

2017/01

# OHM-Journal



---

## Energie

Im Porträt: Der Nuremberg Campus of  
Technology (NCT)

Seite 18

---

## Medien und Kommunikation

Hier werden virtuelle Welten real erdacht

Seite 58

---

## Aus der Hochschule

Innovative Konzepte für die Lehre

Seite 84

# Heute bewerben. Morgen mitgestalten.

Die N-ERGIE ist Nordbayerns Energieversorger und zählt zu den Top Ten des deutschen Strommarkts. Auf uns ist Verlass. Mit unseren 2.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern engagieren wir uns für eine der größten Herausforderungen unserer Zeit: die Zukunft der Energie. Wollen auch Sie diese Zukunft aktiv mitgestalten?

## So praktisch kann Studieren sein.

Mit uns als Partner für Ihr Praktikum oder Ihre Abschlussarbeit.

Sie studieren Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftsinformatik oder Wirtschaftswissenschaften? Bei uns in Nürnberg können Sie den Wandel in einer dynamischen Branche mitgestalten – einer Branche, die voller spannender Zukunftsthemen und voller Perspektiven für gute Köpfe steckt.

Als eigenständige Größe in der Energiebranche bieten wir Ihnen die Chance, zusammen mit erfahrenen Praktikern an anspruchsvollen Aufgaben zu arbeiten. Auf eine intensive Betreuung und faire Konditionen können Sie sich bei uns verlassen.

Aber nicht nur in der Energiewirtschaft setzen wir nachhaltige Impulse, sondern auch in der Metropolregion. Daher sind wir ein viel beachtetes Unternehmen – mit echtem Mehrwert für Ihren Marktwert.

Neugierig? Genau das suchen wir.  
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung –  
bitte online unter  
[www.n-ergie.de/karriere](http://www.n-ergie.de/karriere)

**N-ERGIE Aktiengesellschaft**  
Zentralbereich Personal | Team Personalmarketing,  
90338 Nürnberg | Telefon 0911 802-54411



# Inhalt



Editorial 5

## Im Fokus

Transfer und regionale Wirkung – Anforderungen an die Hochschulpolitik der Zukunft 8

## Energie

Gezielter Forschungstransfer für die Energiewende 16  
Im Porträt: Der Nuremberg Campus of Technology (NCT) 18  
Tuning für Pumpensysteme 24

## Städte und Gebäude der Zukunft

Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Siedlungsstruktur 30

## Verkehr, Logistik und Mobilität

TH Nürnberg als Plattform für Branchendialoge 36

## Umwelt und Rohstoffe

Forschung für die Zeit nach dem Erdöl 42

## Neue Materialien

Heizelemente für höchste Prozesstemperaturen 48

## Medien und Kommunikation

Ist das echt? Computer Generated Imaging 54  
Hier werden virtuelle Welten real erdacht 58





# Spitzenreiter im Transfer.

Erneuter Erfolg im globalen Ranking „U-Multirank“ 2017:  
TH Nürnberg ist beste deutsche Hochschule und drittbeste weltweit im Transfer von angewandter Forschung in die Praxis.  
[www.th-nuernberg.de](http://www.th-nuernberg.de)



## Automation und Produktionstechnik

Innovative Härtetechnik von Kolbenbolzen	64
Elektronische Sensoren optisch angebunden	68



## Gesundheit

Am Anfang war das Bioglas	72
---------------------------	----



## Demografischer Wandel

Hilfe und Unterstützung per Mausclick	76
---------------------------------------	----



## Innovative Dienstleistungen

Intelligente Auslieferung von Ware	80
------------------------------------	----



## Aus der Hochschule

Innovative Konzepte für die Lehre	84
Hochschule der Vielfalt	87

## Impressum

**Herausgeber**  
Der Präsident der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm  
Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg

**Chefredaktion und Konzeption**  
Astrid Bergmeister, MBA,  
Leiterin der Hochschulkommunikation

**Redaktion**  
Jasmin Bauer, Doris Keßler, Claudia Pollok

**Grafisches Konzept und Layout**  
[www.federmann-kampczyk.de](http://www.federmann-kampczyk.de)

**Anzeigenverwaltung**  
Hochschulkommunikation  
Pia Schröder  
Telefon: 0911 5880-4098  
Fax: 0911 5880-8222  
E-Mail: [pia.schroeder@th-nuernberg.de](mailto:pia.schroeder@th-nuernberg.de)

**Druck**  
bonitasprint gmbh  
Bayreuther Straße 98  
92224 Amberg

**Auflage**  
6.000 Exemplare



\* Profitieren Sie vom OHM-Faktor

# Editorial

Wer Globalisierung, Digitalisierung und Urbanisierung auf einmal erleben möchte, dem empfehle ich eine Reise in unsere 10.000 km entfernte Partnerstadt Shenzhen. Shenzhen ist nicht einfach eine der am schnellsten wachsenden Städte der Welt. Aus der 1980 gegründeten Sonderwirtschaftszone ist eine Megacity mit einer sehr jungen Bevölkerung und dem höchsten Pro-Kopf-Einkommen in China geworden. Bereits 2012 lebten dort mehr Einwohner als in ganz Bayern. Den globalen Markt hat man fest im Blick und von der Rolle als verlängerte Werkbank der westlichen IT-Industrie hat man sich bereits verabschiedet. Die Digitalisierung ist in vielen Bereichen des Alltags angekommen und die Verkehrsinfrastruktur stößt bereits wieder an ihre Grenzen. Zusammen mit der anderen Megacity Hongkong, direkt hinter der Grenze, ist in wenigen Jahrzehnten eine weltweit bedeutende Industrieregion entstanden.

Staat und Wirtschaft fördern in beiden Städten massiv die angewandte Lehre und Forschung. Was liegt also näher als dort eine neue Technische Hochschule (TH) zu gründen? Sie haben richtig gehört: auch wenn das Ganze Shenzhen Technology University heißen wird, so wird es doch eine TH nach unserem Muster sein mit Strukturelementen, die nach Themen mit hohem Regionalbezug und nicht nach klassischen Wissenschaftsdisziplinen benannt sind. Das müsste uns irgendwie bekannt vorkommen. Auch wir arbeiten seit 2013 mit interdisziplinären Leitthemen und auch der Nuremberg Campus of Technology, unsere Kompetenzzentren und nicht zuletzt das OHM-Journal selbst sind dementsprechend ausgerichtet und strukturiert.

Mit den Feinheiten deutscher Abgrenzungsemantik oder statusgetriebenen Attributen hält man sich in Shenzhen nicht auf. Warum auch? Wer bis jetzt noch immer nicht geglaubt hat, dass die

Hochschulart der Zukunft eine TH mit Promotionsrecht ist, mag gerne weiter darüber grübeln – während in Fernost Tatsachen geschaffen werden.

Das britische Magazin The Economist hat Anfang Juli 2017 einen Artikel über das deutsche Wirtschaftsmodell auf Deutsch (!) überschrieben mit „Vorsprung durch Angst“. Nein, Angst brauchen wir nun wirklich nicht zu haben, aber um unseren Vorsprung sollten wir uns schon ein paar Gedanken machen. Für uns bedeutet das: wir müssen unser



Hochschulmodell weiter konsequent und im Sinne unserer spezifischen Mission weiterentwickeln, außerdem müssen für die angewandten Wissenschaften endlich eigene, kraftvolle Förderinstrumente bereitgehalten werden. Damit ist u.a. die Idee gemeint, neben der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eine Deutsche Transfergemeinschaft (DTG) zu gründen.

Im Frühjahr dieses Jahres hat das 2014 durch die EU initiierte globale Hochschulbewertungsverfahren u-multirank ein erstaunliches Ergebnis hervorgebracht, das uns selbst überrascht hat. Entsprechend angenehm war der Blick auf eines der sog. Readymade Rankings. Während im Forschungsranking die „üblichen Verdächtigen“ wie z. B. das Massachusetts Institute of Technology (MIT), Princeton, Stanford oder Harvard sowie

kleinere, hochspezialisierte Universitäten zu finden sind, erscheint im Applied Knowledge Partnerships Ranking auf dem weltweit 3. Platz das Nuremberg Institute of Technology. Sie haben richtig gehört: die Technische Hochschule Nürnberg! Ihr „gelingt der Transfer von angewandter Forschung in die Praxis besonders gut“, kommentierte das Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) in Gütersloh diese Transferfähigkeit. Die regionale und überregionale Wirkung, die jetzt auch die Chinesen als besonderen Wert entdeckt haben, entwickelt sich immer mehr zu einem eigenen Leistungsmerkmal für Hochschulen.

Jetzt haben wir noch eines draufgesetzt. Im Sommer 2016 kündigte das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Bund-Länder-Programm „Innovative Hochschule“ an – eine Art Mini-Exzellenzinitiative für kleine und mittlere Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften, aber eben mit einem anderen inhaltlichen Fokus. „Mini“ u. a. deshalb, weil der Wettbewerb nicht ganz so üppig ausgestattet ist wie das Programm „Exzellenzstrategie“, in dem wir nicht antragsberechtigt sind. Im Kern ging es um die Stärkung der strategischen Rolle der Hochschulen im regionalen Innovationssystem und die Profilierung im Ideen-, Wissens- und Technologietransfer. Wir haben uns getraut, einen sog. Einzelantrag zu stellen, dem sich die beiden künstlerischen Hochschulen, die Akademie der bildenden Künste und die Hochschule für Musik Nürnberg, sowie weitere regionale Partner angeschlossen haben. In dieser Kombination war das ein absolutes Novum und deshalb nicht ohne Risiko. Das Ergebnis: ein Volltreffer. Das Fazit: der Vorsprung hält! Die TH Nürnberg ist jetzt eine von Deutschlands „Innovativen Hochschulen“ und mit der Shenzhen Technology University werden wir eine strategische Partnerschaft eingehen.

Prof. Dr. Braun, Präsident der TH Nürnberg





## Im Fokus

Spannende Themen, die neue gesellschaftliche und wirtschaftliche Trends aufspüren, Entwicklungen beleuchten oder neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorstellen.

Lesen Sie in diesem Fokus das Interview mit Prof. Dr. Michael Braun, dem Präsidenten der TH Nürnberg: Er erklärt, was den Erfolg des regionalen Wissens- und Technologietransfers von der TH Nürnberg zu kleinen und mittleren Unternehmen ausmacht und was noch zu tun ist.





Demonstration des Ohm-Nebelrechen, mit dem Strömungen im Windkanal visualisiert werden können. Der Ohm-Nebelrechen wurde von Christian Ganser entwickelt und wird über die Firma Tintschl BioEnergie- und Strömungstechnik AG in Erlangen vertrieben. Demonstriert wird er von Prof. Dr. Markus Schmid und Jana Wedel aus dem Bachelorstudiengang Maschinenbau.

# Transfer

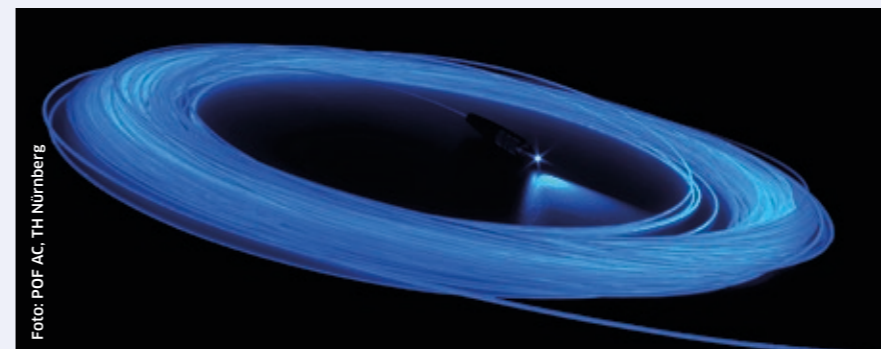


Foto: POF AC, TH Nürnberg

Das Gespräch führte Astrid Bergmeister mit dem Präsidenten der TH Nürnberg, Prof. Dr. Michael Braun

## Transfer und regionale Wirkung – Anforderungen an die Hochschulpolitik der Zukunft

Was die Erfolgsfaktoren einer Region sind, wie wichtig der erfolgreiche Transfer von Wissen ist und was einen ‚Innovationsmotor‘ ausmacht, ist wirtschafts-, forschungs- und regionalpolitisch enorm spannend. Neben Lehre und angewandter Forschung wird der Transfer von Wissen und Technologie in die Praxis immer mehr zu einer eigenen Leistungsdimension einer erfolgreichen Hochschulstrategie.



**OHM Journal** Herr Professor Braun, Sie schlagen für die nächste Legislaturperiode des Bundestages die Gründung einer ‚Deutschen Transfergemeinschaft‘ (DTG) vor, analog zur Deutschen Forschungsgemeinschaft, der DFG.

**Prof. Dr. Michael Braun** Wir haben in Deutschland eine zu Recht in aller Welt hochanerkannte erkenntnisorientierte Grundlagenforschung und es ist richtig, dass sie in signifikantem Umfang aus öffentlichen Mitteln bestritten wird. Dabei kommt neben den außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie z. B. der Max-Planck-Gesellschaft der DFG eine ganz wesentliche Rolle zu. Von ihr kommen über 35 Prozent der Drittmittel der deutschen Universitäten. Die Förderbedingungen der DFG sind jedoch nicht wirklich verträglich mit der Art und Weise, wie Forschung und Entwicklung an anwendungsorientierten Hochschulen stattfindet, sonst hätte sich ihr

Anteil in den letzten 20 Jahren deutlich erhöhen müssen. Das ist aber nicht der Fall. Auch wenn es gute Alternativprogramme wie z. B. das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundeswirtschaftsministeriums gibt, so tut sich damit eine Lücke auf – wir können auch von einer „Asymmetrie“ in der Forschungsförderung sprechen – die dazu führt, dass anwendungsnahe Projekte von Hochschulen mit dem Ziel der Verwertung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung und des Transfers bis in den vorwettbewerblichen Bereich nicht im selben Umfang und in einem vergleichbaren Modus öffentlich gefördert werden. Das aber halte ich nicht nur aus unserer Sicht für wünschenswert, es wäre auch dem nationalen Innovationsanspruch und der gesellschaftlichen und ökonomischen Bedeutung des Transfergeschehens gegenüber sehr angemessen.



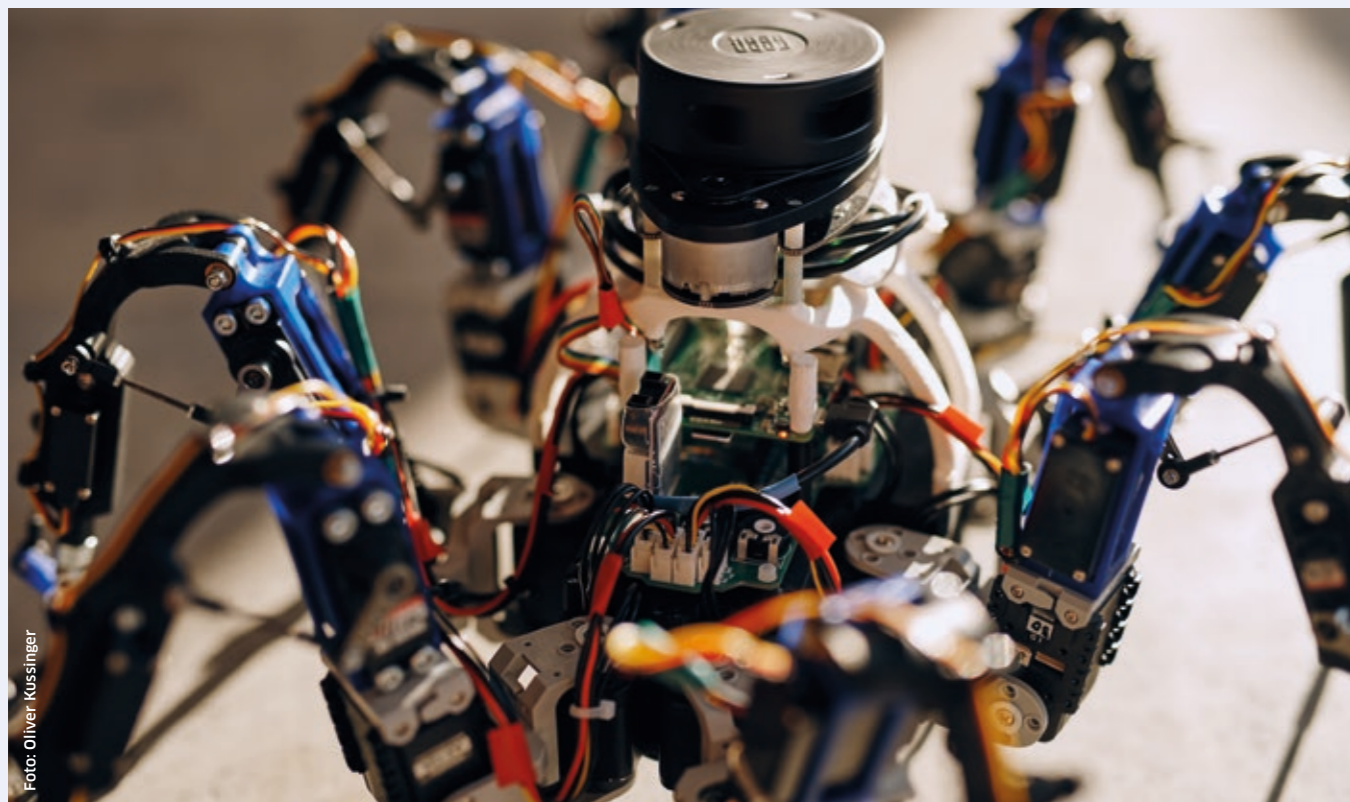


Foto: Oliver Küssinger

Das bionische Prinzip des „OHM-Krabbler“ folgt dem einer Spinne. Damit das Exoskelett der Spinne sich bewegen kann, pumpt sie Flüssigkeit in die Beine und baut in der Folge Druck in den Beinen auf. Das hydraulische Antriebssystem des „OHM-Krabbler“ folgt diesem Prinzip. Durch einfache Bedienschnittstellen können Einsatzkräfte den Roboter in Katastrophen beispielsweise zur Gefahrstoffanalyse oder zur Erstellung von Geländekarten nutzen.



Foto: Oliver Küssinger

**Sehen Sie Ihr Statement im Kontext einer umfassenden nationalen und internationalen Veränderung in der Förderpolitik?** Mit dem Wettbewerb „Innovative Hochschule“ hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Gedanken aufgegriffen, dass im Kooperationsbereich zwischen Hochschulen, Wirtschaft und Gesellschaft sehr viel Potential liegt. Das Programm ist gut, es wird aber meines Erachtens die Breitenwirkung einer DTG nicht erreichen. Das liegt daran, dass es eine Vielfalt an dezentralen Strukturen mit fragwürdiger Nachhaltigkeit fördert und vor allem nicht annähernd so gut ausgestattet sein

wird wie die DFG oder die Exzellenzinitiative. Trotzdem haben wir natürlich einen Antrag gestellt. Ich bin sehr sicher, dass unser Wohlstand und die zukünftige internationale Wettbewerbsfähigkeit in einem engen Zusammenhang mit der Innovationskraft der kleinen und mittleren Unternehmen steht. Davon werden letztlich auch die Großunternehmen abhängig sein. Der Mittelstand bietet 59% aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einen Arbeitsplatz, sorgt für 82% aller Ausbildungsplätze, steht für 35% aller Umsätze und er ist hochspezialisiert. Deswegen sollte aus meiner Sicht auf

der Unternehmensseite ein ergänzendes Anreizsystem hinzukommen. Als Beispiel denkbar ist die steuerliche Förderung von Ausgaben für angewandte Forschung und Entwicklung (aFuE), die 28 der 34 OECD-Länder in der einen oder anderen Form bereits gewähren - auch wenn ich weiß, dass die volkswirtschaftliche Wirkung unter Ökonomen umstritten ist. Ziel einer bundesweiten Förderstrategie muss es sein, Handlungsspielräume sowohl auf der Hochschul- als auch auf der Unternehmensseite auszuweiten und den Kooperationsbereich klug auszugestalten. Dabei sind allerdings auch



Foto: Oliver Küssinger

Das sogenannte Exoskelett ist ein Datenhandschuh, mit dem Gegenstände in der virtuellen Realität angefasst werden können. Dieses Exoskelett wird mit einem 3D-Drucker hergestellt und in die bestehende VR-Umgebungen integriert. Derzeit setzt ein Forschungsteam der TH Nürnberg das Exoskelett zur haptischen Erkundung von virtuellen Gegenständen in einem Versuchsprojekt bei Blinden ein.



Foto: Oliver Küssinger

die Länder als Träger der Hochschulen gefragt. Auch um solche Dinge abzustimmen, mit Kolleginnen und Kollegen aus anderen Bundesländern zu diskutieren und entsprechende bundespolitische Impulse zu geben, haben wir mit anderen Hochschulen zusammen die Hochschulallianz für den Mittelstand gegründet. Lassen Sie mich noch kurz die internationale Komponente erwähnen. Aktuell ist auch auf der europäischen Ebene, zur Halbzeit des großen Forschungsrahmenprogramms Horizon 2020, das schon eine deutlich anwendungsbezogenere Ausrichtung hatte als seine Vorgänger, Bewegung in die Diskussion um die Weiterentwicklung des Instrumentariums und der Förderstrukturen speziell für die aFuE gekommen. Konkret geht es um die Schaffung eines European Innovation Councils (EIC) parallel zum European Research Council (ERC). Darin mag man durchaus Ähnlichkeiten zwischen der nationalen und der europäischen Ebene erkennen. Jedenfalls scheint die EU den Themen Innovation, Transfer und aFuE in Zukunft noch mehr Gewicht verleihen zu wollen. Das sollten wir in Deutschland auch tun.

Perspektiven für erfolgreiche Transferprojekte sind unter anderem auch in der Verfahrenstechnik vorstellbar

**Zurück zur regionalen Rolle der Hochschulen - wird ihre strukturpolitisch wirksame Funktion überschätzt?**

Das finde ich überhaupt nicht! Im Gegenteil: Hochschulen besitzen sogar eine Art eingebauten Verstärkungseffekt und der ist bei Hochschulen für angewandte Wissenschaften besonders groß. Für Großstadthochschulen wie z. B. die in Hamburg wurde ausgerechnet, dass jeder staatlich finanzierte Arbeitsplatz zwei weitere erzeugt und dass jeder staatlich eingesetzte Euro 2,5 zusätzliche Euro an Bruttowertschöpfung erbringt. Hochschulen verausgaben zwischen Januar und Dezember nicht einfach ihren Etat, sie schaffen z. B. zusätzliche Nachfrage durch die Konsumausgaben der Studierenden und Werte, die aus ei-

genwirtschaftlicher Tätigkeit und dem Ideentransfer in ihre Region entstehen. Die Kompetenzerweiterung ihrer Studierenden bringt dem Staat später zusätzliche Einkommensteuer und höhere Sozialversicherungsbeiträge. Das ist auch der Grund, warum Investitionen in Hochschulen einen höheren regionalpolitischen Effekt erzielen als Ämterverlagerungen oder Subventionen. Das gilt besonders, wenn die Verbleibquote der Absolventinnen und Absolventen in der Hochschulregion groß ist. Genau darin unterscheiden sich übrigens in Bayern die Universitäten und Hochschulen außerhalb des Ballungsraums München. Ich weiß, das war jetzt alles sehr ökonomisch argumentiert, weil die Messgrößen etwas einfacher zu beziffern sind als die ideellen und kulturellen Werte sowie die gesellschaftliche Wirkung - aber die gibt es ja zusätzlich. Sie sind nur nicht so detailliert untersucht worden.





Foto: Oliver Kussinger

Die TH Nürnberg forscht am modular aufgebauten, kostengünstigen Maschinenkonzepten zur industriellen Herstellung von Kunststoffteilen im „Additive Manufacturing“. Sie entwickelt dazu ein innovatives 3D-Druck-Konzept, das auch für kleine und mittlere Unternehmen rentabel ist.



*Das OHM Journal stellt in dieser Ausgabe viele Beispiele für erfolgreiche Kooperationen zwischen der TH Nürnberg und ihren externen Partnern vor. Was motiviert die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, diese Kooperationen in die Tat umzusetzen?*

Die Kolleginnen und Kollegen unserer Hochschule sind Macher, sie möchten etwas bewegen, Wirkungen spüren, sind schon intrinsisch hoch motiviert und haben einfach Lust darauf. Sonst wären sie nicht hier. Hinzu kommt eine formale Voraussetzung: Um berufen zu

werden, müssen unsere Professorinnen und Professoren eine Doppelqualifikation vorweisen, eine Karriere in der Wissenschaft und eine außerhalb des Hochschulbereichs. Sie kennen sich in beiden Welten aus, sprechen die Sprache der Berufspraxis und die der Wissenschaft gleichermaßen und sind genau deswegen ideal geeignet, an dieser Schnittstelle erfolgreich zu agieren. Es steht diesem Engagement auch keine einseitige Orientierung und Würdigung ihrer Leistung aufgrund der klassischen Kriterien des Wissenschaftsbetriebs wie z. B. der Zahl ihrer Veröffentlichungen entgegen wie das traditionell in der Wissenschaft üblich ist. Das macht den Kopf frei für Experimente.

*Worin liegt der Nutzen der Hochschule in der transferorientierten Forschung?*

Früher hätte ich gesagt: Es ist eher schlecht, sich bewußt nicht an den traditionellen Leistungsparametern der

Wissenschaft zu orientieren, so wie wir das tun. Internationale Rankings wie z. B. das sog. Shanghai-Ranking oder das Times Higher Education Ranking (THE) honorieren dieses Vorgehen nicht. Rankings sind aber – das mag man mögen oder nicht – wichtig für die internationale Wahrnehmung und die Reputation einer Hochschule. Ich bin der Meinung, dass die Rankingmaßstäbe zur Mission der Hochschule passen müssen und nicht die Hochschule zum Ranking. Man vergleicht ja auch nicht Winterreifen nach den Qualitätskriterien für Sommerreifen. Seit 2014 bietet das von der EU initiierte Verfahren U-Multirank andere Optionen. Jährlich nehmen etwa 1.500 Hochschulen aus mehr als 90 Ländern daran teil. Dieses globale Ranking bewertet zum ersten Mal, welchen Hochschulen es besonders gut gelingt, angewandte Forschung in die praktische Umsetzung zu bringen. In der zusammenfassenden Bewertung, dem sog. Applied Knowledge Partnership Ranking, findet sich auf Platz 3 als beste deutsche Hochschule die Technische Hochschule Nürnberg mit Bestnoten in „art related output“,

Superfeste Kunststoffe könnten in der Zukunft Metalle in der Luftfahrt und im Fahrzeugbau ersetzen. Prof. Dr. Gerd Wehnert erforscht an der TH Nürnberg das Potenzial von Kohlenstoff-Nanoröhrchen (CNTs).



„co-publications with industrial partners“, „income from continuous professional development“ und „regional engagement/income from regional sources“. Keine andere deutsche Hochschule oder Universität hat 2017 in einem internationalen Ranking eine ähnlich gute Platzierung unter den ersten drei erreicht.

Wir dürfen uns jetzt nicht nur über die nachweislich sichtbaren Wirkungen in der Region freuen, sondern auch stolz sein, dass andere unsere Aktivitäten ebenfalls positiv sehen und dass wir unseren Weg so konsequent gegangen sind.



Foto: Die Cowboys

## Bei uns müssen Sie nicht auf den Erfolg warten!

Wir sind der Spezialist für qualifiziertes BÜRO- & EDV/IT-Personal. Unser professionelles Arbeiten sowie unsere langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Personalplanung wird von unseren namhaften Kunden im regionalen Großraum Nürnberg/Fürth/Erlangen geschätzt. Personalüberlassung, Direktvermittlung sowie unser Projektbereich (Outsourcing/Outplacement) bieten Ihnen eine Fülle von Chancen am Arbeitsmarkt.

Hochschulabsolventen und Akademikern kann BERG zu anspruchsvollen Positionen bzw. zum ersten Schritt auf der Karriereleiter verhelfen.

Wir nehmen uns gerne Zeit, mit Ihnen eine maßgeschneiderte Lösung für Ihren beruflichen Werdegang zu finden.

**Für unsere namhaften Kunden suchen wir:**

- **BWL-Absolventen**  
mit verschiedenen Schwerpunkten
- **Technik-Absolventen**  
Schwerpunkt EDV, Informatik oder Elektrotechnik
- **Studenten**  
für Jobs während Semester oder Semesterferien

BERG Personalmanagement GmbH ■ 90489 Nürnberg ■ Äußere Sulzbacher Str. 16  
Telefon 0911 / 3 50 38 - 0 ■ Fax 0911 / 3 50 38 - 99  
**Aktuelle Stellenbörse unter: [www.berg-personal.de](http://www.berg-personal.de)**

- Personalüberlassung
- Personalvermittlung
- Projektlösungen

Find us on Facebook

BÜRO ■ VERWALTUNG ■ EDV ■ IT

Anzeige



# Energie



Ein volkswirtschaftliches Schlüsselthema. Die Bereitstellung einer gesellschaftlich akzeptierten sowie bezahlbaren, nachhaltigen und sicheren Energieversorgung ist eine der politischen und technischen Herausforderungen der Zukunft. Die TH Nürnberg forscht interdisziplinär und hoch innovativ an neuen technologischen Konzepten.

Im Mittelpunkt stehen unter anderem Forschungsfragen zur Entwicklung energieeffizienter Gebäudesysteme, einer emissionsarmen Wärme- und Kälteerzeugung, sowie Themen der elektrischen Energietechnik und der Energieverfahrenstechnik. Im Fokus steht der regionale Transfer von Forschungserkenntnissen in kleine und mittlere Unternehmen. Das umfasst auch Überlegungen zur Technologiefolgenabschätzung.

Lesen Sie auf den nächsten Seiten ein Portrait des Nuremberg Campus of Technology (NCT) – einer Forschungsplattform der TH Nürnberg mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg zur Zukunft von ‚Smart Cities‘.

Wir stellen Ihnen außerdem aktuelle Kooperationsprojekte mit neuen Forschungserkenntnissen in der Energieversorgungstechnik und der intelligenten Steuerung von Pumpensystemen in beispielsweise kommunalen Wasserwerken vor.





Regionaler Forschungstransfer in kleine und mittlere Unternehmen in der Metropolregion Nürnberg durch die anwendungsorientierte Forschung der TH Nürnberg



# Gezielter Forschungstransfer für die Energiewende

Claudia Pollok

Die TH Nürnberg forscht mit Kooperationsfirmen an neuen Versorgungstechniken

Die Speicherung und Weiterleitung von Strom aus erneuerbaren Energien ist eine der größten Herausforderungen der Energiewende. Im Forschungsprojekt ‚InnoProSys‘ suchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam mit 25 Industriepartnern nach Lösungen in der Versorgungstechnik.

Eine der zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen ist die Versorgung mit klimaneutraler, bezahlbarer und sicherer Energie – auch weit in die Zukunft hinein gedacht. Die TH Nürnberg forscht an intelligenten, anwendungsorientierten Lösungen für die Energiewende. Die Entwicklung einer Lösung mit hoher technischer Funktionalität zur Speicherung und Weiterleitung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist dabei ein wesentlicher Aspekt.

Die TH Nürnberg sucht in diesem Kontext gemeinsam mit Kooperationsfirmen Antworten auf drängende Fragen der Energiebranche. Mit dem Forschungsprojekt „InnoProSys“ entwickeln Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch und sein Team im Kompetenzzentrum Energietechnik am Nuremberg Campus of Technology

(NCT) neue Technologien zur Versorgung von urbanen Gebäuden und Strukturen mit Wärme, Kälte und Strom aus den Laboren in die Praxis.

„Mit diesem Projekt zum Technologietransfer schafft die TH Nürnberg wesentliche Voraussetzungen, um die Wirtschaftskraft der regionalen Unternehmen zu stärken und nachhaltig Arbeitsplätze zu sichern.“

Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft Kunst  
Dr. Ludwig Spaenle

Das Forscherteam identifiziert in vier Maßnahmen die optimalen Transferkanäle von der TH Nürnberg zu den 25 beteiligten kleinen und mittleren

Unternehmen aus der Metropolregion Nürnberg. Es entstehen Produkte und Systeme für den dynamischen Markt der dezentralen Energietechnik.

„Wir planen den Aufbau eines Expertennetzwerks und anwendungsnahe Aktivitäten rund um neue Technologien in den Laboren der TH Nürnberg. Für Unternehmen, die neue, innovative Produkte und Systeme für den besonders dynamischen Markt der dezentralen Energietechnik entwickeln und schnell platzieren wollen, ergibt sich dadurch ein hohes Wachstumspotenzial.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Im Fokus stehen Projekte in den Bereichen der hocheffizienten Wärmeübertragung und des Thermomanagements, der Wärmetransformations- und Speichertechnologien, dem Last- und Energiemanagement und der Stromerzeugung aus Abwärme. Das ist ein erheblicher Nutzen für zentrale Bereiche der Energiewende mit Blick auf die Entwicklung der Mobilität und das Bauen der Zukunft.

„Die Kooperation mit kleinen und mittleren Unternehmen der Region ist für die TH Nürnberg eine Kernaufgabe. Die Förderung durch EFRE ermöglicht es, diesen Technologietransfer deutlich zu intensivieren.“

Prof. Dr. Michael Braun,  
Präsident der TH Nürnberg



Technologietransfer durch Learning by Doing und Hands-on-Seminare: Unternehmen, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten in Labor-Workshops in der TH Nürnberg an aktuellen Fragestellungen.

Die TH Nürnberg setzt auf vier Aktionen im Technologietransfer:

**1 Technologietransfer durch Matching:** Im Projekt bauen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg gemeinsam mit den kooperierenden kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) aus der Metropolregion eine Experten-Datenbank auf, die an eine Kontaktstelle an der TH Nürnberg angebunden ist.

**2 Technologietransfer durch ‚Learning by Doing‘ und Hands-on-Seminare:**

Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Unternehmen arbeiten in Workshops in den Laboren der TH Nürnberg gemeinsam an aktuellen Fragestellungen aus der Praxis.

**3 Technologietransfer durch Technikdemonstration:**

Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Unternehmen stellen aktuelle Forschungsergebnisse und Anwendungsbeispiele in den Laboren der TH in Nürnberg und Rednitzhembach vor.

**4 Technologietransfer durch Pilotprojekte:**

Ausgehend von den Laborversuchen realisieren Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Unternehmen Leuchtturmprojekte mit KMUs, die eine Signalwirkung in die Metropolregion ausstrahlen.

Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit 1,5 Mio. Euro gefördert.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

**Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch**  
Nuremberg Campus of Technology (NCT)  
**Prof. Dr. Arno Dentel**  
Energie Campus Nürnberg (EnCN)  
**Prof. Dr.-Ing. Michael Deichsel**  
**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stephan**  
Fakultät Maschinenbau und Versorgungstechnik  
**Prof. Dr. Armin Dietz**  
**Prof. Dr. Andreas Kremser**  
**Prof. Dr. Bernhard Strobl**  
Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik  
Informationstechnik



**Fraunhofer**  
IIS

SCHON IM ERSTEN JOB  
EIGENVERANTWORTLICH FORSCHEN  
GEHT NICHT.

**DOCH.**

Durch praxis- und projektbezogene Arbeit hast Du auch schon im Studium bei uns beste Chancen, Dich weiter zu entwickeln.  
www.iis.fraunhofer.de

ANZEIGE



Mega Challenges – Mega Cities:  
Extrem große Ballungsräume zeigen  
in einem Brennglas die aktuellen Themen  
unserer Zeit in u. a. berufs- und  
freizeitbezogener Mobilität, der Bereitstel-  
lung von Wohnraum, von lebens-  
notwendigen Ressourcen für Energie,  
Luft, Wasser und Lebensmitteln.

# Portrait des Nuremberg Campus of Technology NCT



Intelligente Verkehrsplanung bedeutet  
auch eine neue Definition von Sicherheit:  
Sicher ankommen durch smarte Vernet-  
zung und zentrale Verkehrssteuerung von  
starker und vielfältiger Mobilität.



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister mit Prof. Dr. Ralph Blum, Vizepräsident der TH Nürnberg

Smart Cities – ein spannendes Thema, das innovative Zukunftskonstruktionen für unsere Gesellschaft entwickelt. Der globale Trend zur Urbanisierung und das schnelle Wachstum der Städte stellt die Gesellschaft in allen Erdteilen vor große Herausforderungen.

Der Nuremberg Campus of Technology (NCT) ist eine zukunftsweisende Kooperationsplattform der TH Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU).

*Warum engagiert sich die TH Nürnberg in der Forschung für Smart Cities? Was sind die Ziele des NCT?*

**OHM Journal** Herr Professor Blum, Sie sind Vizepräsident der TH Nürnberg für den Bereich Forschung & Innovation. Sie sind Physiker und kommen beruflich aus dem Bereich Technisches Marketing. Was fasziniert Sie persönlich an Forschung?

**Prof. Dr. Ralph Blum** Forschung ist das Streben nach neuer Erkenntnis. Als Technische Hochschule machen wir angewandte Forschung, das heißt wir entwickeln sehr konkret heute schon Lösungen für Probleme, die am Horizont absehbar werden. Die Urbanisierung wie auch andere aktuelle gesellschaftspolitische Themen stellen sich als ein Komplex von technischen, sozialwissenschaftlichen, gestalterischen und wirtschaftlichen Herausforderungen dar. Für deren Lösung brauchen wir neue interdisziplinäre Ansätze wie den NCT.

Die Forschung der TH Nürnberg ist anwendungsorientiert, drittmittel- und leistungsstark. Unser Ziel ist es, zukunftsweisende Impulse für die Metropolregion Nürnberg zu geben. Wir sind ein Ort, an dem die Zukunft gedacht wird – das meint, wir entwickeln nicht nur Technik, wir überlegen auch, welche Folgen eine technische Innovation hat und wie sie unser Leben verändert. Deutlich wird dies beispielsweise bei der Forschung an zukunftsweisenden innovativen Energiekonzepten, die wir als Gesellschaft sehr dringend brauchen. Durch den breiten Ansatz ist der NCT für Technologieunternehmen, Anwender und Städte ein guter Ort, um neue Konzepte und innovative Produkte für die Zukunft zu entwickeln. Ein großer Teil unseres Lebens spielt – heute schon – in

Städten. Grund genug, über die Städte der Zukunft bei schwindenden nicht-erneuerbaren Ressourcen nachzudenken – also intelligente Antworten zu finden für das städtische Leben von morgen – Smart Cities eben.

Der NCT erforscht die technologischen Herausforderungen und Chancen, die sich für Städte der Zukunft durch den Umstieg auf ein neues Energiesystem, durch den verstärkten Zwang zur Nachhaltigkeit und durch neue Sicherheitsbedrohungen ergeben. Die zunehmende Urbanisierung wirft komplexe Problemstellungen mit fachübergreifenden Schnittstellen auf, zu denen die aktuell 24 zugehörigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ganzheitliche und interdisziplinäre Antworten geben.





Der Entscheidung für Forschungsschwerpunkte gehen strategische Überlegungen voraus. Welche Technologiebereiche hat der NCT als Schwerpunkte definiert?

Aus dem thematischen Schwerpunkt ‚Engineering for Smart Cities‘ haben wir sechs Technologiebereiche geformt:

1. Intelligente Verkehrsplanung//Urbane Technologien
2. Bau & Umwelt//Umwelt, Rohstoff, Recycling
3. Automatisierungstechnik//Ressourceneffiziente Produktion
4. Energie- und Speichertechnologien
5. Sicherheitstechnik & Versorgungssicherheit
6. Technik, Wirtschaft & Gesellschaft

Spannende Themen - und die Herausforderung eines weit gesteckten Horizonts. Können Sie die Forschungsthemen an Beispielen erklären?

Aktuelle Beispiele sind folgende Projekte:

- Im Forschungsbereich **Energie** zeigen zwei Projekte unseren Forschungsansatz: Im Fokus des Projekts ‚InnoProSys‘ von Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch und seinem Team steht der gezielte Transfer von neuen Technologien zur Versorgung von urbanen Gebäuden und Strukturen mit Wärme, Kälte und Strom aus den Laboren in die Praxis.

Das Forscherteam identifiziert in vier Maßnahmen die optimalen Transferkanäle von der TH Nürnberg zu den 25 beteiligten kleinen und mittleren Unternehmen aus der Metropolregion Nürnberg.

Im Projekt ‚Datenbasierte Automatisierungs- und Antriebstechnik für effiziente Pumpensysteme‘ (DATAePump) arbeiten Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus und sein Team an einer optimierten Automationstechnik - eine Zusammenführung neuer Technologien aus Prozesstechnik, Antriebstechnik sowie Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Zielgruppen sind u. a. kommunale und privatwirtschaft-



Die Entwicklung umweltfreundlicher Technologien in der Energieerzeugung und in der Verarbeitung von Rohstoffen ist eine der Zukunfts-Schlüsselfragen. (oben)

liche Wasserversorger, die mit verbesserten Pumpensystemen ihre Preise trotz steigender Kosten stabil halten können.

- Ein aktuelles Projekt aus der **Robotik / Automatisierungstechnik** ist der Feuerwehroboter ‚Schrödi‘, ein internationales Erfolgsmodell. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der FH Kärnten haben das Chassis konstruiert und gefertigt. Prof. Dr.-Ing Stefan May und sein Team von der TH Nürnberg entwickeln die technischen Features und Sensoren wie die Thermobildkamera, 3D-Laserscan oder den Greifarm, um

Der weltweite Abbau von Rohstoffen: Ein wirtschaftspolitisch umstrittenes, technologisches Potenzialthema (unten)

Verschüttete oder Verletzte in verrauchten Gebäuden zu finden. Regelmäßig finden Übungen zusammen mit der Berufsfeuerwehr Nürnberg statt.

- Im Bereich **Intelligente Verkehrsplanung** erforschen Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke mit seinem Team interdisziplinär u. a. Verkehrs- und Siedlungsstrukturen in Ballungsräumen unter ökonomischen und ökologischen Aspekten, Fragen der Nahmobilität und zur Steuerung des Verkehrsverhaltens.

Prof. Dr. Ralf Bogdanski und sein Team arbeiten im „Pilotprojekt zur

nachhaltigen Stadtlogistik durch Paketdienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg“ daran, den Nürnberger Verkehr smarter und umweltfreundlicher zu gestalten. Zwei Liefersdienste ersetzen in der Nürnberger Innenstadt und der Südstadt durch Lastenfahräder mit Elektromotoren einen Teil der Transporter.

- Zwei Projekte von Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen aus dem Bereich **Bauen und Umwelt** sind das Verbundprojekt ‚HUeBro - Haushebung in Überschwemmungsgebieten am Beispiel des Elbe-Dorfes Brockwitz‘ (Auftraggeber Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) sowie die physikalische und numerische Modellierung des Wöhrder Sees in Nürnberg in Kooperation mit dem Wasserwirtschaftsamt. Für die Zukunft ist im Bereich Erneuerbarer Energien eine Kooperation mit dem Institut ELSYS zur Planung von Kleinwasserkraftanlagen geplant.

Viele Menschen schauen auf das Thema ‚Smart Cities‘ mit gemischten Gefühlen. Beispielsweise **Intelligente Verkehrsplanung, energieeffizientes Bauen... das sind Themen, die auch das Potenzial haben, die Bevölkerung noch etwas gläserner zu machen. Wie gehen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler damit um?** Jede Entwicklung, jede Intervention in ein gesellschaftliches System erzeugt Wirkungen. Als Hochschule denken wir über Lösungen zu gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Herausforderungen nach. Unsere Aufgabe ist es zunächst, die Wirkungen einer Innovation möglichst gut zu verstehen und zu beschreiben. Es ist dann Aufgabe gesellschaftlicher Institutionen und der Politik, z. T. im Widerspruch stehende Bedürfnisse in Einklang zu bringen. Das umfasst beispielsweise die Versorgungssicherheit auch in der Zukunft bei knapper werdenden Ressourcen oder die Datensicherheit bei allen Chancen der Digitalisierung zu gewährleisten. Wenn in diesem Kontext schützenswerte Daten entstehen, dann ist das ebenso eine gesellschaftspolitische Aufgabe, diese Sicherheit zu erbringen.

**Stichwort Versorgungssicherheit: Kann in intelligenten, vernetzten Städten künftig jeder noch Energie verbrauchen, wann und wieviel er will? Wieviel gesellschaftspolitische, kulturelle Arbeit impliziert die Forschung für Smart Cities?**

Grundsätzlich sind regenerative Energiepotenziale in quasi unerschöpflichem Maße vorhanden. Die zukünftige Verfügbarkeit von bezahlbarer, klimaneutraler und sicherer Energie in ausreichender Menge wird stark daran geknüpft sein, wie eine zeitlich von der Last entkoppelte Erzeugung in einem intelligenten Netz- und Speichersystem ausbalanciert wird. Das ermöglicht den Netzbetreibern, zum Beispiel Reservekraftwerke zurückzufahren und damit Kosten zu sparen. Zur Senkung von Spitzenlasten ist eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung über den ganzen Tag notwendig. Prof. Dr. Bruno Hauer lehrt und forscht an der TH Nürnberg zur Technikfolgenabschätzung, er beschäftigt sich sehr intensiv mit diesen Fragestellungen. Das ist ein gutes Beispiel für die thematische Verzahnung des NCT in die gesamte Hochschule hinein.

Die TH Nürnberg kooperiert auf dem NCT mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Wie ist diese Kooperation aufgebaut?

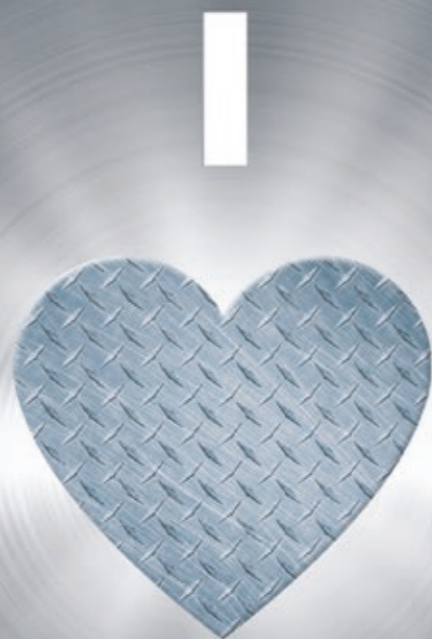
In jedem thematischen Schwerpunkt arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus beiden Hochschulen zusammen. Ziel ist es hier, die Grundlagenorientierte Forschung der Universität und die anwendungsbezogene Forschung der TH Nürnberg zusammenzubringen. Das Ziel ist, die Ergebnisse des gemeinsamen Forschens effektiver an Partner in Wirtschaft und Gesellschaft zu transferieren.

Zwei aktuelle Beispiele: Die Kooperation von Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus und Prof. Dr.-Ing. Nico Hanenkamp vom Lehrstuhl für Ressourcen- und Energieeffiziente Produktionsmaschinen der FAU. Geplant ist ein Projekt von Studierenden der FAU und der TH Nürnberg mit der Fragestellung, wie Roboter in Werkzeugmaschinen Arbeitsschritte reduzieren können.

Datensicherheit, die Stärkung der Resilienz gegen Bedrohungen von Außen: Ein hoch aktuelles Forschungsthema.







# AUTOMATISIERUNGS- TECHNIK

**Mach aus deiner Leidenschaft Karriere.**

Bei Baumüller – dem Spezialisten für Automatisierungstechnik.

[www.baumueller.de/jobs](http://www.baumueller.de/jobs)



be in motion

**BAUMÜLLER**

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



In einem zweiten Projekt verfolgen Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus gemeinsam mit Prof. Dr. Dominique Schröder, Lehrstuhl Kryptographie der FAU, das Ziel, IT-Spezialisten und Automatisierungstechniker zusammenzubringen, um sicherheitsrelevanten Fragestellungen und Bedrohungen im Bereich der industriellen Automation begegnen zu können. Das Projekt steht in einem gesellschaftspolitisch hoch relevanten Kontext: Die Stärkung der Resilienz gegen Daten-Angriffe von außen.

*Der NCT kooperiert auch sehr erfolgreich mit Unternehmen. Wer profitiert von der Zusammenarbeit?*

Wie in jeder guten Zusammenarbeit ist das eine Win-win-Situation. Der Technologietransfer unserer Hochschule ist sehr erfolgreich. Vor allem kleinere und mittlere Unternehmen profitieren, sie adaptieren unsere neuesten Forschungserkenntnisse für die Entwicklung neuer Produkte und Systeme sowie in der Auswahl neuer Prozesse im ‚Engineering für Smart Cities‘. Technologietransfer läuft über Köpfe – unsere Labore öffnen wir daher gezielt für die Spezialisten unserer Kooperationsunternehmen. Unser Ziel ist, eine einfache und erfolgreiche Kontaktaufnahme zu ermöglichen.

Der Forschungstransfer in die Unternehmen der Metropolregion Nürnberg ist für die TH Nürnberg ein wichtiger Aspekt der angewandten Lehre und Forschung. Gemeinsame Forschungsprojekte zum Beispiel zur Realisierung der Energiewende spielen eine große Rolle. Wir kooperieren heute schon mit beispielsweise dem Verband Deutscher Ingenieure (VDI) in Seminaren und finden dadurch den Weg zu den kleinen und mittleren Unternehmen.



Foto: gui yong nian/Fotolia

Eine gesellschaftlich akzeptierte Herstellung und Verteilung von bezahlbarer, nachhaltiger Energie ist das Schlüsselthema der Zukunft. Innovative Konzepte dazu werden in der TH Nürnberg erdacht und entwickelt.

*In Jahr 2018 feiert der NCT den fünften Geburtstag. Wie geht es weiter, was sind die künftigen Pläne?*

Unser strategisches Ziel ist klar: Nürnberg hat in Deutschland in der Verkehrsgeschichte eine starke Tradition, von der ersten Eisenbahn bis zur ersten führerlos fahrenden U-Bahn. Der NCT wird die Plattform sein, auf der wegweisende Konzepte für Smart Cities gedacht und realisiert werden.

Nürnberg ist als Energieregion eine Stadt im Wandel von einer produktionsorientierten zu einer wissensbasierten Gesellschaft. Viele wissenschaftliche Einrichtungen forschen zum Thema Energie, der NCT ist eng in dieses Netzwerk eingebunden. Unser Ziel ist, einer der Hot Spots in der Region zu sein, der innovative, langfristig wirksame Konzepte in unseren eingangs erwähnten sechs zentralen Themen entwickelt. In der TH Nürnberg kooperieren Spezialisten aus allen relevanten Bereichen – der Soziologie, der Stadt- und Verkehrsplanung, der Versorgungstechnik, der Elektrotechnik und dem Maschinenbau, der Siedlungswirtschaft, dem Bauingenieurwesen und der Architektur.



*Nuremberg Campus of Technology (NCT):*

**Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke**

Bereich: Intelligente Verkehrsplanung

**Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch**

Bereich: Dezentrale Energiewandlung und -speicherung

**Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus**

Bereich: Steuerungstechnik



# Tuning

## für Pumpensysteme



Doris Keßler

Das Forschungsprojekt ‚DATAePump‘ unterstützt Unternehmen und kommunale Versorger bei der Energieeinsparung



Foto: Andrei Merkulov/Fotolia

Das Projekt DATAePump hat das Potenzial, durch eine intelligente Steuerung den Betrieb von u. a. kommunalen Wasserversorgungsanlagen zu optimieren

In industriellen Pumpensystemen sind deutliche Energieeinsparungen möglich, wie ein neuer Forschungsansatz aus der TH Nürnberg zeigt. Eine Arbeitsgruppe um Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus kombiniert im Projekt „Datenbasierte Automatisierungs- und Antriebstechnik für effiziente Pumpensysteme“ neue Technologien aus Prozesstechnik, Antriebstechnik sowie Steuerungs- und Regelungstechnik.

Von diesem Projekt werden Unternehmen, aber auch Dienstleister wie kommunale Wasserversorger profitieren: Sie können mit verbesserten Pumpensystemen beispielsweise ihre Preise stabil halten, auch wenn die sonstigen Kosten steigen.

„Pumpensysteme verbrauchen in Industrieländern etwa 20% der insgesamt bereitgestellten Energie.“

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus

Zwei Drittel des Energiebedarfs in der Industrie entfallen auf elektrische Antriebe, ein Drittel davon auf Pumpenantriebe. „Mit Hilfe der Automatisierungstechnik ist es möglich, einen signifikanten Teil dieser großen Energiemenge einzusparen, ohne den Aufbau der Anlagen selbst zu ändern. Je nach Prognosemodell ergeben sich Stromeinsparungen von bis zu 33,6 Petajoule pro Jahr nur für industrielle Pumpensysteme in Deutschland. Das sind über 9 Milliarden Kilowattstunden“, umreißt Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus das

Forschungsvorhaben. Er leitet am Nürnberg Campus of Technology (NCT) der TH Nürnberg das Kompetenzzentrum Automatisierungstechnik.

„Unser Ziel ist es, den Betriebszustand eines Pumpensystems exakt definieren zu können.“

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus

Im Standardbetrieb der Pumpen am Stromnetz werden üblicherweise entweder der Druck oder der Durchfluss gemessen. Der optimierte Betrieb am Bestpunkt des Pumpensystems ist der Betriebszustand mit dem geringsten Energiebedarf. In diesem optimierten Status werden zusätzliche Informationen über den aktuellen Systemzustand benötigt. Die Arbeitsgruppe um Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus verfolgt daher eine Doppelstrategie zur Steigerung des Wirkungsgrads: Einzelne Komponenten eines Pumpensystems

wie Regelung, Antrieb oder Steuerung werden energetisch optimiert. Auf einer zweiten Ebene arbeitet das Team an der umfassenden Überwachung und Vernetzung der einzelnen Komponenten im Antriebs- und Regelungssystem. Adaptive Steuerungsalgorithmen regeln die Kommunikation zwischen den Komponenten und stellen einen besonders verbrauchsarmen und energieeffizienten Betrieb sicher. Die passgenauen, aufeinander abgestimmten Steuerungs- und Regelungssysteme stellt die Arbeitsgruppe interessierten Anwendern über ein Baukastensystem zur Verfügung.

„In Unternehmen der Nahrungs- und Genussmittelindustrie oder der chemischen Industrie, aber auch bei kommunalen Wasserversorgern sind Pumpensysteme das Herz der Produktionsanlagen.“

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus

Das Forschungsteam arbeitet mit rund 30 Firmen aus Franken und der Oberpfalz zusammen – von Anlagenbauern über Hersteller für Pumpen- und Regelungstechnik bis zu IT-System-Anbietern. Mit einem mobilen Pumpenversuchstand werden die Forscher demnächst ihre neuartige Technologie ortsunabhängig, zum Beispiel bei Vorträgen und Workshops, vorführen. Der Europäische Fonds für Regionale Entwicklung EFRE fördert „DATAePump“ über drei Jahre mit rund 1,1 Mio. Euro.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus

Bernhard Drexler

Florian Goppelt

Thomas Hieninger

Stefan Klingenberger

Dr.-Ing. Georg Möller

Georgios Rompries

## Nutze deine Zeit...

und starte mit uns in Deine Zukunft! Wir in Nürnberg bieten Studenten (m/w) eine individuelle und passgenaue Praxis zum Studium.

**BEWERBUNG UND INFORMATIONEN UNTER:**

[www.gossenmetrawatt.com/career](http://www.gossenmetrawatt.com/career) →



# WIR SUCHEN FRISCHES GRÜN



GOSSEN METRAWATT

ANZEIGE



# DATA•e•Pump

## Modell eines Versuchstands

### Weite Wege

Durch die Schleifen in der Rohrführung wird die Beschleunigung des Fluids messtechnisch besser erfassbar. Aus dem Beschleunigungsverhalten lassen sich die für die Regelungstechnik relevanten Parameter bestimmen.

Schaltschrank  
Leistungsversorgung

### Zwei Entwicklungsgebiete

DATAePump ermöglicht vielfältige Betriebsweisen. Darauf basierend entstehen zwei Entwicklungsgebiete:

Selbstlernende Steuerung  
hinsichtlich eines verbesserten, energieeffizienten Betriebs

Zustandsüberwachung  
von Pumpen für Regleranpassung und Diagnose

Motor

Motor

Schaltschrank  
Steuerung

Tank B

Rückfluss von Fluid  
von B nach A

Tank A

Das Modell dieses Versuchstands visualisiert das Konzept von DATAePump. Gezeigt wird das Funktionsprinzip einer smart und dadurch effizient gesteuerten Pumpe.

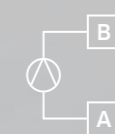
Von Tank A (unten rechts) nach Tank B (oben rechts): Im Versuchstand befördern Pumpen Wasser oder andere Flüssigkeiten von Tank nach Tank B. Durch die komplexe Rohrgeometrie lassen sich so vielfältige Szenarien aus der Praxis nachstellen. Sensoren messen die Prozessgrößen an zahlreichen Stellen.

### Vielfältige Möglichkeiten

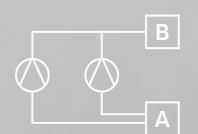
Die komplexe Rohrgeometrie erlaubt einen vielfältigen Einsatz der beiden Kreiselpumpen. Dies ermöglicht die Nachbildung verschiedenster, in der Industrie anzutreffender Systeme.

Schaltungsoptionen der Pumpen:

a.) einzeln



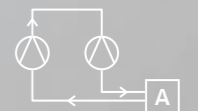
b.) parallel



c.) in Reihe



d.) im Gegenstrom



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM

Pumpe

Pumpe



# Städte und Gebäude der Zukunft

Im Jahr 2050 werden laut den Vereinten Nationen rund sechs Milliarden Menschen – also zwei Drittel der Menschheit – in Städten leben. Das birgt für die Infrastruktur der Städte und Gebäude der Zukunft große Herausforderungen. Wie lässt sich eine effiziente Stadtstruktur entwickeln, wie ändert sich der Wohn- und Lebensraum der Einwohner, wie kann das steigende Verkehrsaufkommen in den Ballungsräumen intelligent gesteuert werden?

Die TH Nürnberg forscht schon heute an der Problematik, die die künftige Urbanisierung mit sich bringt. Von der Entwicklung moderner Fassadenelemente aus Biopolymeren über die effiziente Energienutzung in Gebäuden bis hin zur Verkehrsforschung sind alle relevanten Themen für die Städteplanung der Zukunft im Blick.

Wie die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Labor für Verkehrswesen die komplexen Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und der Verkehrs- und Mobilitätsentwicklung erforschen, lesen Sie auf den nächsten Seiten.







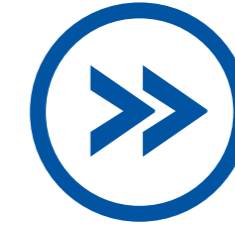
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen die Parameter, von denen das Fußgängerverhalten abhängt.

*Das Gespräch führten Doris Keßler und Claudia Pollok*

Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke leitet an der Technischen Hochschule Nürnberg das Labor für Verkehrswesen und ist Studiengangsleiter des Masterstudiengangs Urbane Mobilität an der Fakultät Bauingenieurwesen. In seinen Forschungsprojekten beschäftigt er sich mit Chancen und Risiken der Verkehrssysteme vor dem Hintergrund steigender Energiepreise. In diesem Kontext diskutiert Prof. Kipke erdölbasierte Antriebsstoffe und die Dominanz des motorisierten Individualverkehrs. Im Interview erklärt er die komplexen Wechselwirkungen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr.

**OHM Journal** Herr Professor Kipke, was fasziniert Sie an der Verkehrsforschung?

**Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke** Eigentlich alles – Verkehrsforschung ist so vielseitig und vor allem unglaublich breit angelegt. Fast nirgends ist die Interaktion zwischen unterschiedlichen Fachdisziplinen so intensiv wie in den Verkehrswissenschaften. Ingenieurinnen und Ingenieure denken anders als Soziologinnen und Soziologen, Ökonominnen und Ökonomen, aber auch als Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler. Ich finde es bereichernd, mich mit sehr unterschiedlichen Sicht- und Denkweisen auseinandersetzen. Ganz besonders in der Mobilitätsforschung benötigen wir den Blick über den Tellerrand der eigenen Disziplin, weshalb Verkehrsexperten häufig eine ganz unterschiedliche fachliche Herkunft haben. Die Spannweite der Verkehrsforschung reicht von rein bautechnischen Aspekten, wie z. B. den Wechselwirkungen zwischen Linienführung und Verschleiß bei Eisenbahnen bis zur Frage, wie wir als Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer unsere Umgebung wahrnehmen. Als typischer Verkehrsplaner beschäftige ich mich vor allem mit diesem Wahrnehmungsaspekt.



*Die Wechselwirkungen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr sind eines Ihrer Schwerpunktthemen. Welche Bedeutung wird dieser Zusammenhang in der Zukunft haben?*

Derzeit ist nicht abzusehen, wie wir als Gesellschaft Mobilität in Zukunft in diesem Umfang weltweit ermöglichen können, wenn unsere Verkehrsmittel weiterhin so viel zum Teil nichterneuerbare Energie verbrauchen.

Vor diesem Hintergrund gewinnen neuartige nachhaltigere Mobilitäts- und Siedlungsformen einen größeren Stellenwert. Es nützt nichts, nur ein Ökohaus im Grünen zu bauen, dessen Bewohner dann aber umso mehr natürliche Ressourcen benötigen, um ihre Arbeitsplätze zu erreichen.

*Wie beeinflusst der Verkehr die Siedlungsstruktur?*

Bis heute machen Autofahrer in Industrienationen den größten Anteil der Verkehrsteilnehmer aus. Eine wesentliche Ursache für die enorme Zunahme des Pkw-Verkehrs ist in der zerstreuten Siedlungsstruktur der Nachkriegszeit zu sehen, die selbst wiederum die Folge niedriger Ölpreise ist. Im gleichen Sinn ist die Bereitstellung attraktiver öffentlicher Verkehrssysteme in zerstreuten Siedlungsräumen unwirtschaftlich und bietet kaum Anreize für einen Umstieg auf energie-sparsame Fortbewegungsarten. Die Siedlungsstruktur folgt dem Verkehrssystem.

*Sie und Ihr Team arbeiten am Nuremberg Campus of Technology (NCT) gleich an mehreren Forschungsprojekten zu diesem Thema.*

Unsere Projekte sind sehr interdisziplinär ausgelegt. Die größten inhaltlichen Schnittmengen liegen derzeit in der Fakultät Architektur im Städtebau und in der Fakultät Sozialwissenschaften. Im Rahmen studentischer Forschungsprojekte bestehen auch Interaktionen mit den Studierenden der Studienfächern Angewandte Mathematik, Physik und Informatik sowie Maschinenbau.

# Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Siedlungsstruktur





Foto: Christian Schwier/Fotolia

**Welche Projekte laufen dazu aktuell am NCT?**

Zurzeit untersucht zum Beispiel unser wissenschaftlicher Mitarbeiter Patrick Schwentek in seiner Dissertation die Wirkungen von Verkehrsangebots- und Siedlungsstrukturen in Ballungsräumen. Die Idee ist, ein verallgemeinerbares Instrument für Städte zu schaffen, damit diese ihre verkehrs- und siedlungspolitischen Entscheidungen ökonomisch und ökologisch überprüfen können.

Siedlungspolitische Entscheidungen haben einen immensen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl und damit auch auf den Ressourcenverbrauch in einer Gesellschaft.

**Mit welcher Methode werden diese Wechselwirkungen analysiert?**

Mittels empirischer Daten und eines ganzheitlichen Verkehrsmodells untersuchen wir die Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur, der Verkehrsangebotsstruktur, den Mobilitätsbedürfnissen und dem Primärenergieverbrauch. In diesem Kontext ent-

wickeln wir unter Anwendung bereits vorhandener Verkehrsmodelle Simulationen von Ortsveränderungsprozessen unter Einbeziehung unterschiedlicher Verkehrsmittel. Mit diesen Verkehrsmodellen können wir analysieren, wie sich unterschiedliche Szenarien auf verschiedene Faktoren auswirken: Der Primärenergieverbrauch, d. h. die nicht weiterverarbeiteten Energieträger, die Lebensqualität und die Wirtschaftlichkeit.

**Sie erforschen nicht nur den motorisierten Verkehr, sondern auch, welche Faktoren Fußgängerinnen und Fußgänger beeinflussen.**

Richtig, das hat sogar mit dem zuvor genannten Projekt etwas zu tun, denn ob jemand zu Fuß geht oder nicht, hängt von der Siedlungs- und Infrastruktur ab. In der TH Nürnberg analysieren wir in einem interdisziplinären Forschungsteam mit Prof. Ingrid Burgstaller, Prof. Gunnar Tausch und mir die Frage, aus welchen Gründen Fußgängerinnen und Fußgänger z. B. bestimmte Routen bevorzugen aber auch, wie sie die Stadträume wahrnehmen.

Die Siedlungsstruktur folgt dem Verkehrssystem.

**Warum entscheiden sich Menschen für einen bestimmten Weg?**

In der Verkehrsforschung stehen ein kontextorientierter und ein mechanistischer Betrachtungsfokus nebeneinander. Das Ziel des mechanistischen Ansatzes ist, Auswahlentscheidungen zu analysieren, Entscheidungsparameter zu identifizieren und daraus abgeleitet zu berechnen, welche Routen Fußgänger in definierten Situationen wählen.

**Welche Entscheidungsparameter gibt es?**

Zwischen Start und Ziel befindliche Widerstände wie beispielsweise Wartezeiten an Ampeln oder schmale Gehwege an stark befahrenen Straßen. Diese senken die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Fußgängerin oder Fußgänger für diese Route entscheiden. In der bildlichen Darstellung erscheinen die Auswahlentscheidungen als Häufung der Verkehrsteilnehmer, die einen definierten Weg nutzen.



**Wie wirkt sich die Siedlungsstruktur auf die Fußgängerin oder den Fußgänger aus?**

Besser wäre hier der Begriff „stadträumliche Struktur“. In der kontextorientierten Betrachtung bildet „Space Syntax“ einen Ansatz, der übrigens aus den Bereichen Sozialwissenschaft und Architektur stammt. Es ist eine Strukturanalyse, die aufzeigt, wie der gebaute Raum die visuellen Erfahrungs- und Bewegungsmuster von Menschen beeinflusst. In der Space Syntax-Forschung entwickeln und nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Algorithmen zur Analyse der Stadtstruktur.

**Welche Erkenntnis können Städteplanerinnen und Städteplaner aus den Ergebnissen gewinnen?**

Eine zentrale Fragestellung ist, wie langlebig, anpassungsfähig und auf Neubauten übertragbar vorhandene urbane Strukturen sind. In computergestützten Netzwerkmodellen von Städten und Gebäudekomplexen simulieren die Planer der TH Nürnberg die Verkehrsströme. Dabei zeigen sie u. a. in einem Studierendenprojekt im Masterstudiengang Architektur die Entwicklungspotenziale im Nürnberger Stadtgebiet auf.

**Gibt es sonst noch ein aktuelles Forschungsthema am NCT, das Sie beschäftigt?**

Ja, seit etwa einem Jahr befasse ich mich auch mit Tarifsystemen im Öffentlichen Verkehr. Ich habe dazu einen Algorithmus entwickelt, wie man die Tarifbildung dort vereinfachen könnte.



Das ist aber noch in einem Anfangsstadium und benötigt vor allem Partner aus der Industrie und einen potentiellen Anwender, z. B. ein Verkehrsunternehmen. Da bin ich auf der Suche.

**An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:**

- Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke**  
Nuremberg Campus of Technology (NCT)
- Patrick Schwentek**  
Fakultät Bauingenieurwesen
- Prof. Ingrid Burgstaller**  
Fakultät Architektur
- Prof. Gunnar Tausch**  
Fakultät Architektur

www.klebl.de




**DER BAUPARTNER IN DEUTSCHLAND**

**Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir**

**Bauingenieure (m/w) – Bachelor (m/w)**  
**Nachwuchs- oder Jungbauleiter (m/w)**  
**Praktikanten (m/w) – Werkstudenten (m/w)**



**Klebl GmbH** · Göbweinstraße 2 · 92318 Neumarkt i. d. OPf. · Telefon (09181) 900-0 · klebl@klebl.de







# Verkehr, Logistik und Mobilität

Ein Sektor mit dynamischen Zuwachsraten. Der Transport von Menschen und Gütern nimmt in den Industrieländern seit Jahrzehnten zu. Die Möglichkeit zu persönlicher flexibler Mobilität ist ein elementarer Bestandteil unserer Gesellschaft. Dabei ist das Mobilitätsverhalten in einem steten Wandel. Zudem erfordern die Abläufe einer globalen Wirtschaft die Entwicklung neuer, noch leistungsfähigerer Transportkonzepte.

Die älteste Vorläufereinrichtung der TH Nürnberg wurde kurz vor dem Bau der ersten Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth gegründet. Daher sieht sich das Kompetenzzentrum Logistik an der TH Nürnberg in der Tradition, die komplexen Herausforderungen des Verkehrswesens kompetent zu erforschen und zu lehren, u. a. zur nachhaltigen Stadtlogistik. Im Labor für Verkehrswesen werden alle Aspekte des Verkehrs behandelt und innovative Mobilitäts-Strategien für die Zukunft entwickelt.

Erfahren Sie auf den nächsten Seiten, wie ein Alumnus der TH Nürnberg Infrastrukturen weiterentwickelt und Mobilitätskonzepte plant.



V





Bauprojekt Hauptbahnhof  
Berlin (links oben)  
Straßenbauplanung Jungfernsee  
in Potsdam (links unten)

#### Das Gespräch führte Maria-Verena Storm

Dipl.-Ing. Martin Lutz arbeitet beim Ingenieurbüro Vössing als Projektleiter für Infrastrukturanlagen und leitet die Niederlassungen in München und Nürnberg. Sein Interesse für Verkehrsplanung hat er vor 15 Jahren an der Technischen Hochschule Nürnberg entdeckt. Nach seinem erfolgreichen Studium im Bauingenieurwesen plant und steuert er heute komplexe Infrastrukturprojekte. Im Interview erzählt der Alumnus, warum er sich der TH Nürnberg besonders verbunden fühlt und warum 3D-Computermodelle gerade der neuste Trend in der Baubranche sind.

**OHM Journal** Das Ingenieurbüro Vössing hat sich vom lokalen Unternehmen zum Global Player entwickelt.

**Dipl.-Ing. Martin Lutz** Ja, seit über 37 Jahren sind wir im Ingenieurbereich tätig und mittlerweile bundesweit an 14 Standorten vertreten. Zudem haben wir derzeit in China, Katar, Österreich, Polen und Slowenien Niederlassungen und beschäftigen inzwischen weltweit über 500 Mitarbeiter.

**Das Unternehmen realisiert verschiedenste Infrastrukturprojekte. Welche Geschäftsfelder bieten Sie an?**

Unsere Dienstleistungen gehen von Beratung und Projektmanagement über Planung bis hin zu Bauüberwachung. Zu unseren Geschäftsfeldern gehören alle Anlagen der Verkehrsinfrastruktur. Die Verkehrsanlagen, Ingenieurbauwerke, aber auch der Hochbau, Industriebauten, die Straßenverkehrstechnik und die technischen Ausrüstungen für Bahnanlagen, wie zum Beispiel Oberleitungen und Signal- und Telekommunikationstechniken.

**Welche Bereiche sind aktuell stark gefragt?**

Wir planen und realisieren zahlreiche Straßen- und Schienenausbauprojekte, unter anderem Bahnsteige und ihre Zu-



Visualisierung der Umverlegung der B4/75 in Hamburg

gänge, Erneuerung von Bahnübergängen sowie Straßen- und Eisenbahnüberführungen, aber auch die Erstellung von Verkehrsgutachten und -simulationen erbringen wir regelmäßig. Ein großes Thema ist seit vielen Jahren die Erneuerung von Bestandsbrücken der DB Netz AG, die in die Jahre gekommen sind und erneuert werden müssen

**Wohin entwickelt sich die Baubranche?**

Der größte Schwerpunkt im Planungsbereich liegt aktuell auf dem Thema BIM - Building Information Modeling. Das ist eine Methode zur Optimierung der Planung, der Ausführung und des Betriebs von Bauwerken. Die Grundlage

dafür ist ein 3D-Computermodell, das um weitere Informationen wie Zeit, Kosten und Nutzung erweitert werden kann. Das ermöglicht, das Gebäude vor seiner eigentlichen Errichtung zunächst virtuell zu bauen.

**Wo wird diese Methode eingesetzt?**

BIM ist eine Arbeitstechnik, die sowohl die Projektsteuerung als auch die Zusammenarbeit in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase erleichtert.



# TH Nürnberg als Plattform für Branchendialoge





**SIEMENS**  
Ingenuity for life

Totally Integrated Power

# SIMARIS Planungstools

**Einfach, schnell und sicher.**

Planung der elektrischen Energieverteilung für  
Infrastruktur, Gebäude und Industrie mit:

SIMARIS design  
SIMARIS project  
SIMARIS curves

[siemens.de/simaris](http://siemens.de/simaris)



Foto: Ing.-Büro Dipl.-Ing. H. Vössing

Bauprojekt Rheinquerung

Das Thema ist zwar stark IT-lastig, wird aber die Branche und die Planung in den nächsten Jahren sehr stark beeinflussen und verändern. Die Deutsche Bahn, einer unserer Hauptauftraggeber, hat das inzwischen bei fast allen Projekten verbindlich als Planungsmodul vorgeschrieben. Wir stellen uns darauf ein.

*Wird BIM künftig Standard im Bauingenieurwesen sein?*

Das Thema BIM ist relativ neu, weshalb momentan ein gewisser Hype entsteht. Wo die Reise hingehen wird, weiß man heute noch nicht. Wir bereiten uns darauf vor und entwickeln ein Know-how - unter anderem auch im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten, die Studierende bei uns schreiben.

*Sie arbeiten als Alumnus auch stark mit der Technischen Hochschule Nürnberg zusammen.*

Die TH Nürnberg ist für uns ein spannender Partner. Es gab schon eine Vortragsreihe zum Thema BIM, dessen Umsetzung und Anwendung, an der TH Nürnberg. Genau deshalb ist uns der Austausch mit der TH Nürnberg so wichtig. Sie bietet eine Plattform für Branchendialoge. Wir gewinnen als Ingenieurbüro neue Einblicke und Informationen, wir können an

Vorträgen teilnehmen und uns dadurch beteiligen - das bietet uns einen wirklichen Mehrwert.

*Unterstützen Sie deshalb auch die BI-Messe?*

Im Rahmen der BI-Messe können wir im persönlichen Gespräch Studierende kennenlernen und ihnen Praktikumsplätze, Werkstudententätigkeiten oder die Möglichkeit für Bachelor- und Masterarbeiten anbieten. Auf diese Art und Weise hoffen wir natürlich in erster Linie, Nachwuchs zu gewinnen. Fast alle Jung-Ingenieure kommen über Praktika und Abschlussarbeiten zu uns.

*Wie stark sind Sie noch mit Ihrer „Alma Mater“ verbunden?*

Ich habe einen wichtigen Teil meines Lebens an der TH Nürnberg verbracht und denke immer wieder gern daran zurück. Damals habe ich von 1997 bis 2002 Bauingenieurwesen mit der Vertiefungsrichtung Verkehr studiert. Diese Verbundenheit pflege ich natürlich, weil ich immer noch den fachlichen Austausch suche und zu den Lehrkörpern und wissenschaftlichen Mitarbeitern Kontakt habe. Ich bin sogar Gründungsmitglied des 1. Betonkanu- und Fördervereins des Fachbereichs Bauingenieurwesen.

*Welchen Rat geben Sie jungen Absolventinnen und Absolventen mit auf den Weg?*

Es ist auf jeden Fall wichtig, im Rahmen des Studiums mehrere Praktika zu absolvieren und durch die gezielte Auswahl verschiedene Bereiche kennenzulernen. So sammelt man erste Berufserfahrungen, um nach dem Studium das theoretische Wissen in die Praxis umsetzen zu können und einen einfachen Einstieg ins Berufsleben zu finden. Das kann ich nur jedem Studierenden mit auf den Weg geben - probiert euch aus.

*Externer Partner:*

**Dipl.-Ing. Martin Lutz**

Leiter der Niederlassungen in München und Nürnberg des Ingenieurbüros Vössing Düsseldorf





# Umwelt und Rohstoffe



Rohstoffe sind natürliche Ressourcen, die die Natur zur Verfügung stellt. Die Vereinten Nationen haben eine Verdreifachung des weltweiten Rohstoff-Abbaus in den letzten vier Jahrzehnten festgestellt.

Die TH Nürnberg forscht gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft zur Entwicklung von Ersatzstoffen für klassische Rohstoffe. Im Zentrum stehen neue Technologien, Produkte und Verfahren mit dem Fokus auf so genannte Sekundärrohstoffe in den Forschungsfeldern Energie, Wasser, Gebäudetechnik und auf umweltgerechte Unternehmensführung.

Informieren Sie sich auf den folgenden Seiten, wie erdölbasierte Kunststoffe durch biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe ersetzt werden.





Das Gespräch mit Prof. Dr. Stephanie Stute führte Astrid Bergmeister

## Bioverfahrenstechnik zur Herstellung von Bio-Kunststoffen

Bioverfahrenstechnik ist das zukunftsweisende Schlüsselwort: Die Entwicklung innovativer und nachhaltiger Prozesse für eine wirtschaftliche, ressourcenschonende Herstellung von Konsumgütern wie beispielweise Bio-Kunststoffen öffnet einen zukunftsfähigen Markt. Auch die TH Nürnberg forscht in diesem Themenfeld.

Prof. Dr. Stephanie Stute lehrt und forscht seit 2015 in der Fakultät Verfahrenstechnik an der TH Nürnberg. Einer ihrer Forschungsschwerpunkte sind Biopolymere: Biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe, ein ressourcenschonender Ersatz für petrochemisch erzeugte Kunststoffe wie Abdeckfolien in der Landwirtschaft, Verpackungsmaterial, Verbraucher-Elektronik oder Haushaltsgeräte.

Der Bioreaktor ermöglicht in der Verfahrenstechnik-Forschung die Erprobung neuer Technologien im Labor-Maßstab

# Forschung für die Zeit nach dem Erdöl

**OHM Journal** Frau Professor Stute, was fasziniert Sie persönlich an Ihrer Forschung?

**Prof. Dr. Stephanie Stute** Mich fasziniert es, dem Beispiel der Natur zu folgen und die vielfältigen Fähigkeiten von Zellen wie beispielsweise Bakterien zu nutzen. Es reizt mich, einen mikrobiologischen Prozess zu entwickeln und zu sehen, was sich durch Optimierungsschritte herausholen lässt. Das Tüfteln auf der biochemischen Ebene ist spannend und die verfahrenstechnische Umsetzung, um aus den in den Zellen angelegten Stoffwechselwegen das Maximum zu ermöglichen, ist oftmals eine Herausforderung. Und ganz grundlegend interessiert mich: Wie kann man die Vielfalt von Mikroorganismen nutzen, was ist im komplexen Netzwerk der einzelnen Stoffwechselschritte die elementare Stellschraube und wie lassen sich die Prozesse in der Zelle durch Prozessführung und technische Eingriffe von außen beeinflussen?



Foto: Oliver Küssinger

**Ihr neues Forschungsprojekt zielt darauf ab, einen biobasierten Kunststoff zu entwickeln, der petrochemisch erzeugtes Polypropylen (PP) ablösen kann. Was ist das für ein Stoff?**

Dieser Stoff ist das besonders vielversprechende Biopolymer Polyhydroxybutyrat (PHB) oder auch Polybuttersäure genannt. Wie die meisten Kunststoffe

auch ist PHB ein Polymer aus einzelnen Bausteinen, im Falle des PHBs ist dies das Monomer Buttersäure. Der Überbegriff Biopolymer oder Bio-Kunststoff wird übrigens für Kunststoffe verwendet, die entweder biobasiert hergestellt werden oder biologisch abbaubar sind oder die – wie das PHB – beide Kriterien erfüllen.

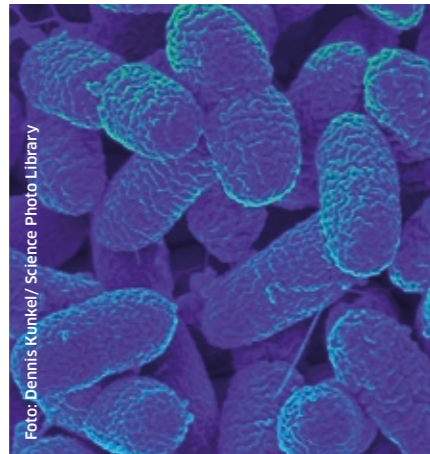


PHB weist ähnliche technische Eigenschaften auf wie der petrochemische Kunststoff Polypropylen (PP) und ist in der Lage, potentiell PP zu ersetzen. Damit bietet PHB eine sowohl biobasierte als auch bioabbaubare Alternative zu diesem vielfach eingesetzten Massenkunststoff, der zum Beispiel bei kurzlebigen Produkten wie Lebensmittelverpackungen eingesetzt wird. Das birgt ein großes Innovations- und Marktpotenzial – PP hatte 2015 bei den Kunststoffen einen Marktanteil von 19 %, das entspricht allein in Europa 9,2 Mio. t pro Jahr.

**Wie wird PHB hergestellt?**

Ähnlich wie Pflanzen Stärke zum Beispiel in der Kartoffelknolle oder Fette zum Beispiel bei Sonnenblumenkernen einlagern, sind eine Vielzahl von Bakterien in der Lage, PHB als intrazellulären Speicherstoff für Energie und Zellmaterial einzulagern. Einige Bakterien können erstaunliche Mengen PHB in den Zellen anreichern. Es wurden Einlagerungen bis zu 80 % des Zellrockengewichts nachgewiesen. V.a. das natürlich vorkommende Boden-Bakterium *Cupriavidus necator* wurde hinsichtlich der Eignung für großtechnische Prozesse bereits näher untersucht.

Bei dem Herstellungsprozess ist zu beachten, dass das Wachstum der Zellen und die Einlagerung von PHB in den Zellen unter sehr unterschiedlichen Bedingungen ablaufen. Das Wachstum erfolgt unter optimaler Versorgung der Zellen mit Nährstoffen. Im Gegensatz dazu sind zur gesteigerten PHB-Einlagerung Mangelbedingungen zum Beispiel hinsichtlich der Stickstoff- und/oder-Phosphat-Nährstoffe notwendig. Bisherige Ansätze zur Produktion von PHB finden meist im sogenannten Zulauf- bzw. Fed Batch-Verfahren statt. Die Zellen verbrauchen während des Wachstums zunächst die vorgelegten Nährstoffe, so dass im Verlauf der Fermentation ein Nährstoffmangel entsteht, infolgedessen die Zellen sich nicht mehr teilen



können. Wenn dann eine Kohlenstoffquelle wie zum Beispiel Glucose, Saccharose, Melasse oder Glycerin zugeführt wird, lagern die Zellen verstärkt PHB ein. Um die Herstellungskosten gering zu halten, versucht man, möglichst günstige Kohlenstoffquellen einzusetzen. Häufig wird Melasse, die bei der Zuckerherstellung anfällt, verwendet.

**Spannende Perspektiven – vor welchen Herausforderungen stehen Sie?**

Noch liegt der Marktpreis von PHB etwa bei dem Fünffachen von PP – ein entscheidender Faktor mit Blick auf das Marktpotential. In unseren Forschungsansätzen verfolgen wir zunächst die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in zwei Ansatzpunkten:

- Nutzung des aus der Biodieselherstellung stammenden, günstigen Reststoffes Rohglycerin als Kohlenstoffquelle
- Weitere Produktivitätssteigerung im Herstellungsprozess durch eine andere Prozessführung. Die Produktivität von Prozessen in der zuvor beschriebenen Zulauf- bzw. Fed-Batch-Betriebsweise ist aufgrund von immer wieder anfallenden Rüstzeiten wie Reaktorreinigung, erneutes Befüllen, Sterilisieren von Nährmedium und Reaktor usw. eher gering.



Daher möchten wir ein kontinuierliches Verfahren entwickeln, bei dem durch die Hintereinanderschaltung mehrerer Bioreaktoren der notwendige Nährstoffmangel erreicht wird und so aufgrund wegfallender Rüstzeiten eine höhere Produktivität erzielt werden kann. Ein weiterer Aspekt ist: Die Verarbeitbarkeit ist nicht so trivial wie die von petrochemisch erzeugten Produkten. Der Zusatz von Additiven würde das positiv beeinflussen, allerdings steigen dadurch wieder die Kosten. Eine zusätzliche Herausforderung ist das sogenannte Scale-up, damit ist die Maßstabsvergrößerung gemeint. Wir arbeiten in unseren Laboren mit Rührkesseln mit 2,5 l bis 10 l. Ein industrielles Verfahren läuft im Vergleich zur Forschungs-umgebung in einem um den Faktor 500 bis sogar 50.000 größeren Volumen ab. Unsere Forschungsergebnisse können wir nicht einfach hochrechnen, sondern müssen hier Aspekte wie zum Beispiel einen technisch umsetzbaren und wirtschaftlich sinnvollen Leistungseintrag beachten und die benötigte Energie zur Durchmischung des Bioreaktors berücksichtigen.

**Wie geht es weiter?**

Unser aktueller Planungshorizont beträgt etwa drei Jahre. Wir stehen im Kontakt mit einer Firma, die Interesse an einer industriellen Nutzung des biobasierten Kunststoff-Rohprodukts hat. Ihr Ziel ist, mit ihrer Expertise in der Kunststoffverarbeitung die Herausforderungen hinsichtlich der Verarbeitbarkeit anzugehen. Ein weiterer wichtiger Baustein zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ist die Senkung der Kosten im sogenannten Downstream Processing, also der Gewinnung der PHB-Einlagerungen aus den Zellen und die Aufreinigung bis hin zum marktfähigen Produkt. Abgesehen davon gibt es bei der Prozessoptimierung quasi kein Ende. Es könnten noch weitere Restströme als Substrate untersucht werden oder zum Beispiel durch das Zuführen von sogenannten Precursoren bei der Fermentation „Störstellen“ in das Polymer eingebaut werden, so dass die Sprödigkeit verringert und die Verarbeitbarkeit verbessert wird oder, oder... Und neben der Herstellung von biobasieren Kunststoffen gibt es auch noch viele weitere spannende Gebiete der Bioverfahrenstechnik, zum Beispiel die Wirkstoffherstellung für Kosmetika in Mikroalgen. Es wäre vorstellbar, künftig meinen langjährigen Forschungsschwerpunkt wieder intensiver aufzugreifen.

Mikroskopische Abbildung des Bakteriums *Cupriavidus Gilardii* – unverzichtbarer Bestandteil in der Produktion von biobasierten Kunststoffen (links)

Prof. Dr. Stephanie Stute bei ihrer Forschungsarbeit im Labor



*Einmal darüber hinaus gedacht und den Horizont geweitet: Wie groß ist der weltweite Markt für petrochemische Kunststoffe?*

2015 kamen weltweit etwa 322 Mio. t petrochemischer Kunststoffe zum Einsatz, davon beträgt allein der Bedarf in Deutschland rund 12 Mio. t. In 2011 wurden weltweit noch 279 Mio. t hergestellt. Die Produktion von Kunststoffen ist ein Wachstumsmarkt. Bei den Biopolymeren wird sogar ein noch größeres Wachstum erwartet. Die Prognose von European Bioplastics sagt für den Einsatz von Biopolymeren eine Zunahme von 4 im Jahr 2015 auf 6 Mio. t im Jahr 2020 voraus, das sind 50 % Zuwachs. Da ist also noch viel Luft nach oben – für die TH Nürnberg ein spannendes Forschungsfeld.

*An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:*

**Prof. Dr.-Ing. Stephanie Stute**  
Fakultät Verfahrenstechnik  
**Dominik Werzinger**  
Student



**I.C.S.** international co-operative studies

**Weil die Zukunft heute schon beginnt**

**Optimaler Karrierestart mit dem dualen I.C.S. Modell**

Ab der 2. Studienhälfte praxisnah studieren und fit für den Job von morgen sein!

Jetzt informieren: [www.ics-ev.de](http://www.ics-ev.de)

Erfolgreiche Nachwuchskräfteförderung ist ein Gemeinschaftsprojekt



Angewandte Chemie | Bauingenieurwesen | Betriebswirtschaft | Design | Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik | Informatik | Maschinenbau und Versorgungstechnik | Verfahrenstechnik | Werkstofftechnik |





# Neue Materialien

Sie sind eine der Grundlagen für technische Innovationen. Die eingesetzten Werkstoffe und Materialien wirken sich auf die Leistungsfähigkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Ressourceneffizienz von industriellen Produkten aus.

Das Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP) an der TH Nürnberg erforscht die komplexen Aspekte der Produktentwicklung. Von der Planung und der Materialauswahl über die Herstellung bis zum Lebensende eines Bauteils sind alle Entwicklungsschritte eines Produkts im Fokus. Knappe Ressourcen oder aufwendige Produktionsabläufe von etablierten Materialien lösen oftmals neue Entwicklungen aus. Die TH Nürnberg forscht an Materialien, die u. a. Stoffe ersetzen können, die nicht weltweit verfügbar sind.

Auf den folgenden Seiten lesen Sie, wie in der Fakultät Werkstofftechnik innovative Heizelemente entwickelt werden, die auf der nächsten Marsmission ein Kernstück für die Suche nach Leben auf dem roten Planeten sind.







Die an der TH Nürnberg entwickelten keramischen Hochtemperaturheizer werden in einem Marsroboter eingesetzt

# Heizelemente für höchste Prozesstemperaturen

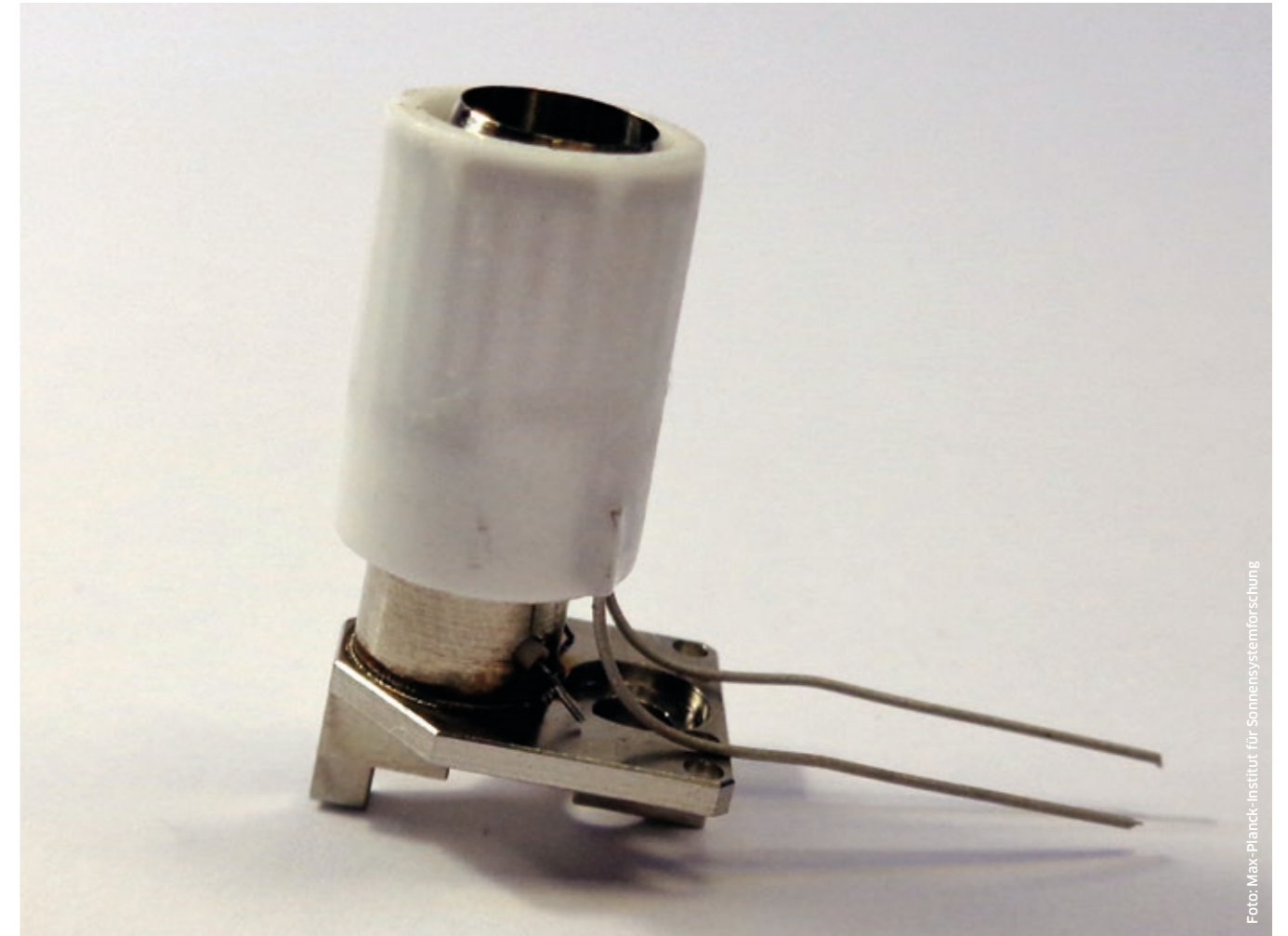
Doris Keßler

Innovative Keramikheizer aus der TH Nürnberg unterstützen die Materialanalyse auf dem Mars

2020 wird die Europäische Raumfahrtagentur ESA den Exomars-Rover auf den Mars schicken – mit an Bord sind 31 kleine Heizelemente aus einer innovativen Keramik, so genannte Mikroöfen. Der Plan ist: Sie erhitzen Bodenproben innerhalb kürzester Zeit auf über 900° Celsius. In der Folge verdampfen die organischen Bestandteile und es ist möglich, sie zu analysieren. Prof. Dr. Hannes Kühl hat diese Hochtemperaturheizer in Zusammenarbeit mit der Firma Rauschert Steinbach GmbH entwickelt. Nun stellen diese Heizelemente ein Kernstück für die Suche nach Leben auf dem Mars dar.

In wenigen Sekunden von Null auf über 900° C – das ist die starke Performance eines keramischen Hochtemperaturheizers. Die Heizelemente bestehen aus Aluminiumoxid und einer Leiterbahn aus Platin. Diese Leiterbahn befindet sich zwischen einem keramischen Trägerrohr und einer keramischen Folie als schützender Deckschicht. Beim Sintern, einer Temperaturbehandlung zur Verdichtung von Werkstoffen, werden die

Materialien durch Erwärmung miteinander verbunden. Während dieses Prozesses schrumpft das Material. Damit in diesem Prozess keine Risse entstehen, muss dieser Vorgang für alle Einzelkomponenten absolut gleichmäßig ablaufen. Die so hergestellten Hochleistungskeramik-Heizelemente sind sehr leicht, korrosionsbeständig, langlebig, äußerst energieeffizient und erhitzen extrem schnell.



Einzelner Mikroofen mit keramischem Trägerrohr und Platin-Anschlussdrähten

„Als Forschungsprojekt an der TH Nürnberg entwickelt – inzwischen bei der ExoMars-Mission 2020 im Einsatz“

Prof. Dr. Hannes Kühl

„Der Rover ist mit einem Bohrer ausgestattet, der bis zu zwei Meter tief bohren kann.

Die Gesteinsproben gelangen in ein Karussell mit 31 Heizelementen und werden dann erhitzt“

Prof. Dr. Hannes Kühl

Prof. Dr. Thomas Frey und sein damaliger Doktorand Hannes Kühl entwickelten an der TH Nürnberg die erste Generation der keramischen Hochtemperatur-Heizelemente. Im Jahr 2006 ging sie bei der Firma Rauschert Steinbach GmbH in die Serienfertigung und Hannes Kühl wurde Entwicklungsleiter bei Rauschert.

Während dieser Zeit erhielt das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Göttingen den Zuschlag zur Entwicklung des Rovers für die ExoMars-Mission 2020 – mit dabei in der Realisierung: die Rauschert Steinbach GmbH. Inzwischen ist Prof. Dr. Hannes Kühl als Professor an die TH Nürnberg zurückgekehrt.

Im Kontext der Mars-Mission werden die keramischen Hochtemperaturheizer zum Verdampfen von Bodenproben eingesetzt, um Biomarker in organischem Material nachzuweisen. Werden organische Bestandteile detektiert, kann das ein Hinweis auf Leben auf dem Mars sein – ein Meilenstein bei der Suche nach extraterrestrischem Leben. Aufgrund der hervorragenden Leistungsdaten und des geringen Gewichts eignen sich die Heizer besonders gut für die Anwendung in dem rollenden Forschungsroboter „ExoMars-Rover“.





# Deine Karriere-Chance in einer Zukunfts-Branche!

Energie ist unser Thema. Wir arbeiten an der effizienten Energienutzung und damit an der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Unser Schwerpunkt ist die Projektierung von kompletten Abgasanlagen und deren Komponenten für Blockheizkraftwerke, sowie von Systemen und Komponenten für die Brenngasaufbereitung (Bio-/ Sondergase). In den letzten drei Jahren realisierte unser Team mit 120 Mitarbeitern mehr als 5000 Projekte erfolgreich.

## Gestalte deine Zukunft in einem internationalen Unternehmen!

### APROVIS, dein Arbeitgeber:

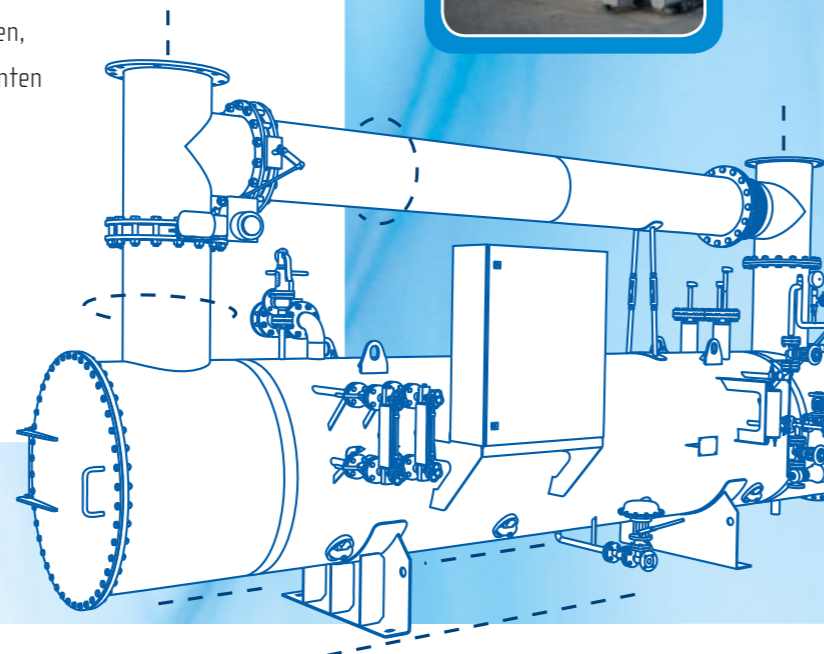
- Im Energiesektor
- Mit interessanten Aufgabengebieten
- Mit überdurchschnittlichen Perspektiven
- In einem jungen Team mit einem Durchschnittsalter von 33 Jahren
- In einem internationalen Markt

### Und dafür stehen wir:

- Sehr gute Entwicklungsperspektiven
- Optimal ausgestattete Arbeitsplätze
- Flexible Arbeitszeiten
- Work-Life-Balance
- Arbeitsplatzsicherheit
- Betriebliche Altersvorsorge und Vermögenswirksame Leistungen

### Wir suchen dich:

- Projekt- / Vertriebsingenieure (Maschinenbau, Verfahrens- oder Umwelttechnik)
- Elektroingenieure
- Maschinenbautechniker
- Elektrotechniker / Mechatronik-techniker
- Servicetechniker
- Diplomanden, Praktikanten, Werkstudenten



**APROVIS Energy Systems GmbH**  
Ornbauer Str. 10  
91746 Weidenbach  
Deutschland

Tel.: +49 (0) 9826 / 65 83 - 0  
Fax: +49 (0) 9826 / 65 83 - 110  
info@aprovis.com  
[www.aprovis.com](http://www.aprovis.com)



Im Teststand verbauter Mikroofen bei über 1000 Grad Glühtemperatur



„Eine optimale Zusammenarbeit ohne Synergieverluste: Ein Mitarbeiter von Rauschert bespricht mit den Studierenden den Projektfortschritt“

Prof. Dr. Hannes Kühl

Ein weiterer Durchbruch gelang der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Hannes Kühl im September 2016 mit der Forschung an einer neuen Generation Hochtemperatur-Heizelemente. Das Projekt „Entwicklung eines keramischen HTCC-Systems auf der Basis von Refraktärmetallen“ zielt darauf ab, Platin als Material für die Leiterbahnen der Heizelemente durch preiswertere und besser verfügbare Materialien zu ersetzen. Die Herausforderung liegt dabei in der besonderen Füge- und Sintertechnik der einzelnen Bestandteile des High-Temperature-Cofired-Ceramic (HTCC)-Verbunds. Das ist eine Verbundkeramik, die bei hohen Temperaturen mit metallischen Leiterbahnen in einem Prozessschritt versintert wird. Damit die metallische Leiterbahn nicht oxidiert, läuft dieser Prozess unter Luftabschluss ab. Der Durchbruch: Ein keramisches Heizelement mit einer Wolframleiterbahn als Prototyp, das dem Heizelement mit Platinleiterbahn völlig ebenbürtig, aber wesentlich günstiger in der Herstellung ist. In der Serienfertigung ist das eine Win-win-Situation für Hersteller und Anwender.

Das Projekt wurde von der Bayerischen Forschungsförderung gefördert.

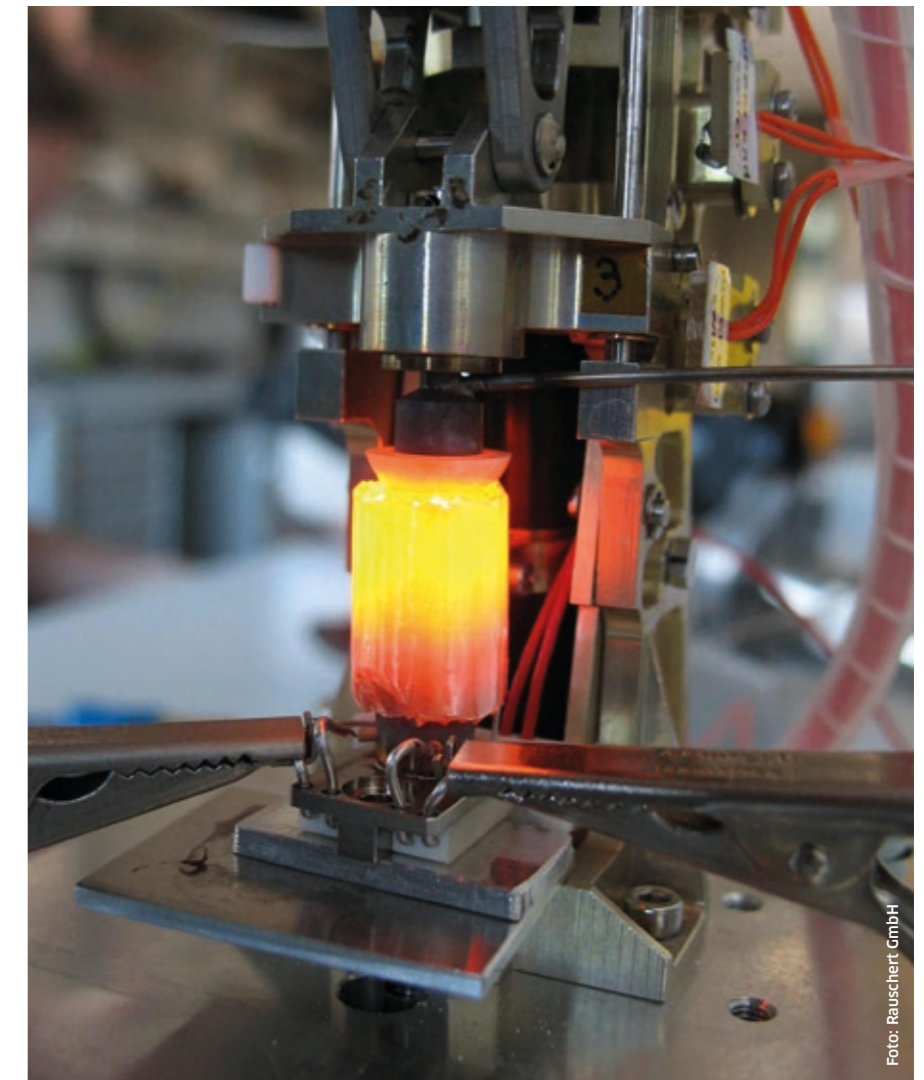


Foto: Rauschert GmbH

Mit dem Hochtemperaturheizer werden in wenigen Sekunden Temperaturen von über 1000 Grad erreicht (rechts)

An der TH Nürnberg entwickelter keramischer Hochtemperaturheizer bei 1000 Grad (rechts unten)



Foto: Rauschert GmbH

An dem Projekt arbeitet innerhalb der TH Nürnberg mit:

**Prof. Dr. Hannes Kühl**  
Fakultät Werkstofftechnik

Externe Partner:

**Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung**  
**Kerafol GmbH**  
**Paul Rauschert Steinbach GmbH**  
**Rauschert Heinersdorf-Pressig GmbH**  
**Zentrum für Werkstoffanalytik Lauf GmbH**



Foto: Rauschert GmbH



# Medien und Kommunikation



Neue Technologien in der medialen Welt erzeugen neue Zugänge und ein anderes Nutzungsverhalten in der Gesellschaft. Klassische Kommunikationskanäle sind eng verknüpft mit neuen Kommunikationsformen, sie ergänzen sich gegenseitig. Crossmedia erreicht den Nutzer zielgerichtet über verschiedene Kanäle und Medien – Sprache, Ton, bewegtes und stehendes Bild werden crossmedial kommuniziert.

Neue Technologien erzeugen in der ‚Virtual Reality‘ Mischwelten. Die Marktforschung nutzt diese Möglichkeiten, es entstehen aber auch neue Kommunikations- und Kunstformen und innovative journalistische Ansätze. Die TH Nürnberg bildet mit interdisziplinären Zugängen in den Fakultäten Design, Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Informationstechnik, Betriebswirtschaft sowie im Studiengang Technikjournalismus aus, sie engagiert sich in der medialen Forschung der Entwicklung neuer Kommunikationsformen für die unterschiedlichsten Medien.

Informieren Sie sich auf den nächsten Seiten, wie am Computer täuschend echte Realitäten entstehen und welche Potenziale VR, AR und 360 Grad noch haben.

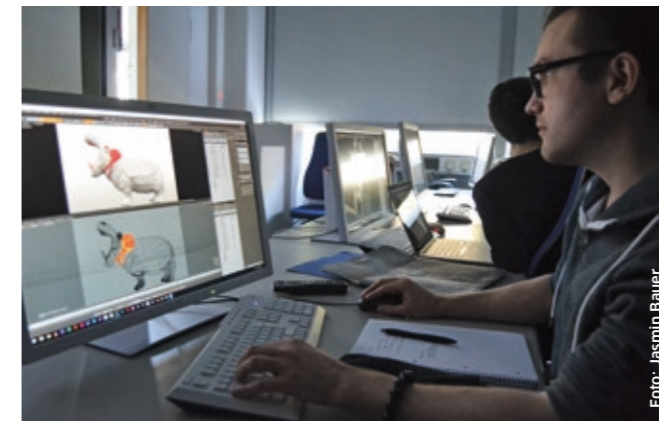




Astrid Bergmeister und Jasmin Bauer führten das Gespräch mit Prof. Michael Jostmeier, Fakultät Design

## Computer Generated Imaging – der Realität täuschend nah

Die Fähigkeit, eigene, neue Welten zu erzeugen, fasziniert Menschen. Die subjektive Sicht auf die Welt, auf einen neu geschaffenen Kosmos von Emotionen und Objekten wird oft heiß geliebt. Sie ist im Kino zu sehen, sie befindet sich zwischen Buchdeckeln oder wird im Theater in Szene gesetzt. Ein vergleichsweise neues Medium einer künstlichen Welt ist „Computer Generated Imaging“ (CGI). Prof. Michael Jostmeier ist Designer und lehrt diesen Bereich bundesweit einmalig in dieser Form an der TH Nürnberg in der Fakultät Design.



Was des Einen Traum ist ... Polarisiert CGI?

Wir machen unsere Studierenden fit für ihren Job – für die Entwicklung virtueller Welten, die aus unserer Realität, unserer Welt heraus entstehen. Und die ist spannend, vielfältig und natürlich nicht immer ideal. CGI ist eine Visualisierungsmethode für Produkte und szenische Ideen, die an nahezu alles anknüpft, was unser Leben zu bieten hat. Sicher polarisiert CGI. Aber jede neue Technologie provoziert durch die Chancen und Potenziale starke Reaktionen. Unsere Gesellschaft lebt von der Balance zwischen neuen, freien Ideen und den notwendigen Regulierungen für eine gesellschaftliche Akzeptanz. Auch im Design sind technische Entwicklungen immer in einer Korrelation mit gesellschaftlichen, volkswirtschaftlichen und politischen Prozessen zu sehen.

Die Umsetzung von Computer Generated Imaging (CGI)-Projekten setzt konzeptionelles Denken, ein hohes Maß an Visualisierungsfähigkeit und technischem Können voraus

**OHM Journal** Herr Professor Jostmeier, was fasziniert Sie an CGI?

**Prof. Michael Jostmeier** Wir können neue Misch-Welten durch die Verbindung von Illustration, Fantasy, Fiction und Lichteffekte schaffen – es gibt kaum Spannenderes als die eigene Idee der Welt zu kreieren. Die Einsatzbereiche sind sehr groß, sie reichen von der Entwurfs- und Konstruktionsplanung, beispielsweise in der Architektur oder der Fahrzeugvisualisierung, über das Industriedesign und das industrielle Produktmanagement bis hin zum Marketing.

# Ist das echt?





Foto: Jasmin Bauer



Foto: Melanie Scheller-Ratto



**Die TH Nürnberg hat in Deutschland ein Alleinstellungsmerkmal mit Ihrer CGI-Ausbildung. Was erwartet die Studierenden?**

Die Studierenden starten mit einfachen Übungen. Ihre Aufgabe ist es, einen fotografierten Raum als 3D-Rendering virtuell nachzubauen und dabei mit Licht und Schatten zu arbeiten. Zu Beginn des Kurses planen wir die technischen Schritte bis zum Ende des Semesters durch. Unsere Studierenden bringen ein sehr heterogenes Vorwissen mit – darauf stellen wir uns in der Einführung ein. In unseren Projekten möchten wir in einer offenen Atmosphäre arbeiten und in jedem Studierenden eine möglichst hohe Motivation wecken. Jeder weiß – je besser meine Entwürfe, um so besser sind meine Marktchancen. Wir fordern und fördern.

**Wie viele Studierende nehmen Sie jedes Jahr auf?**

Wir haben keine Zahlenbegrenzung festgelegt, wir nehmen alle ‚geeigneten‘ Bewerberinnen und Bewerber. In einer sogenannten Eignungsfeststellungsprüfung setzen sich etwa 45 bis 55 Kandidatinnen und Kandidaten in jedem Semester durch – aus einer Gesamtzahl von etwa 450 bis 500 Bewerbungen pro Jahr.

Durch die kleinen Studierendengruppen haben die Professorinnen und Professoren und die Lehrbeauftragten die Chance, einen persönlichen Kontakt zu den Studierenden aufzubauen und individuell auf ihre Bedürfnisse einzugehen.

**Die CGI-Ausbildung an der TH Nürnberg ist in dieser Art bundesweit einmalig. Wo können Ihre Absolventinnen und Absolventen arbeiten?**

Die Berufschancen für unsere Absolventinnen und Absolventen sind insgesamt recht gut. Wer sich im Bereich CGI qualifiziert, hat momentan gute Chancen,

Die CGI-Ausbildung in der Fakultät Design an der TH Nürnberg ist bundesweit einmalig (oben) Prof. Michael Jostmeier im Gespräch mit Astrid Bergmeister (unten)

die eigene Traumanstellung zu finden, beispielweise im Bereich Forschung & Entwicklung bei Maschinenbau-, Automobil-, Mode- oder Sportartikelherstellern. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden dabei frühzeitig in die Visualisierung technologischer Prozesse eingebunden. In Architekturbüros oder Agenturen ermöglicht CGI eine höhere Kundenzufriedenheit und die Wahl optimaler technischer Lösungen durch die detailgenaue Visualisierung. Freelancer sind häufig als CGI-Spezialisten tätig, die Agenturen, Marketing- und Entwicklungsabteilungen unterstützen. CGI ermöglicht Produktdesign schon im Entwicklungsstadium fotorealistisch zu visualisieren. Aber nicht nur das ist spannend, sondern die Visualisierungstechnik als Solche übt eine hohe Faszination aus.

Die technische Entwicklung im Bereich 3D ist extrem rasant. So kann es sein, dass die Lehrenden und Studierenden im ersten Semester noch nicht wissen, welche Technologien zum Ende des Studiums zur Anwendung kommen.



# LIFE IS ABOUT CHOICES

Die Wahl zu haben macht das Leben aufregend. Nehmen Sie Ihre Zukunft in die Hand und treffen Sie heute Ihre Entscheidung. Wir bei GfK schätzen Ihre Kompetenzen und Begabungen. Wir unterstützen Ihre Weiterentwicklung in unseren internationalen Teams. Wir bieten Ihnen ein spannendes Arbeitsumfeld, das Menschen zusammenbringt und sowohl unternehmerische als auch innovative Einstellungen fördert. Als zuverlässiger Marktführer im Bereich Marktforschung mit einer Präsenz in mehr als 100 Ländern wissen wir, was Verbraucher wollen – sowohl global als auch lokal. Wir arbeiten in Projekten für erfolgreiche Unternehmen aller zukunftsweisenden Branchen.



Als einer der besten Arbeitgeber in Deutschland\* freuen wir uns darauf, Sie kennenzulernen. **Treffen Sie Ihre Entscheidung und bewerben Sie sich jetzt!**

\*Top nationaler Arbeitgeber 2017 | Focus, Februar 2017



# Hier werden virtuelle Welten real erdacht



Foto: Paul Leyendecker und Markus Sauerbeck

Virtual Reality, Augmented Reality, 360 Grad sind fancy, es entsteht eine neue Wahrnehmungswelt. Vier Lehrbereiche – vier unterschiedliche Ansätze in der Anwendung von Virtual Reality an der TH Nürnberg. Lesen Sie im Interview die verschiedenen Zugänge zum Thema.



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister mit  
Tilman Zitzmann – Fakultät Design, Schwerpunkt Interaktionsdesign,  
Prof. Dr. Heinz Brünig – Studiengang Media Engineering, Schwerpunkt Interaktion,  
Prof. Dr. Florian Riedmüller – Fakultät Betriebswirtschaft, Schwerpunkt Marketing  
und Prof. Markus Kaiser – Studiengang Technikjournalismus

Die neuen Technologien erweitern die Darstellung digitaler Medien, über die bislang bekannten Wege hinaus. Was kann Virtual Reality (VR), Augmented Reality, 360 Grad?

Die Grenzen von Monitoren oder Projektionen fallen. Es wird möglich, in virtuelle Bildwelten einzutauchen und sie mit der Realität zu verschränken wie bei Pokémon Go. Das löst das Gefühl aus, mittendrin zu sein. Anwendungen finden sich in der Industrie, im Entertainment wie Games und Film, im Tourismus, aber auch in der Werbung, im Journalismus und in der PR/Unternehmenskommunikation.

## Augmented Reality (AR)

In der Verbindung von virtueller und realer Welt können raumbezogene Informationen eingeblendet werden, zugleich bleibt der Blick – anders als in der VR – in die reale Welt erhalten.

## Virtual Reality (VR)

Es entstehen wirkliche virtuelle Welten, losgelöst von der umgebenden Realität. Das Eintauchen löst eine tiefgehende Empfindung aus. Die menschliche Wahrnehmung ist primär durch das Visuelle geprägt – das basiert auf einer besseren Erfahrbarkeit von virtuell erzeugten Informationen.

## 360 Grad

Anwendungen in 360 Grad ermöglichen ein intensiveres Erleben von realen Bildern durch die Loslösung vom begrenzten Bildschirmformat durch die Abbildung der umgebenden Wirklichkeit im Video oder Foto, beispielsweise eine Landschafts-Kulisse.

Vier verschiedene Einsatzbereiche zeigen den unterschiedlichen Blick auf 'Virtuelle Welten': Die TH Nürnberg ist ein spannender Ort für neue Projekte, die Erforschung, Erprobung und Anwendung künstlicher Welten



## PROF. DR. FLORIAN RIEDMÜLLER

1. Für die Betriebswirtschaft steht der Return on Investment im Vordergrund: Was kann durch die neuen Visualisierungsformen mit größerem Kundennutzen (Preisbereitschaft) und höherer Effizienz (Kosteneinsparungen) umgesetzt werden? Das Ausschöpfen von technischen Möglichkeiten ohne Anwendungsfelder ist betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Für die Kommunikation und Vermarktung von Produkten liegen große Potenziale im Zusammenspiel zwischen realen und virtuellen Welten in der Augmented Reality.
2. Der Schwerpunkt liegt in den neuartigen Darstellungsformen, die das Erleben von besonderen Perspektiven ermöglichen. Hinzu kommt eine enorme Kosteneinsparung bei der Modellbildung (Virtual Prototyping).
3. Die erste Generation der Google Glasses ist gescheitert, weil eine sogenannte Killerapplikation (Mehrwert gegenüber Smartphones oder Smartwatches) für die Nutzer fehlte. Eine Informationskombination durch sogenannte ‚Second Screens‘ ist für viele Nutzer aktuell noch über die Smartphones und Tablets parallel zum laufenden Fernsehprogramm gelebter Alltag. Wenn die „Fingersteuerung“ durch eine „Blicksteuerung“ abgelöst wird, wird für Brillen oder Kontaktlinsen mit Visualisierungsmöglichkeiten der Durchbruch gelingen, das wird eine neue Mischwelt erzeugen.

## PROF. MARKUS KAISER

1. Medienprojekte zur Entwicklung eintauchender Bildwelten können nur mit interdisziplinärer Kompetenz erfolgreich sein. Wir brauchen Teams aus den Bereichen Programmierung, Design sowie Film, Journalismus, PR und Games.
2. VR kann in einer ähnlichen Dimension die Medienwelt verändern wie das Smartphone. Das größte Potenzial liegt in der Gamesbranche. In den Bereichen Film und Journalismus fehlt derzeit noch angewandte Forschung für ein richtig gutes Storytelling. Das braucht Zeit, das hat auch in früherer Zeit die Einführung grundlegend neuer Technologien gezeigt. VR-Brillen werden sich vermutlich im großen Stil verbreiten – Pokémon Go hat gezeigt, dass so eine Verbreitung rasend schnell gehen kann.
3. Es wird nicht lange dauern, bis die heute gängigen VR-Brillen wieder völlig überholt sind. Es gibt schon Ideen, diese Medieninhalte via Kontaktlinse anschauen zu können. Noch weiter in die Zukunft gedacht, könnte es um implantierte Chips gehen.

## TILMAN ZITZMANN

1. In der Fakultät Design haben wir ein breites Spektrum an Zielgruppen im Blick. Wir interessieren uns für industrielle Nutzung, aber auch für Anwendungen, die auch den „Otto-Normalverbraucher“ ansprechen. Im Fokus stehen bei uns die Wahrnehmung und die Interaktionen des Users mit den virtuellen Räumen und Objekten.
2. Sie sind überall da, wo es um Raum geht: In der Entwicklung von dreidimensionalen Objekten, in der Architektur und in der Erfindung fiktiver Schauplätze, z. B. im Gaming.
3. Spezialbrillen? Vielleicht nicht. Aber werden sich die grundsätzlichen Visionen hinter VR, AR und 360° durchsetzen? Ich glaube ja. Die Frage ist nur, wann und vor allem: Wie? Der Flop der Google Glasses und die eher mäßigen Verkäufe von Smartwatches zeigen: Nicht alles, was technisch machbar ist, wird als Selbstläufer von Menschen angenommen. Erst wenn die Geräte einen echten Wert bieten, sich gut anfühlen, erschwinglich sind und gesellschaftlich akzeptiert werden, haben neue Geräte eine Chance. Die ‚Mischwelt‘ kommt sicher und ist zum Teil schon da.

## PROF. DR. HEINZ BRÜNIG

1. Im Studiengang Media Engineering erproben wir neue technische Möglichkeiten hinsichtlich der visuellen und akustischen Wahrnehmung sowie der gestischen Interaktion mit virtuellen Inhalten.
2. Für den Bereich Virtual Reality mit Serious Games, Training und Spielen..
3. Ich denke nicht. Die Anwendung wird vermutlich auf nutzbringende Technologien beschränkt sein. Insbesondere die Augmented Reality stößt wegen der Verletzung der Privatsphäre häufig auf gesellschaftliche Ablehnung. Viele Menschen möchten nicht durch die in der Augmented Reality notwendige Kamera aufgenommen werden – das zeigt sich auch bei den Problemen mit Google Glass.





Foto: Sebastian Scharf

4. Welche Entwicklungen kommen noch, was wird alles noch möglich sein?
5. Was fasziniert Sie daran?

#### TILMAN ZITZMANN

4. Die Geräte werden sicher weiterhin kleiner, leichter, billiger und leistungsfähiger. Höher aufgelöste Displays und leistungsfähigere billigere Grafik-Prozessoren werden Nutzung und Erlebnis auf allen Ebenen verbessern. Aus der Sicht des Interaktionsdesigns: Ich gehe davon aus, dass sich allgemein akzeptierte Handlungsmuster ergeben, die sich gesellschaftlich weiterentwickeln – beispielsweise, wie sich Nutzer durch den digitalen Raum bewegen. Und natürlich werden parallel zum technischen Fortschritt immer neue Nutzungsmöglichkeiten erschlossen werden und sich im Mainstream durchsetzen. Die spannende Frage ist nur: Welche?
5. Einerseits die experimentellen Spielräume, die sich durch die völlig neuen technischen Möglichkeiten ergeben. So vieles ist einfach noch nicht ausprobiert worden. Kreative, gewagte und komplexe Visionen sind gefragt! Andererseits ist es faszinierend, interaktive Räume völlig frei von physikalischen und finanziellen Beschränkungen zu gestalten und nutzbar zu machen.

#### PROF. DR. HEINZ BRÜNIC

4. Ich erwarte die Erweiterung des Spektrums der sensorischen Wahrnehmung über das Visuelle hinaus: Die Simulation von Bewegung, ähnlich dem Flugsimulator, aber auch Geruchs- und Geschmacksreize. Das Thema ‚feedback‘, ist spannend – beispielsweise die Möglichkeit, eine reale Druckempfindung an den Fingern des Benutzers beim Greifen eines virtuellen Gegenstandes auszulösen.
5. Dass Zukunftsvisionen von Generationen vor uns jetzt tatsächlich umgesetzt werden können, beispielsweise mit Holo-decks – das sind holographische Umgebungssimulatoren, u. a. an Bord eines Raumschiffes oder einer Raumstation.

Virtual Reality hat ein vielversprechendes Marktpotenzial in der Erfindung fiktiver Schauplätze, beispielsweise in der Gamesbranche.

#### PROF. DR. FLORIAN RIEDMÜLLER

4. Der virtuelle Kurzurlaub ist nicht mehr weit entfernt. Der Sport wird sich neben dem klassischen Doping auch mit visuellem Doping auseinandersetzen müssen, zum Beispiel bei 2nd Screen in Formel-1-Rennen.
5. Dass Zukunftsvisionen von Generationen vor uns jetzt tatsächlich umgesetzt werden können, beispielsweise mit Holo-decks – das sind holographische Umgebungssimulatoren, u. a. an Bord eines Raumschiffes oder einer Raumstation.

#### PROF. MARKUS KAISER

4. Es wird sich im Journalismus und der PR ein neues Genre herausbilden, das wie selbstverständlich genutzt wird. Dazu brauchen wir noch neue technische und redaktionelle Regeln: Wie schneide ich einen VR-Film? Welche Interaktionsmöglichkeiten biete ich an? Wie funktioniert das Storytelling? Daran wollen wir an der TH Nürnberg forschen. Eine sehr spannende Option: Statt in den Urlaub an den Strand zu fliegen, im Sonnenstudio die VR-Brille aufzusetzen und sich wie in der Karibik zu fühlen. Thomas Cook arbeitet bereits an diesem „Ersatzurlaub“ – interessant z. B. für Ältere oder Kranke. Eine besondere Erfahrung wird es sein, ein Fußballspiel mit einer VR-Brille live anzuschauen, auf der Couch sitzend – mit der Option, zwischen verschiedenen Perspektive zu wählen: Von der Trainerbank, aus Sicht eines Spielers oder aus dem Fanblock heraus.
5. Die zentralen Fragen in einem aktuellen Lehrforschungsprojekt sind: Wie funktioniert Storytelling in VR? Wie muss ich einen Film schneiden? Wie lenke ich einen User zum Wichtigsten bzw. zur nächsten Szene/Sequenz? Wofür eignen sich VR, AR, 360 Grad am besten?



Foto: Michael Pfisterer

Das Eintauchen in virtuelle Welten ermöglicht ein intensiveres Erleben von Bildern.



6. Sie sind auch in Kooperationen mit externen Partnern erfolgreich. Was sind die spannendsten Projekte?
7. Was sind Ihre Pläne für dieses Jahr?

#### TILMAN ZITZMANN

6. Es entsteht zum Beispiel gerade eine Story-basierte VR-Experience und wir arbeiten an Anwendungen der VR im Objekt-Design und im E-Learning.
7. Das Ziel ist es, unsere Labore mit neuer Hard- und Software auf dem aktuellen Stand zu halten und die Studierenden mit guter Schulung und Betreuung zu unterstützen. Wir möchten ein spannendes Experimentierfeld bieten, um gemeinsam interessante sinnvolle Anwendungen zu entwickeln

#### PROF. DR. HEINZ BRÜNIC

6. Geplant ist eine Abschlussarbeit mit einer Firma im Themen-Kontext der Hololens.
7. Die Erprobung von AR im Kontext der Hololens, diese Technologie ist erst seit sehr kurzer Zeit auf dem Markt. VR ist inzwischen auf dem Massenmarkt angekommen, wir beschäftigen uns damit schon seit Jahren und auch weiterhin, u. a. mit Entwicklerversionen der VR-Brillen.

#### PROF. DR. FLORIAN RIEDMÜLLER

6. Wir arbeiten mit Kollegen unserer Partnerhochschule in Australien (University of the Sunshine Coast) an einem Forschungsprojekt zum Einsatz von Augmented Reality in Zoos. Dazu führen wir Untersuchungen in Zoos in Deutschland (aktuell Nürnberg und Leipzig) sowie in Australien durch und vergleichen die Nutzenpotenziale von Use Cases vor dem Hintergrund interkultureller Unterschiede.
7. Wir werden Akzeptanzstudien auswerten. Das Ziel dieses Vergleichs ist, auf dieser Basis einen Prototypen für eine nutzensteigernde App mit Augmented Reality-Elementen für Zoos erstellen zu können.

#### PROF. MARKUS KAISER

6. Im Rahmen der Media:Projects haben wir bei der „Super Sommer Sause“ am 15. Juli 2017 am Flughafen Nürnberg gedreht. Wir haben zum Beispiel Interviews mit den Stars geführt und sie in eine 360-Grad-Mallorca-Kulisse gesetzt.
7. Mein Ziel ist, das Thema nicht isoliert auf die Medienbranche hin zu betrachten, sondern Kontakte zu Automotive, Medizin, Tourismus etc. zu verstärken, um als Treiber zu wirken. VR im Kontext von weiteren Medieninnovationen wie Künstliche Intelligenz mit Chat-Bots, Amazons Echo/Alexa zu betrachten, kann das große Mega-Thema werden.



# Automation und Produktionstechnik



Effizienzsteigerung ist ein starker Antrieb für unsere global organisierte industrielle Welt. Schon vor rund 100 Jahren, in den 1920er und 1930er Jahren, veränderten die Rationalisierung und die Zunahme der Effektivität die Arbeitswelt, die Produktionsabläufe und das Mobilitätsverhalten grundlegend. Die Ziele und die Technologiefelder, die Gegenstand dieser Änderungsprozesse und Innovationen sind, entstehen in einem politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Diskurs. Intelligente, ‚smarte‘ Steuerungen machen moderne Produktionsabläufe effizient, sie haben enorme Potenziale zur Energieeinsparung durch eine Optimierung des Betriebs und entlasten dadurch die Umwelt.

Das Ziel der TH Nürnberg ist, mit zukunftsfähigen Ideen und neuen Entwicklungen im regionalen Wissens- und Technologietransfer von der Hochschule zu den Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit der Metropolregion zu stärken.

Wie ein Kolbenbolzen bei der Entwicklung leichter und leistungsfähigerer Maschinen hilft und blaue LEDs in der Sensorik eingesetzt werden, lesen Sie auf den folgenden Seiten.



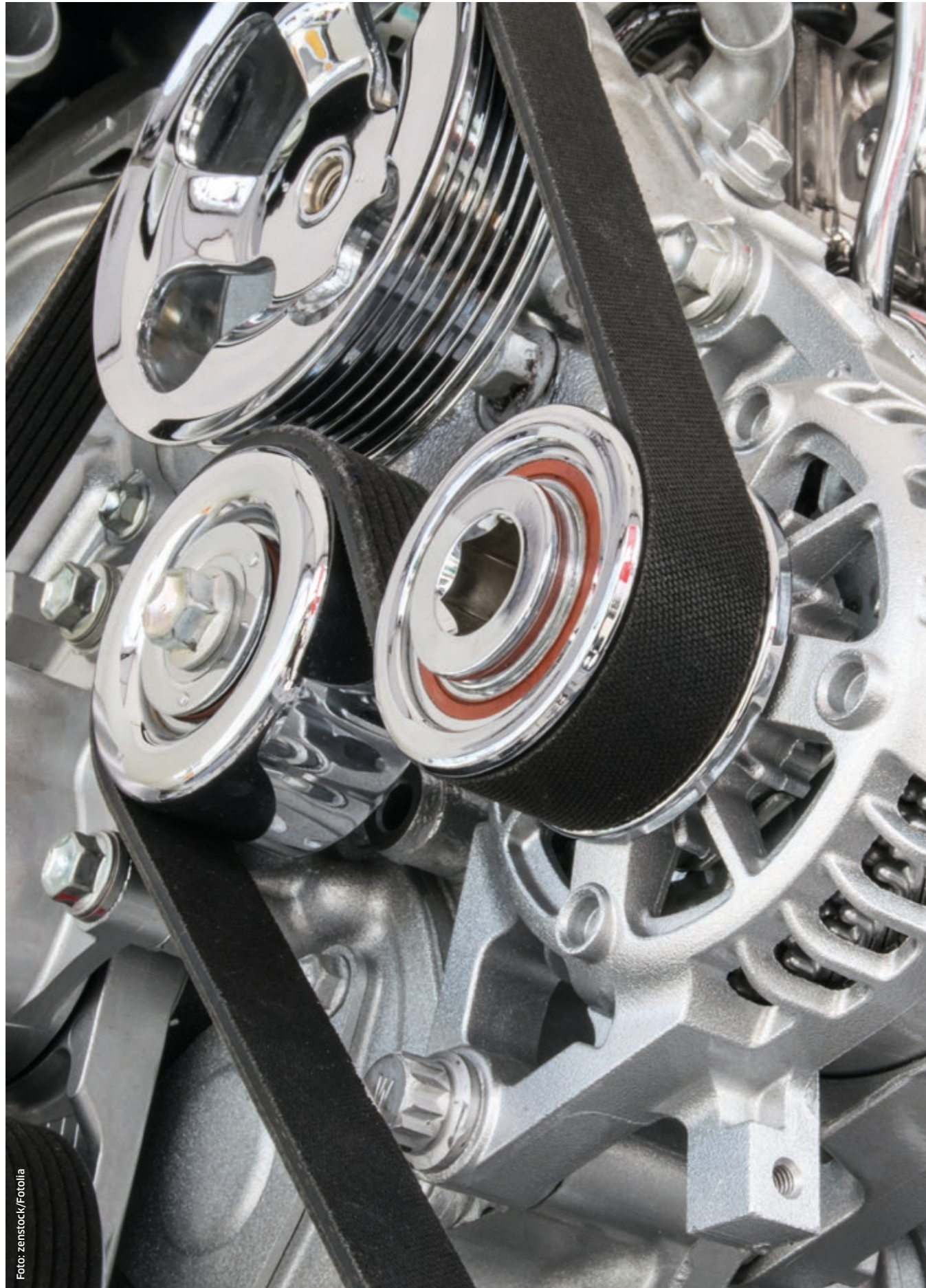


Foto: zenstock/fotolia

Durch Bewegungen in wechselnder Richtung müssen die Kolbenbolzen hohen Belastungen standhalten.

# Innovative Härtetechnik von Kolbenbolzen

Jasmin Bauer

Forschungsprojekt generiert Kostenersparnis für Unternehmen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Fakultät Werkstofftechnik entwickeln eine neue Methode zur Konstruktion von leichteren und damit leistungsfähigeren Maschinen.

Kolbenbolzen, so klein und unscheinbar sie auch scheinen, sind in jedem Otto- und Dieselmotor eingebaut. Sie sind das Verbindungsglied zwischen dem Pleuelstange in Maschinen und müssen durch ihre Bewegungen in wechselnder Richtung hohen Belastungen standhalten. Das so genannte Einsatzhärten im Herstellungsprozess der Kolbenbolzen ist seit langem ein industriell etablierter Standardprozess der Stahlverarbeitung. Dabei wird der Werkstoff so behandelt, dass ein weicher und zäher Kern erhalten bleibt, während die Oberfläche hart und widerstandsfähig bleibt. Damit werden die mechanischen Eigenschaften des Werkstücks, wie die Belastbarkeit oder der Verschleißwiderstand, verbessert. Die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Simon Reichstein entwickelt diesen Prozess in dem Forschungs-

projekt KoBoLD (Kolbenbolzen Leichtbau-Design) nun weiter. Durch das geschickte Nutzen des präzise abgestimmten Einsatzhärtens von Stahlbauteilen werden leistungsfähigere und energieeffizientere Systeme entwickelt.

Eine innovative Härtetechnik verlängert die Lebensdauer des Kolbenbolzens

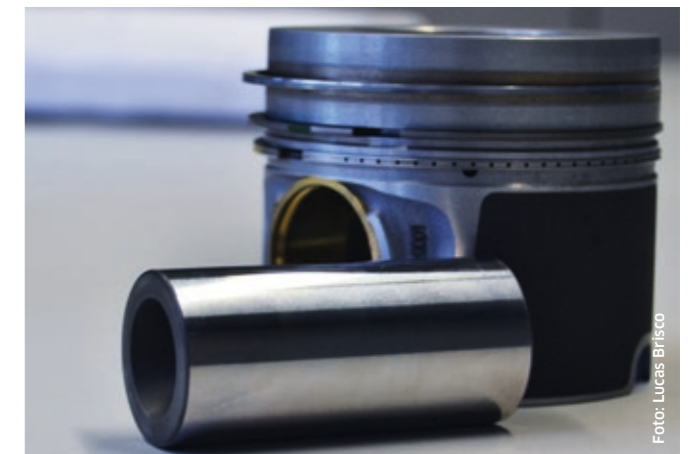


Foto: Lucas Brisco



Federal-Mogul ist ein führender globaler Zulieferer von Antriebs- und Sicherheitstechnologien für die Kraftfahrzeug- und Nutzfahrzeugindustrie, Marine, Aerospace, die Energieerzeugung und industrielle Märkte sowie für das weltweite Ersatzteilgeschäft.

Die **Federal-Mogul Nürnberg GmbH** hat sich seit ihrer Gründung 1924 als innovativer und qualitätsbewusster Partner der Motorenindustrie auf dem internationalen Markt etabliert und überzeugt mit hochkarätigen Entwicklungen im Bereich der Kolbentechnologie. An unserem Standort bieten wir engagierten Studentinnen und Studenten im Bereich unserer Produktentwicklung Kolben ein sehr breites und herausforderndes Spektrum an interessanten

## Abschlussarbeiten sowie Praktika

### Wir bieten Ihnen:

- Anspruchsvolle Abschlussarbeiten und Praktika für 3 bis 6 Monate, ein Beginn ist jederzeit möglich
- Breites Themenspektrum aus den Bereichen CAD, CAE, Prüfstand und Prüfstandstechnik, Produkt- und Anwendungstechnik
- Individuelle Einarbeitung in das Themengebiet und professionelle Betreuung
- Angenehme Arbeitsatmosphäre
- Erste eigene Projektverantwortung

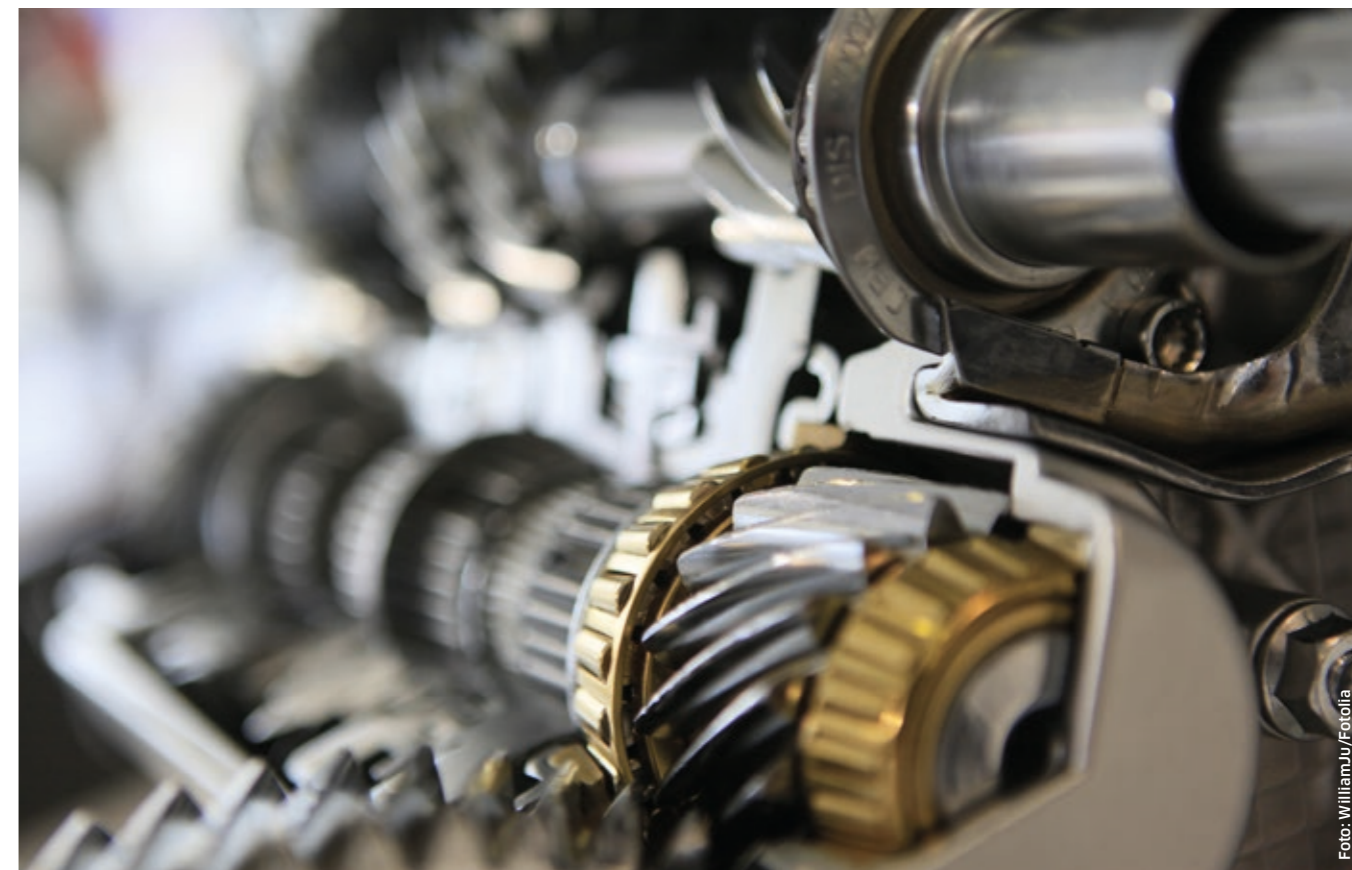
### Ihre Qualifikationen sind:

- Student/in der Fachrichtung Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Produktionstechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen
- Selbstständige Arbeitsweise und Engagement
- Teamfähigkeit
- Flexibilität
- Analytisches Denkvermögen
- Gute Englischkenntnisse
- Gute Kenntnisse in den MS-Office-Anwendungen

### Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme! Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen direkt an [elisabeth.fries@federalmogul.com](mailto:elisabeth.fries@federalmogul.com). Wir klären mit Ihnen gerne weitere Details oder definieren konkrete Themen.

Federal-Mogul arbeitet in zwei unabhängigen Geschäftsbereichen. Federal-Mogul Powertrain entwickelt und fertigt Erstausrüsterkomponenten für den Antriebsstrang sowie Systemsicherheitsprodukte für Automobil-, Nutzfahrzeug-, Industrie- und Transportanwendungen. Mehr Informationen finden Sie unter [www.federalmogul.com](http://www.federalmogul.com)



Kolbenbolzen sind ein zentraler Bestandteil in jedem Otto- und Dieselmotor

„Unter anderem kann eine veränderte Einhärtetiefe die Lebensdauer von Kolbenbolzen verzehnfachen. Der Kernpunkt des Projektes: Die neue Technik kann mit bestehenden Anlagen und Prozessen umgesetzt werden.“

Prof. Dr. Simon Reichstein

Damit erfordert die neue Technik weder größere Investitionen noch aufwändige Entwicklungen und Freigabeprozesse. Somit bietet sie sowohl eine Leistungssteigerung, als auch Kostenersparnisse für Unternehmen im Automobil-, Maschinen- und Anlagenbau. Die Produktion der leichteren Bauteile mit einer neuen Härtetechnik benötigt eine geringere Einhärtetiefe, das führt zu kürzeren Prozesszeiten und vor allem zu niedrigeren Prozesskosten.

„Das ist gerade für den Industriestandort Deutschland von großer Bedeutung. Stahl ist der in Deutschland mit Abstand wichtigste metallische Werkstoff. Das Einsatzhärten ist das Härteverfahren mit der größten industriellen Bedeutung, so dass nahezu jeder Industriezweig vom gewonnenen Wissen des Forschungsprojektes profitieren kann.“

Prof. Dr. Simon Reichstein

Die Oberflächen von Stahlwerkstoffen werden verfestigt, das ist bei Antriebsbauteilen wie beispielsweise Kolbenbolzen von hoher Bedeutung. Durch das Einsatzhärten werden Eigenspannungen im Bauteil erzeugt, die bei der Bauteilauflösung teils ungenau und teils falsch berücksichtigt werden.

Mit dem Forschungsprojekt „Kolbenbolzen Leichtbau-Design“ (KoBoLD) eröffnet sich die Chance, künftig die Eigenspannungen besser zu nutzen und damit eine erhöhte Lebensdauer von Kolbenbolzen im Betrieb zu erreichen. Gemeinsam mit Dr.-Ing. Heinz Werner Höppel von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Federal-Mogul Nürnberg GmbH arbeitet das Team von Prof. Dr. Simon Reichstein an der Umsetzung. Das Projekt wird von der Bayerischen Forschungsstiftung mit ca. 560.000 Euro gefördert.

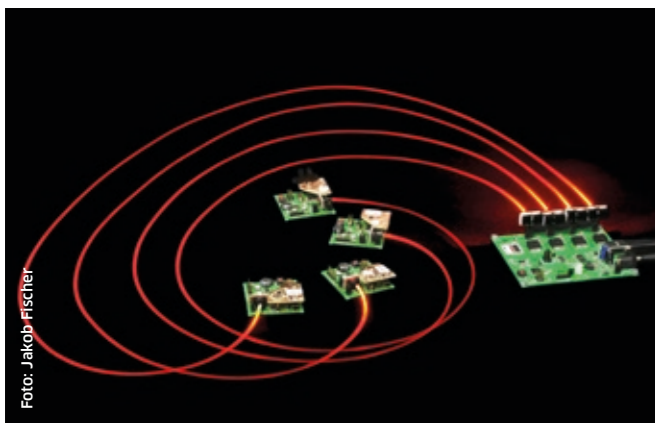
An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

**Prof. Dr. Simon Reichstein**  
Fakultät Werkstofftechnik

Externe Partner:

**Dr.-Ing. Heinz Werner Höppel**  
Technische Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
**Federal-Mogul Nürnberg GmbH**





Sensornetzwerk-Demonstrator, noch mit roten LEDs. Blaue LEDs sind die aktuell effizientesten Lichtquellen.



# Elektronische Sensoren optisch angebunden

Jasmin Bauer

## Ansätze für kostengünstigere und anwendungsfreundlichere Sensornetze

Im Institut POF-AC werden blaue LEDs auf ihren möglichen Einsatz in der Sensorik und der damit verbundenen Energieeffizienz erforscht.

Die Sensorik, das Messen und Kontrollieren von Systemen durch Sensoren, ist in der Industrie wichtig für die Funktion von nahezu allen Anlagen und Prozessen. Preiswerte Sensoren messen verschiedene physikalische und chemische Größen, wie die Temperatur oder den Druck. Um sie zu steuern, sind sie über eine elektrische Leitung mit einer zentralen Basis verbunden. Die Basis erfasst alle gemessenen Daten der Sensoren. Ein entscheidendes Problem ist, dass die Anwendung bei großen Spannungsunterschieden oder in Umgebungen mit starken elektromagnetischen Feldern zu Kurzschlüssen oder falschen Messwerten führen kann. Diese Fehler treten beispielsweise bei Messungen an Hochspannungsanlagen, bei der Überwachung von Batteriesystemen oder bei Sensoren in Elektrofahrzeugen ohne stromleitende Metall-Karosserie auf. Das Forschungsprojekt OSALED um Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Engelbrecht und

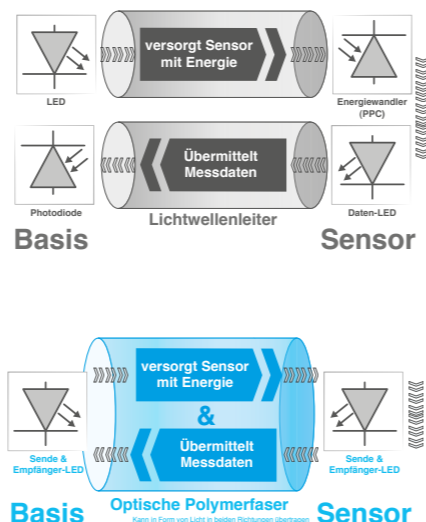
seinem Kollegen Prof. Dr.-Ing. Olaf Ziemann vom Polymer Optical Fiber Application Center (POF-AC) bietet hierfür eine Lösung.

**„Unser Ziel ist es, kostengünstige und anwendungsfreundliche optisch angebundene Sensornetze für industrielle Anwendungen zu entwickeln.“**

Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht

Wird die Vielzahl von Sensoren mit optischen Lichtwellenleitern anstatt mit elektrischen Leitungen mit der Basis verbunden, erfolgt sowohl die Energieversorgung der Sensoren als auch die Datenübertragung zur Basis durch Licht. Dies ermöglicht einen störungsfreien Betrieb. Bislang sind dafür unter anderem vier separate Komponenten an der Basis und dem Sensor erforderlich: Eine Energiequelle (die Leuchtdiode), ein Photonic

Energieeinsparung durch innovative Technologie: Die Grafik visualisiert das alte und das neue Funktionsprinzip der LED's (Grafiken: Lucas Brisco)



„Noch effektiver sind blaue LED, die aufgrund ihres großen Wirkungsgrades in der Lichtzeugung derzeit die mit Abstand effizientesten Lichtquellen sind. Mit ihnen soll eine Verbesserung der Reichweite und der Energieeffizienz erzielt werden.“  
Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht

Power Converter, eine Daten-LED und eine Photodiode. Die Leucht- und die Photodiode befinden sich an der Basis, während der Photonic Power Converter und die Daten-LED im Sensor liegen. Die Verbindung eines Sensors mit der Basis erfordert zusätzlich entweder zwei Lichtwellenleiter oder aufwendige Verzweigungsoptiken. Am Institut POF-AC wurde bereits ein Konzept entwickelt, das an der Basis und am Sensor mit jeweils nur einer roten LED auskommt, die sowohl als Lichtsender als auch als Lichtempfänger eingesetzt wird. Damit enthält sowohl die Basis, als auch der Sensor je eine Sende- und Empfänger-LED, sie können mit nur einem Lichtwellenleiter verbunden werden. Im Projekt OSALED soll dieses Konzept mit blauen LEDs umgesetzt werden.

Darüber hinaus kann die Zahl der benötigten Bauteile verringert werden, um eine preiswerte Massenfertigung und industrielle Anwendung zu ermöglichen. Damit die blauen LEDs in der Praxis eingesetzt werden können, werden im nächsten Schritt ihre bislang weitgehend unbeachteten Wandler- und Hochfrequenz-Eigenschaften erforscht, beispielsweise ihr Emissionsspektrum oder ihr Temperaturverhalten. Es wird systematisch untersucht, wie groß der tatsächlich erreichbare Wirkungsgrad von kommerziellen LEDs ist. Dabei wird das Forschungsprojekt von der STAEDTLER-Stiftung mit 40.000 Euro gefördert.

Optisches Sensornetzwerk



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:  
Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht  
M. Sc. Jakob Fischer  
Dipl.-Ing. (FH) Michael Luber  
Dipl.-Ing. (FH) Juri Vinogradov  
Prof. Dr.-Ing. Olaf Ziemann  
Institut POF-AC  
Christian Wächter  
Student



# Gesundheit



Forschung und Entwicklung für ein gesundes Leben berührt sehr vielfältige Aspekte. Das umfasst die Erforschung neuer Werkstoffe, chemischer Substanzen oder innovativer Verfahren.

Die hohe Expertise in Nürnberg macht die Metropolregion zu einem hervorragenden Ort für Gesundheitsforschung, um mit neuen Angeboten die regionale Entwicklung voranzubringen.

Das Ziel der TH Nürnberg ist, in Kooperationsprojekten mit externen Partnern wie dem Klinikum Nürnberg, der Paracelsus Medizinische Privatuniversität, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen neue Synergien zu entwickeln und Produkte in die Anwendung zu bringen.

Informationen zur neuen Behandlungsmethode von Arthrose mit Glasknorpeln finden Sie auf den nächsten Seiten.





# Am Anfang war das Bioglas

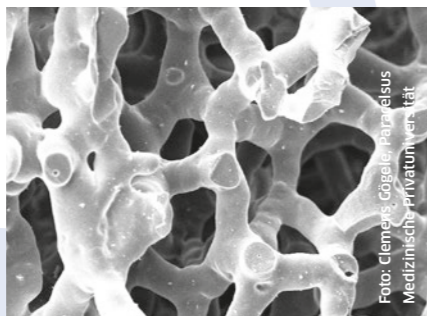
Doris Keßler

## Neue Behandlungs-Perspektiven bei Knorpeldefekten wie Arthrose

Knorpelgewebe überzieht als Gelenkknorpel die Gelenkflächen, zum Beispiel des Knie- oder des Hüftgelenks. Das ermöglicht eine reibungsarme Beweglichkeit. In einem degenerierten Gelenkknorpel ist die Knorpeloberfläche verändert, Teile der Knorpelsubstanz sind schon abgebaut worden – das ist das Krankheitsbild der Arthrose. Die Patientinnen und Patienten verlieren dadurch die Fähigkeit, sich frei zu bewegen. Das Gelenk entzündet sich, schwillt an und schmerzt.

„Das in der TH Nürnberg entwickelte Bioglas ist eine innovative und vielversprechende bioaktive Glasvariante, die die Behandlung von Arthrose revolutionieren könnte.“  
Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart

Unter dem Rasterelektronenmikroskop ist die Struktur der so genannten Scaffolds, auf denen das Knorpelgewebe wächst, gut zu erkennen.



In Deutschland entstehen durch Arthrose-Erkrankungen jährlich mehr als sieben Milliarden Euro direkte Krankheitskosten, mit steigender Tendenz. Ab dem 60. Lebensjahr erkranken etwa die Hälfte der Frauen und ein Drittel der Männer an Arthrose.

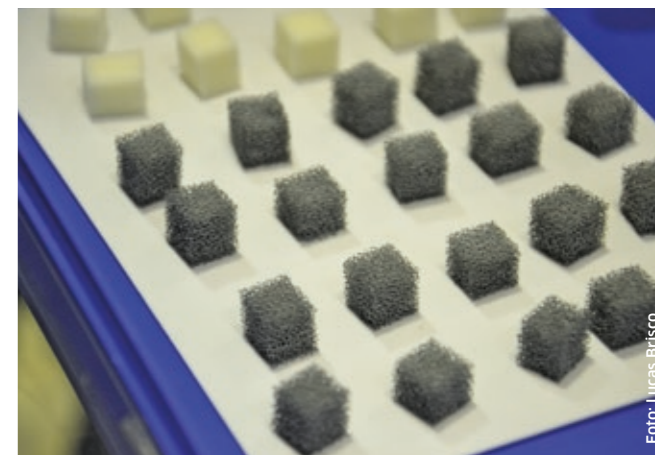
„Erste Versuche am Klinikum Nürnberg mit Knorpelzellen von Mensch und Schwein zeigen erfolgreiche Zellbesiedelungen auf den Glasgerüsten, bei denen das für die Knorpelmatrix wichtige Kollagen II synthetisiert wird.“

Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart

Ein Team um Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart von der TH Nürnberg arbeitet in einer spannenden Forschungs Kooperation mit dem Klinikum Nürnberg an einem neuen therapeutischen Ansatz, der in der Knorpelzell- oder sogenannten Chondrozyten-Transplantation angewendet wird. Knorpelschäden werden durch körpereigene Knorpelzellen repariert. Im Gelenk wächst echtes Knorpelgewebe nach. Können die klinischen Versuche erfolgreich abgeschlossen werden, wäre erstmals eine vollständige Heilung möglich.

Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart und sein Team haben innovative Biogläser entwickelt, die einen idealen Nährboden bilden für die Züchtung von Knorpelgewebe durch knorpelproduzierende Chondrozyten. Vorbereitend wird körpereigenes Knorpelgewebe kostengünstig im Labor gezüchtet. Durch eine spezielle Beschichtung haften die Zellen sehr gut an. Von besonderem Interesse sind die Wachstumsfaktoren, die steuern, wie sich die Zellen auf dem Gerüst, dem sogenannten Scaffold vermehren. Dieses Scaffold bringt das gezüchtete Knorpelgewebe in die gewünschte Form, das Knorpelimplantat kann passgenau hergestellt werden. Im weiteren Verlauf des Wachstumsprozesses löst sich das Bioglas innerhalb weniger Wochen auf und ist dabei gleichzeitig Nährboden für das wachsende Knorpelgewebe. Erste Versuche zeigen ein sehr schnelles Zellwachstum auf den Spezialgläsern.

Versuchsreihe von Prof. Dr. Armin Lenhart, Fakultät Werkstofftechnik an der TH Nürnberg: Die dreidimensionalen Scaffolds bestehen aus Glas und werden mithilfe von beschichteten Urethanschwämmen hergestellt.



Die dreidimensionalen Scaffolds bestehen aus Glas und werden mit Hilfe von beschichteten Urethanschwämmen hergestellt. Das Urethan verbrennt beim Sintern. In Experimenten suchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach der optimalen Zusammensetzung der Glasbeschichtung. Entscheidende Faktoren sind eine lange Beständigkeit des Glases, um das Wachstum von Zellen in einer definierten geometrischen Form

zu unterstützen. Zugleich muss aber sichergestellt sein, dass das Bioglas sich in einer definierten Zeitspanne selber auflöst. Dieses Tissue Engineering erforschen Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart, Lukas Forchheimer und Fabio Schraml gemeinsam mit Prof. Dr. Ralf Lösel von der TH Nürnberg und Prof. Dr. Gundula Schulze-Tanzil von der Paracelsus Medizinische Privatuniversität in Nürnberg

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Armin Lenhart

Fakultät Werkstofftechnik

Prof. Dr. Ralf Lösel

Fakultät Angewandte Chemie

Externe Partner:

Prof. Dr. Gundula Schulze-Tanzil

Paracelsus Medizinische Privatuniversität Nürnberg

### STEIGEN SIE EIN - IN UNSERE WELT DES ENGINEERING!

Wir suchen Absolventen (m/w) und Studenten (m/w) für unsere Standorte in **Ingolstadt und Nürnberg**.  
Bewerben Sie sich jetzt!

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Lilienthalstr. 50-52, 85080 Gaimersheim  
Marina Humann, +49 8458 3407-1110  
marina.humann@de.bertrandt.com

**Branche: Automobilindustrie**

Bertrandt Services GmbH  
Pretzfelder Str. 15, 90425 Nürnberg  
Michael Wolf, +49 911 3506449-15  
michael.wolf2@de.bertrandt.com

**Branche: Maschinen-/Anlagenbau, Elektro- und Medizintechnik**

[www.bertrandt-karriere.com](http://www.bertrandt-karriere.com)



# Demografischer Wandel



Wir leben in einer alternden Gesellschaft und werden immer älter. Forschung für eine möglichst lange gesunde Lebensspanne hat einen hohen Wert für jeden Einzelnen, aber auch volkswirtschaftlich eine enorme Bedeutung. Die demographische Entwicklung löst neue Marktentwicklungen aus. Es entsteht ein vermehrter Bedarf nach Dienstleistungen, intelligenten Hilfsmitteln und Produkten, die sich an den spezifischen Bedürfnissen einer alternden Gesellschaft orientieren. Zugleich nimmt die Zahl der Menschen zu, die mit digitalen Lösungen für vielfältige Fragestellungen und Herausforderungen aufgewachsen sind. Die TH Nürnberg entwickelt mit Pilot- und Transferprojekten in diesem Kontext innovative Produkte und Dienstleistungen.

Alles über das aktuelle Projekt zur Online-Beratung für pflegende Angehörige erfahren Sie auf den folgenden Seiten.





# Hilfe und Unterstützung per Mausclick

Doris Keßler

Projekt zur Online-Beratung für pflegende Angehörige



Foto: Rawpixel.com/Fotolia

Die Zahl der Pflegebedürftigen in Deutschland steigt – nach Zahlen des Statistischen Bundesamts in den nächsten Jahren auf voraussichtlich 3,4 Millionen. Viele von ihnen werden von Angehörigen gepflegt, die sich häufig in einem Dilemma zwischen dem Wunsch nach helfendem Engagement und eigener Belastungsgrenze sehen. Ein Beratungskonzept aus der TH Nürnberg mit kompetenter Hilfe „aus einer Hand“ will hier Abhilfe schaffen: ‚Online-Support für pflegende Angehörige‘. Das Forschungsprojekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege über drei Jahre mit 250.000 Euro gefördert.

Unterstützung per Mausclick: Online-Angebote für pflegende Angehörige sind eine hilfreiche Ergänzung im Beratungsangebot

Ein innovativer Ansatz in der Angehörigenberatung: Die Verbindung von Selbsthilfe mit ehrenamtlicher und professioneller Beratung. Expertinnen und Experten der Pflege- und Demenzberatung engagieren sich, um durch eine Verschränkung der Online- und Offline-Kommunikation ein integriertes, niedrigschwelliges und jederzeit per Mausclick von zuhause erreichbares

Unterstützungs- und Entlastungsangebot zu formen. Das neue Angebot bringt die Hilfe zu den Angehörigen und ergänzt das vorhandene Beratungsangebot der Fachberatungsstellen.

„Die Angehörigen werden befähigt, im Sinne von Empowerment die eigenen Ressourcen zu nutzen.“

Prof. Dr. Richard Reindl

‚Support für pflegende Angehörige‘ umfasst die Entwicklung und Einführung eines Online-Beratungsportals für pflegende Angehörige. Im Mittelpunkt stehen die psychosoziale Entlastung der Angehörigen von Demenz-Erkrankten.

„Mit diesen Mitteln unterschiedlicher Online-Kommunikationsformen bieten wir ein innovatives, mehrdimensionales Angebot mit einer guten fachlichen Begleitung von pflegenden Angehörigen, insbesondere Demenz-Erkrankter.“

Prof. Dr. Richard Reindl

Angehörige tauschen sich in spezifischen Themenforen „auf Augenhöhe“ mit anderen pflegenden Angehörigen aus. So können auch „Mitleserinnen“ und

„Mitleser“ von den Erfahrungen der anderen profitieren. Die zeitversetzte anonyme Einzelberatung, aber auch die synchrone Chatberatung bietet eine professionelle Kommunikation mit Expertinnen und Experten. Geschulte ehrenamtliche Peerberaterinnen und -berater aus dem Pflegebereich bringen zusätzliche Perspektiven mit ein.

Die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Richard Reindl an der TH Nürnberg entwickelt das Projekt ‚Online-Support für pflegende Angehörige‘ gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus der Pflege- und Angehörigenberatung in Nordbayern. Ein Projektbeirat mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft und Praxis leistet zusätzlichen Input mit Fachkompetenzen. Das Forschungsprojekt hat eine Laufzeit von 27 Monaten und wird zunächst testweise in einem städtischen Raum – dem Stadtgebiet Nürnberg – und einem ländlichen Raum – den Landkreisen Hof und Wunsiedel – in Nordbayern betrieben.

In der weiteren Entwicklung und Evaluation konzentriert sich die Arbeitsgruppe auf die Messung der Wirksamkeit für Ratsuchende, Beratungseinrichtungen und ehrenamtlich engagierte Peerberaterinnen und -berater.

„Mit dem Online-Beratungsportal wird eine langfristige Anhebung der Qualität in der häuslichen Pflege sichergestellt“

Prof. Dr. Richard Reindl

Ob Ratsuchende mit dem Angebot früher erreicht und effektiver unterstützt werden können, ist ebenso interessant wie die Frage, ob die Beratungsstellen mit dem neuen Angebot eine qualitativ veränderte, stärker verschränkte Beratungsarbeit leisten können. Bei einer positiven Evaluation ist die Ausweitung der Online-Beratung auf weitere Regionen in Bayern geplant.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

- Prof. Dr. Richard Reindl**  
Fakultät Sozialwissenschaften
- Sigrid Zauter**  
Geschäftsführerin Institut für E-Beratung
- Camilla Rieke**  
Institut für E-Beratung

**NÜRNBERGER**  
Nachrichten  
präsentieren

## Die Lange Nacht der Wissenschaften

### Nürnberg·Fürth·Erlangen

Sa 21.10.2017 18–1 Uhr

[www.nacht-der-wissenschaften.de](http://www.nacht-der-wissenschaften.de)

Anzeige





# Innovative Dienstleistungen

Aus den klassischen Wirtschaftszweigen heraus haben sich in Verbindung mit digitalen Lösungen zahlreiche innovative Dienstleistungen entwickelt – ein Boom der Dienstleistungsbranche. Das Angebotsspektrum reicht von klein bis komplex. Im Fokus stehen oft Lösungen für Herausforderungen, die sich aus dem Warenverkehr einer global agierenden Industrie ergeben, aus dem Konsum- und Finanzbedarf oder dem Gesundheitswesen einer modernen Welt. Die Digitalisierung erzeugt nicht nur neue Technologien, sondern bringt neue Lebensstile, neue Angebote und Nachfragen hervor, denen geänderte Erwartungen und Anforderungen zugrunde liegen. Beispiele sind die Schonung von jeglichen Ressourcen, die Entlastung der Umwelt oder gestiegene Erwartungen an Service und Komfort.

Die TH Nürnberg engagiert sich im regionalen Transfer unter anderem in spannenden Mischkonzepten zwischen klassischen und neuen Logistik-Dienstleistungen.

Lesen Sie auf den nächsten Seiten, wie Lastenfahrräder den Nürnberger Lieferverkehr beeinflussen.





Pilotprojekt mit Zukunft:  
Einsatz des Lastenfahrrads in der  
Innenstadt entlastet den zunehmenden  
Lieferverkehr



# Intelligente Auslieferung von Ware

Claudia Pollok

## Logistik-Forschung im Nürnberger Lieferverkehr

Zwei Nürnberger Paketdienste setzen Lastenfahrräder mit Elektromotor statt Transporter ein. Prof. Dr. Ralf Bogdanski vom Kompetenzzentrum Logistik der TH Nürnberg leitet das Forschungsprojekt. Sein Ziel: Nürnbergs Verkehr smarter gestalten und die Lärm- und Feinstaubbelastung reduzieren.

Der Verkehr in Nürnbergs Zentrum nimmt zu. Während des Berufsverkehrs schlängeln sich unzählige Autos durch das „Nadelöhr Innenstadt“. Die Folge: erhöhte Feinstaubwerte, Stickoxide und Lärm. Prof. Dr. Ralf Bogdanski vom Kompetenzzentrum Logistik der TH Nürnberg möchte das mit einem Pilotprojekt ändern. Gemeinsam mit seinem Team erforscht er, wie Nürnbergs Verkehr smarter und umweltfreundlicher gestaltet werden kann. Das Pilotprojekt wird vom Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr sowie von der IHK Nürnberg und der Stadt Nürnberg finanziert. Auch der Bundesverband Paket & Expresslogistik e. V. (BIEK) und Center for Transportation & Logistics Neuer Adler e. V. (CNA) unterstützen das Vorhaben.

Um den Verkehr in Nürnberg zu entlasten, setzt das Pilotprojekt in der Waren-Logistik an.

**„Die Kurier-, Express- und Paket-Branche wächst in Deutschland 1,4-mal schneller als der Logistikmarkt insgesamt“**

Prof. Dr. Bogdanski

Um dem zunehmenden Lieferverkehr entgegenzusteuern, planen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Pilotprojekt zwei Maßnahmen: Pakete werden in „Mikro-Depots“ dezentral gelagert und von dort aus mit Lastenrädern mit Elektromotor zum Kunden gefahren.

**„Da 74 Prozent der deutschen Bevölkerung aktuell in Städten leben, findet der größte Teil der Abholung und Zustellung von Ware auf der sogenannten „Letzen Meile“ in städtischen Ballungsräumen statt.“**

Prof. Dr. Bogdanski

Die beiden Kurier-, Express-, und Paket-Unternehmen (KEP) DPD und GLS haben das System in einem ersten Feldversuch getestet. Prof. Dr. Ralf Bogdanski und sein Team haben im Vorfeld auf der Basis umfangreicher Datenerhebungen eine systematische, stadtgeografische Vorauswahl für geeignete Zustellgebiete festgelegt. Durch Zeitreihenanalysen der

Sendungsstrukturen in diesen Gebieten ist es Prof. Dr. Bogdanski gelungen, die Wirtschaftlichkeit des Konzeptes nachzuweisen. „Für das Pilotprojekt sind besonders Stadtgebiete geeignet, die eine hohe Einwohnerdichte und dadurch auch eine hohe Sendungsdichte aufweisen. Unsere Datenerhebungen haben gezeigt, dass wir die Transportmittel in solchen Gebieten fast eins zu eins austauschen können. Wir werden in den beiden Pilotgebieten in der Innenstadt und in der Südstadt sieben Transporter durch acht Lastenfahrräder ersetzen, derzeit sind schon fünf Lastenfahrräder im täglichen Einsatz. Das spart voraussichtlich 65 kg Stickoxide, 8 kg Feinstaub und 56 t Treibhausgase jährlich ein“, erläutert Prof. Dr. Bogdanski. Weitere, zusätzliche Zustellgebiete sind schon in der Analysephase.

Am 16. März 2017 gab Bayerns Innen- und Verkehrsminister Joachim Herrmann den Startschuss für den operativen Betrieb im „Pilotprojekt zur nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg“. Prof. Dr. Bogdanski sieht in dem Pilotprojekt großes Potenzial: „Mit dem Konzept können bis zu 30 Prozent aller Paketzustellungen in städtischen Gebieten abgedeckt werden. Auch bundesweit ist das Pilotprojekt auf großes Interesse gestoßen. Wir haben bereits Anfragen aus Frankfurt am Main und Berlin.“



Projektleiter Prof. Dr. Ralf Bogdanski auf dem Lastenfahrrad

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:  
**Prof. Dr. Ralf Bogdanski**  
Fakultät Betriebswirtschaft

Externe Partner:  
**Philipp Fischer**  
CNA e. V., Center for Transportation & Logistics Neuer Adler  
**Dr. Michael Fraas**  
Wirtschaftsreferat Stadt Nürnberg

# Perspektiven schaffen

## Direkteinstieg Praktikum Abschlussarbeiten Schnuppertag

Weitere Informationen unter  
[www.witron-karriere.de](http://www.witron-karriere.de)

**WITRON**



# Aus der Hochschule

The logo consists of the letters 'TH' in a bold, blue, sans-serif font, centered within a blue circle. The background of the entire page is a high-angle, top-down view of a modern, multi-level spiral staircase with dark grey steps and light-colored metal railings, creating a complex geometric pattern.

Die Technische Hochschule Nürnberg ist mit rund 13.000 Studierenden bundesweit eine der größten Hochschulen ihrer Art. Sie entwickelt Ideen für die Welt von heute und morgen und forscht zu den Schlüsselfragen unserer Gesellschaft. Als eine der forschungsaktivsten und drittmittelstärksten aller bayerischen Hochschulen ist die TH Nürnberg ein wichtiger Innovationsmotor für die Metropolregion Nürnberg. Im weltweiten Hochschul-Ranking ‚U-Multirank‘ ist die TH Nürnberg 2017 in den Bereichen ‚Gemeinsame Publikationen mit der Wirtschaft‘, ‚Regionales Engagement‘, ‚Weiterbildung‘ und ‚Kunstverwandte Ergebnisse‘ als beste deutsche Hochschule platziert, weltweit auf Platz 3.

Mit 160 Hochschulpartnerschaften in aller Welt ist die Hochschule auch als „global player“ aktiv.

Die TH Nürnberg engagiert sich in der Entwicklung innovativer Lehrkonzepte. Das breite und praxisorientierte Studienangebot widmet sich den technischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und gestalterischen Herausforderungen unserer Zeit. Zwölf Fakultäten bieten akkreditierte Bachelor- und Masterstudiengänge an, ebenso Weiterbildungsstudiengänge für Berufstätige, Angebote mit Zertifikatsabschluss sowie duale Studienvarianten. Den Absolventinnen und Absolventen eröffnen sich hervorragende Berufsperspektiven.

Die TH Nürnberg wurde 2017 zum fünften Mal in Folge als „familiengerechte Hochschule“ zertifiziert und setzt sich für die bessere Vereinbarkeit von Studium, Beruf und Familie ein.

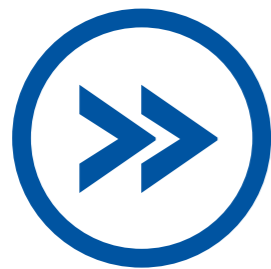
Erfahren Sie auf den nächsten Seiten, welche innovativen Konzepte die TH Nürnberg für die Lehre umsetzt und wie Studienanfängern der Start erleichtert wird.





# Innovative Konzepte für die Lehre

Interview mit Prof. Dr. Niels Oberbeck, Vizepräsident der TH Nürnberg für Studium und Lehre und Dr. Benjamin Zinger, Projektleiter des Projekts ‚Qualität in der Lehre‘ (QUL)



**OHM Journal** Professor Oberbeck, als Vizepräsident für Studium und Lehre legen Sie einen zentralen Fokus auf die Entwicklung innovativer Ansätze in der Lehre. Im ‚Qualitätspakt Lehre‘ engagieren sich auch andere Hochschulen. Was macht die TH Nürnberg anders als andere Hochschulen?

**Prof. Dr. Niels Oberbeck** Uns ist es sehr wichtig, den Initiativen und Maßnahmen nicht den Charakter eines ‚externen‘ Projekts zu geben, sondern sie zu einem integralen Bestandteil der Hochschule zu entwickeln. Nur so lässt sich eine breite und nachhaltige Wirkung erzielen, die wirklich im Hörsaal ankommt. Daher haben wir aus den Projektaktivitäten den ‚Service Lehren und Lernen‘ gegründet,

der mit den bestehenden Einrichtungen der Hochschule vielfältig verzahnt ist. Unser Ziel ist eine lebendige Kommunikation über gute Lehre, die die Entwicklung innovativer Lehrkonzepte und die Lust am Ausprobieren fördert.

**Was waren die Meilensteine bis zur Einrichtung des ‚Service Lehren und Lernen‘?** Zunächst haben sich die neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu einem ‚QUL-Team‘ geformt. Von Beginn an haben wir an der Identifikation von Schnittstellen zu Fakultäten und Abteilungen gearbeitet und an diesen Stellen persönliche Kontakte aufgebaut. Das Angebot von ‚QUL‘ wurde mit den Bedarfen im Haus abgestimmt. Mit der Gründung des



‚Service Lehren und Lernen‘ haben wir alle Maßnahmen zielgruppenorientiert gebündelt und mit bestehenden Einrichtungen wie dem Blended Learning-Team oder dem Servicezentrum Studium verknüpft.

**Der ‚Service Lehren und Lernen‘ bietet für die Professorinnen und Professoren sowie die Lehrbeauftragten hoch qualifizierte Anregungen für ihre Lehre. Was macht die Anlaufstelle so wichtig?**

Gute Lehre ist unsere Kernaufgabe und der wichtigste Ausweis unserer Qualität. Neben der fachlichen Expertise brauchen Lehrende auch die Fähigkeit, diese verständlich weiterzugeben. Was die Lehre angeht, haben in der Regel aber weder Professorinnen und Professoren noch Lehrbeauftragte eine professionelle Ausbildung. Die Unterstützung durch die Angebote des ‚Service Lehren und Lernen‘ ist daher besonders wichtig. Viele der Kolleginnen und Kollegen haben ein großes Interesse an neuen Impulsen für ihre Lehre und nutzen die Möglichkeit zum kollegialen Austausch.

**Herr Dr. Zinger, wer sind die Akteure des ‚Service Lehren und Lernen‘?**

**Dr. Benjamin Zinger** Der ‚Service Lehren und Lernen‘ besteht aus einem interdisziplinären Team engagierter Personen, die fakultätsübergreifend ihre Erfahrungen und Kompetenzen zur Verbesserung des Lehrens, Lernens und der Beratung an der Hochschule einbringen. Das sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des QUL-Projekts, aber auch Personen aus etablierten Einrichtungen, anderen Projekten und Instituten, die sich für die Weiterentwicklung der Lehre und Verbesserung der Studienbedingungen sowie die Förderung überfachlicher Kompetenzen einsetzen. So stehen wir beispielsweise in enger Abstimmung

mit einigen Einheiten des Servicezentrum Studium, mit dem Projekt ‚Mut zum Studium‘, mit der Personalentwicklung und dem Language Center, um nur einige Mitakteure zu nennen. Ziel ist es, Akteure zusammenzuführen und Aktivitäten zu bündeln, um eine auch nach außen hin sichtbare Anlaufstelle für unsere Themen zu bilden.

**Was zeichnet das Selbstverständnis Ihrer Arbeit im Service Lehren und Lernen aus, was ist Ihnen besonders wichtig?**

Wir möchten für die Hochschule Impulse geben für eine methodisch abwechslungsreiche, zeitgemäße Lehre, die aktivierend und verständnisorientiert ist: ‚shift from teaching to learning‘. Die neuen Lehrkonzepte entstehen in einem peer-Ansatz gemeinsam aus den Blickwinkeln der Experten für Hochschuldidaktik und der Professorinnen und Professoren bzw. der Lehrbeauftragten. Zur Entwicklung überfachlicher Schlüsselkompetenzen für Studierende setzen wir unter anderem das Konzept ‚Service Learning‘ ein: Gemeinsam mit externen Partnern in Wohlfahrts- und Kultur-Institutionen, Vereinen und Kommunen bieten wir Studierenden die Möglichkeit spannender Projektarbeit. Eine hohe Diversitäts- und Zielgruppenorientierung ist uns besonders wichtig.

**Der ‚Service Lehren und Lernen‘ wurde bereits einmal erfolgreich evaluiert und ist im Herbst 2016 in die zweite Förderperiode gestartet. Was sind Ihre stärksten Erfolge?**

Entscheidend für die erneute Förderung waren sicher drei erkennbare Erfolge: Die nachhaltige Integration des Projekts in die Hochschulstrukturen, die Verbreitung der zielgruppenorientierten Angebote unter den Lehrenden und die Wirksamkeit der Maßnahmen bis in die alltägliche Lehre.

Zum Ausprobieren neuer Methoden bieten wir ein Angebot von differenzierten Programmen für jede Lehrendengruppe. Das umfasst beispielsweise Zertifikatskurse für Lehrbeauftragte oder ein umfangreiches didaktisches Weiterbildungsprogramm, bei dem wir auch mit



Prof. Dr. Niels Oberbeck (links), Vizepräsident der TH Nürnberg für Studium und Lehre und Projektleiter ‚QUL‘, Dr. Benjamin Zinger (rechts) im Gespräch

dem bayerischen Didaktikzentrum kooperieren. Oft fehlt für die Weiterentwicklung der eigenen Lehre vor allem Zeit – mit Unterstützungsangeboten durch Hilfskräfte oder durch eine Reduzierung des Lehrdeputats schaffen wir Freiräume für die Erprobung neuer didaktischer Konzepte. Am Multiplikatorenprogramm für die kollegiale Beratung besteht an allen Fakultäten ein starkes Interesse. Und nicht zuletzt sprechen wir auch unsere Studierenden an, etwa durch die Unterstützung bei Lehrforschungsprojekten und mit Kursen wie der ‚Basisqualifikation Schlüsselkompetenzen für ein effektives Lernen‘ und Workshops für writing-skills. Die TH Nürnberg hat als erste bayerische Hochschule für angewandte Wissenschaften ein Schreibzentrum gegründet.

**Professor Oberbeck, wo sehen Sie Entwicklungsoptionen für die Hochschule? Was sind Ihre Pläne, wie werden Sie den ‚Service Lehren und Lernen‘ weiterentwickeln?**

**Prof. Dr. Niels Oberbeck** In der zweiten Förderperiode wird der ‚Service Lehren und Lernen‘ bis 2020 weitergefördert. Wir erleben in sehr vielen Projekten, wie wir inzwischen in die Abteilungs- und Fakultätsmatrix der Hochschule hinein gemeinsame Ideen generieren und umsetzen. Digitalisierte Angebote sind dabei ein wichtiger Treiber.



Wir denken darüber nach, wie wir diese Dynamik und engmaschige Vernetzung auch über das Projektende hinaus erhalten können. Gute Lehre und die Förderung von Lehr- und Lernkompetenzen sind keine Projektaufgaben, sondern Daueraufgaben.

Das 3. MINT-Symposium im Herbst 2017 veranstaltet die Hochschule gemeinsam mit dem DiZ, dem zentralen bayerischen Didaktik-Zentrum in Ingolstadt. Welches Ziel verfolgen Sie mit dem Symposium?

Die TH Nürnberg versteht sich als ein zentraler Ort zur Entwicklung neuer Didaktik-Konzepte auch im MINT-Bereich. Wir laden bundesweit zur Teilnahme ein, etwa 200 Lehrende aus den MINT-Fächern finden hier eine spannende Austauschmöglichkeit über Best-Practice-Beispiele. Die diesjährige Leitfrage der Tagung „(Wie) Verändern sich unsere Studierenden?“ steht im

Mittelpunkt der vier Themenblöcke. So geht es beispielsweise darum, wie Lehrende mit den heterogenen Vorkenntnissen ihrer Studierenden besser umgehen können, welche Möglichkeiten die Digitalisierung für die Lehre bietet und wie die Förderung überfachlicher Kompetenzen gelingt. Die Tatsache, dass bereits

über 110 Tagungsbeiträge eingereicht wurden, zeigt das große bundesweite Interesse und macht deutlich, dass die TH Nürnberg, die bereits 2013 und 2015 gastgebende Hochschule für das MINT-Symposium war, ein wichtiger Akteur für die Weiterentwicklungen in der MINT-Fachdidaktik ist.



**VDE YoungNet**  
**Potenziale entdecken!**

**The Ne(x)tworKing Generation. Studierende im VDE sind gefragt.**

Der VDE verschafft Ihnen wertvolle Kontakte für Ihre Karriere - und einen deutlichen Informationsvorsprung. Fürs Examen. Für die berufliche Orientierung.

- Beitragsfrei im Eintrittsjahr
- Forschungs- und Nachwuchspreise
- Eintritt frei für VDE-Tagungen sofern Plätze frei
- Speziell auf Ihre Bedürfnisse
- ausgerichtete Karriereplattform unter [vde.com/karriere](http://vde.com/karriere)
- Praxisorientierte Seminare „Der Übergang vom Studium zum Beruf“, mehrmals jährlich an verschiedenen Orten
- VDE-Studien und VDE-Young Professional Studie mit Gehaltsreport
- Service-Paket: Technologiemaßazin VDE dialog gratis
- Gratis-Jahresabo der etz
- Freier Eintritt zur Hannover Messe und zur CeBIT
- Kostenlose VDE VISA-Karte
- Günstige Konditionen für Sixt-Mietwagen, Europcar und HRS

VDE – 8.000 Studenten in 60 Hochschulgruppen.  
[www.vde.com](http://www.vde.com)

**VDE**

Mehr dazu:

**VDE-Bezirksverein Nordbayern e.V.**  
Geschäftsstelle in der Technischen Hochschule Nürnberg  
Raum KV 116a, Liebigstraße 6 • 90489 Nürnberg

[vde@th-nuernberg.de](mailto:vde@th-nuernberg.de) • [www.vde-nordbayern.de](http://www.vde-nordbayern.de)



Der Wettbewerb STUDIENPIONIERE ist eine gemeinsame Initiative der Stiftung Mercator und des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft.

# Hochschule der Vielfalt

Astrid Bergmeister und Doris Keßler

Das Projekt „Mut zum Studium“ an der TH Nürnberg: Die Entstehung neuer Bildungsbiografien in der Metropolregion

Es gibt Fakten. Und bildungspolitische Visionen zur Hochschulentwicklung. Die TH Nürnberg bringt beides in innovativen Ansätzen zusammen. Einer davon ist das Projekt ‚Mut zum Studium‘ für „First in family“-Studierende. Laut einer Studie gehören 40 Prozent der Studierenden an der TH Nürnberg zu dieser Gruppe der sogenannten Erststudierenden: Weder Eltern noch Geschwister haben einen akademischen Hintergrund. Das Projekt nimmt Angst, baut Brücken und macht: Mut zum Studium

„Ein Studium kann das Leben verändern und Netzwerke in vielen Bereichen entstehen lassen“

Sylvia Wening, stellv. Leiterin der Studienberatung der TH Nürnberg und Projektkoordinatorin

„Mein Studienbegleiter war super. Er hat mir die Wege an der Hochschule geebnet und war bei Fragen immer für mich da. Mit anderen Studienpionieren bin ich befreundet und wir lernen zusammen“

Christian Dorweiler, Studienpionier

„Auf Augenhöhe“ – eines der stärksten Erfolgsgeheimnisse des Projekts ‚Mut zum Studium‘. Das Herzstück von ‚Mut zum Studium‘ sind die Tandems aus Studienpionieren und -pionierinnen sowie Studienbegleiterinnen und Studienbegleitern. Das sind Begleiter in (fast) allen Lebenslagen.

Das Studierendenpanel der TH Nürnberg 2015/16 belegt, dass 40 Prozent der Studierenden an der TH Nürnberg Erststudierende sind. Um sie zu unterstützen, sind an der TH Nürnberg derzeit insgesamt 78 Studienbegleiterinnen und

Studienbegleiter für 120 Studienpioniere aktiv. Einer von ihnen ist Justin Burton, der nach einer Ausbildung zum Gießereimechaniker das Abitur absolviert hat. Jetzt studiert er im zweiten Semester Werkstofftechnik. Über Whatsapp hält er regelmäßigen Kontakt zu seinem Studienbegleiter Daniel Bienenstein. „Wenn ein Problem aufgetaucht ist, war Daniel immer für mich da. Inzwischen sind wir gut befreundet.“ Zum Freundeskreis gehören auch die Studienpioniere Tobias Sommer und Christian Dorweiler aus seinem Semester.





Foto: iStock.com/mihalomilovanovic

„Die TH Nürnberg fördert neue Bildungsbiografien.

Eine positive Entwicklung für den Industriestandort Nürnberg und die Metropolregion“

Andrea Gerlach-Newman,  
Kanzlerin der TH Nürnberg und  
Projektleiterin ‚Mut zum Studium‘

Auch klare Ziele sind komplex in der Umsetzung: Das Projekt ‚Mut zum Studium‘ ist niedrigschwellig konzipiert und setzt auf den intensiven persönlichen und fachlichen Austausch. Die Studienbegleiterinnen und -begleiter geben Rückhalt, sie vermitteln Erfahrungen und Rollenbilder, die andere Erstsemester ganz selbstverständlich aus der Familie übernommen haben. In professionellen Coachings an der Hochschule entwickeln sie ein starkes Einfühlungsvermögen und reflektieren Kommunikationsabläufe, sie erlernen den Umgang mit unterschiedlichen Erwartungen ihrer Tandempartnerinnen und -partner. Prof. Dr. Doris Rosenkranz und Prof. Dr. Richard Reindl aus der Fakultät Sozialwissenschaften haben die Inhalte des Seminars „Professionelles Coaching im ehrenamtlichen Engagement“ konzipiert.

Für die Studienbegleiter lohnt sich das Engagement bei ‚Mut zum Studium‘, auch im Hinblick auf die spätere berufliche Zukunft. Sie erhalten ein Zertifikat, mit dem sie die im Projekt erworbenen Erfahrungen belegen können.

„Wir unterstützen Schülerinnen und Schülern der höheren Klassen, aber auch Berufstätige mit Hochschulzugang bei der Wahl des richtigen Studiengangs“

Sylvia Wening, stellv. Leiterin der Studienberatung der TH Nürnberg und Projektkoordinatorin

Nach der Einschreibung bringt Sylvia Wening die Neulinge mit Studierenden aus höheren Semestern, den Studienbegleiterinnen und Studienbegleitern, zusammen.

Die Tandems aus Studienpionieren und studentischen Studienbegleitern machen Anfängern ‚Mut zum Studium‘

Nach drei Jahren befinden sich die ersten an ‚Mut zum Studium‘ teilnehmenden Studienpioniere in der Endphase des Studiums – und viele von ihnen geben ihre Erfahrungen gerne weiter, damit die nächsten von ‚Mut zum Studium‘ profitieren können, ein starkes Netzwerk entsteht.

‚Mut zum Studium‘ wird von der Stiftung Mercator und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft gefördert. Die Kanzlerin der TH Nürnberg, Andrea Gerlach-Newman, hat das Projekt 2013 entwickelt. In einem Wettbewerb gegen 61 Hochschulen konnte sich das Pilotprojekt durchsetzen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

**Sylvia Wening**  
Projektkoordinatorin und stellv. Leiterin der Studienberatung

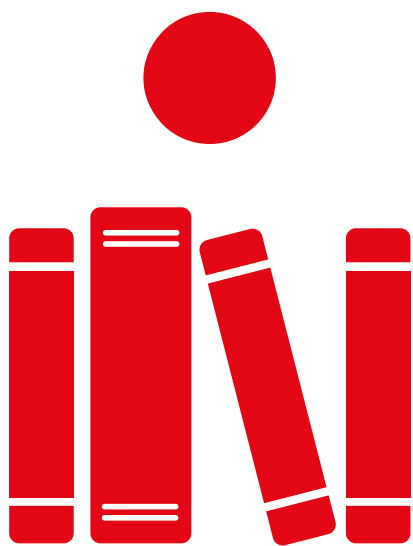
# Profitieren Sie vom Ohm-Faktor.



Die TH Nürnberg ist mit rund 13.000 Studierenden eine der größten Hochschulen ihrer Art in Deutschland. Als eine der forschungsintensivsten und drittmittelstärksten aller bayerischen Hochschulen ist sie außerdem ein wichtiger Innovationsmotor für die Metropolregion Nürnberg und pflegt hervorragende Kontakte zur Wirtschaft.  
[www.th-nuernberg.de](http://www.th-nuernberg.de)



# Studieren ist einfach.



**Wenn Sie einen Finanzpartner haben, der Sie auf Ihrem Weg begleitet und unterstützt.**

#### Ihre Studentenberater

**Ryan Karle** Tel.: 0911 230-4611  
Mobil: 0151 54 41 18 61

**David Kirner** Tel.: 0911 230-4614  
Mobil: 0151 54 42 72 08

E-Mail: [student@sparkasse-nuernberg.de](mailto:student@sparkasse-nuernberg.de)