

2017/02

OHM-Journal



Im Fokus

Zukunft der Arbeit - Fabrik der Zukunft
Seite 8

Verkehr, Logistik und Mobilität

Autonomes Fahren
Seite 44

Gesundheit

Antikörper sind intelligenter als
Krebszellen.
Seite 84



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

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

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



Inhalt



Editorial 5

Im Fokus

Zukunft der Arbeit – Fabrik der Zukunft 8

Energie

Windkraft für mehr digitale Teilhabe in Indien 28
In einer Sekunde 25 km durch das All 31
Mit Struktur zur Energiewende 34

Städte und Gebäude der Zukunft

Mit „Space-Syntax“ die Stadt der Zukunft gestalten 38

Verkehr, Logistik und Mobilität

Autonomes Fahren – Faszinierend. Sicher. Zukunftsorientiert. 44

Umwelt und Rohstoffe

Additive Fertigung bietet neue Möglichkeiten 52

Neue Materialien

Forschung an neuen Elektroden für Wasserstoff-Autos 60

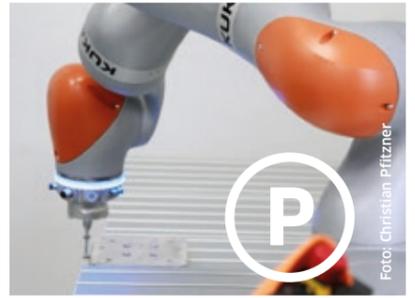
Medien und Kommunikation

Medieninformatik – zwischen Roboter „Nao“ und Hightech-Schuh 66
Hochschulen in der Öffentlichkeit platzieren 68



Wir bringen Schwung in die Region.

Wissen, Können und Begeisterung –
Die TH Nürnberg forscht und lehrt am Puls der Zeit.
www.th-nuernberg.de



Automation und Produktionstechnik

Baukasten für Roboter	74
Ein Meilenstein: Die autonom rangierende Güterlok ist möglich	78



Gesundheit

Antikörper sind intelligenter als Krebszellen	84
---	----



Demografischer Wandel

Ein Blick auf Nachbarschaft in Nürnberg	92
Die Stadt ist wie ein lebender Kosmos	94



Innovative Dienstleistungen

Einstellungsverfahren auf dem Prüfstand	98
---	----



Aus der Hochschule

Prävention für den Akutfall	104
-----------------------------	-----

Impressum

OHM Journal
2017/02

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

Chefredaktion
Astrid Bergmeister, MBA,
Leiterin der Hochschulkommunikation

Chef vom Dienst
Jasmin Bauer

Redaktion
Jasmin Bauer, Astrid Bergmeister, Sophie Gredinger, Valeria Ilina, Claudia Pollok

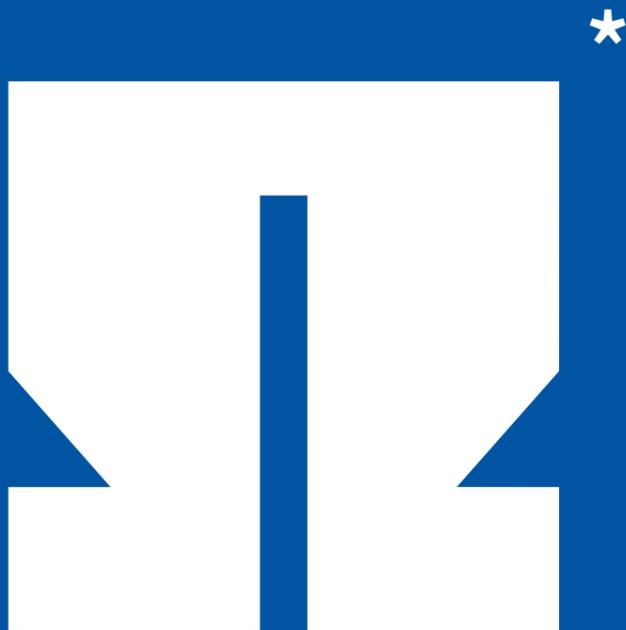
Grafisches Konzept und Layout
www.federmann-kampczyk.de

Anzeigenverwaltung
Hochschulkommunikation, Pia Schröder
Telefon: 0911 5880-4098
Fax: 0911 5880-8222
E-Mail: pia.schroeder@th-nuernberg.de

Kontakt
Telefon: 0911 5880-4100
E-Mail: presse@th-nuernberg.de

Druck
bonitasprint gmbh, Bayreuther Straße 98
92224 Amberg

Auflage
6.000 Exemplare



* Profitieren Sie vom OHM-Faktor

Editorial

Haben Sie's gemerkt? Das OHM-Journal ist nun schon zum zweiten Mal anders aufgebaut als früher. Während wir in der Vergangenheit im Hauptteil des Heftes eher über Neues aus den Fakultäten, Organisationseinheiten, Studiengängen und den Fachdisziplinen berichtet haben, möchten wir mit der neuen Struktur deutlicher hervorheben, um welche Themen und Fragestellungen sich unsere Hochschule kümmert, welche Beiträge wir jeweils leisten und wie wir die Entwicklung in Forschung und Lehre begleiten. Themen wie z. B. Digitalisierung, Mobilität, gesellschaftlicher Wandel oder Energie sind längst nicht mehr einzelnen Wissenschaftsbereichen zuzuordnen. Wenn wir früher vom „Vollsortiment“ angewandter Wissenschaften an der TH gesprochen haben, dann war das zunächst der Ausdruck einer gewissen Größe und Vielfalt, über die andere Hochschulen unserer Art nicht verfügen. Erst durch die themengetriebene Vernetzung und die gute Binnenkommunikation z. B. zwischen Vertreterinnen und Vertretern der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften oder zwischen der Architektur und den Sozialwissenschaften entstand in den letzten Jahren ein erheblicher zusätzlicher Wert aus der Größe unserer Hochschule. Beispiele sind von Mitgliedern mehrerer Fakultäten getragene Studiengänge und viele gemeinsame Forschungsprojekte, die es ohne die Kommunikationsfähigkeit und Motivation der handelnden Personen nicht gegeben hätte.

Was nach innen funktioniert, kann auch nach außen funktionieren. Profilschärfung und gleichzeitige Erweiterung der Handlungsbereiche ist dann kein Widerspruch mehr, wenn man auf die Kooperation mit organisatorisch oder fachlich komplementären Partnern setzt. Beispiele sind die mittlerweile enge, auch institutionelle Kooperation mit dem Klinikum Nürnberg, mit mehreren Fraunhofer-Instituten, Hochschulen mit anderer Ausrichtung, Unternehmen, Stiftungen und Verbänden. Aus dieser Philosophie heraus ist über die Jahre ein beispielloses Netzwerk entstanden, das nahezu alle Interessensbereiche der Region abbildet, und das uns auch den Sieg im Bundeswettbewerb „Innovative Hochschule“ eingebracht hat.

In diesem dichten Geflecht inhaltlich und organisatorisch etwas Neues zu schaffen, ist die ambitionierte Aufgabe einer Strukturkommission unter der Leitung des Präsidenten der Technischen Universität München, die die Bayerische Staatsregierung im Sommer dieses



Jahres eingesetzt hat. Auch hier wird es um die Suche nach der Komplementarität gehen. An einer Stelle hat man sich jedoch bereits festgelegt und das Leitmotiv „form follows function“ etwas eingeschränkt. Eine Universität muss es schon sein! Und ja: Wettbewerb ist immer gut! Deshalb ist es wichtig und richtig, die Universität Erlangen-Nürnberg und die Technische Hochschule Nürnberg ebenfalls weiter auszubauen, damit sie ihre erfolgreichen Entwicklungsstrategien weiterverfolgen können. Dass dies integraler Bestandteil des Beschlusses der Staatsregierung und damit Teil des milliardenschweren Gesamtprojekts zur Neuordnung und Weiterentwicklung der Hochschulen im Großraum ist, wird leider in den Medien und in der Öffentlichkeit viel zu wenig wahrgenommen. Wenn es dann am Ende drei große, leistungsstarke und international wahrgenommene Hochschulen mit unterschiedlichem Profil und unterschiedlicher Mission im Großraum Nürnberg-Erlangen-Fürth gibt, könnten alle profitieren. Wir freuen uns auf einen fairen Wettbewerb, der dann besonders fair wird, wenn – gleich noch eine Innovation – die TH das Promotionsrecht besitzt ohne Universität werden zu müssen. Wenn man vorhat, das Hochschulgesetz für die „neue Uni“ zu modifizieren, dann wäre das *en passant* gleich mit zu erledigen. An der Qualität der TH wird es jedenfalls nicht scheitern können.

Jahres eingesetzt hat. Auch hier wird es um die Suche nach der Komplementarität gehen.

An einer Stelle hat man sich jedoch bereits festgelegt und das Leitmotiv „form follows function“ etwas eingeschränkt. Eine Universität muss es schon sein! Und ja: Wettbewerb ist immer gut! Deshalb

ist es wichtig und richtig, die Universität Erlangen-Nürnberg und die Technische Hochschule Nürnberg ebenfalls weiter auszubauen, damit sie ihre erfolgreichen Entwicklungsstrategien weiterverfolgen können.

Dass dies integraler Bestandteil des Beschlusses der Staatsregierung und damit Teil des milliardenschweren Gesamtprojekts zur Neuordnung und Weiterentwicklung der Hochschulen im Großraum ist, wird leider in den Medien und in der Öffentlichkeit viel zu wenig wahrgenommen. Wenn es dann am Ende drei große, leistungsstarke und international wahrgenommene Hochschulen

mit unterschiedlichem Profil und unterschiedlicher Mission im Großraum Nürnberg-Erlangen-Fürth gibt, könnten alle profitieren. Wir freuen uns auf einen fairen Wettbewerb, der dann besonders fair wird, wenn – gleich noch eine Innovation – die TH das Promotionsrecht besitzt ohne Universität werden zu müssen. Wenn man vorhat, das Hochschulgesetz für die „neue Uni“ zu modifizieren, dann wäre das *en passant* gleich mit zu erledigen. An der Qualität der TH wird es jedenfalls nicht scheitern können.

Prof. Dr. Michael Braun, Präsident der TH Nürnberg

Im Fokus

Spannende Themen, die neue gesellschaftliche und wirtschaftliche Trends aufspüren, Entwicklungen anstoßen oder neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorstellen. Die TH Nürnberg beleuchtet im Fokus interdisziplinäre, komplexe Themen, in denen die Hochschule spannende Beiträge zum Diskurs und zur Lösung liefert.

Lesen Sie in diesem Fokus eine Einschätzung zur ‚Zukunft der Arbeit‘, welche neuen Entwicklungen die ‚Industrie 4.0‘ initiiert und wie digital basierte Innovationen komplexe Produktionsketten und Marketingstrategien verändern.



F



Zukunft der Arbeit - Fabrik der Zukunft



Industrie 4.0/Fabrik der Zukunft/
Digitalisierung: Geflügelte Begriffe mit
vager Bedeutung. Die Infokästen geben
eine Orientierung.

>> Industrie 4.0

„Industrie 4.0“ markiert ein Zukunftsprojekt der deutschen Bundesregierung. Kennzeichnend für die ‚vierte industrielle Revolution‘ ist die intelligente, d. h. digitale Vernetzung von Produktentwicklung, Produktion, Logistik, Marketing, Vertrieb und Personalisierung für den Kunden. Im Fokus steht die Individualisierung von Produkten und die Integration von Kunden in Wertschöpfungsprozesse. Autonome Maschinen, 3D-Drucker und vernetzte Technologien bilden die hochkomplexen Strukturen der Industrie 4.0. Anwendungsfelder finden sich nicht nur in der Produktion, auch in den Entwicklungsbereichen der Sektoren Mobilität, Gesundheit, Klima und Energie ist die Industrie 4.0 ein strategisch wichtiges Einsatzgebiet. Mit der Technologie ändern sich auch die Arbeitsstrukturen, Abläufe und die Art zu denken. Das Ergebnis ist eine neue Art der Wertschöpfungskette.

Das Gespräch führte Astrid Bergmeister mit Prof. Dr. Susanne Weissman, Vizepräsidentin der TH Nürnberg für Personalentwicklung, Weiterbildung, Digitalisierung sowie aus der Fakultät Betriebswirtschaft mit Prof. Dr. Raphael Verstege, Schwerpunkt Personal und Prof. Dr. Florian Riedmüller, Schwerpunkt Marketing

Der Wandel ist stetig

„Digitalisierung“ beeinflusst und verändert gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Strukturen und Prozesse. Der Wandel der Konzepte für die ‚Zukunft der Arbeit‘ hat eine hohe Beständigkeit, seit vielen Jahrzehnten. Mit diesem Fokus richtet auch die TH Nürnberg einen interdisziplinären Blick in Lehre und Forschung auf dieses Thema: Welche neuen technologischen Konzepte und Chancen entwickeln sich? Entstehen dadurch neue Produktionsstränge und Verzahnungen mit Marketing und Vertrieb? Welche neuen Arbeitsformen entstehen dadurch? Werden sich dadurch gesellschaftliche Verschiebungen entwickeln?



Foto: Melanie Scheller-Ratto

OHM Journal Professor Verstege, Ihr Arbeitsschwerpunkt ist das Thema Personalführung und Personalentwicklung. Wie sehen Sie, aus dem Fokus des Personalers betrachtet, das Thema ‚Zukunft der Arbeit‘?

Prof. Dr. Raphael Verstege In den 1980er Jahren haben Unternehmen begonnen, in der Fertigung zentrale Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme einzuführen. Dazu sehe ich aktuell und in Zukunft einen entscheidenden Unterschied – wir befinden uns in einem systemischen Änderungsprozess, der eine gesamte Organisation mit allen Personen, Teams, Prozessen und Strukturen betrifft. Die Leistungserbringung

wird weiter flexibilisiert und zukünftig unabhängiger von Ort und Zeitpunkt sein. Die Teamzusammensetzung wird sich häufiger verändern, wir haben immer seltener starre Strukturen, Stichwort ‚Agiles Führen‘. Beispielsweise können Teamleiter nach modernen Personalführungskonzepten auch aus dem Team und nur auf Zeit gewählt werden. Die Digitalisierung bewirkt nicht nur einen technologischen Entwicklungsprozess, sondern einen grundlegenden Wandel in der Unternehmenskultur, wodurch die Teamzusammensetzung und Machtverteilung im Unternehmen in einem steten Veränderungsfluss sein wird.

>> Fabrik der Zukunft

Die Fabrik der Zukunft zeichnet sich durch die digitalisierte, vernetzte Produktion aus. In der smarten Fabrik arbeiten autonome Roboter Seite an Seite mit Menschen, digitale Fertigungsprozesse sind miteinander verbunden, automatisiert und hoch flexibel. Die intelligenten Maschinen koordinieren dabei selbstständig die Produktion. Sie übernehmen körperlich schwere Arbeiten und kommunizieren drahtlos mit den Beschäftigten, eine effiziente Interaktion ist möglich.

Die flexible Fertigung ist durch modernste Technologien möglich. Durch die virtuelle Produktgestaltung und Produktionsplanung passt sich die Produktionslinie den Kundenansprüchen an.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Auch über die Digitalisierung hinaus werden neue Konzepte in der ‚Arbeit der Zukunft‘ dazu führen, dass wir uns als Arbeitnehmer anders verstehen werden. Einige Studien prognostizieren, dass Unternehmen sich auf eine Kernorganisation konzentrieren werden, die mit wechselnden Wahlpartnerschaften bei den Arbeitnehmern ergänzt wird – mit allen Vor- und Nachteilen. Ich gehe davon aus, dass die Flexibilisierung der Arbeit in diesem Punkt eine wachsende Dynamik mit sich bringt.

Dem Personalmanagement kommt in diesem Kontext die wichtige Aufgabe zu, diese Transformation professionell zu begleiten und zu gestalten. Dabei zeichnen sich mindestens drei Megatrends ab. Ich gehe davon aus, dass eine noch deutlichere Kundenorientierung einsetzen wird. Diesen Trend hatten wir auch schon in der Vergangenheit, beispielsweise Customizing – das wird weiterhin DAS Thema sein. Ein weiteres Thema ist die schon angesprochene Digitalisierung. Unternehmen ohne eine wirkungsvolle Digitalstrategie werden möglicherweise am Markt nicht überlebensfähig sein. Die Innovationsorientierung als dritter Megatrend wird weiterhin stark bleiben. Für Unternehmen wird es zum entscheidenden Erfolgsfaktor werden, ihre Mitarbeiter dahin zu entwickeln, mit einer kontinuierlichen Veränderungsbereitschaft Innovationen als selbstverständlich zu betrachten.

Prof. Dr. Susanne Weissman Die Trends, die Sie nennen, sind hinsichtlich der Mitarbeiter nicht voraussetzungslos. Eine hohe Veränderungsbereitschaft setzt eine gewisse psychische Stabilität voraus. Wir haben in unseren Szenarien für die Arbeit in Zukunft noch keine konkreten Vorstellungen, wie wir im Arbeitsleben mit Menschen umgehen, die ein hohes Stabilitätsbedürfnis haben oder die sich mit psychischen Belastungen auseinandersetzen müssen. Ich sehe natürlich auch die Chancen einer hohen Flexibilisierung und damit verbundener Freiheitsgrade. Vor Augen haben wir oft das Klischee, mit Mitte 30 mit dem Laptop am Meer zu sitzen und sich immer wieder neu erfinden zu können. Aus diesem Muster fallen viele Mitarbeiter raus – eine Lösung für diese Spannungspole zu finden, das sehe ich als eine wichtige Aufgabe für die Personalerinnen und Personaler. Hier entstehen pekuniäre und emotionale Kosten, die gesellschaftlich aktuell noch nicht im Fokus sind.

Prof. Dr. Florian Riedmüller Die Studie ‚Kann ein Roboter deinen Job übernehmen?‘ hat für mein Fachgebiet Marketing und Vertrieb interessante Erkennt-

nisse gebracht: Ein Marketingmanager kann durch das Thema Digitalisierung auf keinen Fall ersetzt werden. Digitalbasierte Lösungen erhöhen eher den Bedarf an Marketingleistungen. Aber interessanterweise könnten in Zukunft 50 % der Vertriebsjobs entfallen. Im ‚Business-to-Business‘ (B2B) gilt: Alles, was verkauft wird, kann auch durch eine Maschine verkauft werden. Die emotionalen Aspekte wie Vertrauen oder Glaubwürdigkeit, die in einem komplexen Verkaufsvorgang involviert sind, werden durch rationale und zahlenbasierte Vergleiche der sachlichen Produkt-Features ersetzt. Hier sind große Umwälzungen zu erwarten. Für das Marketing folgert daraus, die Individualstärke der Produkte wieder in den Vordergrund zu stellen. Das ist eine Aufgabe, die neben einer hohen Expertise eine starke situative Flexibilität erfordert und die mit heutigem Stand nicht durch Roboter ersetzt werden kann. Die bestehende Automations-Tendenz erzeugt eine spannende Entwicklung: Bei der Produktion von Gütern ist wieder mehr Kreativarbeit in der Produktentstehung gefordert und weniger Überzeugungsstärke im Vertrieb als Endpunkt der Wertschöpfungskette.

Wie schätzen Sie in diesem Kontext die Bedeutung von ‚customized‘ Produkten ein, zum Beispiel Turnschuhe von adidas, von Kunden selber designt?

Riedmüller Das ist jetzt die Zeit für genau solche Ideen! Das Produktmanagement entscheidet strategisch, welches Produkt ein Unternehmen mit welchen Konfigurationen anbietet – und diese Konfigurationen müssen von Menschen erdacht, geschaffen und umgesetzt werden. Das sind neue kreative Prozesse, die eine neue direkte marketingbasierte Kundenbindung ermöglichen.

Die Chance liegt in der Vermarktung, mit einer neuartigen Art des direkten Zugriffs zum Endkunden. Ist es vorstellbar, dass diese Umwälzung derart stark ist, dass sie die Produktion wie auch die Dienstleistung in allen Branchen betreffen wird?

Riedmüller Diese neue Form der Vermarktungsstrategie ist nicht auf einen Bereich beschränkt. Was im Consumer-Marketing mit dem Turnschuh möglich ist, wird auch im B2B-Verkauf mit kundenorientiert zusammengestellten Maschinen realisiert. Modular zusammengestellte Maschinen und Geräte gibt es schon lange. Neu ist: Die extreme Flexibilität entsteht dadurch, dass in der gesamten Lieferkette vom Zulieferer, dem Originalausrüster und dem Nachmarkt strategisch kurzfristige Entscheidungen möglich sind. Für die Unternehmen bedeutet das, in den Belegschaften die Bereitschaft zu einer sehr hohen Flexibilität und dem Denken in offenen Strukturen zu erzeugen – und diese Änderungen erfolgreich zu bewältigen.

Ist diese extrem hohe Veränderungsbereitschaft gesellschaftlich letztlich das größte Veränderungspotenzial?

Weissman In diesem Kontext stellt sich die Frage: Ist das, was wir können auch das, was wir wollen? Nehmen wir die ‚Quantified Self Bewegung‘, die letztlich auf ‚Selbstoptimierung‘ und damit auf Perfektionismus zielt. Wir haben heute die technischen Möglichkeiten, per App Impulse im Gehirn auszulösen, um erwünschte Gefühls- oder Aktivitätszustände herzustellen. Ich sehe hier

die gesellschaftliche Notwendigkeit zur Diskussion: Welche Konsequenzen ergeben sich daraus und wollen wir die versprochenen Vorteile zu dem damit verbundenen Preis? ‚Customized‘ Produkte bedienen in der Regel einen hohen Komfortgrad und eine ausgeprägte individuell ausgerichtete Leistung. Sie implizieren aber auch eine bestimmte Vorstellung von einer idealen Welt, die dennoch alles andere als inklusiv sein wird. Stichwort „Zukunft der Arbeit“ – wird es zukünftig die Chance oder den Zwang zur grenzenlosen Leistungsfähigkeit geben? Unsere Hochschule hat das fachliche Potenzial, Debatten zu diesen Fragestellungen voranzubringen und eine interdisziplinäre Position zu besetzen.

Verstege Die Frage, ob die digitale Transformation immer stärker zum Bestandteil unserer privaten und beruflichen Aktionen wird, steht nicht mehr zur Disposition. Die Veränderungen werden von vielen insbesondere jungen Bevölkerungsgruppen sehr positiv gesehen. Was jetzt und in Zukunft ein starkes Potenzial hat, ist die gestaltende mitdiskutierende Einflussnahme möglichst vieler gesellschaftlicher Kräfte.

Riedmüller Auch mir stellt sich nicht mehr die Frage, ob diese Art des offenen, flexiblen Denkens und Lebens, in den Produktionsabläufen und im Dienstleistungssektor kommt – das wird kommen. Es entspricht dem Lebensgefühl einer jungen Generation. Die Frage ist, wie wir

als Gesellschaft diese Veränderungsprozesse so gestalten, dass es verträglich ist. **Weissman** Diese Fragen halte ich für zentral. Viele ‚convenienced‘ Produkte zielen auf die Bedürfnisse (nicht nur) von jungen Menschen und sammeln dabei viele sehr private Daten. Offenbar haben heute Nutzerinnen und Nutzer oftmals kein Problem mehr damit, gläsern zu sein, sie nehmen es für den Service in Kauf und begründen dies mit ‚ich habe nichts zu verbergen‘. Dabei wird oft vergessen, dass die Definitionsmacht über soziale Normen in diesem Kontext bei Anderen liegt, dass im Laufe von Jahren oder Jahrzehnten diese Normen politisch änderbar sind, dass diese Daten dann immer noch verfügbar sind.

Während frühere Automations- und Rationalisierungswellen vor allem Arbeitsplätze im gewerblichen Bereich ersetzt haben, könnten künftig Roboter auch Aufgaben in der Rechts- und Steuerberatung, als chirurgische Roboter bei einfachen Eingriffen oder in der Beurteilung von Röntgenbildern übernehmen. Wir erwarten auch in hochqualifizierten Bereichen eine Rationalisierung und Verschiebung. Was ist die Perspektive für dieses entstehende Potenzial an frei werdender Arbeitskraft?

Riedmüller Ich bin hin und her gerissen. Die Frage „kann ein Roboter deinen Job machen?“ wurde auch in den 1980er Jahren schon intensiv diskutiert. Tatsächlich ist es so, dass man weniger



Foto: Melanie Scheller-Ratto

>> Digitalisierung

Der umfassende Einsatz einer digitalen Steuerung von komplexen Prozessen und Geräten verändert die Arbeit grundsätzlich. In der Industrie ist die Produktion eng mit modernsten Informations- und Kommunikationstechniken verbunden. Der Einsatz digitaler Technologien bringt innovative Produktionsverfahren, Geschäftsmodelle und Produkte hervor.

Bei der digitalisierten und vernetzten Industrie spielen einheitliche Normen und Standards, IT-Sicherheit gegen externe Angriffe und Datenschutz eine zentrale Rolle. Auch für kleine und mittlere Unternehmen ist der digitale Ausbau ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Die Digitalisierung entwickelt nicht nur neue Produkte und Dienste, sie ist ein Umbruch der konventionellen Märkte.

Automation ist die Basis für künftige gesellschaftliche und technologische Veränderungsprozesse. Aufgabenfelder werden sich verschieben – die Auswertung von Röntgenbildern oder die Erstellung von Steuererklärungen durch Computer ist kein Science Fiction mehr.

Personal benötigt, um volkswirtschaftlich einen gewissen Grundlebensstandard zu sichern. Auch hier stellt sich die Frage „wollen wir das?“ und eine zweite Frage ist, ob es volkswirtschaftlich möglich und gewollt ist, Berufsgruppen in eine andere Richtung zu entwickeln, weil durch die technologische Entwicklung beispielsweise ein um 30 % geringerer Bedarf besteht.

Um einen weiteren technologisch-ethischen Kristallisationspunkt anzusprechen: Ein heißer aktueller Diskussionspunkt ist die Idee, den Mitarbeitern die benötigten Daten- und Steuerungschips unter der Haut einzusetzen, zum Beispiel den Zugangschip unter der Fingerkuppe. Natürlich eröffnet das neben der Frage nach der Sicherheit gegen Hacker-Angriffe das komplexe Feld einer sehr umfassenden Kontrolle.

Weissman Das ist tatsächlich ein Kristallisationspunkt – zwischen Convenience und Datenschutz. Der Verlust von Arbeitsplätzen ist zu allen Zeiten ein Thema bei Veränderungen. Ich glaube, dass sich auch hochqualifizierte Berufe künftig ändern. Ich kann mir beispielsweise vorstellen, dass in definierten Anwendungsbereichen eine Maschine die medizinische Diagnostik besser leisten kann, weil ein Rechner Daten schneller

und genauer erfassen und verarbeiten kann – davon würden Patienten profitieren und Ärzte und Ärztinnen hätten möglicherweise mehr Zeit für die „sprechende Medizin“. Für mich ist es noch nicht geklärt, ob wirklich mehr Menschen als bei früheren Veränderungsprozessen auf der Strecke bleiben. Es sind Aufgaben oder Spezialisierungen denkbar, an die wir uns noch nicht vorstellen können.

Kann die Qualität einer rechnerbasierten Auswertung besser sein als die Arbeitsqualität eines Menschen? Die dahinter liegenden Algorithmen sind abhängig von den Menschen, die sie speisen...

Riedmüller Automatisierungsprozesse werden auch in Zukunft weitergehen. Neu ist, dass auch im hochqualifizierten Bereich diese Effekte zu erwarten sind. Aus meiner Sicht ist das eine Chance, denn die Bedrohung von Arbeitsplätzen führt immer auch zu Innovationsdruck. In diesem Kontext komme ich auf die erste Frage zurück: Was passiert mit denen, die diesen Transfer nicht leisten können? Welche gesellschaftlichen Gestaltungsmodelle entwickeln sich, zu welchen Kosten? Dazu vernünftige Antworten zu entwickeln, könnte ein Beitrag unserer Hochschule sein.

Verstege Natürlich entstehen durch die digitale Transformation strukturelle Änderungen auf dem Arbeitsmarkt, aber das ist ein Prozess, der ständig stattfindet. Normal ist, dass sich die umgebende Arbeitswelt in einem ständigen Änderungsprozess befindet. Entscheidend für den Erfolg und den gesellschaftlichen Zusammenhalt ist, die Chancen des Innovationsdrucks zugunsten der Entwicklung von gesellschaftlich sinnvollen und akzeptierten Lösungen nutzen, die auch die Personengruppen einschließen, die diesen digitalen Transfer nicht leisten können.

Weissman Diesen Selbstoptimierungszwang erlebe ich auch bei jungen Leuten nicht nur als Freude. Natürlich kann das Menschen Spaß machen, aber die, die darin kein Vergnügen haben, verschaffen sich möglicherweise zu wenig Gehör.

Ein Digitalisierungsprozess findet stetig statt. Menschen haben das Bedürfnis, sich selbst in gesellschaftlichen Änderungsprozessen zu lokalisieren und die laufende Entwicklung einzuschätzen. Wo stehen wir auf einer absehbaren Entwicklungstrecke der Digitalisierung?

Weissman Es ist kaum möglich, diese Position exakt einzuschätzen. Die technologischen Entwicklungen erzeugen eine rasante gesellschaftliche Veränderung. Die hohe Datentransparenz und die ständige Präsenz führen zu einer „unsichtbaren“ Veränderung. Beispielsweise die digitale Architektur: Wir können nicht sehen, was wir uns zubauen, weil es nicht zu sehen ist. Wir registrieren oft nicht, wie dystopische Blaupausen schon zur Wirklichkeit geworden sind. Vergleichen wir unsere heutige Datentransparenz mit dem, was in den 1980er Jahren als gesellschaftlich akzeptiert galt, hat ein starker Umbruch in der Bewertung stattgefunden. Letztlich geht es um Anpassung – ich halte die Annahme, sich nicht anpassen zu müssen, für eine Illusion.

Riedmüller Die Marketingbranche versucht, es den Konsumenten so bequem wie möglich zu machen. Die Menschen

haben sich beispielsweise an ein ständig ortbares Smartphone gewöhnt. Die Kommunikation ist effizient, die Usability ist hoch – damit ist es auch realisierbar. In meiner Einschätzung werden wir um Chips im oder am Körper nicht mehr herumkommen. Der nächste Entwicklungsschritt in der Kommunikation ist, die Technik mit den organischen Systemen zu verbinden. In der Automobilproduktion wird schon seit einiger Zeit mit Datenbrillen gearbeitet, in denen die Monteure Zusatzinformationen auf das Display gespielt bekommen. Der Trend ist klar zu erkennen: Eine starke Verschmelzung von virtueller Welt hinein zu einem Bestandteil der realen Welt.

Was ist Ihre Prognose, wann werden wir mit einer ‚Mixed Reality‘ leben?

Riedmüller Die letzten Innovationen sind revolutionär auf den Markt gekommen, das zeigt: Eine zuverlässige Einschätzung zu den nächsten Innovationszyklen ist nicht möglich. Die Google Glasses kamen zu früh angesichts eines insgesamt datenkritischen Klimas, aber die Augmented Reality Technologie im Sichtfeldbereich wird sich nach meiner Einschätzung durchsetzen.

Welche Kompetenzen werden in Folge der Digitalisierung benötigt?

Verstege Die digital gewonnenen Informationen sind nicht nur eine gesellschaftliche Hypothek. Sie stärken auch die gesellschaftliche Teilhabe an Informationen – das wird auch in Unternehmen zu einem höheren Demokratisierungsgrad führen. Ich sehe in dem Informationszuwachs mehr Chance als Risiko: Über Informationen zu verfügen, kann nicht mehr als Macht missbraucht werden, da das Generieren und Verteilen von Informationen zu einer Selbstverständlichkeit wird. Allerdings wird die Informationsüberflutung aus meiner Sicht zu einem Problem. Viele Informationen verfügbar zu haben, heißt nicht automatisch diese vernünftig verarbeiten zu können. Die angemessene Informationsgenerierung, -analyse und -aufbereitung werden der Schlüssel zum Erfolg sein, nicht die reine Verfügbarkeit.

Was kann die Hochschule in zehn Jahren leisten und wie kommen wir zur Realisierung dieses Ziels?

Weissman Die Hochschule hat einen Bildungsauftrag – und der umfasst, nicht nur durch entsprechend gestaltete Curricula, Wissen zu vermitteln. Das Ziel ist, die Studierenden so zu auszubilden, dass sie reflektiert und gut informiert entscheiden können, wie sie Technologien nutzen möchten. Stichworte dazu sind: Sicher im Netz unterwegs sein, sich im Netz informieren können, richtiger Umgang mit Informationen aus dem Netz. Denn das wird eine wichtige Kompetenz werden: Wie mache ich aus Informationen Wissen? Verstehe ich, wie mit Hilfe von Big Data Aussagen getroffen werden? Habe ich eine Vorstellung davon, was mit den vielen Daten im Netz passiert?

Verstege In diesem Zusammenhang wird es wichtig sein, den Erwerb prozeduralen Wissens weiter zu stärken. Ich sehe in vielen Studiengängen einen immer noch zu hohen Anteil an Funktionallehre und der Vermittlung deklarativen Wissens. Ergänzt um eine intensivere Entwicklung der Persönlichkeit unserer Studierenden würde diese Ausrichtung auch eher den Erwartungen der meisten Unternehmen entsprechen.

Wir haben in unserem Gespräch einen spannenden Bogen skizziert zwischen den Polen dieser digitalen Transformation. Wir leben aktuell in einer alternden Gesellschaft. Die digitalen Veränderungen werden in hohem Maße von einer jüngeren oder mittleren Generation getragen und vorgebracht. Kann das ein Spannungsverhältnis definieren?

Riedmüller Ich sehe durchaus ein Risiko, dass Personengruppen abgehängt werden.



Weissman Vor allem sehe ich hier eine Chance, weil digitale Technologien soziale Vernetzung ermöglichen, auch in Familien über Generationen hinweg. Für mich definiert die Grenze der Teilhabe eher das Fehlen einer entsprechenden Befähigung, die nicht per se altersgebunden ist.

Riedmüller Das ist eine Mentalitätsfrage. Früher war es möglich, sich auszuklinken, weil die digitale Transformation nicht ganz so schnell voranging. Mich beschäftigt die Frage, mit welchen überzeugenden Anreizen es möglich ist, die Mentalität auch im Alter zu verändern, um auch ältere Mitarbeiter in der digitalen Transformation mitzunehmen.

Verstege Die Überzeugungsargumente für ältere Mitarbeiter sind ein wichtiger Aspekt. Aus der letzten Wirtschaftskrise sind Unternehmen mit einem hohen Digitalisierungsgrad deutlich stärker hervorgegangen als andere Unternehmen. Die Gründe lagen in effizienteren Prozessen, die flexibel an neue Bedingungen anpassbar waren. Solche kognitiven Argumente können vielleicht keine Begeisterung entfachen, aber sie sind Fakten, die eine Veränderung in Einstellungen und Veränderungsbereitschaft auslösen können.

Zusammengefasst – es überwiegen also die Chancen?

Verstege Auch für ältere Mitarbeiter bietet die Digitalisierung durchaus Chancen. Es wird möglich sein, einzelne Tätigkeiten und größere Prozesse einfacher, sicherer und gesünder zu gestalten. Ich sehe sehr große Chancen unter der Voraussetzung, dass es gelingt, ethisch-moralische Grenzen gesellschaftlich zu verankern.

Weissman In der gesellschaftlichen Diskussion überwiegt teilweise die Technikeuphorie. Es fehlen aber Erfahrungswerte zu den gesellschaftlichen Auswirkungen – eine große Chance für unsere Hochschule.

Digitale Impulse



Prof. Dr. Ralph Blum, Vizepräsident der TH Nürnberg für Forschung & Innovation, ist Experte für Innovationsmanagement. Astrid Bergmeister sprach mit ihm über Innovationen in der Fabrik der Zukunft.

Wie verändert sich das Innovationsmanagement durch die Digitalisierung?

Innovationsprozesse und Wissensmanagement gehen Hand in Hand. Informationen fließen aus einer Vielzahl von Quellen zusammen, werden bewertet und verdichtet, weitergetragen, einerseits unter denen, die Neues gestalten, liefern und leisten, andererseits zu möglichen Nutzern, die Neues zur Anwendung bringen. Wissen entsteht und verbreitet sich fortlaufend im Innovationsprozess. Die Digitalisierung ermöglicht eine effektive Wissensmehrung – Gruppen, Einzelpersonen und Unternehmen lassen sich leichter in den Innovationsprozess einbinden, die Kosten für den Wissenstransfer sinken. Was sind also die besten Voraussetzungen für die Generierung von neuem Wissen, was verändert sich durch die digitale Transformation?

OHM Journal Professor Blum, Sie haben eine Professur für Innovationsmanagement. Stichwort Digitalisierung, Fabrik der Zukunft. Was wird sich in der Generierung und dem Management von Innovationen ändern? Sind wir schon mitten im Umbruch?

Prof. Dr. Ralph Blum Wir sind stetig im Wandel, unser Drang nach laufender Veränderung sorgt für immer neue Innovationsschübe. Neben anderen Aspekten hat vor allem die Verkürzung von Veränderungszyklen eine erhebliche gesellschaftliche Auswirkung. Digitalisierung bedeutet auch, Informationen instantan einem erweiterten Interessentenkreis zur Verfügung zu stellen. Die komplexen Wirkungen von Innovationen werden unmittelbarer sichtbar, positiv wie negativ. Das impliziert Chancen, z. B. gezielt bediente Hebelmechanismen, die einer Innovation schneller zum Durchbruch verhelfen. Im Spannungsfeld dazu steht die Bedrohung Bestehendes, wie beispielsweise existenzsichernde Geschäftsgrundlagen, in kurzer Zeit zu verdrängen. Zu unterscheiden sind die sogenannten disruptiven Innovationen,

die tatsächlich Umbruch bedeuten und die Inkrementalinnovationen, die eine stetige, eher evolutionäre Entwicklung meinen. Die stetige Weiterentwicklung ist aus der Alltagserfahrung heraus vertrauter, die nächsten Entwicklungsschritte lassen sich vorhersehen. Im Gegensatz dazu nehmen viele Menschen die disruptive Innovation als Bedrohung wahr, sie ruft Ängste hervor.

Mit der „Fabrik der Zukunft“ verbinden viele Menschen eine ambivalente vage Vorstellung zwischen High-tech-Faszination, Unbehagen und Verunsicherung.

Ja, das ist denkbar, dass mein Kollege – der Roboter – eines Tages Aufgaben von mir übernimmt oder Arbeitsabläufe und Transaktionen so automatisiert, dass durch Menschen ausgeführte Tätigkeiten reduziert werden. Das verunsichert natürlich.

Wie ist Ihre Prognose, wo stehen wir in 10 Jahren?

Die Entwicklung wird in den Branchen unterschiedlich verlaufen. Im Bereich der Banken, Versicherungen, der Steu-

erberatung, der Druck- und Medienbranche, der Logistik und dem Handel, um nur einige zu nennen, führen digitalisierte, um Schnittstellen bereinigte Abläufe bereits heute zu einschneidenden Veränderungen. Im Gegensatz zur schon seit langem an Dynamik gewinnenden Automatisierung erfasst die digitale Transformation auch hoch qualifizierte Berufsbilder im Dienstleistungsbereich. Ärzte, Anwälte, Steuerberater, Gutachter und Marktforscher, ja auch Lehrende, werden ihr Tätigkeitsfeld teilweise neu stecken müssen.

Wie sieht das Innovationsmanagement in der Fabrik der Zukunft aus?

Zunächst mal ist die ‚Fabrik der Zukunft‘ ein Schlagwort, das ebenso zu präzisieren ist. Schauen wir zurück, stellen wir fest, dass in den 70er und 80er Jahren im Automobilbereich für damalige Verhältnisse revolutionäre Veränderungen stattgefunden haben. Dezentrale Fertigungsinseln mit eigenverantwortlich arbeitenden Gruppen (Stichworte ‚Inselfertigung‘ und ‚Fraktale Fabrik‘), neue Verkettungen von Teilprozessen (Stich-

wort ‚CIM‘ – Computer Integrated Manufacturing)... Umbrüche haben Kontinuität. Die ‚Fabrik der Zukunft‘ zielt u. a. auf ‚intelligente‘ Produkte, die selbstorganisierend den Fertigungs- und Logistikprozess beeinflussen und dessen Abläufe bestimmen. In der Praxis wird sich zeigen, wie lang es tatsächlich dauert, die Produktionsprozesse in dieser Form umzustellen, Schnittstellen zu ändern, neue Standards einzuführen... von der momentanen Euphorie bis zur wirklichen Umsetzung wird erfahrungsgemäß doch noch ein langer Weg sein.

Von welchen zeitlichen Distanzen reden wir?

Jedes produzierende Werk hat Organisationsprozesse, Produktionstechnik und Infrastruktursysteme, die aufeinander eingeschwungen sind und im systemischen Verbund arbeiten. Die Einführung von Neuerungen muss also systemverträglich erfolgen und ein komplexes Anforderungsprofil erfüllen. In diesem Kontext gleicht die Implementierung z. B. neuer Technologien einer ‚Operation am offenen Herzen‘, bei der gleichzeitig ein laufender Produktionsbetrieb zu gewährleisten ist. Die Komplexität der Veränderung und die damit verbundenen Risiken verzögern ergo den Wandel, mitunter um viele Jahre, nicht eingerechnet die Widerstände innerhalb der Organisation, die typischerweise ebenso aufgefangen werden müssen. Im Vorteil ist, wer den Aufbau einer neuen Fabrik auf der grünen Wiese, planen und umsetzen kann. Das wird aber nicht der Regelfall sein.

Laufen Innovationsprozesse auf einer digitalen Basis anders ab?

Eine Invention kann erst dann zur Innovation werden, wenn künftige Nutzerkreise sie annehmen. Digitale Lösungen bieten neue Chancen in der Visualisierung, um künftigen Nutzern die neue Idee sehr plastisch zu kommunizieren. Beispielsweise kann der 3D-Druck durch die Visualisierungstechnik so präsentiert werden, dass das Vorstellungsvermögen des Kunden deut-

lich besser angeregt wird. Ein zweiter Aspekt ist, dass mit digitalen Medien deutlich mehr potentielle Nutzer gemeinsam und ortsunabhängig, auch international, an Optimierungen arbeiten, um vorab die Akzeptanz zu evaluieren. Die klassische Marktforschung kann mit digital basierten Crowd-Methoden mehr potentielle Nutzer erreichen, aber auch in den ganzen Innovationsprozess proaktiv miteinbinden. Beispiel: Die Entwicklung eines neuen Hamburgers. Wie kann der perfekte Burger aussehen? Die Internetnutzer konnten ihren Wunschburger selber zusammenstellen. Die Hamburger-Kette hat im Anschluss jede Woche ein anderes Rezept in ihren Restaurants angeboten. Die Möglichkeit, aus diesem ‚Crowdsourcing‘ eine Menge Ideen zu ziehen, zeigt die Chancen digital basierter Innovationsentwicklung. Für industrielle Produkte mit z. B. höheren Vertraulichkeitsanforderungen müssen diese Prozesse adaptiert werden.

Ein gutes Beispiel zur Verbindung von Marketingstrategien mit der Ideenfindung – mit einem Fokus auf der Positionierung des Unternehmens.

Das Generieren und Umsetzen neuer Produktideen orientiert sich an Unternehmens- und Marketingstrategien. Diese wiederum stehen in Interaktion zu einem sich stetig wandelnden Unternehmensumfeld. Branchenstrukturen, Absatzmärkte, Technologien verändern sich stetig. Die Digitalisierung bringt gleichermaßen neue Werkzeuge hervor, mit denen sich große Datenmengen aus dem Unternehmensumfeld („Big Data“) scannen und analysieren lassen, und die es ermöglichen, Veränderungen, beispielsweise in Form neuer Trends, systematischer zu erfassen. Für Unternehmen ergibt sich mit dieser Schnittstelle zum Markt die Chance, das Finden und Umsetzen neuer Ideen unmittelbar zu integrieren.

Unser im Rahmen des Wettbewerbes „Innovative Hochschule“ geplantes Zentrum für Kreativität und Innovation „LEONARDO“ zielt mit seinem Angebot exakt in diese Richtung.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Angewandte Forschung denkt auch den rückkoppelnden Forschungstransfer mit.

Erst die erfolgreiche Umsetzung und Anwendung von Forschungsergebnissen schafft Innovation. Prof. Dr. Ralph Blum beim Kick-off zum Forschungsprojekt ‚InnoProSys‘

Glauben Sie, dass uns gesamtgesellschaftlich der Sprung gelingt, digital basierten Innovationen zu vertrauen?

Das wird eine graduelle Entwicklung sein, in der sich entscheidet, ob Vertrauen und Akzeptanz in dem erforderlichen Maß aufgebaut werden können. Eine entscheidende Rolle hierbei wird auch die „Cyber Security“ spielen. Gelingt es uns IT-gestützte Prozesse und Daten effektiv, bei vertretbarem Aufwand zu sichern?

Stichwort: Autonomes Fahren?

Im Thema Autonomes Fahren sehe ich die Ambivalenz zwischen der technologischen Entwicklung, der technischen Realisierbarkeit und der gesellschaftlichen Akzeptanz. Ich davon aus, dass die technologischen Themen in den nächsten Jahren gelöst werden können. Eine andere Überlegung ist, was mit dem Fahrer im Fahrzeug geschieht, welche Rolle wird er übernehmen? Wie gehen wir mit Fragen der Haftung und Risiken um? Ich sehe hier inzwischen weniger die technische, als vielmehr die gesellschaftliche Herausforderung im Fokus. Die Mobilität erfährt allerdings insgesamt starke Veränderungen, so ist es vorstellbar, dass auch das Thema ‚Autonomes Fah-



Foto: Melanie Scheller-Ratto



ren‘ nochmal anders gedacht wird, als wir uns das heute vorstellen. Denken Sie z. B. an die „sharing economy“ oder neue urbane Mobilitätskonzepte.

Ein ethisches Thema – wenn Entscheidungen bei einem Unfall nicht mehr individuell ablaufen, als definierte entweder-oder-Entscheidung, steht ein Käufer vor der Frage, mit diesen Entscheidungen zu leben. Eine Herausforderung für die gesellschaftliche Akzeptanz. Wie geht man im Innovationsmanagement damit um?

Dass eine hohe Zahl von neuen Ideen und Konzepten scheitern, das ist bekannt. Es setzt sich nur eine sehr geringe Menge von Ideen überhaupt am Markt durch. Aber dieses Scheitern gehört zum Innovationsprozess dazu. Häufig ist die Innovation nicht ein Sprung, sondern eine evolutionäre Veränderung in den Bereichen, in der sie zunächst gut funktioniert. Autonomes Fahren lässt sich zunächst an Flughäfen oder auf Privatgrundstücken von Logistikunternehmen ausprobieren. Der Rahmen ist überschaubar – wenn das funktioniert, sind auch andere Anwendungen in der Marktbreite erreichbar, ein typischer Verlauf für die Durchsetzung von bahnbrechenden Innovationen am Markt.

Ein best practice-Beispiel ist der 3D-Druck: Jetzt ein Hype, bezahlbar und jeder kann sich zu Hause so ein Gerät hinstellen.

Das 3D-Druck-Verfahren hat die Nische verlassen. Aus Vorläufertechnologien Ende der 90er Jahre, wie z. B. dem 3D-Lasersintern, sind Drucksysteme entstanden, die eine Vielzahl von Werkstoffen, so auch Kunststoffe und Lebensmittel, verarbeiten können.

Kann demnächst auch ein Mobiltelefon als 3D-Druck hergestellt werden?

Ich bleibe da eher bei ausgewählten Komponenten, wie z. B. einem nach Nutzervorstellungen gestalteten Gehäuse. Für das Gesamtgerät, auch mit den Funktionen, die wir heute als beinahe selbstverständlich voraussetzen, geht die Euphorie deutlich weiter als was in der Realität heute (und auch morgen!) möglich ist.

Wo liegen die Chancen unserer Hochschule bei diesem Thema? Was können wir leisten, in der Lehre und in der Forschung, in Projekten und Kooperationen?

Mit Blick auf die Studierenden: Es ist wichtig, sie mit dem nötigen Denkwerkzeug auszustatten, um in der Lage zu sein, die notwendigen Prozesse und

Erfolgreicher Forschungstransfer: TH Nürnberg generiert mit 25 Industriepartnern innovative Konzepte zur energetischen Optimierung von thermodynamischen Prozessen in der Industrie.

Randbedingungen der Digitalisierung zu erarbeiten und zu verstehen, um darauf wieder geeignete Lösungen aufzusetzen. Vielleicht ist es ein Ansatz, vom pauschalen Begriff der Digitalisierung hin zu wirklich konkreten Anwendungen zu kommen. Spricht man mit Mittelständlern über Digitalisierung, kommt häufig die Rückmeldung: Was genau ist damit gemeint und was bedeutet es konkret für mein Geschäft? Unsere Herausforderung als Hochschule ist, das entsprechende Werkzeug an Studierende zur Spezifikation, zur Analyse und systematischen Aufgabenbearbeitung zu übergeben und daraus etwas zu entwickeln. Im Forschungstransfer ist mir wichtig, dass wir der Industrie, gerade dem Mittelstand, der für viele dieser teilweise sehr komplexen Fragestellungen neben einem ausgelasteten Tagesgeschäft kaum Zeit hat, ein Sparringspartner sind, der die Probleme in unserem anwendungsorientierten Forschungsfeld aufnimmt und ganz konkrete Lösungen schafft. Dieses leisten wir im Verbund mit den Studierenden, Promovenden und interdisziplinär arbeitenden Kolleginnen und Kollegen, im Rahmen von Abschlussarbeiten, Lehr- und Forschungsprojekten. Mit unseren insgesamt 16 Kompetenzzentren und Forschungsinstituten, die Arbeitsgruppen des Energiecampus EnCn und Nuremberg Campus of Technology NCT eingeschlossen, adressieren wir ein weites Spektrum möglicher Fragestellungen. Schauen wir uns die stetig wachsende Zahl an kooperativen Forschungsprojekten an, dann sind wir auf einem guten Weg. Die Platz 1 Bewertung des internationalen U-Multirank-Rankings 2017 für die TH Nürnberg unter allen deutschen Hochschulen im Bereich „Applied Knowledge Partnerships Ranking“, liefert hierfür den besten Beleg.

Fabrik der Zukunft

Prof. Dr. Peter Hess forscht an der TH Nürnberg an Robotern im Einsatz in der Produktion. Astrid Bergmeister sprach mit ihm über die Fabrik der Zukunft.

Roboter greifen ein – die intelligente Vernetzung chip-gespeicherter Wissens

Raus aus dem Käfigen: Roboter werden im Arbeitsablauf der Produktion mit einer neuen Sensor-Sicherheitstechnologie zu engen Sparringspartnern der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Maschinen und Werkstücke mit lokal auf Chips gespeichertem Wissen kommunizieren miteinander, das ermöglicht eine neue Prozesssteuerung in der Fabrik der Zukunft.

OHM Journal Fabrik der Zukunft – viele Menschen stellen sich etwas gänzlich Neues darunter vor. Was kommt auf uns zu?

Prof. Dr. Peter Heß

Die Digitalisierung ist der entscheidende Treiber. Maschinen, aber auch einzelne Werkstücke werden über immer mehr lokales Wissen verfügen. In sogenannten ‚cyberphysischen Systemen‘ haben ein Werkstück oder eine Maschine so viel

eigenes, auf Chips gespeichertes Wissen, um in die Werkstrukturen und die Produktion lokal eingreifen zu können. Auch in Haushaltsgeräten sind Chips verbaut, beispielsweise in Waschmaschinen oder Kühlschränken. aber diese Chips sind bislang passiv, sie arbeiten eingespeicherte Programme ab, aber sie greifen nicht aktiv in Abläufe ein.

Nach dem Moor'schen Gesetz verdoppelt sich jährlich die Leistungsfähigkeit der



Chips und die physikalischen Grenzen sind – anders als vor einigen Jahren angenommen – noch nicht erreicht. Durch übereinander gelegte Schichten, sogenannte Layer, lässt sich die Leistungsfähigkeit der Chips noch weiter erhöhen. In Verbindung mit entsprechender Software verfügen diese leistungsstarken Chips über Wissen zum Fertigungsprozess und können selbstständig reagieren. Diese vernetzte Kommunikation ist der entscheidende Treiber der Digitalisierung und damit der ‚Smart Factories‘, einer neuen Art der Produktion. Interessant ist, in welcher Weise Werkstücke miteinander kommunizieren: In das ‚Internet der Dinge‘ können auch Werkstücke aktiv Informationen einspeisen.

Wie wird die Fabrik in der Zukunft aussehen? Werden veränderte Techniken, Prozesse, Steuerungen und Mitarbeiterstrukturen die Produktion bestimmen?

Die Entwicklung einer neuen Sensorsicherheits-Technologie für Roboter war ein großer Durchbruch. Dadurch müssen Roboter nicht mehr „hinterm Zaun“ bleiben, sie können mit Menschen eng zusammenarbeiten und dabei aktiv interagieren. Dabei werden sie auch Jobs übernehmen, die derzeit noch von

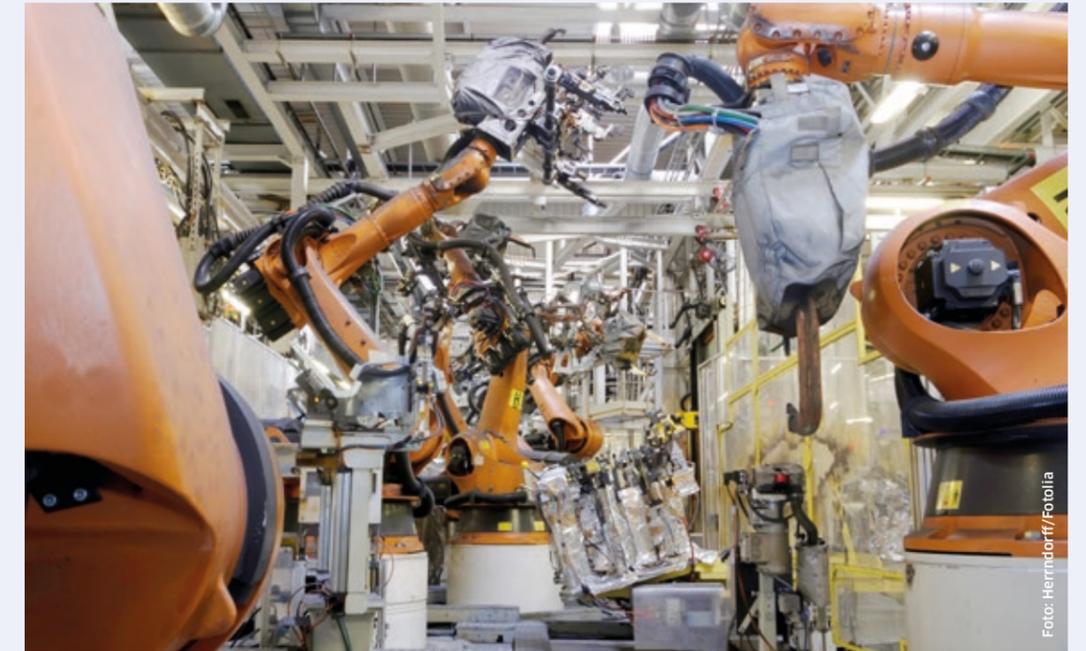


Foto: Herrndorff/Fotolia

Maschinen und Werkstücke kommunizieren miteinander in der Fabrik der Zukunft

Menschen ausgeführt werden. Das umfasst beispielsweise die unternehmensinterne Logistik, um Dinge von A nach B zu bewegen.

Entlang der bereits angesprochenen Kommunikation zwischen Maschinen und Werkstücken wird sich der gesamte Produktionsprozess verändern. Roboter werden sich in Netzwerken mitteilen, das die Bearbeitung eines Werkstücks an einer definierten Station abgeschlossen ist und nun von einem anderen Roboter zur nächsten Maschine gebracht werden kann. Die lokale Optimierung des Produktionsprozesses wird von den Robotern und deren Netzwerken gesteuert. Die Aufgabe der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist weiterhin die globale Optimierung und zentrale Steuerung des Produktionsprozesses. Auch die Programmierung der dahinterliegenden Algorithmen sowie das Fehlermanagement werden aufgrund der Komplexität und der benötigten Kreativität noch lange Zeit in Mitarbeiter-Hand bleiben. Manuelle Montagevorgänge von Mitarbeitern ohne Roboterkooperation wird es künftig nicht mehr geben.

Von welcher Zeitspanne reden wir bis zur Realisierung der ‚Fabrik der Zukunft‘?

Das ist ein evolutionärer Prozess, der aktuell schon in einigen Bereichen begonnen hat. Aber es wird noch etwa 20 Jahre dauern, bis ein solcher Veränderungsprozess großflächig eingesetzt hat. Aber auch dann wird es immer noch Bereiche geben, in denen diese neuen Prozesse nicht sinnvoll anwendbar sind. Gerade in den klassischen zentralen Wirtschaftsfeldern wie dem Maschinenbau sind großflächige Veränderungen auch immer eine Frage der Finanzierung und der Prozesssicherheit. Von Menschen durchgeführte Abläufe können erst dann digital ersetzt werden, wenn die Prozesssicherheit bei einer digital basierten automatisierten Fertigung genauso hoch ist. Beispielsweise muss eine Kamera Unregelmäßigkeiten an einem Werkstück genauso gut erkennen können wie ein Mensch. Eine Kamera hat noch viele Fehlerfaktoren, wie Lichtstreuungen, die ein Mensch problemlos ausgleicht.

Werden für die neuen Produktionsabläufe andere Produktionsstätten benötigt?

Die Prozess-Ströme werden sich ändern. Die Themen Datensicherheit (Security) und Prozesssicherheit (Safety) sind zentrale kritische Themen, die sich in der baulichen und IT-Konstruktion abbilden werden. Risiken, Kosten und Nutzen müssen in einem sinnvollen Verhältnis zueinanderstehen. So ist abzuwägen, welche Risiken sich dennoch rechnen, vor allem mit Blick in die Zukunft. Beide Themen sind in Deutschland essentiell: Datenströme müssen gegen Angriffe von außen maximal geschützt werden und Produktionsprozesse mit einer Mensch-Roboter-Kooperation müssen so geplant sein, dass Unfälle mit Robotern ausgeschlossen werden können. BMW hat das Arbeiten in Mensch-Leichtbauroboter-Kollaboration schon vor 2,5 Jahren in den USA zugelassen. Zu diesem Zeitpunkt war es in Deutschland noch nicht erlaubt.

Den Digitalisierungsprozess haben Sie als evolutionär beschrieben. Wie gehen Mittelständler vor, um von der digitalen Transformation zu profitieren?

Das Thema Industrie 4.0 umfasst zwei wesentliche Aspekte. Der erste Punkt ist die Digitalisierung, durch die Maschinen und Produkte über immer mehr Wissen verfügen. Der zweite Aspekt: In der Fabrik übernehmen Roboter immer mehr Aufgaben von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Unternehmer werden jeden Arbeitsplatz betrachten und das Optimierungs- und Automationspotenzial prüfen.

Ein Beispiel ist die vorbeugende Wartung. Maschinen verfügen über eine intelligente Anzeige, ob Öl nachgefüllt oder Werkzeuge ausgetauscht werden müssen. Angenommene Ausgangsbasis könnte sein: Eine Maschine muss alle 24 Stunden geschmiert werden. Eine intelligente Maschine merkt aber selber, ob sie dann schon Öl benötigt oder erst nach weiteren 12 Stunden. Das birgt ein erhebliches Sparpotenzial. Einzelne Schritte können auch einzeln optimiert werden – gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen geht es nicht nur um die großen werk- oder konzernumspannenden Lösungen.

Die TH Nürnberg forscht in diesem Bereich intensiv und gibt über den Wissens- und Technologietransfer gerade den kleinen und mittleren Unternehmen neues Wissen und viele Impulse.

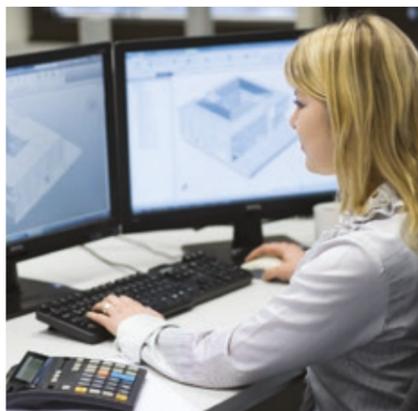


Foto: ekkas19/Fotolia

Robotereinsatz in der Nahrungsmittelindustrie und der Landwirtschaft

www.klebl.de

DER BAUPARTNER IN DEUTSCHLAND



Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir

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



KLEBL GmbH · Gößweinstraße 2 · 92318 Neumarkt i. d. OPf. · Telefon (09181) 900-0 · klebl@klebl.de

In welchen thematischen Feldern der Automation ist die TH Nürnberg stark im Wissens- und Technologietransfer?

Die nachfolgenden Beispiele zeigen die große thematische Bandbreite des Wissens- und Technologietransfers der Hochschule im Bereich der Automation: In der Automatisierungstechnik stehen Mensch-Roboter-Kollaborationen und die mobile Robotik im Fokus. Themen sind beispielsweise der Sensoreinsatz bei Robotern und der autonom fahrenden Rangierlok; Sicherheitskonzepte im Einsatz von Robotern in der Mensch-Roboter-Kollaboration bei einer Auftragsforschung; Einsatz von Leichtbaurobotern in vorhandenen Montagezellen, um Automatisierungsbereiche zu erschließen. Das Institut OHM-CMP arbeitet an den Themen Bionik & Robotik, Beispiele sind der OHM-Krabbler und der Bioflexroboter.

Am Nuremberg Campus of Technology NCT erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die ‚smart cities‘ der Zukunft. Das umfasst Themen wie Energietechnik, Verkehr, intelligente Städte, Gebäudeautomation und Pumpenautomation von Großanlagen. In der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik efi stehen Forschungsthemen wie die Leistungselektronik, Energiesparen bei Motoren und Wärmetauschern im Mittelpunkt. Das Institut POF-AC erforscht Polymerfasern und LEDs. Mit dem Wissens- und Technologietransfer aus diesen Themenfeldern zielt die TH Nürnberg darauf ab, kleine und mittlere Unternehmen in einem digital getriebenen Wettbewerb in der intelligenten Optimierung ihrer Anlagen zu beraten.



Ein Modell, hergestellt im photolithografischen 3D-Druck, wird in UV-Licht ausgehärtet

3D-Druck – zwischen Hype und echter Innovation

Prof. Dr. Michael Koch forscht in der TH Nürnberg am Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP) an additiven Fertigungstechniken. Astrid Bergmeister sprach mit Prof. Dr. Michael Koch über das Spannungsfeld zwischen Hype und Innovation.

Die Fabrik der Zukunft – Produktionsverlagerung von der Fabrik ‚nach draußen‘?

Verlässt mit dem 3D-Druck ein Teil der Produktion die Fabrik? Ist die Teilverlagerung der Produktionskette nach außerhalb der Fabrik und eine neuartige Einbettung in komplexe Marketingstrategien ein Aspekt der ‚Fabrik der Zukunft‘?

OHM Journal Professor Koch, Sie forschen an der Entwicklung des 3D-Drucks, einem der Fertigungskonzepte der ‚Fabrik der Zukunft‘. 3D-Druck ist auch ein brandaktuelles Thema in der Consumer-Maker-Community. Hat demnächst jeder einen 3D-Drucker zu Hause? Wird damit ein Teil der Fabrik ‚nach draußen‘ verlegt?

Prof. Dr. Michael Koch Große 3D-Druck-Maschinen sind schon seit etwa 15 Jah-

ren im industriellen Einsatz. Mit dem Ablauf von Patenten ist allerdings ein neuer Markt für 3D-Druck entstanden, das Thema ist hip und derzeit ein großer Hype. Die Maker-Community treibt das Thema für eine Nutzung im privaten Bereich. Die Vorstellung, dass sich zu Hause jeder seine Ersatzteile, Spielzeuge oder Pizzen selber drucken kann, ist aber noch science-fiction – technisch und wirtschaftlich. Wer würde schon mehr dafür bezahlen,

als das Teil im Laden kostet. Hier gibt es eine fließende Grenze zwischen Hype und Innovation.

Faszinierend, mit einem Drucker ein hap-tisches dreidimensionales Teil herstellen zu können.

Ja, das stimmt. Das Ziel ist aber nicht der Selbstzweck, sondern eine passende Anwendung, die einen Mehrwert gegenüber konventioneller Fertigung bietet.

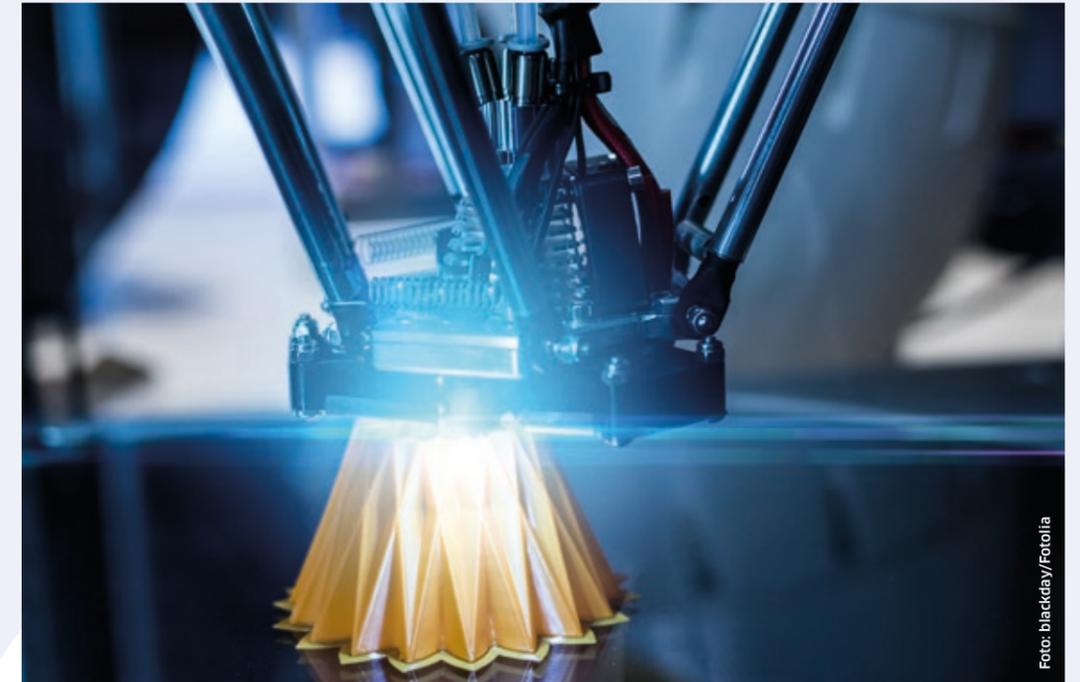


Foto: blackday/fotolia

Ein Produkt entsteht in der additiven Fertigung

Welche zeitliche Spanne beschreibt dieser Prozess?

Liegen die 3D-Daten vor, nimmt die Vorbereitung für den 3D-Druck – abhängig vom Produkt – einige Minuten bis zu wenigen Stunden in Anspruch. Die Herstellung durch die Auftragung der Materialschichten im 3D-Druck dauert bei kleinen Teilen wenige Minuten und kann bei großen Produkten mehrere Tage beanspruchen.

Die Erwartungshaltung an den 3D-Druck, die additive Fertigung, ist sehr groß. Aber die Thematik ist komplex und davon werden die meisten Anwender möglicherweise enttäuscht. Auch wenn der 3D-Druck eine starke Innovation ist, die viele Ideen zur Anwendung beflügelt – vieles ist denkbar, aber sicher auch noch in weiter Ferne.

Für Laien: Wie ist ein 3D-Druck-Prozess strukturiert?

Die Ausgangsbasis sind 3D-Konstruktionsdaten. Zur Planung der Produktion wird das Bauteil heute computerbasiert geometrisch in Schichten zerlegt. Im nächsten Schritt werden Maschinendaten erzeugt, sie definieren spezifische Informationen, welche Arbeitsschritte die Maschine mit den einzelnen Schichten ausführt. Im letzten Schritt ‚druckt‘ die Maschine Schicht um Schicht des Materials aufeinander und das Produkt entsteht. Daher auch ‚additive Fertigung‘. Die Maschine realisiert mit dem ‚Druck‘ also heute ein digitales Schichtmodell. Die Materialien sind pulverförmig oder flüssig, beispielsweise Kunststoffe, Metalle und Keramik.

Ist der größte Vorteil die Zeitersparnis bei einem zugleich individualisierten Produkt?

Unter der Voraussetzung, dass nur geringe Stückzahlen benötigt werden und dass das Bauteil allen Anforderungen in gleichem Maße gerecht wird wie ein konventionell gefertigtes Stück, erzeugt das 3D-Druckverfahren einen deutlichen Mehrwert. Eine wirtschaftlich sinnvolle Herstellung liegt aktuell – abhängig vom Herstellungsverfahren – bei einer kleinen Stückzahl des Produkts. Die genannten Voraussetzungen treffen allerdings derzeit noch nicht auf viele Produkte zu. Der 3D-Druck ist sehr erfolgreich in der individualisierten Produktion kleiner Stückzahlen, häufig mit nur einem personalisiert gefertigten Teil, beispiels-

weise in der Medizintechnik wie dem Dentalbereich oder der Audiologie. Andererseits ist die Zusammenlegung von Kenntnissen und Fertigkeiten von verschiedenen Berufsbildern wie beispielsweise von Zahntechnikern und Laboranten hinein in die Praxisräume von Zahnärzten und Kieferorthopäden zu sehen. Der 3D-Druck gewinnt als Fertigungstechnik an Bedeutung für die genannten Nischen, aber der Ersatz einer konventionellen Serienfertigung durch eine additive Fertigung liegt derzeit noch bei wenigen Prozent. Der von der Technikszenen mit Spannung erwartete Einsatz im privaten Bereich, etwa zur Produktion von Ersatzteilen, wird so bald nicht möglich sein. Es fehlt dazu für den Normal-User das nötige Know-how über Fertigung und Anwendung. Jedes Material, das im Fertigungsprozess eingesetzt wird, muss einen aufwändigen und lange dauernden Zulassungsprozess durchlaufen. Auch innovative Materialien, die schnell verfügbar sein sollten, benötigen diese Zulassung.

F

So entstehen oftmals Verzögerungen in spannenden Innovationsprozessen. Der ursprüngliche Einsatzbereich der additiven Fertigung ist der Bau von Konzeptmodellen und Prototypen. Diese dürfen zum Beispiel aus einem anderen Werkstoff als in der späteren Serienfertigung bestehen. Nicht selten werden etwa 30 bis 50 Stück eines Prototyps benötigt. Bei dieser Stückzahl ist das additive Verfahren aufgrund der nicht benötigten Werkzeuge aktuell schon oft wirtschaftlich gegenüber der konventionellen Fertigung.

Eine vollständig mit additiver Fertigung arbeitende Automobilfabrik der Zukunft wird es also nicht geben?

Nein, Großserienteile benötigen eine andere Herstellung, die für absehbare Zeit in der Breite nicht über eine additive Fertigung laufen kann.

Ist das auch eine finanzielle Frage?

Es gibt sicher Bereiche, in denen das Geld keine Rolle spielt. Beispielsweise plant die NASA, auf der IS-Station künftig die Ersatzteile selber zu drucken. Zentral ist aber die Frage des Mehrwerts in Abhängigkeit zu den Kosten. Ein Beispiel ist die Herstellung eines künstlichen Hüftgelenks aus dem 3D-Drucker. Aktuell stehen Chirurgen verschiedene konventionelle Modelle und Größen zur Verfügung, aus denen sie die passende Version wählen können. Das Ersatzgelenk muss nicht auf den halben Millimeter genau passen, daher würden die Kosten, die durch eine personalisierte additive Fertigung entstehen, nicht den Mehrwert eines 3D-Druck-Gelenks decken.

Sehen Sie Chancen für ein innovatives Marketing durch eine Teilverlagerung der Fabrikproduktion „nach draußen“ in einen externen Bereich?

Durchaus - Sportartikelhersteller möchten zum Beispiel Schuhe verkaufen, die durch eine Vermessung im Shop spezifisch auf den Kunden zugeschnitten werden können. Auf dieser Basis entsteht dann der additiv ‚customized‘ gefertigte Schuh - das wird eine erfolgreiche bo-

omende Randnische für Kunden, die das finanziell ermöglichen können und für die ein solcher Individualisierungsgrad aus mehreren Gründen einen Mehrwert bietet gegenüber dem Standardschuh, der funktional betrachtet auch passt. Hier ist der Mehrwert des Endprodukts das Einzigartige.

Löst die additive Fertigung eine neue Rationalisierung aus?

In einigen Bereichen ist das möglich. Beispielsweise im klassischen Ersatzteil-Geschäft im Automobilbereich - ein Einsatzbereich des 3D-Drucks, in dem sehr selten gebrauchte Teile anstatt einer teuren Lagerhaltung bei Bedarf nachgedruckt werden können. Die Bahn realisiert das aktuell bereits mit ausgewählten Ersatzteilen, z. B. für den ICE. Das spart Lagerraum, Lieferzeit, Personal und damit Geld. Bis Ende 2018 will die Bahn so insgesamt 15.000 Ersatzteile herstellen.

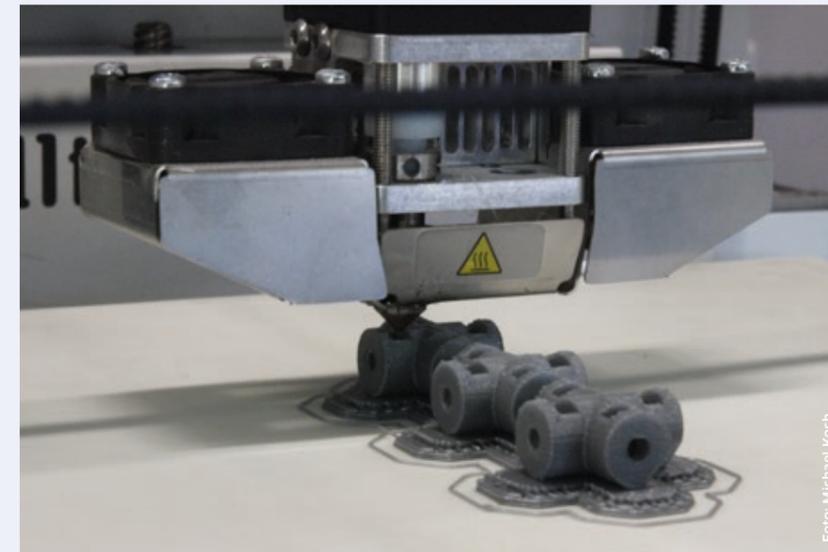


Foto: Michael Koch

Prototyp für Drehgelenk nach bionischem Vorbild

Wenn Sie einmal in die Zukunft blicken - woran forschen Sie in zehn Jahren?

Das Thema der additiven Fertigung ist noch nicht am Ende angekommen, hinsichtlich der Anlagentechnik, der Geschwindigkeit und der möglichen Werkstoffe wird auch dann noch viel Potenzial bestehen, um möglichst nah an die Serienbauteile heranzukommen. Denkbar sind neue Verfahren, die wirklich räumlich drucken und nicht in zweidimensionalen Schichten. Treiber werden sicher schnelle Fortschritte in kleinen Teilbereichen sein. Erfahrungsgemäß nimmt der Hype nach dem Durchfluss der ‚großen Welle‘ ab, aber das Thema hat so viel Potenzial, dass weiterhin Unternehmen und Forschungsinstitutionen daran arbeiten werden.

Welche Themen interessieren Sie in diesem Kontext? Könnten Sie sich eine Spezialisierung vorstellen?

Eine aktuelle Entwicklung ist die Funktionsintegration, bei der im 3D-Drucker ein Teil erzeugt wird, das bislang nur durch mehrere Einzelteile hergestellt werden konnte. Hier wurden mehrere Funktionen in ein Bauteil integriert. Vorstellbar wäre, durch die Verbindung von mehreren Werkstoffen in einem Druckprozess eine Funktions-Steigerung zu erzielen. Das wäre ein spannendes Projekt, das noch ein großes Zukunftspotenzial hat.

Noch eine Frage zum Schluss für die Handyliebhaber: Es gibt viele Spekulationen - werden in 3D-Druck gefertigte Mobiltelefone kommen?

Ein Mobiltelefon ist so komplex - meine Einschätzung ist, das wird wahrscheinlich nie möglich sein. Ein Mobiltelefon besteht aus zahlreichen Einzelteilen mit unterschiedlicher Funktionalität und aus verschiedenem Material - nur ein Teil davon ließe sich im 3D-Druck herstellen, es würde kein ganzes Mobiltelefon aus dem 3D-Drucker rauskommen, aber wer weiß - die Forschung hat schon oft science fiction überholt.

Sehen Sie für diese Veränderungen eine gesellschaftliche Akzeptanz oder auch Widerstände?

Es gibt eine gute Akzeptanz, weil nur einige Bereiche und nicht ein großes Werk geänderte Prozesse erfahren. Hinzu kommt: von den Rationalisierungen ist nicht der überwiegende Teil der Mitarbeiter betroffen und parallel dazu ist es für Unternehmen häufig möglich, mit dem 3D-Druck ein neues personalintensives Geschäftsfeld zu erschließen. Das öffnet Unternehmen die Chance, Geld zu sparen, und bei entsprechender Weiterbildung kaum Mitarbeiter entlassen zu müssen.

Irgendwann ist der Markt gesättigt - was sind die weiteren Perspektiven für den 3D-Druck?

Vor allem der private Bereich der Maker-Community ist in absehbarer Zeit gesättigt, dann haben alle Enthusiasten zu Hause einen 3D Drucker stehen - unabhängig davon, ob sie ihn tatsächlich benötigen oder nicht. Nach meiner Einschätzung werden die Verfahren langfristig deutlich schneller werden und damit wird das Marktpotenzial wachsen. Aktuell sind die niedrige Geschwindigkeit und das verwendbare Materialspektrum Nadelöhre im weiteren Innovationsprozess. Die derzeit verwendbaren Kunststoffe entsprechen

nicht industriellen Fertigungsanforderungen. Teile, die aktuell im Spritzgussverfahren hergestellt werden, können bislang nicht exakt so additiv produziert werden. Für die meisten Produkte wird noch eine „Hosenträgerlösung“ benötigt, das heißt, dass ein anderes Material eingesetzt wird. Viele Unternehmen arbeiten daran, industriell eingesetzte Materialien so zu verändern, dass sie auch 3D-druckbar sind. Dadurch werden sich stückweise immer neue Felder erschließen. Aber an einen Großserienprozess mit Spritzgussmaschinen wird man mit additiven Verfahren nur sehr schwer herankommen.

Wäre es denkbar, die Nanotubes, super-feste Kunststoffe als Ersatz für Metall im 3D-Druck herzustellen? Würde das eine Revolution in der Karosserie-Herstellung in der Luftfahrt und der Automobilindustrie auslösen?

Ja, auf lange Sicht ist es sicher möglich, Kunststoffe mit Kohlenstoff-Nanoröhren in 3D-Druckern zu verarbeiten. Mit dem entsprechenden Entwicklungsaufwand für Anlagen und Verfahren halte ich das grundsätzlich für machbar. Prof. Dr. Gerd Wehnert (Fakultät AC) forscht intensiv an Nanotubes. Ein sehr spannendes Einsatzfeld für 3D-Druck werden auch die integrierten Schaltungen von Prof. Dr. Reichenberger (Fakultät efi) sein.

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

Energie



Ein volkswirtschaftliches Schlüsselthema. Die Bereitstellung von gesellschaftlich akzeptierter sowie bezahlbarer, nachhaltiger und effizienter Energie 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, wie eine kleine Windenergieanlage die Stromversorgung in Indien sichern kann. Zudem erfahren Sie, wie die TH Nürnberg die Entwicklung von Ionenantrieben für Satelliten im Weltall optimiert und welche Wirkung ein Rohr mit Struktur auf die Energiewende hat.



Grafik: Lucas Brisco



Windkraft

für mehr digitale Teilhabe in Indien

Claudia Pollok

Monitoring-System sichert Kontinuität der dezentralen Energieanlagen

Kleine Windenergieanlagen mit großer Wirkung: Auf der Basis von regenerativer Energie entwickelt das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Stefan Ströhl und Prof. Dr. Klaus Hofbeck im Projekt ODDURE einen Demonstrator für eine Hybrid-Energieanlage. Ein Monitoring-System ermöglicht Fern Diagnosen in der TH Nürnberg.

Ein Leben ohne Strom – für eine moderne Industriegesellschaft kaum vorstellbar. In Indien ist das für rund 300 Millionen Menschen Realität. 45 Prozent der ländlichen Haushalte haben keinen Zugang zu Elektrizität und damit keinen Zugang zu digitalen Kommunikationsmitteln, um sich Wissen und Informationen anzueignen. Das Forschungsteam

um die Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Ströhl und Prof. Dr. Klaus Hofbeck an der TH Nürnberg haben im Forschungsprojekt ODDURE einen Demonstrator einer Hybrid-Energieanlage exemplarisch für die Stromversorgung von Mobilfunkmasten entwickelt. Die Hybrid-Energieanlage besteht aus einer Kleinwindenergieanlage (KWEA) mit vertikaler

Die Grafik links zeigt die Hybrid-Energieanlage, wie sie im Windkanal angeordnet ist. Zur Veranschaulichung sind die Windleitelemente (WLE) zum Teil nur angedeutet. Bei der Kleinwindenergieanlage gehen die Windleitelemente (WLE) komplett um den Rotor herum. Die Monitoring-Software visualisiert die verschiedenen Energiequellen und -flüsse in detaillierten Grafiken.

Gefördert durch



Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

Drehachse, kombiniert mit einem Photovoltaiksystem, einem Dieselgenerator und einem Batteriespeicher. Das Projekt „Überwindung der Digitalen Spaltung durch Nutzung erneuerbarer Energie – Overcoming the Digital Divide by Using Renewable Energies“ (ODDURE) wird mit 215.800 Euro durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung gefördert.

„Mit einer ausreichenden und bezahlbaren Energieversorgung steht ein technologisch umweltfreundlicher Zugang zu Wissen, Vernetzung, Produktion und Vermarktung zur Verfügung – eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung einer langfristig wirksamen Strategie gegen Armut.“

Prof. Dr. Klaus Hofbeck

Seit Februar 2016 arbeitet das Forschungsteam der TH Nürnberg an der Optimierung der Hybrid-Energieanlage. Um die optimale Konstellation zu ermitteln, haben die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der TH Nürnberg unter anderem die Leistung der KWEA im Windkanal am Institut für Aerodynamik und Gasdynamik (IAG) der Universität Stuttgart getestet.

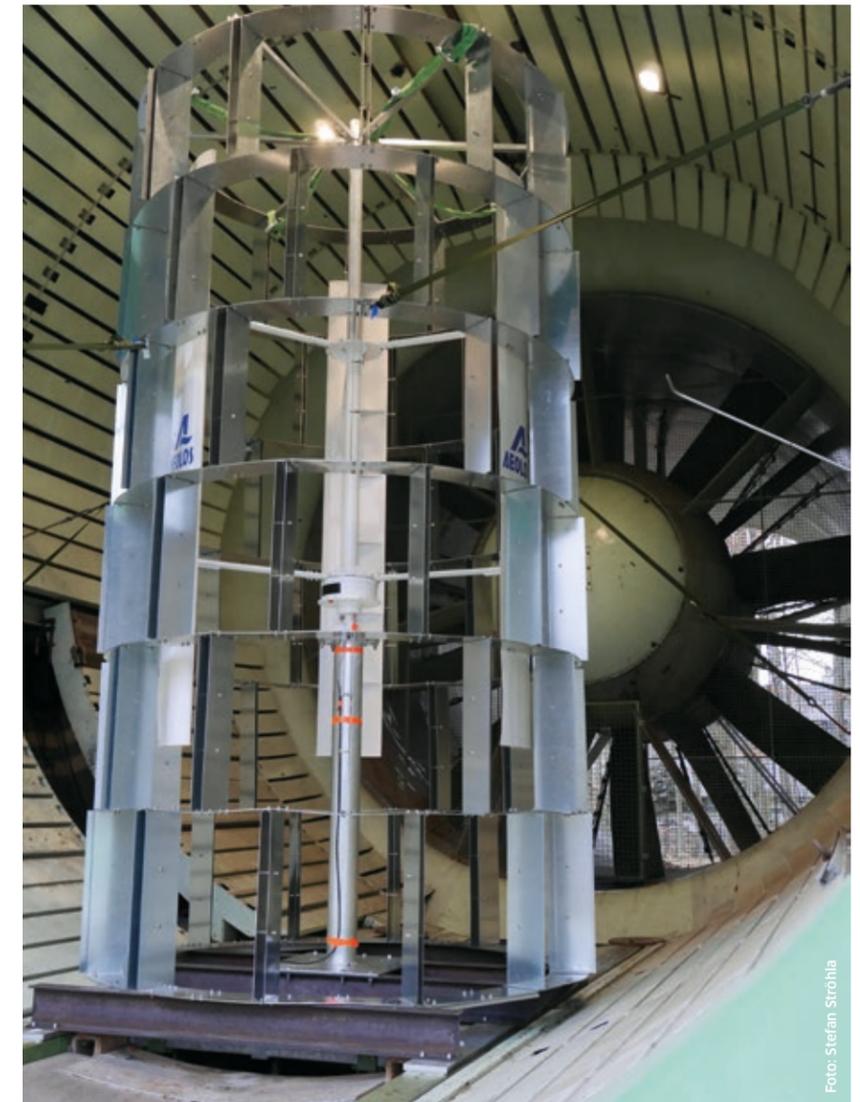


Foto: Stefan Ströhl

Das Forschungsteam der TH Nürnberg hat die Leistung der KWEA im Windkanal am Institut für Aerodynamik und Gasdynamik (IAG) der Universität Stuttgart getestet.

„Wir haben uns für ein Vertikalwindkraftwerk entschieden, weil es unabhängig von der Windrichtung ist, sich unauffälliger ins Landschaftsbild einfügt und damit eine größere Akzeptanz in der Bevölkerung hat als horizontale Windkraftwerke.“

Prof. Dr.-Ing. Stefan Ströhl

Zusätzliche Windleitelemente (WLE) gewährleisten eine Steigerung der Leistungseffizienz. Das mitentwickelte Monitoring-System basiert auf lizenzfreier

Software und läuft auf einem eigens entwickeltem Datenlogger, dessen Hardware-Design ebenfalls frei ist. Das Monitoringsystem hat das Ziel, die Kontinuität der Einspeiseleistung zu sichern. Das mitentwickelte Monitoring-System soll die Kontinuität der Einspeiseleistung sichern. Wird die Anlage in Indien installiert, ermöglicht die Software dem Forschungsteam, die Energieflüsse von

der Hochschule aus zu überwachen. Das hat den Vorteil, dass Schadensfälle frühzeitig erkannt und behoben werden können und so die Ausfallzeiten der Anlage deutlich minimiert werden.

„Aus Erfahrung wissen wir, dass Energieanlagen in Entwicklungsländern oft stillstehen, weil vor Ort das nötige Wissen fehlt, Fehler zu erkennen und zu beheben. Dadurch wird viel Energiepotenzial verschenkt.

Mit dem Monitoring-System können wir Fehler aus der Ferne diagnostizieren und der indischen Bevölkerung helfen, die Anlage selbst wiederherzustellen.“

Prof. Dr. Klaus Hofbeck

Die Monitoring-Software visualisiert die verschiedenen Energiequellen und -flüsse in detaillierten Grafiken. Die Nutzerinnen und Nutzer können beispielsweise ablesen, wie viel Energie die

Hybrid-Energieanlage zu verschiedenen Zeitpunkten durch Wind, Photovoltaik, Generator oder Batterie einspeist. Zudem zeigt das System mittels Wind- und Sonnensensor den Windertrag und die Einstrahlung als Referenz zum Energiegewinn an. Die übersichtliche Anordnung von Grafiken und Informationen bietet dem Nutzer eine schnelle Übersicht der zu überprüfenden Anlage.

„Die TH Nürnberg trägt mit dieser innovativen Transferleistung gerne zur Entwicklung und Anpassung technischer Systeme an veränderte Rahmenbedingungen bei. Damit unterstützen wir besonders die Teilhabe der Landbevölkerung in Entwicklungsländern.“

Prof. Dr. Michael Braun,
Präsident der TH Nürnberg



Die Umsetzung des Projekts ODDURE befindet sich derzeit im Abstimmungsprozess mit den indischen Partnern vor Ort. Der Einsatz von dezentralen Hybrid-Energieanlagen mit vertikaler Drehachse und PVM sind auch in anderen Ländern in Asien, Afrika, Mittel- und Südamerika vorstellbar.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Ströhla

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik
Informationstechnik

Prof. Dr. Klaus Hofbeck

Kompetenzzentrum Energietechnik



In einer Sekunde 25 km durch das All

Jasmin Bauer

Durch Simulationen von elektrischen Raketentriebwerken steigern Satellitenhersteller die Funktionen ihrer Trabanten

Ionenantriebe sind in der Raumfahrt ein immer wichtigerer Bestandteil von Satelliten und Raumsonden. Prof. Dr. Norbert Koch erforscht an der TH Nürnberg die Parameter, um die Triebwerke noch effizienter zu machen. Mit dem Einsatz von Simulationen verringert der Wissenschaftler in neuen Entwicklungen das Risiko.

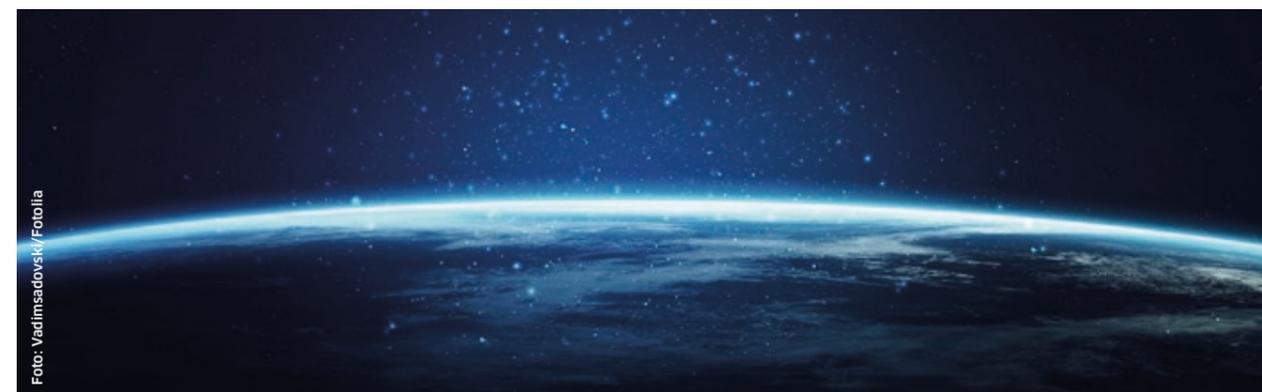


Foto: Vadimsadovsk/Fotolia

Mit dem Handy telefonieren, fernsehen und den Wetterbericht prüfen. Diese alltäglichen Handlungen sind nur durch Satellitennetze möglich, sie bestehen aus tausenden von Trabanten im Weltall. Rund 36.000 km über der Erdoberfläche befinden sich die geostationären Satelliten auf einer Kreisbahn. Sie benötigen genau 24 Stunden für eine Umkreisung der Erde und sind dadurch mit der Erdrotation synchron. Weil die Satellitenantennen auf unseren Dächern auf einen Punkt im Himmel ausgerichtet sind, müssen sie nicht nachjustiert werden.

Die Satelliten werden zusammen mit Raketen in den Weltraum geschossen, wo sie sich voneinander abtrennen. Bei den klassischen Raketenstarts, bei denen pro Minute mehrere zehntausend Liter flüssiger Sauerstoff verbraucht werden, werden chemische Triebwerke eingesetzt. Sie erhitzen durch Verbrennung das Gas in einer Brennkammer, das durch eine Düse austritt. Pro Jahr gelangen so etwa 20 geostationäre Satelliten ins Weltall.

Trotz ihrer Ausrichtung müssen die Trabanten hin und wieder ihre Lage korrigieren. Neben den chemischen Triebwerken kommen dabei elektrische Antriebe, die Ionenantriebe, zum Einsatz. Prof. Dr. Norbert Koch von der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften (AMP) der TH Nürnberg forscht an der Optimierung dieser Ionenantriebe. In seinem Forschungsprojekt „ITSim“ nimmt Prof. Dr. Norbert Koch durch Computersimulationen eine Einschätzung zur Funktionalität der neuen Antriebe vor und kann so das Risiko für die Satellitenhersteller verringern.

FORMING THE FUTURE

SCHULER
Member of the ANDRITZ GROUP



»Ich sprühe vor Ideen! Bei Schuler kann ich sie umsetzen und weltweit meine ganz persönlichen Spuren legen.«
Absolvent des Traineeprogramms bei Schuler

ANSPRECHPARTNER:

Schuler Automation GmbH & Co. KG

Nadine Priebusch

Tel. +49 (9135) 715 - 146

JETZT ONLINE BEWERBEN!



www.schulergroup.com/karriere

Von der Sprühdose bis zur Euromünze: Produkte, die auf unseren Pressen geformt werden, findest Du im Alltag überall. Beim weltgrößten Pressenhersteller legst Du Spuren auf der ganzen Welt! Werde auch Du zum Spurenleger und starte bei uns durch. Wir bieten in unterschiedlichen technischen und kaufmännischen Bereichen:

- Praktika
- Werkstudententätigkeiten
- Abschlussarbeiten
- Direkteinstieg

ZEIT FÜR DEN KARRIERESTART?

Unsere aktuellen Stellenangebote und viele Informationen über die Arbeitswelt von Schuler findest Du unter www.schulergroup.com/karriere

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung! Bewirb Dich gerne auch initiativ.



Foto: Andrey Artyagov/Fotolia

„Ionenantriebe werden für das Manövrieren von Satelliten und Raumsonden immer häufiger eingesetzt.“

Prof. Dr. Norbert Koch

Die Schubkraft der Ionenantriebe ist zu gering, um sie für den Raketenstart von der Erde einzusetzen. Für das Justieren im Weltall sind sie jedoch bestens geeignet, da sie weitaus weniger Treibstoff als die chemischen Triebwerke verbrauchen und dadurch auch Kosten sparen. Beim Ionenantrieb findet eine Ionisierung der Treibstoffatome statt, sie werden elektrisch geladen. Die so entstandenen Ionen werden anschließend in einem elektrischen Feld auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt. Solarzellen an den Satelliten liefern die Energie zur Erzeugung dieses Feldes. Im Neutralisator werden den Ionen wieder Elektronen zugeführt, um eine elektrische Aufladung des Satelliten zu vermeiden. Der entstandene Ionenstrahl ändert beim Ausstoß die Flugrichtung oder die Fluggeschwindigkeit der Satelliten.

„Ionenantriebe haben eine fünf- bis zehnfach erhöhte Austrittsgeschwindigkeit gegenüber klassischen chemischen Triebwerken. Da sie dadurch weniger Treibstoff verbrauchen, kann die Startmasse des Raumflugkörpers um mehrere 100 Kilogramm bis hin zu einigen Tonnen reduziert werden.“

Prof. Dr. Norbert Koch

Im Forschungsprojekt „ITSim“ untersucht Prof. Dr. Norbert Koch die Skalierbarkeit von Ionenantrieben und setzt dabei aufwändige Softwarepakete ein. Sie beschreiben das Triebwerksplasma durch Computersimulationen und zeigen so die Optimierungspotenziale der Antriebe auf. Durch die Ergebnisse definiert Prof. Dr. Norbert Koch die Parameter für ein verbessertes Triebwerksdesign. Damit verbunden sind zwei Ziele: Die Möglichkeit, am Antriebssystem hochgradig flexible Voreinstellungen und Anpassungen vornehmen zu können bei zugleich möglichst niedrigen Kosten im neuen Technik-Design.

Pro Jahr gelangen etwa 20 geostationäre Satelliten ins Weltall



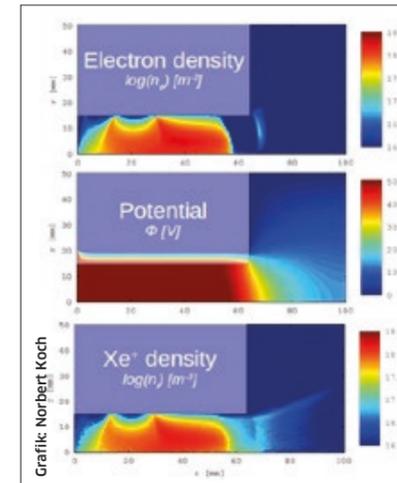
Im Mittelpunkt der Forschung steht die Optimierung der Hoch-Effizienz Mehrstufen Plasma- (kurz HEMP-) Triebwerke. Bei diesen Triebwerken wird der Treibstoff in einem magnetisch eingeschlossenen Plasma ionisiert. Die so entstandenen Treibstoffionen werden effizient zu hohen Austrittsgeschwindigkeiten beschleunigt. Der Effekt ist eine möglichst niedrige Komplexität in der Architektur des elektrischen Antriebssystems auf dem Satelliten. Die niedrige Komplexität und die möglichen hohen Austrittsgeschwindigkeiten bieten für Satellitenhersteller ein großes Kosten-Nutzen-Verhältnis.

„In der Satellitentechnik ist die Systemarchitektur ein Zielkonflikt. Die für das Antriebssystem verfügbare elektrische Leistung ist durch das solarelektrische Versorgungssystem begrenzt. In der Gesamtmass muss also trotz der eingesparten Treibstoffmasse ein zusätzliches Gewicht von vergrößerten Solarpaneelen und Pufferbatterien berücksichtigt werden.“

Prof. Dr. Norbert Koch

Die aktuell am weitesten entwickelten HEMP-Triebwerke sind auf einen nominalen Schubbereich von etwa 50 Millinewton und einer Austrittsgeschwindigkeit von 25 bis 30 km/s ausgelegt. Zukünftige Anwendungsfelder der HEMP-Triebwerke sind niedrig fliegende Satellitennetzwerke, die sich nicht mehr in einer Flughöhe von 36.000 km befinden, sondern nur noch in einer Höhe von bis zu 1.000 km. Die Netzwerke bestehen typischerweise aus einigen 100 bis mehreren 1.000 vernetzten Satelliten. Diese niedrigfliegenden Satelliten brauchen jedoch Triebwerke mit einer anderen Leistungscharakteristik als die Trabanten im höheren Orbit. Für ihr Anwendungsfeld benötigen sie Schübe im Bereich einiger Millinewton. Da die vom Satelliten verfügbare elektrische Leistung stark begrenzt ist, ist eine Optimierung der Triebwerke hin zu niedrigeren Austrittsgeschwindigkeiten von 10 bis 20 km/s erforderlich. Die Entwicklung neuer Basistriebwerke für die Satelliten ist für das Forschungsteam um Prof. Dr. Norbert Koch der Ansatzpunkt zur Realisierung dieses Ziels.

Im ersten Schritt legt das Team das physikalische Design des zu definierenden digitalen Prototyps fest. Das umfasst die Magnetfeldtopologie und die Geometrie des Entladungsgefäßes. Eine Computersimulation bildet die physikalischen Randbedingungen des digitalen Prototyps ab und ermittelt das Triebwerksverhalten numerisch.



Computersimulationen beschreiben das Triebwerksplasma: die Verteilung der Elektronendichte, des Elektrischen Potentials und der Ionendichte.



Gefördert vom:

Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst



„Dieses Vorgehen sichert die weiteren Schritte Richtung Prototypenentwicklung ab und verringert so das technische und finanzielle Entwicklungsrisiko.“

Prof. Dr. Norbert Koch

Im Rahmen des Projekts entsteht ein Multiskalensimulationspaket, das die Physik und die Leistungsdaten von HEMP-Triebwerken in unterschiedlichen Skalierungen abbildet. Damit steht ein Werkzeug zur Verfügung, um die optimalen Randbedingungen der Triebwerke hinsichtlich Geometrie und Materialwahl zu definieren. Auf diese Weise dient es als direkte Eingabe für den Bau eines Hardware-Prototyps.

Prof. Dr. Norbert Koch bringt in das Forschungsprojekt in Kooperation mit der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald seine jahrelange Erfahrung in der Industrie als Entwicklungsleiter für Ionenantriebe ein. Julia Duras, wissenschaftliche Mitarbeiterin der TH Nürnberg, führt die Simulationsrechnungen durch. Ein Computer bildet den digitalen Prototypen in einem Code ab. An den Ergebnissen kann das Team feststellen, ob der digitale Prototyp auch als reales Triebwerk funktionieren wird. Der Code wurde von Julia Duras als benutzerfreundliches Werkzeug umgestaltet.

Er wird zurzeit von Physiker Johannes Endres, Laboringenieur an der Fakultät AMP, auf der Rechnerstruktur der TH Nürnberg installiert. Damit steht den Studierenden ein anspruchsvolles Softwarepaket zur Verfügung, um selbst an Skalierungen von Ionenantrieben zu arbeiten.

Die Forschung bietet nicht nur wirtschaftliche Vorteile, sondern leistet auch einen wesentlichen Beitrag zum Ausbildungs- und Forschungsprofil der TH Nürnberg. Das Projekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst mit 215.676 Euro gefördert. Sowohl das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), als auch die Europäische Weltraumorganisation (ESA) zeigen bereits großes Interesse an den Forschungsergebnissen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Norbert Koch

Julia Duras

Johannes Endres

Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften

Externe Partner:

Prof. Dr. Ralf Schneider

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Mit Struktur zur Energiewende



Jasmin Bauer

Steigerung der Kosten- und Energieeffizienz durch die Optimierung von Wärmetauscherrohren

Dr.-Ing. Alexandra Harleß beendet ihre Forschungstätigkeit an der TH Nürnberg mit einer ausgezeichneten Promotion. In ihrer Forschungsarbeit entwickelte sie eine Methode, die die Steigerung der energetischen und wirtschaftlichen Effizienz von Energieanlagen ermöglicht.

Die Energiewende ist eine zentrale wirtschafts- und gesellschaftspolitische Herausforderung der Bundesregierung in den nächsten Jahren. In der öffentlichen Diskussion stehen dabei die Verteilung erneuerbarer Energien, die Wirtschaftlichkeit vorhandener und die Errichtung neuer Energieanlagen. Der Ausbau regenerativer Energien ist dabei stark von politischen Vorgaben abhängig. So ist nach einer zunächst starken Zunahme von Biogasanlagen der Neubau dieser Anlagen inzwischen fast vollständig zum Erliegen gekommen. Die Steigerung der Energieeffizienz bestehender Anlagen kann einen erheblichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten. Bei vielen Diskussionen über das Ziel, den Anteil regenerativer Energien in der Stromerzeugung bis zum Jahr 2035 auf bis zu 60 Prozent auszubauen, steht dieses Thema bislang noch nicht im Fokus. Dr.-Ing. Alexandra Harleß, langjährige

wissenschaftliche Mitarbeiterin der Fakultät Verfahrenstechnik, zeigte, dass sich Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit nicht gegenseitig ausschließen müssen. Sie promovierte damit an der TH Nürnberg in Kooperation mit der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg. Mit ihrer Dissertation „Steigerung der Energie- und Kosteneffizienz bei der Abwärmenutzung durch Optimierung von Strukturrohren in Rohrbündelwärmeübertragern“ entwickelte die Wissenschaftlerin eine Methode zur simultanen Steigerung von energetischer und wirtschaftlicher Effizienz. Ihre Forschungsergebnisse haben damit das Potenzial, einen neuen und wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende zu liefern. Dr.-Ing. Alexandra Harleß hat die Optimierung von Wärmetauschern mit einem wissenschaftlich exakten, strukturierten Prozess untersucht. Wärmetau-

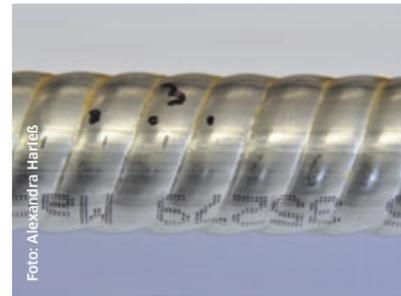


Foto: Alexandra Harleß

scher sind Kernbestandteile von nahezu jeder Energieumwandlungsanlage und beispielsweise in Blockheizkraftwerken, in konventionell und erneuerbar betriebenen Kraftwerken oder in industriellen Dampfkesselanlagen vorhanden. Üblicherweise werden in diesen Anlagen Glattrohren für die Wärmeübertragung verbaut. Dr.-Ing. Alexandra Harleß untersuchte, ob die Verwendung von Strukturrohren durch deren verformte Oberfläche auf der Innen- und Außenseite eine effizientere Übertragung ermöglicht.

„In einem für das Projekt konzipierten Versuchsstand wurde der Wärmeübergang und Druckverlust in Strukturrohren unter praxisnahen Bedingungen gemessen.“

Dr.-Ing. Alexandra Harleß

Im Versuchsstand saugt ein Gebläse Umgebungsluft an, führt sie über einen elektrischen Luftherhitzer und leitet den Luftstrom durch das Strukturrohr. Direkt am Beginn der Strukturierung des Rohres werden der Druck und die Temperatur der Luft gemessen, die Eintrittstemperatur der Luft beträgt etwa 450°C. Am Ende des Strukturrohrs erfolgt eine erneute Messung von Druck und Temperatur der Luft. Mit diesen Messergebnissen hat Dr.-Ing. Alexandra Harleß den Wärmeübergang und den Druckverlust berechnet und entwickelte zudem die für die Auslegung von Wärmetauschern erforderlichen Gleichungen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Verformungen der Strukturrohre den Wärmeübergang positiv beeinflussen und deutlich verbessern. Im Ergebnis ermöglichen die Strukturrohre den Einsatz von Wärmetauschern mit geringerer Heizfläche, ein klarer wirtschaftlicher Vorteil.



Foto: Alexandra Harleß

Die Verformungen der Strukturrohre beeinflussen den Wärmeübergang positiv



Foto: Matthias Krüttgen/Fotolia

Auch bei Blockheizkraftwerken gehören die Wärmeübertrager zu den Kernbestandteilen

Aufgrund des besseren Wärmeübergangs bei Strukturrohren lässt sich die benötigte Rohrlänge gegenüber Glattrohren deutlich reduzieren. Das verringert die Herstellungskosten und senkt gleichzeitig den Druckverlust des Wärmetauschers.

„Der Einsatz von Strukturrohren spart bis zu 22 Prozent der Herstellungskosten ein und reduziert das Volumen der Wärmetauscher um bis zu 40 Prozent.“

Dr.-Ing. Alexandra Harleß

Ihre Dissertation schloss Dr.-Ing. Alexandra Harleß mit Auszeichnung ab. Neben der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg kooperierte sie mit der Hochschule Koblenz und der APROVIS GmbH in Weidenbach. Prof. Dr.-Ing. Eberhard Franz von der Fakultät Verfahrenstechnik der TH Nürnberg und Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer von der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg haben Dr.-Ing. Alexandra Harleß auf ihrem Weg zum Dokortitel begleitet.

„Das Prädikat ‚mit Auszeichnung‘ ist bei kooperativen Promotionen selten. Es zeigt, dass unsere Ausbildung an der TH Nürnberg die solide Grundlage für wissenschaftliches Arbeiten auf höchstem Niveau ist.“

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Franz

Dr.-Ing. Alexandra Harleß kann zudem einen weiteren Erfolg verzeichnen. Sie wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst ausgezeichnet. Für ihre Arbeit erhielt sie den Preis für hervorragende Promotionen von weiblichen Studierenden der Ingenieurwissenschaften 2017.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Dr.-Ing. Alexandra Harleß
Prof. Dr.-Ing. Eberhard Franz
Fakultät Verfahrenstechnik

Externe Partner:
Helmut-Schmidt-Universität Hamburg
Hochschule Koblenz
APROVIS GmbH

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 Fasadenelemente aus Biopolymeren über die effiziente Energienutzung in Gebäuden bis hin zur Verkehrsforschung sind alle relevanten Themen für die Städteplanung der Zukunft im Blick.

Wie Architektinnen und Architekten auf der Grundlage der Space Syntax-Methode neue Konzepte für öffentliche Räume entwickeln, lesen Sie auf den nächsten Seiten.



Das computergestützte Modell visualisiert die Zusammenhänge zwischen gebautem Raum, Wegenetz und menschlicher Aktivität

Das Gespräch führte Claudia Pollok mit Prof. Ingrid Burgstaller

Die Analysemethode ist bei Architektinnen und Architekten durch die Digitalisierung heute aktueller denn je

Elektro-Ladesäulen oder Überwachungskameras auf dem Gehweg? Wie werden E-Mobility oder unser Sicherheitsbedürfnis den öffentlichen Raum künftig verändern? Das sind Fragen, mit denen sich Städteplanerinnen und -planer in den kommenden Jahren auseinandersetzen werden. Seit den 1970er Jahren bietet die Space Syntax-Methode ein neutrales Analyse-Tool, das die Wechselwirkung zwischen menschlicher Aktivität und gebautem Raum visualisiert. Im Interview erklärt Professorin Ingrid Burgstaller von der Fakultät Architektur der TH Nürnberg, welche Erkenntnisse Architektinnen und Architekten schon heute aus der Space Syntax-Methode ziehen.



OHM Journal Frau Professorin Ingrid Burgstaller, eines ihrer Forschungsgebiete ist Space Syntax. Was fasziniert Sie an der Methode?

Prof. Ingrid Burgstaller Space Syntax ist eine Analysemethode, mit der Architektinnen und Architekten sowie Städteplanerinnen und -planer Zusammenhänge zwischen gebautem Raum, Wegenetz und menschlicher Aktivität untersuchen und visualisieren. Durch die computergestützten Modelle wird zum Beispiel dargestellt, wie integriert oder abgeschieden ein bestimmter Ort oder Stadtteil im gesamten Stadtsystem ist. Das besondere an der Methode ist, dass sie absolut neutral ist. Sinnesein-

flüsse und äußere Faktoren wie Licht, Lärm, Ästhetik oder Werbung werden dabei nicht berücksichtigt. Mit Space Syntax können Architektinnen und Architekten den Ist-Zustand analysieren und anschließend auf dieser Grundlage ein neues Raumkonzept entwerfen, das sie wiederum auf seine räumlichen Auswirkungen überprüfen.

Wie ist Space Syntax entstanden und welche Rolle spielt die Methode heute?

Bill Hillier und Julienne Hanson entwickelten seit 1970, als sie sich im Rahmen einer Forschungsarbeit an der Bartlett School of Architecture mit sozialen Schwierigkeiten in neuen Siedlungen in



Mit „Space Syntax“ die Stadt der Zukunft gestalten

Abb.: Ingrid Burgstaller / Gunnar Tausch / Christian Schwander / Sven Vorliczky / Sophie Helmann



Welche Erkenntnisse haben Sie durch Space Syntax über das Gebiet Nürnberg – Fürth gewonnen?

Die axiale Analyse hat vor allem gezeigt, dass die Fürther Straße zwar als Hauptverbindung die beiden Städte verbindet, doch das Wegegeflecht über die Grenzen dünn ist. Deswegen ist das Gebiet nicht gut in die beiden Städte integriert. Ein Grund dafür sind die Pegnitzauen, die Bahn, der Frankenschnellweg und die U-Bahn-Strecke, die aus städteplanerischer Sicht gewaltige Barrieren darstellen. Ein Lösungsansatz, um diese Gebiete besser zu integrieren, könnte sein, die Siedlungsgrenzen stärker über die Barrieren der Infrastrukturen zu vernetzen. Dass dies schwierig ist, ist jedem klar, der dieses Gebiet kennt. Das heißt zum Beispiel, gewerbliche Nutzungen, die typisch für Stadtrandgebiete sind, wie z. B. Kläranlagen oder Industriegebiete, künftig nicht nur für städtische Nutzungen (Wohnen, Arbeiten, etc.) umzunutzen sondern mit dem Wegenetz jenseits der Infrastrukturen an den richtigen Stellen miteinander zu vernetzen. Hier hilft Space Syntax bei der Beurteilung der neuen räumlichen Wertigkeit.

Sie vermitteln die Space Syntax-Analyse auch Ihren Studierenden. An welchem Projekt arbeiten Sie in diesem Semester?

In diesem Semester biete ich ein Seminar an, in dem die Studierenden Entwürfe für eine neue Umgebung der U-Bahn-Station Maximilianstraße an der Fürther Straße erarbeiten. Bei der Gestaltung einer U-Bahn-Station sind zum Beispiel Kriterien wie Verständlichkeit oder Sicherheit wichtig. Die Studierenden überlegen, was die Fußgängerinnen oder die Fußgänger sehen und welche Zugänge aufgrund des Wegesystems richtig wären. Auf diese Weise lernen sie die Möglichkeiten von Space Syntax als Analyse- und Planwerkzeug kennen. Während ich die praktische Anwendung erprobe, bietet mein Kollege Prof. Gunnar Tausch einen Schwerpunkt zu den methodischen und technischen Hintergründen an.

London beschäftigten. Die Methode hat sich seither schrittweise weiterverfeinert. Durch die Digitalisierung sind die Möglichkeiten der Analyse schier unerschöpflich geworden. Das Space Syntax Symposium in Lissabon, an dem ich im Juli 2017 teilgenommen habe, ist das beste Beispiel dafür, wie aktuell die Methode heute weltweit ist. Prof. Gunnar Tausch und ich haben dort unsere Forschung über das Gebiet Nürnberg – Fürth vorgestellt, bei der wir die Space Syntax-Methode angewendet haben.

Die Wahlmöglichkeiten von Routen zwischen Nürnberg und Fürth haben sich im geschichtlichen Wandel geändert (Abb. links und rechts)

Abb.: Ingrid Burgstaller/Gunnar Tausch/Christian Schwander/Sven Vorliczky/Sophie Hellmann

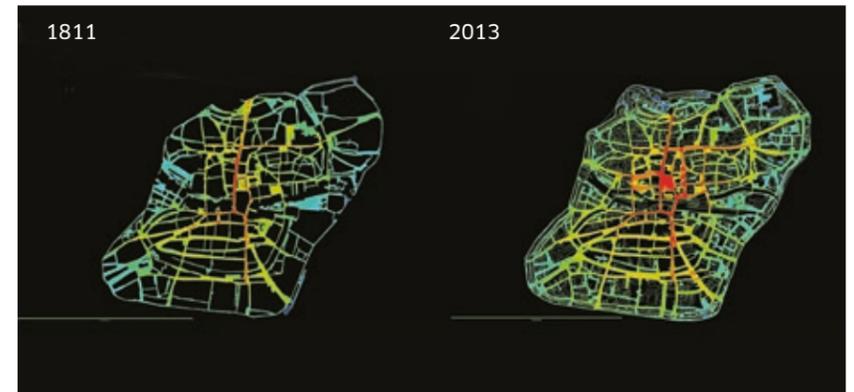


Wie werden Städteplanerinnen und -planer mit Space Syntax die Stadt der Zukunft gestalten?

Für Städteplanerinnen und -planer werden in Zukunft neue Fragen hinzukommen. Welche Möglichkeiten bieten sie Fußgängerinnen und Fußgänger im Vergleich zu den anderen Verkehrsteilnehmern in Städten? Wird es womöglich Elektro-Ladesäulen oder Überwachungskameras auf Gehwegen geben? Werden die Barrieren durch das technische Equipment durch z. B. fahrerlosen Individualverkehr höher oder nimmt der Verkehr ab? Um mögliche räumliche Auswirkungen durchzuspielen und auf ihre Wechselwirkung zu testen, ist Space Syntax ein geeignetes Werkzeug. Ein anderes Thema, das uns schon heute immer mehr beschäftigt, ist, wie wir im ländlichen Raum eine weitere Zersiedelung vermeiden können und durch Konzentration bessere Verknüpfungen mit den Metropolen erreichen können.



Die Space Syntax-Analyse macht den Wandel der Nürnberger Altstadt von 1811 zu heute sichtbar
Abb.: Ingrid Burgstaller/Gunnar Tausch/Steven Dave/Christina Götz



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

BÜRO ■ VERWALTUNG ■ EDV ■ IT

- Personalüberlassung
- Personalvermittlung
- Projektlösungen

Find us on Facebook

Anzeige



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 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 eine Experteneinschätzung zum ‚Autonomen Fahren‘ – nicht nur eine technologische, sondern auch eine gesellschaftliche Herausforderung mit einer hohen ethischen Komplexität. Eine völlig neue Option der Mobilität.



Die Netzwerke der Fahrzeuge kommunizieren per Radar, Laser und 3D-Kamera

Das Gespräch mit Prof. Dr. Stefan May und Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari führten Astrid Bergmeister und Sophie Gredinger

Faszinierend. Sicher. Zukunftsorientiert.

Wird jetzt alles anders? Sehen die Autos der Zukunft aus wie eine rollende Lounge? Wieviel mentale und soziale Wertschöpfung ist durch die Rationalisierung des Fahrens möglich? Das Thema Sicherheit ist der limitierende Faktor im Autonomen Fahren. Eine Experteneinschätzung von Prof. Dr. Stefan May und Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari.

OHM Journal Herr Professor May, Sie sind Experte für Automation an der TH Nürnberg. Ist der Weg zum autonomen Fahren unumkehrbar?

Prof. Dr. Stefan May Der Markt wird letztendlich entscheiden. Auch in den 1970er und 90er Jahren gab es Forschungsspitzen zum Thema Künstliche Intelligenz. Man könnte davon ausgehen, dass der Hype auch dieses Mal wieder abflaut. Aktuell engagieren sich aber große Unternehmen mit viel Geld in den Projekten. Die Themen 'Autonomes Fahren' und Automatisierungstechnik in den Fabriken haben ein hohes Potenzial, das lässt sich jetzt deutlich erkennen.

Was sind die Treiber für Geld und Potenzial?

Die Wertschöpfung. Ein Kunde bezahlt nicht für nicht-wertschöpfende Tätigkeiten in einer Fabrik, wie zum Beispiel den Transport von Waren. In produzierenden Unternehmen sind viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an logistischen Prozessen beteiligt. Dieses immense Potenzial können Unternehmen durch den Einsatz von Transport-Robotern heben. Im Straßenverkehr ist dieser Aspekt ein noch stärkerer Treiber. Täglich sitzen Menschen im Auto, um zur Arbeit und wieder nach Hause zu fahren, eine tote Zeit. Man muss sich auf den Verkehr konzentrieren, kann nicht nebenbei Zeitung lesen oder eine E-Mail beantworten. Vie-

le Menschen sind bereit eine Sonderausstattung zu bezahlen, um diese Zeit zu gewinnen, und sei es auch nur, um sich schlafen legen zu können.

Wann werden autonome Steuerungssysteme so sicher sein, in fünf oder zehn Jahren?

An einem bestimmten Punkt auf der Entwicklungsskala hat eine Innovation die entscheidende Marktreife und ist in der Wahrnehmung der meisten Menschen ‚einfach da‘. Ich gehe davon aus, dass gerade diese autonomen Steuerungssysteme den Durchbruch zuerst in einem anderen Land schaffen, z. B. in China. Dort ist auch das gesellschaftliche Bedürfnis nach maximalen Sicherheitsstandards nicht im gleichen Umfang tief verankert wie in Deutschland. Eine Chance für Fernost, um sich am Markt der Zukunft zu positionieren.

Wie wird sich auch in Deutschland eine Akzeptanz in der großen Breite entwickeln?

Die Technologie wird kommen, mit Sicherheit, und sie wird sich über Generationswechsel entscheiden. Sie wird den Fahrerinnen und Fahrern, die schon lange im Straßenverkehr unterwegs sind, endlich mehr Sicherheit und weniger Konkurrenzkampf zum Beispiel auf der Autobahn bieten. Heute empfinden noch viele das individuelle Fahren als Frei-

heit. Jugendliche und junge Erwachsene, die das individuelle Fahren nicht als Statussymbol kennen, werden es aber auch nicht vermissen. Sie müssen in einer Fahrschule auch nicht viel Geld bezahlen, um zu lernen, wie man ein Auto fährt. Ich denke, über genau diesen generationenübergreifenden Effekt wird sich die Technologie durchsetzen.

Was sind technologisch die größten Herausforderungen aus Sicht der Automation?

Menschen bewegen sich beim autonomen Fahren oder bei automatisiert arbeitenden Produktionsmaschinen in der Fabrik im gleichen Arbeitsraum wie die Maschinen. Dabei ist ein sehr hohes Maß an Sicherheit für die Menschen in der Umgebung der automatisiert arbeitenden Maschinen zu gewährleisten. Es ist die stärkste Herausforderung für die Entwicklerinnen und Entwickler. Eines der wichtigsten Szenarien für die Automobilhersteller ist, das Fahrzeug für Kinder sicher an einem Spielplatz vorbeifahren zu können.

Wie funktioniert das technische Prinzip des autonomen Fahrens?

Die Anforderung an die Automation ist, dass sich die kognitiven Fähigkeiten der Fahrerinnen oder des Fahrers in den autonom gesteuerten Abläufen abbilden. Die Entwicklerinnen und Entwick-

Experteneinschätzung

Autonomes Fahren

Autonomes Fahren ermöglicht neue Zeitpotenziale



ler definieren zunächst Messprinzipien. Diese erfassen mit Sensoren die Umgebung und erzeugen eine Informationslage, die ausreichend ist, um durch die Sensordatenverarbeitung die richtigen Handlungen abzuleiten – ein hoch komplexer Vorgang.

Das Entstehen eines Massenmarkts in der Automation hat dazu geführt, dass sich dieser Erkennungs- und Steuerungsprozess durch die Entwicklung immer neuer Messprinzipien stetig verbessert hat. Sobald Innovationen einen neuen Markt erzeugen, entsteht ein starker Schub für weitere technologische und gestalterische Entwicklungen. Im kommenden Markt wächst dadurch mit einer hohen Dynamik ein starkes technologisches und wirtschaftliches Potenzial.

Ich denke, erst nach einer Übergangsphase wird die Technik so ausgereift sein, dass die Hersteller die Sicherheit für vollkommen autonom gesteuerte Abläufe garantieren werden. In den zur Zeit auf dem Markt befindlichen Modellen lassen sich die autonomen Funktionen aktivieren, aber die Fahrerin oder der Fahrer muss selber trotzdem eingreifbar sein und darf das Lenkrad nicht vollständig aus der Hand lassen. Sollte es zu einem Unfall kommen, ist so auch die Rechtslage geklärt. Diese Übergangsphase wird aber irgendwann enden. Auf lange Sicht wird das autonome Fahren sicherer sein als das individuelle Fahren, denn autonom fahrende Autos kommunizieren miteinander nach zuvor definierten Algorithmen und Referenzmodellen, so dass das politische Ziel der Europäischen Union mit ‚0 Unfalldoten‘ erreichbar ist. Dagegen ist das individuelle Fahren stimmungs- und müdigkeitsabhängig, durch unterschiedliche persönliche Fahrstile geprägt und dadurch fehleranfälliger.

Herr Professor Tavakoli Kolagari, Sie erforschen an der TH Nürnberg das autonome Fahren. Einmal für Laien: Autofahrerinnen und -fahrer geben ein Ziel ein, das Auto fährt selbstständig durch den Verkehr dorthin, alle Abläufe werden automatisiert gesteuert und als Fahrerin oder Fahrer vertreiben Sie sich mit anderen Dingen die Zeit. Ist das so?

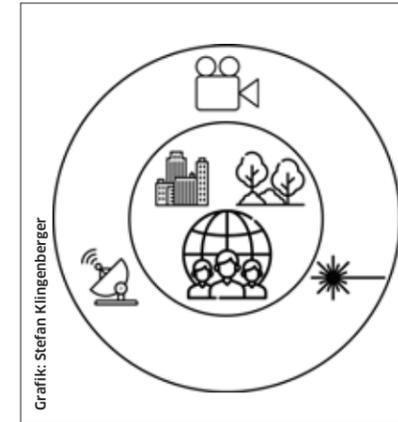
Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari Das ist das Ziel. Die Sicherheit ist der limitierende Faktor im autonomen Fahren. Daher liegt im Aufbau des Forschungsbereichs ‚Automotive Software Systems Engineering‘ an der TH Nürnberg der thematische Schwerpunkt auf der Softwareentwicklung für eine optimale Sicherheit autonomer Fahrzeugsysteme. Das bezieht sich auf drei Aspekte: Erstens: Das optimierte Erkennen von Objekten und die Möglichkeit, daraus angepasste Handlungen unter der Verwendung von Techniken des maschinellen Lernens abzuleiten. Zweitens: Die Sicherheit der vernetzten Systeme gegen Angriffe von außen. Dritter Punkt: Die Zusammenführung dieser beiden Aspekte in einer fundamentalen IT-Architektur innerhalb des Rahmens einschlägiger Standards der Automobilindustrie.

Wir haben das Internet jetzt schon im Auto, aber noch nicht die etablierten Schutzmechanismen, mit denen unsere Bürocomputer bereits seit Jahren ausgestattet sind. Leider greift die Analogie zwischen Bürocomputer und einem intelligenten Kontrollsystem für das autonome Fahren zu kurz; eine ‚Firewall‘

für das Auto der Zukunft gibt es nicht, sie muss erst neu erfunden werden. Dafür ist es nötig, jahrelange Praktiken zu verwerfen und neue Methoden für die Sicherheit von fahrenden Computern zu entwerfen.

Wie auch immer sich das Auto der Zukunft entscheiden wird, besonders unklar erscheint mir zum jetzigen Zeitpunkt die Frage der Haftung im Falle eines Unfalles: Unplausibel ist die Haftbarmachung eines menschlichen Fahrers, der selber keine Kontrolle über das Auto hatte, und womöglich – „konform zu den künftigen Gesetzen“ – gar keinen Führerschein in unserem Sinne besitzt. Wenig überzeugend ist für mich ebenfalls die Übertragung der Haftung auf den einzelnen Automobilhersteller, weil Entscheidungen des Fahrzeugs entweder konform zu den bereits heute in der Breite diskutierten Referenzszenarien ausfallen oder auf Berechnungen des neuronalen Netzes basieren, deren Details dem Entwickler naturgemäß unbekannt sind, oder weil eine akute Entscheidung im Verbund mit anderen Fahrzeugen getroffen wird.

Das ‚Internet der Dinge‘ bietet einen neuen Lebensentwurf mit einem hohen Komfortgrad, der einen starken technologischen Sicherheitsstandard erfordert. AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) ist ein internationaler Zusammenschluss aus Unternehmen der Automobilindustrie, die Gruppe entwickelt eine offene und standardisierte Softwarearchitektur für automobiler Steuergeräte. In der aktuellen Version öffnet sich der Standard auch für das



Grafik: Stefan Klingenberg

autonome Fahren und vielfältige, automobiltypische Computerplattformen. Unsere Forschungsgruppe arbeitet als assoziiertes Mitglied an der Weiterentwicklung von AUTOSAR mit. Gerade für das autonome Fahren und die damit verbundenen Herausforderungen ist eine herstellerübergreifende, internationale Zusammenarbeit von Industrie und Forschung besonders wichtig, damit die Restrisiken minimiert und letztlich gesellschaftlich tragfähig werden.

Radar, Laser und 3D-Kamera bilden die Außenwelt ab und liefern die Entscheidungsgrundlage für die "neuronalen Netze"



Wie schätzen Sie die Sicherheit autonomer Systeme gegen Hackerangriffe ein, um fehlgeleitete Entscheidungen zu vermeiden?

Prof. Dr. Stefan May Es ist ein grundsätzlicher Nachteil, dass technische Systeme manipulierbar sind. Vorstellbar sind wirtschaftliche oder politische Attacken mit der Beeinflussung von einem Multi-Roboternetz, das sich auf die Verkehrsinfrastruktur auswirkt. Ziel muss es also sein, dass jedes System individuell ist und wenn eines geknackt ist, dürfen alle anderen Systeme nicht betroffen sein. Eine Störung darf sich nur singular auswirken. Die Authentizität von Informationen aus anderen Systemen muss also irgendwie nachprüfbar sein.

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari Die digitale Steuerung des autonomen Fahrens basiert auf einem neuronalen Netz, also einem Algorithmus, der ähnlich dem menschlichen Gehirn trainiert werden kann, ein sogenanntes ‚lernendes System‘. Als Teil eines automobilen Steuergeräts ist dieses Netz ein mögliches Hackerziel.

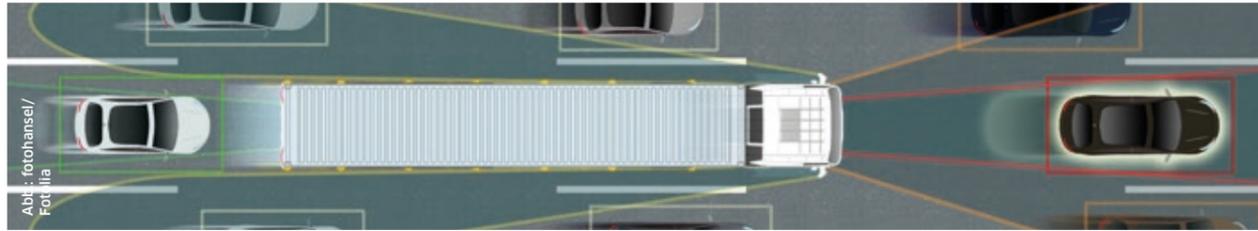
Damit man den Algorithmen, die häufig auch Entwicklerinnen und Entwicklern unbekannt sind, und nach denen ein neuronales Netz agiert, nicht in allen Fällen unkontrolliert die (gegebenenfalls falschen) Entscheidungen überlässt, benötigen wir definierte Referenzszenarien. In diesen Szenarien sind bindende Vorgaben für dieses neuronale Netz definiert.

Wir sind die treibende Kraft von intelligenter Technik in einer vernetzten Welt.

Mit über 1.000 Spezialisten an 14 Standorten schaffen wir zukunftsweisende IT-Solutions und Embedded Solutions für Fahrzeuge, Maschinen und Electronic Devices. Werden Sie Teil des Teams und starten Sie jetzt Ihre Karriere bei GIGATRONIK.

www.gigatronik.com/karriere

The power of Smart Connected Solutions



Wie geht die Maschine mit ethischen Entscheidungen bei Kollisionen um? Wie wird eine Maschine eine solche Entscheidung treffen?

Prof. Dr. Stefan May Menschen treffen nicht immer eine objektivierbare richtige, intelligente Entscheidung. Aber ein wichtiger Aspekt ist: Die meisten Menschen treffen Entscheidungen intuitiv auf ihr eigenes Überleben ausgerichtet. Verbunden mit dem Durchbruch des autonomen Fahrens für einen Massenmarkt wird auch die Diskussion um einen gesellschaftlichen Konsens kommen: Soll die Referenz lauten – das System schützt immer mit höherer Priorität die Insassen. Oder soll sie so definiert werden, dass eher ein draußen spielendes

Kind geschützt wird als fehlgeleitete Fahrerinnen und Fahrer. Würden Kunden das tatsächlich kaufen? Viele Menschen wären vermutlich sehr skeptisch gegenüber einem Fahrzeugsystem, bei dem sie selbst im Zweifel den Schaden hätten, im Sinne des Verursacherprinzips. Andere würden kein Auto kaufen, das so programmiert ist, dass es zwar sie selber schützt, aber im Versagensfall eher ein Kind überfährt. Als Ingenieur würde ich eher einem Computer zutrauen, die optimale Entscheidung für diese Situation treffen zu können. Menschen sind eine Black Box, ihre Entscheidungen sind nicht kalkulierbar und hängen von vielen Faktoren ab. Schaut man sich jedoch die Zahl der Verkehrsunfälle oder

Die Netzwerke der Fahrzeuge stimmen sich im Fahrverhalten ab

der brenzligen Situationen an, würde sich die Verkehrssicherheit insgesamt durch das autonome Fahren erheblich verbessern.

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari Die in der Presse seit einiger Zeit diskutierten ethischen und juristischen Fragen rund um das autonome Fahren resultieren unmittelbar aus den schon erwähnten Szenarien neuronaler Netzwerke. Plötzlich werden Prozesse, die in Sekundenbruchteilen ablaufen und die bisher vom Zufall bestimmt waren, bewertbar und damit

kontrollierbar. Die Frage ist zum Beispiel, ob das Fahrzeug auf den Fußgänger, der mutwillig vor das Auto springt, zusteuert, oder ob das Auto ein Ausweichmanöver versuchen soll, das möglicherweise die Insassen gefährdet. Das Verhalten des Systems in diesen Referenzszenarien kann technisch als Einschränkung der Entscheidungsfreiheit des neuronalen Netzes eingebaut werden. Die so entwickelten Systeme sind als Komposition einer fortschrittlichen Sensorik, Steuerung und Antriebstechnik sowie der Intelligenz dem menschlichen Fahrer überlegen.

Professor May, welche Komponenten führen letztlich zu den Fahrerentscheidungen?

Prof. Dr. Stefan May Es stehen parallel mehrere Systeme zur Verfügung, um unterschiedliche Objekte zu erfassen. Radarsensoren können Fahrzeuge aufgrund ihrer metallischen Struktur registrieren. Zur Erkennung einer Person können Stereokameras eingesetzt werden, Infrarotkameras erhöhen die Nachtsichtfähigkeiten und eine Thermokamera bietet gar den Vorteil, Mensch oder Tier bei völliger Dunkelheit zu sehen. Wir sollten uns klar machen: Wir als Menschen haben zur Beurteilung des Geschehens mit unseren Augen nur eine Stereokamera sowie das Gehör. Systeme mit zusätzlichen Sensoren sind daher dem menschlichen Wahrnehmungsapparat deutlich überlegen. Wenn es möglich ist, mit einer Kamera die Funktionalität des menschlichen Auges umzusetzen, ist damit der Status Quo schon erreicht. Zwar kann man auch einen menschlichen Fahrer mit diesen Sensordaten versorgen. Die Umsetzungsprozesse über das Auge sind aber dann deutlich langsamer. Das autonome Fahren bietet den zusätzlichen Vorteil der schnellen Kommunikation zwischen den Fahrzeugen. Beispielsweise können an Kreuzungssituationen Fahrzeuge ihre unterschiedlichen Blickwinkel austauschen – das ist ein Informationsvorteil gegenüber der menschlichen Wahrnehmung.



Forschungsgruppe "Autonomes Fahren" der TH Nürnberg

Was muss ein automatisiertes System können, damit es erkennt: Da steht ein Baum oder da steht ein Mensch?

Dazu stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Die Klassifizierung ‚Person‘ statt Baum ist einfach, auch wenn es keine 100-prozentige Erkennungsquote geben wird. Computer haben in Tests schon heute eine Erkennungsrate, die dem Menschen im Durchschnitt überlegen ist, Stichwort ‚Deep Learning‘. Besteht in der Programmierung eine Unsicherheit in der Definition von Referenzsituationen, und erscheint eine Verwechslung möglich, so muss in der Vorgabe das autonom gesteuerte Fahrzeug an einer solchen Stelle langsamer vorbeifahren.

Professor Tavakoli Kolagari, eine neue Technologie braucht zielgruppenorientiertes Marketing, basierend auf Akzeptanz. Wann fahren wir alle autonom gesteuert?

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari Eine Studie von McKinsey prognostiziert für 2030 einen Anteil von 15% voll autonom fahrender Fahrzeuge bei Neuzulassungen und im White Paper der Europäischen Kommission von 2011 wird für das Jahr 2050 das Ziel von nahe Null Unfalltoten auf europäischen Straßen ausgegeben. Das ist unmittelbar mit dem autonomen Fahren verbunden. Eine Verringerung fataler Unfälle ist in diesem Ausmaß nur durch einen vollständigen Ersatz des ‚menschlichen Faktors‘ möglich; Software lässt sich nämlich nicht ablenken und ermüdet nicht.

Wo sehen Sie Chancen für die TH Nürnberg, diesen Prozess mitzugestalten?

Prof. Dr. Stefan May Wir haben an der TH Nürnberg alle Disziplinen der Ingenieurwissenschaften, die wir für die Entwicklung des autonomen Fahrens benötigen. Je komplexer das System, umso mehr müssen sich die einzelnen Disziplinen wie beispielsweise Elektrotechnik, Informationstechnik und Maschinenbau miteinander verzahnen. Vorstellbar wäre, das Thema in die bestehenden Hochschulstrukturen weiter zu integrieren. **Können Sie sich Kooperationen mit Unternehmen vorstellen oder haben Sie schon konkrete Planungen?** Aus meiner Perspektive: Mobile Robotik basiert auf dem gleichen Anwendungsszenario, und hier ist zu sehen, dass viele regionale Hersteller wie zum Beispiel die Firma Bosch, die die autonomen, fahrerlosen Transportsysteme mit uns entwickelt hat, an einem Produkt arbeiten. Asiatische Forschungsteams erforschen beispielsweise die Altenpflegerobotik und investieren viel Geld, um menschenähnliche Systeme bauen zu können. In Europa sind wir in der Softwareentwicklung gut aufgestellt, aber in der Mechatronik, dem menschenähnlichen Agieren von Robotern, haben wir erheblichen Entwicklungsbedarf. Ich gehe davon aus, dass sich noch neue Märkte entwickeln, die wir heute noch gar nicht sehen.

bertrandt

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

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 technischen Fakultäten der TH Nürnberg forschen 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 umweltgerechte Unternehmensführung.

Informieren Sie sich auf den folgenden Seiten über neuartige Verfahren wie den 3D-Druck. Auch wenn das gedruckte eher eine Zukunftsoption ist - es sind bereits mehr als die Anfänge auf dem Weg dahin realisiert.

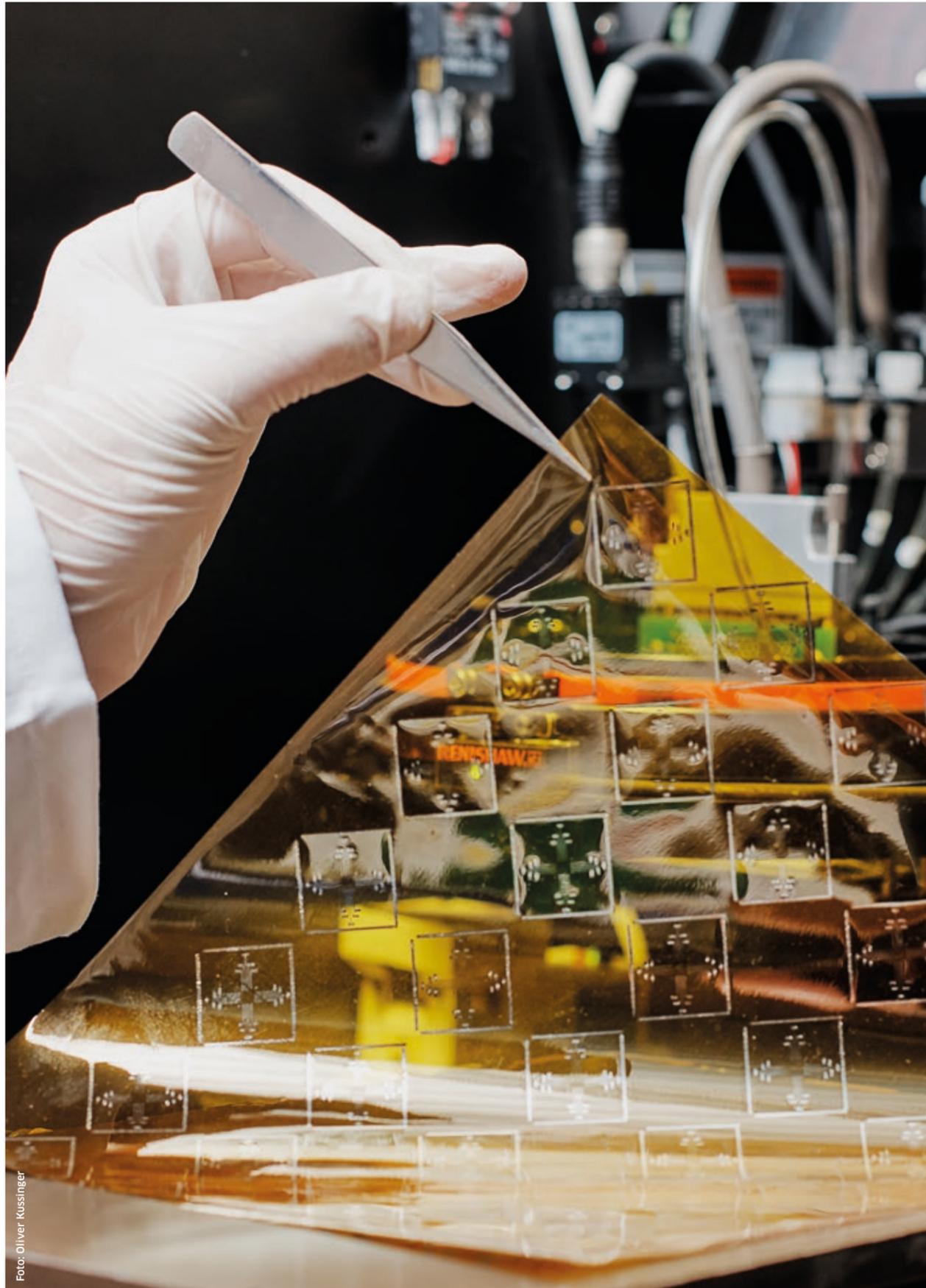


Foto: Oliver Kussinger

Durch den Inkjet-Druck werden Strukturen
auf ein flexibles Foliensubstrat gebracht



Additive Fertigung bietet neue Möglichkeiten

Jasmin Bauer

Sicher, wirtschaftlich, flexibel – die gedruckte Elektronik hat ein enormes Wachstumspotenzial

Digitale Druckverfahren sind schnell und unkompliziert, sie ermöglichen es, unterschiedliche funktionale Materialien auf die verschiedensten Oberflächen zu drucken. Die Technik ermöglicht somit die Fertigung elektronischer Baugruppen für eine Vielzahl technischer Geräte. Am Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung der TH Nürnberg untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Labors für Aufbau- und Verbindungstechnik (Fakultät efi) neue Verfahren zur Herstellung der gedruckten Elektronik.

„MecDruForm“

Gefördert vom:



AVerdi

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ob bei Sensoren, Smartphones oder Autoradios – elektronische Baugruppen sind im digitalen Zeitalter zentrale Bestandteile in vielen Anwendungsbereichen. Sie sind die Kernstücke von elektronischen Geräten, die Industrie ersetzt mechanische Funktionen zunehmend durch elektronische. Um die Herstellung

der Produkte zu vereinfachen, verstärkt sich die Entwicklung, die elektronischen Funktionen in einem Fertigungsschritt direkt in die Produktgehäuse zu integrieren.

Digitale Druckverfahren bieten für die Herstellung solcher mechatronischen Baugruppen einen schnellen und di-

rekten Lösungsansatz. Die Technologie ermöglicht es, eine Vielfalt von funktionellen Materialien auf verschiedene Oberflächen aufzutragen. Das ermöglicht die Realisierung von komplexen Funktionsoberflächen, wie Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten, direkt im Druckverfahren. Dadurch verringert

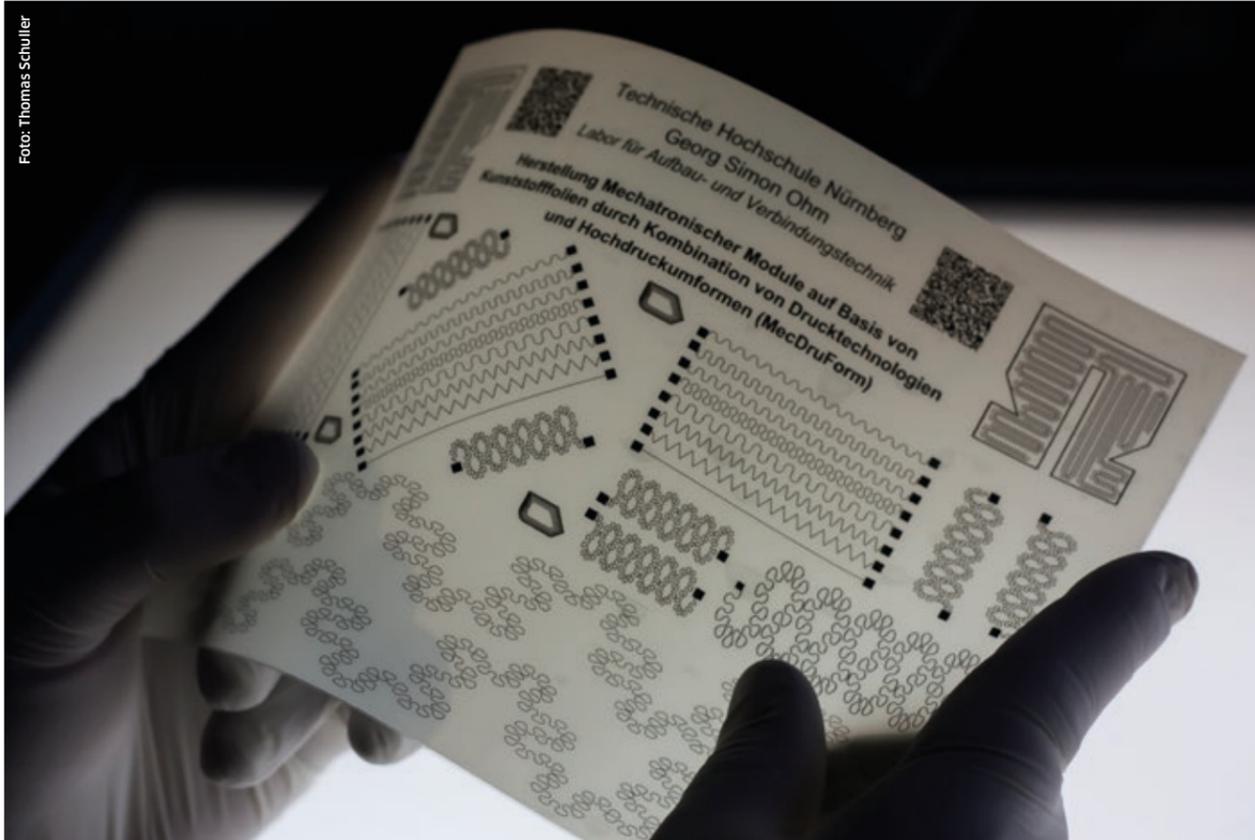


Foto: Thomas Schuller

Die gedruckten, verformbaren Leiterbildstrukturen stellen die Funktionalität der Baugruppen in Bereichen mit hoher Dehnung sicher



sich die Fertigungskomplexität deutlich. Eine mögliche digitale Drucktechnik ist der Inkjet-Druck, bei dem das Schaltungsbild direkt mittels einer Computergrafik an den Drucker übertragen wird. Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger von der Fakultät Elektrotechnik, Feinwerktechnik und Informationstechnik der TH Nürnberg forscht mit seinem Team an der Optimierung dieser Technik für die Fertigung von Schaltungsträgern. Aktuell arbeitet das Team an zwei Entwicklungs- bzw. Forschungsprojekten im Bereich der additiven Elektronikfertigung. Im Fokus steht dabei jeweils die Herstellung gedruckter elektronischer Baugruppen. Im Projekt „MecDruForm“ (Laufzeit Mai 2017 - April 2021) untersucht das Forschungsteam innovative Ansätze zur Realisierung dreidimensionaler und multifunktionaler elektronischer Baugruppen. Die Schaltungsträger, spritzgegossene Kunststoffbauteile mit metallischen Leiterbahnen, erfüllen neben den elektrischen Funktionen auch mechanische, thermische oder optische Funktionen.

„Die industriell etablierten Verfahren zur Herstellung dreidimensionaler Schaltungsträger sind meist kompliziert, teuer und wenig flexibel. Sondermaschinen tragen die elektronischen Bauteile auf die Oberflächen auf. Das macht den Prozess langsam und teuer.“

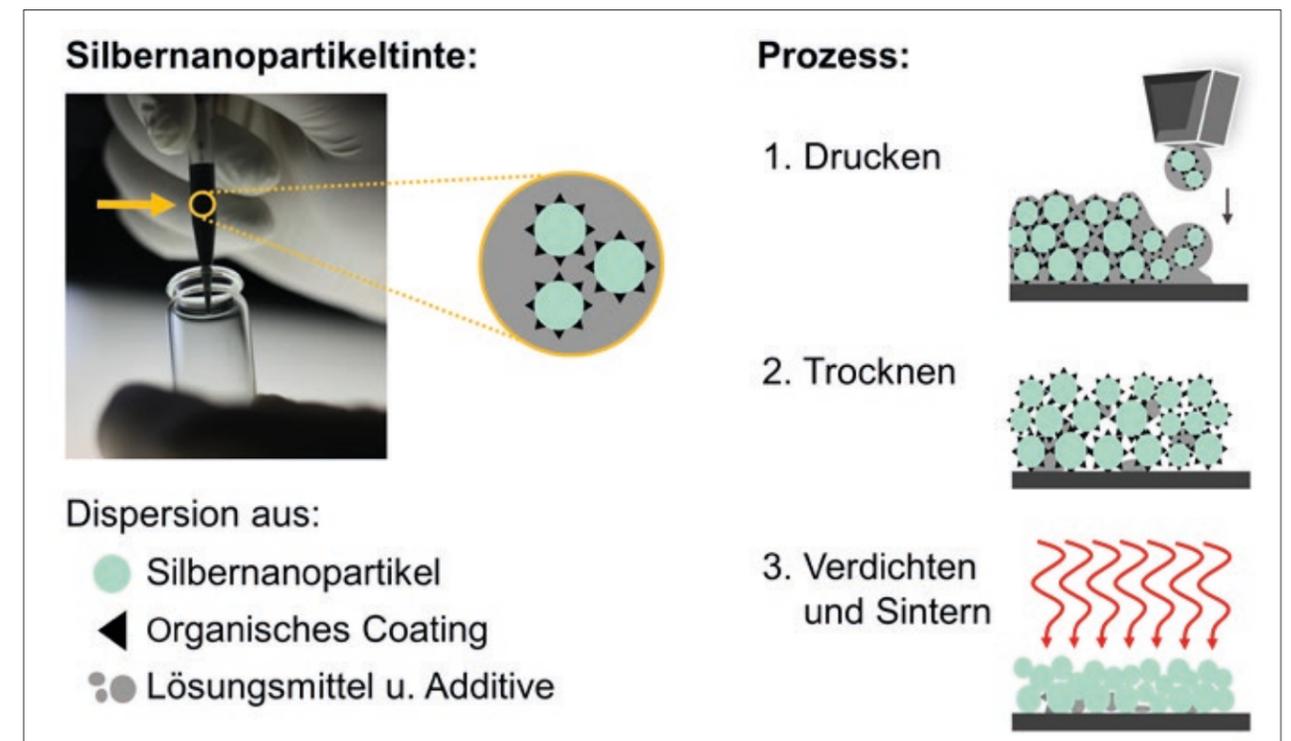
Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen im Projekt „MecDruForm“ die wirtschaftlich sinnvolle Herstellung von flexiblen Schaltungsträgern im ebenen Zustand durch additive Druckverfahren. Dabei müssen die gedruckten Schaltungsträger den gestellten Anforderungen entsprechen und es muss möglich sein, sie prozesssicher mit elektronischen Bauteilen zu versehen. Eine weitere Anforderung ist, dass die Schaltungsträger für die Weiterverarbeitung geschützt sind. Anschließend erfolgt die dreidimensionale Verformung und das Hinterspritzen mit Kunststoff. Das Forschungsteam erzeugt

durch dieses Verfahren das Leiterbild prozesssicher, wirtschaftlich und variantenflexibel auf zunächst flexiblen Schaltungsträgern. Ein wichtiger drucktechnischer Aspekt im Projekt MecDruForm sind aufgewickelte Leiterbildstrukturen. Dadurch können Schädigungen in stark strapazierten Bereichen mit hoher Dehnung während der Umformung verringert bzw. verhindert werden. Dadurch ermöglicht das Team zukünftig eine ökonomische Serienproduktion von mechatronischen Baugruppen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt im Rahmen des Programms „Forschung an Fachhochschulen“ mit insgesamt 750.000 Euro.

Die Tinten für den digitalen Druck funktionaler Schichten sind oftmals mit metallischen Nanopartikeln gefüllt und bilden so eine Grundlage für das Verfahren der additiven Elektronikfertigung. Das Drucksystem trägt sie in Form von z. B. Leiterbahnen auf die entsprechenden Trägerwerkstoffe auf. Die aufgetragenen Strukturen haben zunächst jedoch noch nicht die gewünschten elektrischen Eigenschaften, erst durch die thermische Nachbehandlung werden die gedruckten Strukturen elektrisch leitfähig. Im Forschungsprojekt „AVerdi“ (Laufzeit Juli 2017 - Juni 2019) untersuchen Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger und sein Forschungsteam alternative Trocknungs- und Verdichtungsverfahren für die gedruckten Leiterbahnen. Das Projekt der Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e. V. wird über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Schematische Darstellung der Tintenbestandteile (links) und des Trocknungs- und Verdichtungsprozesses (rechts)
Abb.: Labor für Aufbau- und Verbindungstechnik, TH Nürnberg



Volles Programm für

Finanzen & Karriere.



Mit dem richtigen Ratgeber kommst du besser durchs Studium und in den Job: MLP ist dein Gesprächspartner in allen Finanzfragen und bietet dir zudem spezielle Seminare und Analysen an.

mlp-financify.de/
MLP Finanzdienstleistungen AG
Rudolphstraße 28, 90489 Nürnberg
Dein Ansprechpartner Matthias Kratzsch
Tel 0911-20524-61, matthias.kratzsch@mlp.de



Finanzen verstehen. Richtig entscheiden.

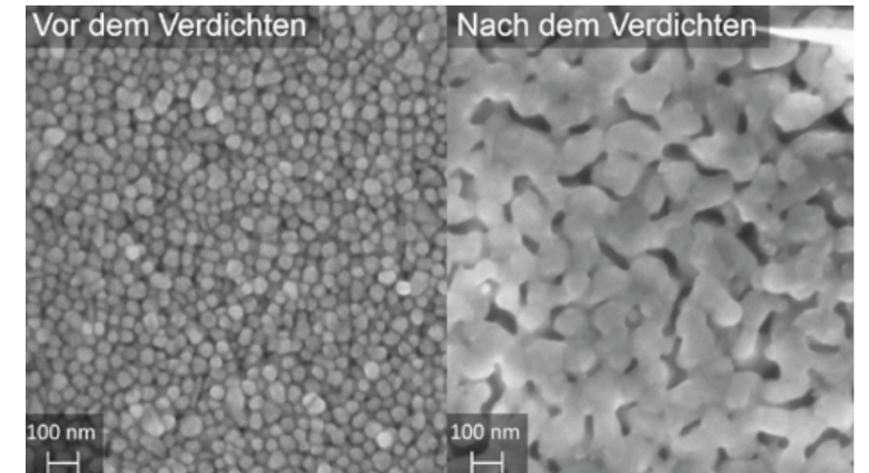


„Das Trocknen und das Verdichten sind zwei essentielle Prozessschritte, um eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit, sowie eine gute Haftfestigkeit von gedruckten Leiterbahnen auf polymeren Substraten zu ermöglichen.“

Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger

Derzeit erfolgt das Trocknen und das Verdichten durch einen thermischen Prozess. Das erfordert jedoch einen hohen Energieeinsatz und impliziert eine hohe thermische Belastung und eine lange Prozessdauer, deshalb ist dieses Verfahren nicht wirtschaftlich. Das Ziel des Projekts „AVerdi“ ist die Reduzierung der Prozesszeit und damit die kostengünstige Fertigung von gedruckter Elektronik. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln dafür alternative Verdichtungstechnologien weiter. Beispielsweise setzen sie zur Verdichtung der Tinte eine selektive Laser-Bestrahlung ein.

Die gedruckte Elektronik eröffnet aufgrund der Materialien- und Strukturvielfalt in vielen Bereichen neue Möglichkeiten. Mit Druckverfahren wie dem Inkjet-Druck lassen sich die unterschiedlichsten Trägerwerkstoffe wie Keramik, Papier und Metall berührungslos bedrucken.



„Das Verfahren arbeitet voll digital. Daher lassen sich die gewünschten Strukturen ohne zusätzliche Werkzeuge direkt aus den vorliegenden CAD-Daten drucken. Damit ist auch die Flexibilität bei der Stückzahl und bei Änderungen gewährleistet.“

Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger

Der Bereich der gedruckten Elektronik hat in den kommenden Jahren weltweit ein enormes Wachstumspotenzial. Die Technologie entwickelt sich immer weiter und so werden bald Displays, Batterien, Photovoltaik, Sensoren und vieles mehr gedruckt. Eine Zukunftsvision ist die ausschließlich additive Herstellung dreidimensionaler Elektronik- und Mechatroniksysteme durch die Kombination von additiver Mechanik- und Elektronikfertigung.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg forschen bereits jetzt an den Produktionsverfahren, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von gedruckten funktionellen Strukturen.

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen einer Silbernanopartikeltinte vor (links) und nach (rechts) dem Verdichten. Foto: Labor für Aufbau- und Verbindungstechnik, TH Nürnberg

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Marcus Reichenberger
Jewgeni Roudenko
Julian Schirmer

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik
Informationstechnik

Dr. Jens Helbig
Institut für Chemie, Material- und
Produktentwicklung

Externe Partner:

MecDruForm: Institut für Materialwissenschaften, Hochschule Hof, Micro Systems Engineering GmbH, RF Plast GmbH
Averdi: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik), adphos digital printing GmbH, Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Dr. Höhle AG, GSB-Wahl GmbH, Neotech Services, SEHO Systems GmbH, Zollner Elektronik AG, Netzwerk nanoInk

Neue Materialien



M

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.

Elektromobilität ist einer der technologischen Zukunftsbegriffe. Allerdings sind auf dem Weg zum Massenmarkt noch einige Herausforderungen zu lösen. Auf den folgenden Seiten lesen Sie, wie die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg an neuen Elektroden für Wasserstoff-Autos als umweltschonende Mobilitätstechnologie forschen.



Forschung an neuen Elektroden für Wasserstoff-Autos

Valeria Ilina

Für eine neue Generation von Brennstoffzellen

Entsteht damit das Potenzial für eine neue Welle der E-Mobilität? Eine Brennstoffzelle erzeugt durch eine chemische Reaktion Strom. Eine Membran bildet das Grundgerüst der Zelle, sie ist beidseitig mit einer katalytisch aktiven Elektrode beschichtet. Die Elektrode besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einer hohen spezifischen Oberfläche, allerdings ist ihre Lebensdauer begrenzt.

Prof. Dr. Uta Helbig aus der Fakultät Werkstofftechnik hat erfolgreich ein Ersatzmaterial erforscht. Gemeinsam mit Prof. Dr. Dennis Troegel und Prof. Dr. Sebastian Walter arbeitet sie nun an einem Verfahren, um eine große Menge des Ersatzmaterials „kohlenstoffdotierter Titanoxidnanotubes“ herzustellen und die bisher verwendeten Elektroden zu ersetzen.

Ein Auto, das geräuschlos fährt und die Umwelt schont – das gibt es bereits. Elektro-Autos könnten den Durchbruch in ein neues Zeitalter der Mobilität definieren. Um massentauglich zu werden, ist neben der noch zu geringen Reichweite und der noch nicht ausreichenden Infrastruktur vor allem der zu hohe Stromverbrauch eine entscheidende Forschungsfrage. Eine Alternative sind Wasserstoff-Autos. Ein umweltfreundliches Brennstoffzellensystem treibt das Fahrzeug an. Unterstützt durch katalytisch aktives Platin entsteht aus Wasserstoff und Sauerstoff in zwei Teilreaktionen ein Wassermolekül. Der Katalysator

erleichtert die chemische Reaktion und senkt die Aktivierungsenergie an den Elektroden. Über die Membran, ein spezielles Polymer (eng. polyelectrolyte membrane), findet ein Protonenaustausch statt. Die Elektronen fließen über die Elektroden – so entsteht ein Stromfluss. Wasser ist das einzige Abfallprodukt aus dieser Reaktion. Bereits 2013 hat die Fakultät Werkstofftechnik ein Kooperationsprojekt mit einem deutschen Automobilhersteller erfolgreich abgeschlossen. Der Fokus des Projekts war die Suche nach Optionen, die die Elektrodenstabilität erhöhen. Aus dieser Forschung resultiert das röhren-

förmige und neuartige kohlenstoffdotierte Titanoxid (cTNT), das als vielversprechendes Material in PEM-Brennstoffzellen eingesetzt werden kann. An dem interdisziplinären Projekt arbeitet Prof. Dr. Uta Helbig gemeinsam mit Prof. Dr. Dennis Troegel aus der Fakultät Angewandte Chemie und Prof. Dr. Sebastian Walter aus der Fakultät Elektrotechnik Informationstechnik (efi) gemeinsam weiter. Ihr Ziel ist es, mit Blick auf eine industrielle Anwendung eine konstante Qualität und höhere Ausbeute an cTNT zu erzeugen.

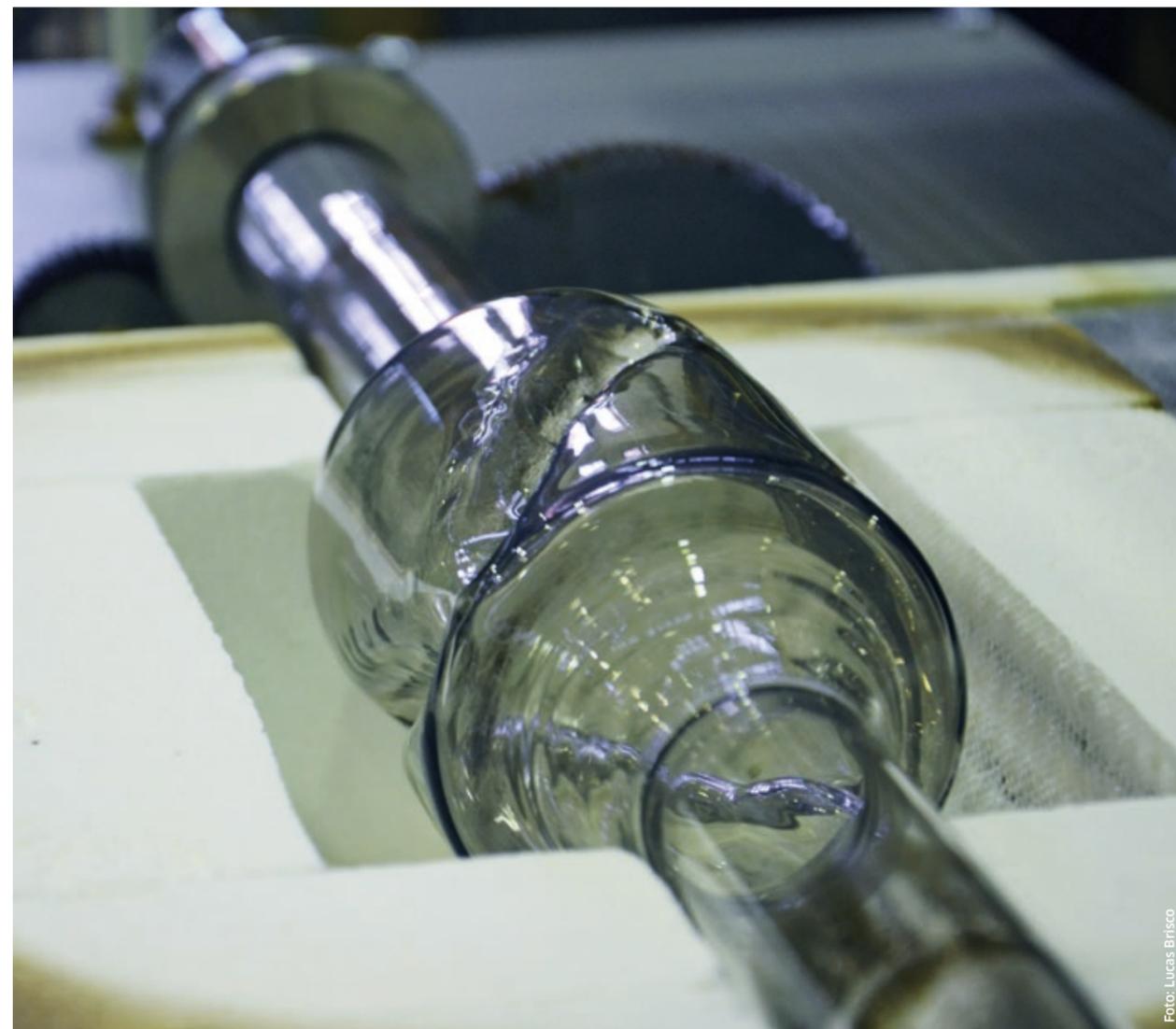


Foto: Lucas Brisco



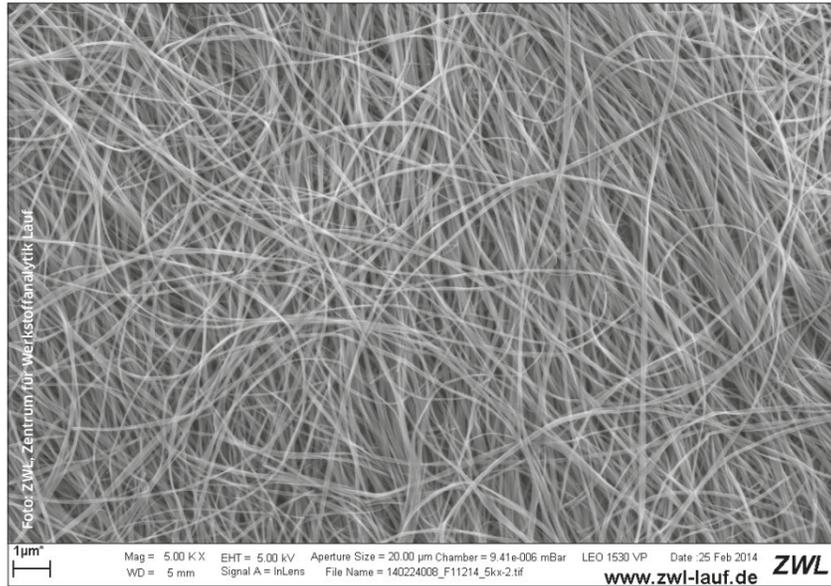
„Kritisch sind häufige Lastwechsel, die den Kohlenstoff oxidieren lassen und das Material der Elektrode zersetzen.“

Prof. Dr. Uta Helbig

Wasserstoffelektroden bestehen aus einem leitfähigen Material, in der Regel aus Kohlenstoff. Um die Lebensdauer zu erhöhen, verwendet das Forschungsteam als Ersatzmaterial Titanoxid in einer besonderen Form – als Nanoröhren. Diese Röhren wären langlebig genug, aber ohne eine weitere Anpassung sind sie nur halbleitend und damit unbrauchbar. Erst durch die Verbindung mit Kohlenstoff sind sie verwendbar. Durch eine carbo-thermische Behandlung werden während der Herstellung Kohlenstoffatome in die Struktur eingebracht – sie wird dotiert. In der Folge verändert sich das Material, es wird schwarz und leitfähig. In einem Drehreaktor aus Glas wird dafür Titanoxid im Ethin/Stick-

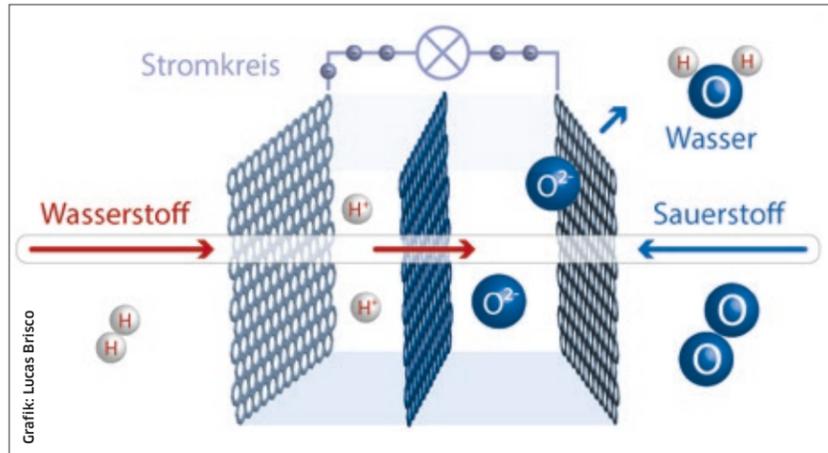
Im Drehreaktor entsteht das Vorstufenpulver

stoff-Gasfluss unter Temperatur behandelt, das Ethin-Molekül liefert dabei den Kohlenstoff. Die Zersetzung lässt kohlenstoffhaltiges teilweise reduziertes Titanoxid-Pulver entstehen – zunächst ein Vorstufenpulver, noch ohne Nanotubes. In einem Teflon-Gefäß entstehen die zu Bündeln zusammengelagerten Nanotubes. Das kohlenstoffdotierte Titanoxid-Pulver wird in heißer Natronlauge behandelt. Die Verwendung des Teflons als Material ist hier ein entscheidender Aspekt. Die Lauge würde das Glasgefäß aufgrund seiner chemischen Eigenschaften anätzen und zerstören.



Nanotubes im kohlenstoffdotierten Titanoxid

Der Aufbau einer PEM-Brennstoffzelle: Die Brennstoffzelle besteht aus zwei Elektroden, die durch eine Membran getrennt sind. Durch die chemische Reaktion von Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) wird elektrische Energie erzeugt. Es fließt Strom und als Abfallprodukt entsteht Wasser.



Aus dem dotierten Titanoxid bilden sich in der heißen Lauge die Nanotubes. Das Ergebnis ist eine Flüssigkeit mit Pulver, das abfiltriert wird. Durch die entstandene Röhrenform in der Flüssigkeit erhöht sich die spezifische Oberfläche des Materials. Derzeit bestehen noch viele offene Fragen, an denen die Arbeitsgruppe forscht. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen, welche Prozesse bei der Herstellung durchlaufen werden und wie genau sich die Atome in die Struktur einfügen.



Prof. Dr. Uta Helbig forscht an kohlenstoffdotierten Titanoxidnanotubes

„Unsere Zukunftsvision ist, dass die Elektrode komplett aus kohlenstoffdotierten Nanotubes besteht.“

Prof. Dr. Uta Helbig

Es bilden sich nach der derzeit gängigen Vorstellung im Pulver Schichten, die sich ablösen und zu „Röllchen“, den Titan-Nanotubes werden. Sie sind sechs bis 30 Nanometer groß und lassen sich nur mit einem Transmissionselektronenmikroskop messen. Die Johannes-Gutenberg-Universität Mainz unterstützt die Forschungsgruppe bei diesem Vorgang. Das Team um Prof. Dr. Uta Helbig untersucht die Struktur und den Bildungsmechanismus des neuartigen Materials, um eine ausreichende Menge für die Entwicklung von Brennstoffzellensystemen herzustellen. Gelingt die Weiterentwicklung im Pilotmaßstab, können die kohlenstoffdotierten Titanoxid-Nanotubes den Kohlenstoff in PEM-Brennstoffzellen ersetzen und damit eine neue Perspektive für Wasserstoff-Autos schaffen.



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

- Prof. Dr. Uta Helbig
Fakultät Werkstofftechnik
- Prof. Dr. Dennis Troegel
Fakultät Angewandte Chemie
- Prof. Dr. Sebastian Walter
Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik
- Informationstechnik
- Institut OHM-CMP



Im Teflon-Gefäß entstehen die Nanotubes



www.aprovis.com

Deine Karriere-Chance in einer Zukunfts-Branche!

Energie ist unser Thema. Wir arbeiten an der effizienten Energienutzung und damit an der Reduktion des CO₂-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 junges Team mit 120 Mitarbeitern mehr als 5000 Projekte auf internationaler Ebene erfolgreich.

- Wir suchen dich:**
- Projekt- / Vertriebsingenieure (Maschinenbau, Verfahrens- oder Umwelttechnik)
 - Elektroingenieure
 - Diplomanden, Praktikanten, Werkstudenten

- Und dafür stehen wir:**
- Sehr gute Entwicklungsperspektiven
 - Flexible Arbeitszeiten
 - Work-Life-Balance
 - Arbeitsplatzsicherheit



APROVIS Energy Systems GmbH · Ornauer Str. 10 · 91746 Weidenbach · Deutschland · Tel.: +49 (0) 9826 / 65 83 - 0 · Fax: +49 (0) 9826 / 65 83 - 110 · info@aprovis.com

Medien und Kommunikation



Neue Technologien in der medialen Welt erzeugen neue Zugänge und ein anderes Nutzungsverhalten 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. Durch neue Technologien entstehen auch neue Kommunikations- und Kunstformen und innovative journalistische Ansätze.

Die TH Nürnberg bildet mit interdisziplinären Zugängen in den Fakultäten Design und Betriebswirtschaft sowie im Studiengang Technikjournalismus im Bereich Medien und Kommunikation aus. Sie engagiert sich in der Erforschung und Entwicklung neuer Kommunikationsformen für die unterschiedlichsten Medien.

Informieren Sie sich auf den nächsten Seiten, wie der Studiengang Medieninformatik der TH Nürnberg die Studierenden auf die neuesten Technologie-Trends vorbereitet. Außerdem lesen Sie, wie sich Institutionen durch eine Kommunikations- und Marketingstrategie erfolgreich im Wettbewerb positionieren.

Medieninformatik – zwischen Roboter „Nao“ und Hightech-Schuh

Valeria Ilina

Neuer Masterstudiengang an der TH Nürnberg

Im Wintersemester 2017/18 startete der Masterstudiengang Medieninformatik an der TH Nürnberg. Die Fakultät Informatik bietet ihren Studierenden ein adäquates und breites Modul-Angebot mit vielen Projekten.

„Für erfolgreiche Bachelor-Absolventinnen und Absolventen gab es bislang in Nürnberg und in der Region keine direkte Möglichkeit, ein Masterstudium anzuschließen. Wir füllen einen echten Bedarf.“

Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz

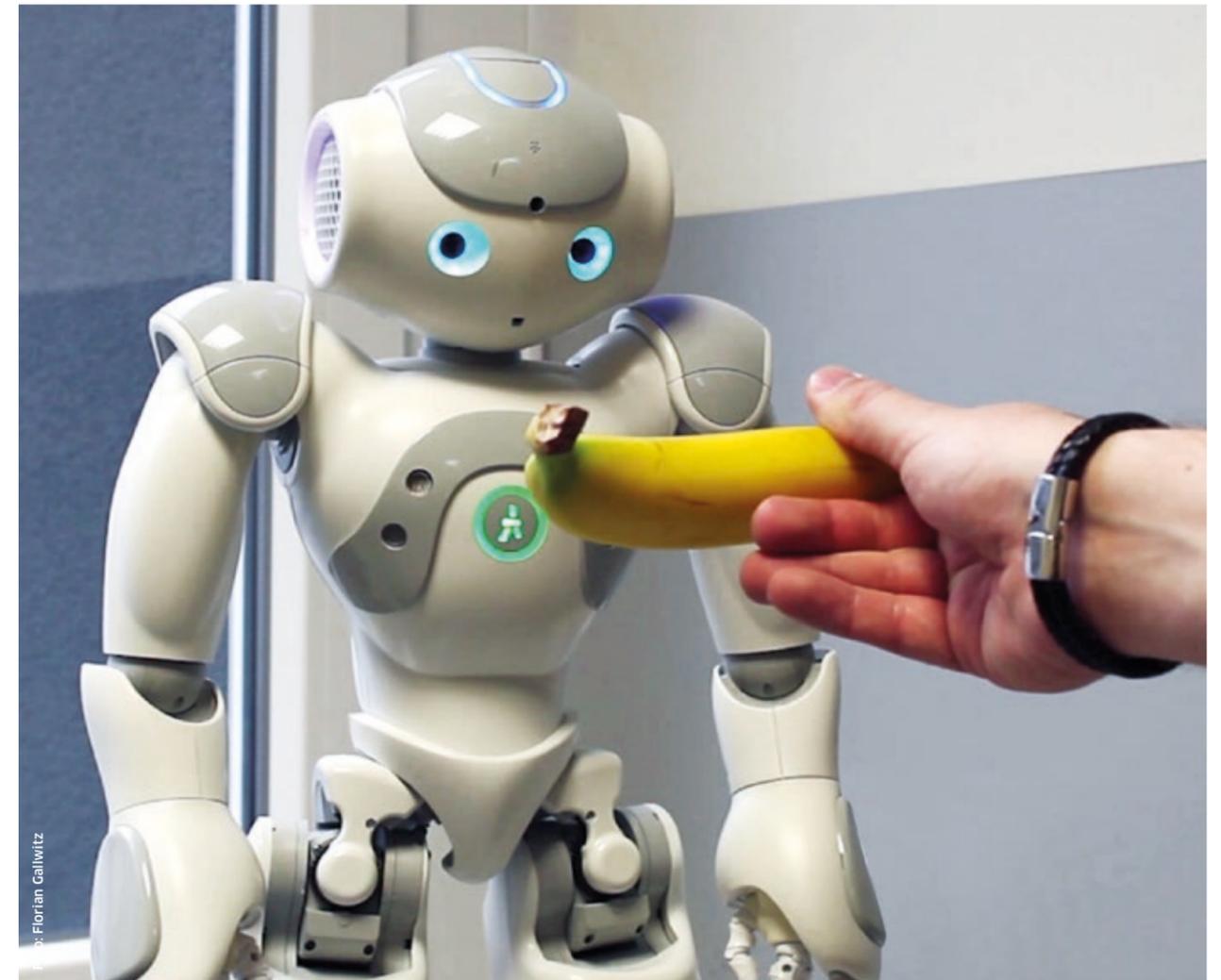
„Augmented- und Virtual Reality“, „Smart Robots“ und „Autonomous Cars“ sind die spannenden Technologie-Trends 2017. Der „Hype-Zyklus“ des Marktforschungsunternehmens Gartner zeigt anhand einer Kurve, welche Phasen der öffentlichen Aufmerksamkeit technologische Innovationen durchlaufen. Das Unternehmen gibt in Prognosen Einschätzungen zu den „Hypes“ der nächsten Jahre. „Die Medieninformatik nimmt die Hälfte dieser neuen Trends mit“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz von der Fakultät Informatik. Er ist Studienberater des im Wintersemester 2017/18 eingeführten Masterstudiengangs „Medieninformatik“. Ausgangspunkt ist der Erfolg des 2009 gestarteten gleichnamigen Bachelorstudiengangs mit jährlich rund 400 Bewerberinnen und Bewerbern auf etwa 40 Studienplätze.

Viele Studierende sind im Anschluss an den Bachelor auf einen anderen Informatik-Studiengang ausgewichen oder haben die Hochschule gewechselt. Im Vergleich zu Medieninformatik-Angeboten anderer Hochschulen ist der Studiengang technisch ausgerichtet. Der Studiengang steht auch Absolventinnen und Absolventen vergleichbarer Studiengänge offen, wie dem Bachelorstudiengang „Media Engineering“ der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi) der TH Nürnberg. Bereits zum Start des Studiengangs lagen mehrere erfolgreiche Bewerbungen aus der Fakultät efi, aber auch anderer bayrischer Hochschulen vor.

„Es ist ein sehr spannender Bereich, der hochaktuell ist: Sobald Menschen mit Computern interagieren, beginnt die Medieninformatik.“

Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz

Der Masterstudiengang gliedert sich in zwei Schwerpunkte: „Interaktive Medien“ stellen den Menschen als Nutzer in den Mittelpunkt. Behandelt werden hier die drei Grundthemen der Medieninformatik: Mensch-Maschine-Interaktion, Medienverarbeitung und Computergrafik. Der zweite Schwerpunkt „Internet und Mobilität“ fokussiert darauf, dass digitale Medien längst allgegenwärtig und digital vernetzt sind. Neben den medieninformatik-spezifischen Fächern haben



Roboter Nao kann Obst erkennen

die Studierenden die Möglichkeit, vier Wahlfächer aus einem breiten Fächerangebot frei auszuwählen, beispielsweise Kryptografie oder IT-Management.

„Wir geben den Studierenden durch den modularen Aufbau des Studiengangs die Möglichkeit, ihre eigenen Schwerpunkte zu setzen.“

Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz

In semesterbegleitenden Projekten arbeiten die Studierenden in Gruppen intensiv zusammen, die Themen diskutieren die Studierenden gemeinsam mit den Dozierenden. Ein spannendes Beispiel ist das Projekt mit Roboter „Nao“: Die Studierenden programmierten den humanoiden Roboter so um, dass er Obst

über eine integrierte Kamera erkannte und dazu passende Smoothie-Rezepte vorschlug. Während des Praxissemesters haben sich die Studierenden bei einem regionalen Schuhhersteller engagiert und an der Entwicklung eines sensorbasierten Hightech-Schuhs mitgearbeitet.

„Kaum eine Branche kommt ohne Medieninformatik aus.“

Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz

Sehr viele alltägliche Bereiche basieren auf Anwendungen der Medieninformatik: Die Medizintechnik, die Spracherkennung in Smartphones, die Steuerung beim autonomen Fahren. Das Ziel eines Masterstudiums ist, Studierenden vertieftes Wissen zu vermitteln und einen

Einstieg in das wissenschaftliche Arbeiten in Forschungsprojekten zu ermöglichen. Den Absolventinnen und Absolventen stehen nach dem Abschluss international viele Chancen in verschiedenen Branchen offen. Mit einem sehr guten Master-Abschluss steht auch die Option einer kooperativen Promotion offen.

Ansprechpartner zum neuen Studiengang:
Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz



Hochschulen in der Öffentlichkeit platzieren

Astrid Bergmeister

Wissen strategisch kommunizieren

Fragen sind der Motor von Forschung, sie generieren Wissen. Das Verstehen, warum etwas so ist, wie es ist, und der tief verankerte Forscherdrang hat die heutige Welt hervorgebracht. Investitionen in Forschung und Innovation modellieren die Zukunft. Erfolgreiches Forschungsmarketing und daraus abgeleitete Wissenschaftskommunikation positionieren eine Institution im Wettbewerb.

„Was haben Wissenschafts- und Unternehmenskommunikation gemein?“ Nach Thomas Gazlig, langjähriger Kommunikationsleiter der Helmholtz-Gemeinschaft: Viel! Ist Wissenschaftskommunikation ein Spezialgebiet der Unternehmenskommunikation?

„Es werden die gleichen Instrumente und Strategien verwendet, lediglich die Inhalte sind meist komplizierter.“

Thomas Gazlig¹

Die professionelle Vermittlung der Forschungsthemen basiert auf einer integrierten Kommunikations- und Marketingstrategie, die Zielgruppen, Botschaften, Ziele und Realisierungsprojekte aufeinander abstimmt. Relevante Stakeholder sind die wissenschaftliche Community, die Politik und Wissenschaftsadministration, Lobbyverbände, die Wirtschaft und die Medien. Neue Wege in der Kommunikation verzahnen sich mit klassischen Informationskanälen und dem Wissens- und Technologietransfer – gesellschafts- und wissenschaftspolitisch ein sehr aktueller Aspekt.

Wie funktioniert die externe und interne Kommunikation für eine wissenschaftliche Organisation? Entscheidender Ausgangspunkt ist die Festlegung einer strate-

¹ Resch-Esser, U. (2011): Themen- oder Key Account Management. In: Wissenschaft im Dialog gGmbH (Hrsg.): 4. Forum Wissenschaftskommunikation, 6.-8. Dezember 2011, Köln.

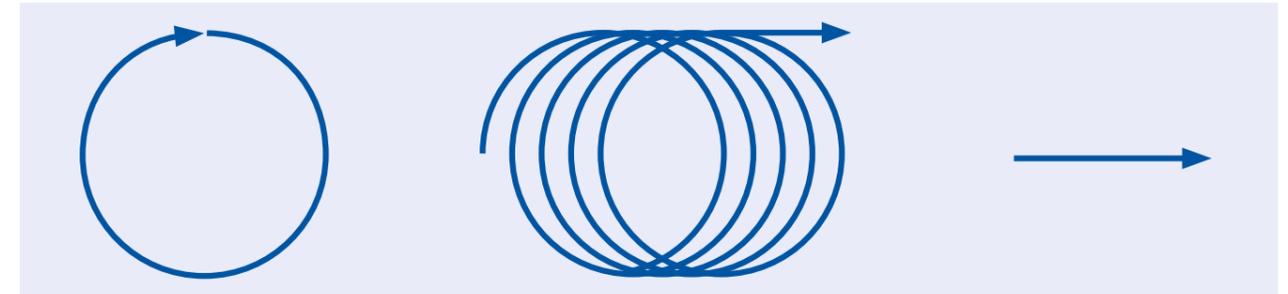
gischen Positionierung für die Organisation. In einer erfolgreichen Realisierung ist die Kommunikation aufeinander bezogen und adressiert den ‚Fisch‘ – den Stakeholder – und nicht den ‚Angler‘ – die Organisation.

Die interne Kommunikation orientiert sich an der Binnenstruktur der Organisation – Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in der Regel Mitglied der Dachorganisation sowie möglicherweise weiterer Organisationseinheiten wie Instituten oder kooperativen Forschungsplattformen. Für die Entwicklung einer erfolgreichen Kommunikation in einem solchen multizentrischen Umfeld ist die Entwicklung von Identifikationspunkten von hoher Bedeutung.

STRATEGISCH KOMMUNIZIEREN

Das strategische Kommunikationsziel von Forschungseinrichtungen adressiert im Wesentlichen folgende Aspekte:

- Eine ziel- und interessenorientierte Kommunikation von neuen Forschungserkenntnissen und innovativen Entwicklungen hin zu den Stakeholdern (verschiedene Formen von ‚Öffentlichkeit‘).
- Die Kommunikation des volkswirtschaftlichen und individuellen Nutzens an den Forschungsergebnissen durch Forschungsmarketing des Wissens- und Technologietransfers. Das meint den systematischen Transfer von Erkenntnissen aus der Forschung in die Anwendung, beispielsweise aus dem Labor in eine Klinik. Dies umfasst auch Lobbyarbeit und die Initiierung von Forschungsk Kooperationen mit geeigneten Unternehmen.



- Branding: Die Verbindung der Kommunikation mit den Leistungen und dem Potenzial der eigenen Forschungseinrichtung, das heißt die Positionierung der Marke. Dazu ist anzumerken, dass die nationale oder internationale Etablierung einer Forschungsmarke und die Durchsetzung ihrer strategischen Positionierung, bezogen auf eine allgemeine Öffentlichkeit, hinsichtlich zeitlicher, finanzieller und personeller Ressourcen sehr aufwändig ist (siehe auch Gazlig 2011).

Drei Abbildungen, drei Symbole für Kommunikation. Angenommen, jeder Punkt dieser Linien steht für eine Kommunikationsbotschaft: Steht der Kreis für eine identische Wiederholung, nichts Neues, so wiederholt die Spirale das Muster und bietet mit jeder Drehung eine veränderte Situation, sie verbindet in der Kommunikation Vertrautes und Neues. Die gerade Linie

Abb.: Markenkommunikation. Nach Brandmeyer, K./Pirck, P./Pogoda, A./Prill, Chr. (2008), Marken stark machen: Techniken der Markenführung, 26

zeigt keine Wiederholung, das System ist zu jedem Zeitpunkt anders: Sie visualisiert eine Kommunikation, die auf keine vertrauten Muster zurückführt, keine Anknüpfungspunkte bietet und damit keine etablierende Markenkommunikation ermöglicht. Die drei Grafiken zeigen: die strategische Lösung ist die Spirale, die veränderte Wiederholung des Musters. Auf abstrakter Ebene visualisiert diese Variante die Struktur erfolgreicher strategischer Kommunikation: Die gezielte, sinnvolle Verbindung von bekannten mit neuen Inhalten und Bildwelten.

10x in Deutschland | 4x weltweit

FÜR DEIN LEBEN GERN ENTWICKELN!

Dein Herz schlägt für die Entwicklung sicherer chirurgischer Geräte? Dann bist du mit deiner Leidenschaft bei uns gut aufgehoben! Für unsere Medizintechnik-Ingenieure spielen höchste Präzision, überdurchschnittlicher Qualitätsanspruch und die Einhaltung essentieller Medizintechnik-Normen eine wichtige Rolle!

Wenn auch du über fundiertes Know-how in der Entwicklung von Embedded Software verfügst, freuen wir uns, dich in unserem Team begrüßen zu dürfen!

Besuche uns auf www.itk-karriere.de oder unter www.itk-engineering.de/branchen/medizintechnik

Mit der Übertragung dieser grundlegenden Aussagen über Markenkommunikation auf die Kommunikation einer Forschungsorganisation entstehen spezifische Fragen. Kommunikation für eine Forschungsorganisation ist ein strategisch ausgerichteter Dialog, in dem in einem besonderen Maße politische, wissenschaftspolitische, volkswirtschaftliche, individuelle, wissenschaftliche und abhängig vom Forschungsfeld auch wirtschaftliche Interessen interagieren. Dieses besondere Interesse in der öffentlichen Wahrnehmung im Diskurs über Forschungsthemen ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass überwiegend Steuergelder eingesetzt werden.

ANALYSE: STÄRKEN-SCHWÄCHEN, CHANCEN-RISIKEN

Ob beeindruckende Bildwelten oder spannende Texte – sie können als Kommunikationsmittel nur dann eine hohe Reputation erzeugen, wenn Kommunikatoren sie zielgerichtet einsetzen und wenn sie glaubwürdig und stimmig sind. Anders formuliert: Die Voraussetzung zum maximalen Nutzen der eingesetzten Ressourcen ist die Analyse der Stärken und Schwächen einer Organisation und der Chancen und Risiken im Wettbewerb – und daraus abgeleitet die Definition einer integrierten Kommunikations- und Marketingstrategie.

Die SWOT Analyse ist ein klassisches Instrument zur Identifikation der Stärken und Schwächen sowie der Chancen und Risiken. Die Marktchancen bezogen auf die Stärken und Schwächen einer Organisation zeigen das strategische Potenzial der Institution – ein idealer Ansatzpunkt für die Kommunikation. In diesem Kontext meint ‚Markt‘ das kompetitive Hochschul- und Forschungsumfeld von sowohl konkurrierenden als auch kooperierenden Organisationen wie auch die gesellschaftlichen Abnehmer dieser Forschungsleistung (Politik, Bevölkerung), die Fördermittelgeber (Politik, Wissenschaftsförderer, Industrie) und die Medien.

Aus der Gegenüberstellung von Organisationsstärken und Marktchancen lässt sich ablesen, welche Aspekte sich in der Kommunikation optimal positiv verstärken lassen und sich beispielsweise für den Transport von zielgruppenspezifischen Aussagen, Bildwelten, Events etc. eignen. Aus der Gegenüberstellung von Organisationsstärken und Marktrisiken lassen sich strategische Ansatzpunkte wie zum Beispiel einer Kommunikation zu Mittelgebern identifizieren. Das Ziel wäre in diesem Fall, das Potenzial der eigenen Organisation zur Beherrschung der Marktrisiken zu kommunizieren, zum Beispiel spezialisierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit vielversprechenden Forschungsansätzen oder bereits nachweisbaren Erfolgen, oder Kooperationen zur Erreichung entsprechender Forschungsziele.

Die Korrelation zwischen der Organisationsschwäche und den Marktchancen einerseits und den Marktrisiken andererseits zeigt, welche Auswirkungen die Organisations-Schwächen im Wettbewerb haben. Sie verdeutlicht die Risiken, die sich für die Organisation aus der vorliegenden Konstellation im Wettbewerb ergeben. „All about people“ verdeutlicht: Der Wettbewerb wird neben Infrastruktur, Ausstattung und Strukturen ganz zentral über Köpfe entschieden. Deutlich werden aber auch die Chancen, die sich positiv gesehen zum Beispiel durch gesellschaftlichen oder volkswirtschaftlichen Bedarf, spezifisch passende Förderprogramme und politische Interessen sowie – in anderer Hinsicht – durch die Schwächen der Konkurrenz ergeben.

Die differenzierte Selbst- und Fremdwahrnehmung der Organisation im kompetitiven Umfeld bietet analytische Ansatzpunkte zur Wahrnehmungs-Beurteilung,

Abb.: Imageanalyse. Nach: Kotler, Ph./Bliemel, F. (2001), Marketing-Management. Analyse, Planung und Verwirklichung, 553, in: Bruhn, Manfred (2007), 159

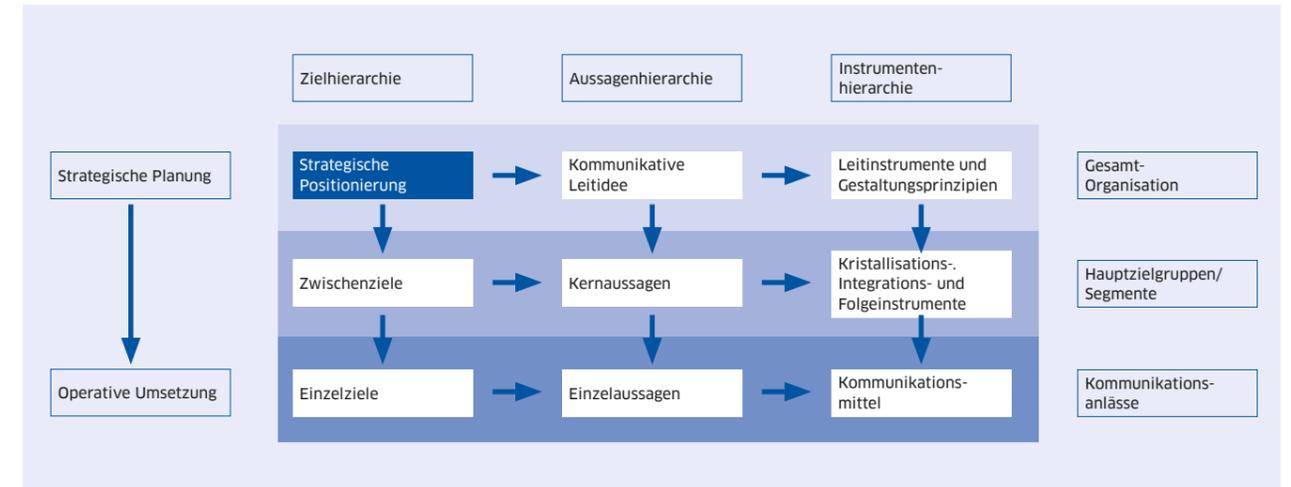
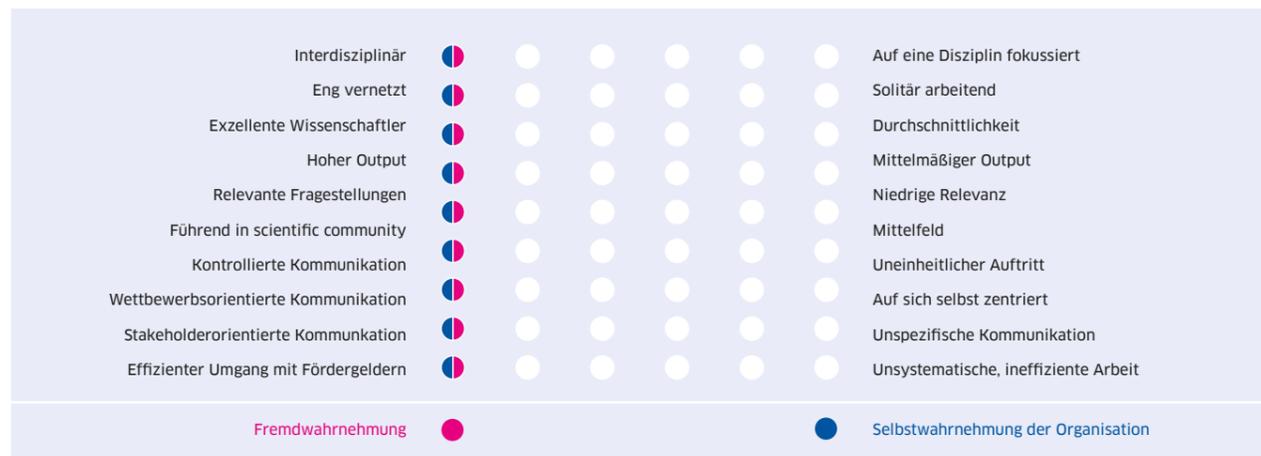


Abb.: Integrierte Kommunikations- und Marketingstrategie. Entnommen aus: Bruhn, M. (2007a), Kommunikationspolitik, 242

ENTWICKLUNG DER MARKETINGSTRATEGIE

Die Entwicklung einer „Integrierten Kommunikations- und Marketingstrategie“ baut auf den vorangegangenen Analysen auf. Die Grafik oben zeigt die horizontale und vertikale Integration: Ausgangspunkt, und in der Zukunft der stete Rückbezugspunkt, ist die Definition der strategischen Positionierung. Daraus leiten sich horizontal die Kommunikative Leitidee (welche Aussagen, Bildwelten etc. transportiert die Forschung) und in Folge die Leitinstrumente und Gestaltungsprinzipien auf der Realisierungsebene ab.

Die „vertikale Integration“ erfolgt durch die Ableitung der Zwischen- und Einzelziele aus der strategischen Positionierung. Aus den Einzelzielen werden horizontal die Einzelaussagen und die entsprechenden Kommunikationsmittel entwickelt. Diese abstrakte Grafik veranschaulicht die Abhängigkeit der operativen Umsetzung mit unterschiedlichen Kommunikationsmitteln von der Entwicklung einer Kommunikationsstrategie.

ZUSAMMENGEFASST

Passgenaue Projekte sind erfolgreich, weil sie an den strategischen Zielen der Organisation ausgerichtet sind und die strategischen Interessen der Organisationseinheiten und der Gesamtorganisation kommunizieren. Die zentralen Aussagen sind stakeholderorientiert, abgeleitet aus Vision, Positionierung und Zielen. Daraus erfolgt die Wahl der Kommunikationsmittel: Evaluiert und qualitätsgesichert. Auch Wissenschafts-PR und Forschungsmarketing haben eine ‚Corporate Function‘, sie sind letztlich ein Management-Tool. Die Kommunikation von Forschungsergebnissen ist nicht losgelöst von der Platzierung der Organisation, an der die Forschung stattfindet. Gelungene Forschungskommunikation wirkt auch nach innen: Eine Bildung von Identifikationspunkten in einem multizentrischen Kosmos entsteht – damit daraus ein langfristiger Erfolg wirkt, ist es wichtig, diesen Prozess gemeinsam mit der Gesamtorganisation zu gestalten.



Quellen und Literatur

Brandmeyer, K./Pirck, P./Pogoda, A./Prill, C. (2008): Marken stark machen: Techniken der Markenführung. Weinheim.

Bruhn, M. (Hrsg.) (2007): Marketing. Grundlagen für Studium und Beruf. Wiesbaden. 122.

Gazlig, Th. (2011): In: Resch-Esser, U. (2011): Themen- oder Key Account Management. In: Wissenschaft im Dialog gGmbH (Hrsg.): 4. Forum Wissenschaftskommunikation, 6.-8. Dezember 2011, Köln. Dokumentation, 17. und <https://wissenschaftskommuniziert.wordpress.com/2011/12/13/nachtrag-was-hat-wissenschaft-mit-coca-cola-zu-tun/>(abgerufen am 13.12.2011).

Kotler, P./Bliemel, F. (2001): Marketing-Management. Analyse, Planung und Verwirklichung. In: Bruhn, M. (Hrsg.) (2007): Marketing. Grundlagen für Studium und Beruf. Wiesbaden. 159.

Resch-Esser, U. (2011): Themen- oder Key Account Management. In: Wissenschaft im Dialog gGmbH (Hrsg.): 4. Forum Wissenschaftskommunikation, 6.-8. Dezember 2011, Köln. Dokumentation, 17 (so diskutiert im Tagungspanel „Zwischen strategischer Positionierung und unbegrenzten Informationsansprüchen: Wieviel Professionalisierung verträgt die Wissenschaftskommunikation?“). Köln. München.

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.

Ein Meilenstein im Schienengüterverkehr und der mobilen Robotik: Die TH Nürnberg zeigt mit einem ‚Demonstrator‘, dass eine autonom fahrende Rangierlok möglich ist. Informieren Sie sich über die erfolgreichen Testfahrten. Wie sich Industrieroboter in kurzer Zeit programmieren lassen, lesen Sie auf den folgenden Seiten.



Foto: Die Cowboys

Die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter führt mit dem Eingabegerät die gewünschten Roboterbewegungen vor



Gefördert vom:



Baukasten für Roboter

Jasmin Bauer

Industrieroboter in kurzer Zeit programmieren und so Unternehmen konkurrenzfähig machen

Neue Entwicklungen in der Roboterprogrammierung ermöglichen den Einsatz von Industrierobotern auch für kleine und mittlere Unternehmen. Damit geht die TH Nürnberg einen weiteren Schritt in die Industrie 4.0 und ist zukunftsweisend für die Wirtschaft.

Hand in Hand mit Maschinen arbeiten – bei der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) verrichten moderne Industrieroboter ihre Arbeitsschritte in direkter Zusammenarbeit mit dem Menschen. Unternehmen setzen Industrieroboter in vielen Bereichen der Fertigung ein, die Roboter übernehmen dabei die körperlich anstrengenden oder immer wieder gleichen Arbeiten. Die neuartigen, sicheren Robotersysteme benötigen keine Schutzzäune und Absperrung mehr, wodurch eine direkte Zusammenarbeit von Robotern und Menschen in einer flexiblen und kompakten Fertigung möglich wird.

Doch während der Programmierung steht der Roboter für die Fertigung nicht zur Verfügung, zudem werden dafür gut ausgebildete Fachkräfte benötigt, wodurch ein Robotereinsatz vor allem für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) unwirtschaftlich ist. Das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Michael Koch und Prof. Dr.-Ing. Peter Heß entwickelt an der TH Nürnberg eine Methode, Industrieroboter einfacher und schneller zu programmieren. Dafür erarbeiten sie im Projekt „Neue Wege in der Roboterprogrammierung mit Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und Motion-Capture (MoCap)“, kurz „MRK&MoCap4Robots“, einen Methodenbaukasten.

„Die Erstellung von Programmen für Industrieroboter erforderte bislang umfangreiche Programmierkenntnisse. Es war notwendig, Einzelschritte und Zielpositionen detailliert und explizit zu programmieren.“

Prof. Dr.-Ing. Michael Koch

Der Methodenbaukasten zur Vereinfachung dieses herkömmlichen Verfahrens setzt sich aus zwei Hauptkomponenten zusammen, die sich gegenseitig ergänzen und so eine neue Roboter-Programmierungsumgebung erzeugen.

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. 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



Foto: Oliver Kussinger

Die sicheren Robotersysteme benötigen keine Schutzzäune und Absperrungen mehr, sie verrichten ihre Arbeitsschritte in direkter Zusammenarbeit mit dem Menschen

Der erste Teil ermöglicht mit Hilfe eines Robotik-Fertigungsbaukastens eine automatische Programmerzeugung. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Unternehmen können damit ohne Programmierkenntnisse mehrere Fertigungsschritte an einen Roboter übergeben. Der Baukasten besteht aus einer Bibliothek von mehreren Teilaufgaben, die je nach Anforderungen kombiniert werden. Der Fertigungsbaukasten erzeugt daraufhin automatisch die nötigen Roboterprogramme. So kann der Roboter Bauteile reihen oder Komponenten der Fertigung sicher für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vorpositionieren. Aber auch schweißen, entgraten und montieren sind für den Roboter mit dieser Programmierung möglich. Im Anschluss werden die entstandenen Roboterprogramme an den realen Roboter übertragen, der die Arbeit durch Sensoren überwacht und ausführt. Dabei kann sich der Roboter bei der Kooperation mit einer Mitarbeiterin oder einem Mitarbeiter durch geeignete Sensoren selbst nachjustieren.

Im zweiten Teil des Baukastens können die Unternehmen mit einem Motion-Capture-System eine Offline-Roboterprogrammierung realisieren. Eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter führt mit einem Eingabegerät, das die Funktionalität von mehreren Roboterwerkzeugen vereint, die gewünschten Bewegungen und Bearbeitungspositionen des Roboters am realen Bauteil vor. Mehrere Kameras der Programmierzelle beobachten dabei die Bewegungsabläufe. Aus diesen gezeigten Positionen erzeugt das System mit dem Baukasten automatisch ein Roboterprogramm, das an den Roboter übertragen wird. Durch dieses Verfahren entstehen bei dem Roboter keine Ausfallzeiten, er kann trotz Programmierung fast durchgehend produktiv eingesetzt werden. Dies ist vor allem für die Bearbeitung von Kleinserien in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sehr wichtig.

„Der Methodenbaukasten ist eine Verbindung der automatischen Programmerzeugung und des Offline-Motion-Capture-Systems mit dem Eingabemedium. Dabei steht die Kollaboration von Mensch und Roboter im Vordergrund.“

Prof. Dr.-Ing. Michael Koch

Gemeinsam mit den Projektpartnern, den Unternehmen Manutec Robotersysteme, Schaeffler Technologies, Advanced Realtime Tracking (ART) und KUKA Roboter, arbeitet das Team an der Umsetzung der fortschrittlichen Technik. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert im Rahmen des Programms „Forschung an Fachhochschulen“ das Projekt. Durch die Forschung an der TH Nürnberg bietet sich vor allem für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) die Chance, mit den Global Playern der Industrie im Wettbewerb zu bestehen und ihre Fertigung intelligenter und somit effektiver zu machen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Michael Koch

Christian Deuerlein (M.Sc.)

Fabian Müller (M.Sc.)

Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung

Prof. Dr.-Ing. Peter Heß

Fakultät Maschinenbau und Versorgungstechnik

Externe Partner:

Advanced Realtime Tracking (ART) GmbH

KUKA Roboter GmbH

Manutec Robotersysteme GmbH Fürth

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG



Foto: Astrid Bergmeister

Ein Meilenstein: Die autonom fahrende Rangierlok ist möglich

Astrid Bergmeister

Die TH Nürnberg ist ein ‚hot spot‘ für neue Entwicklungen in der mobilen Robotik und dem innovativen Schienengüterverkehr

Von der Idee zum erfolgreichen Demonstrator – die TH Nürnberg zeigt, wie Innovationen mit einem hohen Transferpotenzial auf die Schiene gebracht werden. Das autonome Fahren im Rangierdienst ist ein Meilenstein in der Zukunft des Schienengüterverkehrs.

Ein Forschungsteam entwickelt in Kooperation mit der Bahn AG und einem Kooperationsunternehmen aus dem Nürnberger Raum die Steuerung und Sensorik zum autonomen Betrieb von Rangierloks im Güterverkehr.

Die Entwicklung einer Steuerung für eine autonom fahrende Rangierlok ist ein Meilenstein im innovativen Schienengüterverkehr der Zukunft. An der TH Nürnberg zeigt das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon und Prof. Dr. Stefan May mit der Entwicklung eines Demonstrators: Der Güterverkehr der Zukunft wird sich ändern, die autonom fahrende Rangierlok ist möglich. Auch für die Bundesregierung ist die (Teil-) Automatisierung von Güterzügen im aktuellen Masterplan Schienengüterverkehr ein strategisches Ziel in der Zukunftsplanung. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg haben mit hohem Tempo gearbeitet: In nur einem halben Jahr konnten sie

in dem Projekt ‚Vollautomatische Abdrücklok‘, kurz VAL, mit großem Erfolg die Testfahrten in enger Kooperation mit DB Cargo, DB Systemtechnik und dem kooperierenden Unternehmen AAIT aus Nürnberg abschließen. Die erfolgreichen Testfahrten zur ersten automatisierten und digitalisierten Zugbildungsanlage zum vollautomatischen Rangieren und Kuppeln von Güterzügen auf dem Rangierbahnhof München zeigen das enorme Zukunftspotenzial. Für die Testfahrten hat das Forschungsteam die Sensor- und Steuerungstechnik in eine Standard-Rangierlok eingebaut. Die Steuerung besteht im Wesentlichen aus drei voneinander unabhängigen Modulen.

„Mit je einer Sensorbox auf der Vorder- und Rückseite haben wir der Lok digitale ‚Augen‘ gegeben. Der zentrale Leit- und Steuerrechner verbindet die Sensordaten mit dem digitalen Streckenatlas, den Daten der Positionsbestimmung sowie dem Fahrauftrag und errechnet daraus die nächsten Aktionen. Jede dieser Aufgaben ist mit einer anderen Funktionalität belegt.“
Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

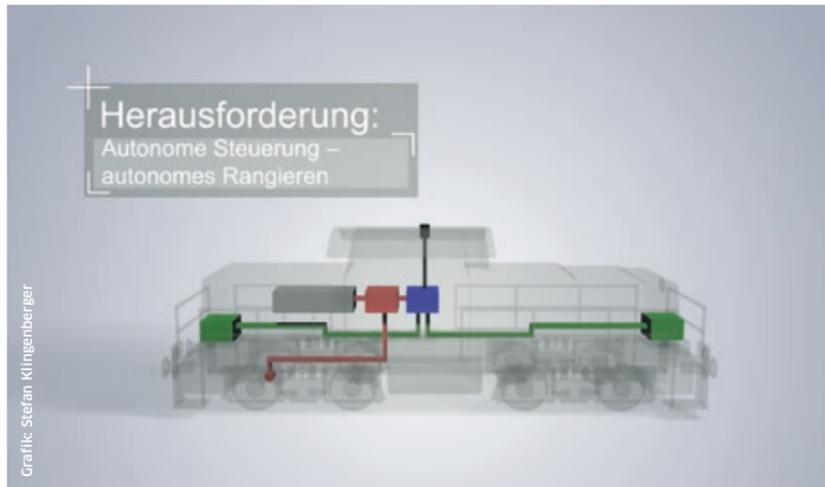
Erfolgreicher Test des Demonstrators einer autonom fahrenden Rangierlok:
Anfahrt auf den Güterwagon



Foto: Astrid Bergmeister

Die Sensorbox ist das ‚digitale Auge‘ der Lok. Die Abbildung der Umgebung setzt sich aus dem Laserscan, der Wärmebild- und der Farbbildkamera zusammen

Die Sensortechnik erkennt den Güterwagen und löst den Steuerungsbefehl aus, in angemessener Geschwindigkeit an den Güterwagen heranzufahren und ihn über den Ablaufhügel des Rangierbahnhofs zur weiteren Verteilung 'abzudrücken'. Die Erkennung eines statischen Hindernisses im Gleisbett bedeutet vor allem, in einem definierten Abstand vor dem Hindernis stehenzubleiben. Bei einem beweglichen Hindernis, wie beispielsweise Gleisarbeitern, ist es zusätzlich erforderlich, dass die Lok einen Pfiff zur Warnung absetzt. Die Steuerung ist so programmiert, dass sie die Signale für diese Aktionen an das dritte Modul, die Fahr- und Bremssteuerung der Nürnberger Firma AAIT weiterleitet. Hier werden die digitalen Signale so umgeformt, dass sie die bis zu 40 Jahre alte Loksteuerung der Demonstrator-Lokomotive in der gewünschten Weise bewegt.



Die 3D-Grafik zeigt die Steuerungskomponenten der autonom fahrenden Rangierlok

Nutze deine Zeit...

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

Wir zählen zu den weltweit führenden Unternehmen in der elektrischen Mess-, Prüf- und Regeltechnik. Unsere Produkte und Systemlösungen zeichnen sich durch innovative Technologien und höchste Zuverlässigkeit aus.

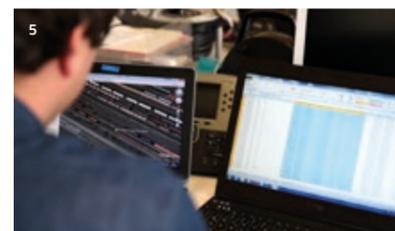
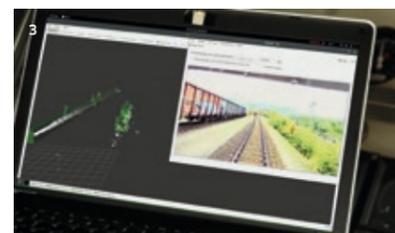
BEWERBUNG UND INFORMATIONEN UNTER:

www.gmc-instruments.de/karriere



WIR SUCHEN FRISCHES GRÜN

GOSSEN METRAWATT



Die Fotos 1-6 zeigen Screenshots aus dem Film „Vollautomatische Abdrücklok VAL 2020“, TH Nürnberg
Fotos: TH Nürnberg



„Die Herausforderung an die Funktionalität besteht darin, diese Abläufe bei unterschiedlichen Temperaturen bei Hitze und Kälte, gleißender Sonne oder Regen sowie bei verschiedenen Wagentypen sicherstellen zu können. Wir haben vielversprechende Ergebnisse, aber bis zu einem Serieneinsatz besteht noch viel Forschungsbedarf.“

Prof. Dr. Stefan May

Beim derzeitigen Demonstrator besteht die Sensorik aus einem Laserscanner, einer Wärmebild- und einer Farbbildkamera. Der Auswertungsalgorithmus führt die Daten aus diesen drei Quellen in ein Umgebungsmodell zusammen. Die Steuerung erhält aus diesem Modell die Informationen, um im Wesentlichen drei Aufgaben mit hoher Sicherheit und Präzision zu erfüllen: Das Erkennen eines Güterwagens, in Differenzierung dazu das Erkennen eines statischen sowie eines beweglichen Hindernisses wie Tiere oder Menschen.

Mit der umgebauten Lok als Demonstrator und den erfolgreichen Testfahrten ist eine erste Phase abgeschlossen.

„Unser Ziel mit einem Zeithorizont von drei bis fünf Jahren ist die Entwicklung eines serienreifen Prototypen mit der Untersuchung und Erprobung weiterer Sensortypen. Wir planen, das modular aufgebaute System auch auf andere Lokomotivtypen auszurüsten. Ideen hierzu haben wir bereits in der Schublade.“

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

Das Projekt der autonom fahrenden Rangierlok zeigt den langen Innovationsstrang in Nürnberg zum Thema Schienenverkehr auf. Mit dem Adler wurde im Jahr 1835 zwischen Nürnberg und Fürth die erste Bahnverbindung in Deutschland gebaut. Auch mit der autonom fahrenden U-Bahn nimmt Nürnberg eine Vorreiterrolle ein. Die erfolgreiche Realisierung dieses hoch innovativen Projekts zeigt das hohe Transferpotenzial der TH Nürnberg.

Zum Institut für Fahrzeugtechnik (IFZN) der TH Nürnberg:

Das Institut für Fahrzeugtechnik (IFZN) der TH Nürnberg ist erfolgreich in der angewandten Forschung und Entwicklung für das Kompetenzfeld Verkehr und Logistik der Metropolregion Nürnberg. Im Cluster Bahntechnik nimmt das Institut eine führende Position innerhalb der wissenschaftlichen Einrichtungen ein.

Zum Forschungsbereich AutonOHM:

Das Labor für mobile Robotik forscht an Algorithmen zur Umweltwahrnehmung und Steuerungskonzepten mobiler Roboter. In zahlreichen Industrieprojekten ist es seit vielen Jahren Partner für den Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen in den Bereichen Roboterkontrollarchitekturen, Lokalisierung und Kartographie. Seit 2012 nimmt das Labor mit dem Team AutonOHM an internationalen RoboCup-Wettkämpfen teil und gewann bereits die Deutsche Meisterschaft in den Disziplinen „Erkundung (Rescue)“ und „Logistik (@work)“.

Beteiligte externe kooperierende Partner:

AAIT, Nürnberg: Entwicklung der Fahr- und Bremssteuerung, die die Befehle des Leit- und Steuerrechners in Bewegungen der Lokomotive wandelt

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.

Antikörper sind intelligenter als Krebszellen: Einblicke in die innovative Krebsforschung der TH Nürnberg in Kooperation mit der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität finden Sie auf den nächsten Seiten.



Eine neue Therapieoption für Leukämie und Lymphome: Antikörper sind intelligenter als Krebszellen

Astrid Bergmeister und Claudia Pollok

Die TH Nürnberg forscht gemeinsam mit der Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU)

Krebs ist eine Volkskrankheit. Fast jeder zweite Deutsche erkrankt im Laufe seines Lebens daran. Eine neue therapeutische Strategie gegen Leukämie und Lymphome ist die erfolgsversprechende Immuntherapie. In der Fakultät Angewandte Chemie an der TH Nürnberg forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Antikörpern als neue Waffe gegen Krebs.

Prof. Dr. Ralf Lösel steht im Labor der Fakultät Angewandte Chemie der TH Nürnberg und hält eine Petrischale mit einer menschlichen DNA-Bibliothek in der Hand. Darin könnte sich ein neuer Schlüssel zur Krebsbekämpfung befinden. Gemeinsam mit Prof. Dr. Martin Wilhelm von der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität (PMU) in Nürnberg forscht die Arbeitsgruppe seit zwei Jahren an Antikörpern als Trigger zur Aktivierung des Immunsystems. Der neue therapeutische Ansatz erfolgt über Gamma Delta T-Zellen, sie erkennen ‚gestresste‘ Zellen. Funktioniert das so genannte ‚Targeting‘, koppeln sich die Gamma Delta T-Zellen an die Tumorzellen mit dem Ziel, diese zu zerstören.

Antikörper sind spezifische Eiweißmoleküle, die alles Körperfremde bekämpfen. Der Körper produziert sie bei allergischen Reaktionen ebenso wie bei der Abwehr von Bakterien oder Viren. Antikörper erkennen körperfremde Strukturen und docken auf den sogenannten Antigenen auf der Oberfläche dieser Zellen an.

In der Krebsforschung untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit rund 15 Jahren die Wirkung von Antikörpern. Auch Tumorzellen weisen Antigene auf. Hier wird ein alternativer Ansatz verfolgt, bei dem T-Zellen durch passende Antikörper aktiviert werden.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Prof. Dr. Ralf Lösel und sein Team forschen im Labor der Fakultät Angewandte Chemie der TH Nürnberg an Antikörpern

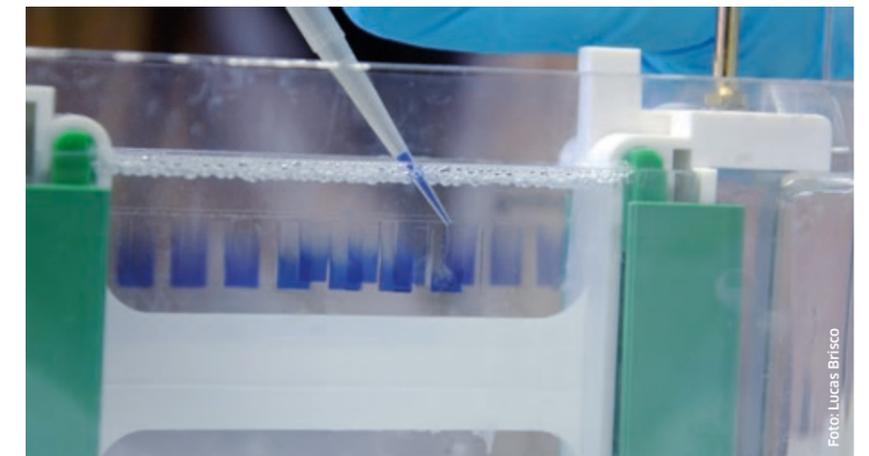


Foto: Lucas Brisco

Mit verschiedenen chromatographischen Verfahren extrahiert das Forschungsteam der TH Nürnberg die passenden Antikörper



Prof. Dr. Ralf Lösel und sein Team testen, ob sich die Antikörper-Fragmente an die Antigene binden

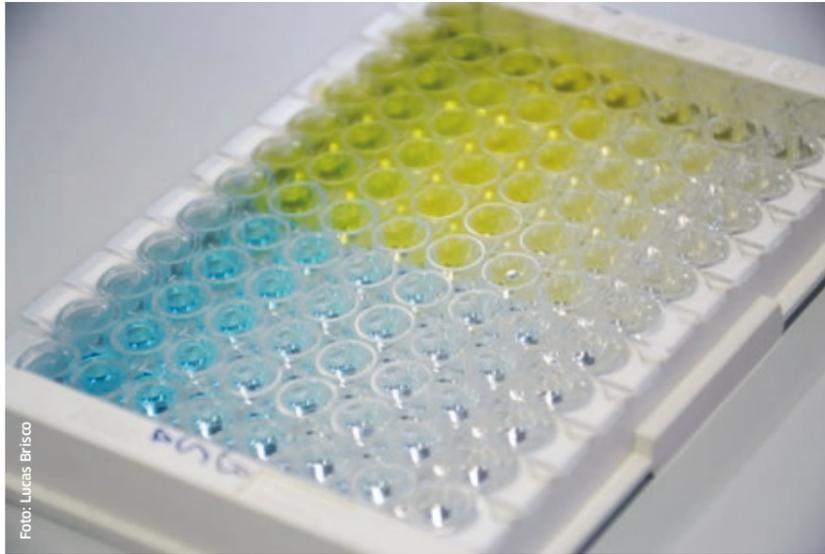


Foto: Lucas Brisco

Prof. Dr. Ralf Lösel engagiert sich in seinem Labor an der TH Nürnberg, um passende Antikörper für Patientinnen und Patienten mit Leukämie und Lymphomen zu finden



Foto: Lucas Brisco



Foto: Lucas Brisco

Zur Gewinnung von Antikörper-Fragmenten vermehren Prof. Dr. Ralf Lösel und sein Team Bakterien, die eine DNA-Bibliothek dieser Fragmente aufweisen, in der Petrischale

Was wie ein einfaches Schlüssel-Schloss-Prinzip klingt, ist eine mühevole Suche nach geeigneten Antikörpern. Prof. Dr. Ralf Lösel engagiert sich in seinem Labor an der TH Nürnberg, um passende Antikörper für Patientinnen und Patienten mit Leukämie und Lymphomen zu finden.

Um dem Einsatz der neuen experimentellen Therapie in klinischen Studien einen Schritt näher zu kommen, arbeitet das Forschungsteam mit menschlichen Antikörpern aus einer DNA-Bibliothek. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen das Fragment des Antikörpers, das an das Antigen andockt. Zur Gewinnung dieser Antikörper-Fragmente vermehren sie Bakterien, die eine DNA-Bibliothek dieser Fragmente aufweisen. Auf diese Weise entstehen sogenannte Phagen, an deren Enden sich die Stellen befinden, an denen Antigene anbinden.

"Antikörper gegen Krebs einzusetzen, um das Immunsystem der Patientinnen und Patienten zu aktivieren, ist eine vielversprechende, zukunftsweisende Methode in der Krebsforschung. In der klassischen Chemotherapie greift der Wirkstoff dagegen alle schnell wachsenden und sich häufig teilenden Zellen an."

Prof. Dr. Ralf Lösel
Labor für Bioanalytik
Fakultät Angewandte Chemie



Die Mischung dieser Phagen gibt Prof. Dr. Ralf Lösel auf das Antigen, das auf einer Kunststoffoberfläche platziert ist. Die „passenden“ Phagen binden und bleiben an der Oberfläche hängen, die anderen werden durch Waschen entfernt.

„Durch meine Berufstätigkeit in der Industrie habe ich bereits viel Erfahrung in der Arbeit mit Antikörpern. Die Molekularbiologie bietet große Chancen.“

Prof. Dr. Ralf Lösel

Mit verschiedenen chromatographischen Verfahren extrahiert das Forschungsteam die passenden Antikörper und schickt sie zu weiteren Versuchen in das Klinikum Nürnberg Nord. Dort testen Prof. Dr. Martin Wilhelm und sein Team in vorklinischen Studien die Antikörper an humanen Lymphomzellen in einem Immuntherapiemodell.

Prof. Dr. Martin Wilhelm war bis vor kurzem Vizedekan für Forschung an der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität PMU in Nürnberg und ist Chefarzt der Klinik für Innere Medizin 5 im Klinikum Nürnberg Nord. Sein Schwerpunkt liegt in der Onkologie und Hämatologie auf der Entwicklung neuer immuntherapeutischer Verfahren. Sein Ziel: Eine neuartige Therapie zur Behandlung von Leukämie und Lymphomen.



Prof. Dr. Martin Wilhelm und sein Team testen im Klinikum Nürnberg Nord die Antikörper an humanen Lymphomzellen

Sind die Versuche erfolgreich, werden vor allem Patientinnen und Patienten profitieren, die auf keine der gängigen Therapien mehr ansprechen. Finanziert wird diese Krebsforschung am Klinikum Nürnberg Nord von dem Verein „Hilfe für Krebskranke e. V. Nürnberg“ und der W. Lutz Stiftung.

„Netz allein reicht halt nicht – das muss schon auch werken.“

Thomas Bruch, Leiter Netzentwicklung Strom, Main-Donau Netzgesellschaft mbH

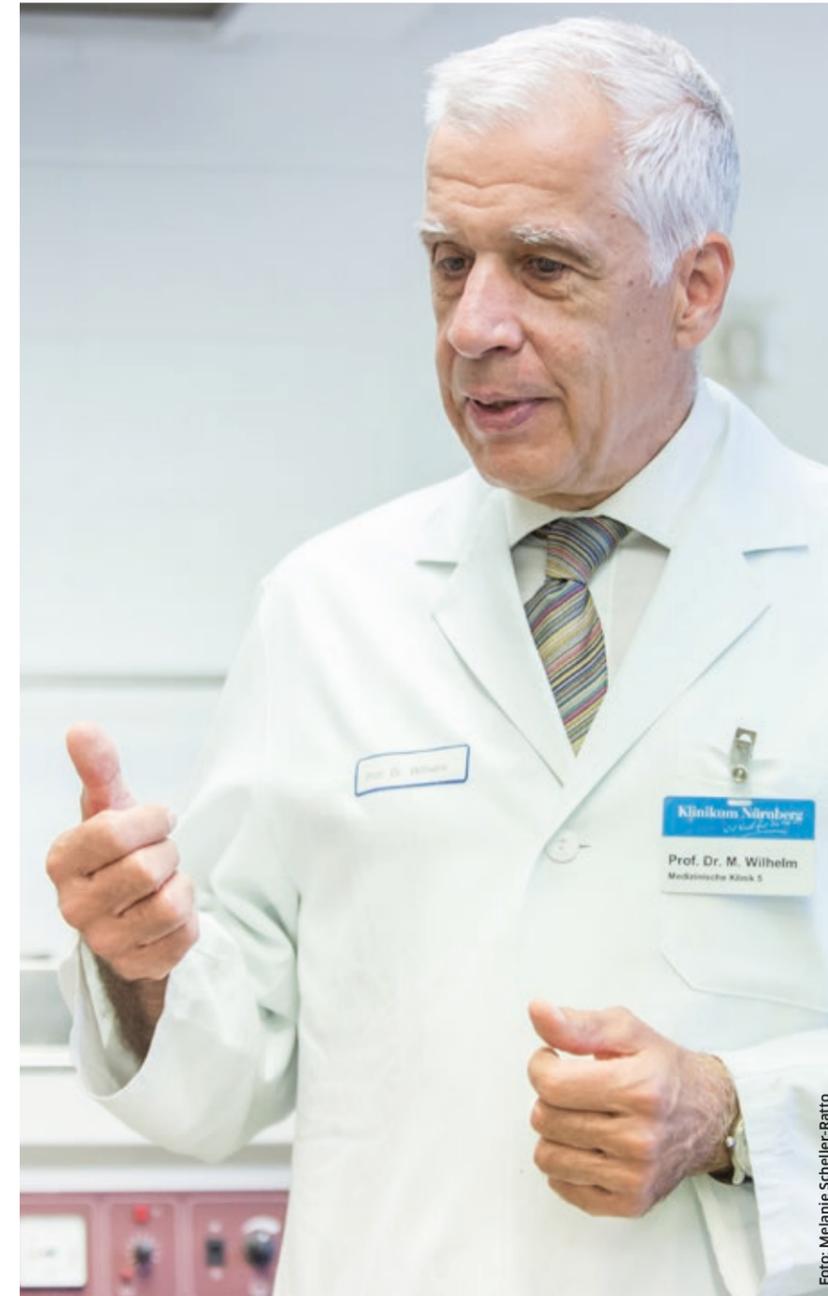
Heutzutage sind wir ja alle eigentlich immer ganz gut vernetzt – aber die große Kunst ist nach wie vor, zum richtigen Zeitpunkt mit den richtigen Leuten zu sprechen.

Als Mitglied im VDE Nordbayern profitieren Sie von unserem geliebten Netzwerk. Egal, ob Sie eine komplizierte Fachfrage haben, immer auf dem neusten Wissensstand sein möchten oder einfach nur Gleichgesinnte suchen – wir helfen Ihnen weiter.

VDE
NORDBAYERN

VERÄNDERUNG DURCH ENERGIE

vde-nordbayern.de



„Unser Ziel ist es, das Immunsystem der Patienten als therapeutische Option einzusetzen. Antikörper sind sehr potente therapeutische Werkzeuge, ich setze große Hoffnungen in diesen Ansatz. Die Entwicklung neuer Therapien in der Onkologie sind für mich eine Herzensangelegenheit.“

Prof. Dr. Martin Wilhelm, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin 5, Schwerpunkt Onkologie/Hämatologie im Klinikum Nürnberg Nord

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

- Prof. Dr. Ralf Lösel**
Labor für Bioanalytik der Fakultät Angewandte Chemie
- Susanne Ederer (M.Sc.)**
wissenschaftliche Mitarbeiterin
- Heike Roth (B.Sc.), Oliver Schütz (B.Sc.), Ramona Fengler (M.Sc.)**
Studierende

Externe Partner:

- Prof. Dr. Martin Wilhelm**
Chefarzt der Klinik für Innere Medizin 5, Schwerpunkt Onkologie/Hämatologie im Klinikum Nürnberg Nord
- Dr. Tim Höres, Arzt**
- Dr. Manfred Smetak, Biologe**
- Elisabeth Holzmann, MTA**
Klinik für Innere Medizin 5, Schwerpunkt Onkologie/Hämatologie im Klinikum Nürnberg Nord

Prof. Dr. Martin Wilhelm testet in vorklinischen Studien die Antikörper an humanen Lymphomzellen in einem Immuntherapiemodell

Foto: Melanie Scheller-Ratto

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.

Die Studie zur Nachbarschaft in Nürnberg sowie ein Überblick zur demografischen Zukunft der Stadt finden Sie auf den folgenden Seiten.



Ein Blick auf Nachbarschaft in Nürnberg

Claudia Pollok

Wissenschaftlerinnen erforschen in einer Studie, unter welchen Bedingungen sich die Stadtbevölkerung gegenseitig hilft



Sie leben Tür an Tür – doch manchmal kennen sich Nachbarn in der Großstadt nicht einmal. Wie gehen Nürnbergerinnen und Nürnberger mit ihren Nachbarn um? Um das herauszufinden, führen zwei Forscherinnen im Auftrag der Stadt Nürnberg eine groß angelegte empirische Studie durch. Dafür wurden im April Fragebögen an 10.000 Nürnberger Haushalte verschickt. Die Beteiligung der Bevölkerung war groß.

Die Stadt Nürnberg verschickte die Fragebögen an 10.000 Haushalte in Nürnberg

Unterstützung beim Einkaufen, Päckchen annehmen, auf alte Nachbarn achten: Unter welchen Umständen helfen sich Nachbarn in Nürnberg? Und wie viele Menschen der Großstadt wären bereit, solche nachbarschaftlichen Hilfen zu leisten? Im Auftrag des Seniorenamtes der Stadt Nürnberg untersucht das Team um Prof. Dr. Doris Rosenkranz und Prof. Dr. Sabine Fromm von der Fakultät Sozialwissenschaften der TH Nürnberg

in einer groß angelegten bevölkerungsrepräsentativen Studie diese Fragestellungen. Das Ziel ihres Forschungsprojekts ist es, neue Ansätze zu ermitteln, mit denen die Stadt Nürnberg das nachbarschaftliche Zusammenleben unterstützen kann.

„Für eine solidarische Stadtgesellschaft sind gute nachbarschaftliche Beziehungen von hohem Wert. Die hervorragende Kooperation mit der TH Nürnberg wird dazu wichtige Impulse geben.“

Dr. Ulrich Maly
Oberbürgermeister der Stadt Nürnberg

Ende April haben die Wissenschaftlerinnen den Versand der Fragebögen an 10.000 per Zufallsstichprobe ermittelte Haushalte in Nürnberg veranlasst. Mit dem standardisierten anonymen Fragebogen wurde danach gefragt, wie und in welchem Umfang sich Nachbarn in Nürnberg gegenseitig unterstützen. Zum Beispiel: Unter welchen Bedingungen helfen sich Nachbarn mit kleinen Gefälligkeiten – und wann eher nicht? Welche Arten nachbarschaftlicher Hilfen lassen sich unterscheiden? In welchen Kombinationen treten unterschiedliche Hilfen typischerweise auf? Von wem werden diese Hilfen geleistet und angenommen? Und was bedeutet das für das Zusammenleben von Jung und Alt? Die beiden Wissenschaftlerinnen möchten damit „Unterstützungsmuster“ in den unterschiedlichen städtischen Gebieten untersuchen. Die Vorstellung der Ergebnisse ist für Anfang 2018 geplant.

„Die gute Beteiligung an der repräsentativen Befragung zeigt, dass das Thema bei vielen Nürnbergern auf großes Interesse stößt. Insgesamt haben 2.128 Nürnberger den Fragebogen zurückgeschickt. Das sind fast 22 Prozent – eine gute Quote für Umfragen.“

Prof. Dr. Sabine Fromm

Die Idee für die repräsentative Studie entstand im Seniorenamt der Stadt Nürnberg. Die seniorenrechtliche Quar-

tiersentwicklung ist eine der zentralen Aufgaben der Behörde. Altersgerechte Wohnmodelle und lokale Unterstützungsnetzwerke in der Nachbarschaft werden in einer alternden Gesellschaft immer wichtiger. Die groß angelegte Studie beleuchtet aber nicht nur das Zusammenleben zwischen Alt und Jung, sondern den Austausch und Kontakt aller Bevölkerungsgruppen.

„Eine gute Nachbarschaft kann die Lebensqualität beträchtlich erhöhen. Nachbarschaftshilfe ist aber auch in sozialpolitischer Hinsicht bedeutsam. Sie kann – im besten Fall – einen Teil des Verlusts der familiären Sorgenetzwerke kompensieren.“

Klaus Schmitz, stellvertretenden Leiter des Seniorenamts der Stadt Nürnberg

Die Stadt Nürnberg reagiert bereits mit verschiedensten Initiativen auf die Chancen und Herausforderungen des demografischen Wandels. Mit den 15 Seniorennetzwerken wird beispielsweise ein quartiersorientierter Ansatz der Seniorenarbeit entwickelt. Seniorennetzwerke sind trägerübergreifend organisierte Unterstützungssysteme innerhalb eines bestimmten Stadtviertels. Dazu gehören unter anderem Bewohnerinitiativen, ehrenamtliche Helferkreise, Besuchsdienste und selbsthilfeeorientierte Gruppen.

Die Ergebnisse der Studie können für diesen Ansatz einen hilfreichen Beitrag leisten, indem sie nun Art und Ausmaß der privat geleisteten Nachbarschaftshilfe sowie das Potenzial für diese privat geleisteten Hilfen beleuchten. Denn je mehr Faktoren für eine funktionierende Nachbarschaft in einem bestimmten Stadtviertel bekannt sind, desto zielgenauere Angebote können dort angeboten werden.

„Mit der praxisnahen Studie wird erstmalig in Deutschland private nachbarschaftliche Unterstützung repräsentativ für eine Kommune untersucht.“

Prof. Dr. Doris Rosenkranz

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Doris Rosenkranz
Prof. Dr. Sabine Fromm
Fakultät Sozialwissenschaften
Olga Didyk, Gesa Georgi, Cansu Aydogan,
Veronika Lutz
Studentinnen

Im Fragebogen wurden die Nürnbergerinnen und Nürnbergern zum Beispiel abgefragt, ob sie ihre Nachbarn im Alltag unterstützen





Deutschlands Großstädte wachsen



Die Stadt ist wie ein lebender Kosmos

Valeria Ilina

Demografische Zukunft der Stadt Nürnberg

Wie lebt es sich in 20 Jahren in der Stadt Nürnberg? Das Bayerische Landesamt für Statistik erstellte ein demografisches Profil der ‚Kreisfreien Stadt Nürnberg‘. Dr. Andreas Reidl lehrt an der Technischen Hochschule Nürnberg als Lehrbeauftragter und ist Experte für demografische Massenphänomene und Wirtschaftsgerontologie.

Die Stadt Nürnberg wächst. Laut dem „Demografischen Profil für die Kreisfreie Stadt Nürnberg“ vom Bayerischen Landesamt für Statistik werden in der Stadt 2035 schätzungsweise rund 534.000 Einwohner leben. Fertilität, Mortalität und Migration sind Faktoren, die eine Bevölkerungszahl beeinflussen. Diese Begriffe haben im demografischen Kontext eine spezifische Bedeutung:

Fertilität ist das Fortpflanzungsverhalten einer Bevölkerung, die Mortalität die Sterberate und die Migration meint in diesem Kontext die Zuwanderung aus ländlichen Räumen sowie aus anderen Nationen. Der derzeitige Geburtenboom in Nürnberg, die Binnenwanderung innerhalb der Bundesländer, die Landflucht und dass Menschen länger leben, sind weitere Faktoren, die Deutschlands

Großstädte wachsen lassen. Dr. Andreas Reidl, Lehrbeauftragter für Demografie und Marketing an der TH Nürnberg, sieht die Fertilität als wichtigen Punkt.

„Die Geburtenrate ist mit Blick auf den demografischen Wandel entscheidend. Würde die Geburtenrate auf zwei Kinder pro Frau steigen, könnte sich die Bevölkerungszahl stabilisieren.“

Dr. Andreas Reidl

Derzeit liegt die Sterberate in Deutschland höher als die Geburtenrate. Die Schere zwischen den Neugeborenen und den Todesfällen wächst in den nächsten 20 Jahren. Dem gegenüber kommen statistisch in Deutschland durchschnittlich 1,5 Kinder auf jede Frau. Dr. Reidl spricht hier von einem „Demografie-Drama“. Familien mit beispielsweise mehr als drei Kindern gelten in der heutigen Gesellschaft als sozial schwach. Aus Sicht von Dr. Andreas Reidl wäre ein möglicher Ansatz der Stadtverwaltung ein neues Siedlungskonzept für Familien zu entwickeln und dabei auf Großeltern und Leih-Großeltern zu setzen.

„Die Wertschätzung für Familien muss gesteigert werden. Eine Lösung könnte das ‚Netzwerk-Großeltern‘ sein.“

Dr. Andreas Reidl

Gerade alleinerziehende Mütter benötigen mehr Unterstützung, um den Spagat zwischen Erziehung und Beruf leisten zu können. Darüber hinaus steht der Stadtverwaltung ein weiteres Instrument zur Verfügung: Mit Neubauten in einer geeigneten Infrastruktur kann ein Stadtteil familienfreundlicher gestaltet werden, um die Entwicklung indirekt zu beeinflussen.

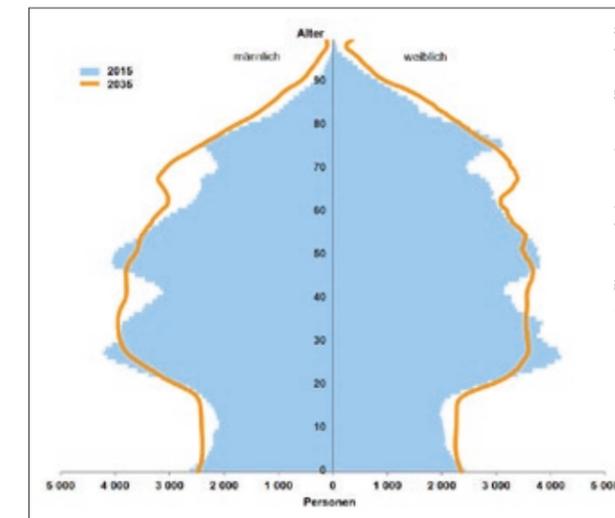
„Das Image eines Stadtteils wird von den Menschen bestimmt.“

Dr. Andreas Reidl

Die Babyboomer-Generation aus den 1960er geht in den nächsten zehn bis 20 Jahren in Rente – mit der Folge, dass im Jahr 2035 in Nürnberg voraussichtlich mehr ältere als jüngere Menschen leben. Viele Ruhestandler würden vermutlich gerne ihre zeitlichen und mentalen Ressourcen nutzen, um in ihrer Freizeit die Aufsicht für Kinder von berufstätigen Eltern zu übernehmen. Sie leisten damit einen Beitrag zur Gesellschaft. Durch die demografische Verschiebung entsteht aber auch Bewegung auf dem Arbeitsmarkt: „Es wird in Zukunft wieder mehr Jobs geben und die Unternehmen brauchen neue Fach- und Führungskräfte“, so Dr. Andreas Reidl. Eine alternde Gesellschaft hat einen hohen Dienstleistungsbedarf unter anderem im Pflege- und Medizinbereich. Durch eine moderne Forschung und die Hochleistungsmedizin in Kliniken steigt die Lebenserwartung.

„Junge und gut ausgebildete Menschen sind ein knappes Gut und in Zukunft sehr gefragt.“

Dr. Andreas Reidl



Die Bevölkerungsskizze 2015 und 2035 im Vergleich

Grafik: Bayerisches Landesamt für Statistik

Die Wirtschaft profitiert ebenfalls davon: „Als verbraucherstärkste Altersgruppe definiert eine aktuelle Studie des Strategie- und Beratungsunternehmens McKinsey die Personen im Alter von 60 bis 74 Jahren, sie geben ihr Geld in der Region aus“, sagt Dr. Andreas Reidl. Das Konsumverhalten der älteren Generation ist auch für die Wissenschaft von Bedeutung – die Wirtschaftsgerontologie beschäftigt sich mit alternden Menschen aus gerontologischer und ökonomischer Sicht. Ein wichtiger Aspekt:

„Für die Unternehmen wird der demografische Wandel zur Herausforderung. Sie müssen Produkte, Dienstleistungen und ihr Marketing konsequenter auf ältere Kunden ausrichten.“

Dr. Andreas Reidl.

Die Stadt Nürnberg hat die Chance in Kooperation mit der TH Nürnberg eine Vorreiterrolle einzunehmen.

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:
Dr. Andreas Reidl



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.

Die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen wird in hohem Maße über die ‚besten Köpfe‘ gesichert. Ein Grund für Unternehmen, über optimale Auswahlverfahren nachzudenken. Lesen Sie auf den nächsten Seiten, wie die Eyetracking-Methode neue Erkenntnisse zur Auswertung von Eignungsdiagnosen liefert.

Einstellungsverfahren auf dem Prüfstand

Jasmin Bauer

Die Eyetracking-Methode bietet konkrete Ergebnisse bei der Auswertung von Eignungsdiagnosen

Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durchlaufen ein Einstellungsverfahren. Der neue Arbeitgeber schaut dabei ganz genau hin und trifft durch berufliche Eignungsdiagnosen eine Entscheidung. Prof. Dr. Raphael Verstege untersucht die Verfahren der Unternehmen und erforscht nun auch mittels Eyetracking-Methode, welche Kriterien zur Einstellung führen.

Der Arbeitsmarkt entwickelt sich zukünftig hin zu einem Bewerbermarkt. Für Unternehmen wird es zur Herausforderung, qualifizierte Fachkräfte zu finden, die langfristig und erfolgreich für sie tätig sind. Die dabei eingesetzten Eignungsdiagnosen sollen dazu beitragen, eine möglichst hohe Trefferquote hinsichtlich der langfristigen Erfolgsprognose zu erzielen. Im Einstellungsverfahren unterstützen sie die Personalverantwortlichen bei der Wahl der geeigneten Bewerberinnen und Bewerber. Prof. Dr. Raphael Verstege erforscht in seinem Lehrgebiet Personalmanagement, Berufs- und Arbeitspädagogik an der TH Nürnberg, wie Personalerinnen und Personaler bei der Bewerberauswahl vorgehen.

„Die Eignungsdiagnostik umfasst die Entwicklung, Prüfung und Anwendung psychologischer Verfahren, aus denen sich eine berufliche Erfolgsprognose und Entscheidungshilfe ableiten lässt. Es gibt kaum ein Unternehmen, das darauf verzichtet.“

Prof. Dr. Raphael Verstege

Neben der Berufsberatung kommt die Eignungsdiagnostik in der innerbetrieblichen Eignungsprüfung zum Einsatz. Am häufigsten jedoch nutzen Personalerinnen und Personaler diese Methode im Bewerbungskontext. Ein Klassiker der Eignungsdiagnostik ist das Bewerbungsgespräch. Bewerbungsunterlagen und Arbeitsproben sind ebenso Methoden der Eignungsdiagnostik wie IQ-Tests.

Viele Unternehmen führen auch das Assessment Center durch, bei dem sie in Einzel- oder Gruppentests die Fähigkeiten der Bewerberinnen und Bewerber mit Simulationen und Verhaltensbeobachtungen prüfen.

Diese Verfahren haben eine gute Prognosequalität, allerdings nur, wenn sie von den Unternehmen auch richtig angewendet werden. Schlecht geführte Einstellungsgespräche haben beispielsweise nur eine Voraussagewahrscheinlichkeit von unter fünf Prozent.

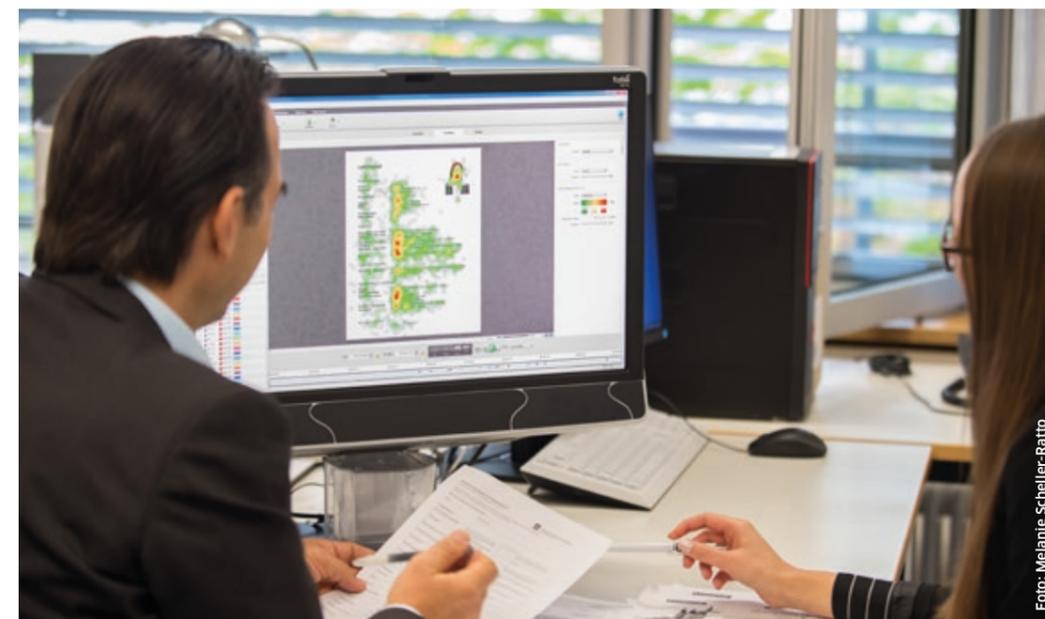


Foto: Melanie Scheller-Ratto

„Die verschiedenen Verfahren der Eignungsdiagnostik bilden verschiedene Qualitäten der Bewerberinnen und Bewerber ab. Sie sind in einer guten Kombination sehr effizient für Unternehmen. Wichtig ist, dass Unternehmen nur die Verfahren anwenden, die sie auch wirklich beherrschen. Eine oberflächliche Anwendung hat keinen Nutzen.“

Prof. Dr. Raphael Verstege

Das zeigt sich beispielsweise bei der Persönlichkeitsdiagnostik, die zu einem der anspruchsvollsten und schwierigsten Verfahren der Eignungsdiagnostik gehört. Jeder Mensch weist bestimmte Eigenschaften und Merkmale auf, die so sehr verankert sind, dass es gerade in beruflichen Stresssituationen nicht möglich ist, sie zu überspielen. Die Persönlichkeitsdiagnostik prüft, ob ausgewählte Persönlichkeitseigenschaften mit den beruflichen Anforderungsmerkmalen korrespondieren. Wenn die Unternehmen das Verfahren gekonnt einsetzen, erhalten sie eine zuverlässigere Prognose zum beruflichen Erfolg der Bewerberinnen und Bewerber.

In seinem aktuellen Forschungsprojekt beschäftigt sich Prof. Dr. Raphael Verstege mit der Frage, wie leicht sich

Personalerinnen und Personaler bei der Sichtung der Bewerbungsunterlagen von den zuvor definierten Kriterien ablenken lassen. Diese entscheidenden Eigenschaften, Kenntnisse und Fähigkeiten der Bewerberinnen und Bewerber legen sie vor jeder Neueinstellung fest. Prof. Dr. Raphael Verstege nutzt in diesem Projekt die Eyetracking-Methode als diagnostisches Werkzeug. In einer fiktiven Firma stellen sich vier erdachte Bewerberinnen vor. Jede von ihnen hat ein vergleichbares Profil, sieht ähnlich aus und ist gleich gut für die Stelle geeignet. Die Rolle der Personalerinnen und Personaler übernehmen dabei Studierende der TH Nürnberg aus der Fakultät Betriebswirtschaft. Eine Kamera scant ihren Pupillenverlauf bei der Sichtung der Unterlagen und zeigt so, wie intensiv und in welcher Reihenfolge die Probanden einzelne Angaben lesen.

„Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass sich über 70 Prozent der Probanden nicht an die zuvor selbst definierten Kriterien halten.“

Prof. Dr. Raphael Verstege

Die Eyetracking-Methode bietet Prof. Dr. Raphael Verstege und seinen Studierenden eine zusätzliche Sicht auf das Bewertungsverhalten bei Bewerbungsunterlagen

Das Untersuchungsergebnis zeigt, dass der Studienschwerpunkt oder die berufliche Vorerfahrung im Personalbereich bei den Probanden nicht entscheidend ist. Die Studierenden haben vor allem die letzten Stationen der Ausbildung, das soziale Engagement und die persönlichen Interessen der Bewerberinnen beachtet. Die Eyetracking-Methode setzt einen hohen technischen Aufwand voraus, bietet bei der Auswertung von Eignungsdiagnosen aber konkrete Ergebnisse. Personalerinnen und Personaler machen bei Befragungen zu ihren Einstellungskriterien oft unabsichtlich falsche Angaben. Durch das Eyetracking erhalten Prof. Dr. Raphael Verstege und seine Studierenden nun eine zusätzliche Sicht auf das Bewertungsverhalten. Die Sichtung der Bewerbungsunterlagen ist zwar notwendig und sinnvoll, allerdings zeigt der Versuch mit der Eyetracking-



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

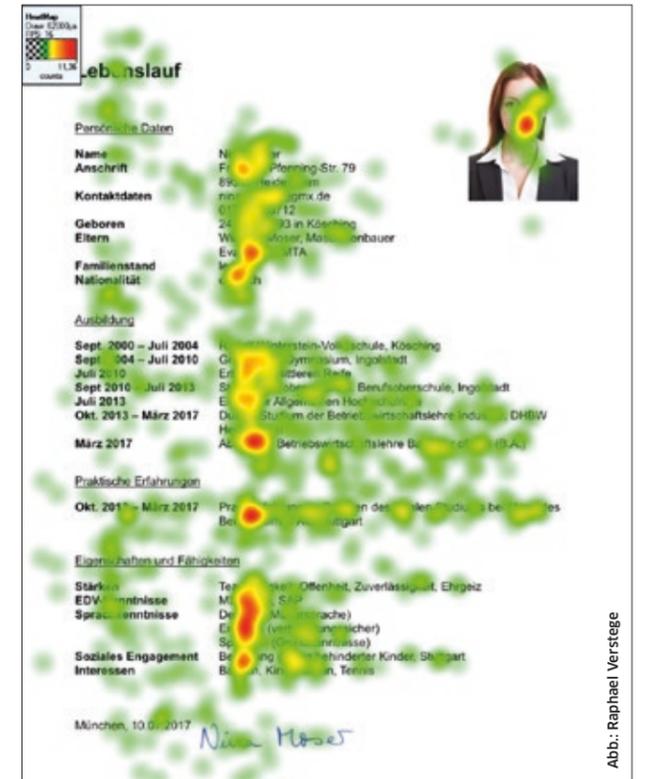
Methode, dass sich Personalerrinnen und Personalerr häufig von Punkten ablenken lassen, die nicht den zuvor definierten Kriterien entsprechen. Der nächste Schritt der Forschung wird die Umsetzung des Versuchs mit Personalerrinnen und Personalern aus echten Firmen sein, die in der Sichtung von Bewerbungsunterlagen geschult sind. Prof. Dr. Raphael Verstege berät mittelständische und große Unternehmen aus der Metropolregion Nürnberg bei der Prüfung ihrer Einstellungstools und Personalauswahlverfahren. Gemeinsam mit seinen Studierenden beurteilt er, wie die zuvor festgelegten Einstellungskriterien mit dem Auftritt der Bewerberinnen und Bewerber bei der Vorstellung korrespondieren. Zudem analysieren sie, wie erfolgreich die ausgewählten Kandidatinnen und Kandidaten im Unternehmen tätig sind. Daraus leiten sie ab, wie hoch die Trefferquote der Eignungsdiagnosen ist und geben Empfehlungen zur Optimierung der Einstellungsverfahren.

„Professionelle Personalarbeit in Unternehmen bringt auch eine hohe Änderungsbereitschaft mit sich. Sie haben ein echtes Interesse daran, ihre Eignungsdiagnosen weiterzuentwickeln.“
Prof. Dr. Raphael Verstege

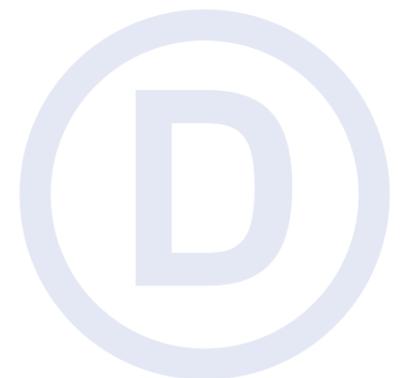
Aufgrund des hohen Potenzials der Eignungsdiagnostik integriert Prof. Dr. Raphael Verstege sie in seine Lehre, vor allem bei Studierenden mit personalwirtschaftlichem Schwerpunkt. Bei einem Projekt seiner Bachelorstudierenden stellten drei Firmen aus der Region ihre Daten zu Genauigkeits- und Konzentrationstests ihrer Auszubildenden zur Verfügung. Die Studierenden haben die 300 bis 400 Datensätze ausgewertet und die Ergebnisse präsentiert. Aufgrund dieser Auswertungen überarbeiteten einige Unternehmen ihre Auswahltests. In einem Masterprojekt haben die Studierenden gemeinsam mit dem Career Service der TH Nürnberg ein Assessment Center entwickelt, das sie mit echten Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchführten.

„Die Studierenden sollen in ihrem zukünftigen Berufsleben auch einen kritischen Blick auf die Eignungsdiagnosen ihrer Arbeitgeber werfen. Als Hochschule möchten wir, dass sie als künftige Personalerrinnen und Personalerr das Interesse und die Kompetenz haben, bestehende Methoden kritisch zu hinterfragen und auf der Basis ihrer guten Ausbildung zu ändern.“
Prof. Dr. Raphael Verstege

Die TH Nürnberg zeigt durch ihre Forschung im Bereich der Eignungsdiagnostik das Verbesserungspotenzial bei Einstellungsverfahren und die Chancen im Theorie-Praxis-Transfer. Unternehmen können durch die Ergebnisse zukünftig ihre Personalerrinnen und Personalerr effizient schulen, besser auf valide Einstellungskriterien zu achten. Professorinnen und Professoren können die Resultate in ihre Lehre integrieren und die Studierenden mit personalwirtschaftlichem Schwerpunkt frühzeitig dafür sensibilisieren.



Die sogenannte „Heatmap“ zeigt die von den Probanden am häufigsten gelesenen Angaben im Lebenslauf



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:
Prof. Dr. Raphael Verstege
Fakultät Betriebswirtschaft
Studierende
der Fakultät Betriebswirtschaft



Aus der Hochschule

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. 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.

Die nächsten Seiten stellen das Bedrohungsmanagement der TH Nürnberg vor – die Hochschule etabliert damit ein zusätzliches Plus an Sicherheit für Studierende und Beschäftigte.



„Das Bedrohungsmanagement ist ein präventives Instrument, um den Akutfall zu verhindern.“

Prof. Dr. Christina Zitzmann

Foto: contrastwerkstatt/stock.adobe.com



Prävention

für den Akutfall

Jasmin Bauer

Die TH Nürnberg beugt vor und entschärft mit einem strukturierten Bedrohungsmanagement frühzeitig Risiken

Im Falle einer Fremd- oder Selbstgefährdung zeigen sich schon im Vorfeld erkennbare Zeichen. Mit einem Bedrohungsmanagement wird die TH Nürnberg von sich aus aktiv. Damit etabliert sie eine klare Anlaufstelle, strukturierte Abläufe und ein zusätzliches Plus an Sicherheit für Studierende und Beschäftigte.

Erkennen, einschätzen, entschärfen - der Dreischritt eines Bedrohungsmanagements. Es zielt darauf ab, Eskalationsgefahren bei einzelnen Personen oder Gruppen möglichst früh zu erkennen, einzuschätzen und das Risikopotenzial zu entschärfen. Krisen entstehen nicht einfach, sie sind oft die Verkettung unglücklicher Umstände. Die TH Nürnberg wird vorbeugend aktiv, um den Ernstfall zu vermeiden. Das Kernteam des Bedrohungsmanagements besteht aus Vertretern der Hochschulleitung, des Facility Managements und Prof. Dr. Christina Zitzmann als fachliche Expertin.

Das Ziel ist es, frühzeitig auffällige Verhaltensweisen von Personen zu erkennen und rechtzeitig zu reagieren. Drohungen, Stalking, körperliche Angriffe, Suizidgedanken oder extreme Gewaltphantasien gehören zu den Faktoren, bei denen das Team des Bedrohungsmanagements agiert. Das Team ist Ansprechpartner für die Studierenden und die Beschäftigten der TH Nürnberg. Sie nehmen die Meldung auf und nehmen eine erste Einschätzung der Lage vor. Dafür sammeln sie die entsprechenden Informationen, die sich vor allem auf Verhaltensbeobachtungen stützen. Sie führen die Erstbewertung mit viel Erfahrung und Fachwissen durch und analysieren die Situation systematisch.

„Das Kernteam wird nach seiner ersten Einschätzung der Meldung entweder selbst aktiv, leitet sie an die entsprechenden externen Netzwerke weiter oder gibt eine begründete Entwarnung.“

Prof. Dr. Christina Zitzmann

Das Team ist mit internen Partnern, wie beispielsweise dem Personalrat oder der Betriebsärztin vernetzt. Abhängig von der Art der Bedrohung kooperiert das Kernteam auch mit externen Partnern. So wird beispielsweise das Bedrohungsmanagement der Stadt Nürnberg für komplexe Fälle und eine zusätzliche Risikoeinschätzung, die Polizei bei potentiellen Gewaltverbrechen und anderen drohenden Gesetzesverstößen eingeschaltet.

Bei Suizidgedanken oder extremen Gewaltphantasien beziehen sie verschiedene Beratungseinrichtungen mit geschulten Expertinnen und Experten ein.

„Diese Struktur ermöglicht es, dass potentielle Gefährdungen vor Ort früh erkannt werden. Im Rahmen der Kooperation von Experten aus unterschiedlichen Bereichen im Kernteam werden sie möglichst schnell und nachhaltig entschärft.“

Prof. Dr. Susanne Weissman

Das Bedrohungsmanagement-Team spricht mit den Betroffenen, gibt Verhaltenshinweise und Unterstützung zur Lösung von persönlichen Problemen. Das kann beispielsweise eine therapeutische Beratung für Suizidgefährdete oder Menschen mit extremen Gewaltphantasien sein.

„Fremd- und Selbstgefährdung sind oft im Vorfeld erkennbar und zeigen wahrnehmbare Vorzeichen. Das Ziel des Bedrohungsmanagements an der TH Nürnberg ist es, die Eskalation von Krisen im Vorfeld zu verhindern, damit der Ernstfall einer akuten Bedrohung nicht eintritt.“

Prof. Dr. Susanne Weissman



Die TH Nürnberg engagiert sich mit diesem strukturierten Konzept für ein sicheres Umfeld zum Lernen und Arbeiten für alle Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Das Kernteam des Bedrohungsmanagements ist unter der Nummer 0151-19410723 oder per E-Mail an: bedrohungsmanagement@th-nuernberg.de erreichbar.

An dem Angebot arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Susanne Weissman

Vizepräsidentin

Prof. Dr. Christina Zitzmann

Fakultät Sozialwissenschaften

Michael Klisa

Leiter Facility Management



I.C.S. international co-operative studies

Weil die Zukunft heute schon beginnt

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



Ab der zweiten Studienhälfte Theorie und Praxis verbinden!
www.ics-ev.de

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



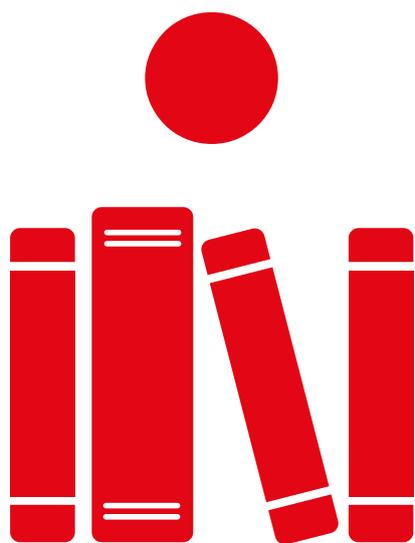
Profitieren Sie vom Ohm-Faktor.



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



Studieren ist einfach.



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

Ihre Studentenberater

Sabine Zeiher Tel.: 0911 230-4611
Mobil: 0170 761 74 38

David Kirner Tel.: 0911 230-4614
Mobil: 0176 62 87 32 18

E-Mail: student@sparkasse-nuernberg.de