

Optische Technologien



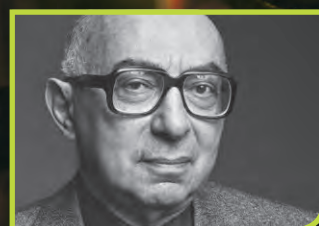
Alumni als Unter-
nehmer: Laseroptik



AlumniTreffpunkt:
Gravitationsphysik



EULISP-Absolven-
ten: Be proud!



Aus dem Archiv:
Prof. Hans Mayer

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**



TenneT ist ein führender europäischer Übertragungsnetzbetreiber. Mit mehr als 22.000 Kilometern Hoch- und Höchstspannungsleitungen bieten wir 41 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und Deutschland rund um die Uhr eine zuverlässige und sichere Stromversorgung. TenneT ist einer der größten europäischen Investoren in nationale und grenzübergreifende Energieinfrastruktur an Land und auf See. Mit über 3.000 Mitarbeitern fördern wir die Integration des nordwesteuropäischen Strommarktes und ermöglichen die Energiewende in Deutschland und Europa.

Taking power further

Liebe Alumna, lieber Alumnus,

für strategische Weiterentwicklung bedarf es neben dem nötigen Mut auch der notwendigen Erfolge. Der »goldene Herbst« mit seinen überaus positiven Ergebnissen hat an unserer Universität maßgeblich zu einer Aufbruchstimmung und zum Anstoß neuer interner Prozesse und Entwicklungen beigetragen. Im sogenannten Nachwuchspakt wurden 21 neue Professuren bewilligt, beim Exzellenzwettbewerb sind vier Projekte zur Antragstellung aufgefördert worden, dabei zwei von der Leibniz Universität geführte Anträge, die sich – im weitesten Sinn – mit dem Thema Licht und Optik befassen – ein großartiger Erfolg für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler! Die optischen Technologien sind auch das Schwerpunktthema dieser Ausgabe des LeibnizCampus. Es geht ums Licht: um seine Erzeugung, Verstärkung, Verformung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung. Vom Scanner an der Ladenkasse bis zum Einsatz des Lasers in Automobilindustrie, Kommunikationstechnologie und Medizin – die technische Nutzung von Licht gehört längst zum Alltag. Optische Technologien zählen mittlerweile zu den wichtigsten Zukunftsbranchen des 21. Jahrhunderts und tragen wesentlich zum technologischen Fortschritt bei.

Die Leibniz Universität besteht aber nicht nur aus Forschung. Die Menschen, die hier forschend, lehrend, studierend tätig sind (und auch jene, die wissenschaftsunterstützend in Technik und Verwaltung arbeiten) wirken auf vielerlei Art in die Gesellschaft hinein. Und dieses Wirken erzeugt Verbundenheit: Die vielen Treffen von Alumni, die begeisterte Teilnahme an den Absolventen- und Fakultätsfeiern und nicht zuletzt die vier standesamtlichen Trauungen von Alumnipaaren, die in diesem Jahr im Welfenschloss stattfanden, zeigen die enge Verbundenheit zur Alma Mater.

Auf sehr persönlicher Ebene wirksam ist auch das Engagement der Leibniz Universitätsgesellschaft für unsere Universität. In dieser Ausgabe stellen wir den spannenden Bericht eines Studenten über eine Studienreise in den Libanon vor, die ihm von der Universitätsgesellschaft mit ermöglicht wurde.

Viel Freude beim Lesen!



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



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

Gute Beschichtungen sind keine Glücksache.

Setzen Sie auf uns.



Seit der Industrialisierung der Lasertechnologie und unserer Ausgründung aus der Universität Hannover im Jahre 1984 beliefern wir Laserhersteller aus Industrie, Medizin und Raumfahrt.

Dabei sind wir unseren Kunden aus der Forschung immer treu geblieben: von der Entwicklungsphase über die Prototypen bis hin zur Serienfertigung können sie in allen Stadien auf unsere begleitende, kompetente Beratung vertrauen.

Für alle Anwender zählt, dass wir verlässlich(e) Laserspiegel liefern, optimiert für

maximale Leistungsdichten und spektrale Präzision.

Die im Laufe der Jahre entwickelten Sicherungssysteme helfen uns, Prozessfehler rechtzeitig zu entdecken und zu kompensieren.

Einzelstücke und Serien unterliegen dabei den gleichen strengen Qualitätsstandards.

Gute Beschichtungen sind also keine Glückssache, sondern das Ergebnis einer ausgefeilten Technologie und langjähriger Erfahrung.

Auf diese Kompetenz verlassen sich weltweit unsere Kunden aus allen Bereichen der Lasertechnologie.



Für bessere Hochleistungsschichten.

Kontinuierlich seit 1984.

Laseroptik GmbH
Horster Straße 20, D-30826 Garbsen
Telefon (0 51 31) 45 97-0, Fax 45 97 20
eMail: service@laseroptik.de

eShop und Konfigurator:
www.laseroptik.de/loop



Den eigenen, passenden Weg finden	5	Lebenswelten
Fortwirkende Vergangenheit	6	Unigeschehen
Spät, aber wertvoll	6	
CULTURA-Preis an Prof. Georg Guggenberger	7	
PLan C	7	
Kontakt zur Wirtschaft ausbauen	8	
Nachruf	8	
Alumnus ist Preisträger der Karmarsch Denkmünze	9	
Gut vernetzt	9	
Bericht aus dem Libanon	10	
Einundzwanzig neue Professuren für die Leibniz Universität	14	
Begeisterndes Konzertexamen	15	
Zum Singen in den Süden	15	
Personalia	16	
Absolventinnen- und Absolventenbefragung des Prüfungsjahrgangs 2014	20	
Hightech aus Frielingen	22	Karriere und Weiterbildung
starting business: Squirrel filtert Bewertungen	23	
Ultraschnelle Vorgänge in der Mikrowelt	24	Optische Technologien
10 Jahre Hannoversches Zentrum für Optische Technologien HOT	28	
Nur ein Leberfleck!	30	
Mikroplastik im Trinkwasser	34	
Autonomes Fahren und Beleuchtung	38	
Meilenstein in der Quantenphysik	44	
Labordiagnostik für jedermann	48	
revonnaH – Kunst der Avantgarde in Hannover 1912–1933	52	Hannover
Hannovers Straßen	53	
Alte und neue Abenteuer der »HMS Royal George«	54	Community
Neue Kooperationspartner für AlumniCard	55	
Sich als Paar feiern	56	
Indische Yogalehre am Zentrum für Hochschulsport	58	
Wellenjäger auf Einsteins Spuren	59	
»Weißt du noch ...?«	60	
Emeriti-Treffen	60	
Von Gewächshäusern bis Woodstock	61	
Wie viel Plastik ist im Bier?	63	
Absolventenfeiern	64	
Aus dem Archiv	66	
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** Antje Doll, Agnieszka Dudzinska, Jan Gehlsen, Joana von Graefe (ane), Niklas Grüter, Gisela Kuhlmann, Ilka Mönkemeyer (im), Lars Nebelung, Henrik Wiegand (hw), Sabine Paul, Katrin Werne (kw), Katharina Wolf, Armin Wühle

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>

Titelabbildungen © Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik; Leibniz Universität Hannover, Alumnibüro; Alexander Beck



Sprachkurse • Prüfungen • Übersetzungen

Hannover spricht inlingua



inlingua Sprachschule Hannover GmbH
Andreaestraße 3 / Ecke Schillerstraße
D-30159 Hannover

Telefon 0511 - 32 45 80
Fax. 0511 - 3 63 29 31
info@inlingua-hannover.de



www.inlingua-hannover.de

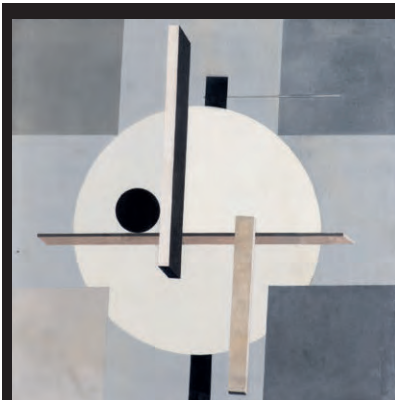


Abb: El Lissitzky, *Prun R.V.N. 2*, 1923, Mischtechnik auf Leinwand auf Masonit, 99 x 99 cm, Sprengel Museum Hannover, Kunstbesitz der Landeshauptstadt Hannover, Foto: Herling/Herling/Werner, Sprengel Museum Hannover

REVONNAH

Kunst der Avantgarde in

HANNOVER

1912 – 1933

Eine Institution der Landeshauptstadt

Gefördert durch



SPRENGEL MUSEUM HANNOVER

23. September 2017 – 7. Januar 2018



DIK – Kompetenz in Kautschuk und Elastomeren

Das DIK bietet ein breites Forschungs- und Leistungsspektrum

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

Kautschuk-Herbst-Kolloquium
6.–8. November 2018



Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.

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

Den eigenen, passenden Weg finden

Alumna Kerstin Brausewetter berät hochbegabte junge Menschen auf dem Weg ins Berufsleben



Wenn ein junger Mensch wieder lächelt, zufriedener wirkt und positiv in die Zukunft blickt, dann hat Kerstin Brausewetter ihr Ziel erreicht. »Es gibt viele Kinder und Jugendliche, die im Laufe ihres Schullebens auffällig werden, sich nicht zurecht finden, frustriert sind oder an Grenzen stoßen.« Und nicht immer sind das Jungen oder Mädchen, die unterstützt und begleitet werden müssen, weil sie Schwierigkeiten mit dem Lernstoff haben – es gibt auch einige Schülerinnen und Schüler, die unterfordert sind, sich im Unterricht langweilen und gefordert werden müssten. Und das ist im Schulalltag gar nicht einfach umzusetzen. Aus eigener Erfahrung weiß Kerstin Brausewetter, wie schwierig es für Lehrkräfte ist, allen Anforderungen gerecht zu werden. Die 49-Jährige hat die Fächer Biologie, Chemie und Französisch für das Lehramt an Gymnasien an der Leibniz Universität studiert. Bis 1997 hat sie am Gymnasium, an Integrierter Gesamtschule und Krankenpflegeschule unterrichtet. »Ich habe immer gerne mit Schülerinnen und Schülern gearbeitet, aber ich weiß auch, dass man als Lehrkraft nicht alles machen kann.« Kerstin Brausewetter fing deshalb an, Lehrmaterial zu entwickeln, das sowohl auf die Bedürfnisse der »schwächeren«, der »normalen« und der »begabten« Kinder zugeschnitten ist. »So spezifische Arbeitsmaterialien kann eine Pädagogin oder ein Pädagoge neben seiner Lehrtätigkeit nicht auch noch zusammenstellen«, sagt sie.

Mit der Geburt ihres ersten Kindes hat die Pädagogin ihre schulische Lehrtätigkeit beendet und ihr Wissen in Lehraufträgen unter anderem an der Hochschule Hannover und der Leibniz Universität Hannover weitergegeben. Schließlich wandte sie sich intensiv dem Thema »Hochbegabung« zu – ein Feld, was sie von jeher interessiert und mit dem sie sich schon immer beschäftigt hat. Ihrer Erfahrung nach gibt es zu viele Kinder, deren Begabung nicht oder nicht richtig gefördert wird. »So entstehen Frust, Minderwertigkeitsgefühle

und nicht selten geht dann an einer Stelle im Schulleben der Kinder gar nichts mehr«, weiß sie zu berichten. »So verschleudern wir Potenzial.« Als Mutter von zwei hochbegabten Kindern – die mittlerweile 16 und 20 Jahre alt sind – sieht sie Hochbegabung als ein Geschenk an, das es zu nutzen und zu fördern gilt. Und das bedeutet, sich umzuhören und zu informieren und herauszufinden, was es an Möglichkeiten gibt. Im Laufe der Zeit hat sich Kerstin Brausewetter eine pragmatische Haltung zugelegt. »Mein Ansatz ist, zu schauen, was man mit den verfügbaren Mitteln machen kann«, sagt die Pädagogin. Eltern rät sie, das zu unterstützen, was die Kinder interessiert und herauszufinden, was in das Leben und den Alltag passt.

Ihr über die Jahre hinweg erworbenes Wissen und die Erfahrung aus zahlreichen Projekten, Lehraufträgen und Referententätigkeiten setzt sie seit 2014 als Coach und Beraterin ein. »Lernen mit Brausewetter« heißt ihr Unternehmen, mit dem sie Jugendlichen, Eltern und Lehrerinnen und Lehrern in Bezug auf Schule, Beruf, Studium und Kommunikation hilft. Als ausgebildete ProfiPASS-Beraterin ist es ihr Ziel, vor allem auch Kompetenzen herauszuarbeiten, die der junge Mensch außerhalb der Schule erworben hat. »Letztlich geht es darum, die eigenen Stärken und Eigenschaften zu nutzen, um herauszufinden, wie es in Bezug auf Studium und Beruf weitergehen kann«, sagt sie. Dafür wurde ihr Unternehmen im Sommer als einziges in Norddeutschland als European Talent Point ausgezeichnet. Davon handelt auch ihr neuestes »Herzensprojekt«, ein Buch mit dem Titel »Zukunfts- und Berufsorientierung bei begabten Jugendlichen«, welches sie live im Internet schreibt. »Dann kann die eigene Community daran teilhaben und zur Entstehung beitragen«, sagt Kerstin Brausewetter. ats

→ Weitere Informationen unter www.leben-mit-hochbegabung.de

uniKIK-Schülerangebote an der Leibniz Universität

Die Leibniz Universität Hannover hat für Schülerinnen und Schüler eine ganze Reihe von Angeboten geschaffen: So gibt es beispielsweise »Einsteins Enkeltöchter«, ein Projektkurs zur Förderung von Oberstufenschülerinnen oder die Gauß-AG, eine Arbeitsgemeinschaft, die sich in den Ferien mit Mathematik und Naturwissenschaften beschäftigt. Die Studienberatung möchte damit Schülerinnen und Schüler für Wissenschaft begeistern, über das breite Studienangebot in Hannover informieren und sie optimal auf ein Studium vorbereiten. Die Schulprojekte richten sich an alle Altersklassen von der Primarstufe bis hin zu den Sekundarstufen 1 und 2. Aber auch Abiturientinnen und Abiturienten können schon vor ihrer Studienentscheidung ins Studium »schnuppern«.

→ Weitere Informationen gibt Ina Fedrich unter der Telefonnummer 0511-762 8791 oder unter www.studienberatung.uni-hannover.de/schuelerangebote.html.

Fortwirkende Vergangenheit

Historiker Dr. Michael Jung erforscht NS-Belastungen von Funktionsträgern nach 1945

Die Leibniz Universität Hannover hat in den vergangenen Jahren begonnen, die NS-Geschichte ihrer Vorgängerinstitution umfassend aufzuarbeiten. Nun steht die Aufarbeitung der Zeit nach 1945 im Fokus. Der Historiker Dr. Michael Jung, der bereits die Professoren an der TH Hannover während der NS-Zeit ausführlich untersucht hat, wird sich im Auftrag der Leibniz Universität eine Reihe an Funktionsträgern wie Rektoren, Kanzler, Senatoren und Dekane genauer ansehen.



Historiker Dr. Michael Jung

Herr Jung, warum ist es notwendig, diese Personengruppe, die nach 1945 an der Technischen Hochschule in verschiedenen Positionen tätig war, in Bezug auf die NS-Zeit zu erforschen?

■ Die Geschichte des Nationalsozialismus endete nicht am 8. Mai 1945. Mental reicht sie weit in die Zeit der Bundesrepublik hinein. Wie wir bereits wissen, konnten auch an der Technischen Hochschule Hannover alle Professoren, die teilweise in erheblichem Maße das NS-Regime unterstützt hatten, dort nach nur kurzen, von der britischen Militärregierung verordneten »Karenzzeiten«, in ihre Positionen zurückkehren. Was wir bisher jedoch nicht wissen: Wie stand es um die vielen Lehrer und Forscher, die nach 1945 an die Hochschule kamen? Auch sie begannen ihr Leben ja nicht erst am 9. Mai 1945. Sie wirkten in der Zeit davor oftmals an anderen Hochschulen und Einrichtungen. Dabei handelt es sich um etwa 360 Lehrende, davon rund 120 in Führungspositionen an der Hochschule.

Haben Sie schon erste Ergebnisse oder einen Trend, wie viele und wie stark diese Männer in den NS-Staat involviert waren?

■ In groben Zügen ist bereits bekannt, wie sich die bis Anfang der 1970er Jahre amtierenden Rektoren der Hochschule zwischen 1933 und 1945 engagierten. Das kann man in einem Beitrag in den Hannoverschen Geschichtsblättern 2017 nachlesen. Demnach waren die Rektoren bis zu Beginn der 1970er Jahre mit ehemaligen NS-Parteigängern durchsetzt. Über 80 Prozent von ihnen hatten eine nationalsozialistische Vergangenheit. Eigentlich nicht verwunderlich bei den hohen Mitgliederzahlen der NS-Organisationen, jedoch problematisch, weil kaum eine ernsthafte Auseinandersetzung mit der eigenen Geschichte stattgefunden hat. Erste Erkenntnisse über alle Professoren, die nach 1945 an die Hochschule kamen, deuten auf ähnliche Ergebnisse wie bei den Rektoren hin.

Das »Jahr Null« (1945) war also auch an der Technischen Hochschule Hannover kein wirklicher Neubeginn, was für Auswirkungen könnten personelle und auch ideelle Kontinuitäten gehabt haben?

■ Nein, von einem »Neubeginn« kann man wohl kaum sprechen. Zwar konnten die wenigen von der Hochschule vertriebenen und überlebenden Lehrenden zurückkehren. Insgesamt jedoch gab es eine äußerst hohe personelle Kontinuität. Schwierig wird es bei der »ideellen« Kontinuität. Es gibt Hinweise darauf, dass der »alte Geist« noch wach war, etwa wenn man sich Laudationes für hoch belastete NS-Parteigänger durch Professoren

der TH ansieht oder wenn man den Umgang mit der Vergangenheit in der Festschrift zum 125jährigen Jubiläum von 1956 betrachtet. Es ist jedoch nicht Ziel dieses Projektes, derartige Kontinuitäten aufzudecken. Hier geht es zunächst »nur« um die eindeutig nachweisbare NS-Belastung von Lehrenden der Hochschule und den Umgang damit. Die Ergebnisse könnten aber Anregung für weitere Forschungen sein.

Interview:

Anette Schröder



Präsentieren das Buch: Prof. Rolf Wernstedt, Prof. Detlef Schmiechen-Ackermann, Prof. Michele Barricelli und Dr. Michael Jung

Spät, aber wertvoll

Tagungsband zum Thema Technische Hochschulen im Nationalsozialismus erschienen

Darin waren sich alle einig: Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Rolle der Technischen Hochschulen im Nationalsozialismus war zögerlich. Zu lange wirkten die ideologischen Grundsätze einer »neutralen«, einer »sachorientierten« Technik zusammen mit der Vorstellung einer unpolitischen Hochschule inmitten einer von Diktatur und Krieg geprägten Zeit. Das nun erschienene Buch »Ideologie und Eigensinn – Die Technischen Hochschulen im Nationalsozialismus« füllt daher eine wichtige Forschungslücke. Es zeigt detailliert auf, dass sich die Technischen Hochschulen in der Zeit des Nationalsozialismus nicht nur widerstandslos in das Regime integriert haben, sondern dieses geradezu erleichtert und begeistert begrüßt sowie unterstützt haben. Herausgegeben wurde das Buch von dem Historiker und Didaktiker Prof. Michele Barricelli von der Ludwigs-Maximilians-Universität München sowie den Historikern Dr. Michael Jung und Prof. Detlef Schmiechen-Ackermann von der Leibniz Universität. Vorgestellt wurde es von Prof. Rolf Wernstedt, dem ehemaligen Landtagspräsidenten und Kultusminister. »Das Buch kommt spät, aber dass es überhaupt erscheint, ist wertvoll und deshalb anerkennenswert«, sagte Wernstedt. **ats**

Michele Barricelli, Michael Jung und Detlef Schmiechen-Ackermann (Hrsg.): »Ideologie und Eigensinn – Die Technischen Hochschulen in der Zeit des Nationalsozialismus«

Band 1 der Schriften zur Didaktik der Demokratie, Wallstein Verlag, Göttingen 2017, ISBN: 978-3-8353-3098-6

CULTURA-Preis an Prof. Georg Guggenberger

Auszeichnung der Alfred Toepfer Stiftung ist mit 25.000 Euro dotiert

Das unabhängige Kuratorium für den CULTURA-Preis der Alfred Toepfer Stiftung F.V.S. hat Prof. Dr. Georg Guggenberger, Leiter des Instituts für Bodenkunde an der Leibniz Universität Hannover, zum Preisträger 2017 ausgewählt. Die Auszeichnung wird jährlich verliehen und ist mit 25.000 Euro dotiert. Der ganzheitliche Ansatz zum Schutz der Böden, mit dem Prof. Guggenberger die Grenzen von Fachdisziplinen, Nationen und Bevölkerungsgruppen überwindet, sei in höchstem Maße auszeichnungswürdig, so die Auswahlkommission. Im Mittelpunkt von Guggenbergers Arbeit steht die Forschung zum Schutz der organischen Bodensubstanz und zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit unter dem Aspekt des globalen Wandels. Er untersucht die Rolle und Bedeutung des Bodens im globalen Kohlenstoffkreislauf und macht somit die Auswirkungen des Klimawandels begreifbar und setzt in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus verschiedensten europäischen Ländern, mit innovativen Ansätzen und Analysemethoden zur Untersuchung organomineralischer Verbindungen neue Maßstäbe. Die dabei verwendeten Techniken und der hohe apparative Aufwand dienen der Lösung konkreter Landnutzungsprobleme in unterschiedlichsten Klimazonen aller Kontinente.

im



Schutz und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit. • Foto: Anne Wecking

Zur Bodenfruchtbarkeit in Deutschland und Europa forscht Guggenberger derzeit im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsprogramms BonaRes (Boden als natürliche Ressource), das sich mit dem Erhalt der Fruchtbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden mithilfe von Zwischenfrüchten beschäftigt.

Mit dem Europäischen Preis für zukunftsgerechte Landnutzung CULTURA zeichnet die Alfred Töpfer Stiftung F.V.S. seit 2008 europaweit innovative und beispielhafte Arbeitsansätze auf den Gebieten Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft sowie den damit verbundenen Wissenschaften aus.

PLan C

Das Lehrerzimmer als Perspektive für Studierende der Ingenieurwissenschaften



Lehrerinnen und Lehrer an berufsbildenden Schulen sind Mangelware: Besonders im technischen Bereich fehlen Lehrkräfte, vor allem in der Elektro- und Metalltechnik. Mit dem gemeinsamen Projekt PLan C »Perspektive Lehramt

als neue Chance« wollen die Leibniz Universität Hannover und die Universität Osnabrück den Lehrermangel beheben. Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in der »Qualitätsoffensive Lehrerbildung« geförderten Projektes ist es, wechselwilligen Studierenden aus ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen eine Perspektive im Studiengang für das berufsbildende Lehramt aufzuzeigen. Das Verbundprojekt der beiden Universitäten legt den Fokus auf Studierende der Ingenieurwissenschaften, die aus unterschiedlichen Gründen an ihrer Studienwahl zweifeln. »Die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge stellen die Bezugswissenschaft der gewerblich-technischen Fachrichtungen an den Berufsschulen dar. Gleichzeitig verzeichnen die Ingenieurwissenschaften an den Hoch-

schulen hohe Abbruchquoten«, erläutert Prof. Dr. Julia Gillen vom Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung, die das Projekt an der Leibniz Universität verantwortet. Vielen Studierenden der Ingenieurwissenschaften sei die Option des Lehramts für berufsbildende Schulen gar nicht bekannt. Im Lehramtsstudiengang könne auf das ingenieurwissenschaftliche Interesse aufgebaut und dieses mit pädagogischen Elementen verknüpft werden. Bereits erbrachte Leistungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Studium können oftmals für ein Lehramtsstudium angerechnet werden. Das Projekt PLan C informiert in vielfältigen Unterstützungsformaten und Beratungsangeboten über die Möglichkeit des Studienumstiegs. Neben unverbindlichen Gesprächen zu Studieninhalten und persönlichen Erwartungen besteht die Möglichkeit, ein einwöchiges Orientierungspraktikum an einer Berufsschule zu absolvieren. Für Studierende, die sich bereits für einen Wechsel entschieden haben, gibt es ein Peer-Mentoring in der Studieneingangsphase. Erfahrene Studierende begleiten die Wechslerinnen und Wechsler für ein Semester und stehen bei Fragen zur Seite.

kw

→ www.planc.uni-hannover.de

Kontakt zur Wirtschaft ausbauen

Dr. Volker Müller ist neuer Vorstandsvorsitzender der Leibniz Universitätsgesellschaft

Eigentlich, so könnte man denken, hat Dr. Volker Müller gar nicht viel mit der Leibniz Universität zu tun. Geboren und aufgewachsen im Saarland, studierte er in Saarbrücken und Trier, arbeitete in Mexiko und in London und leitete schließlich das Büro eines Bundestagsabgeordneten. Doch dann ergab sich die Möglichkeit, zu den Unternehmerverbänden Niedersachsen zu wechseln. »Ich stellte mir die Frage, was interessanter ist: das Büro im Saarland oder die Verbändearbeit in Hannover«, erinnert sich Müller.

Die Entscheidung fiel zu Gunsten Hannovers. »Ich hatte zunächst erschreckend wenig mit der Leibniz Universität zu tun«, sagt Müller, der mittlerweile Hauptgeschäftsführer bei den Unternehmerverbänden Niedersachsen ist, über die erste Zeit. Doch langsam entwickelten sich Kontakte und Veranstaltungen wie der gemeinsame Wirtschaftsempfang hatten so viel Erfolg, dass



Der neue Vorstandsvorsitzende Dr. Volker Müller • Quelle: UVN

Müller sich mehr einbringen wollte. Und als ihn die Frage erreichte, ob er als Nachfolger für Prof. Dr. Hannes Rehm, der im September plötzlich verstorben war, als Vorstandsvorsitzender der Leibniz Universitätsgesellschaft zur Verfügung stehe, zögerte er trotz vieler anderer Verpflichtungen nicht, sondern sagte zu.

»Es lohnt sich, die Leibniz Universität sichtbarer zu machen«, sagt er über sein Engagement, räumt aber ein, zunächst selbst viel lernen zu müssen. »Ich habe ja nicht hier studiert, deshalb kenne ich die Universität noch nicht so gut.« Zum Ziel gesetzt hat Müller sich, die Kontakte aus der Universität in die Wirtschaft weiter auszubauen, vor allem was den Bereich Ausgründungen und Start-Ups angeht. Auch danach werde eine Universität beurteilt. »Ich stehe für die Nähe zur Wirtschaft«, betont der neue Vorstandsvorsitzende. **Katharina Wolf**

Nachruf

Am 1. September 2017 verstarb der Vorstandsvorsitzende der Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover, Prof. Dr. Hannes Rehm, plötzlich und unerwartet im Alter von 74 Jahren.

Herr Prof. Rehm hat im Jahr 2012 den Vorsitz des Vorstandes der Universitätsgesellschaft übernommen. Zudem war er Vorstandsvorsitzender der Dr. Friedrich-Lehner-Stiftung sowie in den Vorständen der Albert-Ludwig-Fraas-Stiftung und Christian-Kuhleemann-Stiftung tätig. Unter seinem



Wirken wurde die Satzung und die Struktur der Universitätsgesellschaft gestrafft und eine Vorlesungsreihe zum Thema Biomedizintechnik in Hannover ins Leben gerufen, die seit 2014 im Wechsel mit der Medizinischen Hochschule Hannover veranstaltet wird.

Mit seiner konstruktiven, zielorientierten und respektvollen Art hat Herr Prof. Rehm die gemeinnützige Arbeit des Vereins und die der Stiftungen maßgeblich geprägt und bereichert. Seinen ehrenamtlichen Aufgaben fühlte er sich stark verpflichtet und agierte stets sehr weitsichtig. Die Universitätsgesellschaft dankt für sein Engagement und wird ihm stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Prof. Dr. Volker Epping, *Präsident der Leibniz Universität und stellvertretender Vorstandsvorsitzender der Leibniz Universitätsgesellschaft*

Antje Doll, *Geschäftsführerin der Leibniz Universitätsgesellschaft*

Alumnus ist Preisträger der Karmarsch Denkmünze

Am 23. November 2017 hat die Universitätsgesellschaft die 55. Karmarsch-Denkmünze an Dr. Joachim Kreuzburg, Vorstandsvorsitzender der Sartorius AG, verliehen. Dr. Kreuzburg hat bis 1991 an der Leibniz Universität Maschinenbau studiert und 1999 in Wirtschaftswissenschaften promoviert. »Im Maschinenbaustudium erhielt ich als Rüstzeug das technische Verständnis, bei der Promotion in Wirtschaftswissenschaften wurde meine nicht-technische Gehirnhälfte geweckt«, berichtete er – beides sicher wichtige Qualifikationen für die Tätigkeit als Vorstandsvorsitzender bei dem international führenden Pharma- und Laborzulieferer. Der neue Vorstandsvorsitzende der Universitätsgesellschaft, Dr. Volker Müller beschreibt Sartorius in der Zeit seit Dr. Kreuzburg Vorstandsvorsitzender ist, als überaus erfolgreich: »Sie haben den Umsatz verdreifacht und den Gewinn verzehnfacht«, fasst er die Erfolgsgeschichte zusammen. Laudator Prof. Dr. Thomas Scheper, Leiter des Instituts für Technische Chemie, hob die Fokussierung auf die biopharmazeutische Industrie, die beispielhafte Leistung bei der Entwicklung neuer Produktionskonzepte für die Biotechnologie und Kreuzburgs vielfältigen Anstöße von Kooperationen zwischen Industrie und Forschung hervor.



Mit der Karmarsch Denkmünze ausgezeichnet wurde Dr. Joachim Kreuzburg (Mitte). Rolf-Georg Köhler, Oberbürgermeister der Stadt Göttingen, Dr. Volker Müller, Vorstandsvorsitzender der Leibniz Universitätsgesellschaft, Preisträger Dr. Joachim Kreuzburg, Universitätspräsident Prof. Dr. Volker Epping, Stefan Schostok, Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Hannover (vlnr) • Foto: Thomas Damm

Die Karmarsch-Denkmünze ist nach Karl Karmarsch, dem ersten Direktor der »Höheren Gewerbeschule zu Hannover«, Vorläuferin der Leibniz Universität, benannt und wird seit 1925 alle zwei Jahre verliehen. Die besonderen Verdienste ihrer Träger betreffen die wissenschaftliche Forschung und die Förderung von wirtschaftlichen Entwicklungen.

Wegener/Doll

Die 9. Bundestagung der Freunde und Förderer deutscher Hochschulen und Universitäten, veranstaltet von der Leibniz Universitätsgesellschaft, fand vom 27. bis 29. September 2017 erstmalig in Hannover statt. Programmschwerpunkte waren Öffentlichkeitsarbeit, Fundraising und Finanzanlagemöglichkeiten, ein Thema, das die häufig als Stiftungen organisierten Unterstützerorganisationen besonders umtreibt. Der wertvolle Austausch stärkt die Freunde und Förderer bei ihrer Arbeit für die Universitäten.

mw



Bericht aus dem Libanon

Ein Land geprägt durch Flucht und Migration



Eine syrische Flüchtlingsfrau im Lager Ketermaya im Südlibanon. Der Libanon erlaubt keine offiziellen Flüchtlingslager, weshalb es hunderte kleine Camps auf Privatgrund gibt. NGOs wie das Rote Kreuz helfen etwa mit Hygienepaketen. • Foto: APA/Susanne Puller

Im April 2017 nahm Armin Wühle noch als Studierender an einer Recherchereise für junge Journalistinnen und Journalisten teil, die ihn ins libanesisch-syrische Grenzgebiet führte. Unterstützt wurde die Teilnahme an dem Programm durch eine Förderung der Leibniz Universitätsgesellschaft. Inzwischen hat er seinem Master gemacht und arbeitet beim Netzwerk für traumatisierte Flüchtlinge in Niedersachsen e.V.

Dass die Nachwehen des libanesischen Bürgerkriegs bis in die Gegenwart spürbar sind, wird schon bei der Ankunft am Internationalen Flughafen von Beirut klar. Vor dem Gebäude kontrollieren Soldaten mit Maschinengewehren ankommende Passagiere sowie ein- und ausgehende Fahrzeuge. Die Präsenz der Hisbollah ist auch hier, wie im ganzen Land, spürbar. Die schiitische Miliz, die sich im Zuge des libanesischen Bürgerkriegs gründete, kämpft derzeit auf Seiten Assads in Syrien. Von Frieden lässt sich in Libanon nur mit einer langen Fußnote sprechen, und je nach Einkommensklasse und ethnischer Zugehörigkeit wird diese länger. Die so gastfreundliche und lebensfrohe Bevölkerung kommt in den Wirren der internationalen Politik nicht zur Ruhe.

Das Programm, an dem ich im April 2017 teilnahm, wurde vom Berliner Arbeitskreis für politische Bildung e.V. (bapob) angeboten und richtete sich an junge Journalistinnen und Journalisten, die

sich in ihrer Arbeit mit Flucht und Migration beschäftigten. Die rund fünfzehn Teilnehmenden kamen aus Deutschland, Frankreich und dem Libanon. Eine Woche verbrachten wir in Zahlé, einer libanesischen Kleinstadt unweit der syrischen Grenze. Neben Gesprä-



Die Bevölkerung der libanesischen Stadt Zahlé besteht überwiegend aus Christen. • Foto: awü



Die Bekaa-Ebene an der libanesisch-syrischen Grenze. Ein Bergrücken trennt die Ebene vom Kriegsgeschehen. Hier leben etwa 1,5 Millionen syrische Flüchtlinge. • Foto: awü

chen mit der einheimischen Stadtbevölkerung, die vor allem die steigenden Lebensmittel- und Mietpreise beklagt, haben wir auch mit syrischen Geflüchteten gesprochen, die außerhalb der Stadt in notdürftig errichteten Zeltlagern leben, ohne staatliche Unterstützung. Diese Menschen sind auf die Hilfe der Nichtregierungsorganisationen angewiesen, die die Not nur unzureichend lindern können. Sie wohnen in Zeltlagern, die teilweise mit alten Werbebannern errichtet wurden, nicht ausreichend vor der Winterkälte geschützt sind und nur vereinzelt über funktionierende Abwassersysteme verfügen. Krankheiten wie Krätze oder Diarrhoe brechen aus. Manche Flüchtlinge sind von diesen Zeltlagern nach Zahlé gezogen. Wer sich eine Wohnung leisten kann, lebt einen bescheidenen Luxus – vielen bleiben nur Bauruinen oder Garagen übrig. Selbst Pferdeställe werden von lokalen Geschäftsmännern an syrische Flüchtlinge vermietet. Das ist im Übrigen kein Einzelfall. Selbst die Bewohner/innen der Zeltlager müssen Pacht für das Grundstück zahlen, auf dem ihr Zelt errichtet wurde. An wenig anderen Orten ist die Ausweglosigkeit der syrischen Geflüchteten so deutlich zu spüren wie im Bekaa-Tal vor den Toren Zahlés.

Libanon ist ein historisch von Migration und Flucht geprägtes Land. Etwa eine halbe Million Palästinenser/innen, deren Familien zwischen 1948 und 1967 aus Israel fliehen mussten, haben sich hier niedergelassen und leben in zweiter und dritter Generation in Flüchtlingscamps. Diese Camps haben sich mittlerweile verstädtert, Stromtrassen wurden gezogen und Häuser gebaut. Damit wurde allerdings kein echtes »Ankommen« erreicht, vielmehr haben sich Flüchtlingsstatus und die damit verbundene Ungewissheit über Jahrzehnte hinweg verstetigt. Viele Palästinenser/innen im Libanon sind von Staatenlosigkeit betroffen und damit von einem Entzug zahlreicher bürgerlicher Rechte. Berufe mit Aufstiegschancen, etwa als Ärzte oder Anwälte, bleiben ihnen verwehrt – diese Berufe sind in Berufskammern organisiert und setzen eine Staatsbürgerschaft zur Aufnahme voraus.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit dem Andauern des syrischen Bürgerkriegs den Kindern und Kindeskindern der jetzigen syrischen Flüchtlingsgeneration ein ähnliches Schicksal bevorsteht. Die libanesischen Regierung hat bislang keinem einzigen aus Syrien geflo-

henen Menschen den Flüchtlingsstatus zugesprochen – auch, um ein langfristige Ansiedlung wie bei den Palästinenser/innen zu verhindern. Als eines der wenigen Länder weltweit hat Libanon nie die Genfer Flüchtlingskonvention unterschrieben. Selbst die rein formale Zählung durch den UNHCR wurde auf Druck der libanesischen Regierung 2015 eingestellt – daher stellt die Zahl der 1,5 Millionen syrischen Geflüchteten im Libanon nur eine grobe Schätzung dar. Viele Beobachter gehen davon aus, dass die 2-Millionen-Grenze bereits überschritten ist. Zählt man die halbe Million palästinensischer Geflüchteter dazu, kommt ein Flüchtling auf zwei libanesischen Staatsbürger. Damit führt Libanon mit deutlichem Abstand die Liste jener Länder an, die im Vergleich zu ihrer Einwohnerzahl die meisten Flüchtlinge aufgenommen haben. Auf deutsche Verhältnisse umgerechnet, würde dies etwa 25 Millionen Flüchtlinge auf Bundesgebiet bedeuten.

Daher wachsen auch die Spannungen innerhalb der libanesischen Bevölkerung. Das Land erholt sich noch immer von den Folgen eines Bürgerkriegs, der von 1975 bis 1990 andauerte und über hunderttausend Menschenleben forderte. Die haushaltspolitische Lage des Landes sowie schwelende religiös-ethnische Konflikte zeugen von mangelnder staatlicher Stabilität. Zudem wächst die ökonomische Schere – die Preise für Lebensmittel und Mieten sind in Libanon in den letzten Jahren rasant gestiegen. In Beirut hat eine kleine Zahl vermögender Einwohner ganze Stadtteile mit Luxusapartments bebaut und damit das Mietpreinsniveau massiv erhöht – die Mieten für eine gewöhnliche 3-Zimmer-Wohnung sind vergleichbar mit denen in Hamburg oder München, und das bei einem durchschnittlichen libanesischen Monatslohn von umgerechnet 700 Euro. Dass syrische Flüchtlinge zunehmend im Niedriglohn- und Schwarzmarktsektor ausgebeutet werden, mangels Alternativen selbst den magersten Lohn akzeptieren und damit die Erwerbsgrundlage vieler Libanesinnen und Libanesen gefährden, verschärft die Situation zusehends. Dass es angesichts dieses Pulverfasses aus sozio-ökonomischen Schiefslagen und immer wieder aufflammenden Konflikten noch nicht zu größeren Ausschreitungen gekommen ist, ist erstaunlich und kann für die Zukunft nicht ausgeschlossen werden – insbesondere, wenn extremistische Gruppierungen die sozialen Nöte für ihre Ideologien missbrauchen. Nicht zuletzt ist hier die internationale Gemeinschaft gefordert, durch finanzielle Unterstützung zu gewährleisten, dass die Situation der Einheimischen und der Geflohenen gleichermaßen verbessert wird, um einer weiteren Eskalation die Grundlage zu nehmen.

Armin Wühle



In einer armenischen Bäckerei in Zahlé. Armenier gehören zu den größten ethnischen Minderheiten im Libanon. • Foto: awü



Teil werden. Bildung fördern. Zukunft gestalten.

Werden Sie als Mitglied der Universitäts-
gesellschaft auch Teil der Universität und
unterstützen mit uns Studierende und
Lehrende.

- Wissenschaftliche Projekte
- Stipendien
- Auszeichnung hervorragender wissenschaftlicher Leistungen
- Vorlesungsreihen

Weitere Informationen unter
www.leibniz-universitaetsgesellschaft-hannover.de

Mitmachen und sich engagieren.

Hiermit beantrage ich die **Mitgliedschaft** in der Leibniz
Universitätsgesellschaft Hannover e.V. als

- persönliches Mitglied Unternehmen / Körperschaft

Name, Vorname, Titel / Bei Unternehmen / Körperschaften: Ständige/r Vertreter/in

Unternehmen / Körperschaft

Geburtsdatum

Beruf / Tätigkeit

Straße, Nr.

PLZ / Ort

Telefon

E-Mail

Jahresbeitrag (Mindestbeitrag EUR 50,00 p.a.)



Formular bitte schicken an: Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V.,
Wilhelm-Busch-Straße 4, 30167 Hannover

Bei Fragen und Kontakt: 0511 762-19112

E-Mail info@universitaetsgesellschaft.uni-hannover.de

SEPA-Lastschriftmandat (Typ: Wiederkehrende Zahlung)

Name, Vorname (Kontoinhaber/in)

IBAN

BIC

Gläubiger-Identifikationsnummer der Leibniz Universitätsgesellschaft e.V.
Hannover: DE57ZZZ00001107847

Ich ermächtige den Zahlungsempfänger Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V., Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die vom Zahlungsempfänger Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V. auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen.

Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

Ort, Datum, Unterschrift



ZENTRALE POLIZEIDIREKTION NIEDERSACHSEN

Wir bieten Ihnen vielfältige Beschäftigungsmöglichkeiten innerhalb des innovativen Dienstleisters der Landespolizei Niedersachsen in den Bereichen:

- Informatik
- Elektrotechnik
- Informationstechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen
mit dem Schwerpunkt
Nachrichtentechnik
- u.v.m

*... für Sicherheit
durch Vielfalt
im Team!*

Wir haben Ihr Interesse geweckt?

Weiterführende Informationen zu verschiedenen Berufen, Beschäftigungsmöglichkeiten, Entwicklungsmöglichkeiten sowie Aufgabengebieten innerhalb der Zentralen Polizeidirektion Niedersachsen finden Sie auf unserer Internetseite: www.zpd.polizei.nds.de
Gern beraten wir Sie auch persönlich.



Kontakt:
Zentrale Polizeidirektion Niedersachsen
Tannenbergallee 11
30163 Hannover
Tel.: 0511-96 95 12 65
pressestelle@zpd.polizei.niedersachsen.de



Motiviert und neugierig?

Wir suchen Sie! Wachsen Sie mit uns über sich hinaus!

Seit der Etablierung im deutschen Gastransportmarkt baut Gasunie ihre starke Position als zentraler Pfeiler der nordwest-europäischen Gasdrehscheibe zukunftsorientiert weiter aus.

- Sie haben Ihr wirtschaftswissenschaftliches, technisches oder naturwissenschaftliches Hochschulstudium erfolgreich abgeschlossen und möchten jetzt mit viel Einsatzwillen den Grundstein für Ihren beruflichen Erfolg in der Energiebranche legen?
- Wir bieten Ihnen ein anspruchsvolles Aufgabengebiet mit hoher Eigenverantwortung in einem engagierten Team, eingebettet in ein attraktives Vergütungssystem mit umfangreichen betrieblichen Sozialleistungen.

Bleiben Sie neugierig! Besuchen Sie unsere Karriereseite unter www.gasunie.de und bewerben sich bei uns!

**Haben Sie Fragen? Dann nehmen Sie Kontakt auf:
Esther.Wigger-Martens@gasunie.de**

www.gasunie.de

gasunie

crossing borders in energy



Deutsch für die Uni Abendkurse Deutsch Deutsch für Mediziner

ISK | Lützowstraße 7 | 30159 Hannover
05 11 . 12 35 63 60 | www.isk-hannover.de

ISK

Institut für Sprachen
und Kommunikation

Einundzwanzig neue Professuren für die Leibniz Universität



Die Leibniz Universität bekommt Mittel für 21 neue Professuren zugeteilt. • Foto: Bodo Kremin/Referat für Kommunikation und Marketing

Für das Bund-Länder-Programm zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (»Nachwuchspakt«) wird der Bund von 2017 bis 2032 rund eine Milliarde Euro bereitstellen. Damit sollen 1000 neue Professuren an die deutschen Universitäten gebracht werden und das Karriereziel Lebenszeitprofessur für den wissenschaftlichen Nachwuchs planbarer und familienfreundlicher gestaltet werden. Die Leibniz Universität Hannover hat bei diesem Programm in der ersten Bewilligungsrunde mit ihrem Konzept überzeugt und konnte Mittel für 21 neue Professuren einwerben. »Wir freuen uns sehr, dass wir durch den Nachwuchspakt die einmalige Gelegenheit erhalten, innovative Lehr- und Forschungsfelder, die an unserer Universität bereits angelegt sind, weiter auszubauen. Gleichzeitig können wir durch den Pakt Lücken schließen, die die Sparprogramme der vergangenen Jahrzehnte gerissen haben«, betont Prof. Dr. Volker Epping, Präsident der Leibniz Universität.

Um das Ziel zu erreichen, Karrierewege planbarer und familienfreundlicher zu gestalten, werden ausschließlich Tenure-Track-Professuren finanziert. Im amerikanischen Bildungssystem schon lange erfolgreich etabliert, soll dieser Karriereweg dem wissenschaftlichen Nachwuchs auch ohne den klassischen Weg der Habilitation ermöglichen, eine Lebenszeitprofessur zu erreichen. Konkret heißt das für die Stelleninhaberinnen und Stelleninhaber, dass sie nach einer Bewährungszeit von bis zu sechs Jahren – bei der Erfüllung festgelegter Kriterien – die feste Zusage auf eine Lebenszeitprofessur haben.

Genau diese Planungssicherheit möchte die Leibniz Universität mehr Forschenden bieten und damit insbesondere für High Potentials aus dem Ausland und für Wissenschaftlerinnen attraktiver werden. Ein wichtiger Aspekt ist deshalb die familienfreundliche Ausgestaltung der »Bewährungszeit«, denn häufig fällt diese zeitlich mit der Familiengründungsphase zusammen. Hierfür wird die Leibniz Universität ihren umfangreichen Familienservice weiter ausbauen. Langfristig plant die Hochschulleitung 20 Prozent aller Neuberufungen im Tenure-Track-Verfahren durchzuführen. Die vom Bund geförderten Professuren tragen dazu bei, eine breite Akzeptanz für den neuen Karriereweg zu schaffen.

Die Fachgebiete, in denen die neuen Professuren das Fächerspektrum der Leibniz Universität erweitern sollen, wurden gemeinsam mit den Fakultäten und dem Senat diskutiert und entschieden. Die identifizierten Professuren haben das Potenzial, das Forschungs- und Lehrprofil der Leibniz Universität zu schärfen und in zukunftsfähigen Bereichen weiter auszubauen. Diese sind zum Beispiel die Robotik, die optischen Technologien oder der Themenbereich digitale Gesellschaft. Neben der Aktualität und Relevanz der Themen haben die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in diesen Bereichen in den vergangenen Jahren herausragende Forschungsleistungen erbracht und genießen auch international eine hohe Reputation. Auch der bereits seit längerem geplante Aufbau eines Masters für Biologie soll so ermöglicht werden.

Johanna Schanz

Begeisterndes Konzertexamen

Das Sommerkonzert des Uniorchesters am 3. Juli 2017 fand dieses Mal an einem ungewöhnlichen Ort statt: nicht im Lichthof der Uni, sondern im großen Konzertsaal der Musikhochschule. Grund dafür: Dirigent Sönke Grohmann legte mit diesem Konzert sein Examen im Masterstudiengang Chor- und Ensembleleitung ab.

Thema des Konzertprogramms war »Tanz-Vielfalt« – tänzerische sinfonische Musik aus fünf Jahrhunderten – von doppelchörigen Bläserchören aus dem Venedig der Renaissance bis zum feurigen Danzon aus dem Mexiko der Gegenwart. Besonders die sinfonischen Tänze von Sergej Rachmaninow erfordern einen großen Schlagwerkapparat, der dankenswerterweise durch die Musikhochschule gestellt wurde.

Nach dem Schluss des Konzerts nahm die Begeisterung im voll besetzten Saal kein Ende und das Orchester freute sich mit dem Dirigenten über das ausgezeichnete Examensergebnis.

Das nächste Orchesterkonzert in Hannover – dann wieder im Lichthof – findet zum Semesterabschluss am 11. Februar 2018 um 19.30 Uhr statt.
Gisela Kuhlmann



Gelungenes Examenskonzert für Sönke Grohmann

→ Näheres zum Programm unter www.collegium-musicum.de.

Zum Singen in den Süden

Der Unichor nahm mit knapp 60 Sängerinnen und Sängern vom 11. bis 15. Oktober 2017 am 11. Internationalen Chor- und Orchesterfestival in Riva del Garda teil. Gemeinsam mit Chören aus acht weiteren Ländern gestalteten sie zwei Konzerte. Der Unichor unter der Leitung von Tabea Fischle begeisterte seine Zuhörer mit einem facettenreichen Programm, das neben Sätzen von Brahms und Reger auch Filmmusik und zeitgenössische Kompositionen von Karl Jenkins beinhaltet. Die nächste Gelegenheit den Unichor zu hören gibt es am 17. Juni 2018 um 17 Uhr in der Galerie Herrenhausen beim Abschlusskonzert der Chorstage Hannover mit »Jephtha« (G. F. Händel, HWV 70).
Foto: Dietrich Bindert



Personalia

■ Rufe an die Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr. **Lidia Becker** hat den Ruf auf die W3-Professur für Romanische Sprachwissenschaft/Hispanistik erhalten und angenommen.

PD Dr. iur. **Christian Becker**, Bucerius Law School Hamburg, hat den Ruf auf die W2-Professur auf Zeit für Strafrecht und Strafprozessrecht erhalten und angenommen.

Prof. Dr. **Nadja-Carola Bigall** hat den Ruf auf die W2-Professur für Funktionale Nanostrukturen erhalten und angenommen.

Dr. **Alexander Bogner**, Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, hat den Ruf auf die W3-Professur für Wissenschaft und Gesellschaft erhalten und abgelehnt.

Dr. **Sandra Buchholz**, Otto-Friedrich-Universität Bamberg und Leibniz-Institut für Bildungsverläufe, hat den Ruf auf die W3-Professur für Quantitative Lebensverlaufssoziologie erhalten.

Prof. Dr. **Hans-Josef Endres**, Hochschule Hannover, hat den Ruf auf die W3-Professur für Kunststofftechnik erhalten.

Dr. **Anna Kosmützky**, Universität Kassel, hat den Ruf auf die W3-Professur für Methodologie der Hochschul- und Wissenschaftsforschung erhalten und angenommen.

Prof. Dr. **Michael Mehring**, Technische Universität Chemnitz, hat den Ruf auf die W3-Professur für Anorganische Molekül- und Materialchemie abgelehnt.

Dr. **Katharina Müller**, Leuphana Universität Lüneburg, hat den Ruf auf die W2-Professur für Schulpädagogik mit dem Schwerpunkt Lehr-Lernforschung erhalten.

Dr. **Astrid Nieße**, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, hat den Ruf auf die W2-Professur mit Tenure Track auf W3 für Energieinformatik erhalten und angenommen.

Dr. **Julian Roelle**, Ruhr-Universität Bochum, hat den Ruf auf die W2-Professur für Schulpädagogik mit dem Schwerpunkt Lehr-Lernforschung erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Maik Schmeling**, City University London, hat den Ruf auf die W3-Professur für Volkswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Geld und internationale Finanzwirtschaft erhalten und abgelehnt.

PD Dr. **Lysann Zander**, Freie Universität Berlin, hat den Ruf auf die W3-Professur für Empirische Bildungsforschung erhalten und angenommen.

■ Rufe nach außerhalb

Prof. Dr. **Nadja-Carola Bigall**, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, hat den Ruf auf die W3-Professur für Physikalische Chemie der Nanomaterialien im Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel erhalten.

Prof. Dr. **Beatrice Brunhöber**, Kriminalwissenschaftliches Institut, hat den Ruf auf die W3-Professur für den Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtsphilosophie und Rechtsvergleichung unter besonderer Berücksichtigung interdisziplinärer Rechtsforschung der Juristischen Fakultät der Universität Bielefeld erhalten und angenommen.

Prof. Dr. **Nikolaus Forgó**, Institut für Rechtsinformatik, hat den Ruf auf die W3-Professur für Technologie- und Immaterialgüterrecht der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien erhalten und angenommen.

Prof. Dr. **Stefan Huber**, Institut für Internationales Recht, hat den Ruf auf eine W3-Professur für Bürgerliches Recht, Zivilprozess- und Insolvenzrecht, Europäisches und Internationales Privat- und Verfahrensrecht an der Juristischen Fakultät der Universität Tübingen erhalten und angenommen.

Prof. Dr. **Bettina Lindmeier**, Institut für Sonderpädagogik, hat den Ruf auf die W3-Professur für Schulentwicklung, Lernbegleitung und sonderpädagogische Professionalität im Kontext von Inklusion an der Universität Leipzig erhalten und abgelehnt.

Prof. Dr. **Ulrike Lüdtke**, Institut für Sonderpädagogik, hat den Ruf auf die W3-Professur für Sprachbehindertenpädagogik von der Humboldt-Universität zu Berlin erhalten und abgelehnt.

■ Juniorprofessuren

Dr.-Ing. **Avishek Anand**, Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, wurde zum 1. Juli 2017 zum Juniorprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr.-Ing. **Kristian Förster**, Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie, wurde zum 1. September 2017 zum Juniorprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr. **Lin Zhang**, Fakultät für Mathematik und Physik, wurde zum 13. Juli 2017 zum Juniorprofessorin an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr.-Ing. **Amir Ebrahimi**, Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, wurde zum 1. Dezember 2017 zum Juniorprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Dr.-Ing. **Jens Friebe**, Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, wird zum 1. Januar 2018 zum Juniorprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

■ Ernennung zur Universitätsprofessorin / zum Universitätsprofessor

Prof. Dr. rer. nat. **Sören Auer**, Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Direktor der Technischen Informationsbibliothek, wurde mit Wirkung zum 1. Juli 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. **Lidia Becker**, Philosophische Fakultät, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zur Universitätsprofessorin an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. rer. nat. **Sven Beuchler**, Fakultät für Mathematik und Physik, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. rer. nat. **Nadja-Carola Bigall**, Naturwissenschaftliche Fakultät, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zur Universitätsprofessorin an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. rer. pol. **Peter Dirksmeier**, Naturwissenschaftliche Fakultät, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. phil. **Nils Neumann**, Philosophische Fakultät, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Bitte lesen Sie weiter auf Seite 18!



Labor
Herman Nzalli

Fertigung
Jana Kallmeyer

Entwicklung
Viktor Bauer

WE INNOVATE! DAMIT SICH ERFINDERGEIST UNBEGRENZT AUSBREITEN KANN.

Hochmoderne Technologien, richtungsweisende Lösungen und internationale Präsenz – dafür steht WAGO. Und für mehr als 7.500 ambitionierte Menschen weltweit, die Innovation zu ihrer Passion gemacht haben und gemeinsam exzellente Arbeit leisten. Als einer der führenden Anbieter von elektrischer Verbindungs- und Automatisierungstechnik bieten wir Ihnen individuelle Entwicklungschancen in einem familiären Umfeld.

Finden Sie in unserem Stellenportal den Job, der zu Ihnen passt.

www.wago.com/karriere



Ausgezeichneter Arbeitgeber

www.tuv.com
ID 9108622832



Prof. Dr. rer. nat. **Thomas Wick**, Fakultät für Mathematik und Physik, wurde mit Wirkung zum 1. Oktober 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

Prof. Dr. **Boris Zizek**, Philosophische Fakultät, wurde mit Wirkung zum 1. Juni 2017 zum Universitätsprofessor an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

■ Ernennung zur Universitätsprofessorin / zum Universitätsprofessor auf Zeit

Prof. Dr. **Willem F. Wolkers**, Fakultät für Maschinenbau, wurde mit Wirkung zum 1. November 2017 bis zum 31. Dezember 2018 zum Universitätsprofessor auf Zeit an der Leibniz Universität Hannover ernannt.

■ Bestellung zur Honorarprofessorin / zum Honorarprofessor

Dr. jur. **Jens Bormann**, LL. M., Juristische Fakultät, wurde mit Wirkung zum 14. September 2017 zum Honorarprofessor der Leibniz Universität Hannover bestellt.

Dr.-Ing. **Roman Schwartz**, Fakultät für Maschinenbau, wurde mit Wirkung zum 1. Juli 2017 zum Honorarprofessor der Leibniz Universität Hannover bestellt.

■ Ruhestand

Akademischer Direktor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. **Wilfried Reimche**, Institut für Kerntechnik und Zerstörungsfreie Prüfverfahren, trat mit Ablauf des 30. September 2017 in den Ruhestand.

Akademischer Direktor Dipl.-Ing. **Hans Rich**, Institut für Berufswissenschaften im Bauwesen, trat mit Ablauf des 30. September 2017 in den Ruhestand.

Oberstudiendirektor **Rüdiger Schreiber**, Leiter des Niedersächsischen Studienkollegs, trat mit Ablauf des 31. Juli 2017 in den Ruhestand.

Prof. Dipl.-Math. Dr. rer. nat. **Franz-Erich Wolter**, Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, trat mit Ablauf des 30. September 2017 in den Ruhestand.

■ Beendigung des Dienstverhältnisses als Professor/in

Prof. Mag. iur. Dr. iur. **Nikolaus Forgó**, Juristische Fakultät, ist auf eigenen Antrag mit Ablauf des 30. September 2017 als Universitätsprofessor ausgeschieden.

■ Verstorben

Akad. Rätin a. D. Dr. phil. **Irmela Reimers-Tovote**, ehemals Institut für Erziehungswissenschaften, verstarb am 12. Mai 2017 im Alter von 74 Jahren.

Akad. Oberrat a. D. Apl. Prof. Dr. jur. habil. **Joachim Nocke**, ehemals Fachbereich Rechtsdidaktik, verstarb am 18. August 2017 im Alter von 74 Jahren.

Prof. Dr. phil. **Wolfgang Manz**, ehemals Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung, verstarb am 21. September 2017 im Alter von 74 Jahren.

Prof. Dr. phil. **Rudolf Wolfgang Müller**, ehemals Institut für Politische Wissenschaft, verstarb am 6. Oktober 2017 im Alter von 82 Jahren.

■ Preise und Auszeichnungen

Prof. **Karsten Danzmann**, Direktor am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut, AEI) und Direktor des Instituts für Gravitationsphysik der Leibniz Universität Hannover, hat den mit 50.000

Euro dotierten Otto-Hahn-Preis erhalten. Der Physiker wird für seine wegweisende Forschung zum direkten Nachweis von Gravitationswellen ausgezeichnet. Darüber hinaus erhielt er den mit 750.000 Euro dotierten Körber-Preis für Europäische Wissenschaft.

Der Soziologe Hon.-Prof. Dr. **Gunter A. Pilz** ist mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet worden. Der Orden der Bundesrepublik Deutschland wurde ihm für seine Verdienste in den Bereichen der Gewaltprävention und der Arbeit gegen Rechtsextremismus im und durch den Sport, speziell im Fußball, verliehen.

Jaayke Lynn Fiege, Institut für Mineralogie, erhielt für ihre Leistungen im Bereich der Lagerstättengeochemie den Bernd-Rendel-Preis 2017 von der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Prof. Dr. **Georg Guggenberger**, Leiter des Instituts für Bodenkunde, wurde für den Europäischen CULTURA-Preis 2017 für zukunftsgerechte Landnutzung der Alfred Toepfer Stiftung F.V.S. ausgewählt. Mit dem CULTURA Preis werden europaweit innovative und beispielhafte Ansätze auf den Gebieten Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft ausgezeichnet. Darüber hinaus hat Prof. Georg Guggenberger 2017 den »Highly Cited Researchers Award« im Bereich Agrarwissenschaft erhalten. Der »Highly Cited Researchers Award« wird an die obersten 1 % der am häufigsten zitierten Wissenschaftler in ihrem Fach vergeben.

Prof. Dr.-Ing. **Sami Haddadin**, Institut für Regelungstechnik, und sein Team wurden als einer von drei Finalisten für den Deutschen Zukunftspreis nominiert. Die Gewinner der Auszeichnung für innovative technische, ingenieur- und naturwissenschaftliche Leistung wurden am 29. November in Berlin bekannt-

gegeben. Der Deutsche Zukunftspreis ist der Preis des Bundespräsidenten für Technik und Information.

Prof. em. **Klaus Kowalski**, Institut für Gestaltungspraxis und Kunstwissenschaft, hat den Hilde-Broër-Preis für Medaillenkunst der DGMK und der Kulturgemeinschaft Kressbronn/Bodensee erhalten. Der Preis wird alle zwei Jahre für ein »herausragendes Lebenswerk auf dem Gebiet der Medaillenkunst« vergeben und gilt als wichtigste Auszeichnung für Künstler der Bundesrepublik, die sich um das zeitgenössische Medaillenschaffen verdient gemacht haben.

Dr. **Antonia Lavrentieva**, Institut für Technische Chemie, erhielt ein Max-Buchner-Stipendium.

Die **Fakultät für Maschinenbau** wurde für drei weitere Jahre mit dem Gütesiegel des Fakultätentages für Maschinenbau und Verfahrenstechnik ausgezeichnet.



Alumna Professor Dr.-Ing. **Somchai Wongwises** von der King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Faculty of Engineering, in Bangkok, Thailand, hat 2017 den »Highly Cited Researchers Award« im Bereich Engineering erhalten. Somchai Wongwises hat 1994 am damaligen Institut für Verfahrenstechnik promoviert. Der »Highly Cited Researchers Award« wird an die obersten 1 % der am häufigsten zitierten Wissenschaftler in ihrem Fach vergeben.

Freiraum für Leistung.



Jetzt starten. Nicht warten.
Traineeprogramm sichern.

Mit Hochschul-Partnerschaften schaffen wir Win-Win-Situationen für Studierende, Lehrstühle, Fachbereiche und die NORD/LB als attraktiven, fairen Arbeitgeber. Mehrwerte und Grundlagen für Karriere-Chancen in unserem Haus bieten z. B. Stipendienprogramme, Hochschul-Praktika, Kooperationen mit Bachelor-/Masterthesis, Forschungsprojekte und NORD/LB Alumni. Nach Studienabschluss können **Trainee-Programme** die Möglichkeit eröffnen, erste Verantwortung in einem dynamischen, leistungsorientierten Berufsumfeld zu übernehmen.

Weitere Infos und ausgeschriebene Stellen unter: www.nordlb.de/traineeship

Absolventinnen- und Absolventenbefragung des Prüfungsjahrgangs 2014

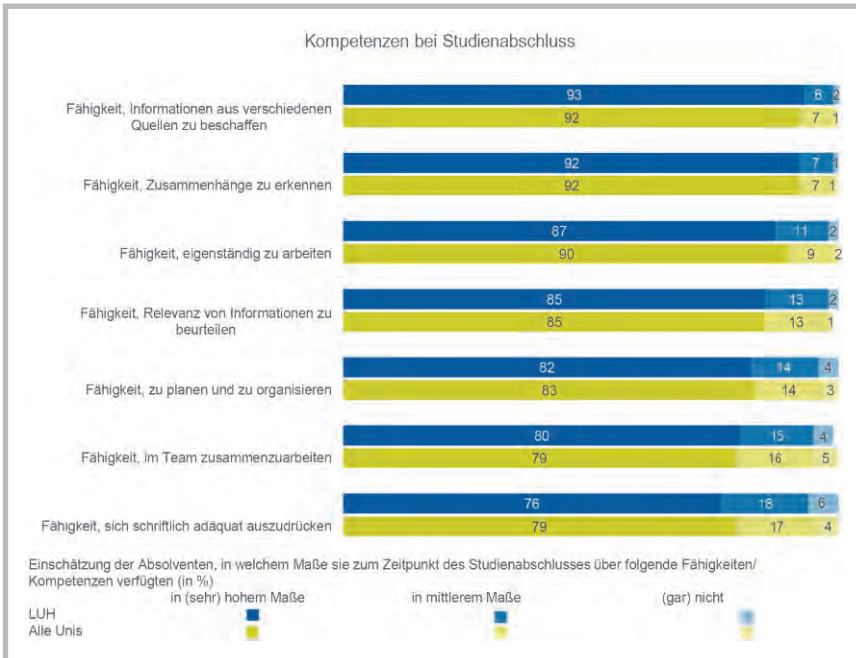


Abb. 1: Retrospektive Einschätzung Kompetenzen bei Studienabschluss (Bachelor-Ebene)

Die Leibniz Universität Hannover nimmt seit 2007 am Kooperationsprojekt Absolventenstudien (KOAB) teil, das vom International Centre for Higher Education Research koordiniert wird. Im Rahmen dieses Projekts befragen zwischen 50 und 60 deutsche (Fach-)Hochschulen jährlich ihre Absolventinnen und Absolventen. Die Teilnahme an KOAB erlaubt es, den Ergebnissen aus der Befragung der Absolventinnen und Absolventen der Leibniz Universität Hannover Ergebnisse einer bundesweiten Vergleichsgruppe gegenüberzustellen, die als Referenzpunkte für Entwicklungen dienen können.

Mit der Befragung von Absolventinnen und Absolventen ein bis zwei Jahre nach Studienabschluss werden mehrere Zielsetzungen und Erkenntnisinteressen verfolgt. Zum einen sollen Aussagen über den beruflichen Verbleib der Absolventinnen und Absolventen gewonnen werden; darüber, wie sie in den Beruf finden, ob sich Muster beim Berufseinstieg erkennen lassen und ob die im Studium vermittelten Kompetenzen auch die im Beruf benötigten sind. Zum anderen interessiert die Universität, wie die Absolventinnen und Absolventen rückblickend ihr Studium bewerten, um Problemfelder zu erkennen und gegebenenfalls Inhalte und Bedingungen zu verändern.

■ Befragung des Prüfungsjahrgangs 2014

Die Befragung derjenigen, die im Wintersemester 2013/14 bzw. im Sommersemester 2014 ihr Studium an der LUH abgeschlossen haben, fand von Oktober 2015 bis Februar 2016 statt.

Angeschrieben wurden 1.921 Absolventinnen und Absolventen mit einem Bachelorabschluss, von denen sich insgesamt 703 an der Befragung beteiligt haben, was einem Netto-Rücklauf von 40 % ent-



Abb. 2: Zufriedenheit mit Studium (Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen)

spricht. Auf Master-Ebene wurden 1.636 Absolventinnen und Absolventen angeschrieben, rund 33 % nahmen teil.

Im Folgenden werden ausgesuchte Ergebnisse vorgestellt. Weitere Ergebnisse finden sich unter www.zqs.uni-hannover.de/absolventenbefragung.html.

■ Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen: Die Mehrheit studiert weiter

Die Übergangsquote vom Bachelor- in ein Masterstudium ist sehr hoch: Nahezu alle Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen gaben an, dass sie im Anschluss an ihr Bachelorstudium ein weiterführendes Studium aufgenommen haben (92 %; bundesweit: 85 %).

Die Gründe für die Aufnahme eines weiterführenden Studiums sind vielfältig: Für die Mehrheit der Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen spielen intrinsische Motive wie Fachinteresse (87 %; bundesweit: 88 %) und Erweiterung der eigenen Kenntnisse (86 %; bundesweit: 90 %), aber auch extrinsische Motive wie Verbesserung der Chancen auf dem Arbeitsmarkt (83 %; bundesweit: 81 %) und bessere Verdienstmöglichkeiten (75 %; bundesweit: 72 %) eine Rolle.

Die Mehrheit der Absolventinnen und -Absolventen ist für das Masterstudium an der LUH geblieben; lediglich 15 % der Absolventinnen und Absolventen wollten an eine andere Hochschule. Bundesweit wechseln doppelt so viele Absolventinnen und Absolventen für das weiterführende Studium die Hochschule.

■ Kompetente und zufriedene Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen

Zum Studienabschluss verfügen die Absolventinnen und Absolventen der Leibniz Universität wie auch der bundesweiten Vergleichsgruppe mehrheitlich über eine große Bandbreite an Kompetenzen. Insbesondere kognitive instrumentelle Kompetenzen wie die Fähigkeiten, Informationen aus verschiedenen Quellen zu beschaffen, Zusammenhänge zu erkennen und die Relevanz von Informationen beurteilen zu können, schreiben sich die Bachelor-Absolventinnen und Absolventen laut Selbstbeurteilung in (sehr) hohem Maße zu (Abb. 1).



Abb. 3: Tätigkeit 1-2 Jahre nach Abschluss (Absolventinnen und Absolventen Master-Ebene)

vor dem Hintergrund erster beruflicher Erfahrungen beziehungsweise erster Erfahrungen im weiterführenden Studiengang das Studium rückblickend bewerten und ob sie grundsätzlich mit ihrer Studienwahl zufrieden sind. Die Mehrheit der Absolventinnen und Absolventen der Leibniz Universität (87 %) würde, wenn sie noch einmal die Wahl hätte, (sehr) wahrscheinlich erneut ein Studium aufnehmen, bundesweit liegt diese Quote mit 89 % ähnlich hoch. Drei Viertel der Absolventinnen und Absolventen der LUH und bundesweit würden dasselbe Fach (sehr) wahrscheinlich erneut wählen (jeweils 73 %).

Insgesamt betrachtet sind ein bis zwei Jahre nach Studienabschluss zwei Drittel der Absolventinnen und -Absolventen der Leibniz Universität mit Bachelorabschluss mit ihrem Studium (sehr) zufrieden (Leibniz Universität: 65 %, bundesweit: 67 %, Abb. 2). Erfreulich ist, dass die Zufriedenheit mit Studium an der Leibniz Universität seit 2011 gestiegen ist und sich seit 2013 konstant auf hohem Niveau hält!

■ Absolventinnen und Absolventen auf Master-Ebene: Zumeist regulär und in Vollzeit beschäftigt

Zum Zeitpunkt der Befragung, also ein bis zwei Jahre nach dem Abschluss, geht die Mehrheit der Absolventinnen und Absolventen auf Master-Ebene einer regulären Beschäftigung nach (66 %; bundesweit: 61 %). 21 % promovieren, unter Umständen zusätzlich, und 14 % befinden sich im Referendariat beziehungsweise Vorbereitungsdienst (Abb. 3). Lediglich ein kleiner Teil der Absolventinnen und Absolventen ist zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht erwerbstätig

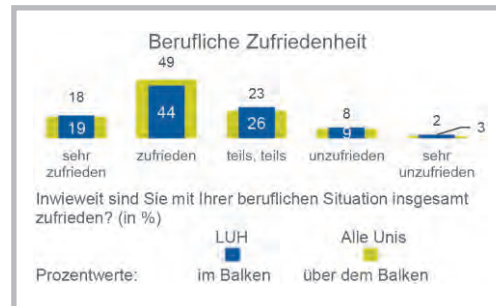


Abb. 4: Zufriedenheit mit dem Beruf (Absolventinnen und Absolventen Master-Ebene)

Von Interesse sind die retrospektive Einschätzung des Studiums wie auch der Studienentscheidung der Absolventinnen und Absolventen ein bis zwei Jahre nach Studienabschluss. Diese geben Aufschluss darüber, wie die Absolventinnen und Absolventen

Leibniz Universität 4 Monate. Unterscheidet man zwischen den einzelnen Fakultäten der Leibniz Universität, so lässt sich feststellen, dass sich Absolventinnen und Absolventen der Philosophischen Fakultät im Durchschnitt einen Monat länger auf Beschäftigungssuche befinden und die der Elektrotechnik und Informatik mit 2,75 Monaten die kürzeste Zeit für diese aufwenden müssen.

Vor dem Hintergrund, dass befristete Arbeitsverträge insbesondere zu Beginn des Berufslebens eine große Rolle spielen, ist als positiv zu werten, dass ein bis zwei Jahre nach Studienabschluss mehr als die Hälfte der erwerbstätigen Absolventinnen und Absolventen sich in einem unbefristeten Beschäftigungsverhältnis befindet (55 %, bundesweit: 43 %).

■ Erwerbstätige Master-Absolventinnen und -Absolventen: studienfachnah und ausbildungsadäquat beschäftigt

Mehr als die Hälfte der Absolventinnen und Absolventen der Leibniz Universität (56 %) bleiben am Hochschulstandort beziehungsweise in der Region der Hochschule, bundesweit sind dies 13 % weniger. Damit ist die Region Hannover ein wichtiger Arbeitsmarkt.

Mehr als drei Viertel der Absolventinnen und Absolventen der LUH und auch der bundesweiten Vergleichsgruppe kennzeichnen ihre derzeitige Beschäftigung als studienfachnah (jeweils 84 %). Zwei Drittel schätzen die eigene berufliche Situation insgesamt (Status, Position, Einkommen, Arbeitsaufgaben usw.) als der Ausbildung in (sehr) hohem Maße angemessen ein (64 %; bundesweit: 59 %). Mit der beruflichen Situation insgesamt sind ein bis zwei Jahre nach Studienabschluss mehr als die Hälfte zufrieden beziehungsweise sehr zufrieden (63 %, bundesweit: 67 %, Abb. 4).

Auch wenn noch nicht alle Absolventinnen und Absolventen zufrieden sind, darf man nicht vergessen, dass sich diese erst am Anfang ihrer Berufsbiographie befinden, insofern zeigen die Ergebnisse, dass ein Studium einen erfolgreichen Eintritt in den Arbeitsmarkt erleichtert.

Agnieszka Dudzinska, M.A.

Zentrale Einrichtung für Qualitätsentwicklung in Studium und Lehre (ZQS), Studierenden-, Absolventinnen- und Absolventenbefragungen

- 1 Entsprechend des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse gehören die Abschlussarten Master, Diplom (Univ.), Magister und Staatsexamen der 2. Qualifikationsstufe, der Master-Ebene, an.
- 2 Ausschnitt aus der Kompetenzskala, die insgesamt 18 Fähigkeiten abfragt.

Hightech aus Frielingen

Das Unternehmen Laseroptik produziert Hochtechnologie in ländlicher Idylle



Alumni in zweiter Generation: Dr. Johannes Ebert und Dr. Wolfgang Ebert

Sie heißen Herta, Rosi, Tiffany oder Victoria. Ihr Zuhause? Ein Backsteinbau in Frielingen, ein Schlafdorf 20 Kilometer nördlich von Hannover an der B6. Doch bei den Damen handelt es sich nicht um Milchkühe, wie die Namen vielleicht suggerieren, sondern um teure Spezialanlagen zur Beschichtung für Laseroptiken. »Bei uns tragen alle Maschinen einen weiblichen Namen«, sagt Alumnus Dr. Wolfgang Ebert, Geschäftsführer des Hightech-Unternehmens Laseroptik. »Man muss sie wie Frauen behandeln – liebevoll und mit Respekt.«

Die Namen sind nicht das einzige, was Laseroptik zu einem ungewöhnlichen Unternehmen macht. 1984 gründeten Angelika und Dr. Johannes Ebert im Keller ihres Zuhauses eine Firma, die sich auf die Beschichtung von Laserspiegel spezialisierte – Paula hieß ihre erste Anlage. »Die Laser gab es damals schon«, erinnert sich Johannes Ebert. »Die technische Herausforderung waren die Spiegel, die das hochenergetische Licht sauber brechen.« Und da der promovierte Physiker als Akademischer Direktor bei Professor Welling schon erste Erfahrungen mit der Bedampfung von Optiken hatte, übernahm er die Federführung des neuen Forschungsthemas. Schnell entwickelte sich ein Bedarf an Laseroptiken, der über die Universität nicht mehr zu leisten war, und so machten sich die Eberts selbstständig.

Zwei Jahre später gründete sich das Laserzentrum Hannover, doch das Angebot, dort Räume zu beziehen, schlug Ebert aus. »Ich merkte damals, dass das eine große Sache werden kann – dann hätte der Platz nicht gereicht«, sagt Ebert senior. Stattdessen baute die



Laserhof: 2001 wurde der Bau des Laserhofes begonnen. Sollte auch er zu klein werden, ist eine Erweiterung möglich.

Familie erst ihren Keller aus und nahm 1991 den Bau einer Hightech-Scheune in Angriff. 300 Meter vom Wohnhaus der Eberts entfernt entstand ein Gebäude, das von außen wie eine typische norddeutsche Bauernscheune wirkt, in deren Hülle sich aber eine Hightech-Fertigung verbarg, die Produkte auf Weltniveau erzeugte. »Wir hätten natürlich auch eine bunte Kiste ins Gewerbegebiet stellen können«, sagt Wolfgang Ebert. »Aber das gefiel uns nicht.« Dass Kunden, vor allem aus den USA und Fernost, überrascht reagieren, nehmen die Eberts gern in Kauf. »Wir überzeugen mit unseren Produkten.«

Auch die Scheune wurde irgendwann zu klein. Im Jahr 2001 begann ein neuer Bau am Ortsrand von Frielingen, ebenfalls angepasst an die örtliche Bauweise. Der Platz wird gebraucht: 85 festangestellte Mitarbeiter beschäftigt Laseroptik heute, die meisten sind Physiker, Ingenieure, Optiker und Kaufleute. Fast die Hälfte der Akademiker hat an der Leibniz Universität studiert. Das Unternehmen produziert mehr als 150.000 Laserspiegel pro Jahr, die in Lasergeräten für Forschung, Industrie und Medizin eingesetzt werden. Paula hat mittlerweile 29 Schwestern, so dass Laseroptik sechs sehr verschiedene Beschichtungsverfahren anbieten kann. »Alle Maschinen sind selbst umgebaut und neuerdings setzen wir auch Eigenbauten nach internen Ideen ein«, sagt Wolfgang Ebert.

Laseroptik ist keine Firma, die einen großen Markt bedient. »Wir sind ein Nischenanbieter und einer der weltweiten Technologieführer in diesem Bereich«, sagt Ebert nicht ohne Stolz. Technik aus Frielingen kommt bei der Produktion marktüblicher Handys und OLED-Bildschirmen ebenso zum Einsatz wie in Lasern, die auf ESA-Missionen ins All fliegen. Hier zahlt sich aus, dass Laseroptik von seinen Kunden in der Forschung und der guten wissenschaftlichen Vernetzung mit dem Laserzentrum und der Leibniz Universität profitieren kann. »So wissen wir sehr früh, was die nächsten Anforderungen an unsere Produkte sein werden.«

Mit diesem Konzept ist die Firma groß geworden. »Wir haben keine Verfahren selbst erfunden. Aber wir haben die Ideen der Wissen-

schaftler ausprobiert, angepasst und für unsere Produktion eingesetzt«, erläutert Wolfgang Ebert, der übrigens kein Physiker, sondern Wirtschaftswissenschaftler und Leibniz Alumnus ist. Auch sein Bruder arbeitet im Unternehmen, als Informatiker.



Eine familiäre Atmosphäre herrscht vielleicht auch deshalb in Frielingen, weil die Firmengründer sich noch im Unternehmen engagieren. »Mein Vater ist mit 81 der älteste Mitarbeiter«, sagt Ebert junior. Die Mutter hat sich zwar weitgehend zurückgezogen, besorgt aber immer noch Nikolaus- und Geburtstagsgeschenke für die Angestellten.

In einem großen Pausenraum treffen sich alle Mitarbeiter jeden Tag zum gemeinsamen Frühstück, gesponsert vom Unternehmen. »Wir wollen, dass sich die verschiedenen Abteilungen kennen und austauschen«, betont Wolfgang Ebert, der sogar die Schülerpraktikantin mit Namen begrüßt. Gemeinsame Ausflüge, Boßeltouren und Betriebssport runden das Miteinander ab. Um fehlende Kinderbetreuung auf dem Land zu ersetzen, gibt es eine Krippe mit fünf Plätzen für Kinder unter drei Jahren.

Aus der Krippe blickt man direkt auf das Storchennest – nur ein Zeichen für das ökologische Engagement, dass vor allem Firmengründer Johannes Ebert noch immer umtreibt. Das Storchennest haben die



Laserscheune: Außen ländlich, innen Hightech – die Laserscheune in Frielingen.



Storchennest: Wie viele Störche gibt es in diesem Jahr?

Mitarbeiter selbst errichtet, und jeder wartet gespannt, wann »unsere Störche« im Frühjahr wiederkommen und wer die ersten Jungtiere entdeckt. Im nach ökologischen Kriterien errichteten Neubau gibt es außerdem Nistplätze für Schleiereulen, Falken, Fledermäuse und Singvögel. Dass das Unternehmen seinen Stromverbrauch von 2,5 Gigawattstunden aus Ökostrom bezieht, passt ins Bild.

Älteren Mitarbeitern bietet Laseroptik die Möglichkeit, auch nach der Rente im Unternehmen zu bleiben. »Wir finden da ganz individuelle Lösungen: Während die einen festgelegte Stunden arbeiten, können andere Projekte betreuen – ganz nach dem Motto: Komm ich heut nicht, komm ich morgen«, sagt Ebert. Ein Konzept, dass neben anderen Kriterien die Mittelstandsvereinigung der CDU davon überzeugte, Laseroptik in diesem Jahr mit ihrem Unternehmenspreis auszuzeichnen, der im November in Berlin verliehen wird.

»Unser Unternehmen stellt unter Beweis, dass High-Tech, die Vorteile eines Familienunternehmens und ländlicher Charme vereinbar sind«, sagt Wolfgang Ebert. Dass die neuesten Anlagen Maxima und Victoria heißen und die weltgrößten Laserspiegel beschichten, wundert dann niemanden mehr.

Katharina Wolf

starting business: Squirrel filtert Bewertungen

Gründungsservice der Leibniz Universität unterstützt Start-up

Online-Bewertungen von Produkten spielen eine immer größere Rolle bei Kaufentscheidungen, doch wie hilfreich sind solche Bewertungen wirklich? Wird das Produkt bewertet oder nur der Paketdienst, der die Bestellung mal wieder zu langsam ins Haus gebracht hat? Genau hier setzt Squirrel an. Die eigens entwickelte Software sammelt und analysiert Kundenbewertungen für Produkte einschlägiger Online-Shops, Foren und Blogs. Der Nutzer erhält eine strukturierte Übersicht zur Verfügung, die die Spreu vom Weizen trennt und so die Kaufentscheidung erleichtert. Das System soll 2018 an den Markt gehen.

Die Geschäftsidee wird von starting business, dem Gründungsservice der Leibniz Universität Hannover, gefördert. Im vergangenen Jahr hat Squirrel den Sonderpreis »Hochschule und Wissenschaft« beim Startup-Impuls-Gründungswettbewerb von hannover impuls gewonnen. Geschäftsführer des Start-ups ist Rouven Wiegard, der



zurzeit am Institut für Wirtschaftsinformatik promoviert.

Im Unterschied zu anderen Bewertungssystemen geht Squirrel in der Detailstufe tiefer und ist in der Lage, Meinungen zu spezifischen Eigenschaften von Produkten herauszufiltern und dem Nutzer aggregiert zur Verfügung zu stellen. Ist die Kamera des Handys gut bewertet? Wie sieht es mit dem Display aus? Und wie verhält es sich mit der Akkulaufzeit?

Der Gründungsservice starting business der Leibniz Universität Hannover unterstützt und begleitet die Umsetzung innovativer Ideen in tragfähige Geschäftskonzepte. starting business ist die zentrale Anlaufstelle für gründungsinteressierte Studierende und wissenschaftlich Mitarbeitende.

im

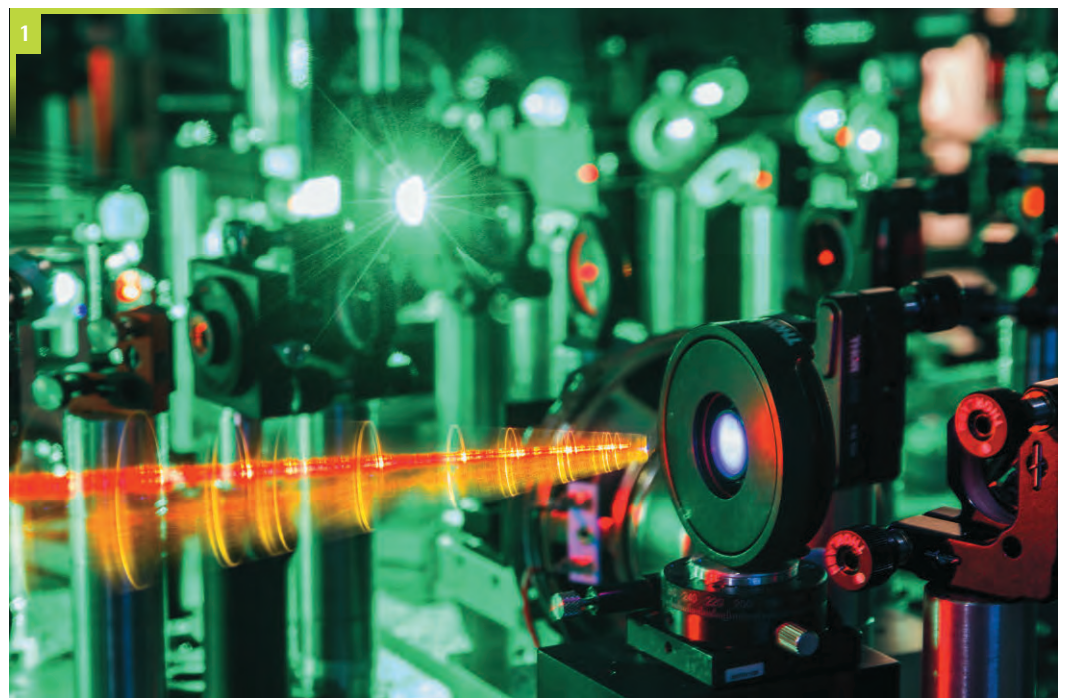
Ultraschnelle Vorgänge in der Mikrowelt

DIE LASERMESSUNG ALS SCHLÜSSEL ZUM VERSTEHEN

Die Prozesse der Mikrowelt laufen in rasender Geschwindigkeit ab – unvorstellbar schnell von einem Zustand in den nächsten. Mit ultrakurzen Lichtblitzen aus neuen Lasern sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit und auch an der Leibniz Universität in der Lage, – diese Vorgänge zu erfassen und zu verstehen.

Ein Professor vom Institut für Quantenoptik gibt einen Einblick.

Abbildung 1
Frequenzkonversion von ultraviolett in sichtbares Laserlicht in einem speziellen Kristall. Das Licht wird kegelförmig abgestrahlt.
Quelle: Institut für Quantenoptik



Der Laser ist ein außergewöhnliches Instrument. Laseroptik spannt den weiten Bogen von Experimenten mit einzelnen Lichtteilchen (Photonen) bis hin zur Physik mit extrem hohen Intensitäten. In keinem anderen Forschungsfeld werden die Größen bis an die äußeren Ränder der Einheitskalen – von Atto- bis Peta- – ausgereizt. Nirgends sonst wird so deutlich, dass unserer Sprache adäquate Superlative fehlen, so dass verstärkende Präfixe wie ultra-, super-, oder hyper- in der Laserforschung allgegenwärtig sind. So gibt es kaum naturwissenschaftliche Bereiche, die nicht in substantieller

Weise von den kohärenten Photonen des Lasers profitieren. In den Foki hochintensiver Laserpulse finden wir extreme Bedingungen vor: Spitzenleistungen von Terawatt, magnetische Flussdichten mit Tausenden von Tesla, Lichtdrücke von Gigapascal und Temperaturen von Megakelvin sind heute mit kommerziell erhältlichen Laserquellen erreichbar.

Hohe Intensitäten erhält man, indem man möglichst viele Lichtteilchen (= Photonen) auf kleinstem Raum konzentriert. Das ist möglich, da Photonen ungeladene Teilchen sind, die sich nicht gegenseitig absto-

ßen. Darüber hinaus sind Photonen Bosonen, also Teilchen mit ganzzahligem Spin, die im Gegensatz zu den Fermionen mit halbzahligem Spin alle denselben Zustand besetzen dürfen. Dem gegenüber sind Elektronen geladene Fermionen, die mit keiner Technik in Raum und Zeit so konzentriert werden können wie Photonen. Um diese extremen Photonenkonzentrationen tatsächlich zu realisieren, müssen die Lichtteilchen in Raum und Zeit verdichtet werden. Die Verdichtung im Raum ist allein limitiert durch das Heisenbergsche Unschärfeprinzip, das besagt, dass ein Teilchen nicht gleichzeitig

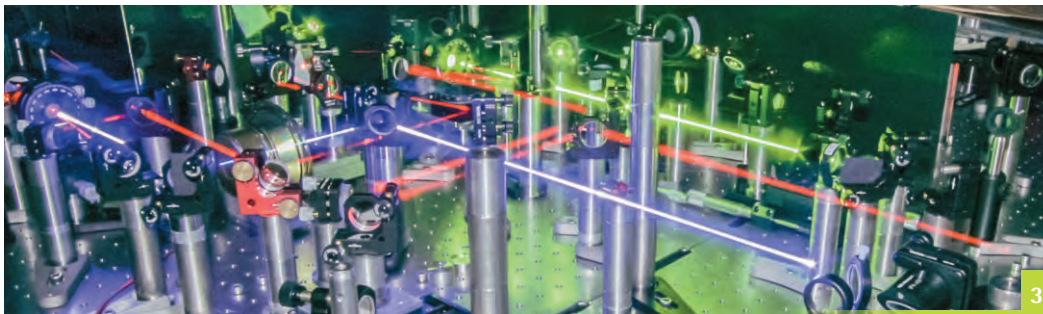
in Ort und Impuls (also Geschwindigkeit) festgelegt werden kann. Eine klare Lokalisierung geht immer mit einer unscharfen Geschwindigkeit einher und umgekehrt. Möchte man einen harten Fokus produzieren, muss eine große Geschwindigkeitsunschärfe, also ein breiter stumpfer Lichtkegel vor und nach dem Fokus zugelassen werden. Je größer der Kegelwinkel, desto größer die »Numerische Apertur« (NA). Mit hoher NA kann also hart im Raum fokussiert werden. Auch die Fokussierung in der Zeit wird von Heisenberg limitiert. Hier ist es die Unschärfe zwischen Energie und Zeit. Möchte man ein Photon in einem winzigen Zeitfenster lokalisieren, muss in Kauf genommen werden, dass seine Energie (= seine Farbe) unscharf ist. Völlig analog zur

Lokalisierungsgrenzen der Photonen in Zeit beziehungsweise in Ausbreitungsrichtung von Nanosekunden ($1\text{ns} = 10^{-9}\text{ sec.}$) auf Sub-Femtosekunden ($1\text{fs} = 10^{-15}\text{ sec.}$) konsequent mit einer Größenordnung pro Dekade gefallen. Während man Nanosekunden auch noch mit Elektronenpulsen auflösen kann, konnten die schneller ablaufenden Effekte der Natur erst nach dem entsprechenden Fortschritt der Laserphysik analysiert werden.

Und tatsächlich ist unsere Mikrowelt voller Prozesse, die auf Piko-, Femto- und Attosekunden-Zeitskalen ablaufen ($1\text{ps} = 10^{-12}\text{ sec.}$, $1\text{as} = 10^{-18}\text{ sec.}$): Moleküle rotieren in Pikosekunden, Moleküle vibrieren in Femtosekunden, Elektronen bewegen sich in Molekülen innerhalb von

Röntgenstrahlung. Mit diesem Superlaser wird es möglich sein, große Moleküle, aber auch Viren und Bakterien zu durchleuchten, sie zu »röntgen« und ihre innere Struktur zu analysieren. Der intensive Puls – von dem 27.000 pro Sekunde erzeugt werden können – zerstört das Molekül, aber da er so kurz ist, entsteht das Foto in kurzer Zeit vor der Zerstörung, dass jegliche Bewegung der beteiligten Atome eingefroren ist. Man erwartet wesentliche neue Einsichten in die Struktur von Großmolekülen mit Relevanz für Chemie, Materialwissenschaft, Biochemie, Biologie, Pharmazie und Medizin und lässt sich dieses 1,2 Milliarden Euro in einer gemeinsamen europäischen Anstrengung kosten.

Der größte gepulste Laser steht in Kalifornien in den



Raumdimension müssen also viele Farben angeboten werden, um einen harten Zeitfokus zu realisieren.

Jetzt verlassen wir das Teilchenbild und denken im Wellenbild: Perfekt scharfe Lichtverteilungen im Fokus und perfekt kurze Lichtverteilungen in der Zeit sind nur bei perfekt interferierenden Teilwellen möglich; diese in Raum und Zeit perfekten Wellen produziert allein der Laser. Nur damit können die hohen Intensitäten erzeugt werden. Das hat man sofort nach der Erfindung des Lasers im Jahre 1960 erkannt, und seitdem ist die Pulsdauer, das sind die

Attosekunden von einem Ort zum anderen, von einem Zustand zum nächsten. Die Lasermessung dieser ultraschnellen Vorgänge ist der Schlüssel zum Verstehen der vielfältigen Dynamik der Mikrowelt.

In Hamburg wurde just am 1. September der XFEL feierlich eingeweiht, der »Europäische Extreme Freie-Elektronenlaser«, eine 3,4 km lange Röhre (siehe *Abbildung X*), die in Hamburg beginnt und in Schleswig-Holstein in einer fußballfeldgroßen Experimentierhalle tief unter der Erde endet. Er erzeugt erstmalig Femtosekundenimpulse aus harter

USA, die »National Ignition Facility« – in der Größe einer großen Fabrikhalle. Seine Pulse sind im Gegensatz zum XFEL wesentlich länger und auch nicht im Röntgenbereich angesiedelt. Dafür haben sie viel mehr Energie (einige Megajoule pro Puls). 192 einzelne Großlaser strahlen dabei aus allen Raumrichtungen zeitgleich auf eine kleine Probe. Der dabei entstehende extreme Druck durch die vielen Photonen überwindet die Abstoßung zwischen den positiv geladenen Atomkernen und führt zu ihrer Verschmelzung. Dieser Laser dient der Erforschung der kontrollierten Kernfusion, kann im Durch-



Abbildung 2
Blick in den 3,4 km langen Beschleunigertunnel des Europäischen Freie-Elektronen-Laser für Röntgenlicht (XFEL) in Hamburg.

Quelle: Institut für Quantenoptik

Abbildung 3
Gepulste Laserstrahlung verschiedener Wellenlänge in einem typischen Experimentieraufbau.

Quelle: Institut für Quantenoptik



Prof. Dr. Uwe Morgner

Jahrgang 1967, ist seit 2004 Professor für Physik an der Leibniz Universität Hannover. Seit 2013 ist er Sprecher des Vorstandes des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der extrem kurzen Pulse aus Lasern sowie deren Anwendung in Biophotonik und Grundlagenforschung. Kontakt: morgner@iqo.uni-hannover.de

schnitt nur einmal pro Tag abgefeuert werden und hat auch weit über eine Milliarde US-Dollar gekostet.

Hier in Hannover am Institut für Quantenoptik (IQ) wird mit kleinerem Budget aber nicht weniger interessant geforscht. In der Arbeitsgruppe »Ultrafast Optics« steht die Forschung an neuen Laserquellen von Femto- und Sub-Femtosekundenpulsen im Schwerpunkt (siehe *Abbildungen 1 bis 4*). Im Rahmen von Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten erforschen junge Studierende neue Typen gepulster Laser. Von den innovativen Laserquellen profitieren viele Folge- und Kooperationsprojekte in Spektroskopie, Manipulation von Materie, Mikroskopie und Sensorik.

Ein angewandtes Projekt zum Beispiel beschäftigt sich in Kooperation mit dem Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) und einigen Firmen mit der schnellen Detektion von Mikroplastik-Verunreinigungen in Trinkwasser. Der exzessive Einsatz von Plastik in der Verpackungsindustrie sorgt für ständig wachsende massive Umweltverschmutzung – insbesondere da die typischen Kunststoffe in Jahrzehnten noch nicht verrotten sind. Unvorstellbare Mengen an Plastikabfall gelangen versehentlich oder unbeabsichtigt in Flüsse und Meere, wo sie

langsam in immer kleinere Partikel zermahlen werden. Diese Mikro- und Nanometer großen Plastikpartikel gelangen nun zunehmend zurück ins Trinkwasser und in die Nahrungskette. Auf dieses relativ neue Phänomen sind Wasserwerke und Getränkeindustrie nicht eingestellt und suchen nach verlässlichen Möglichkeiten, die Kunststoff-Schwebeteilchen zu erkennen und zu vermessen. So erhofft man sich Informationen über das Ausmaß der Verunreinigung. Der gepulste Laser ist dabei ein präzises und leistungsstarkes Werkzeug, auch kleinste Partikel nachzuweisen (siehe den Beitrag »Mikroplastik in meinem Trinkwasser« in diesem Heft).

In einem eher grundlegend physikalisch orientierten Beispielprojekt geht es um die Untersuchung der Elektronendynamik in Festkörpern. Die Elektronen der Atomhülle in Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern schwingen mit der Lichtwelle hin- und her, weil sie so leicht sind. Bei hohen Intensitäten werden die schwingenden aber gebundenen Elektronen so weit ausgelenkt, dass sie durch die Nähe des Nachbaratoms komplizierte Flugbahnen durchlaufen. Beschleunigte Elektronen strahlen Licht ab, und so entsteht im Medium durch die kollektive Bewegung der Elektronen auf den »nichtlinearen« Trajektorien Licht mit neuen

Farben. Diese nichtlineare Frequenzkonversion wird seit Jahrzehnten angewandt, trotzdem sind die Details der Elektronenbewegung, insbesondere die Reaktion absorbierender Medien auf einen ultrakurzen Lichtimpuls Gegenstand aktueller Forschung. Diese Effekte dauern Femtosekunden oder weniger, sind daher nur schwer zu vermessen.

Auch andere Beiträge dieses Heftes thematisieren die Anwendungen ultrakurzer Laserpulse, insbesondere in Biophotonik, Mikro-Materialbearbeitung oder Nanotechnologie: Zum Beispiel die Beiträge über Mikroplastik im Trinkwasser, zum Drucken von Nanopartikeln und lebenden Zellen mit dem Laser sowie den Kurzttext über das virtuelle Labor und das Verbundprojekt HYMNOS. Allein dieser kleine hannoversche Ausschnitt demonstriert bereits eindrücklich die vielfältige Anwendbarkeit der gepulsten Lasertechnologie. So hat sich in den letzten zwanzig Jahren ein stark wachsender Milliardenmarkt entwickelt, über den diese Quellen einer breiten Anwenderschicht kommerziell zugänglich gemacht werden. Insbesondere in Deutschland und Europa sind einige wichtige Laserfirmen und deren Zulieferer beheimatet. Das eröffnet interessante Kooperationsmöglichkeiten im Bereich angewandter Forschung, das bietet aber auch exzellente Perspektiven für die Absolventinnen und Absolventen der Physik oder der Optischen Technologien. Beide Studiengänge werden mittlerweile auf Englisch angeboten und ziehen eine große Zahl an internationalen Bewerbern nach Hannover. Sie bekommen hier nicht nur eine solide theoretische und praktische Ausbildung in der Optik, sondern auch die Perspektive auf einen guten Arbeitsplatz in einer Zukunftstechnologie.

Abbildung 4
Ein gepulster Laserstrahl wird in der Luft fokussiert. Seine Intensität ist so groß, dass die Luftmoleküle auseinandergerissen werden. Die schnelle Bewegung der Elektronen erzeugt einen hellen Blitz.
Quelle: Institut für Quantenoptik



Join our laser family!

Optical Frequency Combs
THz Systems
Femtosecond Fiber Lasers

MenloSystems

We Support **YOU**
to Succeed!



Apply for the **EO EDUCATIONAL AWARD** and win up to 7.000 € (in EO products)



Get the **PRODUCTS** you need and receive up to **10% DISCOUNT**



Almost **30.000 PRODUCTS** including **LASER OPTICS, IMAGING LENSES, PRECISION OPTICAL COMPONENTS** and more



We offer great **TECHNICAL SUPPORT** in **6 LANGUAGES**

Get your **FREE CATALOG!**

We want You!

Contact us

info@edmundoptics.eu
facebook.com/edmundoptics

+49 (0)721 6273730
www.edmundoptics.eu/university



HR 6 1.1 10/2017/A-D

DEUTSCHLAND TEST
DEUTSCHLANDS BESTE JOBS MIT ZUKUNFT
TEST (FOCUS 27/17)
www.deutschlandstest.de

FOCUS MONEY

Wir sehen in die Zukunft –
Spitzenleistung aus Tradition!

Wir sind ein international führender Hersteller von hochwertigen Spezialprodukten der Medizintechnik und beschäftigen weltweit in über 40 Ländern mehr als 7.100 Mitarbeiter. Wir bieten kontinuierlich spannende Themen für Praktika und Abschlussarbeiten in verschiedenen kaufmännischen und technischen Bereichen an.

Schau doch rein unter www.karlstorz.com

KARL STORZ SE & Co. KG, Dr.-Karl-Storz-Straße 34, 78532 Tuttlingen/Germany, www.karlstorz.com

STORZ
KARL STORZ – ENDOSKOPE



10 Jahre Hannoversches Zentrum für Optische Technologien HOT

INTERDISZIPLINARITÄT ALS SCHLÜSSEL FÜR INNOVATION UND ANWENDUNGEN

Das Hannoversche Zentrum für Optische Technologien (HOT) ist ein fachübergreifendes Forschungszentrum der Leibniz Universität Hannover im Bereich der optischen und photonischen Technologien. Es ist aus einer Initiative von Instituten und Forschungseinrichtungen der Fakultäten für Maschinenbau und für Mathematik und Physik der Leibniz Universität Hannover und des Laser Zentrums Hannover hervorgegangen und hat zum Ziel, die einzelnen Fachkompetenzen in diesem Bereich zu bündeln, neue Forschungswege zu schaffen und diese für Forschung, Lehre und Wissenstransfer nutzbar zu machen.

Zehn Jahre Forschungszentrum HOT – das bedeutet daher auch zehn Jahre interdisziplinäre Zusammenarbeit von Instituten der Leibniz Universität und Instituten, Zentren und Unternehmen der Region mit dem Ziel, innovative Konzepte in der Optik und Photonik zur Anwendung zu bringen.

Die Gebiete der Optik und Photonik gehören zu den wichtigsten Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und tragen wesentlich zum technologischen Fortschritt bei. Vom Smartphone als modernem Medizinlabor über intelligente Sensoren für das Zustandsmonitoring von Gebäuden, der Suche nach Mikroplastiken im Trinkwasser oder der Entwicklung nichtinvasiver Methoden zur Hautkrebsdiagnose – die außergewöhnlichen Eigenschaften des Lichts versprechen neuartige Lösungen für vielfältige Herausforderungen in Technologie und Gesellschaft. Das Hannoversche Zentrum für Optische Technologien HOT ist ein Nukleus dieser Trends und arbeitet intensiv an der Erforschung der neuen, zukunftssträchtigen Technologien. Es betreibt sowohl

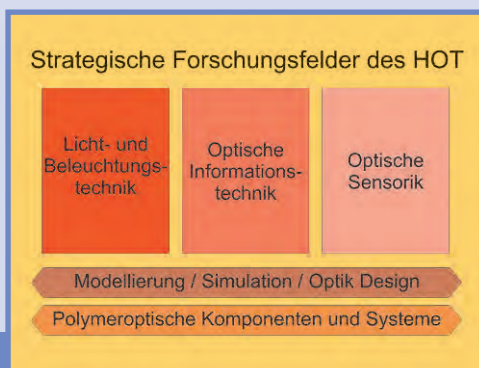
Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung und fördert den Wissens- und Technologietransfer zwischen den beteiligten 18 Mitgliedsinstituten.

Unter dem Dach des HOT arbeiten derzeit etwa 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Physik, Maschinenbau, Mathematik, Informatik und Elektrotechnik zusammen an innovativen Forschungsthemen, deren enormes Anwendungspotenzial zum Beispiel für Automobilindustrie, Kommunikation oder Medizin nur in der Kooperation der verschiedenen Disziplinen ausgeschöpft werden kann. Beispielfhaft sind der SFB/TRR 123 »PlanOS«, der Schwerpunkt »Hymnos«, das Promotionsprogramm »Tailored Light«, das BMBF-Vorhaben »MeDiOO«, das Verbundvorhaben »Optimus« sowie das EXIST-Vorhaben »SmartSens«.

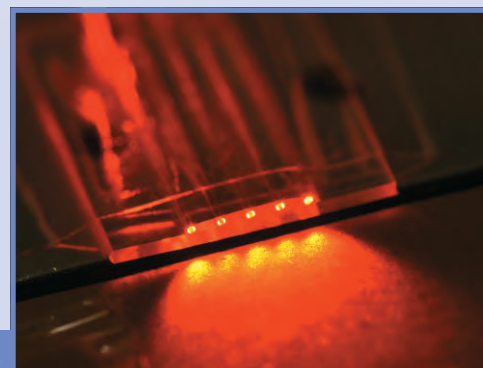
Das HOT ist Ansprechpartner für Industrie und mittelständische Unternehmen in Fragen der optischen Technologien und bildet die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in der Region. In der Lehre koordiniert es den internationalen Masterstudiengang Optische Technologien, der die gewonnenen Erkenntnisse unmittelbar in die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses einfließen lässt.

Prof. Bernhard Roth ist Wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien (HOT) der Leibniz Universität Hannover.

Kontakt: bernhard.roth@hot.uni-hannover.de



Strategische Forschungsthemenfelder des HOT.



Polymeroptisches Wellenleiter-Array zur verteilten, hochfunktionalen Sensorik für Medizin und Produktionstechnik.



WERTE

ARBEITEN BEI COHERENT – VIELES SPRICHT DAFÜR!

Coherent und ROFIN sind jetzt zusammen das weltweit größte Laserunternehmen. Mehr als 5.000 Mitarbeiter in über 40 Ländern arbeiten an führenden Photonik-Lösungen für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen.

» Wir sind erfolgreich, weil wir nicht nur unsere Produkte kontinuierlich weiterentwickeln, auch unsere Mitarbeiter werden immer besser. Dass wir dabei auf den Einzelnen eingehen, ist für uns ebenso selbstverständlich, wie der wertschätzende Umgang miteinander, der die Atmosphäre bei Coherent prägt. «

Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG
Hans-Böckler-Str. 12 ■ 37079 Göttingen ■ www.coherent.com

STANDORTE



Deutschland: Lübeck, Hamburg, Göttingen, Mainz, Dieburg, Kaiserslautern, Gilching, Günding, Starnberg, Freiburg, Overath und Zorneding

on the cutting edge

pco.

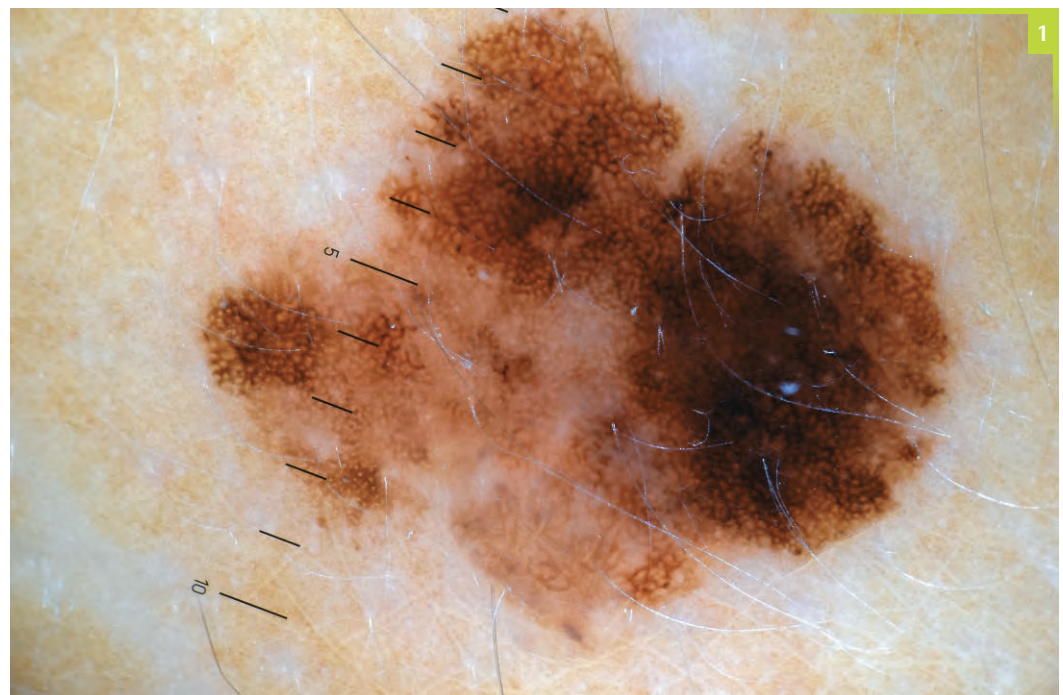
leading manufacturer
in sCMOS, high-speed and intensified
camera technology

www.pco.de

Nur ein Leberfleck!

ODER DOCH HAUTKREBS?

Das maligne Melanom – der schwarze Hautkrebs – ist eine der gefährlichsten Krebsarten, da sich bereits früh Metastasen bilden können. Am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) wird ein handgeführtes, optisches Messsystem entwickelt, mit dem verdächtige Hautläsionen verlässlich diagnostiziert und falls vorhanden, das Tumorstadium ermittelt werden kann – erstmals ohne chirurgischen Eingriff.



Das maligne Melanom der Haut (schwarzer Hautkrebs) ist der gefährlichste Hautkrebstyp und eine der gefährlichsten Krebsarten überhaupt, da es bereits in einem beschwerdefreien Stadium und bei kleiner Tumorgroße metastasieren kann. Für Patienten im Stadium der Fernmetastasierung, das heißt bei Tochtertumoren in anderen Organen, liegen die 5-Jahres-Überlebensraten unter zehn Prozent und auch neuere Therapieansätze können keine echte Heilung erzielen. In frühen Tumorstadien sind die Heilungschancen nach vollständiger Entfernung (Exzision) des Melanoms hingegen sehr gut. Das im Zuge

der klinischen Diagnostik vermutete Stadium eines malignen Melanoms entscheidet darüber, wie viel gesundes Gewebe sicherheitshalber bei der Operation mit entfernt wird. Die Diagnose eines Melanoms kann erst mit Hilfe von entnommenem Gewebe und der folgenden histopathologischen Untersuchung stattfinden, da es bis heute keine nichtinvasive (gewebeschonende) Methode zur Melanomdiagnose gibt. Die bisherige Diagnose von Hautkrebs beinhaltet eine Begutachtung der betroffenen Hautläsion durch den Dermatologen mit Hilfe eines Dermatoskops. Der Arzt entscheidet dann nach bestimmten

Kriterien (ABCD-Regel) und seiner persönlichen Einschätzung, ob die betroffene Hautläsion chirurgisch entfernt und histopathologisch untersucht werden muss (siehe *Abbildung 1*). Je nach Erfahrung des behandelnden Arztes liegen die Exzisionsraten von gutartigen Hautläsionen zu malignem Hautkrebs bei einem Verhältnis von bis zu 51:1. Es wird also viel zu oft und unnötig gesundes Gewebe entfernt, wobei in den meisten Fällen eine sichtbare Narbe zurückbleibt.

Für die Einteilung des Tumorstadiums ist die Tumordicke beziehungsweise die Invasi-

onstiefe (Eindringtiefe) ein maßgebliches Kriterium und entscheidend für die weitere Behandlung und Prognose. Insbesondere wird hierüber auch die Größe des einzuhal- tenden Sicherheitsabstandes bei der Nachexzision be- stimmt. Bei Invasionstiefen von beispielsweise 2 mm wird bereits eine Gewebefläche von 2 cm um das eigentliche Melan- om (in der Tiefe oft noch mehr) entnommen, um sicher- zustellen, dass jegliches Tu- morgewebe entfernt wurde. Im Allgemeinen sind daher primäre Entwicklungsziele der Melanomdiagnose und -behandlung die Verbesse- rung der Tumorerkennung verbunden mit der Vermeidung unnötiger Operationen

nen von Hautläsionen, die sich als gutartig herausstellen. Zum anderen können durch eine verbesserte Tumorein- schätzung die Sicherheitsab- stände so angepasst werden, dass weniger gesundes, tu- morumgebendes Gewebe ex- zidiert werden muss.

Optische Dickenbestimmung von Melanomen

Ein alternativer, auf rein optischen Methoden basierender und somit nicht-invasiver Ansatz zur Melanomdiagnostik wird am Hannoverschen Zen- trum für Optische Technologi- en (HOT) erforscht. Im Rah- men des vom Bundesministe- rium für Bildung und

stimmung der Dicke von melanomverdächtigen Hautläsio- nen gearbeitet, das bereits in verschiedenen präklinischen Studien validiert wurde. Da andere, zumeist sonographi- sche Methoden bisher keine zufriedenstellende Lösung bieten können, ist für diese Aufgabe eine Kombination verschiedener optischer Ver- fahren deutlich besser geeig- net. Das avisierte bildgebende und handgeführte Diagnose- system wird alle Vorteile der Optoakustik (auch Photoakus- tik genannt), der Optischen Kohärenztomographie (OCT) und der Raman-Spektroskopie kombinieren. Dies ermöglicht es Medizinern in Zukunft erstmalig, präoperativ die Tu- mordicke mit einer Genauig-

Abbildung 1 Malignes Melanom der Haut im Anfangsstadium. Ärzte achten bei der Einstufung einer Haut- läsion unter anderem auf Asym- metrie der Form, glatte oder raue Begrenzungen, Durchmesser, Gleichmäßigkeit der Farbe und zeitliche Veränderungen. Auf die- ser Grundlage entscheidet der Arzt, ob die Hautläsion entfernt wird oder nicht.

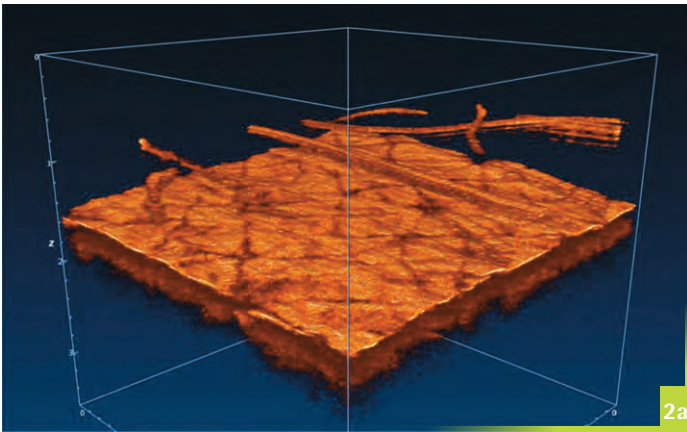


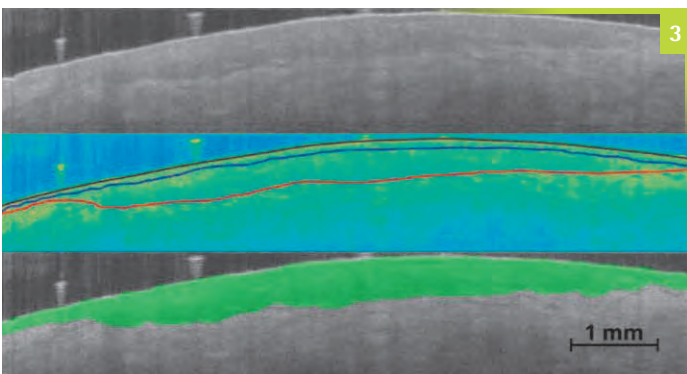
Abbildung 2 3D-OCT-Aufnahme der Haut (links) und Auflichtaufnahme der Haut mit rot markiertem OCT- Messfeld (rechts).

sowie eine zuverlässige prä- operative Tumordickenab- schätzung. Dies bedeutet, dass hierdurch gesundes Gewebe geschont werden kann: Zum einen durch Verringerung der Anzahl an unnötigen Exzisio-

Forschung (BMBF) geförder- ten Projektes »Melanomdi- ckenbestimmung mittels Op- toakustik und Optischer Ko- härenztomographie«, kurz MeDiOO, wird an einem Ver- fahren zur präoperativen Be-

keit von bis zu 15 µm (Mikro- meter) zuverlässig bestimmen zu können, um die Entfernung gesunden Gewebes zu mini- mieren. Darüber hinaus soll das System spektroskopische und morphologische Informa- tionen liefern, die präoperativ eine genauere Bestimmung des Tumorstadiums zulassen, insbesondere ob der Tumor auf die oberste Hautschicht, die Epidermis, begrenzt ist oder eventuell schon tieferlie- gende Blutgefäße (hohe Meta- stasierungsgefahr) erreicht hat. Außerdem wird hierdurch die Möglichkeit geboten, bereits vor der Exzision des Tumors zu bestimmen, ob dieser gut- oder bösartig ist.

Abbildung 3 OCT-Querschnittsaufnahme einer melanomverdächtigen Haut- läsion (oben), detektierte Grenz- schichtverläufe in der Haut (Mit- te) und segmentiertes Melanom (unten). Gut zu erkennen ist hier eine morphologische Veränderung im Gewebe. Die Dicke dieser Läsion kann so bestimmt werden.



Wie kann Licht Informationen über die Melanomdicke liefern?

Derzeit arbeitet ein Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern am HOT an den technischen und methodischen Grundlagen zur Kombination der optischen Modalitäten mit dem späteren Ziel der Entwicklung eines marktfähigen, medizinischen Produkts.

Aber welche physikalischen Grundlagen ermöglichen die Differenzierung von krebsartigem und gesundem Gewebe und wie lassen sich Aussagen über die Dicke eines eventuell vorhandenen Melanoms treffen? Hierbei nutzen die optischen Messmethoden OCT, Optoakustik und Raman-Spektroskopie unterschiedliche Eigenschaften von biologischem Gewebe. Mittels OCT werden Brechungsindexunterschiede sichtbar gemacht, wie sie beispielsweise auch bei einer Luft-Wasser-Oberfläche auftreten. Optoakustik nutzt gezielt die stärkere Absorption, also Lichtabschwächung, im Melanom im Vergleich zur gesunden Haut aus. Die molekulare Zusammensetzung und damit die Malignität (Gut-beziehungswise Bösartigkeit) einer Hautläsion lassen sich mittels Raman-Spektroskopie ermitteln.

Physikalischer Hintergrund der Messtechnik

Die OCT ist ein interferometrisches Verfahren, bei dem die Laufzeit von Licht im Gewebe mit der in Luft verglichen wird. Werden zusätzlich breitbandige Lichtquellen, typischerweise im infraroten Bereich des Lichtspektrums, verwendet, so können 3D-Bilder der Haut aufgenommen werden. Die Eindringtiefe des Verfahrens ist in der Praxis durch Gewebestreuung limitiert und erreicht in menschlicher Haut typischerweise



Jenny Stritzel

Jahrgang 1987, ist seit Ende 2013 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Ihre Forschungsinteressen liegen im Bereich der medizinischen Bildgebung und -verarbeitung. Kontakt: jenny.stritzel@hot.uni-hannover.de



Arthur Varkentin

Jahrgang 1985, ist seit Ende 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der Optischen Kohärenztomographie. Kontakt: arthur.varkentin@hot.uni-hannover.de



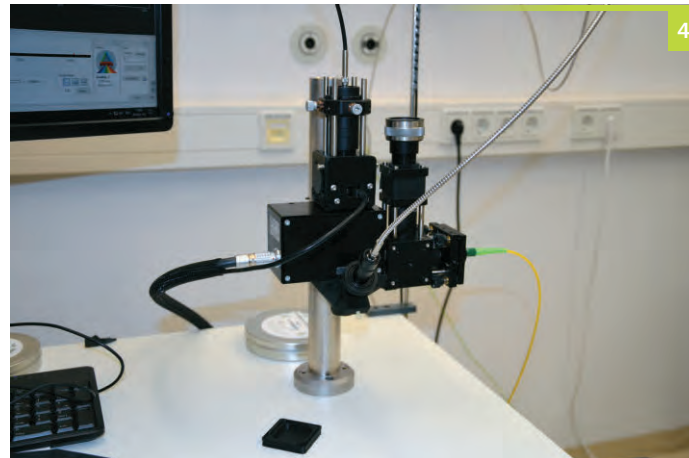
Elias Blumenröther

Jahrgang 1987, ist seit Ende 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der Optoakustik. Kontakt: elias.blumenroether@hot.uni-hannover.de

Tiefen von bis zu 1,5 mm oder 2 mm. Die OCT ermöglicht insbesondere auch eine 3D-Bestimmung morphologischer Eigenschaften (Gewebestruk-

Metastasierung sehr wahrscheinlich ist, dann muss man von den rein optischen Verfahren hin zu einer Hybridmethode übergehen, wie zum

wieder an die Hautoberfläche gelangen – ähnlich wie bei Ultraschallgeräten. Die Messungen sind ebenfalls nichtinvasiv, können aber im Vergleich zur OCT Informationen aus deutlich tiefer liegenden Schichten im Gewebe liefern, da sich die optischen Eigenschaften der Haut von den akustischen unterscheiden.



turen) (siehe *Abbildung 2* und *Abbildung 3*), was mitunter Aufschluss über die Malignität der Hautläsion geben kann. Das Verfahren ist prädestiniert zur Diagnose von malignen Melanomen mit moderaten Invasionstiefen.

Hat das Melanom bereits tiefere Hautschichten penetriert und somit bereits Invasionstiefen erreicht, bei denen eine

Beispiel der Optoakustik. Bei optoakustischen Messungen wird die zu untersuchende pigmentierte Hautläsion mittels sehr kurzer Laserpulse beleuchtet. Hierdurch kommt es zur thermisch bedingten Ausdehnung und wieder Abkühlung des Gewebes, wodurch eine akustische Schallwelle im Gewebe entsteht. Ein Schalldetektor detektiert dann die akustischen Wellen, die

Neben der morphologischen Darstellung einer Hautläsion ist zusätzlich im Rahmen einer Diagnose eine eindeutige Differenzierung von gesundem und krebsartigem Gewebe notwendig, die mit OCT und Optoakustik nicht eindeutig erreicht werden kann. Hierfür setzen wir als dritte Modalität die Raman-Spektroskopie ein. Mit diesem Verfahren wird ebenfalls die betroffene Hautstelle mit Licht bestrahlt und dessen inelastische Streuung an den Molekülen, die Bestandteil der menschlichen Haut sind, spektroskopisch untersucht. So können verschiedene, in der Haut vorkommende Carotinoide (fettlösliche, gelbe bis rötliche Farbstoffe), Proteine (Eiweiße) und Lipide (Fette) charakterisiert werden. Die Zusammen-



Dr.-Ing. Maik Rahlves

Jahrgang 1978, ist seit 2011 Leiter der Arbeitsgruppe »Angewandte Optik« am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen umfassen Mikroskopie, Diffraktive Optik, Holographie und Polymerphotonik. Kontakt: maik.rahlves@hot.uni-hannover.de



Dr. Merve Wollweber

Jahrgang 1976, ist seit 2010 Arbeitsgruppenleiterin für Laserspektroskopie und Lebenswissenschaften am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Ihre Forschungsinteressen reichen von der Optoakustik und Raman-Spektroskopie bis hin zu Fasersensoren. Kontakt: merve.wollweber@hot.uni-hannover.de



Prof. Dr. Uwe Morgner

Jahrgang 1967, ist seit 2004 Professor für Physik an der Leibniz Universität Hannover. Seit 2013 ist er Sprecher des Vorstandes des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der extrem kurzen Pulse aus Lasern sowie deren Anwendung in Biophotonik und Grundlagenforschung. Kontakt: morgner@iqo.uni-hannover.de



Prof. Dr. Bernhard Roth

Jahrgang 1970, ist seit 2012 wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien und seit 2014 Professor für Physik an der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich Laserspektroskopie und -analytik, Fasersensorik, medizinische Optik, Bio- und Polymerphotonik sowie Optiksimation. Kontakt: bernhard.roth@hot.uni-hannover.de

setzung dieser Hautbestandteile kann Aufschluss darüber geben, um welche Art von Hautveränderung es sich handelt. So hat beispielsweise ein gutartiger Leberfleck eine andere Molekülstruktur als ein malignes Melanom.

Drei optische Messverfahren – mehr als die Summe ihrer Teile

Die Kombination aus allen drei Methoden bietet also erstmalig die Möglichkeit einer nichtinvasiven, präoperativen Bestimmung der Malignität und Dicke von melanomverdächtigen Hautläsionen, was im Vergleich mit dem heutigen Stand der Technik eine Sprunginnovation darstellt. In ersten klinischen Tests konnte die Machbarkeit des Vorhabens bereits erfolgreich durch Patientennmessungen mit den ersten beiden Demonstratoren gezeigt werden. Momentan gibt es einen gemeinsamen OCT-Raman-



Abbildung 4
Der kombinierte OCT-Raman-Kopf bietet die Möglichkeit beide Messungen schnell hintereinander durchzuführen. So kann sichergestellt werden, dass dieselbe Hautstelle vermessen wurde.

Messkopf (Abbildung 4) und einen separaten Optoakustik-Messkopf (Abbildung 5). Der Fokus liegt daher weiterhin auf der Verbesserung der Techniken im Einzelnen und deren optimale Kombinierbarkeit, um ein noch kompakteres Gerät herzustellen, welches alle Vorteile der drei Modalitäten kombiniert, um später in Kliniken von den Ärzten eingesetzt werden zu können.

Abbildung 5
Der optoakustische Aufbau beinhaltet einen handhabbaren Messkopf, der flexibel auf die zu untersuchende Hautstelle aufgelegt werden kann.

Mikroplastik im Trinkwasser

ONLINE-KONTROLLE FÜR TRINKWASSERVERARBEITENDE BETRIEBE

Mikroplastik findet sich mittlerweile überall – sogar in unserem Trinkwasser. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts für Quantenoptik und des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien (HOT) an der Leibniz Universität Hannover sind ein wichtiger Teil des Verbundprojekts OPTIMUS – einem Konsortium aus Unternehmen der Umweltsmesstechnik, des Laserbaus sowie besorgten Trinkwasser-verarbeitern aus ganz Deutschland – , das erstmals eine Online-Kontrolle auf Mikroplastik am fließenden Wasser ermöglichen wird.

Mikroplastik – für die meisten ist das gleichbedeutend mit den mikroskopisch kleinen Plastikperlen, die als schonendes Abriebmittel Zahncremes und Peelingprodukten beigemischt werden. Tatsächlich aber ist Mikroplastik viel mehr. Als Oberbegriff fasst es Kunststoffpartikel kleiner als 5 mm mit unterschiedlichsten Formen, Größen und Eigenschaften zusammen. Es entsteht zum Beispiel als unregelmäßige Teilchen durch Zerkleinerung oder Abnutzung größerer Plastikteile, als Krümel aus Reifen- und Pfannenabrieb, als Fasern beim Waschen von Kunst- und Mikrofaserstoffen zum Beispiel in Sport- und Outdoorbekleidung oder Fleece. Es wird bereits in Mikroform produziert und in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt, sei es in der bereits genannten Kosmetik zum Peeling oder aber als Stabilisator in Schmiermitteln. Die kleinsten dieser Partikel können durch das Verdau-

ungssystem ins Gewebe gelangen und hormonell wirksame Schadstoffe abgeben. In Muscheln und Fischen wurden bereits erhebliche Konzentrationen gefunden und damit einhergehende Entzündungsprozesse nachgewiesen. Besorgniserregend, da Mikroplastik im Wasser aller Kontinente und Meere nachgewiesen wurde. Die winzigen Kunststoffpartikel finden sich sogar im Grund- und Trinkwasser und somit in fast allen Lebensmitteln – vom Bier bis zum Brötchen, vom edlen Meersalz bis zum Krabben Salat. Und damit auch in uns.

Die Substanzpalette von Mikroplastik umfasst dabei so verschiedene Stoffe wie reißfestes Nylon, gummiartiges Silikon, weiches Polyethylen und sprödes Acrylglas. Es können schwimmende Styroporkügelchen aus Isolierverpackungen sein oder Teflonkrümel aus Pfannenabrieb, die

aufgrund ihres hohen Eigengewichts sofort sinken oder aber auch nur wenige Mikrometer dünne Fasern von der neuen Jogginghose oder dem seifenfreien Spültuch. Allen ist gemein, dass sie in der Umwelt kaum abbaubar sind und Umweltgifte wie Pestizide oder Weichmacher aufnehmen können. Außerdem sind viele besonders häufige Kunststoffsorten perfekte Aufwuchsflächen für Bakterien und Keime, so dass die Partikel auch oft von einem wahren Mikrobenrasen überzogen sind. Deshalb führen Mikroplastikpartikel im Wasser zu punktuellen Belastungsspitzen mit Giftstoffen und Keimen, selbst wenn das Wasser insgesamt die Grenzwerte für sauberes Trinkwasser einhält. Ob und welche Auswirkungen das auf Mensch und Tier hat, ist immer noch Gegenstand intensiver Forschung. Erste Erkenntnisse deuten aber darauf hin, dass gerade die kleineren Mikroplastik-

Ramanspektroskopie ■ Für Nicht-Physiker klingt das zunächst einmal reichlich exotisch, ist im Endeffekt aber nichts anderes als das Ausnutzen einer seltenen Form von Lichtstreuung. Wird Licht an Molekülen gestreut, so interagiert ein verschwindend geringer Prozentsatz der streuenden Photonen – etwa eins in 100 Millionen – mit den Schwingungen des Moleküls und wird dadurch in seiner Farbe verändert. Die jeweilige Farbveränderung wird durch die involvierte Molekülschwingung bestimmt, so dass sich über die neue Farbe des betroffenen Photons direkt Auskunft über die Schwingung des Moleküls ergibt. Wird nun intensives Licht nur einer Farbe, zum Beispiel eines grünen Lasers, zur Beleuchtung benutzt und das normal gestreute, grüne Licht mit einem starken Filter geblockt, verraten die übrigbleibenden Farblinien die im beleuchteten Molekül vorhandenen Schwingungen und damit seinen Aufbau. Raman Spektroskopie ermöglicht daher einen rein optischen, das heißt kontakt- und präparationsfreien Zugang zur chemischen Zusammensetzung von Stoffen auf molekularer Ebene.

partikel aufgenommen und im Gewebe eingelagert werden können.

Solange nicht-biologisch abbaubare Kunststoffe im Alltag großflächig Verwendung finden, entsteht weiter Mikroplastik, das in die Umwelt, unser Trinkwasser und damit unsere Lebensmittel gelangt. Um sichere Lebensmittel zu gewährleisten, ist daher eine ständige Kontrolle des Trink-

wassers auf Mikroplastik erforderlich. Dabei sind die Kunststoffsorte und die Anzahl, Größe und Form der Partikel entscheidend, um gezielt Gegenmaßnahmen ergreifen zu können, die die Qualität und damit den Geschmack des Endprodukts unberührt lassen. Stichprobenentnahmen bieten hier nicht genügend Sicherheit, so dass eine echte Online-Kontrolle am fließenden Wasser erfolgen sollte.

Dazu müssen die Partikel aber in einem strömenden, durchaus wandelbaren Medium – unserem Trinkwasser – vor einem Hintergrund erlaubter Partikel und Substanzen zuverlässig erkannt werden und zwar selbst dann, wenn sie chemisch verunreinigt oder mit Bakterien bewachsen sind.

Das zu erreichen, hat sich das seit März 2016 vom Bundesforschungsministerium geförder-

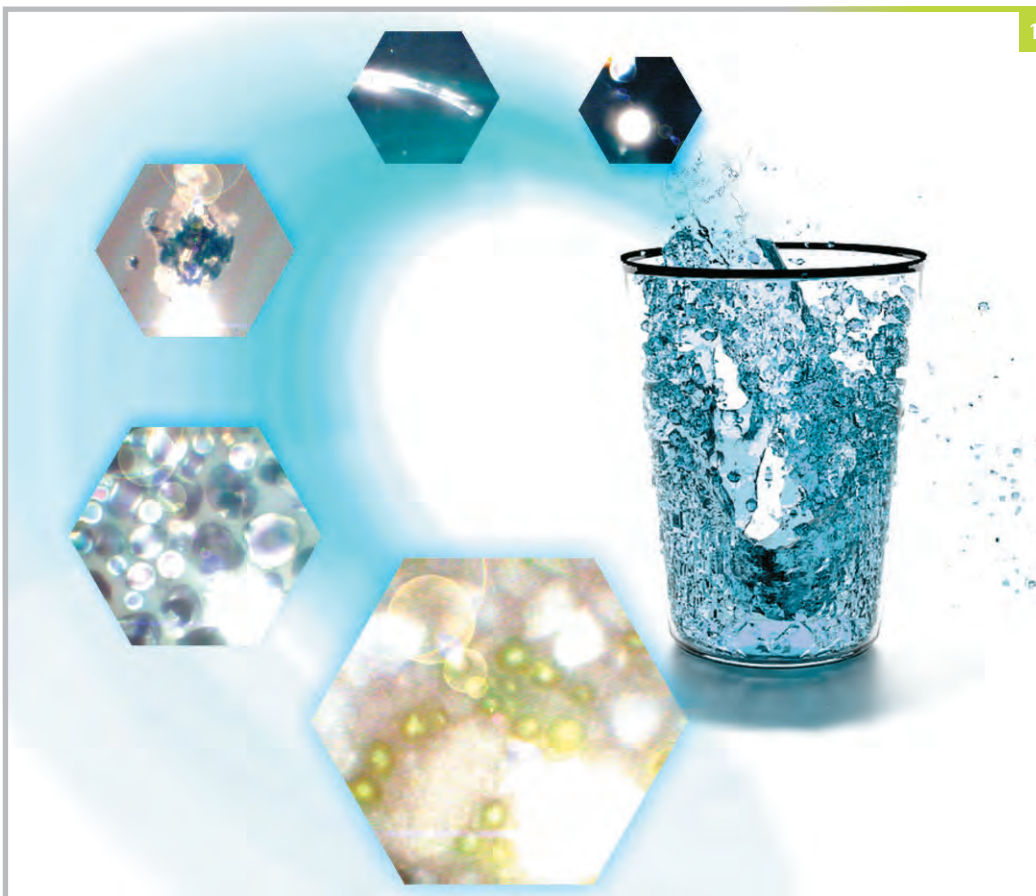


Abbildung 1
Mikroplastik im Trinkwasser –
viel mehr als Mikroperlen.
Quelle: HOT

Holografische Mikroskopie ■ auch **Volumenmikroskopie** genannt, wird ebenfalls mit Laserlicht gemacht. Dabei wird ein Laserstrahl in einen Referenz- und einen Messstrahl geteilt. Der Messstrahl wird durch das auf Partikel zu untersuchende Volumen gelenkt, während der Referenzstrahl daran vorbeigeführt wird. Werden die beiden Strahlen im Anschluss daran wieder überlagert, entsteht ein Interferenzmuster, aus dem die Form und Lage des Partikels computer-gestützt berechnet werden kann. Der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber der klassischen Mikroskopie ist, dass ein viel größeres Volumen überwacht werden kann und insbesondere die Ebene, in der sich das beobachtete Partikel befindet, vorher nicht bekannt sein muss.

te Verbundprojekt OPTIMUS auf die Fahnen geschrieben. OPTIMUS ist ein Konsortium aus Unternehmen der Umweltmesstechnik und des Laserbaus, besorgten Trinkwasser-verarbeitern aus ganz Deutschland sowie dem Institut für Quantenoptik und dem Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) an der Leibniz Universität Hanno-

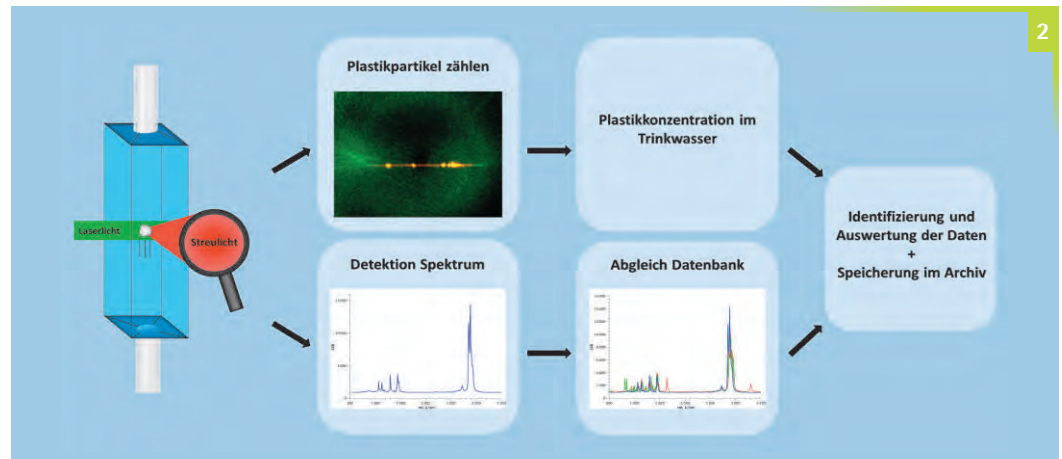


Abbildung 2
Mikroplastiknachweis in fließendem Trinkwasser – Messprinzip.
Quelle: HOT

ver, das sich insbesondere mit seiner Expertise in angewandter Ramanspektroskopie für die Kunststofferkennung im Fluss einbringt.

Die Trinkwasserkontrolle erfolgt dabei in zwei Stufen: In der ersten Stufe, die maßgeblich am HOT entwickelt wird, werden im Wasser transportierte Partikel erkannt, gezählt und mittels Ramanspektroskopie im Vorbeifließen auf ihren Kunststoffgehalt untersucht, während die Form der als Mikroplastik identifizierten Partikel mittels holografischer Mikroskopie in der zweiten Stufe bestimmt wird.

Der Grundaufbau ist dabei denkbar einfach gehalten, schon um Stabilität, Erreichbarkeit und einfache Bedienung durch nichtakademisches Personal zu ermöglichen. Zu untersuchendes Wasser wird aktiv durch eine verwirbelungsfreie Flusszelle gepumpt und dabei ständig mit einem Laser durchleuchtet. Das gestreute Licht wird dann rund um die Uhr automatisch mittels Ramanspektroskopie analysiert. Kunststoffe haben aufgrund ihrer vernetzten Molekülstruktur besonders intensive, kontrastreiche Ramanspektren, so dass auch kleinste Partikel erfasst und durch Abgleich mit einer Kunststoff-Ramanspektrendatenbank identifiziert

werden können. Für die als Mikroplastik identifizierten Partikel wird dann vollautomatisch die zweite Stufe aktiviert und Größe und Form des Mikroplastiks bestimmt, so dass das geplante Gerät dem Anwender alle Informationen zur Hand gibt, um die Quelle des Mikroplastiks einzugrenzen und geeignete Reinigungsmaßnahmen ergreifen zu können.

Parallel zur Ramanspektroskopie wird die Anzahl der durch die Flusszelle strömenden Partikel mit Hilfe einer einfachen Kamera gezählt und diese Partikel mit einer Detektionszeit versehen, so dass sie und ihre archivierten Ramanspektren sowie die in der zweiten Stufe mittels holografischer Mikroskopie bestimmte Partikelform eindeutig zugeordnet werden können. Insbesondere entsteht so auch ein Alarmkriterium, falls die Partikelanzahl pro Liter – von Mikroplastik oder allgemein aller Partikel – einen eingestellten Höchstwert überschreitet, ab dem das Wasser nicht mehr verwendet werden soll.

Die Fragen, die das HOT dabei für eine praktische Anwendung beantworten muss, sind vielfältig:

- Wie wirken Farbstoffe, Weichmacher und andere

chemische Beimengungen im Kunststoff auf die Detektierbarkeit von Mikroplastik im Trinkwasserstrom?

- Welchen Einfluss hat Bakterienbewuchs auf den Partikeln?
- Wie geht man mit nicht-kritischen Beimengungen wie Sand, Rostpartikeln oder Mikroalgen um, die alle ähnliche Größen und Formen aufweisen?
- Spielen die unterschiedlichen Trinkwasserzusammensetzungen eine Rolle?
- Wie wirkt sich eine längere Verweildauer des Mikroplastiks in der Umwelt auf die Partikel aus?

Und natürlich sind all diese Fragen abhängig von der Kunststoffsorte.

Es gibt also noch viel zu tun, um nach Abschluss des Projekts einen tragbaren, vielseitig anwendbaren und dennoch auch für kleinere Betriebe bezahlbaren Trinkwasser-Monitor auf den Markt zu bringen, der gerade diesen Unternehmen, die sich die aufwändigen Laboruntersuchungen nicht leisten können, ein Mittel an die Hand geben wird, etwaige Mikroplastikquellen in ihrem Fertigungszyklus aufzuspüren oder aber die Mikroplastikfreiheit ihrer Produkte zu garantieren.



Dr. Ann-Kathrin Kniggendorf
 Jahrgang 1972, ist seit 2011 Teil des wissenschaftlichen Stabes am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Ihre Forschungsinteressen liegen im Bereich angewandter Laser- und Raman-spektroskopie sowie dem Einsatz optischer Technologien in den Umwelt- und Lebenswissenschaften. Seit 2016 bearbeitet Sie das Projekt OPTIMUS am HOT. Kontakt: ann.kathrin.kniggendorf@hot.uni-hannover.de



Christoph Wetzel, B.Sc.
 Jahrgang 1992, studiert an der Leibniz Universität Hannover Physik und ist seit 2017 als Masterand am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien im Projekt OPTIMUS tätig. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der Biophotonik, Laserspektroskopie und Optik. Kontakt: christoph.wetzel@hot.uni-hannover.de



Michael Tomanek, B.Sc.
 Jahrgang 1991, ist seit 2011 Physikstudent an der Leibniz Universität Hannover und seit Anfang 2017 als Masterand am Hannoverschen Institut für Optische Technologien tätig. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich Laserspektroskopie und -analytik, medizinische Optik sowie Bio- und Polymerphotonik. Kontakt: michael.tomanek@hot.uni-hannover.de



Prof. Dr. Bernhard Roth
 Jahrgang 1970, ist seit 2012 wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien und seit 2014 Professor für Physik an der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich Laserspektroskopie und -analytik, Fasersensorik, medizinische Optik, Bio- und Polymerphotonik sowie Optiksimation. Kontakt: bernhard.roth@hot.uni-hannover.de



Join our Team

Die Digitalisierung unserer Welt ist nicht mehr aufzuhalten. Unsere Lösungen zur Erfassung und Nutzung exakter raumbezogener Daten sind ein unverzichtbarer Teil dieser Veränderung.

Werde auch **DU** ein Gestalter des digitalen Wandels!

Wir leben flache Hierarchien, flexible Arbeitszeiten und eine angenehme Arbeitsatmosphäre.

Bewirb Dich jetzt: leica-geosystems.com/karriere

- when it has to be right **Leica**
 Geosystems



Autonomes Fahren und Beleuchtung

SIND HEUTIGE SCHEINWERFER GUT GENUG FÜR SELBSTFAHRENDE AUTOS?

Sehen und gesehen werden – dieser Grundsatz ist seit den Anfängen der motorisierten Fortbewegung die Basis für einen sicheren und komfortablen Straßenverkehr. Wissenschaftler vom Institut für Produktentwicklung und Gerätebau (IPeG) erläutern, welche innovativen Technologien (Laserlicht) und Funktionen (blendfreies Fernlicht) bereits in aktuellen Fahrzeugen zum Einsatz kommen, um eine sichere Koexistenz konventioneller und autonomer Fahrzeuge sowie mit Passanten im Straßenverkehr zu ermöglichen.

Scheinwerfer mit Beamertechnologie

Für eine optimale Sicht des Fahrers müssen die Straße und deren nähere Umgebung hell beleuchtet werden. Bei Einbezug des entgegenkommenden Verkehrs wird sofort klar, dass eine helle Ausleuchtung nicht das einzige Ziel sein kann. Das Bestreben in der Lichtentwicklung ist also vielmehr, die optimale Sicht für alle Verkehrsteilnehmer in jeder Fahrsituation zu ermöglichen und insbesondere die Blendung für andere zu minimieren. Das klassische Abblendlicht und Fernlicht wird zunehmend durch adaptive Lichtfunktionen ersetzt. Für die Auswahl der passenden Lichtverteilung werden Fahrzeug- und Kameradaten ausgewertet.

Übersicht adaptiver Lichtfunktionen:

- Landstraßenlicht (entspricht dem klassischen Abblendlicht, also einer asymmetrischen Verteilung mit weiter Ausleuchtung des rechten Fahrbahnrandes)
- Stadtlicht (breite, aber nicht so weite Ausleuchtung der Straße wie beim Landstraßenlicht)
- Autobahnlicht (sehr schmale und weitreichende Lichtverteilung; am IPeG im Rahmen der Dissertation von Herrn Wolf als Lasersatzfernlicht umgesetzt)



- Kurvenlicht (Hineinleuchten in die Kurve)
- Blendfreies Fernlicht (Ausblendung von Gegenverkehr und reduzierte Beleuchtung von Verkehrsschildern)
- Markierungslicht (Beleuchtung oder Markierung von Gefahrenstellen)

Mit einem adaptiven Scheinwerfer in Kombination mit einer Frontkamera oder einem Radarsensor kann die Lichtverteilung so angepasst werden, dass entgegenkommende Fahrzeuge aus dem Lichtkegel ausgespart werden, um eine Blendung der Insassen zu vermeiden. Das Fernlicht kann damit zeitlich länger und häufiger genutzt werden. Diese Funktion des blendfreien Fernlichts wurde 2015 in PKW der Kompaktklasse mit acht einzeln schaltbaren LEDs eingeführt. Aktuelle Modelle der Oberklasse können mit 84

LEDs pro Scheinwerfer bereits eine Vielzahl adaptiver Scheinwerferfunktionen umsetzen.

Die nächste Innovation bahnt sich an: Die Integration einer bewährten Technologie aus Videoprojektoren führt zu einem Sprung der einzeln steuerbaren Elemente oder »Pixel« in einem Scheinwerfer auf 1.000.000 und mehr. An Universitäten und in Unternehmen wird momentan intensiv an der Integration dieser Technik in Scheinwerfer gearbeitet.

Konkret arbeitet das Institut für Produktentwicklung und Gerätebau (IPeG) an Technologien, mit denen diese hochauflösenden Scheinwerfer umgesetzt werden können. Um die aus Videoprojektoren bekannten LCD-Panels (LCD: Liquid Crystal Display) und Mikrospiegelarrays (DMD:

Digital Micromirror Device) zu integrieren, müssen die unterschiedlichen Anforderungen an einen Videoprojektor und an einen Scheinwerfer beachtet werden. Anforderungen bezüglich der Einsatztemperatur, Vibrationen und Verschmutzung sind für Fahrzeuge restriktiver. Auch ist die homogene (gleichmäßige) Ausleuchtung des Bildes, die für Videoprojektoren ein Qualitätsmerkmal ist, für Schein-

Fahren zwischen der Straße und dem Armaturenbrett wechselt. Die ständige Akkommodation an die veränderte Distanz führt zu einer Ermüdung der Augen. Eine Lösung dafür sind Head-Up Displays, die wichtige Informationen, zum Beispiel die aktuelle Geschwindigkeit, auf eine virtuelle Ebene vor dem Fahrzeug projizieren, sodass die Akkommodation entfällt. Der nächste Entwicklungs-

kommunizieren, überhaupt aufwändige und teure Scheinwerfer benötigen.

Die Antwort darauf ist eindeutig: Solange der Verkehrsraum ein offener und zugänglicher Bereich ist, wird es Verkehrsteilnehmer geben, die nicht digital vernetzt sind. Die Forschungen zum sogenannten kooperativen autonomen Fahren werden intensiver und untersuchen die spannende Frage, wie autonom agierende Fahrzeuge mit »analogen« Verkehrsteilnehmern kommunizieren können. Die Kommunikation über Licht bietet vielfältige und vielversprechende Lösungen, die in zwei Gruppen gegliedert werden können:

- Systeme, die Informationen direkt am Fahrzeug über leuchtende Elemente anzeigen: Das können einfache LED-Leisten sein, die bereits im Fahrzeuginnenraum als Zierleisten eingesetzt werden, aber auch großflächige organische LED-Panels (OLEDs) oder LC-Displays. Der Vorteil dieses Ansatzes ist der hohe Kontrast, der eine Nutzung auch tagsüber erlaubt.
- Systeme, die Informationen auf die Straße projizieren oder in das Sichtfeld anderer Verkehrsteilnehmer projizieren.

Die Anforderungen an projizierende Lichtsysteme ähneln denen an adaptive Scheinwerfer. Im Unterschied zu der Projektion von Informationen für den Fahrer des projizierenden Fahrzeugs, sollen autonome Autos mit externen Verkehrsteilnehmern kommunizieren. Wie in *Abbildung 2* dargestellt ist, eignet sich für den Bereich direkt vor dem Fahrzeug ein hochauflösender Scheinwerfer. Neben oder hinter dem Fahrzeug bieten andere Systeme Vorteile – ein Beispiel dafür ist ein scannen-



Abbildung 1
Projektion von Symbolen auf die Straße
Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau

werfer dagegen eher hinderlich. Hier ist eine inhomogene Lichtverteilung mit einem Hotspot in der Mitte gefordert. Nur mit einer speziellen verzerrenden Optik, die am IPeG entwickelt und patentiert wurde, kann das erreicht werden.

Auch auf dem Gebiet der Entwicklung von Lichtassistenzsystemen ist das IPeG aktiv: Herr Jürgens entwickelte für seine Dissertation einen kontrastadaptiven Scheinwerfer, der eine an die aktuelle Adaption der Augen des Fahrers angepasste Lichtverteilung generiert, um die Eigenblendung durch Verkehrsschilder zu verhindern.

Die sehr hohe Auflösung des Systems ermöglicht eine weitere Funktion – die Projektion von Informationen oder Symbolen direkt auf die Straße. Das ist sinnvoll, da die Blickrichtung des Fahrers beim

schritt ist die Anzeige kontaktanaloger Informationen, also zum Beispiel Navigationshinweise, die direkt auf der realen Fahrbahn zu sehen sind (*Abbildung 1*). Hier zeigt sich das Potenzial der projizierenden Scheinwerfer für zukünftige Assistenzsysteme, da es möglich wird, Informationen für den Fahrer in die reale Welt, also auf die Straße, zu schreiben.

Autonome Fahrzeuge im Straßenverkehr

Die zuvor erwähnten adaptiven Lichtfunktionen unterstützen hauptsächlich den Fahrer des Fahrzeugs, indem sie situativ angepasst den Verkehrsraum ausleuchten. Es stellt sich die Frage, ob autonome Autos, die per GPS navigieren und per Funk mit anderen Fahrzeugen, Ampeln und Infrastruktur (Car-2-X)

Abbildung 2
Projizierter Zebrastreifen
Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau



Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer

Jahrgang 1963, ist seit 2011 Leiter des Instituts für Produktentwicklung und Gerätebau. Außerdem ist er Vorstandsmitglied des Hannoverischen Zentrums für Optische Technologien (seit 2012) und im wissenschaftlichen Direktorium des Laser Zentrums Hannover (seit 2016). In Forschung und Lehre liegen seine Schwerpunkte im Gerätebau, der rechnergestützten Produktentwicklung und der Optomechatronik. Kontakt: lachmayer@ipeg.uni-hannover.de

der Laserscheinwerfer, der im nächsten Abschnitt vorgestellt wird.

Zusammen mit Designern der Hochschule Hannover haben Maschinenbaustudenten am IPeG in einer semesterbegleitenden Veranstaltung (»Masterlabor«) zum Thema »Licht spricht« Konzepte zur Kommunikation autonomer Fahrzeuge erarbeitet. In *Abbildung 3* projiziert ein Fahrzeug Symbole auf die Straße, die einem Fahrradfahrer zeigen, dass dieser von der Sensorik des Fahrzeugs erkannt wurde

scanner farbige Symbole erzeugen und erreicht bei einer kleinen Fläche eine höhere Beleuchtungsstärke. Außerdem ist der Scanner räumlich unabhängig von den Scheinwerfern im Fahrzeug integrierbar, er kann also auch hinter oder neben dem Fahrzeug projizieren.

Damit der Scanner auch bei heller Umgebung sichtbare Symbole erzeugen kann, muss die Ausgangsleistung des Systems erhöht werden. Hierfür ist insbesondere weitere Forschung an Laserdioden nötig.

Abbildung 3
Konzept zur Lichtkommunikation autonomer Fahrzeuge
Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau



Abbildung 4
Designentwurf einer Leuchtfläche zur Kommunikation
Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau



und der Sicherheitsabstand groß genug ist. *Abbildung 4* zeigt einen Designentwurf für eine Leuchtfläche, über die eine Kommunikation stattfinden kann.

Laserprojektion auf der Straße

In *Abbildung 5* wird ein Symbol von einem Prototyp eines Laserscanners (*Abbildung 6*) auf die Straße projiziert. Im Gegensatz zu der Projektion mit einem hochauflösenden Scheinwerfer kann der Laser-

Neben funktionalen Überlegungen spielt auch die Lasersicherheit eine wichtige Rolle bei der Entwicklung eines laserbasierten Lichtsystems. Das optische System zur Formung des Laserstrahls sollte so ausgelegt sein, dass die Divergenz des Strahls mit zunehmender Entfernung möglichst groß ist, die Flächenleistung nimmt damit ab. Auf Systemebene kann ein laserbasiertes Lichtsystem so integriert werden, dass ein Einschalten nur bei ausreichender Geschwindigkeit des Fahrzeugs möglich ist. Durch die zeitlich begrenzte Exposi-

tion der Augen mit Laserlicht wird eine Gefährdung reduziert.

Ausblick

Der am IPeG entwickelte hochauflösende Scheinwerfer vereint die Funktionen eines konventionellen Scheinwerfers und die eines Projektionsystems und ist damit bereits heute für autonome Fahrzeuge gerüstet. Auch der Laserscanner kann nicht nur für Projektionen für den Fahrer genutzt werden, sondern auch für die



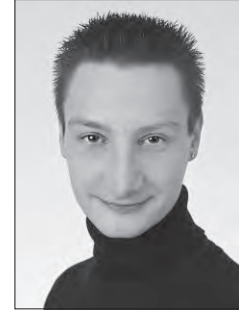
Dipl.-Ing. Gerolf Kloppenburg
 Jahrgang 1984, ist Gruppenleiter der Forschungsgruppe Optomechatronik und arbeitet seit 2012 am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau. Seine Arbeitsschwerpunkte in Forschung und Lehre sind Fahrzeugscheinwerfer und laserbasierte Beleuchtungssysteme. Das Thema seiner Doktorarbeit ist die Konzeptionierung einer scannenden Laser-Projektionseinheit für den Einsatz am Fahrzeug. Kontakt: kloppenburg@ipeg.uni-hannover.de



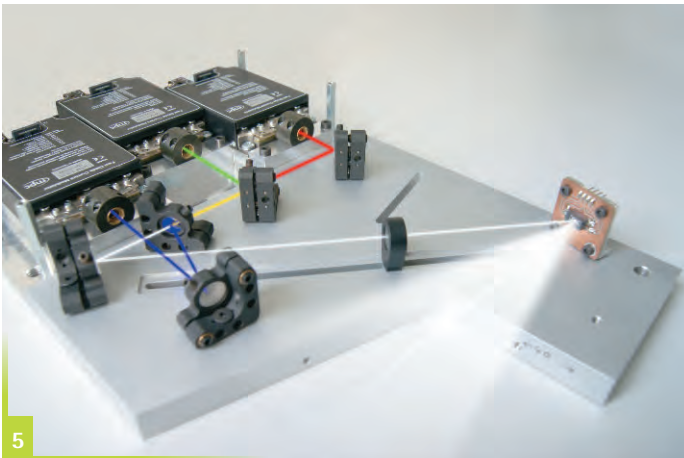
Dr.-Ing. Alexander Wolf
 Jahrgang 1984, arbeitet seit 2011 am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau. Seine Arbeitsschwerpunkte in Forschung und Lehre sind die Simulation und Konzeptionierung angepasster optischer Systeme. Kontakt: wolf@ipeg.uni-hannover.de



M. Sc. Marvin Knöchelmann
 Jahrgang 1988, Maschinenbaustudium an der TU München, arbeitet seit 2016 am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die Entwicklung hochauflösender Fahrzeugscheinwerfer. Kontakt: knoechelmann@ipeg.uni-hannover.de



Dipl.-Ing. Peer-Phillip Ley
 Jahrgang 1988, Maschinenbaustudium an der Leibniz Universität Hannover, arbeitet seit 2016 am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau. Er befasst sich in der Forschung mit der Simulation optischer Beleuchtungssysteme für Fahrzeugscheinwerfer. Kontakt: ley@ipeg.uni-hannover.de



Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmern. An die Entwicklung der optischen Geräte muss nun eine Validierung im Verkehrsraum folgen, in der viele spannende Fragen beantwortet werden können:

- In welchen Situationen ist eine Kommunikation sinnvoll und notwendig?
- Wo und wie groß müssen Symbole angezeigt oder

projiziert werden?

- Welche Symbole sind erkennbar und schnell verständlich?
- Welcher Kontrast (und damit welche Beleuchtungsstärke der entwickelten Systeme) ist notwendig, um die Sichtbarkeit sicherzustellen?
- Wie werden die Projektionen von Verkehrsteilnehmern akzeptiert?


Um diese Fragen zu beantworten und um die entwickelten Prototypen im Einsatz zu validieren, wurde am IPeG ein Versuchsträger ausgerüstet, mit dem Messungen und Probandenstudien im realen Straßenverkehr durchgeführt werden (Abbildung 7). Erste erfolgreiche Testfahrten lassen interessante Forschungsergebnisse in der Zukunft erwarten.

Abbildung 5
 Ein kleiner Laserscanner
 Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau

Abbildung 6
 Versuchsfahrzeug mit hochauflösenden Scheinwerfern
 Quelle: Institut für Produktentwicklung und Gerätebau



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut



Wir hängen nicht an der Zeit – aber wir machen sie.

Zeit für Sie, die PTB kennenzulernen:

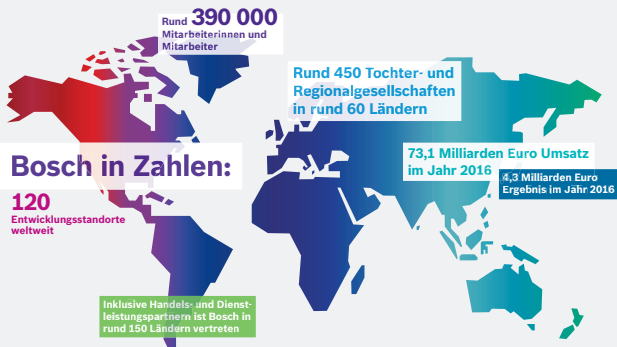
Die PTB ist ein Arbeitgeber,
bei dem Kreativität und Spaß an
der Arbeit sowie persönlicher und
gesellschaftlicher Nutzen
zusammenpassen.

Nehmen Sie sich die Zeit und
informieren Sie sich auf unserer
Homepage: www.ptb.de

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
38116 Braunschweig
www.ptb.de



Foto: mauritius images



Lieber bewegen statt stillstehen? Willkommen bei Bosch.

Die Bosch-Gruppe gehört zu den Global Playern im Technologie- und Dienstleistungsbereich: Wir setzen pro Jahr rund 73 Milliarden Euro um – mit insgesamt über 390.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern weltweit. Wo wir aktiv sind: in den vier Unternehmensbereichen Mobility Solutions, Industrial Technology, Consumer Goods sowie Energy and Building Technology. Wie wir agieren: mit rund 450 Tochter- und Regionalgesellschaften in rund 60 Ländern. Was uns antreibt: Lösungen für das vernetzte Leben zu entwickeln und so weltweit die Lebensqualität der Menschen zu verbessern – mit innovativen und begeisterten Produkten und Dienstleistungen. Was Sie bei Bosch erwartet: die Möglichkeit, wirklich Großes zu bewegen und gemeinsam mit uns aktiv die Zukunft zu gestalten. Als Teil eines Teams, das mit sinnstiftenden Produkten neue Impulse setzt.

Starten auch Sie etwas Großes.
Für mehr Informationen zu Ihren
Karrieremöglichkeiten bei Bosch:
www.bosch-career.de

Let's be remarkable.

Automotive Safety
Technologies



Die **Automotive Safety Technologies GmbH (ASTech)** wurde 2009 als **Joint Venture** zwischen der Andata Entwicklungstechnologie GmbH (Andata) und der Audi Electronics Venture GmbH (AEV) gegründet. Sie entwickelt Softwarelösungen für die Integrale Fahrzeugsicherheit basierend auf dem Technologieansatz von Andata und dem Know-how der Audi Fahrzeugsicherheit.

Woran wir arbeiten

- Integrale Sicherheit
- Fahrerassistenzsysteme
- Absicherung/Testing
- Simulation uvm.

Was Dich bei uns erwartet

- Flexible Arbeitszeitgestaltung
- Erfolgreiches Teamwork
- Mitarbeiterereignisse
- Offene Feedback-Kultur
- Eigenverantwortliches Arbeiten
- Breites Themenspektrum
- Vielfältige Weiterbildungsmöglichkeiten

Im Bereich **Virtuelle Absicherung** suchen wir für unseren Standort in **Wolfsburg** zur Unterstützung immer nach motivierten Mitarbeitern – **Berufseinsteigern und Studenten:**

Bestandteil der Absicherung autonomer Fahrfunktionen ist das virtuelle Testen. Hierbei werden Fahrzeugmodelle durch Fahrermodelle in einem Computermodell der Umwelt gesteuert. Dadurch können Algorithmen und Software schon erprobt werden, bevor ein Prototyp überhaupt gebaut wird. Das ermöglicht, viele Millionen Kilometer zurückzulegen – aber eben virtuell.

Für mehr Informationen besucht
uns unter www.astech-auto.de.

Wir freuen uns auf Euch!



DEIN KARRIERESTART

Wir bieten für

Studierende und Absolventen

von Universität, Hochschule oder
Berufsakademie aus technisch-
naturwissenschaftlichen Studiengängen
und aus Wirtschaftsingenieur- und
Wirtschaftswissenschaften:

- Festanstellungen zum Berufseinstieg
- Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten
- Duales Studium
- Praktika und Jobs für Werkstudenten

Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG
Hauptstraße 1 | 83413 Fridolfing
+49 8684 18-0 | personalinfo@rosenberger.com

Rosenberger



www.rosenberger.com/jobs

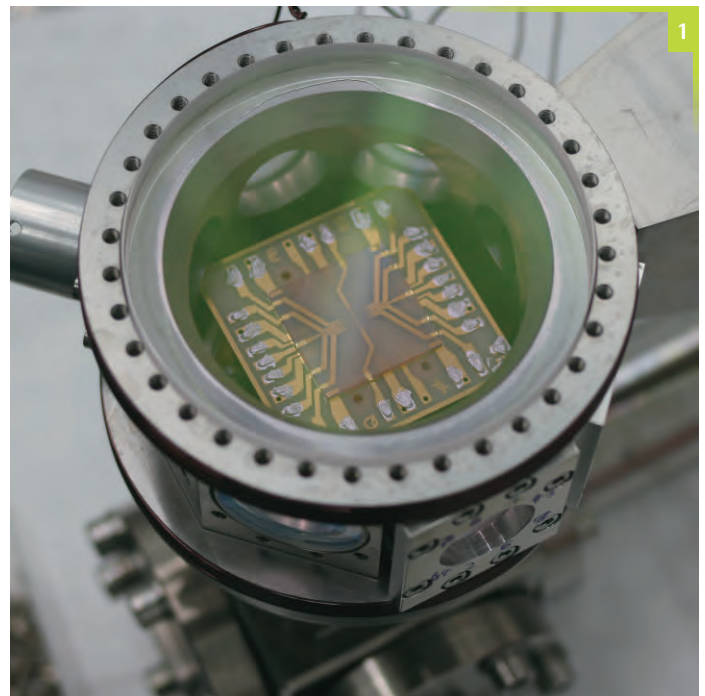
Meilenstein in der Quantenphysik

ERSTMALS BOSE-EINSTEIN KONDENSATE IM ALL

Am 23. Januar 2017 ist es deutschen Forschern unter Federführung der Leibniz Universität Hannover erstmals gelungen, Bose-Einstein Kondensate (BEK) im Weltraum an Bord einer Forschungsrakete zu erzeugen und diese als Quelle für weitere atom-optische Experimente zu nutzen.

Bose-Einstein Kondensate sind ein spezieller Materiezustand, der entsteht, wenn eine Atomwolke fast bis auf den absoluten Nullpunkt heruntergekühlt wird. Dazu wird die Wechselwirkung der Atome mit Licht- und Magnetfeldern ausgenutzt. Sie besetzten daraufhin alle den niedrigsten Energiezustand und sind nun durch eine gemeinsame Wellenfunktion beschreibbar. Ähnlich wie Laserlicht in der Optik, eignet sich dieser makroskopische Quantenzustand hervorragend für die Materiewelleninterferometrie und ist insbesondere für hochauflösende Messungen im Weltraum entscheidend. In diesen Interferometern tauschen Materie und Licht die Rollen: Die frei fallenden Materiewellen werden mit Hilfe von Licht kohärent geteilt und wieder zur Interferenz gebracht. Die Genauigkeit der Messung steigt quadratisch mit dieser freien Fallzeit. Auf der Erde in typischen Laboraufbauten kommt das Kondensat bereits nach etwa hundert Millisekunden auf dem Boden auf. Deshalb bergen Weltraummissionen mit quasi unbegrenzter freier Fallzeit großes Potenzial.

Zukünftig sollen Materiewellen-Interferometer genutzt werden, um zum Beispiel das Schwerfeld der Erde zu vermessen oder um mit Präzisionsmessungen fundamentale Theorien wie Einsteins Äquivalenzprinzip zu prüfen.



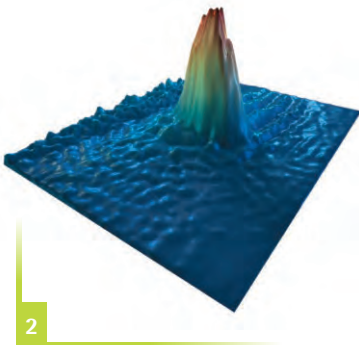
Die Interferometrie im ausgedehnten freien Fall betritt jedoch in vielen Bereichen Neuland und agiert auf Energieskalen äquivalent zu Temperaturen im Picokelvin- (10^{-12} Kelvin, also 0,000000000001 Kelvin) oder gar Femtokelvinbereich (10^{-15} Kelvin). Neue methodische Ansätze für die Interferometrie werden benötigt. Schon die Zweifel an der Machbarkeit von Bose-Einstein Kondensaten im Weltall verwiesen Missionsvorschläge zur Materiewelleninterferometrie in den Bereich der Science Fiction Literatur.

Um aus der Fiction Science werden zu lassen, wurde in

der QUANTUS-Kollaboration (Quantengase Unter Schwerelosigkeit) an der Idee von frei fallenden Laboratorien gearbeitet. Hierbei fällt die Apparatur zum Betrieb der Experimente mit den Atomen mit. In den vergangenen Jahren ist es den deutschen Forschern gelungen, im Fallturm Bremen Bose-Einstein Kondensate über eine Zeitspanne von zwei Sekunden in der Schwerelosigkeit zu erzeugen und zu untersuchen. Dabei wurde die ganze Experimentkapsel im evakuierten Turm in einer Höhe von etwa 110 Metern fallen gelassen. Um noch längere Fallzeiten zu realisieren, werden Apparaturen für Welt-

raumanwendungen gebaut. Raketenmissionen eröffnen Zeiten von Minuten und Satelliten bieten zeitlich fast unbegrenzte Schwerelosigkeit.

Die Mission MAIUS-1 (Materiewellen-Interferometrie unter Schwerelosigkeit) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) startete um 3.30 Uhr morgens vom schwedischen Startplatz ESRANGE in der Nähe der



Stadt Kiruna nördlich des Polarkreises und flog bis zu einer Höhe von 243 Kilometern. Ein Team aus wissenschaftlichem und technischem Personal von insgesamt elf deutschen Forschungseinrichtungen, darunter Holger Ahlers, Dennis Becker, Maïke D. Lachmann, Thjis Wendrich und Stephan T. Seidel von der Leibniz Universität Hannover sowie der schwedische Startplatzbetreiber überwachten die autonom operierende Nutzlast und den Flug der Rakete vom Boden aus. Während der antriebslosen Flugphase oberhalb von etwa 100 Kilometern bis zum Scheitelpunkt und zurück, standen sechs Minuten Experimentierzeit bei schwerelosen Bedingungen zur Verfügung.

Bereits die Sofortanalyse der während des Fluges übermittelten Daten zeigte, dass es den Forscherinnen und Forschern gelungen war, erstmalig Bose-Einstein Kondensate im All zu erzeugen. Die 275.000 kondensierten Atome

im ersten Versuch übertrafen sogar die Erwartungen. Insgesamt wurden 85 Experimente in der Zeit unter Schwerelosigkeit durchgeführt, welche die Manipulation der Ensembles und verschiedene Schritte für präzise Materiewellen-Interferometrie getestet haben. Zusätzlich wurden schon in der Beschleunigungsphase während des Starts und dem Ausbrennen der Motoren atom-optische Experimente

bedingungen geborgen und den Forschern wieder ausgehändigt. Nach gründlicher Inspektion und kleinen Reparaturen konnte die Nutzlast wieder in Betrieb genommen und es konnten erneut Bose-Einstein Kondensate erzeugt werden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Entwicklung neuer Methoden eingehen, wie sie für zukünftige Weltraummissionen notwendig sind.



unter diesen hoch-dynamischen Bedingungen demonstriert. Dazu wurde eine kalte Wolke erzeugt, die nur den ersten Kühlschritt auf dem Weg zum BEK durchlaufen ist und sich als Quelle für Materiewellen-Interferometrie auf sehr kurzen Zeitskalen eignet. Die Landung der Nutzlast erfolgte ebenfalls planmäßig an einem Fallschirmsystem im tief verschneiten Nordschweden. Die Apparatur wurde daher mit drei Tagen Verzögerung aufgrund der Wetter-

Auch aus technologischer Sicht war die Mission eine sehr große Herausforderung. Während Laboraufbauten ganze Räume füllen, sehr sensibel auf Temperaturschwankungen und Vibrationen reagieren und bis zu einer Minute für die Erzeugung eines Bose-Einstein Kondensats brauchen, ist der Platz und das Gewicht auf einer Rakete beschränkt und die Anzahl der Experimente in Schwerelosigkeit durch die Experimentzeit limitiert. Zusätzlich

Abbildung 1
In die aus Titan gebaute Ultrahochvakuumkammer ist ein dreilagiger Atomchip eingebaut. Mit den darauf geprägten stromführenden Strukturen können die notwendigen Magnetfelder zur Manipulation atomarer Wolken erzeugt werden.

Abbildung 2
Dreidimensionale Darstellung der atomaren Dichte des ersten im Weltall erzeugten Bose-Einstein-Kondensats. Das BEK wurde 97 Sekunden nach dem Start bei einer Höhe von 132 Kilometern und einer Geschwindigkeit von Mach 4,2 erzeugt.

Abbildung 3
Die Nutzlast der MAIUS-1 Mission mit dem versammelten Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, der MORABA (Mobile Raketen Basis) sowie den Betreibern der schwedischen ESRANGE.



M. Sc. Maike Diana Lachmann
 Jahrgang 1990, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Quantenoptik und arbeitet an den MAIUS-Projekten. Sie forscht an quantenmechanischen Systemen für Weltraumanwendungen. Kontakt: lachmann@iqo.uni-hannover.de



Prof. Dr. Ernst M. Rasel
 Jahrgang 1965, ist Professor am Institut für Quantenoptik. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Atomoptik, Quantenoptik sowie Präzisionssensoren für Raum und Zeit. Kontakt: rasel@iqo.uni-hannover.de

braucht man ein sehr robustes Design, das den Start voll funktionsfähig übersteht. Ein wichtiger Entwicklungsschritt für diese Umstände waren Atomchips, die große Spulenaufbauten platz- und leistungssparend ersetzen. Auf einem Substrat werden dafür sehr dünne Goldstrukturen aufgetragen und mittels Strömen durch die Leiter werden Magnetfelder induziert. Durch geschickte Kombinati-

on von verschiedenen Strukturen können so komplexe Magnetfeldkonfigurationen für die Manipulation der Atomwolken erzeugt werden. Diese Technologie wurde insbesondere von Nobelpreisträger Theodor Hänsch sowie Jakob Reichel und Jörg Schmiedmayer entwickelt. Sie waren der Ausgangspunkt für die Atomchip basierten BEK Interferometer, die an der Leibniz Universität Hannover am Institut für Quantenoptik in der Gruppe von Ernst M. Rasel und Wolfgang Ertmer in engster Kooperation mit dem Theoretiker Wolfgang Schleich in Ulm erforscht werden. Mit dem auf MAIUS-1 eingesetzten Atomchip lassen sich Bose-Einstein Kondensate von mehreren hunderttausend Atomen in weniger als 2 Sekunden erzeugen.

Das Projekt MAIUS-1 steht unter wissenschaftlicher Leitung der Leibniz Universität Hannover im Verbund mit der Humboldt-Universität und dem Ferdinand-Braun-Institut in Berlin, dem ZARM der Universität Bremen, der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, der Universität Hamburg, der Universität Ulm und der Technischen Universität Darmstadt. Dem For-

schungsverbund gehörten auch die Institute für Raumfahrtssysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen, für Raumflugbetrieb und Astronautentraining – hier die Mobile Raketenbasis MORABA – in Oberpfaffenhofen sowie die DLR Einrichtung für Simulations- und Softwaretechnik in Braunschweig an. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Studierenden, vielen jungen Wissenschaftlern und Ingenieuren sowie Hochschullehrenden betraf alle Subsysteme der Nutzlast, von der Atomchip-apparatur über die Laser, die Elektronik, die Datenspeicherung, die magnetische Abschirmung, die Batterien bis hin zur Flugsoftware. Die Rakete wurde in einer zweistufigen Konfiguration eingesetzt mit Feststoffmotoren aus brasilianischer Produktion. Die Durchführung der Startkampagne oblag der DLR-MORABA.

Das Projekt wurde vom DLR-Raumfahrtmanagement in Bonn mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert. Nach einer detaillierten Auswertung der Experimentdaten ist die nächste Raketenmission für 2020 geplant. Sie dient der Erforschung von Bose-Einstein Kondensaten zweier Atomsorten (neben Rubidium auch Kalium) in einem Interferometer, einem notwendigen Zwischenschritt zum Test des Einsteinschen Äquivalenzprinzips mit Materiewellen. Darüber hinaus sind die MAIUS-Raketenmissionen und die QUANTUS-Experimente im Bremer Fallturm ein wichtiges Bindeglied für die im Mai 2017 gestartete Kooperation mit der NASA für geplanten Experimente zu ultrakalten Atomen auf der Internationalen Raumstation (ISS), an denen die deutschen Wissenschaftler maßgeblich beteiligt sind.

Abbildung 4
Lift-Off aus dem Skylark-Tower, der Startvorrichtung für die Rakete des Typs VSB-30. Die Nutzlast in rot verlässt gerade oben den Turm.



Laser AKADEMIE

Ihr Weiterbildungspartner
in den optischen Technologien

www.lzh-laser-akademie.de
kontakt@lzh-laser-akademie.de
0511-2771729



neoLASE

brilliance in customized laser solutions



Customized Lasers
Laser Amplifier
Industrial Lasers
Laser Electronics

neoLASE GmbH · www.neolase.com · Hollerithallee 17 · 30419 Hannover

Drive your career at WABCO



Wir suchen engagierte, kreative Köpfe, die sich und ihre Ideen verwirklichen möchten – wenn Sie mit uns richtig Gas geben wollen, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung!

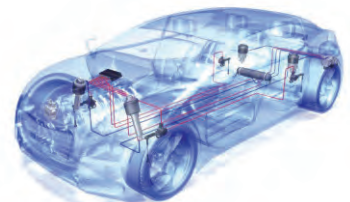
- Maschinenbau
- Informatik
- Wirt.-Ing.
- Mechatronik
- Elektrotechnik
- Projektmanagement
- Betriebswirtschaft

Sind Sie bereit zu erfahren, wie weit **Ihr Wissen, Ihr Talent und Ihr Ehrgeiz** Sie in der globalen Welt der Nutzfahrzeuge bringen können?

Sie möchten in einem **internationalen Umfeld** mit vielen **Entwicklungsmöglichkeiten** und **Gestaltungsfreiraum** arbeiten?

WABCO ist einer der weltweit führenden Anbieter von Technologien & Regelsystemen für die Sicherheit und Effizienz von Nutzfahrzeugsystemen.

Zu unseren Kunden gehören die führenden Lkw-, Anhänger- und Bushersteller der Welt. Aber wussten Sie schon, dass wir auch im Pkw-Premium-Segment mit unseren Produkten vertreten sind?



www.wabco-auto.com/karriere

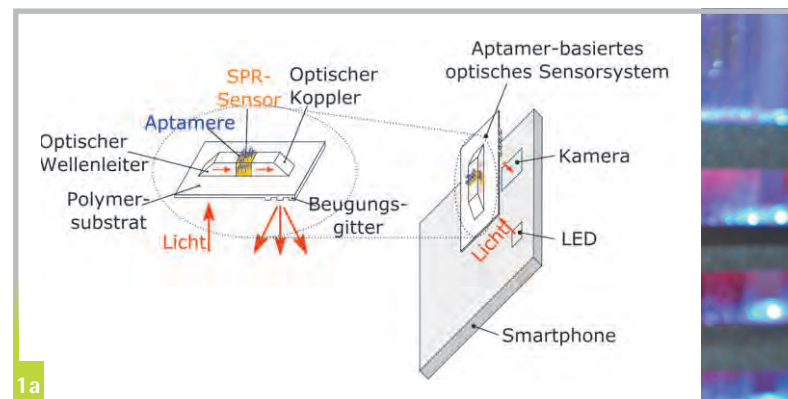
WABCO

Labordiagnostik für jedermann

WIE SMARTPHONES DAS GESUNDHEITSWESEN REVOLUTIONIEREN KÖNNEN

Handliche multifunktionale Diagnosegeräte werden in Zukunft eine immer stärkere Rolle im Gesundheitswesen spielen. Ein Team vom Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien und der Technischen Chemie arbeitet an optischen Biosensoren, die auf ein Smartphone aufgesteckt werden können, um zukünftig eine patientennahe Labordiagnostik zu ermöglichen.

Ein Smartphone gehört mittlerweile für die meisten Menschen zum Alltag. So besaßen 2016 bereits 49 Millionen Deutsche ein Smartphone¹ und der weltweite Bestand wird für 2020 auf mehr als 2,87 Milliarden geschätzt². Durch ihre globale Verbreitung und die rasante technologische Weiterentwicklung zu leistungsstärkeren Geräten werden Smartphones immer häufiger im Bereich der patientennahen Labordiagnostik eingesetzt. Externe elektrische Auswertegeräte für Smartphones, beispielsweise in Form von Blutzuckermessgeräten, sind bereits kommerziell verfügbar. Weitere Ansätze reichen von dem einfachen Abfotografieren eines Streifenschnelltests und der Auswertung mit einer Smartphone-App bis hin zur holografischen Mikroskopie. Dank des enormen Fortschritts in den optischen und photonischen Technologien rücken integrierte Ansätze in den Vordergrund, die dank der einzigartigen Eigenschaften des Lichts hochpräzise und spezifisch zum Nachweise von Krankheiten eingesetzt werden können. Diese Ansätze erschließen zudem Anwendungen in Telemedizin und vernetzter Medizin und eignen sich zur Bedienung durch Laien. Das könnte mittelfristig zu einer wahren Revolution in der Medizin führen: mobile und hochfunktionelle Diagnostikgeräte, für jedermann verfügbar und einsetzbar, vor



allem auch in abgelegenen oder weniger entwickelten Gebieten und Ländern, in Katastrophengebieten oder bei der Kontrolle von chronischen Krankheiten durch die Patienten zuhause. Damit einhergehen auch enorme Zeit- und Kosteneinsparungen für Ärzte und Patienten sowie das Gesundheitswesen im Allgemeinen.

Ein hochfunktionales optisches System zur Anwendung mit einem Smartphone wird derzeit am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) gemeinsam mit dem Institut für Technische Chemie (TCI) entwickelt. Durch Mittel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Europäischen Sozialfonds (ESF) wird in einem EXIST-Forschungstransfervorhaben ein Smartphone-gestütztes optisches Schnelltestverfahren entwickelt, das als vielseitige Plattform im Bereich der pa-

tientennahen Labordiagnostik etabliert werden soll. Der Fokus liegt auf der Bereitstellung von spezifischen Schnelltestverfahren für diagnostische Anwendungen, die zunächst am Beispiel ausgewählter medizinisch relevanter Marker wie CRP (C-reaktives Protein) und BNP (B-typ natriuretisches Peptid) realisiert werden sollen. CRP ist ein Entzündungsmarker, der zur Differenzierung von bakteriellen und viralen Erkrankungen eingesetzt wird, um eine unnötige Antibiotikagabe zu vermeiden und der zudem in der Verlaufskontrolle chronisch entzündlicher Erkrankungen breiten Einsatz findet. Hingegen weisen erhöhte BNP-Werte auf Schädigungen am Herzen und insbesondere auf eine Herzinsuffizienz hin. Die Herzinsuffizienz ist eine der häufigsten internistischen Erkrankungen in Deutschland und einer der häufigsten Beratungsanlässe in einer allgemein medizinischen Praxis.

Diagnostik mit dem Handy

Das Konzept des Smartphone-gestützten Schnelltest-Sensors ist sehr simpel, siehe *Abbildung 1*. Die Grundlage des Sensorsystems bildet ein funktionalisierter, planar-polymer-optischer Wellenleitersensor auf Basis von Oberflächenplasmonenresonanz (SPR). Bei der SPR werden freie Elektronen in einem Metall wie Gold oder Silber an einer Grenz-

funktionalisierung eingesetzt, da diese im Vergleich zu Antikörpern mehrere Vorteile bieten: Sie sind langzeitstabil, pH- und temperaturunempfindlich und können vollsynthetisch hergestellt werden. Das finale SPR-Sensorsystem soll als eine auf ein Smartphone aufsteckbare Schnelltest-Einheit ausgebildet sein. Im Gehäuse des aufsteckbaren Schnelltests ist auch ein mikrofluidisches System integriert, das eine hygienische Probenhandhabung sowie den automatischen Probentransport hin zur Sensoreinheit ermöglicht. Der Sensor kann so beispielsweise zur Blutanalyse eingesetzt und ähnlich angewendet werden wie ein handelsüblicher Insulintest. Zur Blutanalyse wird ein Finger mit einer kleinen Nadel angestochen und der entstehende Blutstropfen auf den auf das Smartphone aufgesteckte Sensor gegeben. Der Sensor wird anschließend mittels Smartphone-App ausgelesen und das Ergebnis auf dem Display angezeigt.

10 nm dick und wurde chemisch mit Hilfe einer sogenannten Tollensprobe realisiert. Des Weiteren wurden die Enden der Glasfaser in einem Winkel von 45 Grad angeschliffen und jeweils vor der Smartphone-LED beziehungsweise -kamera mit Hilfe von Klebstoff fixiert (*Abbildung 2b*). Anhand eines Beugungsgitters, das zwischen Glasfaserende und Smartphone-Kamera platziert wurde,

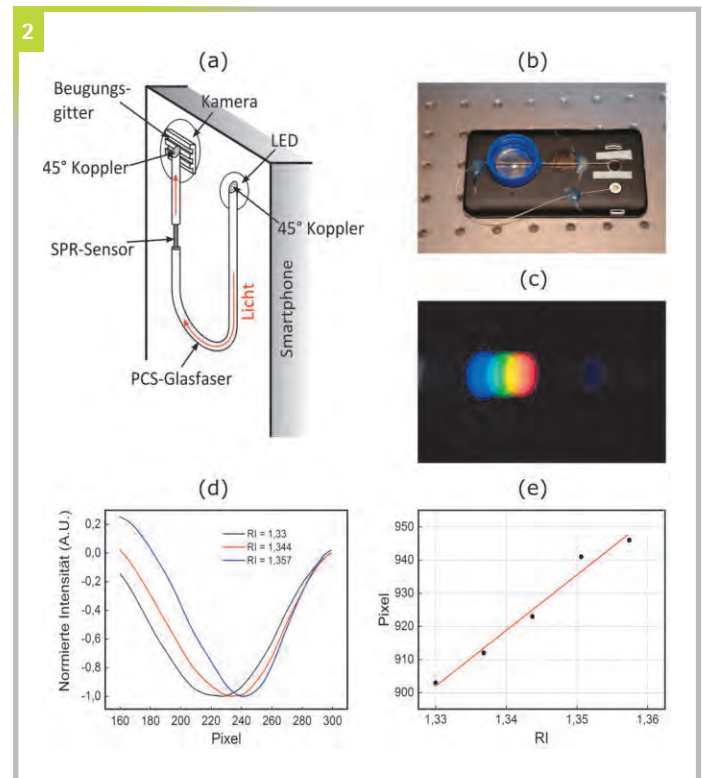
Abbildung 1 Konzept des Smartphone-gestützten optischen Schnelltestverfahrens (a) und eine mögliche Gestaltungsform des Endproduktes (b).



fläche mit beispielsweise Luft von Licht einer bestimmten Wellenlänge (Lichtfarbe) zu Oszillationen angeregt. Wird weißes Licht in den SPR-Sensor gekoppelt, wird eine bestimmte Lichtfarbe herausgefiltert. Diese hängt unter anderem auch von einer im Sensor befindlichen Flüssigkeit ab. Zusätzlich kann der Metallfilm zum Beispiel durch Aptamere oder Antikörper funktionalisiert werden. Durch Bindung des nachzuweisenden Analyten an die Oberflächenfunktionalisierung des Sensors wird eine Änderung der SPR herbeiführt, welche mit Hilfe der LED und der Kamera des Smartphones spektral detektiert werden kann. Die Spezifität des Sensors wird durch die verwendete Oberflächenfunktionalisierung bestimmt und kann somit flexibel für vielfältige Anwendungen ausgelegt werden. Im Rahmen unseres Vorhabens werden Aptamere zur Oberflächen-

Der neue Ansatz für Biosensoren: Licht und Elektronen im Zusammenspiel

Die prinzipielle Realisierbarkeit der neuartigen Sensorplattform konnte im Rahmen von systematischen Studien überzeugend nachgewiesen werden. Dazu wurde zunächst untersucht, ob ein optischer SPR-Wellenleitersensor mit Hilfe eines herkömmlichen Smartphones betrieben und verlässlich ausgewertet werden kann (Schematische Darstellung in *Abbildung 2a*). Für das Experiment wurde eine 25 cm lange, optische Plastic Cladding Silica (PCS)-Glasfaser verwendet. Der SPR-Sensor wurde durch eine etwa 1 cm lange Silberbeschichtung des 400 µm Glasfaserkerns realisiert. Diese Beschichtung ist nur wenige



konnte das Spektrum des SPR-Sensors auf der Smartphone-Kamera abgebildet werden (*Abbildung 2c*). Durch die dadurch vorgenommene spektrale Zerlegung kann das SPR-Signal detektiert und eine Änderung der Umgebungsbrechzahl durch Verschiebung der SPR-Wellenlänge gemessen werden (*Abbildung 2d* und *Abbildung 2e*). Mit diesem sehr einfachen System konnte bereits eine Empfindlichkeit von $5,96 \cdot 10^{-4}$ Brechzahlseinheiten/Kamerapixel erzielt werden³. Die Empfindlichkeit des Sensors für Brechungsindex-

Abbildung 2 Vorarbeiten zum optischen Sensorsystem für Smartphones: SPR-Sensorsystem bestehend aus diskreten optischen Komponenten (a, b); Spektrum des SPR-Sensorsystems aufgezeichnet mit der Smartphone-Kamera (c); Detektion der SPR mit Hilfe des Beugungsgitters und der Smartphone-Kamera (d); Nachweis, dass die spektrale Verschiebung der SPR aufgrund von Umgebungsbrechzahländerungen mit Hilfe des Smartphones detektiert werden kann (d, e).

unterschiede ist ein direktes Maß dafür, in welchen geringen Mengen noch erkannt werden können. Damit der Sensor jedoch bestimmte Stoffe selektiv über den Brechungsindex nachweisen kann, muss seine Oberfläche zusätzlich noch mit einer Funktionalisierungsschicht versehen werden, an die die zu detektierenden Stoffe andocken können und so den Brechungsindex verändern.

Simple Prägen für komplexe Sensoren

Für die Herstellung der Sensoren sind zwei Faktoren entscheidend: Erstens muss der Herstellungsprozess für die Massenproduktion tauglich und, zweitens, müssen kleinste Strukturen im Sub-Mikromaßstab herstellbar sein, die mehr als hundertmal kleiner als das menschliche Haar sind. Aufgrund dieser Randbedingungen setzten wir thermische Imprintverfahren ein,

Kraft gepresst, anschließend gekühlt und vom Polymer entformt. Als Plastikmaterial können handelsübliche Materialien wie beispielsweise Plexiglas® verwendet werden. Für die Herstellung des planaroptischen Plasmonensensors werden kleine Kanäle mit einem rechteckigen Querschnitt von $25 \times 25 \mu\text{m}^2$ in dünne Kunststofffolien geprägt und anschließend mit Epoxidharzkleber gefüllt. Nach dem Aushärten dient das Epoxidharz als Lichtwellenleiter, in dem Licht geführt werden kann. Um plasmonische Sensoren herzustellen, wird zudem eine 40 nm (0.00004 mm) dicke Goldschicht auf den Sensor abgeschieden.



Dr. Kort Bremer

Jahrgang 1982, studierte Elektronik an der Hochschule Wismar und promovierte an der University of Limerick, Irland. Nach einem Postdoc an der City University London, England, arbeitet Kort Bremer als Nachwuchsgruppenleiter am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Kontakt: kort.bremer@hot.uni-hannover.de

DNA Strukturen sorgen für Spezifität und Flexibilität

Um das Sensorsystem in eine diagnostische Plattform zu überführen, ist eine Funktionalisierung der SPR-Sensoroberfläche notwendig. Dazu werden Aptamere verwendet.

Aptamere ist dabei wesentlich für die Spezifität des Sensorsystems: Die Struktur des Aptamers ist komplementär zu

Abbildung 3
Das Aptamer wird auf dem Sensor immobilisiert und ein komplementäres Oligonukleotid wird an das Aptamer hybridisiert. Dieses Oligonukleotid wird durch das Target des Aptamers verdrängt, wodurch die optische Dichte über dem Sensor verringert wird (a). Dies kann als Verschiebung der Resonanz ausgelesen werden (b–d).

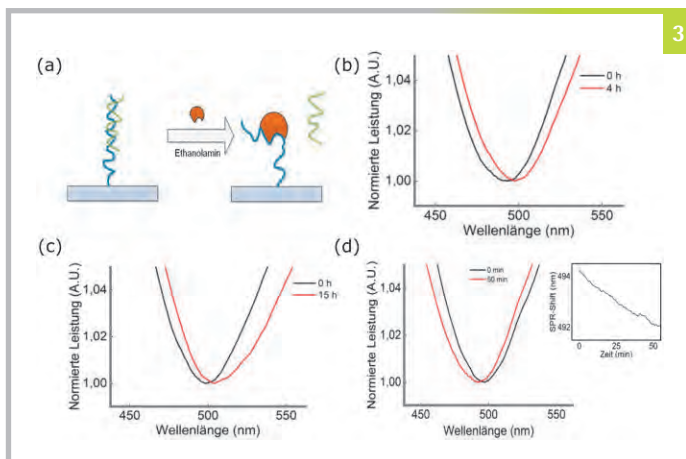
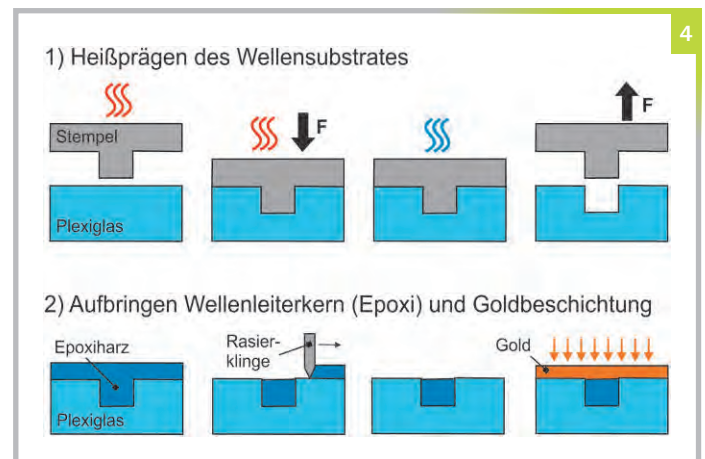


Abbildung 4
Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses der Wellenleiter mit Goldschicht, dargestellt ist der Wellenleiterquerschnitt: 1) Heißprägen einer Grabenstruktur; 2) Füllen, Abziehen und Aushärten des Wellenleiterkerns aus Epoxidharz und anschließende Goldbeschichtung.

mit denen beispielsweise auch Hologramme auf Führerschein und Ausweisen hergestellt werden. Bei dem Verfahren wird eine inverse Masterstruktur, in unserem Fall aus Silizium, gezielt erhitzt und in ein thermisch formbares Polymer beziehungsweise Plastikmaterial mit einer definierten



Bei Aptameren handelt es sich um kurze synthetische Oligonukleotide, die aus denselben Grundbausteinen bestehen wie unsere Erbsubstanz. Diese DNA Moleküle sind in der Lage, sich in vielfältige, aber definierte dreidimensionale Strukturen zu falten. Die dreidimensionale Struktur der

der Struktur der Substanz, die mit dem Sensor nachgewiesen werden soll. Somit passen Aptamer und Zielstruktur zueinander wie ein Schlüssel in sein Schloss, wogegen andere Substanzen nicht vom Aptamer gebunden werden. Im Fall des Nachweises von diagnostisch relevanten Proteinen



Dr. Johanna-Gabriela Walter

Jahrgang 1975, studierte Chemie an der Leibniz Universität Hannover und ist Leiterin der Arbeitsgruppe Aptamere am Institut für Technische Chemie. Schwerpunkt der Arbeiten ist die Entwicklung von Aptamer-basierten Methoden für verschiedene biotechnologische und medizinische Anwendungen. Kontakt: walter@iftc.uni-hannover.de



Dr.-Ing. Maik Rahlves

Jahrgang 1978, ist seit 2011 Leiter der Arbeitsgruppe »Angewandte Optik« am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien. Seine Forschungsinteressen umfassen Mikroskopie, Diffraktive Optik, Holographie und Polymerphotonik. Kontakt: maik.rahlves@hot.uni-hannover.de



Dipl.-Kffr. Rima Rifai

Jahrgang 1991, studierte BWL mit der Vertiefung Marketing an der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald. Seit 2016 arbeitet sie am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) innerhalb eines mit dem EXIST-Forschungstransfer geförderten Gründerprojekts. Kontakt: rima.rifai@hot.uni-hannover.de



Prof. Dr. Bernhard Roth

Jahrgang 1970, ist seit 2012 wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des Hannoverschen Zentrums für Optische Technologien und seit 2014 Professor für Physik an der Leibniz Universität Hannover. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich Laserspektroskopie und -analytik, Fasersensorik, medizinische Optik, Bio- und Polymerphotonik sowie Optiksimulation. Kontakt: bernhard.roth@hot.uni-hannover.de

führt die Bindung des Proteins an das Aptamer zu einer Erhöhung der optischen Dichte auf dem Sensor, welche sich als Verschiebung der SPR nachweisen lässt.

Um Aptamere auf dem SPR Sensor immobilisieren zu können, wird die Goldoberfläche zunächst mit einer selbstassemblierenden Monolage (SAM) aus organischen Thiohlen beschichtet, an die anschließend das Aptamer chemisch gekoppelt wird. In Versuchen wurde dies mit einem Aptamer gegen das kleine Molekül Ethanolamin demonstriert. Da es sich bei Aptameren um DNA Moleküle handelt, ist es möglich ein komplementäres Oligonukleotid zu entwerfen, welches innerhalb des Aptamers an derselben Position bindet wie die eigentliche Zielstruktur des Aptamers. Dies ermöglicht einen einfachen kompetitiven Assay, bei dem die Zielstruktur das Oligonukleotid vom Aptamer verdrängt. Geschieht diese Verdrängung an der

Oberfläche des SPR Sensors, führt sie zu einer Abnahme der optischen Dichte über dem Sensor und somit zu einer Verschiebung des SPR Signals. So konnte auch die Detektion eines sehr kleinen Moleküls (Molekulargewicht Ethanolamin: 61 Da) realisiert werden, woraus sich perspektivisch auch diagnostische Anwendungen für die Detektion kleiner Moleküle (zum Beispiel bei der Bestimmung von Hormonen) ergeben.

Da Aptamere gegen verschiedene Zielstrukturen, wie Proteine und kleine Moleküle, aber auch ganze Zellen generiert werden können, können durch Verwendung entsprechender Aptamere Sensoren für unterschiedlichste Anwendungen flexibel bereit gestellt werden.

Patientennahe Diagnostik für alle

Der große Vorteil des neuen SPR-Sensorsystems ist, dass es

keine zusätzlichen optischen und elektrischen Komponenten für den Betrieb benötigt und lediglich mit der LED und Smartphonekamera betrieben werden kann. Hierdurch ergeben sich ein erhebliches Miniaturisierungspotenzial sowie ein extrem einfach zu realisierender Aufbau, der lediglich aus einem optischen Wellenleitersensor, zwei optischen Kopplern und einem Beugungsgitter besteht. Zukünftig könnte das Sensorsystem zum Beispiel in die Smartphone-Schutzhülle integriert oder als polymeres Einwegsensorsystem in hohen Stückzahlen hergestellt werden. Je nach Funktionalisierung der SPR-Sensoroberfläche ist es möglich, das System zum Nachweis von diagnostischen Biomarkern im Bereich der patientennahen Labor Diagnostik einzusetzen. Auch Anwendungen in der Veterinärmedizin, der Lebensmittel- und Wasseranalytik sowie der Qualitätskontrolle in hochmodernen Produktionsumgebungen sind denkbar.

Verweise

- [1] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonennutzer-in-deutschland-seit-2010/>
- [2] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/309656/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-smartphone-nutzer-weltweit/>
- [3] K. Bremer, B. Roth, »Fibre optic surface plasmon resonance sensor system designed for smartphones«, Opt. Express 23, 17179–17184 (2015)

revonnaH - Kunst der Avantgarde in Hannover 1912-1933

Sonderausstellung im Sprengel Museum Hannover



Kurt Schwitters, *Ohne Titel (Hannover und Hildesheim)*, 1928, Collage, 11,7 x 9,1 cm, Kurt und Ernst Schwitters Stiftung, Hannover

»Hannover ist die erste Kunststadt in Deutschland«, behauptete Kurt Schwitters 1926 im Hannoverschen Tageblatt; und tatsächlich trafen sich in Hannover seinerzeit führende Künstlerinnen und Künstler der Avantgarde, unter ihnen Käthe Steinitz, El Lissitzky und

Kurt Schwitters

Kurt Schwitters war Hannoveraner. Zusammen mit seinen Eltern lebte bis zum Studium in der Waldhausenstraße in Döhren-Wülfel. Im Alter von 21 Jahren studierte er zunächst an der Kunstgewerbeschule Hannover, bevor er auf Empfehlung von Richard Schlösser an die Universität Dresden weiterzog. Die erste Ausstellungsbeteiligung brachte den jungen Künstler im Jahre 1911 zurück in die Heimat: Im Kunstverein Hannover zeigte Schwitters vier Stillleben und ein Portrait seiner Mutter.

László Moholy-Nagy. Die Stadt war zum einen überschaubar, was die Bildung von Szene und Freundeskreis erleichterte und gleichzeitig von großer ökonomischer Bedeutung, so dass Kunst und Wirtschaft miteinander ins Geschäft kamen.

Das Sprengel Museum erzählt in der Sonderausstellung *revonnaH - Kunst der Avantgarde in Hannover 1912-1933* von dieser lebendigen Zeit in der hannoverschen Kunstszene, die sich trotz oder gerade wegen dem strengen Regime des Stadtdirektors Heinrich Tramm prächtig entfaltete. Heinrich Tramm war zwar ein begeisterter Kunstsammler, doch bekanntlich kein Freund der Moderne. Die von ihm geförderten Bauten sollten Glanz und Erfolg der Stadt widerspiegeln, orientierten sich architektonisch aber an vergangenen Blütezeiten. Die konservative Herrschaft bot letztendlich eine ideale Reibfläche für Kunstschaffende und Förderer. Es existierten noch künstlerische Auseinandersetzungen, Kulturkämpfe gar - und das in Hannover!

Die Ausstellung gibt neben einem breit gefächerten Spektrum an Gemälden und Collagen auch durch die räumlichen und auditiven Installationen einen umfassenden Einblick in Idee und Empfinden der Zeit. Die Kuratorin Katrin Orchard hat Kunstschaffende und ihre Verbindungen, die sich in den 1930er Jahren in alle Welt verloren, wieder aufgenommen und in *revonnaH* erfolgreich zusammengeführt. Ziel der Ausstellung sei, »Hannover wieder zu einem Zentrum der heutigen Moderne zu machen«, verriet Reinhard Spieler, Direktor des Sprengel Museums - schließlich bewirbt Hannover sich als Europäische Kulturhauptstadt 2025.

Bald zählte Schwitters zu den wichtigsten Künstlern und begabtesten Netzwerkern seiner Zeit und stand im Mittelpunkt der modernen Bewegung in Hannover. Dank seiner internationalen Kontakte verschlug es Künstler wie El Lissitzky (Kabine der Abstrakten) oder Laszlo Moholy-Nagy in die Provinzstadt. Im Salon von Käthe Steinitz traf sich die Avantgarde um Schwitters, es entstanden Künstlergruppen wie »die abstrakten hannover«.



Lucian Zabel, *Pelikan Plakatarbe*, 1920-1929, Werbeplakat, Lithografie, 41,2 x 29,7 cm, Historisches Museum, Hannover • Leihgabe Archiv der Pelikan GmbH, Hannover



Kabinett der Abstrakten

Das Kabinett der Abstrakten ist ein Hauptwerk des russischen Künstlers El Lissitzky. Im Auftrag Alexander Dorners wurde das Kabinett im Provinzial-Museum (Niedersächsisches Landesmuseum) geplant, realisiert und im Oktober 1927 eröffnet. Der Raum widmete sich ausschließlich der Präsentation zeitgenössischer Kunst. Im Jahr 1937 wurde die Rauminstallation auf Veranlassung der Nationalsozialisten zerstört. 1986 gab das Niedersächsische Landesmuseum in Erinnerung an die Verdienste des Kurator Alexander Dorners eine erste Rekonstruktion in Auftrag, die nach leichten Abwandlungen 1979 in das Sprengel Museum überführt wurde. Das Kabinett gilt als ein Meilenstein in der Entwicklung der Ausstellungsarchitektur. Im Sprengel-Museum wurde es daher erst kürzlich in seiner architektonischen Beschaffenheit, der Farbigkeit und Beleuchtung so präzise wie möglich erneut rekonstruiert.

El Lissitzky, Entwurf zum Kabinett der Abstrakten (Blick A / Blick B), 1926–1927, Gouache und Collage, 40 x 52,7 cm, Sprengel Museum Hannover • Leihgabe Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover

»Die Hannoveraner sind die Bewohner einer Stadt, einer Großstadt. Hundekrankheiten bekommt der Hannoveraner nie. Hannovers Rathaus gehört den Hannoveranern, und das ist doch wohl eine berechnete Forderung. Der Unterschied zwischen Hannover und Anna Blume ist der, dass man Anna von hinten und von vorn lesen kann, Hannover dagegen am besten nur von vorne. Liest man aber Hannover von hinten, so ergibt sich die Zusammenstellung dreier Worte: »re von nah«. Das Wort »re« kann man verschieden übersetzen: »rückwärts« oder »zurück«. Ich schlage die Übersetzung »rückwärts« vor. Dann ergibt sich also die als Übersetzung des Wortes Hannover von hinten: »Rückwärts von nah«. Und das stimmt insofern, als dann die Übersetzung des Wortes Hannover von vorn ergeben würde: »Vorwärts nach weit.« Das heißt also: Hannover strebt vorwärts und zwar ins Unermessliche. Anna Blume hingegen ist von hinten wie von vorne: A-N-N-A (Hunde gefälligst nicht mitbringen).«
Kurt Schwitters (Hannover, in: Der Sturm, März 1920)

- Die Sonderausstellung »Revonnah – Kunst der Avantgarde in Hannover 1912–1933« ist noch bis zum 7. Januar 2018 geöffnet. Auch nach Ablauf der Ausstellung können Besucher im Sprengel-Museum in »Schwitters Kosmos« eintauchen und zahlreiche Werke des Künstlers – wie zum Beispiel den Merzbau – anschauen.
- Zur Ausstellung erschien ein Katalog im Snoeck Verlag (336 Seiten, 337 Abbildungen, Preis Museumsausgabe: 38 EUR) mit 26 Beiträgen von namhaften Experten, der über die Ausstellung hinaus Themen wie Architektur, Film und Fotografie aufgreift und damit als Standardwerk dieser lebendigen Periode in der hannoverschen Geschichte dienen soll.
- Das Sprengel Museum Hannover wurde in diesem Jahr durch die deutsche Sektion des Internationalen Kunstkritikerverbandes (AICA) zum »Museum des Jahres« gekürt.

Hannovers Straßen

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

Benannt nach: Robert Stoffert

Die Robert-Stoffert-Straße liegt im Stadtteil List, in einem im Jahr 2003 entstandenen Neubaugebiet am Mittellandkanal, das als Familienviertel Lister Blick bekannt wurde. Gekennzeichnet ist es durch Stadthäuser und Spielstraßen sowie eine stilisierte Gracht mit Stufen und Brücken, die das Wasser des benachbarten Mittellandkanals erlebbar machen soll.

Benannt wurde sie nach Robert Stoffert, einem Unternehmer und Gartenbau-Inspektor, der 1898 in der Gründerzeit des Deutschen Kaiserreichs in Osterode im Harz geboren wurde. Er



übernahm zur Zeit der Weimarer Republik und nach der Deutschen Hyperinflation im Jahr 1924 in Hannover die Leitung der Plantage Liststadt, einer Pflanzenplantage, die er zu einem international angesehenen Unternehmen ausbaute. Er war noch zur Zeit der Britischen Besatzungszone 1947 Mitbegründer der Hochschule für Gartenbau und Landeskultur, die 1952 in die damalige Technische Hochschule Hannover integriert wurde und wurde mit der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes geehrt. Die Straße befindet sich am Ort seiner ehemals geleiteten Plantage. Robert Stoffert starb 1965 in Hannover. **mh**

Alte und neue Abenteuer der »HMS Royal George«

Wie das Modellschiff »Royal George« an die Leibniz Universität kam



Die Royal George kann heute im Service Center der Leibniz Universität besichtigt werden.

Als zu Zeiten der Personalunion zwischen Hannover und Großbritannien (1714–1837) die Georges I bis IV regierten, wurden nacheinander mehrere besonders prächtige große Schiffe der britischen Kriegsmarine »Royal George« genannt. Das dem Namen vorangestellte »HMS« stand für »His Majesty's Ship«.

Im Bewusstsein historisch interessierter Briten ist »HMS Royal George« vor allem mit dem Untergang eines Schiffs dieses Namens im Jahre 1782 verbunden. William Cowper (1731–1800) hat aus dieser einzigartigen Katastrophe eine Ballade gemacht. Das Schiff ging mit hunderten Mann Besatzung durch einen nicht einmal sehr starken Windstoß vom Lande her unter, als es in der Meerenge zwischen Südengland und der Isle of Wight vor Anker lag. Es war nämlich zuvor durch die Konzentration von Matrosen auf einer Seite absichtlich in Schräglage gebracht worden, um auf der dadurch herausgehobenen Seite Reparaturen vorzunehmen:

*A landbreeze shook the shrouds,
And she was overset;
Down went the Royal George,
With all her crew complete.*

*Ein Landwind wurde zum Leichentuch
Und ließ sie vollends kentern;
Der Untergang der Royal George
Nahm die ganze Mannschaft mit.*

Kritiker der Marineführung vermuteten allerdings, dass die eigentliche Ursache darin bestand, dass unerlaubterweise Luken geöffnet worden waren, um von kleinen Handelsbooten her Fässer mit Rum hineinreichen zu lassen.

Obwohl sie einander als mit vielen Kanonen bestückte große sogenannte Linienschiffe ähnlich sahen, offenbarten die Zeitabläufe, dass die untergegangene nicht das Vorbild »unserer« Royal George gewesen sein kann: Die Untergegangene war erst 1756 vom Stapel gelaufen. Das Vorbild der Unseren war kurz nach der Thronbesteigung von George I. im Jahre 1714 dadurch entstanden, dass die schon 1673 gebaute »Royal Charles« nach einer Generalüberholung zu seinen Ehren umbenannt wurde. Dass beide Royal Georges Linienschiffe waren, heißt nicht etwa, dass sie bestimmte Linien befuhren, sondern dass sie bei Seeschlachten, eine Art Festung bildend und hintereinander in Linie lagen. Die schnelleren Fregatten konnten vorrücken und sich bei Bedarf dahinter in Sicherheit bringen. Die Größe

der Linienschiffe, ihre massive Bewaffnung und aufwendige Gestaltung sollten dem Gegner auch Angst einflößen. Das Vorbild unserer Royal George wurde im Jahre 1756, als die später untergegangene fertig war, in »Royal Anne« umbenannt und 1767 abgewrackt.

Modelle solcher Prachtschiffe, die ihrerseits Kunstwerke waren – in unserem Fall von einem Bildhauer, wahrscheinlich Grinling Gibbons, im Maßstab 1:48 geschaffen und 168 cm lang –, waren als Geschenke beliebt. Unsere Royal George, gelangte im Jahre 1744 als Geschenk an die zwölf Jahre zuvor gegründete Georg August Universität in Göttingen. Schenker war der 1707 noch als Friedrich Ludwig in Hannover ge-

borene Frederick Prince of Wales, Enkel des Namenspatrons der Göttinger Universität George I. Der kunst- und wissenschaftsinteressierte Prinz hätte den Ruf der aus Hannover stammenden Könige verbessern können, aber er starb vor seinem Vater George II., dessen Nachfolger dann Fredericks Sohn George III. wurde.

Die Georg August Universität Göttingen schenkte die Royal George im Jahre 1882 der Technischen Hochschule Hannover, die kurz zuvor aus der zum Schulwesen gehörenden Polytechnischen Schule hervorgegangen war und nunmehr statt eines Direktors einen gewählten Rektor hatte, in beiden Eigenschaften übrigens Wilhelm Launhardt.

Das Modellschiff überstand, verpackt im Keller der Technischen Hochschule, die Bombardements des Zweiten Weltkriegs, wurde restauriert und in einer Glasvitrine im Kleinen Lichthof ausgestellt. Im Jahre 1983 gab die Polizei der Universität den Hinweis, dass wahrscheinlich ein Diebstahl des wertvollen Modellschiffs drohe. Und in der Tat: Es stellte sich heraus, dass die Schrauben, mit denen die Glasvitrine an ihrem Unterbau befestigt war, nur noch gelockert in ihren Fassungen hingen. Die Royal George wurde bewacht und einige Tage später gemäß einer inzwischen getroffenen Vereinbarung ins Historische Museum gebracht. Dort wurde sie erneut restauriert und fast dreißig Jahre lang ausgestellt, ehe sie im Jahre 2012 in die Universität zurückkehrte und nun in ihrer neueren und stabileren Vitrine bewundert werden kann. **Jan Gehlsen**

→ Viele der in diesem Text verwendeten Informationen entstammen der Website »Universitäts-sammlungen in Deutschland«: www.universitaetssammlungen.de/publikation/5456.

Whg./Zi. für int. Stud. drgd. ges. T. 0511 768 80 69

Nour, 19 Jahre, Ägypten

»Schlüsselerlebnisse gesucht!«

Internationale Studierende suchen Wohnraum
E-Mail: zimmer@studentenwerk-hannover.de

/NI TIAT IVE
WISSEN 5(HÄ)FT
Hannover

Neue Kooperationspartner für AlumniCard

Attraktive Sonderkonditionen für registrierte Mitglieder des AlumniCampus

■ Literarischer Salon

Bei Eintritt in den Förderverein gibt es eine vergünstigte Mitgliedschaft für Alumni auf Höhe der Partnermitgliedschaft (75 Euro statt 90 Euro). Fördervereinsmitglieder haben im Kalenderjahr zu allen Salon-Veranstaltungen freien Eintritt und haben nach vorheriger Anmeldung auch Zugang zu bereits ausverkauften Veranstaltungen.

Mit der AlumniCard erhalten Alumni einen Nachlass von 1 Euro auf den Eintrittspreis der Veranstaltungen des Literarischen Salons.

→ www.literarischer-salon.de

■ Weiterbildungsangebote der ZEIT Akademie

Als AlumniCard-Inhaber erhalten Sie Sonderkonditionen zu den Weiterbildungsseminaren der ZEIT Akademie aus dem Verlagshaus DIE ZEIT.

Mit einem Gutschein Code (den Sie bei uns im Alumnibüro telefonisch oder per Email erfragen können) erhalten Sie ausgewählte Seminare mit einem Rabatt von 25 Euro – im Online-Stream, als DVD Paket und Begleitbuch oder als Audio-Version.

→ www.zeitakademie.de/alumni

AlumniCampus der Leibniz Universität Hannover
Das Netzwerk für alle Ehemaligen

Leibniz Universität Hannover

AlumniCard

Meike Hoffmann
Mitgliedsnr. 201000002

www.uni-hannover.de/alumni

Die AlumniCard erhalten Mitglieder auf formlosen Antrag im Alumnibüro. Alle AlumniCard-Angebote finden Sie hier:

→ www.uni-hannover.de/de/universitaet/organisation/alumni/alumnicard.

Sich als Paar feiern

Trauungen im Hörsaal sind bei Alumni beliebt



Die Lehrerin Simone Matz und der Lehrer Claus Perk haben sich das Ja-Wort gegeben. • Foto: Schröder

Der Bielefeld-Hörsaal ist an sich ein schlichter Raum. Dezent in grau-weiß, mit langen, dunklen Sitzbänken bis hinauf in die letzte Reihe ist er ein Sinnbild für das Universitätsstudium – ganz gleich, ob man jemals in einem solchen Hörsaal sitzen musste oder nicht. Wenn an einigen wenigen Tagen im Jahr der Hörsaal durch bunte Blumen etwas fröhlicher wirkt und auch die Menschen, die in ihm Platz nehmen, anders aussehen als sonst, dann steht keine Vorlesung auf dem Plan, sondern eine Trauung. Im Juli fanden sich **Simone Matz** und **Claus Perk** aus Laatzten mit ihren Familien und Freunden dort ein, um sich das Ja-Wort zu geben. Die Beiden sind sozusagen der Klassiker unter den heiratswilligen Alumni: Sie lernten sich während des 2. Semesters ihres Lehramtsstudiums kennen, da sie ein Referat zusammen halten mussten. Ein Jahr später wurden sie ein Paar. Nun sind die Lehrerin und der Lehrer bereits seit 15 Jahren liiert. »Wann feiert man sich als Paar schon einmal so richtig?«, sagte Simone Matz. Beide Alumni haben gerne an der Leibniz Universität studiert. »Wir haben uns wohl gefühlt, das Studium war toll.«



Die Treppe zum Glück: Katharina Gries und Erk Piening vor dem Welfenschloss. • Foto: privat

Auch **Katharina Gries** und **Erk Piening** haben sich an der Leibniz Universität kennengelernt und zwar auf dem ContiCampus. Beide haben Wirtschaftswissenschaften auf Diplom studiert. So passt der Hörsaal als Trauungsraum auch hier perfekt zur Paargeschichte der Alumni. **ats**





Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr



Ihr Weg ist unser Ziel

Wir planen, bauen und erhalten Bundesfernstraßen und Landesstraßen in Niedersachsen.

Wir suchen Ingenieurinnen und Ingenieure mit Master- oder Bachelor-Abschluss als Baureferendare bzw. Bauoberinspektor-Anwärter. Außerdem vergeben wir Stipendien für Bachelor-Studentinnen und Studenten.



Werden Sie Teil unseres Teams!
www.strassenbau.niedersachsen.de



Niedersachsen. Klar.

ENTSCHEID DICH MAL ...

... FÜR PROJEKTE, DIE DICH BEGEISTERN.

Karrieren wachsen in Unternehmen, die in das Know-how ihrer Mitarbeiter investieren. Als Unternehmen für hochwertige Engineering-Services erkennen wir die Potenziale unseres Teams – und fördern sie. Mit unserem SALT AND PEPPER Karriereprogramm treiben wir deine Zukunft an neun Standorten mit anspruchsvollen Projekten und bei deutschlandweit namhaften Kunden voran.

Neugierig? Dann schalte in den Karriereturbo unter **15.611**
www.salt-and-pepper.eu/de/karriere
und werde Teil unseres Teams.

Ansprechpartnerin: Nicole Talaska
n.talaska@salt-and-pepper.eu

SALT AND PEPPER
technology consulting



www.tchibo.com

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!

Indische Yogalehre am Zentrum für Hochschulsport

Alumnitreffpunkt mit Prof. Naveen Halappa



Prof. Halappa zeigt Yoga und erläutert die medizinische Wirkweise.



Eine der medizinisch wirksamen Übungen: Die Wippe.

Die Leibniz Universität bietet nicht nur Anglistik und Elektrotechnik, Bauingenieurwesen und Religionswissenschaft, sondern auch eine außergewöhnlich vielfältige Palette im sportlichen Bereich an: Rund 100 Sportarten können hier ausprobiert und betrieben werden, 700 Kurse finden auf den Außenplätzen, den Hallen und in der Kletterhalle statt. Ein eigenes Fitnessstudio rundet das Angebot ab. Das Institut für Sportwissenschaft bildet zurzeit rund 270 Sportstudierenden und arbeitet hier neben der Lehre an vier Forschungsschwerpunkten: Sport und Bewegung, Sport und Erziehung, Sport und Gesellschaft und Sport und Gesundheit. Das Zentrum für Hochschulsport organisiert auf dem SportCampus am Moritzwinkel 6 ein Breitensportliches Angebot für Studierende, Bedienstete aller hannoverschen Hochschulen und auch für Alumni und Gäste.

Zu Gast am Institut für Sportwissenschaften war in diesem Jahr für sechs Monate Prof. Dr. Naveen Halappa, der am Department of Health and Yoga Therapy am Chettinad Hospital and Research Institute in Chennai, Indien, Assistant Professor ist. Exklusiv für Alumni gab Prof. Halappa am 25. September 2017 eine Einführung in die medizinischen Wirkungen des Yoga, verbunden mit einer praktischen Yogastunde im Tanzraum des Zentrums für Hochschulsport. Vom Yoganeuling bis zur ausgebildeten Yogalehrerin nahmen 24 Alumni die Gelegenheit wahr, sich aus erster Hand über die Grundlagen und Wirkungen des Yoga zu informieren.

Alumnus Joachim Ude zeigte sich begeistert: »... ich (bin) richtig gut motiviert, Yoga wieder einen Platz in meinem Leben zu geben. Die Ausführungen von Prof. Dr. Halappa haben einen maßgeblichen Teil dazu beigetragen. Dafür bin ich ihm sehr dankbar.«

Neben Hinweisen, wie etwa, dass Yoga am besten morgens, nüchtern oder mit mindestens drei Stunden Abstand zu letzten Mahlzeit praktiziert werden sollte, war »Mindfulness« – Achtsamkeit – ein wichtiges Thema. Achtsamkeit beschreibt einen absichtsvollen, auf den gegenwärtigen Moment bezogenen nicht wertenden Bewusstseinszustand, während der Yogaübungen das bewusste, intensive Wahrnehmen des eigenen Körpers, seiner Spannungs- und Entspannungszuständen und seiner äußerlichen Grenzen.

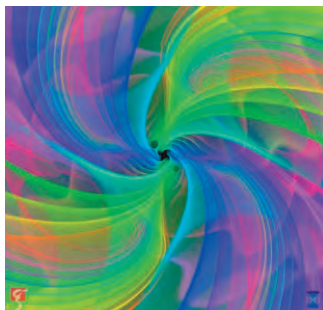
Prof. Naveen Halappa betonte in seinem Vortrag vor allem die medizinischen Wirkungen des Yoga. So wirkt etwa Pranayama, das bewusste Praktizieren von Atemübungen nicht nur positiv auf die Atemwege, sondern aktiviert auch das sympathische und das parasympathische Nervensystem. mw

Viele der über 700 Kurse beim Hochschulsport sind auch für Alumni und Gäste zugänglich. Die für die Buchungen notwendige digitale SemesterCard gibt es mit der AlumniCard 50 Prozent reduziert.

→ Alle Infos unter www.hochschulsport-hannover.de

Wellenjäger auf Einsteins Spuren

AlumniTreffpunkt: Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut)



Quelle © S. Ossokine, A. Buonanno (Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik), Simulating extreme Spacetimes Projekt, D. Steinhauser (Airborne Hydro Mapping GmbH).

Gravitationswellen waren die sensationellste Entdeckung der Physik des Jahres 2015. In diesem Jahr wurde die wissenschaftliche Leistung nun auch mit dem Nobelpreis geehrt. Ursprung der gemessenen Signale waren zwei massereiche schwarze Löcher, die in einer Entfernung von 1,3 Milliarden Lichtjahren miteinander kollidiert und verschmolzen waren. Zuerst bemerkt wurde dies von einem italienischen Physiker an seinem Rechner im hannoverschen Albert-Einstein-Institut mittels einer automatisch versendeten Mail eines amerikanischen Detektors.

Die Kollision von schwarzen Löchern existierte zwar bereits als Idee, ihre Auswirkungen waren bis dahin aber noch nie gemessen oder aufgezeichnet worden. Gravitationswellen sind eine wichtige Vorhersage von Albert Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie von vor 100 Jahren. Danach erschüttern beschleunigte Bewegungen großer Massen das Universum und erzeugen Kräuselungen in der Raumzeit, die sich noch in großer Entfernung als winzige Abstandsänderungen zwischen Objekten nachweisen lassen. Der kleinste der weltweit vier Detektoren, GEO600, steht in Ruthe bei Hannover. »Viele Schlüsseltechnologien, die zur erreichten Empfindlichkeit von den zwei großen Advanced LIGO (aLIGO) – Detektoren in den USA beigetragen haben und die Entdeckung der Gravitationswellen ermöglichten, wurden innerhalb der GEO-Kollaboration entwickelt und getestet«, erläuterte Physiker Dr. Benjamin Knispel den faszinierten 20 Alumni, die sich am 23. November 2017 auf Einladung des Alumnibüros zu einer Führung durch das Institut angemeldet hatten.



Doktorand Philip Koch erläutert den Versuchsaufbau im Laserforschungslabor.

Prof. Dr. Karsten Danzmann von der Leibniz Universität Hannover hatte maßgeblich das Lasermessverfahren entwickelt, mit dem der Nachweis der Existenz von Gravitationswellen gelang. Nachdem Knispel die Welt der »Wellenjäger« auch fachfremden Laien verständlich nahegebracht hat, führten zwei seiner Kollegen die Ehemaligen ganz nah auf Einsteins Spuren. Philip Koch stattete in einer Schleuse zum Labor die Besucherinnen und Besucher mit Schutzkleidung aus, bevor er ihnen die Versuchsaufbauten im Laserforschungslabor erläuterte. Dr. Carsten Aulbert ist Spezialist für Atlas, einem großen Computercluster mit enormer Rechenkraft. Atlas besteht aus mehr als 14.000 CPU- und 250.000 GPU-Rechenkernen, was ihn zum leistungsfähigsten speziell für die Gravitationswellen-Datenanalyse gebauten Computercluster der Welt macht. Auch wenn der Nobelpreis stellvertretend für alle beteiligten Gravitationswellenforscher letztlich an drei Wissenschaftler in den USA ging, so ist die Entdeckung untrennbar auch mit Deutschland und dem Standort Hannover verbunden. Seit Dezember zielt eine Simulation der Gravitationswellen sogar eine 70 Cent-Briefmarke der Deutschen Post.

mh



Dr. Carsten Aulbert erklärt den Alumni die Funktionsweise des Computerclusters Atlas.



Dr. Benjamin Knispel führt in die Thematik ein.

»Weißt du noch ...?« Ehemaligentreffen nach fast 30 Jahren



Die ehemaligen Studentinnen und Studenten, Professoren und Mitarbeiter treffen sich nach 27 Jahren im Pfannkuchenhaus in Hannover. Ein Großteil der Eingeladenen konnte kommen und blieben bis in die späten Abendstunden. • Foto © Alumnibüro/Joanna von Graefe

Die ehemaligen Studentinnen und Studenten, Professoren und Mitarbeiter der Abteilung Ökonometrie und Statistik des Instituts für Quantitative Wirtschaftsforschung im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften haben sich nach 27 Jahren zum gemeinsamen Abendessen verabredet. Treffpunkt war das Pfannkuchenhaus in Hannover.

Die Idee entstand vor über einem Jahr, als Barbara Wille, eine ehemalige studentische Hilfskraft der Abteilung, mit einer damaligen Verwaltungsangestellten, ins Gespräch kam. Was ist eigentlich aus all den anderen geworden? Frau Wille hat ein gutes Namengedächtnis und begann, zu recherchieren. Das »Hiwi-Buch« war eine große Hilfe. Vor einigen Monaten dann wurden die Einladungen verschickt – am Ende haben sieben »Hiwis«, drei »Assis«, drei Professoren und die Verwaltungsangestellte zugesagt. Die Alumni der

Barbara Wille ist ehemalige Studentin und Studentische Hilfskraft des Instituts für Quantitative Wirtschaftsforschung der Leibniz Universität Hannover (1984–1990). Zusammen mit der damaligen VOrwaltungsangestellten organisierte sie das Ehemaligentreffen. • Foto © Alumnibüro/Joanna von Graefe



Abteilung Ökonometrie und Statistik nahmen zum Teil weite Wege auf sich, um einander wiederzusehen und kamen aus Bonn, Nürnberg und Kiel nach Hannover.

Vor dem Aufbruch ins Pfannkuchenhaus mussten noch schnell ein paar Gesichter gegoogelt und Fotos herausgesucht werden. Doch als die Gruppe an dem vereinbarten Abend nach und nach zusammenkam, erkannte man einander sofort. Das lag auch an Stimme und Auftreten: »Sobald gesprochen wurde, habe ich alle erkannt«, erzählt Barbara Wille, »Beim Essen später haben einige genauso dagesessen, wie früher.« Jeder sprach mit jedem, die Stimmung war herzlich und offen, alle sind »normal geblieben«. Man berichtete von den vergangenen Jahren – Beruf, Familie, Orte – und erinnerte an die gemeinsam verbrachte Zeit an der Leibniz Universität. Besonders die Ausflüge nach Berlin oder Lüneburg haben das Miteinander gestärkt und auch vor Ort kamen Studierende, Dozenten und Mitarbeiter zusammen: Auf dem Campus, damals in der Wunstorfer Straße, verfügte der Fachbereich über eine eigene Mensa und eine eigene Bibliothek. Gemeinsam Reisen und Essen schienen hier der Schlüssel für eine erfolgreiche und freundschaftliche Zusammenarbeit gewesen zu sein. Nach dem Abendessen im Pfannkuchenhaus sucht Barbara Wille sich daher den passenden Hintergrund für ihr Portrait-Foto aus: »Verantwortung übernehmen, Transparenz schaffen, Kooperation leben.« **anc**

Emeriti-Treffen

Zurück an ihre alte Wirkungsstätte kamen 16 Professoren am Abend der Verleihung der Karmarsch-Denkmünze. Beim Treffen der Emeriti und Ruheständler gab Universitätspräsident Prof. Epping einen Einblick in die Entwicklung der Leibniz Universität. Im Senatssitzungssaal, den mancher aus seiner eigenen Zeit als Senator noch gut kannte, blieb noch genug Zeit für den persönlichen Austausch, bevor es gemeinsam in den Lichthof zur Verleihung der Karmarsch-Denkmünze ging. **mw**



Von Gewächshäusern bis Woodstock



Bunt und fröhlich ging es beim Semestertreffen des Studienjahrgangs 1978 der Gartenbauwissenschaften zu ... • Quelle: Nilupuli Wadu Thantri

Alumni der Gartenbauwissenschaften treffen sich nach 39 Jahren. Der Studienjahrgang 1978 der Gartenbauwissenschaften hat sich zu einem Semestertreffen in Hannover zusammengefunden: Rund 80 ehemalige Studierende der Fachrichtung Gartenbauwissenschaften, trafen sich am Sonnabend, 26. Juni, zu einem Semestertreffen in der Naturwissenschaftlichen Fakultät. Sechs ehemalige Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter waren unter den 80 Gästen. Das Wiedersehen angeregt hatte der Bodenkundler Dr. Gunnar Kirchhoff, der 1980 nach Australien ausgewandert war, eine kleine Gruppe in Hannover ansässiger Ehemaliger, darunter Lehrende aus dem Fachbereich, übernahm die Vorbereitung und Organisation.

Studierende des Masterstudiengangs International Horticulture unterstützten die Verköstigung mit Kaffee und Kuchen. Danach bereicherte ein Vortrag über die Entwicklung der Lehre und Forschung im Gartenbau von Dr. Andreas Fricke und Dr. Bernd Harde- weg, gefolgt von einem Rundgang über den Campus das Zusammentreffen. Neben den zahlreichen neuen Gewächshäusern und Gebäuden fanden vor allem die alten Hörsäle und besonders das alte Chemielabor großes Interesse bei den in Erinnerungen schwelgenden Gästen. Ein geselliger Abend – passend zum Jahrzehnt – in der Gaststätte »Woodstock« rundete diese gelungene Veranstaltung ab.

Niklas Grüter



Das Veranstaltungsteam (vlnr): Dagmar Jürgensen, Regina Schwarzkopf, Dr. Andreas Fricke, Dr. Bernd Harde- weg, Dr. Dagmar Kunze, Dr. Gunnar Kirchhoff



... auch die Labore wurden besichtigt. • Quelle: Dr. Gunnar Kirchhoff



PHIL & CHILL
SA 21.04.2018 | 21.30 UHR | NDR FUNKHAUS

BRUCKNER 4. SINFONIE
NDR RADIOPHILHARMONIE | ANDREW MANZE DIRIGENT
LIVE ACT MAX GIESINGER
KUHLAGE UND HARDELAND MODERATION

Foto: Michael Appel / picture alliance

NDR RADIOPHILHARMONIE **NJOY**

STADTENTWÄSSERUNG HANNOVER WIR FÖRDERN STUDENTISCHEN NACHWUCHS

Wir bieten für Studenten Themenvorschläge für Bachelor- und Masterarbeiten zum Thema Abwasser an und unterstützen sie fachlich.

Als größter Umweltbetrieb im Bereich Abwasserreinigung in Niedersachsen sind wir ständig auf hochqualifizierte Mitarbeiter angewiesen. Bewerben Sie sich bei uns!



Wir klären das.


Stadtentwässerung Hannover

Sorststraße 16

30165 Hannover

Telefon: (0511) 168-47401

68@Hannover-Stadt.de

www.stadtentwaesserung-hannover.de

**HAN
NOV
ER** 

Wie viel Plastik ist im Bier?

Spannende Einblicke für Alumni in die angewandte Optik und Photonik



Sie muten wie Science Fiction an und sind gleichzeitig doch nah am Alltag: Über faszinierende Anwendungsgebiete der Optik und Photonik informierten sich Mathematik-Alumni am 24. November bei einer Führung durch das interdisziplinäre Forschungszentrum HOT (Hannoversches Zentrum für Optische Technologien). Die Veranstaltung exklusiv für Alumni war der Auftakt des Tags der Fakultät, den die Fakultät für Mathematik und Physik jährlich veranstaltet.

Prof. Dr. Bernhard Roth, wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des HOT (rechts) führte in die Forschungen des HOT in den Bereichen Lebenswissenschaften, Umweltanalytik und Prozessmonitoring ein: Hautkrebsscreening mit dem Smartphone, die Feststel-

lung kleinster Plastikteilchen im Trinkwasser und die Entwicklung von vereinfachten Methoden zur Diagnose von Herzkrankheiten waren nur einige der spannenden Beispiele. Beim anschließenden Rundgang durch die Labore stellten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsgebiete anschaulich dar und beantworteten viele Fragen der interessierten Alumni.

Der Prodekan der Fakultät, Herr Prof. Dr. Walther (links) lud im Anschluss zu einem kleinen Sektempfang ein. Nach der gelungenen Veranstaltung steht fest: Auch im nächsten Jahr soll es wieder exklusiv für Alumni vor dem Tag der Fakultät Einblicke in aktuelle Forschungen geben. **Paul/Tschernitschek**

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



AlumniCampus der Leibniz Universität Hannover
Das Netzwerk für alle Ehemaligen

1:1
10:2
100:4
Leibniz
Universität
Hannover



Absolventenfeiern



Quelle: Wiegand

Beschwingt in den nächsten Lebensabschnitt

Nicht nur der Ballon am Handgelenk sorgte für die Absolventinnen und Absolventen der Architektur am Abend des 12. Juli 2017 für ein beschwingendes, leichtes Gefühl, sondern die Tatsache, einen weiteren wichtigen Lebensabschnitt erfolgreich abgeschlossen zu haben. In lockerer, stimmungsvoller Atmosphäre wurden die einstigen Studierenden der Fakultät für Architektur und Landschaft verabschiedet, während die Modelle der Abschlussarbeiten weitläufig im Foyer der Fakultät ausgestellt waren. Die Bezirksgruppe Hannover des Bund Deutscher Architekten (BDA) zeichnete die drei besten Abschlussarbeiten mit dem Masterthesis-Preis Architektur und Städtebau aus. Den ersten Platz belegte Sonja Gehrman, gefolgt von Zhengzheng Han und dem drittplatzierten Constantin Tibor Bruns. **hw**



Die Absolventinnen und Absolventen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik blicken erwartungsvoll in die Zukunft.



Bereit für den Vorbereitungsdienst • Quelle: Franz Fender

Nächste Station: Referendariat

Den lang ersehnten Abschluss feierten 112 Neu-Juristen bei der diesjährigen Absolventenfeier der juristischen Fakultät am 12. Juli 2017 und füllten dabei den vertrauten Hörsaal 1507.201 im Hörsaalgebäude, auf dem ContiCampus mit ihren Gästen bis auf den letzten Platz. Dekan Prof. Oppermann freute sich besonders darüber, dass 46 der insgesamt 133 Abschlussarbeiten des vergangenen Jahres mit dem Prädikatsexamen ausgezeichnet werden konnten. Im Anschluss an die Begrüßung folgte die Festrede von Prof. Karlhelge Hupka, Präsident des Oberlandesgerichts Braunschweig a.D. Er hob die Bedeutung einer Absolventenfeier nochmals hervor – zu seiner Studienzeit gab es das nicht: »Da kam die Urkunde noch per Post nach Hause«, erinnert sich Hupka. Außerdem ermutigte er die Absolventinnen und Absolventen zu dem juristischen Vorbereitungsdienst, der eine weitere Station im Werdegang eines Juristen darstellt. Zum stimmigen Ausklang der Feierlichkeit wurde mit einem Glas Sekt im Foyer des Hörsaalgebäudes angestoßen, was zu anregenden Gesprächen und guter Stimmung einlud. **hw**

Hohe Ansprüche

Am 1. Dezember 2017 war es an der Zeit, die Absolventen und Absolventinnen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik zu beglückwünschen. Prof. Joachim Escher, Vizepräsident für Berufsangelegenheiten, gratulierte und dankte für den Einsatz der Studierenden – sie hätten erheblich zum Erfolg der Fakultät beigetragen. Während der Feierlichkeiten wurden einige Studierende und Dozierende besonders geehrt, Prof. Sami Haddadin, der kürzlich den Zukunftspreis erhalten hatte, Dr. Johannes Aastrup wurde mit dem Apfel-Preis für exzellente Lehre ausgezeichnet, und den mit 3.000 Euro dotierten Robot-Award erhielt das Team-Capi. Der Dekan Prof. Holger Blume gab zu, dass man es den Studentinnen und Studenten nie leicht gemacht habe, die Ansprüche seien hoch. Er wünschte ihnen alles Gute für ihre berufliche Zukunft und, dass sie ihr persönliches Glück fänden. **ane**



Die Juristen der Zukunft auf der EULISP-Abschlussfeier

»You have come a long way. Be proud.«

Am Freitag, 17. November 2017, war es endlich so weit: Die insgesamt 23 EULISP Absolventen der Juristischen Fakultät kamen mit ihren Familien und Freunden zur festlichen Abschlussfeier in die

Werkhof Halle. Die zwölfte »EULISP Graduation Ceremony« wurde von Prof. Christian Heinze, dem Direktor des Studiengangs und Prof. Wolfgang Kilian, dem Begründer des Programms, eröffnet. Prof. Kilian beschrieb die internationale Ausrichtung des Studiengangs und die enge Verbindung zur Europäischen Union, die sich auch im Namen des EULISP Programms zeige. Später präsentierte Dr. Dan Svantesson (Bond University, Australien) eine – nach europäischer Sichtweise umgedrehte – Karte und mahnte: »Perspectives matter a lot. They matter a lot when it comes to law.« Er ging auf die Herausforderungen des neuen Zeitalters ein; nicht alle Probleme seien neu, aber einige nach wie vor ungelöst. Erwartungsvoll richtete er sich direkt an die Absolventen: »The solution is sitting in this room.« Michael Stolze von EULISP-Alumni e.V. wandte sich insbesondere an die Master Absolventen, denen er nahelegte, in Kontakt zu bleiben. Er gratulierte ihnen auch dazu, während des Studiums Freunde in Hannover und im Ausland

gefunden zu haben. Die Botschaft: Tauscht euch weiterhin miteinander aus, vernetzt euch, nehmt eure Rolle als Alumni der Leibniz Universität wahr. Die Absolventinnen und Absolventen dankten der Fakultät und all ihren Unterstützern und nahmen sich ihrer Aufgabe an: »We are the lawyers of the future.« **ane**



Die Absolventinnen und Absolventen der Fakultät für Mathematik und Physik beim traditionellen Gruppenbild.

reichen alltäglichen Lebens wiederzufinden und wesentlicher Bestandteil menschlicher Kultur. Die Absolventenrednerin erzählte den Gästen, was es hieß, eine Studentin zu werden: Abschied vom Taschenrechner, Mensa, Kino gucken, Fachschaft, Lerngruppe, Karten spielen, Abschlussarbeiten. Schließlich erhielten die ehemals Studierenden unter Jubel und Blitzlichtgewitter ihre Urkunden. Ausgezeichnet für die beste Lehre wurden Stina Scheer in der Kategorie »Übung für Studierende der Fakultät« und Prof. Dr. Michèle Heurs in der Kategorie »Vorlesung für Studierende der Fakultät.« **ane**

Mathematik fürs Leben

Am Tag der Fakultät für Mathematik und Physik fand sich kaum noch ein freier Platz. Unter dem Motto »Wir wollen mit Ihnen feiern und in das vergangene Jahr zurückblicken« hatte die Fakultät die Absolventinnen und Absolventen mit ihren Familien und Freunden in den Lichthof geladen. Die Gäste erwartete mit der Sängerin Olga Keil, der Bauchtanzgruppe Laylu ar-raqs und dem Improvisationstheater Szene 52 ein aufwändiges Abendprogramm. Der Festvortrag versetzte die Zuhörer in andere Welten: Prof. Klaus Hulek sprach über das Verhältnis von Mathematik und Physik, über Wissenschaft und Konflikte, über die philosophische und die reale Welt. Mathematische Erkenntnisse, so Professor Hulek, seien in sämtlichen Be-

Aus dem Archiv

AKADEMISCHE BERÜHMTHEITEN

Mit einer neuen Serie möchten wir aus dem Fundus des Universitätsarchivs schöpfen und unseren Leserinnen und Lesern bekannte und berühmte Angehörige der Leibniz Universität Hannover vorstellen. Aus ihrer wechselvollen Geschichte als akademische Institution – 1831 als Höhere Gewerbeschule gegründet, weiter entwickelt zur Polytechnischen Schule (1847), zur Königlichen Technischen Hochschule (1879), zur Technischen Universität Hannover (1968), zur Universität Hannover (1978) und zur Leibniz Universität Hannover (2006) – sind viele Menschen hervorgegangen, deren Leistungen und besondere Bedeutung erwähnenswert sind. Der Autor ist Lars Nebelung, Leiter des Universitätsarchivs.

Hans Mayer (1907–2001)

Mit Prof. Dr. iur. **Hans Mayer** wurde im Jahr 1966 einer der bedeutendsten deutschen Literaturkritiker des 20. Jahrhunderts auf den neugeschaffenen Lehrstuhl für Deutsche Literatur und Sprache an der Technischen Hochschule Hannover berufen, welchen er bereits seit 1965 vertretungsweise innehatte. Im Zuge des weiteren Ausbaus wurde dieser in einen Lehrstuhl für Neuere und Neueste Deutsche Literatur umgewandelt. In seiner hannoverschen Zeit deckte Hans Mayer als akademischer Lehrer die gesamte deutsche Literaturgeschichte von den Klassikern über das 19. und frühe 20. Jahrhundert bis hin zur Gegenwartsliteratur ab. Er bot Lehrveranstaltungen zu so unterschiedlichen Autoren wie Goethe, Schiller, Heine, Kleist, Kafka, Brecht und auch Günter Grass an. Daneben hielt Mayer Oberseminare zu Themen wie der »Dialektik der Aufklärung (Horkheimer/Adorno)« und »Reflexionen über Herrschaft und Knechtschaft« ab. Für viele Studierende wurde er damit in den bewegten Zeiten der späten 1960er und 1970er Jahre zu einem intellektuellen Vorbild, da es ihm stets darum ging, durch die Beschäftigung mit Literatur die Humanität zu fördern und dabei auch immer wieder unbotmäßige und am Rande der Gesellschaft stehende Autoren in den Blick zu nehmen.

Hans Mayer stammte aus einer großbürgerlichen jüdischen Familie und wurde am 19. März 1907 in Köln geboren. Schon in seiner Jugend begeisterte er sich für die Schriften von Karl Marx und Georg Lukács. Sein Studium der Rechts- und Staatswissenschaft, Geschichte und Musik in Köln, Bonn und Berlin schloss er 1930 mit einer juristischen Dissertation über »Die Krisis der deutschen Staatslehre und die Staatsauffassung Rudolf Smends« ab. Danach absolvierte Mayer bis 1933 ein Gerichtsreferendariat am Oberlandesgericht Köln. Die Große Juristische Staatsprüfung wurde ihm 1933 jedoch aus politischen und rassistischen Gründen verwehrt, stattdessen wurde er aus dem Staatsdienst entlassen und seine geplante Habilitation vereitelt. Noch 1933 emigrierte Mayer zunächst nach Frankreich, dann 1934 in die Schweiz, wo er als Journalist, Essayist und Sozialforscher tätig war. Seine Eltern wurden im KZ Auschwitz ermordet.

Nach Kriegsende kehrte Hans Mayer nach Deutschland zurück und arbeitete zunächst bei der Deutschen Nachrichtenagentur (DNA), dann als Chefredakteur bei Radio Frankfurt (dem heutigen Hessischen Rundfunk). Zudem war er in dieser Zeit Dozent für Sozio-



Foto: Alexander Beck

logie und Sozialphilosophie an der wiedereröffneten Akademie der Arbeit in Frankfurt. 1948 wurde sein Buch »Georg Büchner und seine Zeit« von der Universität Leipzig als Habilitation angenommen, woraufhin er in Leipzig auf den Lehrstuhl für Geschichte der Weltliteratur und Neueste Deutsche Literaturgeschichte berufen wurde. Die seit 1956 immer größer werdenden Schwierigkeiten mit den Machthabern in der DDR veranlassten Mayer allerdings 1963, wieder in die Bundesrepublik überzusiedeln. Sein streitbarer Geist kam auch 1973 zum Vorschein, als er sich in Hannover vorzeitig emeritieren ließ, um gegenüber dem Kultusministerium gegen die Nichtberücksichtigung seines von Fakultät und Senat unterstützten Vorschlags, Fritz J. Raddatz als seinen Nachfolger zu berufen, zu protestieren. Hans Mayer war seit 1975 Honorarprofessor in Tübingen und starb dort hochgeehrt am 19. Mai 2001. In Hannover trägt seit 2002 ein Weg im Welfengarten seinen Namen.

Zur Person

Lars Nebelung, Jahrgang 1971, ist seit 2016 Leiter des Archivs der TIB/Universitätsarchiv Hannover. Bereits seit 2008 leitete er das Universitätsarchiv Hannover, welches Anfang 2016 in das Archiv der TIB/Universitätsarchiv Hannover überführt wurde. Er hat Mittlere und Neuere Geschichte und Politikwissenschaft an der Georg-August-Universität in Göttingen studiert und anschließend ein Referendariat für den Höheren Archivdienst am Landesarchiv Berlin und der Archivschule Marburg absolviert. Als Leiter des Archivs der TIB/Universitätsarchiv Hannover ist es seine Aufgabe, archivwürdige Unterlagen dauerhaft zu bewahren und für die Benutzung durch die interessierte Öffentlichkeit verfügbar zu machen.



→ **Kontakt:** Lars Nebelung, Archiv der TIB/Universitätsarchiv Hannover, Telefon: 0511 762-9389, E-Mail: lars.nebelung@tib.eu

Heimat

ist da, wo man richtig
anpacken kann

Karrierestart
bei der VGH!
[www.vgh.de/
karriere/studenten](http://www.vgh.de/karriere/studenten)

Finden Sie Ihre berufliche Heimat bei der VGH. Sie haben den Abschluss in der Tasche und brennen darauf, Ihr Wissen anzuwenden? Dann willkommen im Team! Hier ist Ihr Können gefragt, nicht nur hinter dem Schreibtisch, sondern auch vor Ort. Das ist Ihre Chance – packen Sie es an!

Individuelle Anforderungen verlangen individuelle Lösungen.

Gemeinsam mit Ihnen realisieren wir für Ihre künftigen Aufgaben einen maßgeschneiderten Karriereestieg. In unserem Traineeprogramm werden Sie ressortübergreifend eingesetzt und durch bestimmte Fördermaßnahmen gezielt und professionell auf Ihren beruflichen Weg vorbereitet. Hierbei bieten wir Ihnen einen verantwortungsvollen Freiraum, Ihr Können zu entfalten und sich fachlich und persönlich weiterzuentwickeln.

Für unser **18-monatiges Traineeprogramm** in unserer Hauptverwaltung in Hannover suchen wir

Hochschulabsolventen / Hochschulabsolventinnen der Rechtswissenschaften (2. Staatsexamen)

Einsatzmöglichkeiten bestehen nach Beendigung des Traineeprogramms bedarfsabhängig in verschiedenen Bereichen, z. B. in der Schadenbearbeitung, Produktentwicklung oder in der zentralen Rechtsabteilung. Hier werden Sie nach intensiver Einarbeitung unmittelbar in die Bearbeitung von Großschäden, die Vertragsgestaltung und die Produktentwicklung sowie die Bewertung juristischer Fragen im Kontext sich ständig ändernder Gesetze und Rechtsprechungen eingebunden.

Das Traineeprogramm beruht von Beginn an auf einer unbefristeten Vertragsbasis.

Neben einem qualitativ hochwertigen Abschluss zeichnen Sie sich durch unternehmerisches Denken, lösungsorientiertes und engagiertes Handeln, einen teamorientierten Arbeitsstil und kommunikative Fähigkeiten aus. Hohes Engagement und Flexibilität runden Ihr Profil ab.

Sind Sie bereit, zu zeigen, was in Ihnen steckt? Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung über unser Online-Portal unter:
www.vgh.de/karriere/studenten

VGH Versicherungen
Personalentwicklung
Christiane Besa-Schmidt
Schiffgraben 4 30159 Hannover
Telefon: 0511 362-2152
www.vgh.de

11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

Wir danken unseren Förderinnen und Förderern:

Albert-Ludwig-Fraas-Stiftung | BBBank Stiftung | BRANDI Bielefeld GbR | Christian-Kuhle-
mann-Stiftung | Cray-Stiftung | Deloitte | Dirk Rossmann GmbH | DR. JOHANNES HEIDEN-
HAIN GmbH | Ed. Züblin AG | Ernst & Young Stiftung e.V. | ExxonMobil Production Deutsch-
land GmbH | FERCHAU Engineering GmbH | Förderverein Soroptimist Club Hannover e.V. |
Freunde der Herrenhäuser Gärten e.V. | Gebrüder Heyl Analysentechnik GmbH & Co. KG | Hans
Dederding GmbH | HARTING AG & Co. KG | 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 Norddeutsche Landesbank | OSB AG | Phoenix Contact GmbH & Co. KG | Rhein-
metall AG | Sartorius Corporate Administration GmbH | Solvay GmbH | Stadtwerke Hannover
AG | Talanx AG | TRANSNORM System GmbH | TÜV Nord Group | Verein Haus Schleswig-
Holstein e.V. | VGH – Landschaftliche Brandkasse Hannover | Viscom AG | Volkswagen AG,
Volkswagen Nutzfahrzeuge | Nil und Torhan Berke | Prof. Dr. H. Michael Breitner | Nina Dieck-
mann-Büscher | Wilhelm Lindenberg | Prof. Dr. Rainer Parchmann | Prof. Dr.-Ing. Peter Pirsch |
Jürgen Rehmer | Bernd Schilling

**Deutschland
STIPENDIUM**

©Teak Sato/www.sxc.hu

Auch als Privatperson können Sie fördern:
www.uni-hannover.de/stipendienprogramm

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

Werde jetzt Fan auf facebook.com/LenzeDeutschland

Lenze

magrathea

Studentenjobs Praktika Blöde Ideen

www.magrathea.eu

Eigenstudium und Präsenzunterricht sinnvoll kombiniert: In nur 9 Tagen zum Fachanwaltstitel!

BLENDED LEARNING

- ▶ geringere Reisekosten
- ▶ weniger Kanzleiabwesenheit
- ▶ flexibler Zeiteinsatz im Eigenstudium
- ▶ praxisorientierte Darstellung der Inhalte
- ▶ Präsenzunterricht ab 2018 auch in Hannover!

Nähere Informationen finden Sie unter www.fachseminare-von-fuerstenberg.de oder unter **Tel. 0221 93738-08**.

Fachseminare von Fürstenberg

FernstudiumCheck
Teilnehmerbewertung

★★★★☆

GUT

96% Weiterempfehlung

Stand: 23.08.2017

Geburtstagsjubiläen

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

75. Geburtstag

27. August

9. September

15. September

26. September

17. Oktober

29. Oktober

Prof. Dr. **Barbara Duden**

Prof. Dr. **Helmut Reiser**

Prof. Dr. **Karsten Steffens**

Prof. Dr.-Ing. **Peter Pirsch**

Prof. Dr. **Ursula Paravicini**

Prof. Dr. **Peter Antes**

80. Geburtstag

8. Dezember

Prof. Dr. **Werner Zielke**

85. Geburtstag

27. November

Prof. Dr. **Walter Echer**

90. Geburtstag

1. Oktober

Prof. **Horst Küthe**

Aus aller Welt

Inge-Maria Klein war im September auf dem AlumniTreffpunkt Yoga bei Prof. Halappa:

Danke auch für die Organisation der gestrigen Veranstaltung. Das hat viel Spaß gemacht!

Joachim Ude war auf der gleichen Veranstaltung:

... herzlichen Dank für die großartige Veranstaltung heute. Ich hatte ganz vergessen, was Yoga bewirken kann. Die Übungen haben mich total erfrischt, und ich fühle mich wunderbar entspannt. Vor gut einem Jahr habe ich leider begonnen, immer weniger zum Yoga zu gehen. Inzwischen habe ich es völlig aufgegeben (gehabt). Seit vorhin bin ich jedoch richtig gut motiviert, Yoga wieder einen Platz in meinem Leben zu geben. Die Ausführungen von Prof. Dr. Halappa haben einen maßgeblichen Teil dazu beigetragen. Dafür bin ich ihm sehr dankbar.

Karin Dunse war auf dem AlumniTreffpunkt im Institut für Gravitationsphysik:

... und sage auch nochmal DANKE für das interessante Alumnitreffen in Sachen Gravitationsphysik!

Umgezogen? Neue E-Mail?

Unter www.uni-hannover.de/de/alumni-adressaenderung lässt sich ganz leicht eine Adressdatenänderung anzeigen. Damit die Verbindung hält und Sie weder Termine noch Informationen aus der Leibniz Universität verpassen.



HANNOVER

20 Jahre Partner-Hotel der Leibniz Universität Hannover

Hotel in Herrenhausen

42 moderne Zimmer ■ Gute Anbindung zu allen Fakultäten!
UNI-Sonderpreise: ■ Classic Einzelzimmer 72,00 Euro
■ Classic Einzelzimmer Garten 79,00 Euro
■ Doppel-/Zweibettzimmer 98,00 Euro
■ Inklusive Vital-Frühstücksbuffet und W-Lan
Erfragen Sie unsere Gruppenrabatte!

Markgrafstraße 5
30419 Hannover
Tel.: 0511 - 7907 600
Fax: 0511 - 7907 698
info@hotel-in-herrenhausen.de
www.hotel-in-herrenhausen.de

Bücher von Alumni



Kerstin Brausewetter: Gemische und ihre Trennungen

Chemieunterricht in der Oberstufe ist nicht nur für angehende Abiturienten eine Herausforderung. Besonders in heterogenen Klassengemeinschaften fordert naturwissenschaftliche Unterrichtsgestaltung eine zeitintensive Vorbereitung durch die Lehrer. Um jedem Schüler und jeder Schülerin begabungsgerechtes Lernen zu ermöglichen, berät die Autorin **Kerstin Brausewetter** zahlreiche Schulen. Den Fachkräften bieten die Vorträge und Veröffentlichungen der erfahrenen

Gymnasiallehrerin konkrete didaktische Hilfestellungen. Ihre jüngste Publikation wendet sich mit einem Dreistufenplan an Chemielehrer und -lehrerinnen der Sekundarstufe. In dem Bestreben, alle Schüler und Schülerinnen in einem binnendifferenzierten Unterricht am selben Lerngegenstand teilhaben zu lassen, werden die Materialien in drei unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden zur Verfügung gestellt. Zudem zeichnet sich das Buch durch alltagsrelevante, »lebensnahe« Experimente und den klar strukturierten Aufbau aus.

»Gemische und ihre Trennungen: Chemie differenziert unterrichten. Praxiserprobte Materialien für heterogene Klassen«, *Auer, ISBN: 978-3403007749*



The Fire Orange Projekt: Offshore Horizons

Wie verträgt sich Elektrotechnik mit Schlagzeug? Der Elektrotechnik-Alumnus **Konstantin Septinus** versteht sich gemeinsam mit dem Bassisten **Mario Ehrenberg-Kempf** als »Querdenker« der Musik. Im Künstlerduo **The Fire Orange Projekt** kombinieren sie E-Bass und Schlagzeug, ergänzt werden sie durch den Pianisten Markus Horn und den Sound- und Farbkünstler Florian Pöschko an der E-Gitarre. Am Ende verbinden sie die großen Leidenschaften: »Harmonisch zum Teil ungerade Klangwelten (...) treffen auf peitschende treibende Grooves. Filigrane Details wechseln mit harten Schlägen und Zäsuren, zunächst wild, aufbrausend, im nächsten Moment weich und lieblich.« Im heimischen Studio des renommierten Musikers Hervé Jaenne wurde nun ihr neues Album »Offshore Horizons« aufgenommen, das am 1. Dezember 2017 beim Hamburger Label r3w records erscheinen wird.

»Offshore Horizons«, *r3w records, ASIN: B0784MKXDK*

Manfred Bönsch: Starke Schüler durch starke Pädagogik

Schon beim ersten Blick in das Inhaltsverzeichnis von **Manfred Bönsch**s Neuerscheinung fällt auf, wie viele komplexe Herausforderungen die zeitgemäße Unterrichtsgestaltung heute mit sich bringt: Integration geflüchteter Kinder, Inklusion, Mobbing, altersgerechter Umgang mit digitalen Medien, um nur einige zu nennen. Besondere Aufmerksamkeit widmet der Autor dem Thema »Resilienz«, der soziologischen Fähigkeit, externe Störungen zu verkraften. Die Klassenge-

meinschaften werden zunehmend heterogener und zu den alten Erkenntnissen der Pädagogik sollen neue hinzukommen. Der Professor für Schulpädagogik fordert die Anwendung »starker Pädagogik«: Konsequenz und Zuwendung, Disziplin und Wiedergewinn, Struktur und persönliche Identität. »Schulen«, meint Bönsch, »sind neben der Familie mehr denn je die wichtigste Sozialisationsinstanz.«

»Starke Schüler durch starke Pädagogik. Individuell, gemeinsam und differenziert zum Lernerfolg«, *Westermann Schulbuchverlag, ISBN: 978-3-14-162202-7*



Kai Borgeest: Manipulation von Abgaswerten

Seit Jahren prägen die Erkenntnisse über die systematische Manipulation von Abgaswerten nachrichtliche Schlagzeilen, politische Entscheidungen, wirtschaftliche Karrieren und den Aktienkurs deutscher Autohersteller. Doch wie lassen sich Manipulationen zukünftig rechtlich und politisch verhindern? Im Zentrum für Kfz-Elektronik und Verbrennungsmotoren untersuchte Professor **Kai Borgeest** die Hintergründe des Abgasskandals.

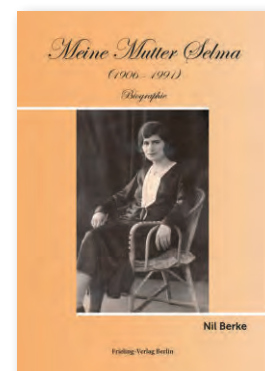
Welche Schadstoffe sind besonders kritisch? Mit welchem Fahrzyklen wurde getestet und wie waren Manipulationen auf dem Prüfstand möglich? Borgeest stellt Maßnahmen vor, mit denen Fahrzeuge auch real gesetzliche Grenzwerte erreichen und anhand derer Manipulationen eingeschränkt werden könnten. Neben der technischen Auseinandersetzung verwendet der Autor fast ein Drittel des Buches für die Themenbereiche Recht und Politik. Hier wird anhand verschiedener Gesetzesgrundlagen die Vielschichtigkeit des Skandals erläutert.

»Manipulation von Abgaswerten: Technische, gesundheitliche, rechtliche und politische Hintergründe des Abgasskandals«, *Springer-Vieweg, ISBN: 978-3-658-17180-3*

Nil Berke: Meine Mutter Selma

Die Autorin **Nil Berke** verbrachte ihre Kindheit und Jugend in der Türkei. Nach dem Schulabschluss studierte sie zunächst Physik in Ankara, bevor sie für ein Architekturstudium nach Deutschland zog und später als Architektin und Berufsschullehrerin in Hannover arbeitete. Kaum im Ruhestand absolvierte Nil Berke ein weiteres Studium in Religions- und Politikwissenschaft und schrieb die Biographie »Meine Mutter Selma«. Das Buch erzählt von einer warmherzigen und weltoffenen Frau, die in Zeiten von Krieg und Reformen eigene Wege findet, sich mit den Veränderungen in der heutigen Türkei zu arrangieren. Die Autorin möchte deutsche Vorurteile gegenüber der Türkei korrigieren – ein Aufruf zu mehr Verständnis, Toleranz und Weltoffenheit.

»Meine Mutter Selma (1906–1991). Biographie«, *Frieling-Verlag Berlin, ISBN: 978-3-8280-3411-2*



Veranstaltungen



17. Januar 2018, 16.00–18.00 Uhr

■ **»Mittwochs um vier« Vortragsreihe zu Sprache, Migration und Vielfalt:** Ethnizität als reale Fiktion – Diskursive Konstruktionen mit gesellschaftlicher Wirkungsmacht. Die Wortschöpfung »ethnische Konflikte« kolportiert, dass Ethnizität Gewalt produzieren würde. Spätestens seit der fundierten Analyse des Bosnien Konflikts wissen wir, dass es sich andersherum verhält: Hier produzierte die Erfahrung von Gewalt Ethnizität.

Ort: Conti Hochhaus (Gebäude 1502), Raum: 103, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
 → Weitere Informationen: www.leibnizwerkstatt.uni-hannover.de/mittwochs-um-vier.html

18. Januar 2018 – 23. März 2019

■ **Business Coaching für Fach- und Führungskräfte:** Ziel der Weiterbildung ist der Erwerb

von Coaching-Kompetenzen: Sie erschließen den Teilnehmenden die bessere Durchschaubarkeit von äußeren Anpassungszwängen, inneren betrieblichen Strukturen und Beziehungsmustern von Gruppen und Teams sowie von den eigenen persönlichen Möglichkeiten und Grenzen. Insbesondere Personen aus kleinen und mittleren Unternehmen sowie aus dem Profit- und Non-Profit-Sektor werden mit dieser Weiterbildung angesprochen, die sich und ihre Tätigkeiten durch Beratungskompetenzen weiterentwickeln möchten.

Ort: Zentrale Einrichtung für Weiterbildung, Schloßwenderstraße 7, 30159 Hannover
 → Weitere Informationen: www.zew.uni-hannover.de/business-coaching-hannover.html

24. Januar 2018, 18.00 Uhr

■ **Studentenfutter: Anwaltsbiographien.** Hans Litten war ein deutscher Rechtsanwalt und machte sich als großer Gegner des NS-

Regimes und als »Anwalt des Proletariats« einen Namen. Im Rahmen einer musikalischen Lesung mit Patricia Litten, Schauspielerinnen und Nichte von Hans Litten, soll die Erinnerung an den 1938 im Konzentrationslager Dachau gestorbenen Rechtsanwalt als Beispiel weiterer bedeutender Persönlichkeiten der Anwaltschaft, aufrechterhalten werden. Patricia Litten wird hierbei von der Cellistin Birgit Förstner begleitet.

Ort: Leibnizhaus, Holzmarkt 4–6, 30159 Hannover
 → Weitere Informationen: www.jura.uni-hannover.de/anwalt.html#c6085

25. Januar 2018, 19.30–21.00 Uhr

■ **Technik-Salon:** Bomben räumen, Entdecken, kartieren, sichern und entschärfen – Eine Arbeit zwischen Routine und Ausnahmezustand. Denn es gibt sie noch, die Altlasten des Zweiten Weltkrieges. Tausende von ihnen schlummern unter Grundstücken und Wegen, in Wiesen und Gewässern. Eine Spezialbehörde kümmert sich um dieses technische Erbe: der Kampfmittelräumdienst. Es berichten Thomas Bleicher (Leiter Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen), Marcus Rausch (Sprengmeister), Julia Rebke (Teamleiterin Luftbildauswertung) und Christian Kruse (IPI, Leibniz Universität Hannover).

Ort: Leibniz Universität Hannover, Klaus Fröhlich Hörsaal (B 302) Hauptgebäude der Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover
 → Weitere Informationen: www.technik-salon.de

Weil es so schön war! Jetzt zum zweiten Mal:

Dienstag, 6. Februar 2018, 18 Uhr

■ **Stammtisch der Alumni der Mathematik und Physik**
 Im »Cheers«, Marschnerstraße 2 (beim Engelbosteler Damm auf Höhe Christuskirche), 30167 Hannover. Der Dekan der Fakultät, Herr Prof. Roger Bielawski sowie der Studiendekan, Herr Prof. Eric Jeckelmann werden Sie zu diesem 2. Stammtisch begrüßen.

→ Anmeldungen bitte an: alumni@zuv.uni-hannover.de

14. Februar 2018, 11.00–12.00 Uhr

■ **»Global Change im 21. Jahrhundert«** Vortrag von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Klaus Töpfer, ehemaliger Exekutivdirektor des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), ehemaliger Exekutivdirektor des Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) in

Potsdam: Der Vortrag stellt das Konzept des Globalen Wandels vor und erörtert Ursachen und Folgen. Es werden Handlungsoptionen beziehungsweise die Notwendigkeit einer gesellschaftlichen Transformation im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung diskutiert.

Ort: Kali-Chemie-Hörsaal, Callinstraße 3, 30167 Hannover
 → Weitere Informationen unter www.didageo.uni-hannover.de/384.html

22.–23. Februar 2018

■ **Jugend forscht Regionalwettbewerb Hannover:** Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Forschungsprojekte aus den Bereichen Arbeitswelt, Biologie, Chemie, Geo- und Raumwissenschaften, Mathematik/Informatik, Physik und Technik im Lichthof der Leibniz Universität Hannover.

Ort: Welfenschloss (Gebäude 1101), Lichthof, Am Welfengarten 1, 30167 Hannover
 → Weitere Informationen unter www.jugend-forscht.de



Nähe ist einfach.



**Weil man die Sparkasse
immer und überall erreicht.
Von zu Hause, mobil und
in der Filiale.**

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



Wenn's um Geld geht

**Sparkasse
Hannover**

WWW.STARTING-BUSINESS.DE

TRÄUMEN ODER MACHEN?

JETZT EIGENES **STARTUP** GRÜNDEN
UND FÖRDERUNG SICHERN!