einsatz

WENN ES FÜR DEN MENSCHEN ZU GEFÄHRLICH WIRD

**Rettungskräfte riskieren oft ihr Leben. So starben zwischen 2010 und 2014 weltweit durchschnittlich 159 Feuerwehrleute pro Jahr, während sich 75.895 im Einsatz verletzten. Roboter können hier wertvolle Dienste leisten. Wissenschaftler vom Institut für Systems Engineering, Fachgebiet Echtzeitsysteme berichten, wie die Umgebungswahrnehmung mobiler Einsatzroboter verbessert werden soll.**

Roboter haben den unbestreitbaren Vorteil, dass sie in menschenfeindlichen Umgebungen arbeiten können und austauschbar sind. Das wohl bekannteste Beispiel für einen Robotereinsatz ist die Erkundung des Atomkraftwerks in Fukushima, in dem es im März 2011 infolge eines Erdbebens zu Kernschmelzen gekommen ist. Menschen könnten aufgrund der hohen Radioaktivität in dieser Umgebung keine Stunde überleben, sodass nur Roboter das Kraftwerk erkunden dürfen. Mit der Entwicklung neuer Sensoren und Datenverarbeitungsmethoden werden immer weitere Einsatzszenarien erschlossen. So ermöglicht es die neueste Radartechnologie, hochauflösende Bilder sogar bei starkem Rauch zu erzeugen und auch in geschlossene Objekte (zum Beispiel Koffer) zu schauen. Bei Tunnelunglücken, Großbränden oder Bombenentschärfungen kann diese Fähigkeit im Zusammenspiel mit weiteren Sensoren zur Unterstützung der Einsatzkräfte vor Ort durch Roboter genutzt werden. Das Fachgebiet Echtzeitsysteme (RTS) der Leibniz Universität Hannover forscht in den Projekten SmokeBot und USBV-Inspektor an der Verbesserung von Robotern, die dann eingesetzt werden, wenn es für den Menschen zu gefährlich wird.

Beim Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen (bei-



spielsweise Regen, Schnee, Nebel, Rauch oder Staub) kommen mobile Roboter mit traditionellen Sensoren (Kameras, Laserscanner, Tiefenkameras, etc.) hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit an ihre Grenzen. Aus diesem Grund werden im Projekt SmokeBot hard- und softwarebasierte Ansätze entwickelt, um die Umgebungswahrnehmung in Szenarien mit begrenzter Sichtbarkeit zu verbessern

(Abbildung 1). Das im Rahmen des Programms Horizon 2020 geförderte EU-Projekt wird seit Januar 2015 mit Partnern aus Schweden, Österreich, dem Vereinigten Königreich, dem Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FHR) sowie der Feuerwehr Dortmund durchgeführt. SmokeBot zielt darauf ab, die Einsatzkräfte vor Ort mit einem mobilen Roboter zu unterstützen. Dieser ist mit

neuester Sensortechnik ausgestattet und in der Lage, unter sehr schlechten Sichtbedingungen, extremer Hitze und der Präsenz von gefährlichen Gasen autonom zu navigieren. Gleichzeitig kann der Roboter zweidimensionale und dreidimensionale Karten der Umgebung erstellen, welche mit zusätzlichen Informationen, wie Temperaturdaten und Gaskonzentrationen, versehen

daten fusioniert, sodass ein Roboter trotz schlechter Sicht fahren und eine Karte erstellen kann. Diese Karten sind einerseits ein wichtiges Hilfsmittel für die Einsatzplanung des Rettungspersonals, andererseits dienen sie aber auch dem Schutz des Roboters, damit er sich zur Not selbstständig aus einer Gefahrenzone bewegen kann. Da Radarsensoren vergleichswei-

liefern. Diese Erfahrung zu automatisieren, gehört zu den Herausforderungen, die das RTS bewältigen möchte. Um die genannten Probleme zu lösen, werden Wärmebilddaten mit 3D-Entfernungsdaten fusioniert und mit physikalischen Modellen abgeglichen, sodass ein korrektes Modell der Umgebung entsteht.

Das Herzstück im Projekt SmokeBot ist das so genannte General Disaster Information Model (GDIM), ein Informationsmodell, in dem sämtliche relevanten Daten des Systems zusammenkommen. Aufgrund der großen Informationsmenge in einem Robotersystem ist es nicht möglich, alle Daten in GDIM zu speichern. Deshalb werden am RTS neue Ansätze der Datenspeicherung verfolgt, in denen veraltete und redundante Informationen gelöscht werden können. GDIM bildet auch die Informationsbasis für die Gefahrenerkennung und -vorhersage. Auf Grundlage der Messungen von Wärmebildkamera, Radar, Laserscanner und Gasetektor soll der Roboter befähigt werden, sich selbst bei auftretenden Gefahren rechtzeitig in Sicherheit zu bringen sowie menschliche Einsatzkräfte im Umkreis vor potenziellen Bedrohungen zu warnen (Abbildung 2).

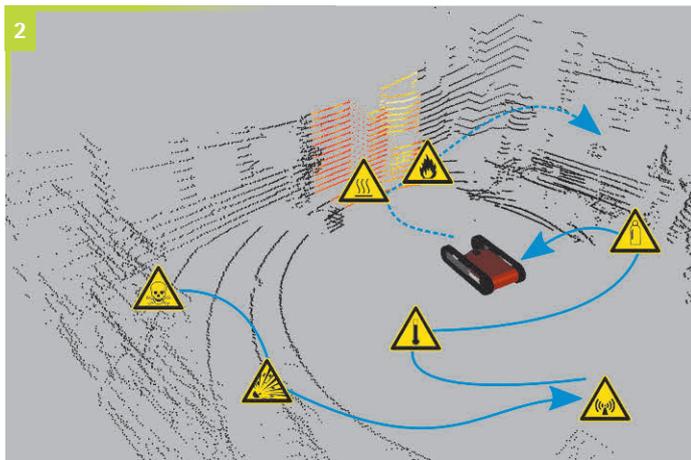


Abbildung 1  
Die Fusion von Wärmebildern, Laser- und Radarmessungen ermöglicht die Navigation von Robotern in extremen Umgebungen.  
Quelle: RTS Hannover

werden können. Dafür werden im Projekt spezielle Radarsensoren entwickelt und deren Signale mit denen aus Laserscannern und Wärmebildkameras kombiniert. Radarsensoren werden nicht nur zur Flugüberwachung und Geschwindigkeitskontrolle eingesetzt, sie sind bereits in vielen Automobilen für Sicherheitsfunktionen eingebaut. In der mobilen Robotik hingegen finden sie selten Anwendung, da sie relativ ungenau sind. Die im Projekt SmokeBot speziell entwickelten Radarsensoren werden neue Einsatzgebiete bei Aufgaben der Erkundung erschließen.

se ungenaue Messwerte liefern, besteht die Herausforderung in der Kombination mit noch brauchbaren Laserdaten oder anderen Karten, um ein möglichst genaues Gesamtmodell für den Anwender zu erstellen.

Nicht nur der Laserscanner, sondern auch gewöhnliche Kameras kommen in dichtem Rauch an ihre Grenzen. Deshalb werden bei Brandeinsätzen häufig Wärmebildkameras verwendet, welche dem Feuerwehrmann zeigen, wo sich besonders heiße beziehungsweise gefährliche Orte oder eingeschlossene Menschen befinden können. Die Einsatzkraft kann aufgrund ihrer Erfahrung ein Wärmebild schnell und richtig interpretieren. Sie weiß zum Beispiel, was ein wahres Objekt oder eine thermische Reflexion ist und wann Wärmebildkameras falsche Werte

Radarsensoren sind robust bezüglich schlechter Sichtbedingungen und können zum Einsatz kommen, wenn herkömmliche Kameras und Laserscanner nicht mehr weiterhelfen. Deswegen werden am RTS Laser- und Radar-

Roboter helfen den Einsatzkräften, die Situation bereits richtig einzuschätzen, wenn die Gefahr noch nicht offensichtlich ist. Unbeaufsichtigte Koffer, Taschen oder Rucksäcke sind an öffentlichen Plätzen Teil des täglichen Lebens. Auch wenn sich die meisten dieser verlassenen Gepäckstücke als ungefährlich herausstellen, können sie einen groß angelegten Polizeieinsatz verursachen. Stellt sich das Gepäckstück als Bedrohung heraus, wird dieses als unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung bezeichnet

Abbildung 2  
In kritischen Situationen kann die Einsatzkraft schnell auf die wichtigsten Informationen zugreifen.  
Quelle: RTS Hannover

Abbildung 3  
 Durch das am ferngesteuerten Roboter befestigte Sensorsystem wird in das Innere einer USBV geschaut, wodurch beispielsweise Energieversorgungen, Zünder oder Kabelleitungen identifiziert werden können.

Quelle: Landeskriminalamt Nordrhein-Westfalen



(kurz USBV). Ziel des Projekts USBV-Inspektor, das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms »Forschung für zivile Sicherheit« gefördert wird, ist die Entwicklung einer Sensor-Suite, welche am Greifer eines ferngesteuerten Roboters montiert werden kann und die Einsatzkräfte in die Lage versetzt, verdächtige Gegenstände zu untersuchen, ohne sich selbst in Gefahr begeben zu müssen. Der Bediener steuert den Roboter aus einer sicheren Distanz und sieht auf einem Monitor ein dreidimensionales Modell der Umgebung. Neben der Verwendung des Modells zur Steuerung des Roboters kann es auch zur Einstufung der Gefahrenlage, Beweissicherung und in der anschließenden juristischen Strafverfolgung verwendet werden. Das System erfasst die interne und externe Geometrie einer potenziellen USBV und generiert hochauflösende Bilder von verdächtigen Objekten, um die Einsatzkräfte vor Ort zu unterstützen.

Die genannten Sensoren werden gemeinsam in einem kompakten Gehäuse untergebracht (Abbildung 3), das durch die Einsatzkräfte an einer Roboterplattform befestigt werden kann. Im Gegensatz zu aktuell verfügbaren Technologien wie zum Beispiel RGB-Kameras oder Röntengeräte, welche zweidimensionale Bilder des Tatorts sowie des Kofferinhalts liefern, versetzen die im Projekt verwendeten Sensoren die Einsatzkräfte in die Lage, sowohl das Innere des verdächtigen Objekts als auch die Umgebung dreidimensional zu betrachten. Dies hilft dabei, Gegenstände im Koffer in eine räumliche Beziehung zueinander zu setzen und so die potenzielle Gefährdung besser einschätzen zu können. Darüber hinaus wird es dadurch möglich, auch in einer unbekanntem Umgebung sicherer zu navigieren. Die gesammelten Daten werden an eine Kontrollstation übertragen, von welcher gegebenenfalls Schritte zur Gefahrenabwehr eingeleitet werden können. Gleichzeitig findet eine Datensicherung

statt, um einen Datenverlust bei einer Umsetzung von Sprengstoff zu verhindern.

Durch den Einsatz der Sensor-Suite werden die Einsatzkräfte sowohl bei der Gefahreneinstufung als auch bei der Strafverfolgung unterstützt. Im Vergleich zu konventionellen Sensoren wird durch das neuartige Sensorkonzept der Zeitraum zwischen der Entdeckung der potentiellen USBV bis zur Bereitstellung von Daten aus dem Kofferinneren deutlich verkürzt. Dadurch kann die Gefahreneinstufung schneller erfolgen und die Dauer einer notwendigen Platzsperrung verringert werden. Darüber hinaus können auch bisher schwer zugängliche Objekte untersucht werden. Durch den Einsatz von Robotik ist dies ohne die Gefährdung von Einsatzkräften möglich.

Auch wenn die in den Projekten behandelten Szenarien nur einen kleinen Teil des gesamten Spektrums an Einsatzmöglichkeiten abbilden, stellt die Arbeit des RTS einen wichtigen Schritt im Bereich der Umgebungswahrnehmung mobiler Einsatzroboter dar. Die Forschungsergebnisse aus den Projekten SmokeBot und USBV-Inspektor tragen dazu bei, das Risiko, im Rettungseinsatz verletzt zu werden, zu reduzieren.

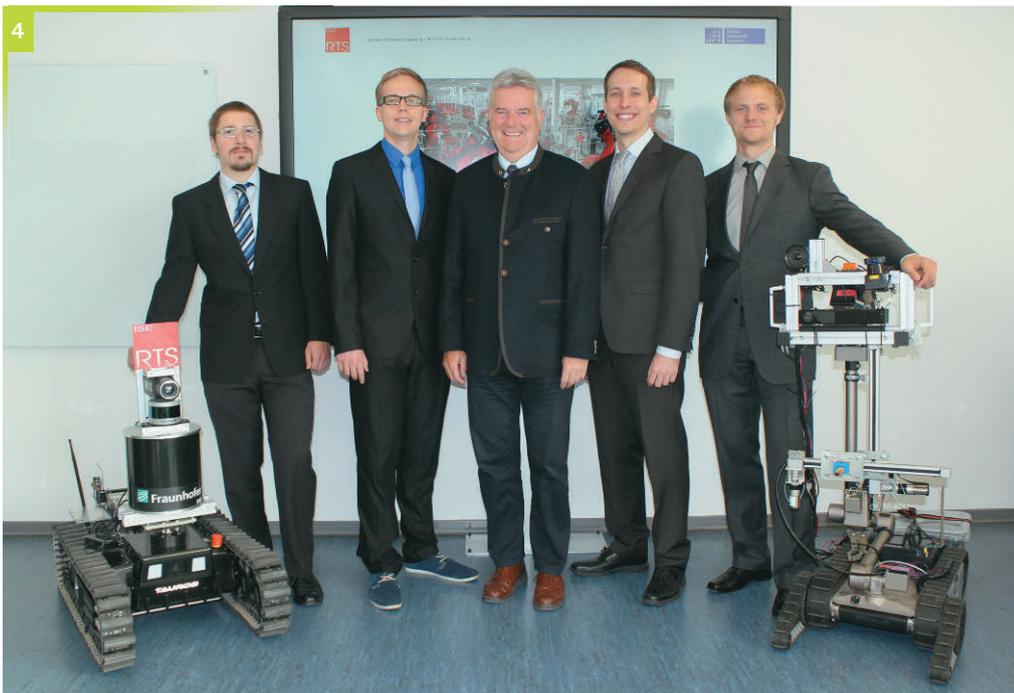


Abbildung 4  
Die wissenschaftlichen Mitarbeiter am Institut für Systems Engineering mit dem Leiter des Fachgebietes Echtzeitsysteme in der Mitte. Im Bild von links nach rechts: Paul Fritsche, Björn Zeise, Bernardo Wagner, Sebastian Kleinschmidt, Christian Wiegardt

**M.Sc. Paul Fritsche**

Jahrgang 1987, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systems Engineering. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Radarnetzwerke, Sensorfusion und Kartierungsverfahren. Kontakt: [fritsche@rts.uni-hannover.de](mailto:fritsche@rts.uni-hannover.de)

**Prof. Dr.-Ing. Bernardo Wagner**

Jahrgang 1957, ist Leiter des Fachgebiets für Echtzeitsysteme in der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsinteressen umfassen die mobile Service-robotik, die maschinelle Umgebungswahrnehmung und die softwarebasierte Automatisierung technischer Systeme. Kontakt: [wagner@rts.uni-hannover.de](mailto:wagner@rts.uni-hannover.de)

**M.Sc. Sebastian Kleinschmidt**

Jahrgang 1986, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systems Engineering. Seine Arbeitsschwerpunkte sind intermodale Sensorfusion, Struktur durch Bewegung. Kontakt: [kleinschmidt@rts.uni-hannover.de](mailto:kleinschmidt@rts.uni-hannover.de)

**M.Sc. Björn Zeise**

Jahrgang 1988, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systems Engineering. Seine Forschungsschwerpunkte sind Sensorfusion im Zusammenhang mit Thermografie und 3D-Entfernungssensoren, autonome Detektion möglicher Gefahrenquellen in Search-and-Rescue-Szenarien. Kontakt: [zeise@rts.uni-hannover.de](mailto:zeise@rts.uni-hannover.de)

**Dipl.-Ing. Christian Wiegardt**

Jahrgang 1985, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systems Engineering. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Selbstkalibrierung von mobilen Robotern, Strukturierendes Licht. Kontakt: [wiegardt@rts.uni-hannover.de](mailto:wiegardt@rts.uni-hannover.de)



**Deutsch für die Uni  
Abendkurse Deutsch  
Deutsch für Mediziner**

ISK | Lützowstraße 7 | 30159 Hannover  
05 11. 12 35 63 60 | [www.isk-hannover.de](http://www.isk-hannover.de)



ANZEIGE

# »Man muss halt immer weiter reden!«

Sid Auffarth, Alumnus und Bauhistoriker, begleitet seit 45 Jahren Hannovers Bauprojekte



*Sid Auffarth heute und als Student (1964). • Fotos: Auffarth*

*Auf diesem Gelände, das ehemals Continental gehörte, soll die Wasserstadt Limmer entstehen. • Quelle: Stadt Hannover*

Hannover ist eine Stadt mit vielen verschiedenen Gesichtern: Fachwerkbauten in der Altstadt, Klassizismus, Bürger- und Arbeiterhäuser der Jahrhundertwende, Industrie- und Nachkriegsbauten, Hochhäuser aus den 70ern und moderne Siedlungen auf dem Kronsberg und in Bemerode. Einer, der die Stadt und ihre baugeschichtlichen Gesichter wie kein Zweiter kennt, ist Sid Auffarth. Der Architekt, der 30 Jahre lang an der Universität Hannover als Akademischer Rat gelehrt und geforscht hat, hat seine eigene Sicht auf die alten und neuen Bauprojekte der Stadt. Für ihn spielt neben dem baulichen auch immer der soziale Aspekt eine Rolle: Wie geht es den Menschen, die in einem Neubau- oder Sanierungsgebiet leben? Was bedeuten Veränderungen im Stadtbild für die Bewohner?

1962 kam Sid Auffarth, geboren in Bremerhaven und aufgewachsen in Brake/Unterweser, nach einer »durchgestandenen« Maurerlehre nach Hannover, studierte erst drei Semester Bauingenieurwesen an der damaligen Technischen Universität, wechselte aber dann nach einem halben Jahr Praktikum in einem Statikbüro zur Architektur. Nach zwölf Semestern, zwei davon an der ETH Zürich, schloss er sein Studium ab und blieb der Universität treu: 1971 kehrte Auffarth als Wissenschaftlicher Assistent an den Lehrstuhl »Entwerfen, Raumkunst und Wohnungsbau« zurück. Es war die Zeit großer Veränderungen an der Hochschule. Studienreformen wurden initiiert, die Universität öffnete sich für neue Ideen. Und Sid Auffarth war engagiert dabei: »Es gab dann Probleme mit den Professoren, weil ich schon damals ein Förderer des projektorientierten Studiums war«, sagt Auffarth. »Das gab zwar den Studenten eine bessere Orientierung, stieß aber nicht unbedingt auf Beifall.«

Die Kritik wurde so groß, dass Auffarth schließlich an die Abteilung Stadtbaugeschichte von Professor Günter Kokkelink wechselte. »Wir kannten uns von einer gemeinsamen Exkursion nach Berlin und er suchte jemanden für ein Projekt im Auftrag des Landes Niedersachsen, die Inventarisierung der Baudenkmäler Hannovers.« So begann eine lange und fruchtbare Zusammenarbeit, in der sich Auffarth immer

mehr für die Belange der Stadtsanierung interessierte. Schon 1964, noch als Student, hatte er den Abriss einer Arbeitersiedlung in Linden erlebt und versuchte nun, durch Aufzeigen ihrer Alltagstauglichkeit die alten Häuser zu erhalten. Doch in Hannover verstand man seinerzeit unter Stadtsanierung Abriss mit Neubau. »Wir haben trotzdem gekämpft«, erinnert sich Auffarth. Oft waren selbst die Bewohnerinnen und Bewohner der alten Häuser für den Abriss – sie träumten von Zentralheizung und Toilette in der Wohnung.

Die Stimmung änderte sich, als Hanns Adrian 1976 Stadtbaurat von Hannover wurde. Er brachte die Idee der Bürgerbeteiligung aus seinem vorigen Arbeitsort Frankfurt mit. »In den Volkshochschulen gründeten wir ab 1978 Arbeitskreise mit den Bürgern der jeweiligen Stadtteile, diskutierten die Pläne der Verwaltung, machten eigene Vorschläge.« Mal mit mehr, mal mit weniger Erfolg. In Döhren setzte sich der Arbeitskreis für die Verkehrsberuhigung der Hildesheimer Straße ein. »Das hat nicht geklappt«, räumt Auffarth ein. Die Straße sei als Messsezubringer zu wichtig gewesen. Aber auch Alternativen, wie die Sperrung von zwei Spuren außerhalb der Messezeiten oder eine Tunnellösung, stießen auf taube Ohren. Verhindern konnte der Arbeitskreis dagegen den Abriss des Döhrener Turms – er sollte weichen, damit die Hildesheimer Straße schnurgerade verlaufen konnte. Doch auch wenn die Arbeitskreise mehr Niederlagen als Siege erlitten, wertet Auffarth die Bürgerbeteiligung als Erfolg. »Wir haben viele Menschen erreicht und auch oft gute Kompromisse erzielt.«

1995 wurde dann das »Bürgerbüro Stadtentwicklung« zur Expo 2000 gegründet. Über 17 Jahre fungierte Sid Auffarth als Teamleiter. »Wir griffen Themen für die Stadtentwicklung auf, bildeten Arbeitsgruppen zum Thema öffentlicher Raum und entwickelten Leitbilder für die Stadtplatzgestaltung«, beschreibt Auffarth die Arbeit. So beteiligte sich das Büro an der Gestaltung des Küchengartenplatzes, der so geplant werden sollte, dass sich die unterschiedlichen Nutzergruppen nicht störten.

Wichtig blieb Auffarth bei seiner Arbeit immer die Verbindung des Stadträumlichen und des Sozialräumlichen, die er auch immer seinen Studierenden nahebrachte. Zahlreiche Lehrveranstaltungen bot er zu diesem Thema an und versuchte, die Studierenden ganz praktisch an das Thema heranzuführen – durch einen Besuch im Bunker an der Haltenhoffstraße oder Interviews in den Stadtteilen. Seine Überzeugung mündete in einer zwölf Jahre währenden Zusammenarbeit mit Prof. Adelheid von Saldern vom Historischen Seminar. Exkursionen, berufspraktische Seminare wurden angeboten. Auch mit den Kollegen aus dem Fachbereich Landschaftsarchitektur gab es immer wieder Zusammenarbeit und gemeinsame Projekte. »Ich habe mich eigentlich nie für die wissenschaftliche Karriere interessiert, sondern wollte mehr für gute Strukturen sorgen, Projekte und Exkursionen für die Studierenden organisieren«, sagt Auffarth. Das sei ihm in seiner 30-jährigen Tätigkeit an der Universität immer am wichtigsten gewesen.

Für die Universität erarbeitete er außerdem gemeinsam mit Wolfgang Pietsch das bauhistorische Standardwerk der Hochschule: *Die Universität Hannover. Ihre Bauten, ihre Gärten, ihre Planungsgeschichte*. »Das ist ganz schön geworden«, sagt er bescheiden.

Nach seiner Pensionierung 2001 engagierte sich Auffarth weiter im Bürgerbüro und darüber hinaus. »Eigentlich habe ich das, was ich vorher für Studierende gemacht habe, dann der hannoverschen Öffentlichkeit angeboten«, sagt er. Bei Stadtradtouren führt er Interessierte im Sommer zu verschiedensten Baudenkmalern Hannover, im Winter hält er Vorträge. An aktuellen Entwicklungen ist Auffarth über das Bürgerbüro beteiligt, beispielsweise im Stadtteil Limmer, dem mit dem Bau der Wasserstadt eine große Veränderung bevorsteht. »Gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern konnten wir einiges erreichen«, sagt Auffarth. Denn nachdem die ursprüngliche Planung Reihenhäuser

vorgesehen hatte, machte die Wohnknappheit in der Stadt ein Umdenken erforderlich. Eine geometrisch dichte Bebauung mit mehrgeschossigen Häusern für 5.000 Menschen schwebte den Planern vor – zum Entsetzen der »Limmeraner«, die Verkehrsprobleme und den Verlust von Grünflächen fürchteten.

Jetzt liegt ein Kompromiss vor, der auch soziale Räume berücksichtigt und das Geometrische aufsprengt. »Tanzende Blöcke haben wir das genannt«, so Auffarth.

Verdichtung sei allerdings ein Trend, dessen Scheitern sich an verschiedensten Stellen in Hannover besichtigen lasse, meint der Architekt und nennt als Beispiele die Bebauung am Kongresszentrum oder am Pelikan-gelände. Das nächste Desaster drohe am Steintor. »Das Argument ist immer, es ginge nicht anders. Doch das stimmt nicht«, meint Auffarth, der mit seinem Engagement für den Erhalt alter Bauwerke oft genug bei der Politik angeeckt ist. »In der Stadtplanung hört man immer wieder:

»Das haben wir immer schon so gemacht!« oder »Das ist hannoverscher Standard«, bedauert Auffarth. Entmutigen lassen hat er sich davon nicht: »Man muss halt immer weiter reden.«

**Katharina Wolf**

Gerettet: Der Döhrener Turm.

• Quelle: Losch



## Hannovers Straßen

Viele Straßen und Plätze in Hannover sind nach bedeutenden Persönlichkeiten der Stadtgeschichte benannt. Doch wer steckt hinter diesen Namen? In einer Serie wollen wir das in Erinnerung bringen.

Benannt nach: Karl Karmarsch

Die Karmarschstraße im Stadtteil Mitte führt vom Kröpcke in südliche Richtung, passiert dabei zahlreiche Geschäfte und Restaurants und endet an der Markthalle.

Benannt wurde sie nach Karl Karmarsch, der 1803 in Wien geboren wurde. Karmarsch ist für die Stadt aber auch für die Leibniz Universität eine besondere Persönlichkeit. Als Sohn eines Schneidermeisters studierte er am Polytechnischen Institut Wien und absolvierte dort seine Assistenzzeit, als er nach Hannover berufen wurde. Hier baute er die Höhere Gewerbeschule auf, die Vorläuferin der heutigen Leibniz Universität, dessen erster Direktor er nach der Eröffnung im Jahr 1831 wurde und die er 1847 zur Polytechnischen Schule umwandelte. Auf Lehr- und Forschungsarbeiten (unter anderem zur Verwendung des Asphalts als Straßenpflasterung) folgte die Arbeit an seinem Hauptwerk »Grundriss der me-



chanischen Technologie«, das zum Grundkanon der werden sollte. Mit seinem Bestreben, der Technologie mehr allgemeingesellschaftliche Relevanz zu verleihen, prägte er den wissenschaftlichen Diskurs. Er war Mitglied der Leopoldina sowie verschiedener Sachverständigen-Kommissionen und erhielt die Ehrenbürgerschaft der Stadt Hannover. Karmarsch starb im Jahr 1879.

In seinem Namen zeichnet die Universitätsgesellschaft noch heute Personen aus, die sich um die Förderung von Technik und Wirtschaft verdient gemacht haben, und verleiht ihnen die Karmarsch-Denk Münze.

**awü**

# AlumniTreffpunkt mit Segways

An zwei Tagen fahren Alumni auf Leibniz' Spuren durch Hannover



Vom Segway aus geht der Blick auf die Fontäne in den Herrenhäuser Gärten.

Wie gebannt schauen die Alumni über die Gracht hinweg auf die Fontäne der Herrenhäuser Gärten. Wird sich der Wasserstrahl tatsächlich punkt 15 Uhr in die Luft erheben? Von Ferne ist Glockenläuten zu hören und wenig später windet sich die berühmte Wasserfontäne höher und höher in die Luft. Zufriedenes Lächeln stellt sich ein. Wenig später setzen die 12 Alumni ihre Segways in Bewegung und folgen Thorald Abramowski, der die Leibniz Tour anführt.



Boxenstopp in Herrenhausen

Gestartet ist die Segway-Tour zu-vor an der Leibniz Universität. Die ehemaligen Studierenden der Leibniz Universität haben zunächst mit einigen Trainingseinheiten begonnen. Routiniert bringt eco4drive-Besitzer Andreas Loeffl die Männer und Frauen auf das rollende Gefährt, das im Amtsdeutsch »elektronische Mobilitätshilfe« heißt. Ein Segway kann bis zu 20 km pro Stunde fahren und wird durch Elektronik gesteuert: Leichte Körperverlagerung lässt den Segway automatisch in die Richtung fahren, in die sich der Fahrer lehnt. Schon nach kurzer Zeit sind alle recht sicher unterwegs und haben Spaß an der ungewohnten Fortbewegung. Von der Universität geht es durch die Herrenhäuser Allee bis zur Orangerie, weiter über den Weg entlang der Gracht – an der Fontäne vorbei – zur Wasserkunst Herrenhausen.

Eingerüstet und von Pflanzen langsam wieder zurückerobert, gibt die Wasserkunst derzeit ein eher trauriges Bild ab. Eigentlich soll dieses herausragende technische Denkmal renoviert werden – für die umfangreichen Arbeiten werden derzeit noch Förderer gesucht, wie die Stadt Hannover auf ihrer Homepage bekannt gibt. Zu erzählen gibt es über das Gebäude eine Menge: Denn durch die Wasserkunst sollten

einst die Probleme gelöst werden, die es gab, um die Wasserversorgung des Großen Gartens samt seiner Wasserspiele zu bewerkstelligen. Die Lösung, erzählt Segway-Tour-Führer Thorald Abramowski, beruht auf einer Idee von Gottfried Wilhelm Leibniz. Um die höchste Fontäne Europas für die Herrenhäuser Gärten zu realisieren, kam Leibniz im Jahr 1696 auf die Idee, die Leine aufzustauen und eine Verbindung zu den Herrenhäuser Gärten herzustellen, um dann den Fall des Flusses für ein Wasserhebwerk zu nutzen. Leibniz entwarf die

Anlage und der Bau wurde begonnen – doch erst der der englische Ingenieur Benson war zwanzig Jahre später erfolgreich.

Von der Wasserkunst aus geht es weiter über den Leibniztempel im Georgengarten zur Neustädter Stadtkirche, wo Leibniz Grabstätte in einer an den Altarraum grenzenden Seitennische zu finden ist. Anschließend fährt die Alumnigruppe weiter in Richtung Innenstadt bis zum Leibnizdenkmal am Rande des Opernplatzes. Seit 2008 steht dort das von dem Künstler Stefan Schwerdtfeger geschaffene bronzene Profil von Leibniz, welches in seiner Form an einen Scherenschnitt erinnert. Die eine Seite zeigt das binäre Zahlensystem von Leibniz, die andere Seite seinen Leitspruch »Einheit in der Vielheit«.

Letzte Station ist schließlich das Leibnizhaus am Holzmarkt, das heutige Gästehaus der Universität – ebenfalls wegen Renovierungsarbeiten eingerüstet – dessen prachtvolle Fassade eine Nachbildung des Wohnhauses von Leibniz ist. Hier gibt Thorald Abramowski noch die Geschichte rund um den Leibniz Keks und seine 52 Zähne zum Besten, um die Gruppe anschließend gut gelaunt bis zur Universität zurück zu geleiten. **ats**

# Gute Chancen entschlossen ergreifen.

## Klasmann-Deilmann: Das ist unsere Natur



2015 - 2018



Familienfreundlich



Erfolgreich



Naturnah



International



Partnerschaftlich



Vielseitig

## Wir sind bereit, Verantwortung für die Zukunft zu tragen. Dafür brauchen wir Ihre kraftvolle Unterstützung.

### Nutzen Sie Ihre Chance zum Einstieg für Ihren Aufstieg

Klasmann-Deilmann ist der führende Hersteller von Substraten für den Produktionsgartenbau. Dabei fühlen wir uns sowohl der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen als auch dem Natur- und Umweltschutz verpflichtet. Um unsere Aktivitäten weiter auszubauen, suchen wir GartenbauingenieurInnen mit einem Bachelor- oder Masterabschluss, die ihr Wissen bei uns einbringen, praktische Erfahrungen sammeln oder weiter ausbauen wollen. Es erwarten Sie ein moderner Arbeitsplatz und eine ebenso anspruchsvolle wie abwechslungsreiche Tätigkeit mit attraktiven Aufstiegschancen. Außerdem genießen Sie alle Vorzüge eines Unternehmens, das die Work-Life-Balance seiner Mitarbeiter berücksichtigt.

Nicht zuletzt bieten Ihnen unsere Standorte im Emsland ein vielseitiges Freizeitangebot mit hohem Erholungswert.

Ganz gleich, ob Sie Berufseinsteiger sind oder bereits erste Berufserfahrung haben – bei Klasmann-Deilmann sind Sie richtig auf dem Weg zum Erfolg. Senden Sie Ihre Bewerbung mit aussagekräftigen Unterlagen unter Angabe Ihres Gehaltswunsches und des möglichen Eintrittstermins an die unten stehende Adresse. Auch wenn Sie das Studium einer ähnlichen Fachrichtung erfolgreich absolviert haben, freuen wir uns über Ihre Initiativbewerbung.



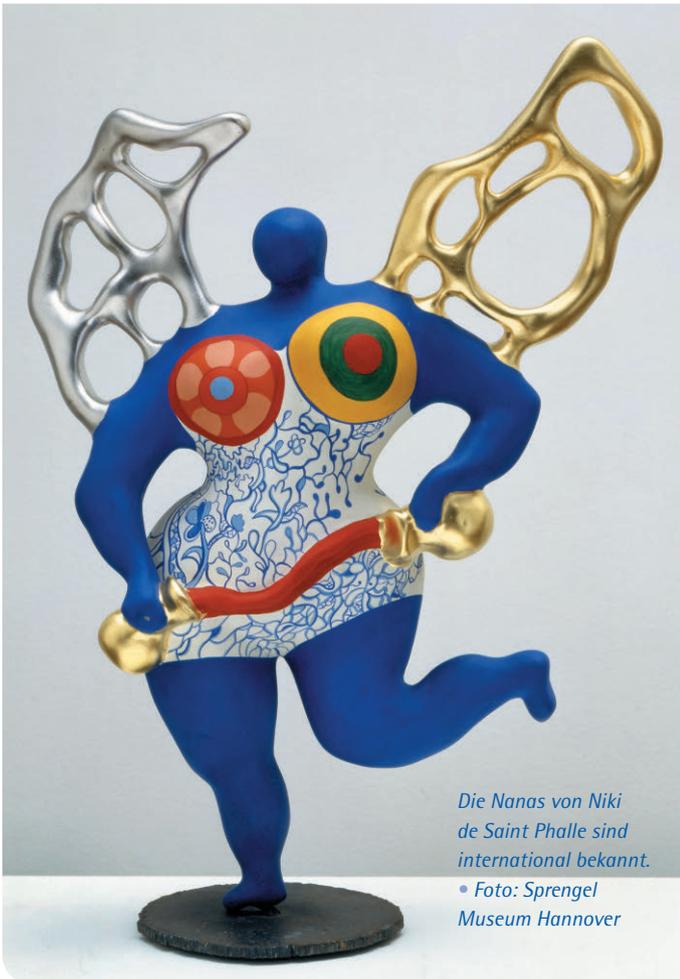
*we make it grow*



**Einfach QR-Code scannen und bewerben:**

Klasmann-Deilmann GmbH | Personalabteilung | Georg-Klasmann-Straße 2-10 | 49744 Geeste  
Benedikt Kossen | Telefon + 49 5937 31 290 | [personal@klasmann-deilmann.com](mailto:personal@klasmann-deilmann.com) | [www.klasmann-deilmann.com](http://www.klasmann-deilmann.com)

# AlumniTreffpunkt: Sprengel Museum Hannover



Die Nanas von Niki de Saint Phalle sind international bekannt.  
• Foto: Sprengel Museum Hannover



Die Alumnigruppe im Calder Saal im Erweiterungsbau.  
• Foto: Alumnibüro



Museumsdirektor Reinhard Spieler führte zwei Stunden lang durch die Ausstellung.  
• Foto: Alumnibüro

»Diese bunten dicken Figuren kenne ich«, rief ein Mädchen beim Eintritt ins Foyer, in dem eine der sogenannten Nanas der Künstlerin Niki de Saint Phalle ihren Raum einfordert. Familie Vogt war eigens aus Hamburg angereist, um der Einladung zur Alumniführung im Sprengel Museum zu folgen. Begrüßt wurde die dreißigköpfige Gruppe am 20. September 2016 von Museumsdirektor Reinhard Spieler, der in den folgenden zwei Stunden tiefere Einblicke in die neugestaltete Ausstellung gewährte.

Seit Juni 2016 gibt das Sprengel Museum Hannover seiner Sammlung die große Bühne: Unter dem Titel 130% Sprengel. Sammlung pur werden im gesamten Haus auf gut 8000 qm Werke von Max Ernst, Paul Klee, Pablo Picasso, Emil Nolde, Kurt Schwitters oder auch Niki de Saint Phalle präsentiert. »Mit dem Erweiterungsbau im letzten Jahr haben wir 30 Prozent mehr Fläche gewonnen«, erläuterte Spieler den Titel der Ausstellung, die noch bis Ende Januar 2017 zu sehen sein wird. Die Schau ermöglicht einen Rundgang durch die Kunstgeschichte der Moderne von ihren Anfängen um 1900 bis in die Gegenwart.

Der Einstieg in den Rundgang erfolgte zeitgenössisch mit zwei Neuerwerbungen des Museums. Die Installation »Book For Architects« von Turner Prize- Träger Wolfgang Tillmans zeigt absurde und eigenartige

Architekturmotive und -situationen aus allen Kontinenten, die einen zeitgenössischen Architekturkanon der ganz anderen Art vorstellen und auf einer weißen Leinwand wie in einem Buch präsentiert werden. Die Film-Installation »Manifesto« von Julian Rosefeldt, projiziert auf riesige Leinwände in einem dunklen Raum, beeindruckte die Alumnigruppe besonders. Sie stellt die großen Manifeste des 20. Jahrhunderts vor und befragt sie auf ihre Aktualität für unsere heutige Zeit. Die Schauspielerin Cate Blanchett fasziniert dabei in 13 unterschiedlichen Rollen und haucht den Manifest-Texten von Futurismus, Surrealismus, Dada und vielen anderen aktuelles Leben ein.

Im Anschluss führte der Weg in den neuen Erweiterungsbau, der in der Stadt kontrovers diskutiert wurde. Hinter der dunklen Fassade sind erstmals die Meisterwerke der klassischen Moderne auf farbigen Wänden in den neuen großzügigen Naturlichträumen zu sehen. »Ausgangs- und Endpunkt ist hier ein Sprengel-Raum mit einem Querschnitt der Sammelschwerpunkte von Schokoladenfabrikant Bernhard Sprengel, der 1969 seine umfangreiche Kunstsammlung der Stadt Hannover vermachte und so den Grundstein für das Museum gelegt hat«, erklärte Spieler. Insgesamt erwiesen sich die zwei Stunden fast als zu kurz, um alle Bereiche bis ins Detail zu entdecken. »Wir haben ja zum Glück eine Jahreskarte«, schmunzelte Alumnus Frithjof Oertel beim Gehen. **mh**



Cate Blanchett in der Film-Installation »Manifesto«.  
• Foto: Sprengel Museum Hannover



Das Sprengel Museum am Maschsee mit dem neuen Erweiterungsbau von oben. • Foto: Sprengel Museum Hannover

Wer keinen Platz bei der Alumniführung ergattern konnte, kann das Sprengel Museum auf eigene Faust erkunden:

**130% SPRENGEL. SAMMLUNG PUR**  
**5. Juni 2016 bis 29. Januar 2017**

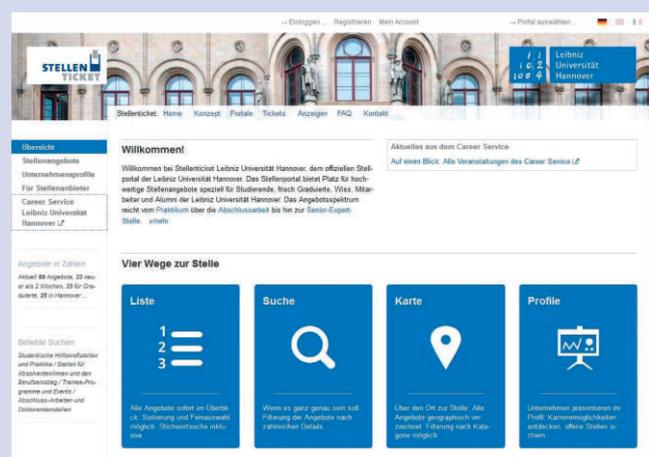
#### Öffnungszeiten:

Dienstag 10 – 20 Uhr, Mittwoch bis Sonntag 10 – 18 Uhr  
Eintritt: 7 Euro, ermäßigt 4 Euro, Freitags freier Eintritt

Sprengel Museum Hannover, Kurt-Schwitters-Platz, 30169 Hannover

## Neues Jobportal: Stellenticket Leibniz Universität Hannover

Auf dem neuen zentralen Jobportal der Leibniz Universität Hannover »Stellenticket« finden Arbeitgeber und akademische Nachwuchskräfte noch schneller zusammen. Das Portal enthält hochwertige Ausschreibungen speziell für die Leibniz Universität Hannover – von Praktika und Werkstudententätigkeiten bis zu Traineeprogrammen und offenen Stellen in Unternehmen, Organisationen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen oder dem öffentlichen Dienst. Für Studierende und Alumni bietet »Stellenticket« neben einer intelligenten Suche und einem für mobile Endgeräte optimierten Design auch die Möglichkeit, Suchanfragen per E-Mail und RSS-Feed zu abonnieren. Auch für Arbeitgeber ist der Weg zu hochqualifiziertem Personal einfach: Mit einem eigenen Account können Ausschreibungen direkt verwaltet und veröffentlicht werden. Unterstützung bietet ein professioneller Service. Klare Suchkriterien, die Platzierung des Logos oder die Schaltung von Premiumprofilen ermöglichen eine optimale Wahrnehmung. Für eine noch höhere Reichweite können Ausschreibungen mit einem Klick an weiteren Hochschulen im Stellenticket-Netzwerk geschaltet werden. Dieses Angebot wird realisiert durch den Career Service an der Zentralen Einrichtung für Qualitätsentwicklung in Studium und Lehre (ZQS) der Leibniz Universität Hannover in Kooperation mit der Stellenticket GmbH aus Berlin. **mn**



[www.stellenticket.uni-hannover.de](http://www.stellenticket.uni-hannover.de)

Weitere Informationen für Arbeitgeber unter:  
→ [www.career.uni-hannover.de/stellenboerse](http://www.career.uni-hannover.de/stellenboerse)

Wohng./Zi. für int.  
Stud. drgd. ges.  
T. 0511 7688 80 69

Anas, 25 Jahre, Ägypten

»Lasst uns nicht im Regen stehen!«

Internationale Studierende suchen Wohnraum  
E-Mail: [zimmer@studentenwerk-hannover.de](mailto:zimmer@studentenwerk-hannover.de)

/NITIAI:VE  
WISSEN5(HA°FT)  
Hannover

# Zimmer gesucht!

Neue Wohnheime des Studentenwerks – aber weiter hoher Bedarf an Wohnraum für Studierende



*Gute Rahmenbedingungen für ein konzentriertes Studium.*



*Hell, modern und freundlich: Die neuen Zimmer verfügen über Kochnische und Bad.*

**Fast ein Viertel der Studierenden in Niedersachsen besucht eine Hochschule in Hannover, im Studienjahr 2015/16 waren dies fast 44 000, Tendenz steigend. Dem gegenüber stehen 2301 Wohnheimplätze des Studentenwerks. Nur für rund fünf Prozent der Studierenden kann das Studentenwerk also preiswerten Wohnraum anbieten. Der Rest der Studierenden ist auf private Wohnheime und den privaten Wohnungsmarkt angewiesen, und der ist bekanntermaßen angespannt.**

Etwas Druck aus dem Kessel nimmt das Studentenwerk jetzt mit zwei Neubauten. Am Ladyweg wurde saniert und neugebaut, 80 neue Plätze sind entstanden. 55 weitere grundsanierte Plätze in vorhandenen Gebäuden entsprechen jetzt den heutigen Anforderungen an energetische Standards und Informationsinfrastruktur. Hell, freundlich und warm sind die neuen Wohnheimplätze. Und es gibt nicht nur Einzelzimmer: Apartments für Wohngemeinschaften, Gemeinschaftsräume und studentische Arbeitsplätze bieten eine gute Infrastruktur für ein erfolgreiches Studium und lassen das neue Wohnheim zur Heimat während des Studiums werden. Einen passenden neuen Namen bekam die Neuanlage dann auch: »Am Georgengarten«. Weitere 130 Plätze entstehen zurzeit in der Wilhelm-Busch-Straße, auch hier wird abgerissen, erweitert und modernisiert, so dass bis Herbst 2017 rund 130 statt bisher 80 Plätze in Sichtweite zum Hauptgebäude entstanden sein werden. Dieses Projekt wird von der Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung mit 2,25 Millionen Euro unterstützt.

Das Studentenwerk in Hannover betreibt für rund 44 000 Studierende aller hannoverschen Hochschulen insgesamt 16 Wohnheime. Die Zimmer und Einzelapartments kosten je nach Lage, Größe und Ausstattung zwischen 163 und 395 Euro. Im Jahr 2015 waren es insgesamt 2255 Wohnheimplätze, wovon 1566 neu belegt worden sind. Etwas über fünfzig Prozent der Zimmer werden von internationalen Studierenden bewohnt, die es auf dem freien Wohnungsmarkt besonders schwer haben. Die Mietzeit ist auf drei Jahre befristet.

Doch auch mit den neuen Wohnheimen bleibt der Wohnraum für Studierende knapp und besonders internationale Studierende haben es schwer, ein Zimmer in Hannover zu finden. Sie begegnen Vorurteilen, haben weniger Kontakte in Hannover und können aus der Ferne kaum eine Unterkunft finden. Das Studentenwerk möchte daher private Vermieter mobilisieren, vielleicht auch solche, die bisher noch gar nicht vermietet hatten. »Wir wenden uns gezielt an private Vermieter, weil sie den größten Wohnungsbestand anbieten,« erklärt Eberhard Hoffmann, Geschäftsführer des Studentenwerks Hannover. Gerade für Alumni der Leibniz Universität kann die Unterbringung von internationalen Studierenden interessant sein, denn die jungen Menschen bringen Internationalität, eine andere Sprache und Kultur mit. Damit sich passende Mieter und Vermieter finden, ist beim Studentenwerk Hannover extra eine neue Mitarbeiterin eingestellt worden, die nach vorheriger Absprache mit den Vermietern geeignete Vorschläge macht. Wer also Sorge hat, sich mit zu vielen Bewerberinnen oder Bewerbern auseinandersetzen zu müssen, kann hier eine Vorauswahl treffen lassen. **mw**

## Zimmer frei für Studierende aus aller Welt?

Sie suchen einen Mieter mit einer bestimmten Muttersprache oder jemanden, der ein bestimmtes Musikinstrument spielt? Möchten Sie Unterstützung bei der Auswahl von potenziellen Mieterinnen oder Mietern oder haben Sorge, dass sich zu viele Interessenten melden? Im Studentenwerk hilft Birte Wiedenroth unter den internationalen Studierenden eine geeignete Mieterin oder einen geeigneten Mieter zu finden. Nehmen Sie Kontakt auf unter [zimmer@studentenwerk-hannover.de](mailto:zimmer@studentenwerk-hannover.de) oder **0511/768 8069**.

Wer keine persönliche Vermittlung in Anspruch nehmen möchte, kann auch die Wohnraumbörse des Studentenwerks nutzen und dort selbst Angebote online schalten:

→ [www.studentenwerk-hannover.de/wohnraumborse.php](http://www.studentenwerk-hannover.de/wohnraumborse.php)

# Das Karmarsch-Haus: Fünfzig Jahre lang ein Ort für Studierende

Neubau ab 2017 geplant



Das Karmarsch-Haus: Anlaufpunkt für Generationen von Studierenden.  
• Foto: Wiegand



Erinnerungstafeln am Eingang des Christian-Kuhlemann-Saals. • Foto: Rainer Ertel

Die diesjährige Verleihung des Wissenschaftspreises Hannover (verliehen seit 1990 in Nachfolge des Christian-Kuhlemann-Stipendiums) führte die Leibniz Universitätsgesellschaft an einen Ort zurück, dessen Entstehung sie mitgestaltet und den sie vielfach für Preisverleihungen

»Dieses Karmarsch-Haus stellt heute ohne Übertreibung den Mittelpunkt des kulturellen und geselligen studentischen Lebens in Hannover dar.«

*Prof. Dr. Lothar Hübl (Rekorat 1973/74), 1975.*

und andere Veranstaltungen genutzt hat: das Karmarsch-Haus. Gut vier Kilometer vom Hauptgebäude entfernt, gehört das Karmarsch-Haus zu einem Ensemble von drei Studentenwohnheimen in der Dorotheenstraße, von den Studierenden »Silo« genannt.

Das zweigeschossige Karmarsch-Haus – diese Gebäudehülle wurde seinerzeit im Bebauungsplan als Kontrast zu den Hochhäusern so festgelegt – bietet neben dem großen Saal Musik- und Arbeitsräume. Es diente Generationen von Studierenden als Treffpunkt. Im vergangenen Jahr war bei vorbereitenden Arbeiten für den Einbau eines Aufzugs festgestellt worden, dass nicht nur die Gebäudetechnik abgängig ist und die Wärmeisolierung fehlt, sondern auch das Gebäude heutigen Brandschutzbestimmungen nicht mehr entspricht. Im kommenden Jahr wird das Karmarsch-Haus abgerissen, da eine bauliche Modernisierung im Bestand unverhältnismäßig teuer geworden wäre. Nachdem die

Stadt ihre Zustimmung zu einer höheren Geschossigkeit in Aussicht stellte, laufen jetzt die Planungen für ein gemischtes Gemeinschafts- und – in den vier Obergeschossen – Wohnhaus, wodurch rund 70 dringend benötigte zusätzliche Wohnplätze geschaffen werden können. Dr. Rainer Ertel blickt auf die Entstehung des Karmarsch-Hauses und die Rolle der Hochschulgemeinschaft zurück.

Die Hannoversche Hochschulgemeinschaft, Vorgängerin der heutigen Universitätsgesellschaft, hat an der Errichtung und Ausstattung des Karmarsch-Hauses seinerzeit entscheidend mitgewirkt. Sie regte eine Spendensammlung an, zu deren Ergebnis sie selbst beitrug. Durch diese Initiative konnten weitere Einrichtungen zu einer Beteiligung gewonnen werden. Zwei Bronzetafeln links vom Eingang zum Christian-Kuhlemann-Saal (Abbildung 2) erinnern an die Errichtung des Studentenheims (1966) und nennen jene Institutionen, die die Errichtung des Karmarsch-Hauses unterstützt haben: den Bundesminister des Innern, den Niedersächsischen Kultusminister, die damalige Stiftung Volkswagenwerk (jetzt Volkswagenstiftung), die DEMAG Aktiengesellschaft<sup>1</sup> und auch: die 1921 gegründete Hannoversche Hochschulgemeinschaft selbst.

## Auch damals: Knapper Wohnraum für Studierende

In der Abschiedsrede des nach einem Amtsjahr scheidenden Rektors der Technischen Hochschule Prof. Dr.-Ing. Egon Martyrer am 1. Juli 1960 wird auf die allgemeine Lage auf dem Wohnungsmarkt und die Steigerung der Studierendenzahlen (im Berichtsjahr auf 4.187!) verwiesen, welche auch in Hannover den Wohnungsmangel verstärkt habe. Man sei sich klar, dass dieses Problem nur über den Weg des studentischen Wohnheimbaus zu lösen sei. Weiter heißt es: »Während im Bundesdurchschnitt 13% der Studenten in Wohnheimen untergebracht sind, liegt dieser Anteil in Hannover immer noch erst bei 6%.

Nach dem Düsseldorfer Wohnheimplan werden aber 30% angestrebt. Martyrer berichtet ferner davon, dass »... der Plan eines Wohnheimbaus einen neuen Anstoß dadurch erhielt, daß die Hauptstadt Hannover dem Studentischen Hilfswerk (...) ein Baugrundstück von etwa 3.000 m<sup>2</sup> am Alten Herrenhäuser Friedhof im Werte von 500.000 DM zum Geschenk machte«. Das Baugrundstück war auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei Kollenrott. Nun konnte eine Senatskommission gebildet werden, die einen Ausschreibungstext für einen Architekturwettbewerb für ein Studentenwohnheim für etwa 500 Personen entwarf.

## »So wird der Student wohnen«

Im Jahrbuch der Technischen Hochschule 1960/62 kann Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hofmann, der Gewinner des Architekturwettbewerbs, einer größeren Öffentlichkeit das Projekt unter der Überschrift »So wird der Student wohnen« vorstellen. Geplant waren drei abgeschlossene Wohnhochhäuser (eine Einheit mit dreizehn, zwei mit elf Geschossen) sowie ein auf die Grünflächen südlich der Dorotheenstraße und zum aufgelockerten Innenhof der Anlage hin orientiertes Gemeinschaftszentrum.

Im selben Jahrbuch nimmt auch der Geschäftsführer des Studentenwerks Stellung und teilt mit, dass die Finanzierung für den ersten Bauabschnitt (drei Hochhäuser) nach vorläufigen Berechnungen mit etwa 7,6 Mio. DM zwar gesichert sei, aber: »In den letzten Monaten tauchten Schwierigkeiten wegen einer Beihilfe der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft auf. Ursprünglich wollte die Hochschulgemeinschaft 250.000 DM als Spende für den ersten Bauabschnitt aufbringen. Nunmehr soll das Ergebnis einer Spendenaktion der Hochschulgemeinschaft bei ihren Mitgliedern abgewartet werden.«

Und richtig: Im selben Jahrbuch ergoht ein ganzseitiger Spendenaufruf der Hochschulgemeinschaft. Das geplante »Gemeinschaftszentrum« wird nun als »Karmarsch-Haus« bezeichnet, das eine Stätte der Begegnung zwischen ausländischen und deutschen Studierenden sowie ein Ort kultureller Veranstaltungen und der Erholung sein sollte.

Als am 4. Juli 1964 der scheidende Rektor Prof. Dr.-Ing. Albert Vierling seinen Rechenschaftsbericht ablegt, kann er stolz verkünden, dass vor 14 Tagen das Richtfest für das Studentenwohnheimzentrum Herrenhausen gefeiert werden konnte, das erste der Hochhäuser am 1. September 1964 bezogen werde und dann im Sommersemester im Ge-

*Modellfoto der Anlage mit dem zweistöckigen Karmarsch-Haus. • Foto: Archiv der Leibniz Universitätsgesellschaft.*



samtcomplex 542 Studierende unterzubringen seien. Weiter heißt es: »Der Bau des Karmarsch-Hauses, des Gemeinschaftshauses für das Studentenwohnheimzentrum Herrenhausen, wird, wenn die Gesamtfinanzierung gesichert ist, noch im Herbst dieses Jahres begonnen«. Eine Seite weiter folgt mit dem Dank an die geleistete Unterstützung der Hochschulgemeinschaft der Hinweis, dass sich unter deren sachlichen und finanziellen Zuwendungen an die Hochschule auch 150.000 DM für das zu errichtende Karmarsch-Haus befinden.

Die Hochschulgemeinschaft nimmt in ihren Mitteilungen (Heft 3/1965) noch einmal die Gelegenheit wahr, darauf hinzuweisen, dass das Karmarsch-Haus noch nicht fertiggestellt werden konnte und man sich daher entschlossen habe, einen zweiten Spendenaufruf im November 1965 ergehen zu lassen, um zur Vollendung des Wohnheimzentrums beizutragen. Diesen Aufruf zierte ein Modellfoto der Anlage (Abbildung 3).

Wirft man einen Blick auf die Jahresabschlüsse der Hochschulgemeinschaft, so werden besagte 150.000 DM im Haushaltsjahr 1962 ausgewiesen, gefolgt von gut 31.000 DM 1963 und weiteren 17.500 DM im Haushaltsjahr 1964.

Der zweite Spendenaufruf erbrachte für die Jahre 1965/66 offenbar noch einmal den Betrag von 57.500 DM. Insgesamt hat sich die Spendenaktion im Haushalt der Hochschulgemeinschaft in den Jahren 1962 bis 1966 somit mit einem Betrag von 256.000 DM zur Unterstützung der Errichtung des Karmarsch-Hauses niedergeschlagen. Man hatte hinsichtlich der zugesagten Viertelmillion DM also Wort halten können!

Der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung ist zu entnehmen, dass die Einweihung des Wohnkomplexes inklusive des Karmarsch-Hauses am 16. März stattgefunden hat. Der Bericht endet mit der Mitteilung, dass die Monatsmiete für Studierende (inklusive Heizung, Warmwasser, Strom, Bettwäsche, Küchenbenutzung und Zimmerreinigung) monatlich zwischen 72,- DM und 87,- DM betrug. Nach fünfzig Jahren und rund zehn Generationen von Studierenden wird im Jahre 2017 ein zeitgemäßer Neubau mehr Wohnraum und auch weiterhin Raum für Gemeinschaft unter den Studierenden schaffen.

- 1 Die Deutsche Maschinenbau Aktiengesellschaft wurde 1910 durch Zusammenschluss dreier Maschinenfabriken gegründet und 1973 durch Mannesmann übernommen.

## Der Verfasser

DR. RAINER ERTEL ■ Jahrgang 1947, Gründungsmitglied und bis zu seinem Ruhestand 2011 Geschäftsführer des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung e.V. (NIW). Mitglied des Verwaltungsrats der Leibniz Universitätsgesellschaft. Während seiner Assistentenzeit an der TU Hannover erhielt er 1977 im Karmarsch-Haus selbst eines der Christian-Kuhlemann-Stipendien.

→ [u.ertel@hotmail.de](mailto:u.ertel@hotmail.de)



## ABSOLVENTENFEIERN: »Vergessen Sie die Liebe nicht!«

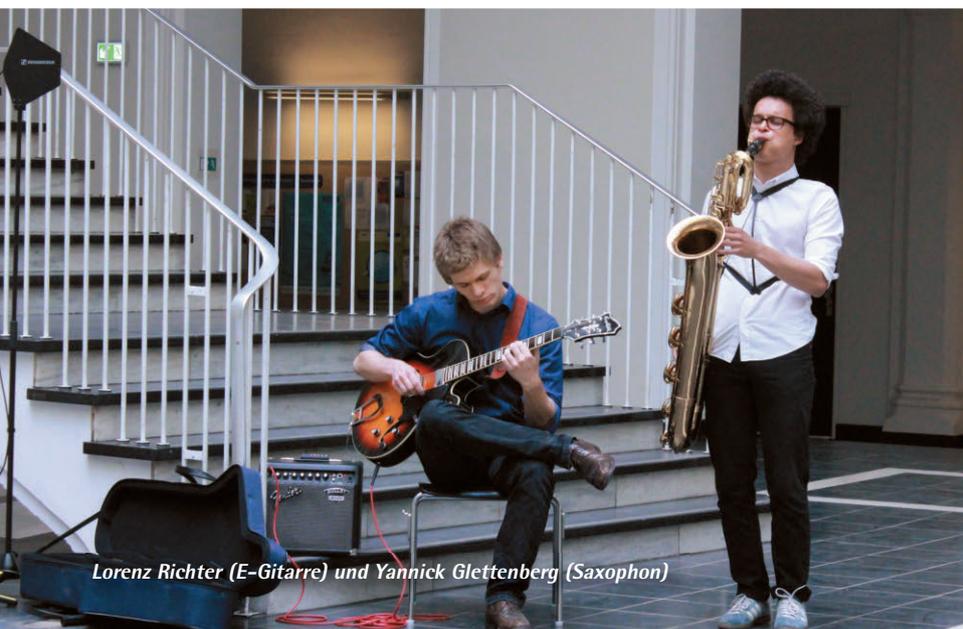
Der 13. Juli 2016 war für die Absolventinnen und Absolventen der **Juristischen Fakultät** ein Tag zur Freude. Ihr Weg, der im Gegensatz zu vielen anderen Studierenden ein erstes und zweites Staatsexamen beinhaltet, hatte nun ein Ende. Im vollbesetzten Hörsaal hielt Studiendekanin Prof. Dr. Frauke Brosius-Gersdorf die Eröffnungsrede. Dass Jura eine sehr anspruchsvolle Disziplin ist, wurde während der Feier durchaus mit Stolz betont. Umso bemerkenswerter waren die Ergebnisse der drei besten Absolventinnen und Absolventen: Frau Annkathrin Böckmann (Gesamtnote von 11,81 Punkten), Herr Samad Pascal Zarifkar (Gesamtnote von 12,65 Punkten) sowie Herr Torben Jedamski mit dem besten Abschluss und einer Gesamtnote von 14,18 Punkten. Erfolgreich und glücklich waren jedoch alle, die an diesem Tag eine Urkunde in der Hand halten durften, und so ging der Abend in einen Sekt-empfang über – in eben jenem Gebäude, in dem die Studierenden jahrelang für diesen Moment gearbeitet hatten. **awü**



Die Absolventinnen und Absolventen der Juristischen Fakultät. • Foto: Franz Fender

»Wir sind interessiert mit Ihnen in Kontakt zu bleiben« – mit diesem Satz eröffnete Studiendekan Prof. Dr. Stefan Wielenberg die diesjährige Verabschiedung der Absolventinnen und Absolventen der **Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät** am 3. Juni 2016. Die Festrede wurde von Prof. Dr. Johann-Matthias Graf von der Schulenburg vorgetragen, die mit einem Zitat des verstorbenen Ökonoms Prof. Dr. Helmut Hesse endete: »Vergessen Sie die Liebe nicht!« Auf diese Aufforderung hin folgte die Verleihung des »Wilhelm-Launhardt-Preises«, benannt nach dem ersten Rektor der damaligen Technischen Hochschule Hannover (heute Leibniz Universität). In diesem Jahr erhielten Anke Peters, Daniel Se-

bastian Vogt, Fabian Friese, Jan-Hendrik Piel, Kai Rouven Wenger, Michelle Laura Voges, Rebecca Valeska Reineke und Stefan Duhn diese Auszeichnung unter dem Kriterium eines Gesamtnotendurchschnitts und einer Note der Masterarbeit von mind. 1,3. Ebenfalls konnten sich die Absolventinnen Denise Biswanger und Julia Hauchstein über den Ehrenpreis der Wolfgang Schultze Stiftung erfreuen, den sie für ihre herausragenden akademischen Leistungen überreicht bekamen. Stimmungsvoll wurde der Abend durch das musikalische Duo um Lorenz Richter und Yannick Glettenberg begleitet, die mit E-Gitarre und Saxophon den Lichthof zum Wohnzimmer werden ließen. **hw**



Lorenz Richter (E-Gitarre) und Yannick Glettenberg (Saxophon)



Dr. Peter Engelen, die Preisträgerinnen Denise Biswanger und Julia Hauchstein (von links nach rechts)



Die diesjährigen Absolventinnen und Absolventen der Fakultät für Mathematik und Physik



Selten wurde einer Fakultät so viel mediale Aufmerksamkeit zuteil wie im vergangenen Jahr – und Prof. Dr. Karsten Danzmann ist sich dessen bewusst. Lachend zeigt er dem Festpublikum das Titelblatt der Bild-Zeitung, sogar dorthin hatte man es geschafft. Als es Forschenden der **Fakultät für Mathematik und Physik** gelang, gemeinsam mit weltweiten Verbundpartnern die Existenz von Gravitationswellen nachzuweisen, war nicht nur das Fachpublikum hellauf begeistert, sondern auch die breite Öffentlichkeit – immerhin konnte damit eine lang diskutierte These Albert Einsteins bestätigt werden, die Einstein selbst für nie beweisbar hielt. All das war also ein würdiger Anlass, am 2. Dezember 2016 den Tag der Fakultät zu begehen und dabei die Absolventinnen und Absolventen zu verabschieden. Auch der Fakultätslehrpreis wurde bei dieser Gelegenheit verliehen, der an apl. Prof. Dr. Thorsten Holm ging. Die abwechslungsreiche Feier, die von zwei Akrobatikgruppen und Live-Musik begleitet wurde, war in den Reden von den Erfolgen des letzten Jahres dominiert. »Wir haben Wissenschaftsgeschichte geschrieben«, befand Danzmann in seinem Festvortrag und schilderte, wie es mit hochsensiblen Detektoren gelangen war, ein Signal aufzufangen, das vor 1,3 Milliarden Jahren bei der Verschmelzung von zwei schwarzen Löchern entstand – durch dieses Signal ließen sich die Gravitationswellen aufspüren. Die sichtlich von Stolz getragene Veranstaltung fand ihren Abschluss in einem üppigen Buffet. **awü**

# Alumnitreffen

## Zur Nostalgie-Tour an die Alma Mater

Zu einer »Nostalgie-Tour«, wie es einer der Teilnehmer nannte, haben sich im August rund zwanzig Ehemalige der technischen Studiengänge zusammengefunden. Dass diese nicht zum ersten Mal aufeinandertrafen, merkte man schon bei der Begrüßung vor dem Welfenschloss. Helmut Neumann ist einer von ihnen. Er erzählte stolz von der langen Geschichte dieser Treffen, die in den 60er Jahren begann. Damals gründete sich die Christlich-Akademische Vereinigung in Hannover, in denen sich vor allem Studierende des Bauingenieurwesens, Maschinenbaus, Elektrotechnik und Architektur sammelten. Gemeinsame Treffen und gemeinsames Lernen schweißten zusammen. Ihren Abschluss machten jene Studierenden in den 60er und 70er Jahren, als die Leibniz Universität noch Technische Hochschule Hannover hieß. Aus diesem Kreis ging eine Gemeinschaft hervor, die bis heute engen Kontakt zueinander hält. Obwohl sich die meisten bereits im Rentenalter befinden, treffen sich die Alumni noch immer einmal im Jahr. Dafür reisen sie aus dem ganzen Land an, manch einer gar aus Südfrankreich. Unter ihnen ist auch Friedrich Putzka, der das diesjährige Treffen organisiert hat und dem sichtbar der Dank seiner ehemaligen Kommilitonen entgegenflog.

Im Welfenschloss, mit Blick über Georgengarten und das Lindener Heizkraftwerk, empfing sie Prof. Dr.-Ing. Ludger Lohaus vom Institut für Baustoffe. Er brachte die Alumni auf den neuesten Stand des universitären Lebens und berichtete vom Wandel der letzten Jahre. Einen



Zum Gruppenfoto nebst Löwen kommen die Ehemaligen gerne zusammen

»Schritt nach vorne Richtung Profilbildung« habe die Universität in den vergangenen Jahren getan, nicht zuletzt durch die jüngsten Erfolge der Hannoveraner Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler, aber auch durch die Umbenennung in Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, die den vielfältigen Leistungen der Hochschule gerecht werde.

Anschließend setzte sich der Trupp Richtung Marienwerder in Bewegung. Bei der Besichtigung des Großen Wellenkanals, der physikalische Modellversuche im großen Maßstab ermöglicht und zu den weltweit größten dieser Art zählt, konnten sich die Ehemaligen von der angesprochenen Weiterentwicklung überzeugen. Bei einem Mittagessen in der Mensa endete für die Alumni ihr Besuch bei der Alma Mater – ob sich auch das Essen in den Jahren verbessert hat, bleibt ihr Geheimnis. **awü**

## »Wir waren nicht in den Vorlesungen, aber bei allen anderen Veranstaltungen«

Ein Wiedersehen macht immer Freude, besonders, wenn man seine Kommilitonen und Kommilitoninnen nach 30 Jahren an alter Wirkungsstätte begegnet. Jochen Hammermeister organisierte das Ehemaligentreffen des Abschlussjahrganges 1986 der Maschinenbauer, zu dem sich am 11. Juni 2016 eine Gruppe von acht Alumni vor dem Welfenschloss zusammenfand. Nach einer kurzen Begrüßung führte Ulf

Balschun, Mitarbeiter der Leibniz Universität Hannover, die ehemaligen Absolventen durch die Räumlichkeiten der Universität und schilderte die Geschichte des Gebäudes sowie die vielen Veränderungen der vergangenen Jahre. Nach einer »Vorlesung« in Universitätskunde wurde spaßeshalber angemerkt: »Hier haben wir gerade mehr gelernt als in den sieben Jahren des Studiums.«



Fast wie früher: Gut gelaunt im Sumpf. • Foto: Frank Borchard

Aber vor allem die Räumlichkeiten ließen Erinnerungen wach werden. So wurde mit Verblüffung festgestellt, dass die Decke im Audimax heute frei von Papierfliegern ist, was vor 30 Jahren noch undenkbar gewesen wäre. Sogar der Ausfall einer gesamten Vorlesung konnte durch die Taktfrequenz, mit der die genannten Flieger starteten und landeten, erreicht werden, wie sich einer erinnern konnte. Auch das ehemalige Café am Ende der Eingangshalle (heute: Service Center) hatten die Alumni in allerbesten Erinnerung. Neben dem Hauptgebäude wurden der Marstall, das Conti-Hochhaus und zum Abschluss das Otto-Klüsener-Haus besucht. **hw**

## Wie cool ist das denn?!

„Meine KKH ist für mich da – im Studium und auch danach!“



**KKH** Kaufmännische  
Krankenkasse

**WIE VERSTEHEN  
ROBOTER  
MEHR ALS NUR  
NULLEN UND EINSEN?**

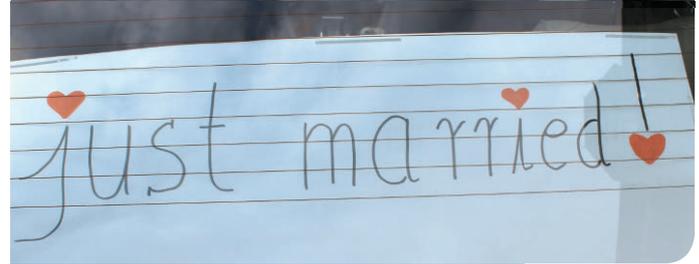
Jetzt  
auf eine von  
200 Stellen  
bewerben.

Entwickle mit uns die Bundeswehr der Zukunft:  
als Offizier und IT-Student (m/w)

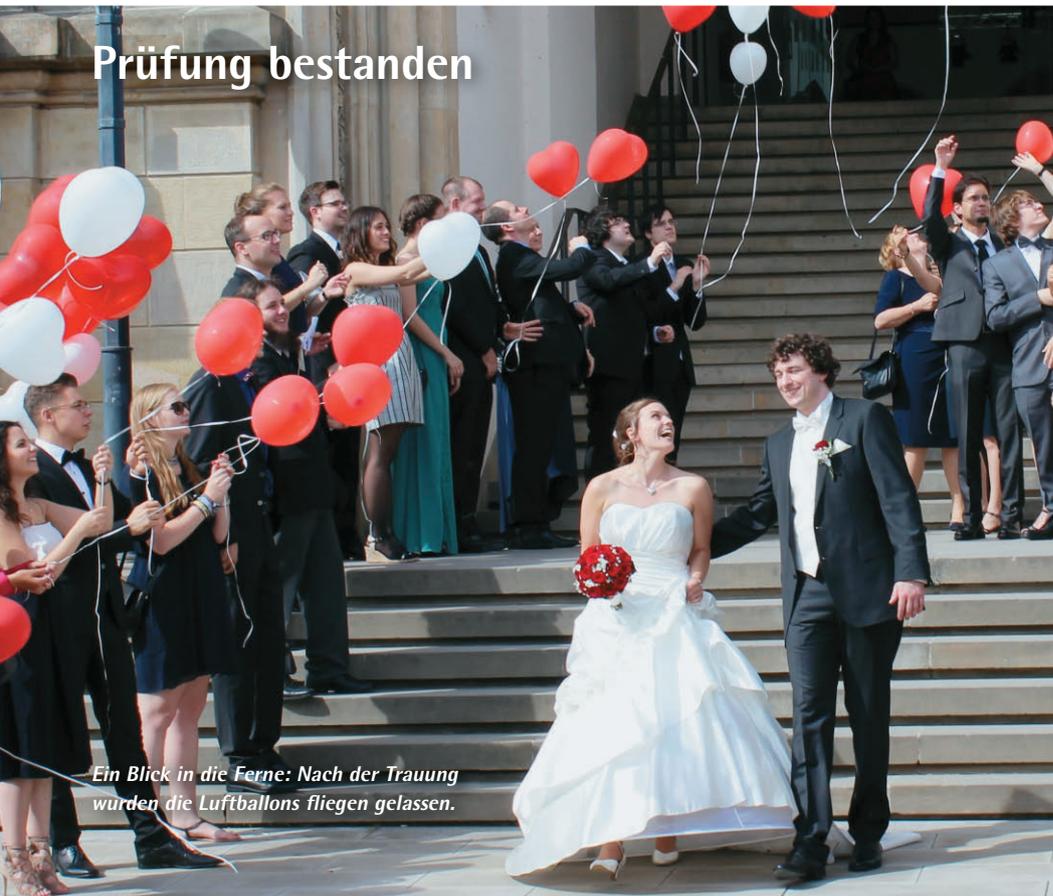
Mach, was wirklich zählt: [bundeswehrkarriere.de](http://bundeswehrkarriere.de)

PROJEKT  
DIGITALE  
KRÄFTE

# Hochzeit im Hörsaal



## Prüfung bestanden



Ein Blick in die Ferne: Nach der Trauung wurden die Luftballons fliegen gelassen.

In „genau diesem Hörsaal« hat sie während ihres Mathematikstudiums Vorlesungen gehört und Prüfungen geschrieben, erinnert sich die Mutter von Louisa Kulke. Auch dem Vater ist die Leibniz Universität nicht fremd, hatte er sich doch hier in den Achtziger Jahren in Wirtschaftsgeografie habilitiert. So war die Verbindung stark genug, um Louisa Kulke und Johannes Grundmeier auf die Idee zu bringen, den Bund fürs Leben an der Leibniz Universität zu schließen – auch wenn sie beide selbst in Göttingen studiert haben. Hannovers zentrale Lage und das Welfenschloss taten ein Übriges: Die Feier war auch für die internationalen Gäste gut zu erreichen, das Ambiente bestechend schön.

Der Standesbeamte Harald Vogt nahm das Thema auf und erklärte die Trauzeugen dann kurzerhand zu studentischen Hilfskräften bei einem Experiment und die anwesende Familie und Freunde zu Studierenden einer Vorlesung. Alle wurden ermahnt gut aufzupassen und mitzuschreiben, denn sie würden im Verlauf der Vorlesung und des Experiments abgefragt werden. Die Aufmerksamkeit war so gesichert – das Experiment gelang, beide Prüflinge sagten an der richtigen Stelle »Ja« und der Prüfungserfolg konnte gefeiert werden. **mw**

## Zwei Chemiker finden die Glücksformel



Bei dieser Hochzeit blieb nichts dem Zufall überlassen: Die Dekoration der eher schlichten Holzbänke im Bielefeld-Hörsaal korrespondierte farblich mit der Schleife am Rücken des Brautkleides und mit der Fliege, die der Bräutigam zum Anzug trug. Für Alumna Dimitriya Borisova, die an der Leibniz Universität Material- und Nanochemie studiert hat, war der Bielefeld-Hörsaal der perfekte Ort, um zu heiraten. Ihren künftigen Ehemann Daniel Kopetzki hatte sie am Max-Planck-Institut in Berlin kennengelernt. Die beiden promovierten Chemiker wohnen seit drei Jahren gemeinsam in Hannover. »Jetzt war es an der Zeit zu heiraten«, sagte die Braut. Standesbeamter Harald Vogt sorgte mit einem launigen Formel-Vortrag über Liebe, Ehe und Zweisamkeit für den perfekten Einstieg in das Eheleben. **ats**

Die Chemie stimmt bei Dimitriya Borisova und Daniel Kopetzki. • Foto: Schröder

# Emeriti-Empfang

Zurück im Welfenschloss



Die Gäste des Emeriti-Empfangs im Hörsaal.

Vor 370 Jahren wurde Gottfried Wilhelm Leibniz geboren, vor zehn Jahren nahm die Universität seinen Namen an: Zwei gute Gründe, im Leibnizjahr 2016 den 1. Juli groß zu feiern. Dazu gehörten ein feierlicher Festakt, ein großes Sommerfest sowie eine Einladung emeritierter Professorinnen und Professoren an ihre alte Wirkungsstätte, deren Entwicklungen sie in den vergangenen Jahrzehnten initiiert oder begleitet haben. Bei einem Get Together, das vor dem offiziellen Festakt zum Leibniz-Tag stattfand, begrüßte Präsident Prof. Dr. Volker Epping die Emeriti persönlich, bevor er seinen Gästen im Hörsaal einen kleinen Einblick in die aktuelle universitäre Situation gab. Er berichtete unter anderem über die Entwicklung der Studierendenzahlen und das Studienangebot sowie über den Verlauf der Baumaßnahmen, zum Beispiel auf dem neuen Campus in Garbsen. Aber auch die neu gegründete Leibniz School of Education, die Forschungsk Kooperationen und geplan-

ten Exzellenzcluster in der kommenden Bund-Länder-Initiative kamen zur Sprache. Auch wenn diese Veranstaltung eine Premiere war, so wies Präsident Epping immer wieder darauf hin, wie wichtig es sei, miteinander im Gespräch zu bleiben und die Kontakte und den Austausch längerfristig zu pflegen. Im Anschluss stellte Prof. Dr. Wolfgang Ertmer die Arbeit der QUEST Leibniz-Forschungsschule und die damit verbundenen wissenschaftlichen Spitzenleistungen im Bereich der Physik vor. Danach stand der große Festakt im Lichthof auf dem Programm, mit der ersten öffentlichen Aufführung der Leibniz-Komposition »Die beste aller möglichen ...« durch Chor und collegium musicum der Universität. Bei der Veranstaltung erhielten die Gäste sowohl einen Rückblick auf die vergangenen zehn Jahre als auch einen Ausblick auf vielfältige kommende Entwicklungen und Visionen, bevor sie den Tag im Welfengarten beim Sommerfest ausklingen lassen konnten. **mh**

	<b>HANNOVER</b>	<b>20 Jahre Partner-Hotel der Leibniz Universität Hannover</b>		<b>Hotel in Herrenhausen</b>
		<b>42 moderne Zimmer</b>	<b>■ Gute Anbindung zu allen Fakultäten!</b>	Markgrafstraße 5 30419 Hannover Tel.: 0511 - 7907 600 Fax: 0511 - 7907 698 info@hotel-in-herrenhausen.de www.hotel-in-herrenhausen.de
<b>UNI-Sonderpreise:</b>	<b>■ Classic Einzelzimmer</b>	72,00 Euro		
	<b>■ Classic Einzelzimmer Garten</b>	79,00 Euro		
	<b>■ Doppel-/Zweibettzimmer</b>	98,00 Euro		
	<b>■ Inklusive Vital-Frühstücksbuffet und W-Lan</b>			
<i>Erfragen Sie unsere Gruppenrabatte!</i>				

# Chemie fürs Leben – Leben für die Chemie

LeibnizCampus zu Besuch bei Dr. Thomas Scheper, Professor für Technische Chemie

*Sie sind im Jahre 1995 als Professor für Technische Chemie aus Münster nach Hannover gekommen. Sie kennen die hannoversche Chemie aber auch aus der Perspektive des Studenten und Doktoranden in den 1970er und 80er Jahren. Wir wollen heute ein Gespräch vor allem über die »Altvorderen« führen.*

**SCHEPER** ■ So nannte der Professor für Organische Chemie Ekkehard Winterfeldt (1932–2015) die in der Chemie maßgeblichen Leute aus der Generation vor seiner eigenen. Heute meinen wir ihn damit, könnten auch von Ahnen des BMWZ und des NIFE sprechen und damit innerhalb unserer Universität vor allem den emeritierten Professor für Technische Chemie Karl Schügerl (\* 1927) einschließen. Mit den Kürzeln werden das Biomolekulare Wirkstoffzentrum und das Niedersächsische Institut für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung bezeichnet, zwei Einrichtungen, die Hannover zu einem international herausragenden Standort auf neuen interdisziplinären Forschungsgebieten machen. Im BMWZ arbeiten Naturwissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen zusammen, im NIFE Mediziner, Naturwissenschaftler und Ingenieure. Dabei geht es beispielsweise um die Entwicklung besser wirksamer Medikamente und individuell angepasster Implantate. Das BMWZ ist eine Einrichtung der Universität, das NIFE wird gemeinsam von Universität, Medizinischer und Tierärztlicher Hochschule getragen, beide sind international stark vernetzt. Sie haben kürzlich hochmoderne Neubauten erhalten.

K. Schügerl hat der Technischen Chemie in Hannover mit der zu seiner Zeit neuartigen Bioverfahrenstechnik einen Akzent in Richtung Life-Science gegeben, während E. Winterfeldt begonnen hat, die Naturstoffchemie stärker in Richtung Wirkstoffchemie zu entwickeln. Zwar haben sich die Forschungsschwerpunkte der Professoren M. Kalesse und A. Kirschning in der Organischen Chemie und von mir in der Technischen Chemie im Vergleich zu denen von E. Winterfeldt und K. Schügerl weiterentwickelt. Ohne den Anschluss an ihre Reputation hätten wir es aber viel schwerer gehabt, Geldgeber für die neuen Forschungszentren zu gewinnen. Das ist übrigens ein Unterschied zwischen den »Altvorderen« und uns, dass sie über große Zeiträume mit denselben Forschungsschwerpunkten tätig sein konnten, während wir uns in kürzeren Abständen auf neue Fragestellungen einstellen müssen. Das setzt auch voraus, dass ausscheidende Institutsleiter ihr Institut (wie E. Winterfeldt formulierte) »besenrein« übergeben. Für Nachfolger könnte es kurzfristig reizvoll sein, in ausfinanzierte laufende Projekte einzusteigen, aber es würde sie zwingen, mit ihrer Arbeit genau da weiterzumachen, wo der Vorgänger aufgehört hat. Das ist in der Chemie nicht erfolversprechend.

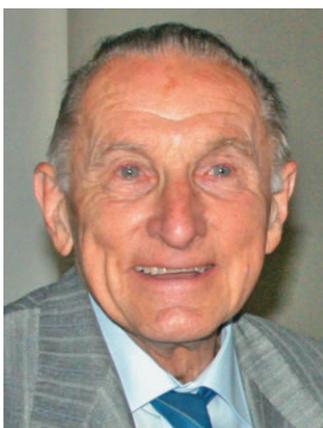
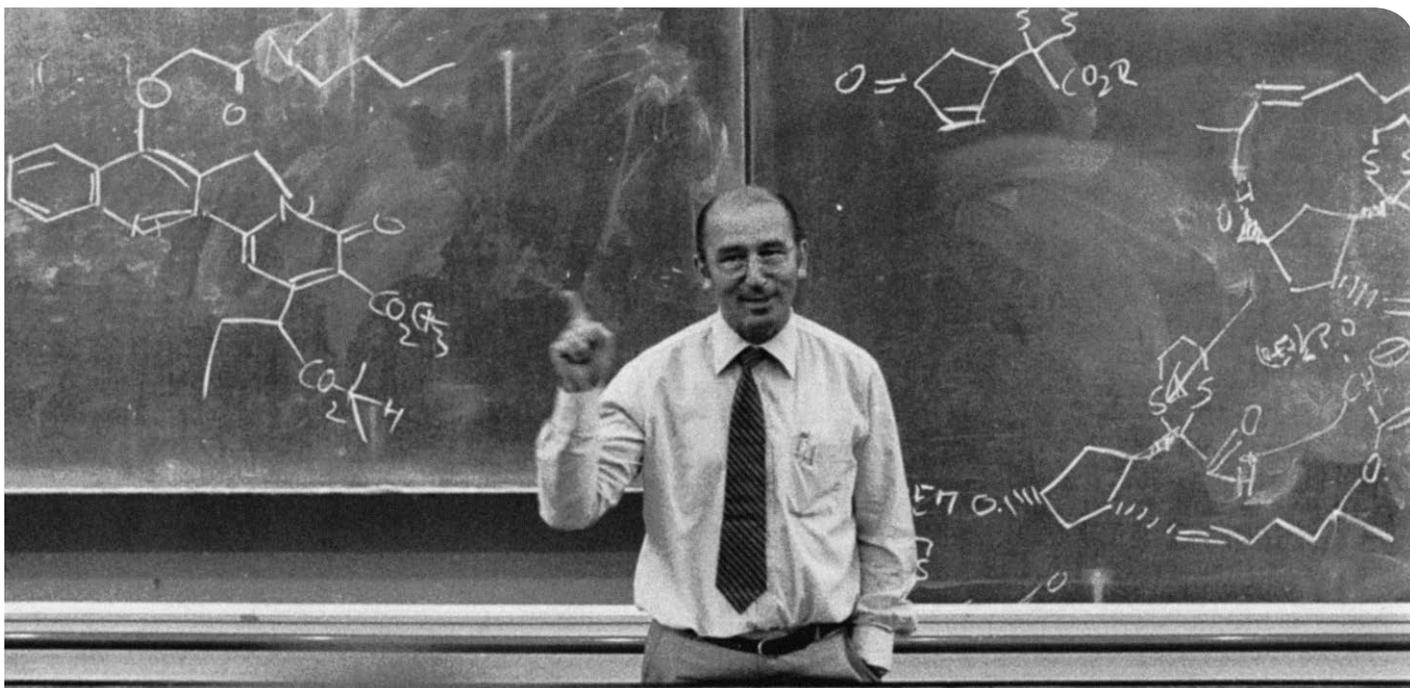
*Welche Auswirkung haben die sich ändernden Fragestellungen auf die Studierenden?*

**SCHEPER** ■ Bis zum Bachelor haben die Studierenden weit überwiegend mit den ziemlich unveränderlichen Grundlagen der Chemie zu tun. Die gründliche Vertrautheit mit den Grundlagen befähigt Chemiker erst, auf neuartige Fragestellungen zu reagieren. Die Umstellung



*Dr. Thomas Scheper, Professor für Technische Chemie*

des Studiums von Vordiplom und Diplom auf Bachelor und Master hat sich für die Chemie weniger gravierend ausgewirkt als für andere Fächer, weil sich wenig daran geändert hat, dass für die ganz überwiegende Zahl der Studierenden die Promotion den endgültigen Abschluss des Studiums darstellt. Fortgeschrittene Studierende und Doktoranden tun gut daran, neue und sich ändernde Fragestellungen für das Normale zu halten, denn das wird in ihrem weiteren Berufsleben so bleiben. Dass das Chemie-Studium einschließlich Promotion rund acht Jahre dauert, wird oft beklagt, aber für diejenigen, die auf die Promotion verzichten, ist es schwieriger, attraktive Stellen zu finden. Kritisierst wird auch, dass die Zahl der Absolventen größenordnungsmäßig nur halb so groß ist wie die der Studienanfänger. Wir prüfen nicht etwa durch überhöhte Anforderungen heraus, aber vielen wird erst im Verlauf des Studiums klar, dass es nicht nur lange dauert, sondern auch bedeutet, dass man während vieler Semester fast den gan-



Prof. Karl Schügerl

zen Tag in der Universität verbringen muss, morgens in Vorlesungen und nachmittags in Praktika. Arbeit im Labor verbindet Lehrende und Studierende, Forschung und Lehre finden nah beieinander statt. Gute Lehre bringt zumindest intern eben so viel Anerkennung ein wie bedeutende Forschung. Ein so international angesehener Forscher wie E. Winterfeldt stand selbst im Labor, die Tür zu seinem Arbeitszimmer stand auch für Studierende üblicherweise offen. Wer davon Gebrauch machte, merkte allerdings auch schnell, dass sich das

nicht für Fragen empfahl, für die man mit etwas Anstrengung auch selbst die Antworten finden konnte. So mitreißend er lachen konnte, er war auch Respekt gebietend.

#### War die Technische Chemie während Ihres Studiums von vornherein im Zentrum Ihres Interesses?

SCHEPER ■ Nein, das konnte gar nicht so sein. Technische Chemie ist ein Spezialgebiet, das es gar nicht an allen deutschen Universitäten gibt, sie kommt im Lehrplan auch erst in den höheren Semestern dran. Vorher hatte ich es mit beeindruckenden Professoren in den klassischen Fächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie zu tun. Auch den später langjährigen Präsidenten der Universität, Hinrich Seidel, habe ich in einem frühen Semester als Lehrenden in der Anorganischen Chemie erlebt.

Meine – für mich folgenreiche – Wendung zur Technischen Chemie hing mit der Person K. Schügerl zusammen. Einerseits reizten mich die Zusammenhänge mit den Biowissenschaften, die er mit der Bioverfahrenstechnik eingebracht hatte, andererseits wusste er, jungen Leuten die Zukunftsträchtigkeit des Fachs zu verdeutlichen. Aus der »Schügerl-Schule« sind besonders viele Promotionen und Habilitationen hervorgegangen, eine ganze Reihe von Professuren ist mit seinen Schülern besetzt.



Prof. Ekkehard Winterfeldt

In zeitlicher Nähe zu meiner Rückkehr nach Hannover im Jahre 1995 wurden auffällig viele Professuren der Chemie neu besetzt. Überwiegend historische Zufälle haben dazu geführt, dass es eine Art Generationenabfolge in der hannoverschen Chemie gibt. Innerhalb eines Jahrzehnts sind fast alle Professuren neu besetzt worden. Fakultäten suchen das üblicherweise zu vermeiden, jetzt ist es aber günstig für die institutsübergreifende Zusammenarbeit, dass überall Aufgeschlossenheit für neue Fragestellungen besteht. Die Grenzen zwischen Fächern sind in befruchtender Weise in Bewegung geraten, teils weil inhaltliche Zusammenhänge sichtbar werden, teils weil Methoden übernommen werden können. Das wird auch dadurch erleichtert, dass Chemie traditionell sehr empirisch orientiert ist, man verkämpft sich nicht in Theorien, sondern erprobt Möglichkeiten.

# Vom Mentee zur Mentorin

Alumna Ellen Ebner berichtet über ihre Erfahrungen



Dr. Ellen Ebner hat an der Leibniz Universität Chemie und Mathematik für gymnasiales Lehramt studiert und anschließend bei Volkswagen in Kooperation mit dem Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie der Leibniz Universität Hannover auch promoviert. Heute ist die 32-Jährige bei Volkswagen als Mitarbeiterin in der Antriebsforschung tätig. Vor neun Jahren, noch als Studentin, hat sie als Mentee am Mentoringprogramm des Gleichstellungsbüros der Leibniz Universität teilgenommen. 2016 war sie dann erstmals selbst Mentorin für eine junge Nachwuchswissenschaftlerin aus dem Maschinenbau.

*Frau Dr. Ebner, Sie waren 2007 als Studentin selbst Mentee im Mentoringprogramm der Leibniz Universität Hannover. Welche Erfahrungen daraus waren wichtig?*

Ich hatte damals eine Mentorin, die selbst auch bei Volkswagen war und eine große, ansteckende Begeisterung für ihr Fach mitbrachte. Ursprünglich hatte ich Chemie und Mathematik auf Gymnasiallehramt studiert; dieser Kontakt hat mich sehr ermutigt, in die Industrie zu gehen.

*Wie begleitet das Gleichstellungsbüro das Programm?*

Das Gleichstellungsbüro stellt zunächst einmal die Tandems zusammen. Vor allem für die Mentees gibt es Workshops mit überfachlichen Themen wie etwa Selbstmanagement oder Standort- und Zielbestimmung.

Nach einer Auftaktveranstaltung, bei der es vor allem ums Kennenlernen und die Frage der Zielsetzung geht, arbeiten die Teilnehmerinnen dann in Zweier-Teams weiter.

*Sie haben sich während der zehntonatigen Laufzeit des Programms mit ihrer Mentee getroffen. Worum ging es bei den Treffen?*

Berufliche Orientierung, die Frage ob eine Promotion sinnvoll ist und auch die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Als Mutter dreier Kinder kenne ich die Herausforderungen der Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben; meine Erfahrungen konnte ich in unseren Gesprächen gut einbringen.

*Haben Sie den Eindruck, auch als Mentorin von dem Programm profitiert zu haben?*

Ich habe als Studentin sehr davon profitiert, weil ich mich insbesondere durch die Gespräche mit meiner Mentorin, aber auch durch die Seminare und Workshops des Mentoring Programms ermutigt gefühlt habe, unbeirrt meinen Weg zu finden und auch zu gehen. Deshalb habe ich mich gern als Mentorin engagiert, als ich vom Gleichstellungsbüro dazu eingeladen wurde. Der Perspektivwechsel war spannend, ich habe meinen eigenen Werdegang reflektiert und mich darüber gefreut, dass ich so entscheidungsfreudig war. Ich wollte immer beides, Familie und Beruf. Eine persönliche Erkenntnis war, dass für Familiengründung immer der »richtige« Zeitpunkt ist. Mir ist es unter anderem wichtig, dass der Arbeitgeber familienfreundlich ist – ich finde mit Volkswagen habe ich einen sehr familienfreundlichen Arbeitgeber gefunden. Beruf und Familie lassen sich für mich bei Volkswagen bestens vereinbaren.

*Interview: mw*

→ Informationen unter [www.gleichstellungsbuero.uni-hannover.de/team-mentoring.html](http://www.gleichstellungsbuero.uni-hannover.de/team-mentoring.html)

Möchten Sie auch als Mentorin Studentinnen unterstützen? Nehmen Sie Kontakt zu Elisabeth Wilhelm, Koordinatorin des Programms Team-Mentoring des Gleichstellungsbüros auf: [mentoring@gsb.uni-hannover.de](mailto:mentoring@gsb.uni-hannover.de) oder telefonisch unter 0511 7762-2126.

## Gleichstellungsbüro feiert 25. Geburtstag und bekommt neuen Namen

Chancengleichheit, Familienservice, Diversity Management und vieles mehr: Das Gleichstellungsbüro der Leibniz Universität Hannover hat sein 25-jähriges Bestehen im November mit einem Tag der offenen Tür gefeiert. Die Einrichtung hat sich unter Leitung der Gleichstellungsbeauftragten Helga Gotzmann stetig weiter entwickelt. Im Fokus stehen daher nicht nur die Chancengleich-

heit von Männern und Frauen, sondern auch Menschen in unterschiedlichen familiären Situationen sowie die vielfältigen Möglichkeiten, Talente und Begabungen zu entdecken und zu fördern. Für diesen umfangreichen Aufgabenkreis steht nun ein neuer Name: Aus dem Gleichstellungsbüro ist das Hochschulbüro für ChancenVielfalt geworden.



# Ideen. Neu. Gestalten.

## Dein Impuls für die Tchibo Welt von morgen!

Noch mittendrin im Studium und Lust darauf, mit deinen Ideen nicht nur deine Dozenten zu bewegen? Dann entscheide dich für ein Praktikum oder einen Werkstudentenjob bei Tchibo! Wir laden dich ein, unser einzigartiges Geschäftsmodell mit seinen hochwertigen Kaffees und wöchentlich wechselnden Produkten zu entdecken – und mit deinen guten Ideen, deiner Nase für Kaffee und das gewisse Extra für Begeisterung (bei Kunden und Kollegen) zu sorgen!



## Promotion plus<sup>+</sup>

Ein Programm der Graduiertenakademie für Promovierende und frühe Postdocs

- + Managementkompetenzen
- + berufsbezogene Trainings
- + Mentoring & Coaching
- + Unternehmenskontakte

Graduiertenakademie  
 Leibniz Universität Hannover  
 Wilhelm-Busch-Straße 22, 30167 Hannover  
 Tel.: +49 511 762 3876  
 Fax.: +49 511 762 19491  
 E-Mail: [graduieretenakademie@zuv.uni-hannover.de](mailto:graduieretenakademie@zuv.uni-hannover.de)

Rund 95 Kooperationspartner aus den verschiedensten Branchen der regionalen Wirtschaft und des Non-Profit Sektors unterstützen uns bereits bei Angeboten in den Bereichen arbeitsmarkt-relevante Kompetenzen und berufliche Netzwerke für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler.  
 Werden auch Sie Teil dieses Netzwerkes!

# Flur 8 aus Haus A trifft sich wieder

Alumnus findet seine ehemaligen »Heimmitbewohner« durch LeibnizCampus wieder



*Fröhliches Wiedersehen der Heimbewohner (mit Partnerinnen). • (v.l.) B. Knollmann, A. Timmermann, G. Bättjer, E. Hecker, M. Knitter, W. Hornung, G. Armonat*



*Identität geklärt: Der junge Mann, der hinter Michael Knitter sitzt und eine Tasse in der Hand hält, ist Dieter Spielberg. • Foto: Michael Knitter*

Sie sind mittlerweile Tradition geworden, die Zusammenkünfte der ehemaligen Heimbewohner aus dem Studentenwohnheim »Silo« in der Dorotheenstraße. Alle zwei Jahre finden die Alumni zusammen, um in Erinnerungen zu schwelgen. Michael Knitter war einer der ersten Studenten, die dort 1964 eingezogen sind. Seine Kommilitonen – es gab auf dem ganzen Flur im 8. Stock ins-

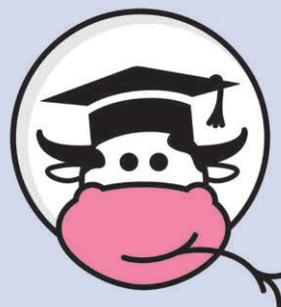
gesamt 18 Zimmer, die alle von jungen Männern bewohnt wurden – waren bis auf einen alle angehende Bau-, Elektro- oder Maschinenbauingenieure und lebten bis Anfang der 1970er Jahre in dem Wohnheim. Zum diesjährigen Treffen Anfang September hatte Armin Timmermann nach Salzburg eingeladen. »Wir haben schöne Tage dort verbracht mit vielen Erinnerungen an die schöne Heim-

zeit«, berichtet Michael Knitter. Die nächste Zusammenkunft könnte für alle zu einem unerwarteten Wiedersehen führen. Denn Dieter Spielberg, ebenfalls ehemaliger Silobewohner, hat im LeibnizCampus aus dem Jahr 2014 sich selbst und seine ehemaligen Kommilitonen auf den veröffentlichten Fotos wiedererkannt und sich in der Redaktion gemeldet. **ats**

## KinderUniHannover mit zwei Vorlesungen im neuen Jahr

Warum frisst die Kuh so gerne Gras? Wer das wissen möchte und zwischen acht und zwölf Jahre alt ist, sollte am **Dienstag, 24. Januar 2017 um 17.15 Uhr** in den Hörsaal des Instituts für Pathologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo), Bünteweg 17 kommen. Denn dann erklärt Prof. Gerhard Breves vom Physiologischen Institut was im Inneren der Kuh vor sich geht.

Am **Dienstag, 21. Februar 2017** zeigt Gerrit Zitterbart, Professor für Klavier, interessierten Kindern, dass Cembalo und Hammerflügel ganz anders aussahen als der moderne Konzertflügel von heute. Vorgeführt wird, wie unterschiedlich Musik auf Instrumenten derselben Familie klingen kann. Start ist **um 17.15 Uhr** im Hauptgebäude der Musikhochschule am Emmichplatz im Richard Jakoby Saal.



**KINDER  
UNI  
HANNOVER**

Weitere Informationen unter: → [www.kinderuni-hannover.de](http://www.kinderuni-hannover.de)



11  
102  
1004

Leibniz  
Universität  
Hannover

# Studium fertig?

## Bleiben Sie in Kontakt!

Das Studium ist vorbei, doch die Studienzeit bleibt.

Nutzen Sie unsere Angebote.

**Profitieren Sie vom Alumninetzwerk.**

**Jetzt anmelden:**

[www.uni-hannover.de/alumni](http://www.uni-hannover.de/alumni)



AlumniCampus der Leibniz Universität Hannover  
Das Netzwerk für alle Ehemaligen ■

# Geburtstagsjubiläen

Im vergangenen Halbjahr gab es zahlreiche Jubiläen von Professoren, die nicht mehr im aktiven Dienst sind. Wir gratulieren ganz herzlich zum ...

70. Geburtstag  
**31. Juli**  
**25. November**  
**28. Dezember**

Prof. Dr. phil. **Paul Hoyningen-Huene**  
Prof. Dr.-Ing. **Ernst Gockenbach**  
Prof. Dr.-Ing. **Erich Barke**

75. Geburtstag  
**16. Juli**  
**18. August**  
**30. August**

Prof. Dr. phil. **Klaus Rütters**  
Prof. Dr. rer. oec. **Reiner Steffen**  
Prof. Dr. iur. **Diethart Zielinski**

80. Geburtstag  
**11. Oktober**  
**16. Oktober**  
**3. November**  
**24. Dezember**

Prof. Dr.-Ing. **Manfred Hager**  
Prof. Dr.-Ing. **Jürgen Roth**  
Prof. Dr. rer. nat. **Manfred Hallensleben**  
Prof. Dr. sc. techn. **Kurt Lecher**

85. Geburtstag  
**5. Juli**  
**12. August**  
**16. August**  
**7. November**

Prof. Dr.-Ing. **Erwin Stein**  
Prof. Dr. rer. nat. **Klaus Heilig**  
Prof. Dr. rer. nat. **Georg Johann Rieger**  
Prof. Dr. rer. nat. **Hinrich Seidel**

90. Geburtstag  
**2. September**

Prof. Dr. rer. hort. **Gerhard Stoffert**

## Aus aller Welt

**Florian Norloch** hat am AlumniTreffpunkt im Juni teilgenommen und die Stadt auf einem Segway erkundet.

Vielen Dank für die Bilder von der Segway-Tour. Der Alumni-Ausflug hat mir sehr viel Spaß gemacht und war eine rundum gelungene Veranstaltung. Vielen Dank für die Organisation:) Bis zum nächsten Mal.

**Janina von Fintel** hat am Gewinnspiel aus dem LeibnizCampus-Heft 16 teilgenommen und Theaterkarten für das Stück »Much ado about nothing« der Theatre Group des Englischen Seminars im Theater in der List gewonnen.

Herzlichen Dank für den schönen Theaterabend. Das Stück wurde durch die Theatergruppe mitreißend dargeboten. Wir haben uns sehr über den Gewinn gefreut und ich werde sicher auch die nächste Vorstellung der Gruppe besuchen.

**Jochen Hammermeister** hat ein Alumnitreffen mit ehemaligen Studienkollegen organisiert:

... im Namen meiner Studienkollegen möchte ich mich auf diesem Wege ganz herzlich bei Ihnen und bei Ihrem Team für die Vorbereitung unseres Treffens und vor allem bei Herrn Balschun für die sehr informative und kurzweilige Führung bedanken. So haben wir die uns wichtigen Stellen wiedersehen dürfen und noch 'ne Menge neuer Dinge über das Welfenschloss lernen dürfen, die wir während unseres Studiums gar nicht realisiert hatten. Das Audimax konnten wir sehen, der Blick vom Conti Hochhaus war super. Das Treffen im Otto-Klüsener-Haus hat prima geklappt – hier auch vielen Dank an Phil Demter. Zur Krönung konnten wir auf dem Weg zum Fest im Welfengarten auch noch den »Sumpf« besichtigen. Und das alles bei bestem Wetter. Vielen, vielen Dank und viele Grüße von den ehemaligen Maschinenbaustudenten des Abschlussjahrgangs 1986/1987.

# Bücher von Alumni



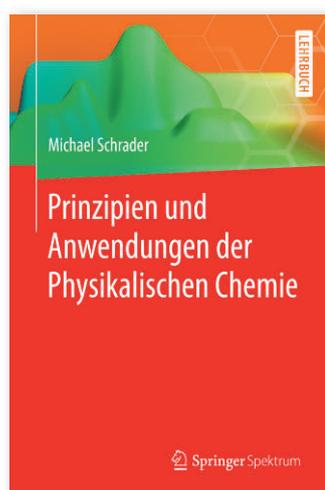
Von den Erfahrungen einer überhörten Generation erzählt »Die Wedemark – meine Liebe«. Darin kommen Männer und Frauen über achtzig zu Wort, die ihr Leben in der Wedemark verbracht haben. Die Autorin **Maria Eilers** hat sie dabei begleitet, ihre Geschichten niederzuschreiben. Die Jugend im zweiten Weltkrieg nimmt dabei oft eine gewichtige Rolle ein. Geschichten von Kriegsflüchtlingen, die plötzlich Tür an Tür wohnen, erhalten in der Gegenwart eine ganz neue Aktualität. Die Biographien erzählen die ganze Bandbreite eines Lebens: von Bezugscheinen, harter körperlicher Arbeit oder von der Freude über das erste eigene Bett. Dabei tauchen die Lesenden in eine andere Zeit und andere Welt – und bleiben doch stets in der Wedemark.

**»Die Wedemark – meine Liebe. Frauen über achtzig erzählen«**

*Extra Verlagsgesellschaft, ISBN: 978-3-940441-07-2*

**»Die Wedemark – meine Liebe. Männer über achtzig erzählen«**

*Extra Verlagsgesellschaft, ISBN: 978-3-940441-08-9*



Prof. Dr. **Michael Schrader** bietet mit seinem Lehrbuch eine kompakte Einführung in die Physikalische Chemie, die wichtige Grundlagen vermittelt und sich speziell an Studierende naturwissenschaftlicher Fächer richtet. Geprägt von den eigenen studentischen Erfahrungen hat Schrader sein Lehrbuch um Beispiele, Anwendungsübungen und häufige Fehler ergänzt – und bietet damit einen idealen Begleiter fürs Semester.

**»Prinzipien und Anwendungen der Physikalischen Chemie«**

*Springer-Verlag, ISBN: 978-3-642-41729-0*

Während es im religionswissenschaftlichen und im gesellschaftlichen Diskurs häufig darum geht, was Religiöse glauben bzw. was Konfessionslose nicht glauben, wird selten gefragt, an was Konfessionslose stattdessen glauben. Welche Fragen stellten nichtgläubige Menschen an die Welt oder an das »letzte und unsagbare Geheimnis unserer Existenz« – oder sind ihnen solche Fragen schlicht fremd? Prof. Dr. **Peter**

**Antes** hat darauf in einem Beitrag geantwortet, der in dem Sammelband »Säkularität in religionswissenschaftlicher Perspektive« erschienen ist. Die von Steffen Fährding und Peter Antes herausgegebene Sammlung ist nicht nur einem Fachpublikum zugänglich, sondern empfiehlt sich als Lektüre für alle Interessierten.

**»Säkularität in religionswissenschaftlicher Perspektive«**

*V&R unipress,*

*ISBN: 978-3-8471-0017-1*



Bei einem Umzug von der Stadt aufs Land gilt es, die ungeschriebenen Gesetze zu befolgen, die dort gelten – und diese ungeschriebenen Gesetze überhaupt erst zu entdecken. **Andrea Paluch** wohnte mit ihrer sechsköpfigen Familie zehn Jahre lang auf dem Dorf. In ihrem autobiographischen Roman berichtet sie Anekdoten von Landfrauenverbänden, muffigen Kegelbahnen und Postbotinnen, die zum Schnaps eingeladen werden wollen. Paluch portraitiert eine Dorfgemeinschaft in ihren Liebenswürdigkeiten und Spleens.

Ihre abwechslungsreichen, genau beobachteten Episoden laden zum Wiedererkennen und Neuentdecken ein.

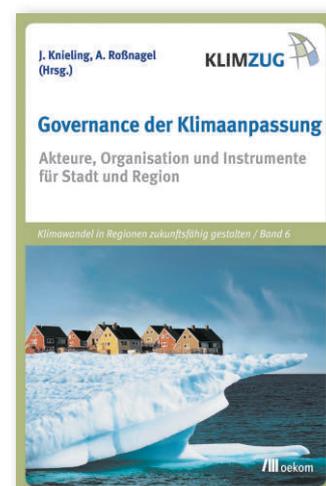
**»Wundervolles Dorfleben«**

*Boyens, ISBN: 978-3-8042-1422-4*

In ihrer neuesten Publikation zeigen die Herausgeber Prof. **Jörg Knieling** und Alexander Roßnagel, wie sich Städte und Regionen an die Folgen des Klimawandels anpassen können. Die Autoren beschreiben die vielfältigen ordnungs- und planungsrechtlichen sowie ökonomischen Instrumente, die eine vorausschauende Stadtplanung beachten sollte – und unterstreichen die Verschränkung verschiedener Handlungsfelder (z.B. Wasserhaushalt, Energiewirtschaft, Finanzwirtschaft u.v.m) sowie öffentlicher und privatwirtschaftlicher Akteure. Konkrete Erfahrungen aus der Praxis nehmen dabei eine wichtige Rolle ein.

**»Governance der Klimaanpassung. Akteure, Organisation und Instrumente für Stadt und Region«**

*Oekom Verlag, ISBN: 978-3-86581-698-6*



awü

# Veranstaltungen



## 11. Januar 2017, 16:00–18:00 Uhr

■ **»Papieridentitäten«.** Zur chinesischen Immigrationsgeschichte in den USA, 1890–1930. In der Vortragsreihe zu Sprache, Migration und Vielfalt lotet Prof. Dr. Ruth Mayer (Englisches Seminar, LUH) die Parameter dieser historischen Debatte in den USA mit Bezug auf ihre unterschiedlichen – literarischen, politischen, sozialen – Resonanzen aus. Ort: Leibniz Universität Hannover, Conti-Campus, Gebäude: 1502, Raum: 109, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover

## 12. Januar 2017, 19:30–21:00 Uhr

■ **Technik-Salon: Türkei, von Berufswegen.** Berufserfahrungen im Ausland sammeln und so andere Länder und Weltregionen aus nächster Nähe kennenlernen – das ist eine spannende und lohnende Sache. Und in politisch turbulenten Zeiten? Können da kollegiale Beziehungen in Wirtschaft und Wissenschaft dazu beitragen, dass eine Kontinuität in der Praxis gewahrt bleibt? Ein Länderportrait durch die berufliche Brille mit Ingenieurin Dr. Pinar Boyraz (Mechatronikerin, TU Istanbul), Prof. Dr. Uwe Koreik (Sprachdidaktiker, Uni Bielefeld) und Bülent Uzun (Unternehmer, Bremen). Ort: Leibniz Universität Hannover, Kleiner Physiksaal (Geb.: 1101, Raum: F342), Welfengarten 1, 30167 Hannover  
→ Weitere Informationen unter <http://www.technik-salon.de/>.

## 17. Januar 2017, 18:00 Uhr

■ **Vortragsreihe Studentenfutter: »Juristenbiographien«.** Juristen leisten nicht selten einen Beitrag zur Rechtskultur durch ihre politischen, religiösen, sozialen oder kulturellen Einstellungen und Überzeugungen. Die Vortragsreihe möchte diesen Prozess interdisziplinär beleuchten und diskutieren. Ort: Leibniz Universität Hannover, Conti-Campus, Moot-Court-Raum (Geb.: 1501, Raum: 104), Königsworther Platz 1, 30167 Hannover

## 17. Januar 2017, 18:00 Uhr

■ **6x dienstags um 6: Landschaftsplanung und Ökosystemleistungen: Neue Perspektiven für Forschung und Praxis.** Im Rahmen der Vorlesungsreihe dienstags um 18 Uhr an der Fakultät für Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover stellen namhafte Architektinnen und Architekten aus dem In- und Ausland in Werkberichten realisierte Projekte aus dem Bereich des Städtebaus und der Architektur vor. An diesem Abend findet die Antrittsvorlesung der Juniorpro-

fessur von Dr. Christian Albert, Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover, statt. Im Anschluss wird das diesjährige Jahrbuch der Fakultät für Architektur und Landschaft, HOCHWEIT 16, vorgestellt. Ort: Leibniz Universität Hannover, Fakultät für Architektur und Landschaft, Hörsaal C050, Herrenhäuser Straße 8, 30419 Hannover

## 19. Januar 2017, 19:30–21:00 Uhr

■ **Technik-Salon: Fracking-Debatte.** Nach dem Frackingverbot durch den Gesetzgeber im Juni 2016 ist die geologische Fachwelt darüber zerknirscht. Die öffentliche Debatte stellt Fracking als schmutzige Risikotechnologie dar, was jedoch im Widerspruch zur überwiegenden Fachmeinung steht. Dieser Technik-Salon wird diese Debatte mit dem ehemaligen Chef der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, nochmals Revue passieren lassen.

Ort: Leibniz Universität Hannover, Kali-Chemie-Saal (Geb.: 2501, Raum: 202), Callinstraße 3–9, 30167 Hannover  
→ Weitere Informationen unter <http://www.technik-salon.de/>.

## 23. Januar 2017, 14:00–17:00 Uhr

■ **Exkursion zur MADSACK Mediengruppe.** Die Exkursion zur MADSACK Mediengruppe durch die Graduiertenakademie bietet nicht nur die Möglichkeit hinter die Kulissen eines der größten Verlage für regionale Tageszeitungen in Deutschland zu schauen, sondern auch sich über das Arbeiten bei MADSACK zu informieren und sich vor Ort mit anderen »Praktikern« auszutauschen. Ort: Verlagsgesellschaft Madsack GmbH & Co. KG, August-Madsack-Straße 1, 30559 Hannover  
Anmeldedfrist: 19. Januar 2017  
→ Anmeldung und nähere Informationen unter <http://www.graduiertenakademie.uni-hannover.de/>.

## 21. Februar 2017 – 24. Februar 2017

■ **Tagung Software Engineering: Ein neues Bild von Software.** Die jährlich stattfindende Tagung des Fachbereichs Softwaretechnik der Gesellschaft für Informatik dient als Plattform für den Austausch von Erfahrungen und Erkenntnissen aus dem Bereich der Softwaretechnik. Die Tagung richtet sich sowohl an Softwareentwickler und Softwareentwicklerinnen aus der Praxis als auch an Forscherinnen und Forscher aus dem akademischen Umfeld. Ort: Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover  
→ Weitere Informationen finden Sie unter <http://se17.uni-hannover.de/index.html>.

## 22. Februar 2017, 9:00\_18:00 Uhr

■ **Maritime Technologien – Perspektiven für Wissenschaft und Wirtschaft.** Zum 12. Mal richtet das Forschungszentrum Küste (FZK), eine Gemeinsame Einrichtung der Leibniz Universität Hannover und der Technischen Universität Braunschweig, das FZK-Kolloquium aus. Zum Thema »Maritime Technologien – Perspektiven für Wissenschaft und Wirtschaft« lädt das FZK zu Fachvorträgen und Diskussionen von und mit Vertretern aus Wissenschaft und Praxis. Ort: Forschungszentrum Küste (FZK), Merkurstr. 11, 30419 Hannover  
Anmeldedfrist: 12. Februar 2017  
→ Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.fzk.uni-hannover.de/>.



# Zukunft mit Energie



Hochspannung

TenneT ist einer der größten Investoren der Energiewende. Wir schließen gigantische Offshore-Windparks an unser Stromnetz an und sind damit federführend in der Umsetzung der Energiewende. Um die neu hinzukommenden Herausforderungen zu meistern, suchen wir kaufmännische und technische Nachwuchskräfte, die sich gerne mit Engagement und Energie neuen Herausforderungen stellen. TenneT bietet damit vielseitige Arbeitsplätze in einer Branche mit hohem Zukunftspotenzial.

## Wir suchen

Nachwachskräfte mit Persönlichkeit und bieten beste Perspektiven für Hochschulabsolventen und Berufserfahrene (m/w) der Fachrichtungen

- **Elektro-/Energietechnik**
- **Maschinenbau**
- **Wirtschaftsingenieurwesen**
- **Wirtschaftswissenschaften**

Sie haben Freude daran, sich hochspannenden, abwechslungsreichen sowie verantwortungsvollen und herausfordernden Aufgaben in einem wachsenden Unternehmen zu stellen.

Auch wünschen Sie sich ein Arbeitsumfeld, das von Offenheit und gestalterischen Freiräumen geprägt ist, und in dem sich Eigenverantwortung und Teamgeist ergänzen, dann werden Sie Teil unseres Teams und machen mit uns die Energiewende wahr!

## Interessiert an hochspannenden Jobs?

Die Stellenangebote unserer verschiedenen Standorte und die Möglichkeit zur Online-Bewerbung finden Sie auf unserer Homepage unter **[www.tennet.eu](http://www.tennet.eu)**



TenneT ist einer der führenden Übertragungsnetzbetreiber in Europa. Mit rund 22.000 Kilometern Hoch- und Höchstspannungsleitungen in den Niederlanden und in Deutschland bieten wir 41 Millionen Endverbrauchern rund um die Uhr eine zuverlässige und sichere Stromversorgung.

TenneT entwickelt mit etwa 3.000 Mitarbeitern als verantwortungsbewusster Vorreiter den nordwesteuropäischen Energiemarkt weiter und integriert im Rahmen der nachhaltigen Energieversorgung vermehrt erneuerbare Energien.

**Taking power further**

# HAN NOV ER



Jetzt mitmachen!

## DEINE IDEE IM WETTBEWERB STARTUP-IMPULS

- Nutze die Chance auf Preise im Wert von **über 100.000 Euro**
- Bewerbungsschluss am **2. Januar 2017**

---

Informationen unter 0511 9357-700 sowie  
[www.startup-impuls.de](http://www.startup-impuls.de)

---

WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG

**hannoverimpuls**

Partner der Initiative und  
Sponsor von hannoverimpuls:



Medienpartner:

