

2022/01

OHM-Journal

CAMPUS
FUTURE
DRIVELINE

Im Fokus

Wasserstoff
Seite 8

Neue Materialien

Weißes Gold
Seite 56

Automation und Produktionstechnik

Schienen, Software und Sensorik
Seite 80

Aus der Hochschule

Informatik trifft auf Gründergeist
Seite 100



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Wenn

zu einem starken Gesamtpaket auch

Verantwortung

für Klima und Umwelt gehört,

dann

bietet die

VAG

alle Möglichkeiten.



Innovativ. Zukunftssicher. Starkes Team.

Sie wollen als Ingenieur (m/w/d) mit ihrem Know-how zur Lebensqualität in Nürnberg beitragen? Jetzt bewerben unter vag.de/ingenieure.

Für mehr Infos einfach QR-Code scannen.



VAG

Inhalt



Editorial

5

Im Fokus

H₂Ohm

8

Intelligente Brennstoffzelle

14

Wasserstoffantriebe für die E-Mobilität der Zukunft

18

Basistraining Wasserstoff

22



Energie

Mini-Kraftwerk für den Hausgebrauch

28



Städte und Gebäude der Zukunft

Smart City 2.0

34



Verkehr, Logistik und Mobilität

Mit 80 kW und Köpfchen zum Erfolg

42



Umwelt und Rohstoffe

Die Zukunft der Silicon-Backförmchen

50



Neue Materialien

Weißes Gold

56

3D-Druck mit 33 Plastikflaschen

60



Wissenschaft, die Wissen schafft.



Medien und Kommunikation

Sprechende Landschaften	66
Das Ende der Isolation	70
Texte aus der Maschine	74



Automation und Produktionstechnik

Schienen, Software und Sensorik	80
---------------------------------	----



Gesundheit

Gesundheitsstandort Nürnberg	86
------------------------------	----



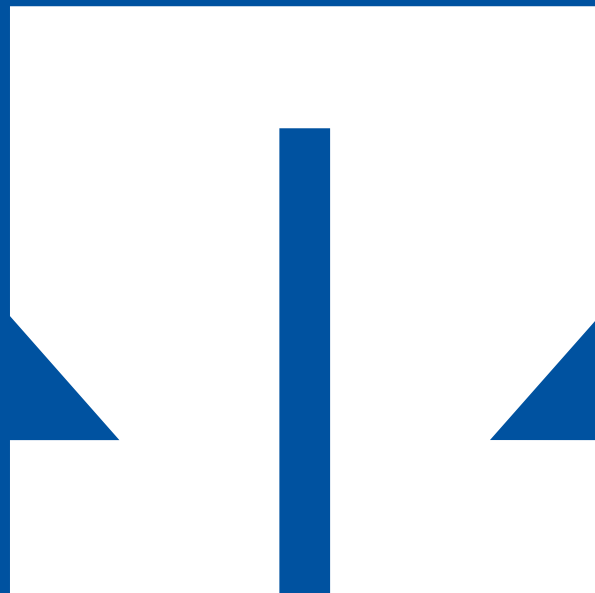
Demografischer Wandel

Ohne wird's brenzlich	94
-----------------------	----



Aus der Hochschule

Informatik trifft auf Gründergeist	100
Frischer Wind für den öffentlichen Dienst	104
Kooperation im Sinne der Wissenschaft	108
Vom Experiment zum neuen Qualitätsstandard	112
Zertifikat mit Tiefenwirkung	118
Kurz notiert	124



* Profitieren Sie vom OHM-Faktor

Editorial

In den letzten Jahren ist der Begriff „Krise“ unser ständiger Wegbegleiter geworden: Euro-Krise, Klima-Krise, Corona-Krise, Ukraine-Krise, um nur einige zu nennen. Krisen werden als Gefahr wahrgenommen. Sie können aber auch Katalysatoren für Veränderungen sein. Unvorhergesehene Ereignisse zwingen zum Umdenken und Handeln. Sie bringen Dinge in Bewegung, wenn sie als Chance zur Erneuerung begriffen werden. Lassen Sie mich dies anhand zweier Beispiele illustrieren:

Erstens: die Corona-Pandemie, die unseren Alltag nun schon im dritten Jahr prägt. Die Krankheit hat viele Opfer gefordert und Menschen Leid zugefügt. Dies lässt sich nicht mit positiven Aspekten aufwiegen. Aber dennoch: Nie zuvor hat unsere Hochschule einen solchen Digitalisierungsschub erlebt. Wir haben in Rekordgeschwindigkeit neue Lehr- und Lernformate, flexible Homeoffice-Regelungen und zahlreiche Tools zur (digitalen) Zusammenarbeit erprobt und eingeführt – vieles ist inzwischen aus unserem Arbeitsalltag nicht mehr wegzudenken. Doch all dies ersetzt auf Dauer nicht den Austausch und die Begegnung in der analogen Welt. Im ersten Präsenzsemester seit Ausbruch der Pandemie möchte ich deshalb alle Studierenden begrüßen, die die Hochschule bislang kaum je betreten hatten. Sie alle haben unter erschwerten Bedingungen ihr Studium aufgenommen und sind während der Onlinesemester

drangeblieben – was sicher nicht immer leicht war. Willkommen auf dem Campus! Ich wünsche Ihnen, dass Sie im laufenden Semester vom direkten Kontakt mit Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Dozierenden profitieren und endlich auch studentisches Leben erleben können!



Ein zweites, ebenfalls schreckliches Beispiel, ist der russische Angriffskrieg in der Ukraine. Wir sind bestürzt über diesen barbarischen Krieg und sorgen uns, nicht zuletzt um unsere Kolleginnen und Kollegen, Freundinnen und Freunde vor Ort an unseren langjährigen Partnerhochschulen in Odessa und Lwiw. Schmerzhaft wird uns gerade täglich unsere viel zu große Abhängigkeit von russischen Energielieferungen vor Augen geführt. Es wirkt absurd, will man dem Ukrainekrieg etwas Gutes abgewinnen.

Zumindest im Energiebereich besteht jedoch die Chance, die Energiewende zu beschleunigen, erneuerbare Energieträger auszubauen, Energiequellen zu diversifizieren und innovative Technologien zu entwickeln.

Die TH Nürnberg forscht seit Jahren sehr erfolgreich zum Themenkomplex Energie, zum Beispiel am Energie Campus Nürnberg entlang der gesamten Energiekette. Seit einigen Jahren ist mit der Veröffentlichung der Nationalen und der Bayerischen Wasserstoffstrategien auch die Wasserstoffforschung in den Fokus von Politik und Forschung gerückt. Unsere Forschungsaktivitäten in Bereich Wasserstoff haben wir in diesem OHM-Journal zum Schwerpunktthema gemacht. Sie erhalten Einblicke in den Aufbau und die Arbeit des neuen Campus Future Driveline, an dem wir gemeinsam mit der FAU und der Firma MAN anwendungsorientierte Forschung an Brennstoffzellen und Batterien vorantreiben, sowie in Forschungsprojekte von Professorinnen und -professoren, die im 2021 gegründeten Institut H2OHm aktiv sind. Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Niels Oberbeck

Prof. Dr. Niels Oberbeck,
Präsident der TH Nürnberg

Im Fokus





F

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.



Der Campus Future Driveline ist direkt auf dem MAN-Gelände angesiedelt.

H₂Ohm

Jasmin Bauer

TH Nürnberg baut Forschung im Bereich Wasserstoff aus

Wasserstoff gilt als klimafreundlicher Energieträger. Aus diesem Grund möchte die Bundesregierung diese zukunftsweisende Technologie in den nächsten Jahren weiter ausbauen. Auch die TH Nürnberg erweitert ihre Forschungsaktivitäten in diesem Bereich. Mit dem Institut H₂Ohm und den neuen Laboren auf dem Campus Future Driveline setzt sie auf die interdisziplinäre und anwendungsorientierte Forschung. Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch ist maßgeblich daran beteiligt.



Als große Hochschule beteiligen wir uns selbstverständlich auch auf dem Gebiet der Wasserstoffforschung.“

Prof. Dr.-Ing. Tilman Botsch

Wasserstoff – das häufigste chemische Element im Universum. Und ein Schlüsselement für den langfristigen Erfolg der Energiewende und für den Klimaschutz. Wasserstoff als nachhaltiger Energieträger ermöglicht es, die CO₂-Emissionen bei der Industrie und dem Verkehr deutlich zu verringern. Das sieht auch die Bundesregierung so und hat im Jahr 2020 die Nationale Wasserstoffstrategie verabschiedet. Das Ziel ist es, grünen Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt wird, zu nutzen und eine entsprechende Wertschöpfungskette zu etablieren – Technologien, Erzeugung, Speicherung, Infrastruktur und Verwendung. Auch der Freistaat Bayern ist ein Teil davon und hat seine eigene Bayerische Wasserstoffstrategie und eine zentrale Strategie- und Koordinationsstelle für wasserstoffbezogene Themen, Wasser-

stoff.Bayern (H2.B), eingerichtet. Diese verfolgt unter anderem das Ziel, Wasserstoffanwendungen in Verkehr und Industrie zu etablieren und den Ausbau der Infrastruktur voranzutreiben.

Mit dem Wasserstoffbündnis Bayern bündelt der Freistaat mittlerweile 240 Wasserstoffakteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu einer gemeinsamen Vernetzungs-, Wissens- und Interessensplattform. Ein Bündnispartner: die TH Nürnberg. „Inzwischen ist Was-

serstoff in der Politik und der Forschung überall ein großes, zukunftsweisendes Thema. Wir von der TH Nürnberg sehen das genauso“, sagt Prof. Dr.-Ing. Tilman Botsch, Vizepräsident für Forschung und Transfer der Hochschule. „Wir waren und sind gerade im Bereich Energie schon immer stark in der Forschung und der Einwerbung von Drittmitteln. Als große Hochschule beteiligen wir uns selbstverständlich auch auf dem Gebiet der Wasserstoffforschung.“



Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg forschen am Campus Future Drive unter anderem an künftigen emissionsfreien Antriebssystemen von Nutzfahrzeugen auf Basis von Brennstoffzellen und Batterien.

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch, Forschungsprofessor für dezentrale Energiewandlung und Speicherung, ist einer der Professoren, die die Forschung im Bereich Wasserstoff an der TH Nürnberg maßgeblich vorantreiben. „In den letzten Jahren wurde sehr viel in die universitäre Grundlagenforschung in Bayern investiert. Mit der jetzt geplanten Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis entsteht nun ein großer Bedarf für die anwendungsnahe Forschung“, erklärt Opferkuch.



An der TH Nürnberg forschen wir mit direktem Praxisbezug. Dabei haben wir die komplette Wertschöpfungskette des Wasserstoffs im Blick.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

„An der TH Nürnberg forschen wir mit direktem Praxisbezug. Dabei haben wir die komplette Wertschöpfungskette des Wasserstoffs im Blick, von der Materialentwicklung bis hin zur Systemtechnik.“ Dafür hat Opferkuch 2021 gemeinsam mit sieben Kolleginnen und Kollegen aus insgesamt fünf Fakultäten das Institut für Angewandte Wasserstoffforschung,

Elektrochemische und Thermochemische Energiesysteme „H2Ohm“ gegründet. Das interdisziplinäre Team verfolgt dabei drei Ziele: die angewandte Forschung im Bereich der Wasserstofftechnologien stärken, eine fachübergreifende, praxisnahe Lehre auf diesem Gebiet ausbauen und das regionale Engagement sowie den Wissens- und Technologietransfer intensivieren.

„Durch das forschungserfahrene und breit aufgestellte Gründungsteam können wir eine hohe Themenabdeckung gewähr-

leisten“, meint Opferkuch. „Vor allem die Rückkopplung in die Lehre ist uns allen sehr wichtig. Wir möchten möglichst viele Studierende in die zukünftigen Projekte einbeziehen.“

Derzeit werden am Institut H₂Ohm zwei forschungsorientierte Professuren neu besetzt, bis ins Jahr 2026 soll das Institut auf mehr als zehn Professuren

ausgebaut werden, zudem sollen neue, zusätzliche Forschungsflächen für Wasserstofftechnologien an der TH Nürnberg entstehen. Dabei haben Opferkuch und seine Kolleginnen und Kollegen die volle Unterstützung der Hochschulleitung: „Wir begrüßen die Gründung des neuen Instituts H₂Ohm“, sagt Vizepräsident Botsch. „Die aktuelle Lage in Europa zeigt einmal mehr, wie wichtig es ist, weniger abhängig von Gas zu werden. Wasserstoff spielt dabei eine zentrale Rolle. Wir haben auch die Hoffnung, bald ein Promotionszentrum an der Hochschule etablieren zu können, in dem auch die Wasserstoffforschung ein elementarer Bestandteil ist.“



Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch ist einer der Professoren, die die Forschung im Bereich Wasserstoff an der TH Nürnberg maßgeblich vorantreiben.



Durch die Prüfstände und die hochwertige Ausstattung der Labore am Campus Future Driveline können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Lösungen für konkrete Problemstellungen aus der Praxis forschen.

Neben dem Institut H₂Ohm engagiert sich die TH Nürnberg auch am „Campus Future Driveline“. Der Wasserstoffcampus geht auf eine Initiative von Opferkuch zurück. Mit der Idee, die angewandte Forschung an Brennstoffzellen und Batterien möglichst nahe an der Anwendung anzusiedeln und gemeinsam mit den späteren Anwendern an Lösungen für konkrete Problemstellungen aus der Praxis zu forschen, hat er zusammen mit Prof. Dr. Maik Eichelbaum und Prof. Dr. Uta Helbig von der TH Nürnberg sowie Prof. Dr.-Ing. Michael Wensing von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der MAN Truck & Bus den Campus von der Idee bis zur Umsetzung entwickelt. Viele Prüfstände und die hochwertige Ausstattung der Labore wurden durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst gefördert. Am Campus Future Driveline

forschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an künftigen emissionsfreien Antriebssystemen von Nutzfahrzeugen auf Basis von Brennstoffzellen und Batterien. In der Brennstoffzelle reagiert der Wasserstoff zusammen mit Sauerstoff aus der Luft, wobei neben Strom nur Wasser und Wärme entstehen. „Viele Anwender bauen selbst keine Brennstoffzellen, möchten diese aber möglichst effektiv einsetzen“, erläutert Opferkuch. „Komponenten und Systeme müssen dann so angepasst, weiterentwickelt und optimiert werden, dass diese den Anforderungen der Praxis gerecht werden. Da der Campus direkt auf dem MAN-Gelände angesiedelt ist, können wir solche Fragestellungen für Nutzfahrzeuge unmittelbar in unsere Forschung aufnehmen und entsprechende Forschungsfragen daraus anwendungsorientiert untersuchen.“

Die Forschungsschwerpunkte der TH Nürnberg auf dem Wasserstoffcampus sind vielfältig. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler modellieren und simulieren brennstoffzellenbasierte Antriebssysteme und erforschen deren Komponenten. Weitere Schwerpunkte sind die Entwicklung von anwendungsnahen Testverfahren für Brennstoffzellenstacks und Batteriesysteme sowie die Optimierung der Betriebsstrategien von elektrifizierten Antriebssträngen mit Brennstoffzellen. Zudem charakterisiert das Forschungsteam Brennstoffzellen und Batterien unter Laborbedingungen und untersucht ihr Verhalten in der Anwendung. So benötigen Brennstoffzellen besonders saubere Luft, um lange

funktionieren zu können. Da aber im realen Betrieb auf der Straße die Luft auch Bestandteile aus dem Abgas von vorausfahrenden Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren enthält, muss verstanden werden, wie sich so ein System in diesem Umfeld verhält. Eine von vielen Forschungsfragen aus der Anwendung, der das H₂Ohm-Team auf dem Campus nachgeht. „Durch den Campus Future Driveline auf dem MAN-Gelände können wir unsere Wasserstoffforschung auf kurzen Wegen in die Anwendung bringen und so auch die Kooperation mit unseren Industriepartnern stärken“, weiß Vizepräsident Botsch. „Unsere Professorinnen und Professoren sind sehr engagiert in diesem Bereich und auch in weiteren Verbänden der Metropolregion Nürnberg als Expertinnen und Experten aktiv. Durch ihre Kompetenzen bereichern sie zudem die Lehre an der TH Nürnberg.“



Vor allem die Rückkopplung in die Lehre ist uns allen sehr wichtig. Wir möchten möglichst viele Studierende in die zukünftigen Projekte einbeziehen.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Die fossilen Ressourcen gehen zur Neige, steigende CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre führen zu Klimaveränderungen – die Energiewende ist unerlässlich. Für einen Industriestandort wie Bayern wird aber die CO₂-frei erzeugte

Energie aus lokalen Windkraftanlagen und Photovoltaik künftig nicht ausreichen, Energie muss weiter importiert werden. „Da sich aber Strom nur leitungsgebunden und über große Distanzen nur mit hohen

Verlusten transportieren lässt, benötigen wir geeignete Energieträger für den Transport von Energie. Hierzu bietet sich Wasserstoff als der Energieträger der Zukunft an, zu dem es auch gerade in den dicht besiedelten Gebieten der Industrienationen künftig kaum eine wirkliche Alternative gibt“, sagt Opferkuch. Wasserstoff ist vielfältig einsetzbar: Er kann als Kraftstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge, wie Erdgas zum Heizen von Einfamilienhäusern, in industriellen Pro-

zessen, als Energiespeicher und zur Produktion von elektrischer Energie genutzt werden. Im Verkehrswesen ist der Wasserstoffantrieb nicht nur auf Autos und Lkw beschränkt, auch in der Luftfahrt, bei Schiffen oder Zügen kann er eingesetzt werden.

„Die nötige Energiewende ist sportlich, wir haben nur noch etwa 20 Jahre, bis wir uns weitgehend CO₂-frei mit Energie versorgen müssen. Dieser Zeitraum ist für eine neue technische Entwicklung so gut wie nichts“, erklärt Opferkuch. „Da aber auch die Ressourcen in der Forschung und Entwicklung begrenzt sind, müssen wir uns jetzt auf die Technologien konzentrieren, die bereits heute einen hohen technologischen Reifegrad haben, um diese schnell für ökologische und ökonomische Anwendungen verfügbar zu machen. Wasserstofftechnologien gehören hier zu einem der vielversprechendsten Ansätze für unser künftiges Energiesystem.“

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch
Nuremberg Campus of Technology
Fakultät Verfahrenstechnik

Externe Partner Campus Future Drive:

MAN Truck & Bus
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Weitere Gründungsmitglieder Institut

H₂Ohm:

Prof. Dr. Maik Eichelbaum
Fakultät Angewandte Chemie

Prof. Dr. Uta Helbig

Dr. Jens Helbig

Prof. Dr.-Ing. Markus Hornfeck

Fakultät Werkstofftechnik

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

Prof. Dr.-Ing. Georgios Bikas

Fakultät Maschinenbau und

Versorgungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik

Informationstechnik



Anzeige

WIR SUCHEN FRISCHES GRÜN



Nutze Deine Zeit...
und starte mit uns in Deine Zukunft!

**Wir bieten Studenten (m/w/d) eine individuelle
und passgenaue Praxis zum Studium an.**



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





Die Mitarbeiterinnen Laura Breun und Susanne Thiel bedienen den Brennstoffzellenprüfstand im Labor für Elektroanalytik der Fakultät Angewandte Chemie.

Intelligente Brennstoffzelle

Iris Jilke

Mit Hilfe von Machine Learning Wasserstoff-Brennstoffzellen optimieren

Wie altern Brennstoffzellen? Wie hoch ist der Wasserstoffverbrauch? Und wie lassen sich die Lebensdauer und die Leistungsfähigkeit im Fahrzeug möglichst effizient optimieren? Um dies herauszufinden, setzt ein interdisziplinäres Forschungsprojekt an der TH Nürnberg auf virtuelle Sensoren und Maschinelles Lernen.

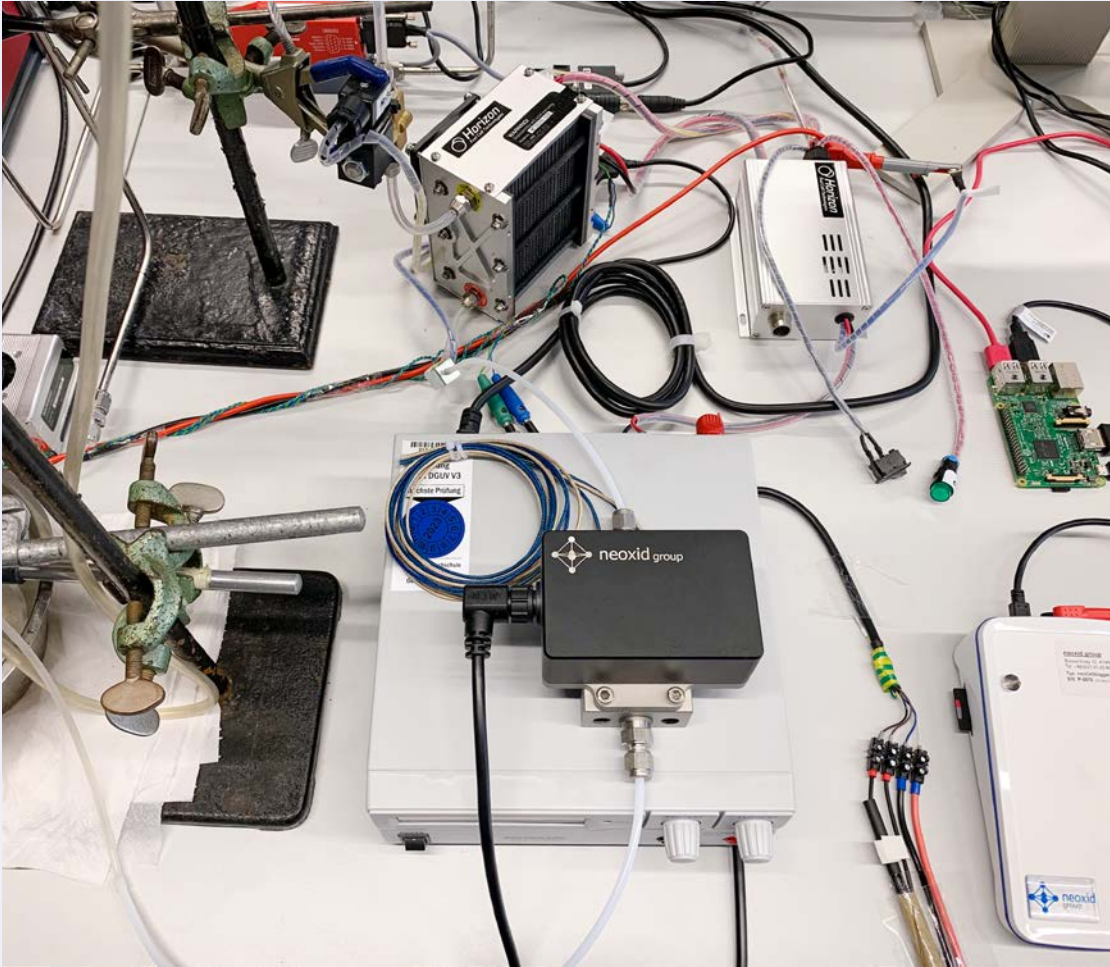
Auf den ersten Blick wirkt die Wasserstoff-Brennstoffzelle recht unscheinbar. Von außen ist lediglich ein schwarz-silberner Kasten zu sehen, doch im Innern beherbergt er ein komplexes Gebilde aus vielen verschiedenen Membranen. Die Brennstoffzelle ist Teil eines Versuchsstands im Labor für Elektroanalytik der TH Nürnberg. Daran angeschlossene Sensoren messen beispielsweise die Temperatur, den Wasserstoffverbrauch, den anliegenden Druck sowie die Wasserstoffkonzentration und die Wasserkonzentration im Abgas. Durch die Regelung einer Spannung kann das Forschungsteam in dem Versuchsstand verschiedene Fahrzyklen simulieren und verschiedene Bedingungen nachgebildet. Daraus konnte es mittlerweile umfangreiche Datensätze mit über 100.000 Sensordaten gewinnen. Diese Daten sind die Basis für den weiteren Versuchsverlauf. Das Ziel: Mit Hilfe von Machine Learning ein Modell zu entwickeln, das das Verhalten der Brennstoffzelle digital nachbildet und

zukünftig auch ohne aufwendiges Messsequenz vorhersagen kann.

Seit März 2021 arbeiten Prof. Dr. Maik Eichelbaum, Fakultät Angewandte Chemie, Prof. Dr. Markus Hornfeck, Fakultät Werkstofftechnik, und Prof. Dr. Korbini-an Riedhammer, Fakultät Informatik, an diesem interdisziplinären Forschungsprojekt.

„Bei unseren Messungen interessiert uns vor allem, unter welchen Bedingungen sich etwas ändert. Wie altert die Zelle bei Hitze, Trockenheit oder Kälte? Wann muss die Zelle getauscht werden?“, erklärt Eichelbaum. „Gerade für den Automotive-Bereich ist das sehr spannend.“ Anders als bei Verbrennungsmotoren fehle hierzu bei Wasserstoff-Brennstoffzellen noch das nötige Wissen. Gelänge es, Anomalien und die Alterung

der Zelle frühzeitig zu erkennen, könne man Fehlern vorbeugen, indem man beispielsweise Fahrzeuge rechtzeitig wartet und die Zelle austauscht. Parallel zum Versuchsstand an der TH Nürnberg gibt es daher einen weiteren Prüfstand am Campus Future Driveline auf dem Nürnberger Werksgelände der MAN Truck & Bus SE. Hier kann das Team an verschiedenen Brennstoffzellen viele unterschiedliche Parameter einstellen und messen sowie beschleunigte Alterungstests entwickeln. So kann es zum Beispiel die relative Feuchtigkeit der Reaktionsgase Wasserstoff und Luft zyklisch ändern. Wird die Membran in der Zelle feucht, dehnt sie sich aus, trocknet sie aus und zieht sie sich zusammen. Geschieht dies häufig, entstehen Risse. Das bedeutet: Die Zelle altert.



Die verschiedenen Sensoren am Brennstoffzellenversuchsstand messen unter anderem die Temperatur und den Wasserstoffverbrauch.

Um die notwendigen Daten zu gewinnen, sind zum jetzigen Zeitpunkt viele Sensoren nötig. Das ist technisch jedoch sehr aufwendig. In einem zweiten Schritt sollen daher virtuelle Sensoren ins Spiel kommen. „Wenn man es schafft, aus wenigen gemessenen Daten die nicht gemessenen Daten vorherzusagen, dann hätte man die ganze Information, bräuchte aber nur wenig Messtechnik einsetzen“, erklärt Riedhammer. „Brennstoffzellen lassen sich in verschiedenen Betriebszuständen durch verschiedene physikalische Gesetze beschreiben“, ergänzt Eichelbaum. Kennt man beispielsweise den Wasserstoffverbrauch der Zelle, weiß man folglich auch, wie viel Strom geflossen ist. Ähnliche Zusammenhänge existieren für eine ganze Anzahl von einzelnen Vorgängen, doch deren Kombination ist aufwändig. Einfache regelungstechnische Modelle gelangen schnell an ihre Grenzen, da die Vor-

geschichte des Systems berücksichtigt werden müsse, erläutert Hornfeck. Hier liege der Reiz des Maschinellen Lernens, sagt Riedhammer: „Wenn wir genügend Daten erfassen können, können wir datengetrieben lernen. Das bedeutet: Maschinen lernen den Übergang der Gesetzmäßigkeiten und stellen Verknüpfungen her. Im Idealfall kann daraus später ein sogenannter digitaler Zwilling entstehen – ein Modell, das die Wasserstoff-Brennstoffzelle digital nachbildet.“ Mit diesem Modell könnte man beliebige Experimente machen und

sofort vorhersagen, wie die Brennstoffzelle funktioniert. Derzeit ist dies jedoch noch nicht möglich.

Das Forschungsprojekt zielt vor allem darauf ab, den Nutzen einer solchen intelligenten Brennstoffzelle aufzuzeigen. Am Beispiel des Wasserstoffverbrauchs wird deutlich, wo es Optimierungspotenzial im Fahrzeug gibt. Der Wasserstoff reagiert in der Brennstoffzelle mit Sauerstoff und wird zu Wasser. Dabei geht ein bestimmter Prozentsatz verloren und wird über das Abgas in die Umgebung getragen. Das

„**Maschinen lernen den Übergang der Gesetzmäßigkeiten und stellen Verknüpfungen her. Im Idealfall kann daraus später ein sogenannter digitaler Zwilling entstehen – ein Modell, das die Wasserstoff-Brennstoffzelle digital nachbildet.**“
Prof. Dr. Korbinian Riedhammer

ist sowohl ein Kostenfaktor als auch ein Sicherheitsrisiko, denn der Wasserstoff bildet mit Luft explosionsfähiges Knallgas. Wäre die Wasserstoffkonzentration im Abgas bereits vorhersehbar, könnte man die Steuerung der Zelle frühzeitig optimieren, um den Wasserstoffverbrauch zu minimieren. Dafür ist jedoch spezifisches Wissen über die genauen Bedingungen nötig. Gelingt es, virtuelle Sensoren zu modellieren, könnte man zukünftig sogar auf aufwändiges Messerquipment am Fahrzeug verzichten.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Maik Eichelbaum

Fakultät Angewandte Chemie

Prof. Dr. Markus Hornfeck

Fakultät Werkstofftechnik, OHM-CMP

Prof. Dr. Korbinian Riedhammer

Fakultät Informatik

Externe Partner:

Campus Future Driveline

Neo Hydrogen Sensors GmbH



Brennstoffzellen lassen sich in verschiedenen Betriebszuständen durch verschiedene physikalische Gesetze beschreiben.“

Prof. Dr. Maik Eichelbaum

Dieses Projekt wird unterstützt durch LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation, eine Kooperation der Technischen Hochschule Nürnberg, der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg und der Hochschule für Musik Nürnberg. LEONARDO wird finanziert über das Bund-Länder-Programm Innovative Hochschule.

Anzeige

BERG frei! Beste Aussichten für Gipfelstürmer



DU MÖCHTEST BERUFLICH GANZ NACH OBEN?
WIR BEGLEITEN DICH GERNE DORTHIN!

Denn auf den Gipfel schafft man es am schnellsten mit einem zuverlässigen Partner an seiner Seite. Einen wie BERG – den erfahrenen Recruiting-Partner für IT und kaufmännische Berufe.

Wir begleiten jedes Jahr rund 200 Gipfelstürmer auf ihrem Weg an die Spitze. Durch qualifizierte Beratung, persönliches Coaching sowie Unterstützung bei Bewerbungsschreiben und Bewerbungsgesprächen.

Für namhafte Kunden aus der Region suchen wir:

- **BWL-Absolventen**
- **Informatik-Absolventen**
- **Studenten**
für Jobs während Semester oder Semesterferien

Verlass dich bei der Jobsuche einfach auf BERG – für einen leichteren und schnelleren beruflichen Aufstieg. Denn wir vermitteln dich nur an Unternehmen, die hundertprozentig zu dir passen. Hand drauf!

Plane deine Höhentour mit BERG!

Starte deinen Aufstieg jetzt!



BERG Personalmanagement GmbH

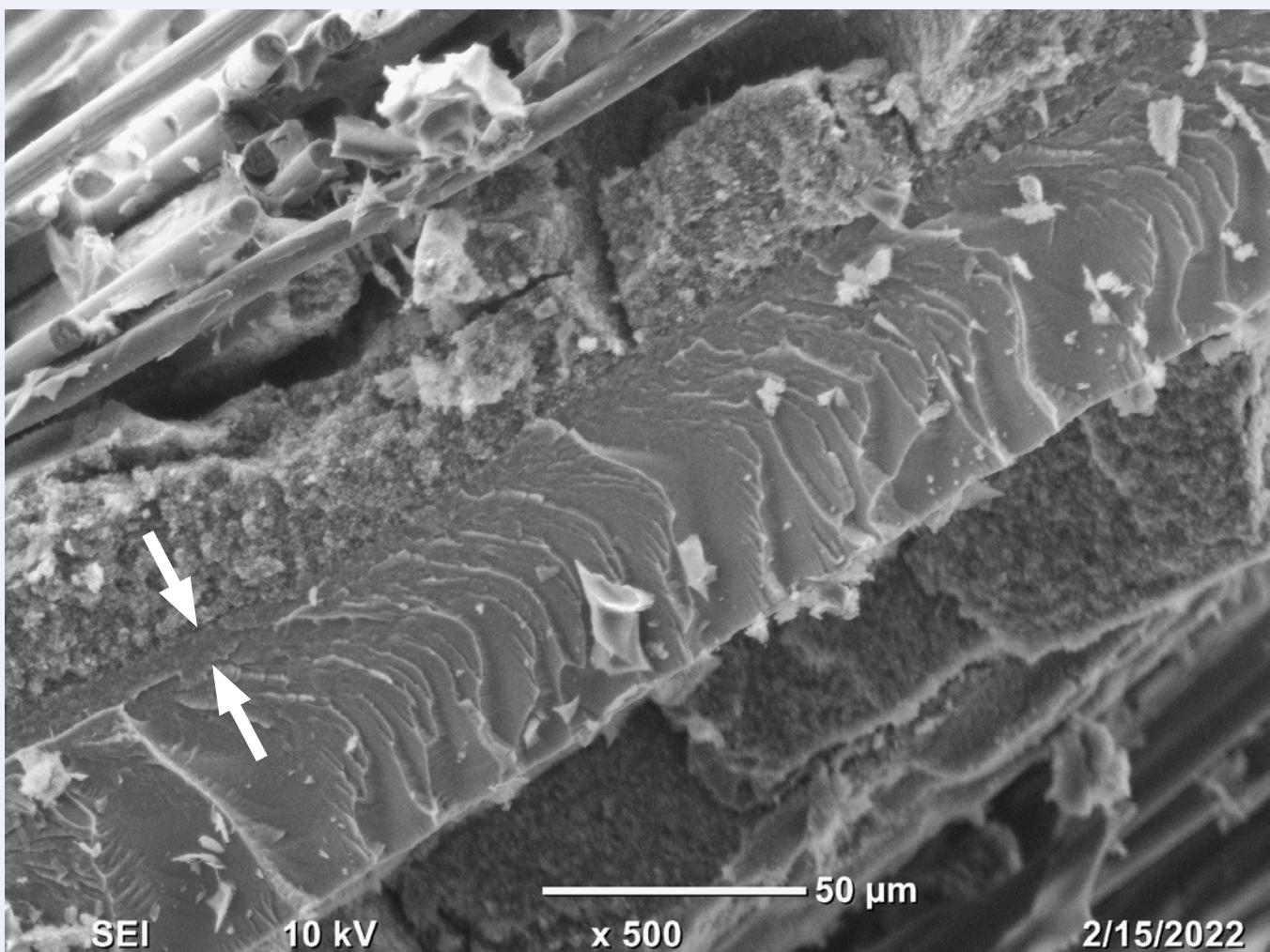
Äußere Sulzbacher Str. 16 - 90489 Nürnberg
Telefon 0911 / 3 50 38 - 0 • Fax 0911/ 3 50 38 - 99
www.berg-personal.de • bewerbung@berg-personal.de

Wasserstoffantriebe für die E-Mobilität der Zukunft

Karolina Albrecht

Neue Materialien für widerstandsfähige Brennstoffzellen

Wie werden wir in Zukunft unsere Energieversorgung sicherstellen? Wie kann Mobilität bezahlbar, nachhaltig und unabhängig sichergestellt werden? Welche Möglichkeiten bieten erneuerbare Energien? Das Team um Prof. Dr. Uta Helbig von der Fakultät Werkstofftechnik forscht an wasserstoffbasierter Antriebstechnologie.



In der Rasterelektronenmikroskopaufnahme einer Membran-Elektrodeneinheit im Querschnitt ist die neuartige Katalysatorschicht zwischen den beiden Pfeilen erkennbar.

Der Blick auf eine sinkende Tankanzeige treibt Autofahrerinnen und -fahrer die Schweißperlen auf die Stirn. Dieselpreise überholen mittlerweile die Preise für E10 und Superbenzin, der Preis für einen Liter Sprit hat die Zwei-Euro-Marke zwischenzeitlich überschritten. Der Krieg in der Ukraine und die offensichtliche Abhängigkeit vom Import fossiler Brennstoffe



Benzin im Tank ist ja auch nicht unempfindlich, aber daran sind wir gewöhnt.“

Prof. Dr. Uta Helbig

hat der Dynamik auf dem Rohstoffmarkt und damit der Debatte um Zukunftstechnologien einen immensen Schub verliehen. Doch neu ist sie nicht. Im Gegenteil: Seit vielen Jahren wird an alternativen Antriebsmöglichkeiten mit regenerativen Energielieferanten geforscht.

Das Team um Prof. Dr. Uta Helbig will mit dem Projekt Langzeitbasierte Elektroden für die Polymerelektrolytbrennstoffzelle (LangE) dazu beitragen, die Wasserstoffmobilität für Lkw und Schiffe durch die Entwicklung von langlebigeren Brennstoffzellen in die Zukunft führen.

Bislang fällt die Leistungsfähigkeit einer Brennstoffzelle mit der Zeit stark ab, indem Verunreinigungen, etwa während der Fahrt, und Korrosion den Elektroden stark zusetzen. „Und sie sind empfindlich gegen Lastwechsel, die man beim normalen Betrieb, etwa bei Start- und Abschaltvorgängen einfach hat“, erläutert Helbig „Das heißt, da muss Entwicklung her, am Material, an der Peripherie und am Zusammenbau“. Dabei profitiert das Team auch von der interdisziplinären Zusammenarbeit am Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP), am Kompetenzzentrum für Energietechnik und dem neuen Wasserstoffinstitut.

Damit der wasserstoffbasierte Elektroantrieb den gleichen Stand erreicht wie der batterieelektrische Antrieb, gibt es noch einiges zu tun. Auch in Bezug auf die Akzeptanz. Viele stufen den Wasserstoff noch immer als gefährlich ein und

sind entsprechend vorsichtig. Helbig kann das nachvollziehen: „Bis zu einem gewissen Grad ist das natürlich berechtigt. Aber man

muss es auch in Relation setzen zu dem, was wir im Moment haben. Benzin im Tank ist ja auch nicht ohne, aber daran sind wir gewöhnt.“ Man müsse nun daran arbeiten, die Sicherheitsmaßnahmen für Wasserstoff ebenso auszubauen, um Unfälle zu verhindern. Dabei ist einiges schon vorhanden: Für die Wasserstoffspeicherung ist es durchaus etabliert auf Tanks zurückzugreifen und diese sind im Grunde ausentwickelt. Auch die Technik für Tankstellen ist schon weitestgehend vorhanden, indem man vieles von der aktuellen Technologie im Bereich Flüssig- und Erdgas übertragen kann. „Und dann kommt eben das ins Spiel, woran wir arbeiten: die Langlebigkeit der Brennstoffzellen“, sagt Helbig.

Die Brennstoffzellen, sogenannte Polymer-Elektrolyt-Membran-Zellen (PEM-Zellen), bestehen aus einer mittleren Membran, die Protonen leitet. Auf jeder Seite sitzen Elektrodenschichten, die mehrere Funktionen haben. Sie müssen erstens die Reaktionsgase – also den Wasserstoff und den Sauerstoff – anliefern, zweitens das Wasser als Abfallprodukt und Wärme abführen und drittens die Elektronen leiten. Die Elektroden selbst bestehen aus Kohlenstoffpartikeln, besetzt mit Katalysatorpartikeln aus Platin. Die eigentliche Reaktion erfolgt dann an dem Ort, wo Platinpartikel, Membran und Kohlenstoff aneinandergrenzen. Zwar unterliegen alle Komponenten einem gewissen Alterungsprozess, der Knackpunkt ist aber die Elektrode mit ihren mannigfaltigen Aufgaben. Unter den dort herrschenden sauren Bedingungen beginnt der Kohlenstoff irgendwann zu gasförmigen Verbindungen zu oxidieren. Wenn der feste Kohlenstoff verschwindet, verlieren die Platinpartikel ihre Unterlage. Entweder verschwinden sie dann auch oder sie lagern sich mit anderen Platinpartikeln zusammen. In beiden Fällen geht Oberfläche verloren, die gebraucht wird, um die Reaktionen gut ablaufen zu lassen. Im



Mit den frisch hergestellten Kohlenstoff-Titanat-Nanotubes (C-TNT) möchte Prof. Dr. Uta Helbig die Lebensdauer von Elektroden erhöhen.

Umkehrschluss heißt das, die Zelle wird immer ineffizienter. Deshalb braucht es hier ein Material, das diese ungewollte Oxidation vermindert oder bestenfalls verhindert. „Und da gab es an der Hochschule schon vor Jahren die Idee, Material zu verwenden, das bereits oxidiert ist und gleichzeitig viel Oberfläche anbietet. So kamen wir auf Titanat-Nanoröhrchen“, erklärt Helbig.

Es gibt zwei Möglichkeiten aus Titanoxid Nanoröhrchen herzustellen. Bei der ersten lässt man eine Titanplatte an der Oberfläche gezielt oxidieren, es entstehen relativ grobe, nach oben gerichtete Röhrchen. Bei der zweiten Variante verwendet man Titanoxid, das in konzentrierter Natronlauge einige Stunden gekocht wird. Dann bilden sich Röhrchen, die viel dünner sind, aber ebenso einen Innenkanal haben. Der Vorteil: sie bieten damit bezogen auf ihre Masse eine weit größere Gesamtoberfläche. Helbig vergleicht es mit der Oberfläche von Spaghetti und Makkaroni.

Durch den Einbau des Kohlenstoffs in die Titanatröhrchen hat das Material die elektronische Leitfähigkeit, die es in der Brennstoffzelle benötigt, die Platinpartikel ermöglichen die eigentlichen Reaktionen. Dann kommt die protonenleitende Membran ins Spiel. Sie besteht aus einer mit dem bekannten Teflon verwandten Kunststoff-Polymer-Folie und hat die Eigenschaft, für Protonen durchlässig zu sein und Elektronen auf-

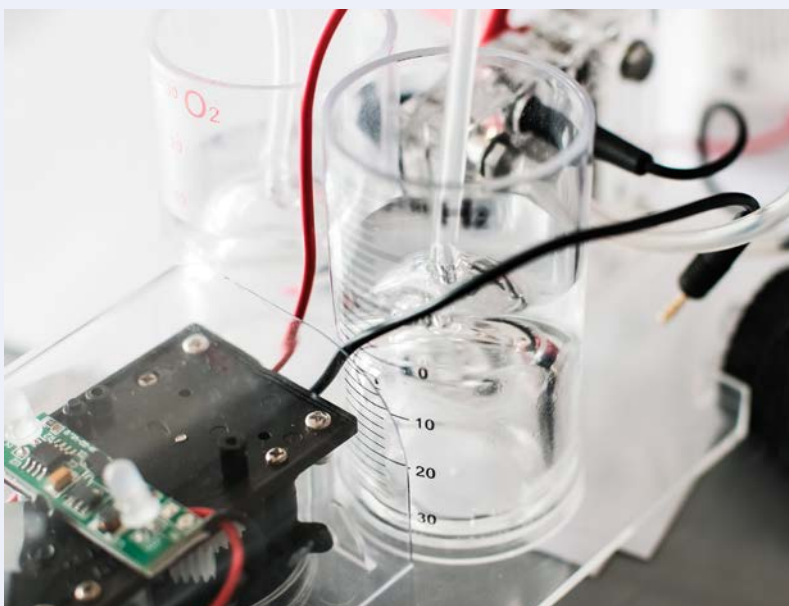


Brennstoffzellen sind empfindlich gegen Lastwechsel, die man beim normalen Betrieb, etwa bei Start- und Abschaltvorgängen einfach hat.“

Prof. Dr. Uta Helbig

zuhalten. „Wir haben uns für diese Materialien entschieden, weil wir hier unsere Röhrchen direkt einarbeiten und die eigentliche Elektrode dann mit dieser Membran verbinden können“, führt Helbig aus. Dazu greift sie auf ein Polymer zurück, das sie in ähnlicher Form in früheren Projekten bereits verwendet hat, um Schichten mit besonderen Fähigkeiten im Siebdruckverfahren zu drucken. Formal ist das vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst geförderte Projekt bereits abgeschlossen, die ersten Zellen wurden zusam-

men gesetzt und das zunächst in einem ungewöhnlichen Versuch: an mit Brennstoffzellen betriebenen Spielzeugautos. Doch wer direkt das kleine Atomkraftwerk von Lorient im Hinterkopf hat, der irrt: An dem Modell wurde lediglich der Aufbau getestet, da hier mit relativ geringem Materialeinsatz die ersten Versuche zum Zusammenbau erfolgen konnten. Dazu hat das Team die Peripherie, Gehäuse und die Anschlüsse verwendet und die eigenen Membranen eingebaut. Mit den wissenschaftlichen Tests befasst sich Doktorandin Julia Hoppe und verwendet dabei auch neue Auswertungsmethoden, um zu untersuchen, wie der Syntheseprozess konkret abläuft. Das Ziel ist, diesen Prozess verstehen, vereinfachen und reproduzieren zu können. Darüber hinaus entstand im Projekt die Bachelorarbeit von Julius Muntau, der in diesem Rahmen auch die erste funktionierende Zelle zusammensetzte. Im realen Auto würde man etwa 300 solcher Zellen miteinander als sogenannte Stacks (Stapel) verschalten. Viel Platz unter der Motorhaube also? Eher nicht, das große Manko beim Auto ist die Speicherung des Wasserstoffs, die aktuell noch viel Platz benötigt und ein relativ hohes Eigengewicht aufweist. In der Logistik aber, bei Lkw- und Schiffsverkehr sind die großen Volumina nicht problematisch und die Umsetzung einfacher.



Die ersten Zellen wurden in einem ungewöhnlichen Versuch zusammengesetzt: an mit Brennstoffzellen betriebenen Spielzeugautos.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Uta Helbig

Julia Hoppe

Studierende

Fakultät Werkstofftechnik

Stillstand ist nichts für Dich?

Bei uns bringst Du Deine Karriere ins Rollen und gestaltest die Mobilität der Zukunft.

Du suchst

die Gestaltungsmöglichkeiten eines jungen Unternehmens, aber auch Sicherheit im Job?

Wir suchen

Menschen wie Dich. Werde Teil eines der größten Infrastrukturprojekte der letzten Jahrzehnte!

**Wir freuen
uns auf Deine
Bewerbung!**

Komm ins Team
Nordbayern



Die Autobahn GmbH ist ein spannender Arbeitgeber, der allein im Gebiet der Niederlassung Nordbayern über 20 verschiedene Berufsbilder vereint.

Willkommen im #teamautobahn.
www.autobahn.de/karriere

FOLGE UNS AUF:



**Die
Autobahn**
EINE FÜR ALLE.



Das Weiterbildungsangebot ist auf den Bedarf von berufserfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren abgestimmt, der in der Wirtschaft real vorhanden ist.

Basistraining Wasserstoff

Katrin Poesse

Weiterbildung an der OHM Professional School zu zukunftsfähiger
Energiespeicherung und Antrieben

Die Weiterbildung Wasserstoff, Wasserstoffwirtschaft und wasserstoffbasierte Antriebssysteme in Fahrzeugen der OHM Professional School macht Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Wissen über Verbrennungsmotoren fit für neue Technologien. Durch die Anbindung an die TH Nürnberg lernen sie den aktuellen Stand der Technik und neue Erkenntnisse aus der Forschung kennen.

Energiewende und Klimaschutz als zentrale Herausforderungen erzeugen in der Wirtschaft einen hohen Innovationsdruck – die Industrie muss auf den politischen Willen, neue Märkte und Trends reagieren. Umsetzen lässt sich das nur, wenn das Personal auch entsprechend geschult ist: Genau dafür bietet die OHM Professional School (OPS) eine Weiterbildung zum Thema Wasserstoff



Der Schwerpunkt des H₂-Basisstrainings ist es, berufserfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren dieser Branchen Basisinformationen zu Wasserstofftechnologien in kompakter Form zu vermitteln.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

an. „In der Metropolregion Nürnberg gehören die Fahrzeugzulieferer und Hersteller von Energietechnik zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch, Inhaber der Forschungsprofessur für dezentrale Energiewandlung und Speicherung und Leiter des Kompetenzzentrums Energietechnik. Er hat das Weiterbildungsangebot Wasserstoff, Wasserstoffwirtschaft und wasserstoffbasierte Antriebssysteme in Fahrzeugen konzipiert. „Der Schwerpunkt des H₂-Basisstrainings ist es, berufserfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren dieser Branchen Basisinformationen zu Wasserstofftechnolo-

gien in kompakter Form zu vermitteln, den Teilnehmenden die Vernetzung von vorhandenem Wissen mit neuen Aspekten aus der Wertschöpfungskette des Wasserstoffs zu ermöglichen und damit einen Beitrag zur erfolgreichen Transformation der Wirtschaftszweige in der Region zu leisten.“

So lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Weiterbildung kompakt alles Wissenswerte zu den Eigenschaften, Einsatzmöglichkeiten und zur Erzeugung von Wasserstoff, zu Speicherung, Transport und Handel, zu energetischen Umwandlungsverfahren und brennstoffzellenbasierten Antriebssystemen für Fahrzeuge. Am Ende erhalten sie für ihre neuen Kompetenzen eine qualifizierte Teilnahmebescheinigung, die ihnen die neuen Chancen für ihre berufliche Zukunft bescheinigt. Das Angebot ist auf den Bedarf von berufserfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren abgestimmt, der in der Wirtschaft real vorhanden ist. Wie die Geschäftsführerin der OPS, Sabine Betz-Ungerer, erklärt, kamen konkre-

te Anfragen zu diesem Thema aus dem Netzwerk der TH Nürnberg, unter anderem von Fahrzeugherstellern wie der MAN Truck & Bus SE und Zulieferern aus der Region. Entsprechend sind die Inhalte, die im Kurs angeboten werden, auch anwendungsorientiert und praxisnah – Grundlagen werden anschaulich mit Anwendungsbeispielen aus der Branche belegt. Bislang fand die Weiterbildung dreimal mit rund 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmern statt: „Sie kamen aus den Fachbereichen Chemie, Maschinenbau, aber auch Meister und Techniker waren dabei“, sagt Betz-Ungerer. Ähnlich breit gefächert waren auch die Fachbereiche der Lehrenden: Dozentinnen und Dozenten aus den Fakultäten Angewandte Chemie, Werkstofftechnik, Bauingenieurwesen sowie Maschinenbau und Versorgungstechnik sind in die Weiterbildung eingebunden, zusätzlich spezialisierte Praktikerinnen und Praktiker aus der freien Wirtschaft.



An der OPS können die Teilnehmenden mit Expertinnen und Experten auf einem noch relativ neuen Gebiet in Kontakt zu treten.



Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen in der Weiterbildung alles Wissenswerte zu Wasserstoff und brennstoffzellenbasierten Antriebssystemen für Fahrzeuge.

Möglich wurde die Entwicklung des Formats durch eine Förderung des Europäischen Sozialfonds (ESF) der EU: Im Rahmen des ESF-Projekts Qualifizierungen von Erwerbstätigen sollen Beschäftigte gezielt für eine nachhaltige Transformation fit gemacht werden, gerade

in Bereichen wie der Verkehrs- und Energiewende. Die EU investiert hier in die Zukunft. Auch Opferkuch betont die Bedeutung des Themas: „Wasserstoff als Energieträger wird in naher Zukunft überall dort eine wichtige

Rolle spielen, wo bereits heute ein großer Energiebedarf besteht, Energie über große Distanzen transportiert oder über einen längeren Zeitraum gespeichert werden muss“, erklärt er. Die Umwandlung von Wasserstoff in Strom oder Antriebsenergie sei CO₂-frei und ohne schädliche Emissionen möglich. „Durch Aufbau und Einführung dieser Technologie in unser Energiesystem entstehen zahlreiche neue Geschäftsfelder für innovative Unternehmen“, sagt Opferkuch.



Wir haben von der Hochschule den Auftrag, Studium und Weiterbildung für Berufstätige so zu organisieren, dass es sich gut in ihren Arbeitsalltag integrieren lässt.“

Sabine Betz-Ungerer

Fundament dieser Entwicklung sind gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure, die es im Sinne eines lebenslangen Lernens gewohnt sind, sich auch nach dem Studium kontinuierlich weiterzubilden. Genau dafür ist die OPS zuständig:

„Wir haben von der Hochschule den Auftrag, Studium und Weiterbildung für Berufstätige so zu organisieren, dass es sich gut in ihren Arbeitsalltag integrieren lässt“, erklärt Betz-Ungerer.

Bei dem Angebot zum Thema Wasserstoff handelt es sich um einen Grundlagenkurs – bisherige Absolventinnen und Absolventen haben aber bereits der Wunsch nach einem Aufbaukurs geäußert. Auch Opferkuch hält das für sinnvoll: Man sei mit einem Basiskurs gestartet, um den Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Überblick zu verschaffen und ihnen die Entscheidung zu erleichtern, in welche Richtung sie sich künftig entwickeln möchten, erklärt er. „Es sollen in Zukunft Aufbaukurse angeboten werden, die ähnlich wie in ei-

nem Modulstudium kombiniert werden können.“ Das könne am Ende zu einem Zertifikat oder sogar zu einer Art Aufbaustudium mit Abschluss führen. „Hier entwickeln wir unser Angebot entlang der Nachfrage“, sagt Opferkuch.

Dass die bisherigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer viel aus dem Angebot mitnehmen konnten, zeigt das Feedback, dass die OHM Professional School über einen anonymen Fragebogen erhalten hat: Dort heißt es, die Gelegenheit, mit absoluten Spezialisten auf einem noch relativ neuen Gebiet in Kontakt zu treten, eröffne Möglichkeiten, die man so sonst nicht habe. Der Luxus, ein ausgewogenes Portfolio an Stoff strukturiert und konzentriert präsentiert zu bekommen, stelle einen sehr großen Wert dar und sei in der „freien Wildbahn“ nicht leicht zu finden.

Der Wissenstransfer, der dabei stattfindet, geschieht nicht nur von der Hochschule in Richtung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der Industrie, auch die TH Nürnberg profitiert von diesem Austausch. Opferkuch erklärt, dass gerade die Mischung aus einer fundierten wissenschaftlichen Ausbildung des Lehrpersonals und einer umfangreichen Praxiserfahrung die Grundlage für eine anwendungsorientierte Lehre sei. „Da die Technik niemals stehen bleibt, sind auch Hochschullehrer darauf angewiesen, ihren Wissenshorizont ständig zu erweitern“, sagt er. Neue Erkenntnisse entstehen durch Forschung, aber eben auch durch real existierende Herausforderungen aus der Wirtschaft, wie sie die Teilnehmenden in die Wasserstoff-Weiterbildung an der OPS mitbringen: „Praxisbeispiele, wie sie nur berufserfahrene Weiterbildungsteilnehmer kennen, reichern das Portfolio der Dozenten an und dienen so auch der Lehre im Ganzen“, erklärt Opferkuch.

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:

Sabine Betz-Ungerer

OHM Professional School

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Nuremberg Campus of Technology



LABBÉ & CIE.

TOP EXECUTIVE SEARCH & ADVISORY
AUFSICHTSRATS- UND BEIRATSSERVICES

Junior Consultant/ Executive Search Associate (m/w/d)

Gesucht: Sympathische Kollegen - Sie?

Was wir bieten können...

- flache Hierarchien, steile Lernkurven
- topmodernes Büro, tolle Infrastruktur
- eigenverantwortliche Projektarbeiten
- Raum für Einbringung eigener Ideen

Woran Sie mitwirken werden...

- Besetzung von Schlüsselpositionen
- Steuerung von Beratungsprojekten
- Durchführung von Marktrecherchen
- Bewertung von Geschäftsmodellen

Was Sie mitbringen sollten...

- Abschluss eines Wirtschaftsstudiums
- Leistungswille sowie Leistungsfreude
- Charmantes Auftreten und Lebenslust
- Kommunikation mit Niveau und mit Stil

Wo Sie arbeiten werden...

- Business Tower Nürnberg, 23. Etage, Ostendstraße 100, im Stadtteil Tullnau
- eigenes Büro mit grandiosem Blick auf Nürnberger Burg sowie Wöhrder See

...fokussiert seit dem Jahr 2002 auf die Beratung von Unternehmensführern, Familienunternehmern und Aufsichtsratsgremien inhabergeführter, börsennotierter sowie öffentlich-rechtlicher Unternehmen bei der Besetzung von Top Management- und Aufsichtsratspositionen mit integren, hochkarätigen Führungspersönlichkeiten (m/w/d).

Und – interessiert?

Dann mailen Sie uns Ihre Unterlagen (bitte unbedingt im PDF-Format), d.h. ein prägnantes Motivationsschreiben, einen detailreichen, aussagekräftigen Lebenslauf inkl. vorhandener Praxisnachweise sowie aller Zeugnisse (ab Abitur) und eine klare, überzeugende Antwort auf die entscheidende Frage: Was genau spricht gerade für Sie?

Noch Fragen offen?

Dann rufen Sie an oder schreiben uns eine Nachricht mit Ihrem Anliegen an:

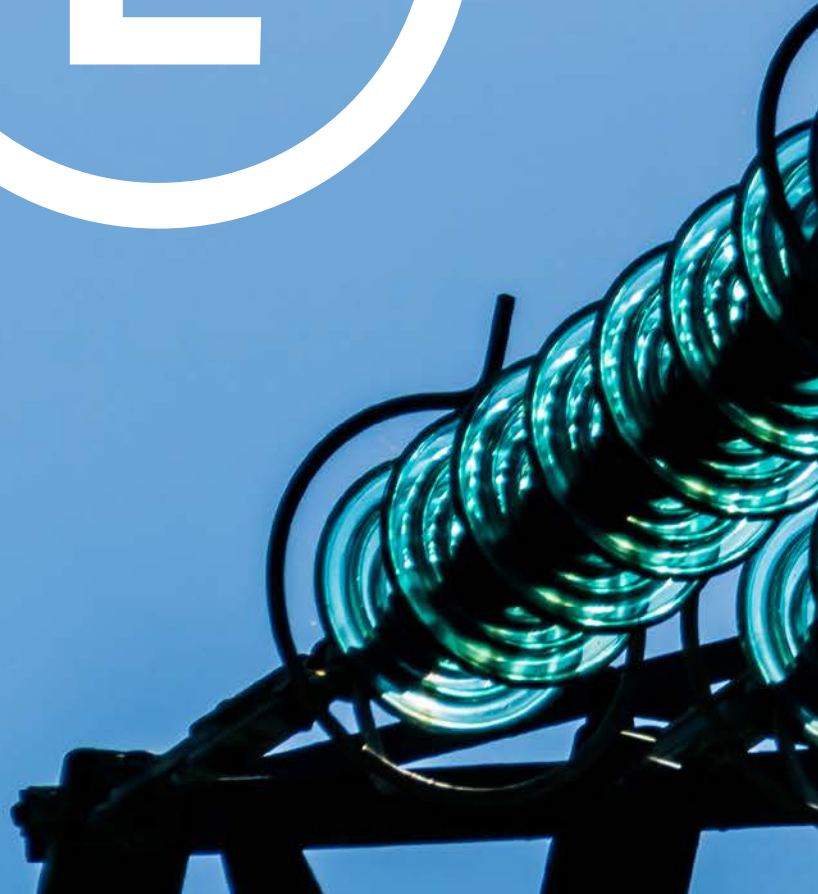
Dr. Thomas Kienle

☎ 0911 / 37 65 65 0

✉ kienle@labbe-cie.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.



Die Brenneinheit mit TE-Generator und Wärmeübertrager hat eine außenliegende Kühleinheit für thermoelektrische Generatoren und befindet sich hier noch im unaufgebauten Zustand.

Mini-Kraftwerk für den Hausgebrauch

Nikolas Pelke

Heizung in Einfamilienhäusern soll auch Strom erzeugen

Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz und der wissenschaftliche Mitarbeiter Arne Stumpf von der Fakultät Verfahrenstechnik forschen an einem Nano-Blockheizkraftwerk zur autarken Stromversorgung für die Besitzerinnen und Besitzer von Brennwertthermen. Mit der Idee der TH Nürnberg könnte zukünftig Energie gespart und die Klimabilanz verbessert werden.



Wärme liefert die Heizung im Keller, Strom kommt von einem Anbieter aus der Steckdose: Nach diesem klassischen Muster ist häufig noch die Energieversorgung der meisten Häuser aufgebaut. Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz von der Fakultät Verfahrenstechnik arbeitet aktuell gemeinsam mit dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Arne Stumpf an neuartigen Nano-Kraftwerken, um funktionierende Alternativen dieser alten Versorgungsstruktur zu ermöglichen. Mit der Erforschung von Nano-Blockheizkraftwerken könnte sich bald tatsächlich eine Revolution vollziehen, indem Besitzerinnen und Besitzer von klassischen Brennwertthermen den Strom für den Eigenbedarf einfach selbst produzieren – auch wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht bläst.

„Gegenwärtig gibt es für den Bereich der Einfamilienhäuser kein kostengünstiges Kraft-Wärme-Kopplungssystem“, sagt Metz. „Mit unserem Nano-Blockheizkraftwerk erzeugen wir immer, wenn die Heizung Wärme erzeugt, auch Strom.“ Der Vorteil: Der Strom aus der hausinternen Heizung operiert unabhängig. Das allgemeine Stromnetz wird nicht weiter durch unregelmäßige Einspeisungen diverser Kleinspeiser, beispielsweise durch Solaranlagen auf dem Hausdach, belastet.

Das Minikraftwerk hat noch einen weiteren Pluspunkt: Durch die Erzeugung des Stroms direkt bei der Verbraucherin und dem Verbraucher würden Übertragungs- und Wandlungsverluste entfallen.

Dafür benötigen Hausbesitzerinnen und -besitzer mit dem neuen Nano-Block lediglich eine handelsübliche Brennwerttherme. Metz und Stumpf sehen eine große Chance in der neuen Technologie. „Das Implementieren in bisherige Anlagen ist sehr einfach“, sagt Stumpf. „Im Prinzip nutzt das Mini-Kraftwerk die Energie aus der Heizung mehrfach.“ Das bedeutet, dass die Wärme aus dem Abgas sowohl Strom erzeugt als auch das Wasser für Heizung und Warmwasserbe-

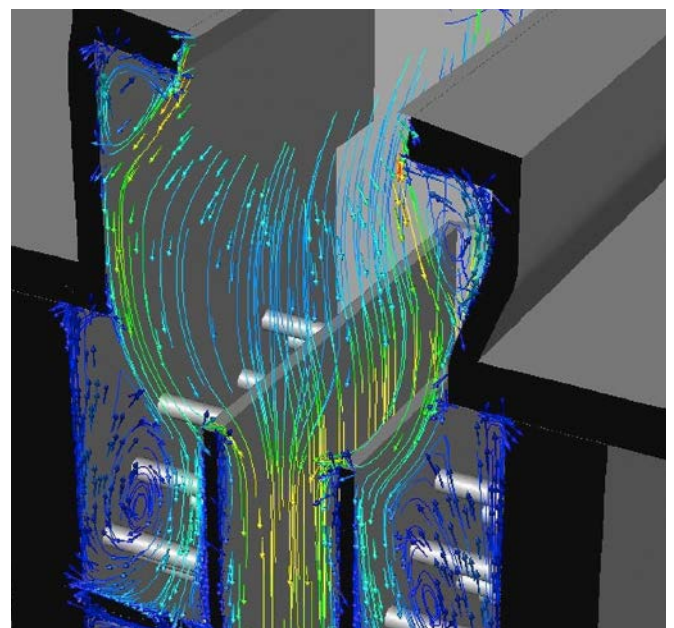
darf erwärmt. Frieren müssten die Menschen in ihren Häusern deshalb nicht. Die Leistung der Heizung werde durch die doppelte Nutzung der Wärme zur zusätzlichen Deckung des elektrischen Grundlastbedarfs nicht negativ beeinflusst, verspricht Metz: „Wir nutzen thermoelektrische Generatoren zwischen dem heißen Abgas und dem Hei-

zungswasser.“ Diese thermoelektrischen Generatoren (TEG) werden derzeit zum Beispiel in der Nutzung der Abwärme in der Eisen- und Stahlindustrie erforscht. Bei der Anwendung zur Stromerzeugung im Heizungskeller liegt für das Duo der Clou in der sehr exakten Bereitstellung der hohen Temperaturen und in der Einbindung der Generatoren. „Die Beherrschung der hohen Temperaturen bedingt einige technische Herausforderungen und macht komplexe Konstruktionen notwendig“, sagt Stumpf. Beispielsweise müssten an die Generatoren aufgrund der hohen Temperaturen hohe Materialanforderungen gestellt werden. Um thermische Verluste zu minimieren und einen hohen Wirkungsgrad zu garantieren, müsste die Konstruktion der Anlage zudem sehr genau und robust sein. Um das zu erreichen, hat Stumpf eine spezielle Simulation des Wärmeübergangs in der Anlage durchgeführt. Die endgültigen Ergebnisse stehen noch aus. Man könne aber bereits sehen, dass die Abwärmeproblematik durchaus entscheidend sei.



Mit unserem Nano-Blockheizkraftwerk erzeugen wir immer, wenn die Heizung Wärme erzeugt, auch Strom.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz



Bei der Strömungssimulation sind die Strömungslinien und -vektoren des Abgases in einem Wärmeübertrager zu erkennen, die bei der Nutzung thermoelektrischer Generatoren entstehen.

Allerdings gibt es ein weiteres Problem: Die Industrie stelle die notwendigen Generatoren bislang noch nicht im großem Umfang her. Durch diese Nische sieht besonders Metz ein Marktpotential für deutsche Firmen.

Abschrecken von dem Aufwand wollen sich die beiden Wissenschaftler nicht lassen. Dafür hätten die Nano-Kraftwerke zu viele Vorteile, wie beispielsweise die relativ geringen Kosten. Alternativen wie Brennstoffzellen oder Motoren wären nicht nur sehr

viel teurer, sondern würden in der Regel auch viel zu viel elektrische Leistung bereitstellen.

Apropos Leistung:

Metz plant seine

Nano-Blockheizkraftwerke derzeit mit einer elektrischen Leistung in Höhe von 300 Watt. Das entspricht ungefähr dem durchschnittlichen Grundlastbedarf eines Vierpersonenhaushaltes. „Das erscheint zunächst wenig, bedeutet aber, dass der Strom in der Immobilie direkt verbraucht werden kann und keine Stromspeicher notwendig sind“, erklärt Metz. Deutschlandweit ergebe sich dadurch ein Einsparpotential von sechs Prozent beim Primärenergiebedarf.

Das würde zu sieben Prozent weniger CO₂-Emissionen durch private Haushalte führen. Im Zusammenspiel mit einer Solaranlage könnten die Hausbesitzerinnen und -besitzer nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter ihre Immobilie autark mit Strom versorgen, ohne im Garten einen großen Stromspeicher oder teure Elektrobauteile wie Umrichter im Keller aufbauen zu müssen. Durch die Minikraftwerke könnte die Netzsituation entspannt und gleichzeitig die Klimabilanz relativ einfach verbessert werden.

„Die Implementierung unseres TE-Generators ermöglicht den Besitzern von Brennwertthermen

die zusätzliche Stromerzeugung ohne großen Aufwand“, bringt Metz das Konzept der Nano-Blockheizkraftwerke auf den Punkt. Dass dieses Projekt gute Chancen auf eine Umsetzung habe, beweise nicht zuletzt die Breite des Forschungskonsortiums, das bereits an der Entwicklung gemeinsam zusammenarbeite.



Im Prinzip nutzt das Mini-Kraftwerk die Energie aus der Heizung mehrfach.“

Arne Stumpf

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz

Arne Stumpf

Fakultät Verfahrenstechnik

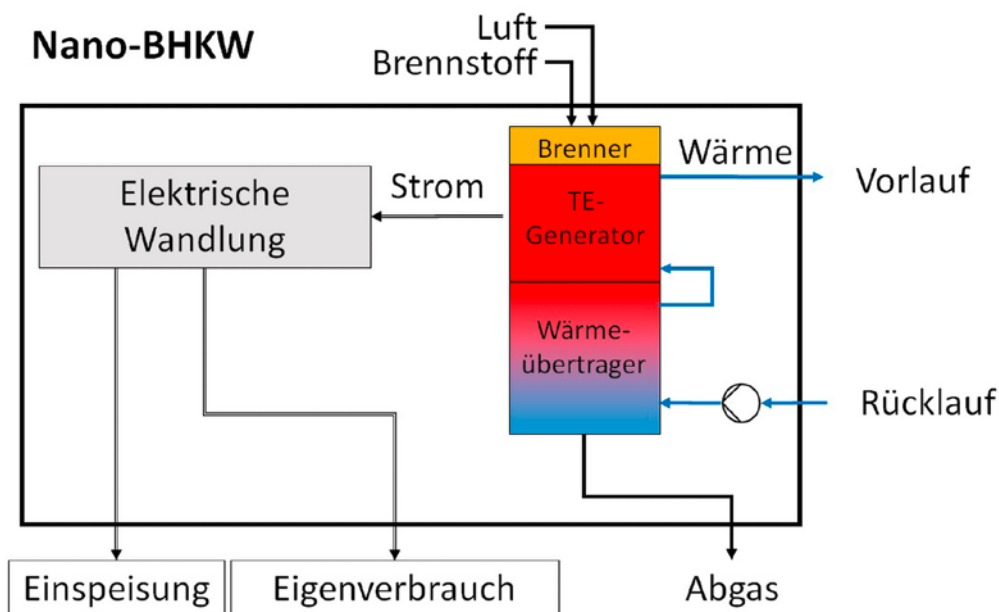
Externe Partner:

Deutsche Zentrum Luft- und Raumfahrt (DLR-Köln)

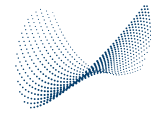
Interdomo GmbH

Situs Technicals GmbH

metz-automotive GmbH



Die Skizze zeigt die grundlegende Funktionsweise eines Nano-BHKW mit thermoelektrischen Generatoren und der Berücksichtigung der Peripherie.



become A PROVI

APROVIS Energy Systems GmbH is a highly specialized company with a focus on more efficient energy use and the reduction of CO₂ emissions. Our qualified team develops worldwide solutions for biogas plants and combined heat and power plants.

Graduates, interns, working students (m/f/d)

We stand for:

- Development prospects in the growing energy market
- Appreciation, respect and fairness in a flat hierarchy
- Modern work environment and corporate culture
- Support of a good work-life balance
- Company pension and accident insurance

We are looking for (m/f/d):

- Project / sales engineer
(Mechanical engineering, process or environmental technology)
- Electrical engineers
- Mechanical engineer
- Electrical engineer / mechatronic technician
- Mechatronic technician for refrigeration technology
- Service and maintenance technicians

further information on APROVIS.com

Ms. Petra Zotikos (Human Resources) is looking forward to your application

APROVIS Energy Systems GmbH
 Ornbauer Str. 10
 D-91746 Weidenbach

career@aprovis.com
 www.aprovis.com
 Tel: +49 (0) 9826 6583 - 171



Städte und Gebäude der Zukunft





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

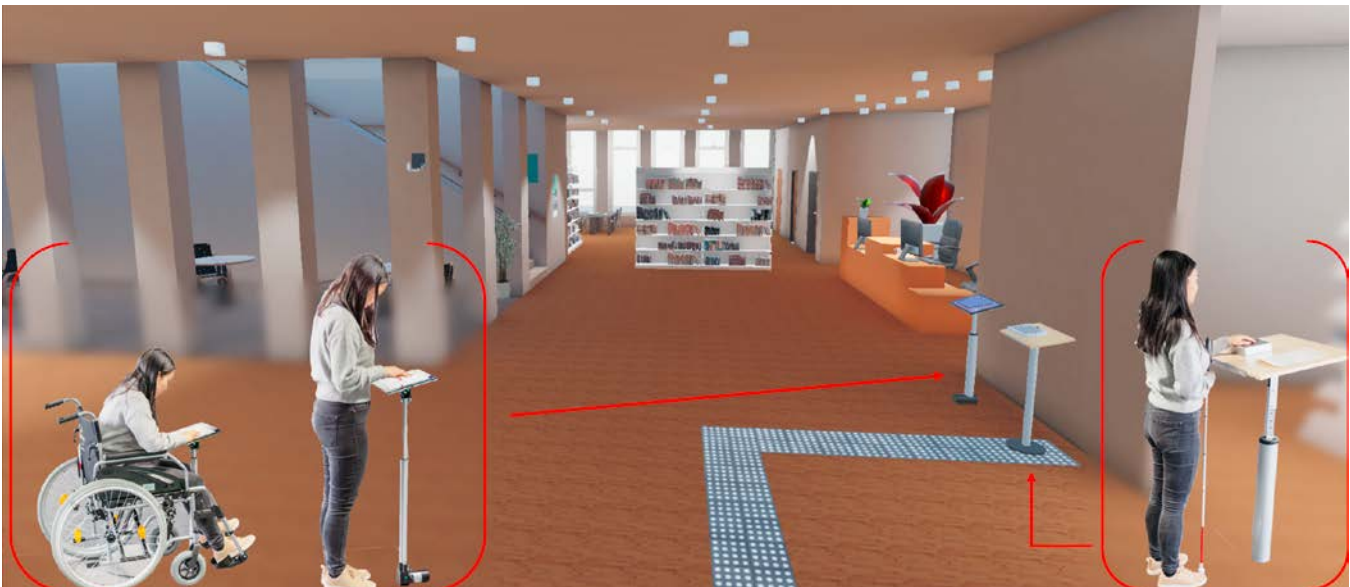
Die TH Nürnberg forscht schon heute an der Problematik, die die künftige Urbanisierung mit sich bringt. Von der Entwicklung moderner Fassadenelemente aus Biopolymeren über die effiziente Energienutzung in Gebäuden bis hin zur Verkehrsforschung sind alle relevanten Themen für die Städteplanung der Zukunft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

Smart City 2.0

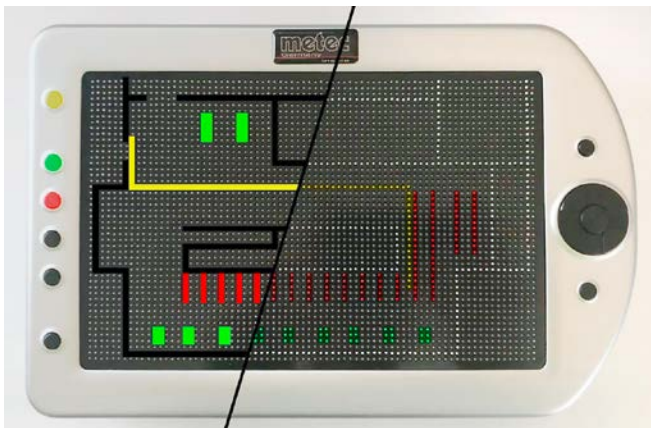
Karolina Albrecht

Intelligente Umgebungen und virtuelle Realität für eine nachhaltige und inklusive Stadt

Smarte Helfer begleiten uns im Auto, bei der Arbeit und im Haushalt. Sie überwachen, verwalten und nutzen, was technisch möglich ist. Dabei lassen wir uns meist von der Technik leiten. Das Projekt Applicability of Ambient Intelligence Approaches in Virtual Reality (AAMI-VR) der TH Nürnberg will das nun umkehren und modelliert dazu Virtual Reality-Umgebungen, in denen smarte Ansätze ausgerichtet an den Bedürfnissen der Menschen getestet werden können.



Ein Kamerasensor erkennt am Eingang der Bibliothek, wie die Nutzerinnen bestmöglich unterstützt werden können.



Das audiotaktile Tablet bietet Informationen zu Buchstandorten und Orientierungspunkten der Bibliothek.

Was erst einmal sehr technisch klingt, beinhaltet einen sehr sozialen Kern. Denn in dem Projekt AAmI-VR arbeitet ein siebenköpfiges Team der TH Nürnberg zusammen mit externen Partnern an Lösungen für eine menschenzentrierte Smart City unter Anwendung von Virtual-Reality-Modellen.

Beschränkte sich die Forschung zu intelligenten Städten noch auf technische Machbarkeiten, liegt das Innovative des Forschungsprojekts in seiner sozio-technischen und menschenzentrierten

Perspektive, an der es häufig im Techniksektor noch mangelt. Prof. Dr. Frank Ebinger, der am Nuremberg Campus of Technology (NCT) die Forschungsprofessur Nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement innehat, erklärt: „Gerade deshalb gibt es unseren Projektansatz, obwohl wir damit schon eher Paradiesvögel sind. In den Ingenieurwissenschaften wird vielfach noch deutlich anders gedacht. Es steht meist die Effizienz technischer Lösungen im Mittelpunkt und vielfach

bleibt die menschenzentrierte Anwendungsperspektive unterbelichtet, die sozialen und ökologischen Konsequenzen, die mitgedacht werden sollten. Transdisziplinarität sollte Einzug halten. Eine Technikfolgenabschätzung sollte forschungsbegleitend eingesetzt werden,

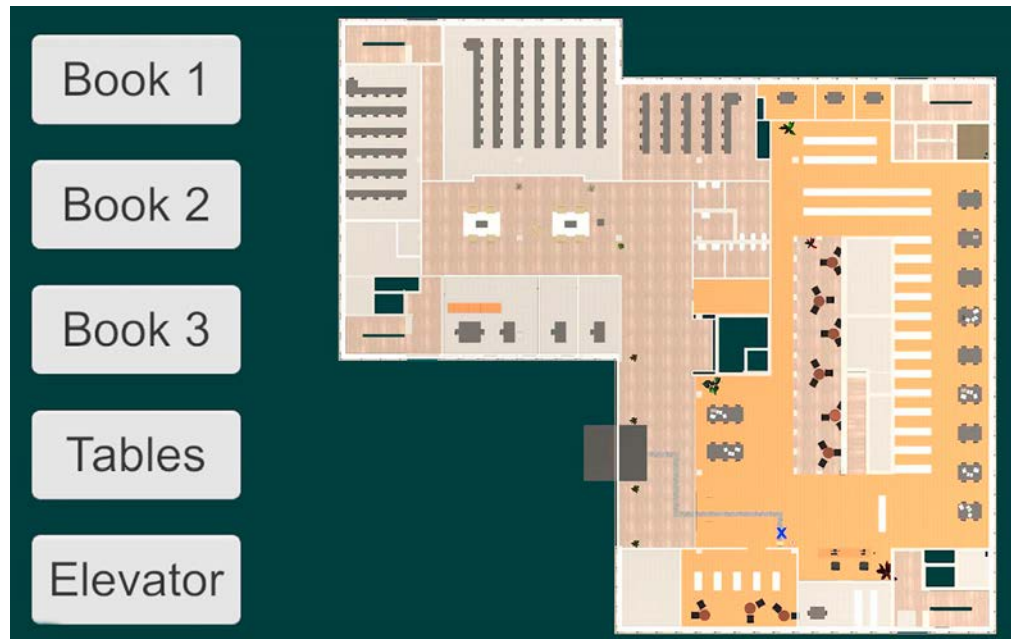


Eine Technikfolgenabschätzung sollte forschungsbegleitend eingesetzt werden, will man nicht vor den vor uns stehenden Nachhaltigkeitsherausforderungen blind bleiben.“

Prof. Dr. Frank Ebinger

es nun, genau diesen Projektansatz umzusetzen, inklusive Ambient-Intelligence-Ansätzen mit 3D-Gebäudemodellen zu vereinen und damit intelligente Umgebung sowohl in Innenräumen als auch im Außenbereich simulieren und testen zu können.

Im besten Fall unterstützt die Technik über unauffällig im Hintergrund ablaufende Prozesse. Das beschreibt das Prinzip der Ambient Intelligence (AmI). Hierbei werden Sensoren, die auf die Anwesenheit und Eigenschaften von Personen reagieren, in eine intelligente Umgebung eingebettet. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz können Benutzerinnen und Benutzer dann ihren Bedürfnissen entsprechend unterstützt werden. Eine Grundlage zur Orientierung schafft die Smart City Charta, die den systemischen Rahmen setzt. Die Charta definiert dazu Leitlinien für zukünftige Smart Citys, die Bürgerbeteiligung ebenso fördern wie soziale Ansätze und den Menschen in den Mittelpunkt stellen. Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke, NCT und Forschungsprofessur Intelligente Verkehrsplanung, betont, „dass wir nicht den Fehler machen sollten, für Technik geradezu krampfhaft einen Anwendungsfall zu suchen, sondern dass der Weg genau umgekehrt sein sollte.“ Zunächst müss-



Der Übersichtsplan zeigt Buchstandorte, Tische und Aufzüge an und erleichtert damit die Orientierung in der Bibliothek.

ten quantifizierbare Ziele definiert werden, um dann im nächsten Schritt nach Maßnahmen zu suchen, mit denen diese Ziele erreicht werden können. „Da muss nicht zwanghaft Technik zur Anwendung kommen“, fährt er fort, „sondern nur da, wo sie in der Lage ist, einen nachweisbaren Beitrag zur Erfüllung dieser Ziele zu leisten. Die Technik muss dem Menschen

dienen, nicht umgekehrt, und das sage ich als Ingenieur.“

Zu diesem Zweck entstanden zwei konkrete Anwendungsfelder: Erstens entwickelte die Gruppe um Prof. Dr. Timo Götzmann, Fakultät Informatik, eine barrierefreie, multimodale Informationsstation für die neue Bibliothek der TH Nürnberg und zweitens widmete sich Kipke mit seinem Team einer adaptiven Schnelligkeitsempfehlung für den Radverkehr in der Fürther Innenstadt, die das Fahren auf einer grünen Welle unterstützt.



Die Technik muss dem Menschen dienen, nicht umgekehrt.“

Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke

Beide Projekte basieren dabei auf vorab gelernten Mustern, die die Bedarfe der Benutzerinnen und Benutzer über Kameras oder Sensoren erkennen. Um Prototypen für beide Anwendungsfälle zu testen, setzte Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stephan, Institut für Energie und Gebäude, den Eingangsbereich der Bibliothek im neuen Informationszentrum der

TH Nürnberg als 3D-Umgebung um. Zum Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden und infrastrukturellen Anlagen werden zunehmend digitale, dreidimensionale Modelle eingesetzt. Diese Methode wird Building Information Modelling (BIM) genannt. Auch für das Informationszentrum erstellten Studierende auf der Basis von klassischen 2D-Bauplänen 3D-BIM-Modelle. Diese digitalen Modelle können nun mehrfach genutzt werden: Einerseits zur Unterstützung des klassischen Gebäudebetriebs und andererseits, wie im Projekt AAmI-VR, zur Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer des Infozentrums.

Ein großer Vorteil des 3D-Modellings: Fehler im virtuellen Aufbau fallen weit weniger ins Gewicht, indem sie frühzeitig und mit deutlich weniger Aufwand korrigiert werden können. Zugleich kann man testen, welche Varianten von späteren Benutzenden akzeptiert werden und was sie bewirken. Durch dieses Vorgehen können Zeit und Kosten eingespart werden.

Auch Bürgerbeteiligung ist ein Thema, indem die Modelle die Einbeziehung späterer Betroffener schon früh ermöglichen, die Akzeptanz erhöhen und sich Wünsche und Bedürfnisse von Beginn an mitdenken lassen. Schließlich können aus den VR-Modellen Erkenntnisse abgeleitet werden, wie Personen mit speziellen Anforderungen im echten Leben unterstützt werden können. Und nicht nur das. „Der Einsatz dieser digitalen Zwillinge“, erläutert Stephan, „ermöglicht neben der Optimierung der Nutzung auch eine Optimierung und Kontrolle des Energieverbrauchs und des Raumkomforts von Gebäuden.“

Für das barrierefreie Informationssystem der Bibliothek wurden Prototypen eines mobilen Tisches und zweier Displays mit taktilem Feedback entwickelt, die sich den Benutzenden anpassen und ihnen – abgestimmt auf ihre spezifischen Bedürfnisse – die Orientierung in der Bibliothek erleichtern. Sie zeigen und erklären beispielsweise die Wege zu bestimmten Büchern, weisen auf Treppen und Aufzüge hin oder zeigen Sitzmöglichkeiten und Orientierungspunkte auf dem Weg an.



In unserer Anwendung werden keine sensiblen Daten übermittelt, sondern nur Schaltbefehle aufgrund einer optischen Erkennung gegeben.“

Prof. Dr. Timo Götzelmann

Um diese Anpassung zu gewährleisten, entwickelte das Projektteam ein kamerabasiertes System, das eine automatische Unterscheidung zwischen drei Personengruppen ermöglicht: Fußgängerinnen und Fußgänger, Personen mit Taststock oder in Rollstühlen. Die Kamera erkennt am Eingang der Bibliothek die Person, ordnet sie ein und kann somit spezifische Unterstützung bieten. Das System lernt dabei nicht fortwährend mit, sondern beruht auf Inferenz. Das bedeutet, es wendet an großen Rechnern vorab gelernte Muster an. Deshalb wird keine große Leistung benötigt und die Daten verbleiben im Gerät, sodass ein etwa schekkartengroßer Rechner ausreicht. Hat er eine Person erkannt, sendet er per Bluetooth ein Signal an einen Controller. „Diese Kommunikation zu anderen Komponenten ist ein ganz wichtiger Teil der Smart City 2.0. Außerdem ist wichtig, dass diese unter

Berücksichtigung der Privatsphäre und der Bedürfnisse der Menschen verläuft. In unserer Anwendung werden deshalb keine sensiblen Daten übermittelt, sondern nur Schaltbefehle aufgrund einer optischen Erkennung gegeben“, erläutert Götzelmann. Das Bluetooth-Signal

löst die Bewegung von Tisch und Tablet aus. So können Rollstuhlfahrer und Fußgängerinnen das Tablet in der richtigen Höhe und Neigung bedienen. Wird eine Person mit weißem Stock erkannt, wird ein audiotaktiler Tablet, das gemeinsam mit dem Behindertenrat und Bildungszentrum für Blinde und Sehbehinderte Nürnberg entwickelt wurde, auf einem feststehenden Tisch aktiviert und macht akustisch auf sich aufmerksam. Erklärungen zur Nutzung des Tablets bietet ein Informationsblatt in Brailleschrift.

Um das System unter realitätsnahen Bedingungen einsetzen zu können, wurden der Eingangsbereich der Bibliothek, die einzelnen Komponenten und Personen im Maßstab 1:1 unter Verwendung vorhandener BIM-Daten als Virtual Reality-Umgebung erstellt. Auf diese Weise konnten Funktionen und Position der Sensoren getestet werden, ohne die Bibliothek betreten zu müssen. Sowohl für die Bibliothek als auch für den zweiten Anwendungsfall konnten das Forschungsteam auf bestehende Daten zurückgreifen, teils aus Vorgängerprojekten oder vergleichbaren Umgebungen.

Im zweiten Anwendungsfall entwickelten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine intelligente Anzeige für den Radverkehr in der Stadt Fürth. Sie gibt individuelle Empfehlungen zur Geschwindigkeitsanpassung, um Grünphasen auszunutzen. Die ersten Testdaten des Projekts stammten aus einer VR-Simulation, in der der Anwendungsfall virtuell konstruiert und die Bedingungen für die Umsetzung in der Realität festgelegt wurden.

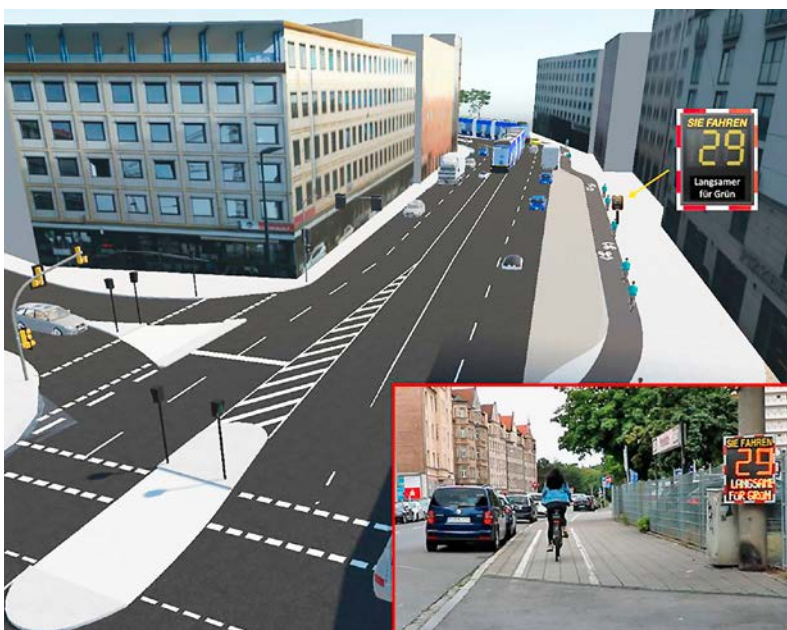
Anhand dieses bestehenden Modells wurde vorab getestet, ob die Sensoren und der Aufbau überhaupt funktionieren und wie sich die Idee umsetzen lässt. Entsprechend stand auch hier zuerst die Machbarkeit der Sensorik im Mittelpunkt. Dazu musste die Stadt möglichst realitätsnah abgebildet werden, wobei die Anwendungen der VR ein nützliches Werkzeug ergaben, um das Verhalten im Kontext von städtischem Raum und der dort stattfindenden Bewegungen zu erforschen.

Für die Versuche unter realen Bedingungen genehmigte die Stadt Fürth die Installation eines Displays an der Straße, in welcher anschließend Testfahrten durchgeführt und zur Auswertung gefilmt werden konnten. Für diesen Anwendungsfall griff man nicht auf eine Kamera, sondern auf Sensoren zurück. Eine Kamera ist anfällig für wechselnde Lichtbedingungen: Schattenwürfe, Tageszeiten und Wetterbedingungen können die Erkennung stark beeinträchtigen. Radar- oder optische Sensoren können die Daten hingegen viel zuverlässiger erfassen und liefern zugleich nur die Information, die auch wirklich benötigt wird.

Die Ausgangsfragen erklärt Daniela Ullmann, wissenschaftliche Mitarbeiterin am NCT im Bereich Intelligente Verkehrsplanung: „Am Anfang steht die Frage: Welche Daten brauche ich? Welche Informationen brauche ich vom ersten Knotenpunkt, vom zweiten und welche müssen vom Radfahrer erfasst werden, um dann diese grüne Welle favorisieren zu können? Letztendlich ist die Zeit entscheidend, an der der Radfahrer am nächsten Knotenpunkt ankommt.“ Diese Zeit wird aus dem Abstand des Sensors und der gemessenen gefahrenen

Geschwindigkeit auf Höhe des Sensors berechnet. Mithilfe dieser Daten konnte dann eine Schnelligkeitsempfehlung für Radfahrerinnen und Radfahrer basierend auf adaptiven Parametern abgeleitet werden. Ist zu diesem Zeitpunkt die Ampel grün, erhält man die Information, das Tempo zu halten. Ist sie rot, wird berechnet, welche Grünphase näher an der prognostizierten Ankunftszeit liegt. Ist es die bereits verstrichene Grünphase, erhält man eine Meldung „Schneller für grün“, ist es die darauffolgende, wird auf dem Display „Langsamer für grün“ angezeigt.

Das Projekt wurde im Dezember 2021 abgeschlossen, die Erkenntnisse, die das Team generieren konnte, fließen schon jetzt in weitere Forschungsprojekte ein. Ebinger arbeitet beispielsweise an einer Anwendung zu Urban Gardening. Dort soll mit 360°-Bildern ein virtueller Stadtteil so simuliert werden, dass unterschiedliche Gestaltungsansätze getestet werden können. Durch die partizipativen Ansätze kann auch die Akzeptanz der Bevölkerung steigen, indem die Menschen, die in dem Stadtteil leben, vorab bestimmte Varianten testen und erleben können. Dadurch könnten künftig Planungen beschleunigt und Entscheidungen erleichtert werden. Die Kombination aus technischen und sozial-integrativen Ansätzen bietet in der Zukunft einen deutlichen Mehrwert für alle Beteiligten. Heute fehle es aber noch häufig an der Einsicht in der Politik auch entsprechende finanzielle Mittel auch für unkonventionelle Forschungsansätze bereitzustellen, wie Kipke bedauert und damit auf Zustimmung seiner Kolleginnen und Kollegen trifft. Denn für viele Ausschreibungen seien solche Ansätze noch zu umfassend. Dabei finden sich schon heute zahlreiche Anwendungen: In der Inklusion, der Nachhaltigkeit und der Mitbestimmung, etwa bei der Revolutionierung des öffentlichen Verkehrs.



Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben eine intelligente Anzeige für den Radverkehr in der Stadt Fürth entwickelt. Sie gibt individuelle Empfehlungen zur Geschwindigkeitsanpassung, um Grünphasen auszunutzen.



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Timo Götzelmann

Julian Kreimeier

Nuremberg Campus of Technology,
Ambient Intelligence

Prof. Dr. Harald Kipke

Daniela Ullmann

Nuremberg Campus of Technology,
Intelligente Verkehrsplanung

Prof. Dr. Frank Ebinger

Nuremberg Campus of Technology,
Nachhaltigkeitsorientiertes Innovations-
und Transformationsmanagement

Prof. Dr. Wolfram Stephan

Florian Büttner

Institut für Energie und Gebäude

Dieses Projekt wird unterstützt durch LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation, eine Kooperation der Technischen Hochschule Nürnberg, der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg und der Hochschule für Musik Nürnberg. LEONARDO wird finanziert über das Bund-Länder-Programm Innovative Hochschule.

Externe Partner:

Behindertenrat und Bildungszentrum für
Blinde und Sehbehinderte (BBS), Nürnberg
Verkehrsplanungsamt, Stadt Fürth

Anzeige



**GUT
THANN
HIW
ARCHI
TEKTEN**

Absolvent*in w/m/d
Architektur Bachelor/Master
Bauingenieur Bachelor/Master

Raum für Wachstum und Entfaltung

Wir sind ein Team aus Architekten, Ingenieuren und Kaufleuten. Gemeinsam stehen wir für mehr als 40 Jahre Erfahrung in Hochbau, Architektur und Stadtplanung. Zu unseren Kunden zählen öffentliche Auftraggeber sowie namhafte Industrieunternehmen. Wir lieben was wir tun und das macht uns aus.

Wir bieten Dir einen Raum mit Aufstiegsmöglichkeiten, kollegialem Support, abwechslungsreichen Projekten, selbstbestimmtem Arbeiten, familienfreundlichen Bedingungen, Weiterbildungsmaßnahmen und vielem mehr. Wir planen mit Dir und Du kannst mit uns planen!

Weitere Informationen findest Du auf unserer Website.



Gutthann HIW Architekten GmbH
Jahnstraße 16 · 93093 Donaustauf (Lkr. Regensburg)
Mussinstraße 7 · 94327 Bogen (Lkr. Straubing)
T 09403 955980 · personal@gutthann-hiw-architekten.de

→ www.gutthann-hiw-architekten.de

Bilder: Herbert Stoiz

An aerial, long-exposure photograph of a busy city intersection at night. The image is dominated by vibrant light trails from cars and buses, creating a sense of motion and energy. The trails are primarily red and white, indicating the flow of traffic. The surrounding urban landscape is illuminated by the lights of buildings, streetlights, and traffic signals. A prominent feature is a large, curved road that curves around a central green space. The overall scene is a dynamic and colorful representation of modern urban transportation.

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, unter anderem zur nachhaltigen Stadtlogistik. Im Labor für Verkehrswesen werden alle Aspekte des Verkehrs behandelt und innovative Mobilitäts-Strategien für die Zukunft entwickelt.



Das Team fährt Rennen in ganz Europa, wie hier am Hungaroring, eine Motorsport-Rennstrecke in Ungarn.



Mit 80 kW und Köpfchen zum Erfolg

Katrin Poesche

Der TH-Rennstall Strohm und Söhne nimmt mit selbst gebauten Fahrzeugen an der Formula Student teil

Mit selbst konstruierten Elektro-Rennautos auf bekannte Rennstrecken wie den Hockenheim-Ring – möglich macht das die Formula Student, ein weltweiter Konstruktionswettbewerb, bei dem Teams von verschiedenen Hochschulen mit ihren Boliden gegeneinander antreten. An der TH Nürnberg baut das Formula-Student-Team Strohm und Söhne gerade an der achten Generation der eigenen Fahrzeuge.

Für jede Saison einen neuen Einsitzer-Rennwagen mit Elektroantrieb zu bauen ist eine komplexe Konstruktionsaufgabe. Dennoch ist es möglich, dass Studierende schon ab ihren ersten Bachelorsemestern an diesem Vorhaben mitarbeiten.

Fabian Meister, der aktuelle Teamleiter von Strohm und Söhne, ist selbst das beste Beispiel dafür. Der 21-Jährige studiert im vierten Semester Maschinenbau. Wie viele seiner Kolleginnen und Kollegen im Formula-Student-Team der TH Nürnberg steckt er Herzblut in dieses Projekt und die damit verknüpften Design- und Managementaufgaben. Er engagierte sich schon zum Beginn seines Studiums in der Baugruppe Fahrwerk und übernahm bald mehr Verantwortung. „Man muss diese Motorsport-Ambition mitbringen“, erklärt Meister. Damit meint er: Begeisterung für den sportlichen Aspekt, für die teils kniffligen Konstruktionsaufgaben und auch mal Durchhaltevermögen, wenn das Team mit Problemen zu kämpfen hat.

Formula Student ist eine Teamleistung. Rund 50 Studentinnen und Studenten engagieren sich momentan im 2011 gegründeten Strohm und Söhne – Noris Motorsport, wie der Verein sich nennt. Das ist durchaus vergleichbar mit einem Sportverein: „Es fließt ein großer Teil der Freizeit hinein“, sagt der Teamleiter. Dieses Engagement aber lohnt sich auf mehreren Ebenen. Zum einen ist da die Gruppenerfahrung – gemeinsam ein solch komplexes Projekt zu stemmen und dann zur Belohnung zu Rennen zu fahren. 2022 stehen zum Beispiel Rennen in Kroatien, Spanien, der Schweiz und am Hockenheim-Ring an. Dort winkt dann auch zum anderen das sportliche Erlebnis.



Was man hier lernt, bekommt man nicht durch ein normales Studium mit.“

Fabian Meister

2021 hat das Team seine bisher beste Saison mit dem Fahrzeug NoRa7 absolviert: Unter anderem schafften es Strohm und Söhne beim Rennen auf dem österreichischen Red-Bull-Ring auf den achten Platz in der Gesamtwertung und auf den zweiten Platz in der so genannten Efficiency-Wertung, bei der es um die Sparsamkeit des Fahrzeugs geht. „Das war der erste Pokal in der Geschichte unseres Vereins, worauf wir sehr stolz sind“, sagt Meister. Auch in Ungarn schafften sie es mit dem vierten Platz auf einen guten Rang in der Efficiency-Wertung und unter die Top-Ten im Endurance-Lauf – Letzteres ist das 22 Kilometer lange Hauptrennen.

Diese Wertungen zeigen schon, dass es bei der Formula Student um mehr als den reinen sportlichen Erfolg geht. Bewertet wird nicht nur die Performance des Fahrzeugs und der Fahrerinnen und Fahrer – sondern auch die Konstruktions- und Organisationsleistung des Teams. Neben den Rennen gibt es auch Events, bei denen das Team sein Design oder einen Businessplan präsentieren muss und damit Punkte für die Gesamtwertung erzielt.

Und auch bei der Qualifikation für die Rennen müssen die Studierenden mit Wissen punkten: Wer in einem fachspezifischen Quiz gut abschneidet, darf starten.

Bis es soweit ist, muss allerdings erst einmal das aktuelle Fahrzeug fertig gebaut werden – und dahinter steckt eine Menge Arbeit. Bei Strohm und Söhne können sich die Studierenden in drei

Abteilungen engagieren: Im Bereich E-Technik mit den Baugruppen Mikrocontroller, Kabelbaum, Steuergerät und Platinen-Hardware, im Bereich Mechanik mit den Baugruppen Akku, Antrieb, Chassis (Fahrgestell), Fahrwerk und Kühlung oder im Arbeitsfeld Organisation: Hier braucht es Helferinnen und Helfer für Planung, Businessplan, Kostendokumentation, Public Relations, Corporate Design und Social Media. Wie diese vielfältigen Aufgaben zeigen, werden im Team also nicht

ausschließlich Elektrotechniker oder Ingenieurinnen gebraucht. „Jeder Studiengang kann bei uns einen Platz finden“, sagt Teamleiter Meister. Auch Bauingenieurinnen und -ingenieure hätten sich schon einmal für die speziellen Konstruktionsaufgaben interessiert – und Studierende aus Betriebswirtschaft oder Sozialer Arbeit kümmern sich zum

Beispiel um die Marketing-Akquise und Event-Organisation. Egal, aus welchem Fach die Engagierten kommen – alle können hier etwas für sich mitnehmen. „Was man hier lernt, bekommt man nicht durch ein normales Studium mit“, sagt Meister. Denn hier geht es um ein spezielles Fach- und Erfahrungswissen: Probleme lösen, wirtschaftlich denken, Kostendeckelungen beachten, sich in Spezialfälle der Mechanik, Antriebstechnik oder Elektronik einarbeiten und Einblicke in die Wirtschaft erhalten. Natürlich tragen auch die Sponsoren des Rennstalls dazu bei. Sie unterstützen nicht nur mit Bauteilen für die Fahrzeuge, sondern fördern die Formula-Student-Mitglieder auch gezielt: Die Schaeffler Gruppe veranstaltet beispielsweise regelmäßig eine Academy für alle gesponserten Formula-Student-Teams.

„Jeder Studiengang kann bei uns einen Platz finden.“

Fabian Meister



Das Fahrtraining ist ein wichtiger Teil der Vorbereitungen, in dem die Studierenden unter anderem testen, mit welcher Geschwindigkeit man in die Kurve fahren kann.



Das Formula-Student-Team der TH Nürnberg Strohm und Söhne steckt viel Herzblut in das Projekt.

Im besten Fall finden die Teammitglieder bei ihren Aufgaben während der Entwicklung des neuen Fahrzeugs auch eine Motivation, sich tiefergehend mit den eigenen Studieninhalten auseinanderzusetzen. Denn von der Idee bis zum fertigen Fahrzeug, das ins Rennen gehen kann, ist einiges zu tun – und dabei geht es durchaus in fachliche Tiefen. Wie Meister erklärt, erstreckt sich eine Formula-Student-Saison von September bis August des Folgejahres. Normalerweise wird jedes Jahr ein neues Fahrzeug gebaut, manchmal erstreckt sich eine Generation auch über zwei Jahre, wenn größere Entwicklungsschritte notwendig sind. Das nächste Fahrzeug NoRa8 soll beispielsweise eine funktionierende Rekuperation erhalten. Das heißt, dass das Rennauto Energie zurückgewinnt, wenn

der Fahrer vom Gas geht und das Fahrzeug ausrollt. „Wir hoffen, dass wir damit vielleicht in der Efficiency-Wertung auf den ersten Platz kommen können“, sagt Meister. Auch einige kleine Verbesserungen an Fahrwerk und Lenkung stehen an. Der Bolide wird in jeder Saison zunächst entworfen und komplett in CAD modelliert. Mit diesen Entwürfen wenden sich die Baugruppen an Firmen aus dem nahen Umfeld, die dann die Teile fertigen – oft im Rahmen ihres Sponsorings. „Bei der E-Technik schauen wir auch, dass wir in Deutschland produzierte Platinen verbauen können“, erklärt Meister. Im März und April wird das Fahrzeug dann in der Strohm-und-Söhne-Werkstatt gebaut. Sie ist fußläufig zehn Minuten vom Campus der TH Nürnberg entfernt – ideal, um in einer Vorlesungspause am Projekt weiterzuarbeiten.

Wenn alles gut läuft, können im Mai die ersten Testfahrten mit NoRa8 starten. Die ersten Rennen beginnen im Juli. „Bis dahin prüfen wir unser Fahrzeug, damit keine Fehler entstehen“, sagt der Teamleiter. Auch das Fahrtraining ist ein wichtiger Teil der Vorbereitungen. „Das ist ja kein normales Straßenfahrzeug, sondern ein Rennbolide“, sagt Meister. Da müssten die Studierenden schon mal testen, mit welcher Geschwindigkeit man in die Kurve gehen kann. Eine Partnerfirma aus Fürth stellt dafür ihr Gelände zur Verfügung. Danach wird es ernst: Das Team kann mit seinem Fahrzeug in unterschiedlichen Disziplinen die Qualität der Entwicklung beweisen und der Ingenieursprozess von der Idee bis zum fertigen Fahrzeug wird komplett geprüft.



Jedes Jahr baut das Team ein neues Fahrzeug in seiner Strohm-und-Söhne-Werkstatt.

Dabei werden die Fahrzeuge von Generation zu Generation besser – denn die Formula Student ist darauf ausgelegt, dass auch bei Wechseln in den Teams kein Wissen verloren geht. Da vorgegebene Disziplinen wie der Engineering Design Report in die Wertung einfließen, haben die Teams ohnehin eine hohe Motivation, alles sorgfältig zu dokumentieren. Bei Strohm und Söhne wird darauf viel Wert gelegt: Regelmäßige Treffen der Baugruppen und der Leiterinnen und Leiter sollen dabei helfen, dass der Wissensaustausch optimal läuft. Spätestens am Ende der Saison wird alles aufgeschrieben, sodass neue Mitglieder des Teams sich in die Materie einlesen können. Im Notfall hilft auch mal ein Anruf bei den Strohm-und-Söhne-Alumni.

Einige der früheren Team-Mitglieder arbeiten inzwischen übrigens bei den Sponsoren des Rennstalls. Auch Meister ist überzeugt, dass er aus der Formula Student viel für seine weitere Laufbahn mitnehmen wird – auch, wenn das Studium bei all der investierten Zeit phasenweise etwas in den Hintergrund tritt. „Die Regelstudienzeit wird schon mal überschritten“, meint Meister. Er glaubt aber nicht, dass das die Jobchancen seiner Team-Mitglieder schmälert – im Gegenteil, schließlich haben sie alle großes außercurriculares Engagement gezeigt.



Man muss diese Motorsport-Ambition mitbringen.“

Fabian Meister

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Strohm und Söhne e.V. – Noris Motorsport Fabian Meister

Teamleitung

Johannes Köhl

Fabian Kleinlein

E-Technikleitung

Julian Hofmann

Mechanikleitung

Selin Cömlekcioglu

Jakob Schlereth

Orgaleitung

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Grau

Betreuer, Fakultät Maschinenbau und Versorgungstechnik

Externe Partner:

Schaeffler Gruppe

Baumüller GmbH

Konrad Häupler Werkzeug- und Formenbau GmbH & Co. KG

Fichtner CNC Technik

dSpace GmbH

Metallbau Willi Fink GmbH

AMK Arnold Müller GmbH & Co. KG

Metalltechnik Karger GmbH

Porsche Zentrum Nürnberg-Fürth-Erlangen



Antriebstechnik, die begeistert



Arbeite mit uns an spannenden Projekten rund um intelligente Systemlösungen für Maschinenbau und E-Mobilität

Wir bieten Studierenden und Berufseinsteigern vielfältige Einstiegsmöglichkeiten.
Interessiert? Mehr unter www.baumueller.com/karriere.

Nicht das Passende dabei? Senden Sie uns Ihre
Initiativbewerbung an bewerbung@baumueller.com.



BAUMÜLLER

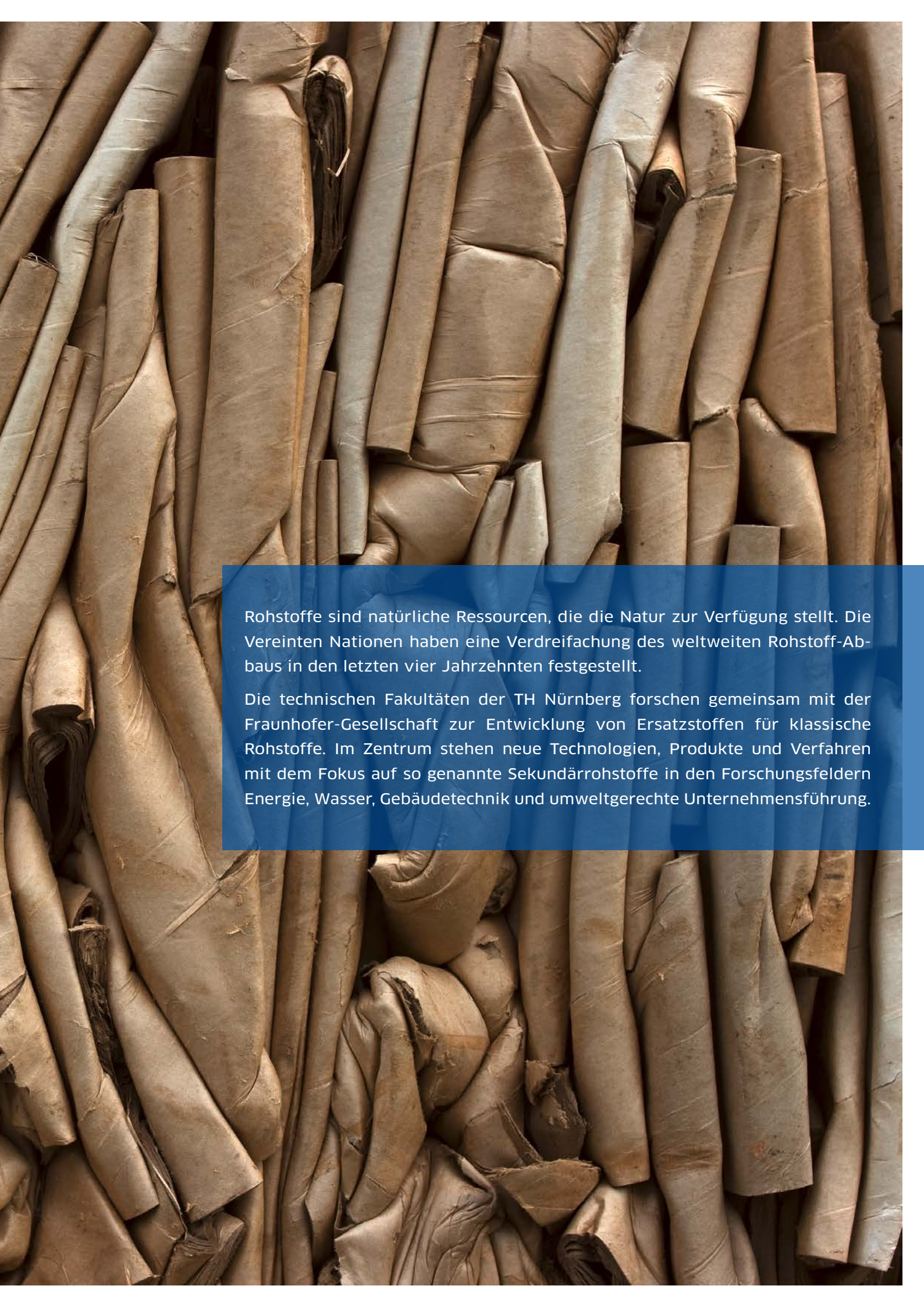


www.baumueller.com

be in motion

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.

Alte Backform, neue Backform

Andrea Porr

Lassen sich Produkte aus Silicon künftig wiederverwerten?

Silicon ist so vielseitig, dass es wohl in ausnahmslos jedem Haushalt vorhanden ist. Ob in den Fugen im Badezimmer, als Backform oder sogar im Shampoo. Dementsprechend ist es nicht weiter verwunderlich, dass dieses Material auch an die heutigen Anforderungen an die Nachhaltigkeit angepasst werden muss. Genau daran arbeitet Prof. Dr. Dennis Troegel von der Fakultät Angewandte Chemie in seinem aktuellen Projekt.



Das zerkleinerte Gummigranulat wurde in verschiedene Lösungsmittel und Säuren eingelegt, um den Lösungsprozess des Silicons zu erforschen.



Mit kommerzieller Silicon-Abformmasse lässt sich zum Beispiel das OHM-Logo abformen. Sie ist das aktuelle Ausgangsmaterial für die laufenden Forschungsarbeiten.

Bevor er als Professor an die Fakultät Angewandte Chemie der TH Nürnberg kam, hatte sich Prof. Dr. Dennis Troegel bereits lange in der Industrie mit Siliconen beschäftigt. Dabei war ihm aufgefallen, dass es neben der vielen Vorteile des Materials auch Nachteile gibt, die häufig nicht thematisiert werden. Während die Langlebigkeit des Silicons zum Beispiel für die Verwendung in Herzklappen optimal ist, gestaltet sich die Entsorgung einer kaputten Backform gleichsam schwieriger: Das Verbrennen ist ein energieintensiver Prozess, der zusätzlich Staube freisetzt, die Lagerung auf einer Deponie erzeugt wiederum Mikroplastik, das sich in der Umwelt ablagert.



Man ist bei so einem Thema nie fertig. Ich sehe es tatsächlich eher als die First-Steps, eine Pionierarbeit, die wir leisten müssen.“

Prof. Dr. Dennis Troegel

Die Möglichkeiten für die Siliconentsorgung sollen zukünftig erweitert werden: Troegel und sein Team wollen das Material wiederverwerten und die bisherige Prozess- und Entsorgungskette unterbrechen. Bislang beginnen alle Silicone als Quarz: sei es als Quarzsand, Quarzgestein oder ähnliches. Aus dem Quarz wird unter hohem Energieaufwand Siliciummetall hergestellt, das wiederum in einem Reaktor mit Chlorwasserstoffgas zu flüssigen Molekülverbindungen mit reaktiven Gruppen, den Silanen, umgesetzt wird. Durch die Reaktion mit Wasser werden diese Silane in Siliconöle überführt, die über eines von drei chemischen Vernetzungsverfahren zu gummiartigen Siliconelastomeren vernetzt werden können, sodass eine Siliconbackform entstehen kann.

„Unser Ziel ist es, den Kreislauf zu schließen, indem man diese vernetzten Silicone wieder auftrennt. Entweder wollen wir die verknüpften Ketten wieder spalten, sodass man wieder mehr oder weniger definierte Öle bekommt, oder man zerlegt sie wieder in die molekularen Silanbausteine, um dann daraus wieder neue Produkte herstellen zu können“, erklärt Troegel. Ziel sei es, künftig deutlich weniger Abfall zu erzeugen, die sehr aufwendigen und energieintensiven Produktionsschritte zu vermeiden und darüber hinaus die natürlichen Rohstoffe zu schonen.



Für die Versuche zerkleinerte das Team die gummiartige Silicon-Abformmasse zu Gummigranulat.

Dass es grundsätzlich möglich ist, Silicone zu recyceln, bezweifelt Troegel keineswegs. Bereits vor zwei Jahren hat er in einem anderen Projekt das häufig in Siliconen enthaltene Platin herausgelöst, um es wiederzuverwenden. Im Zuge dieser Untersuchungen wurde deutlich, dass sich Silicone definitiv unter geeigneten Bedingungen aufbrechen lassen. Offen war lediglich, ob ein solches Verfahren auch industriell einsetzbar sein würde. „Die allseits bekannten Siliconkartuschen aus dem Baumarkt, die man zum Beispiel im Badezimmer verwendet, haben nur eine bestimmte Verbrauchsdauer. Danach wird das Silicon in der Kartusche fest und kann nicht mehr verwendet werden. Solche durchgehärteten Siliconkartuschen könnte man vielleicht zukünftig über diese Methoden wieder aufbereiten und damit wieder neue Kartuschen befüllen“, sagt Troegel. „Das wäre ein mögliches Verwertungsmodell, an dem auch ein Industriepartner sehr interessiert wäre.“



Unser Ziel ist es, den Kreislauf zu schließen, indem man diese vernetzten Silicone wieder auftrennt.“

Prof. Dr. Dennis Troegel

Im laufenden Jahr möchte Troegel die 40.000 Euro Förderung der STAEDTLER Stiftung dazu nutzen, die Grundlagen zu legen. Im vergangenen Wintersemester leistete er bereits die Vorarbeit und untersuchte mit Unterstützung von Studierenden, unter welchen Bedingungen sich Silicone auflösen lassen. Dies gelang ihm zwar bereits im Platin-Projekt, jedoch nur unter Verwendung von hochkonzentrierten Säuren und hohen Temperaturen – für den Einsatz in der Praxis eher ungeeignet.

Für seine Versuche verwendet das Team nun eine handelsübliche, gummiartige Silicon-Abformmasse. Diese zerkleinerten die studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu Gummigranulat und legten es dann in verschiedenen Lösungsmitteln und Säuren ein. Die Ergebnisse waren unterschiedlich: In einer Probe quoll das Gummi an, in einer anderen löste sich das Silicon bereits größtenteils. In einem weiteren Versuch löste sich das Silicon dann tatsächlich bis auf ein paar Farbpigmente vollständig auf.

Im laufenden Sommersemester erfolgt nun die systematische Aufarbeitung der Versuchsergebnisse, um nachzuvollziehen, welche Reaktionen genau abgelaufen sind. Schon jetzt lässt sich feststellen, dass es auch bei Raumtemperatur möglich ist, Silicone aufzulösen – also ganz ohne große Energieaufwendung oder Kochen in hochkonzentrierten Säuren. Aktuell sind zwei Masterstudierende in ihren Abschlussarbeiten dabei zu überprüfen, ob sich die Vor Versuchsergebnisse auch im großen Stil wiederholen lassen und inwieweit die Prozesse noch optimiert werden können. Ein weiterer wichtiger Untersuchungsgegenstand werde sein, was aus dem Silicon geworden ist, erklärt Troegel: „Welche Zerfallsprodukte sind eigentlich entstanden, wie können wir sie analytisch fassen und wie können wir sie auch voneinander auftrennen und reinigen? Anschließend werden wir schauen, was wir damit machen können.“

Auch wenn Troegel bislang mit den ersten Ergebnissen zufrieden ist, ist er sich auch der Bandbreite des Themas bewusst: „Ich sehe unser Projekt eher als die ersten Schritte, eine Pionierarbeit, die wir leisten müssen, um überhaupt erst einmal ein Gefühl dafür zu kriegen, welche Bedingungen man braucht, welche Lösungen sich wie gut technisch aber auch wirtschaftlich umsetzen lassen. Ich bin davon überzeugt, dass man innerhalb dieses 18-monatigen Projekts nur die Vorarbeit leisten können wird.“ In Folgeprojekten hofft er dann, auf diese Vorarbeit aufbauen zu können.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Dennis Troegel

Studierende

Fakultät Angewandte Chemie

Institut OHM-CMP

Förderung des Projekts:

STAEDTLER Stiftung



Anzeige



DER BAUPARTNER IN DEUTSCHLAND





✔ FERTIGTEILWERK
✔ REGIONALQÜRO

BERUFE MIT PERSPEKTIVE

- BAULEITUNG | NACHWUCHSBAULEITUNG**
- STATIK | TRAGWERKSPLANUNG**
- PRODUKTIONSSTEUERUNG | AUFTRAGSBEGLEITUNG**

Wir bieten auch interessante Praktikumsstellen.
Mehr Informationen finden Sie auf unserer Homepage:
www.klebl.de

Folgen Sie uns auf

KLEBL GmbH
Jürgen Knipfer

Gößweinstraße 2
92318 Neumarkt i.d.OPf.

Telefon (09181) 900-350
personalabteilung@klebl.de



The image displays a variety of metal components, likely made of aluminum or steel, arranged in a structured, grid-like fashion. The parts include cylindrical rods of different diameters, some with fluted or grooved surfaces, and various bent sections, possibly elbows or U-bends. The lighting is dramatic, highlighting the metallic sheen and the geometric forms of the parts. The overall composition is clean and industrial, emphasizing the precision and variety of modern materials.

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 unter anderem Stoffe ersetzen können, die nicht weltweit verfügbar sind.

Weißes Gold

Jasmin Bauer

Kunst aus optimiertem Knochenporzellan

Knochenporzellan ist das edelste Porzellan der Welt und lichtdurchlässig. Um die transparenten Eigenschaften zu optimieren, führte Prof. Dr. Bastian Raab von der Fakultät Werkstofftechnik eine experimentelle Materialforschung durch. Gemeinsam mit der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg entstanden daraus außergewöhnliche Kunstwerke.



Die Ergebnisse des Projekts konnte das Team bereits in den Schaufenstern des KunstKulturQuartiers Nürnberg ausstellen.



Dem Projektteam gelang es, auch filigrane Formen aus organischen Strukturen wie Walnüssen herzustellen.



Man nehme mindestens 50 Prozent Knochen, füge 25 Prozent Cornish Stone und ebenso viel Kaolin hinzu und erhält daraus Porzellan. Eine Kaffeetasse aus Knochen? Das geht und nennt sich Knochenporzellan, das genau gesagt aus der verglühten Asche von Rinderknochen besteht. Entwickelt wurde es im 19. Jahrhundert in England und wird auch als „Bone China“ oder „weißes Gold“ bezeichnet, denn das Knochenporzellan gilt als das edelste Porzellan der Welt. Es besticht durch sein strahlendes Weiß sowie seine hohe Stabilität und Transparenz. Die verwendete Knochenasche enthält einen hohen Anteil an Kalziumphosphat und Kalziumoxid, was den Brechungsindex der beteiligten Phasen ändert, weshalb das Porzellan lichtdurchlässiger ist.



Eine Schwierigkeit bei Knochenporzellan sind die Temperaturen. Wird das Knochenporzellan bei zu niedrigen Temperaturen gebrannt, ist es nicht transparent. Bei zu hohen Temperaturen kommt es zu einer Verformung der Objekte.“

Prof. Dr. Bastian Raab

Eine Eigenschaft, die sich auch Prof. Dr. Bastian Raab, Prodekan der Fakultät Werkstofftechnik, zu Nutze machte. „Wir haben an der TH Nürnberg schon immer Hartporzellan gebrannt. Bone China ist ein edleres Porzellan und wesentlich schwieriger herzustellen, zu verarbeiten und zu brennen. Es gibt bei der Herstellung also noch ein erhebliches Optimierungspotenzial“, erklärt Raab. Aus

diesem Grund setzte er sich bei seinem Projekt „Kunst aus Knochenporzellan – eine experimentelle Materialforschung“ zwei Ziele: das Knochenporzellan selbst herzustellen und die transparenten Eigenschaften zu optimieren sowie Gipsformen durch Objekte aus dem 3D-Drucker zu gestalten. Unterstützung erhielt er dabei von der Künstlerin und Bildhauerin Regine Herzog, Lehrbeauftragte an der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg.

Bei den verwendeten Schlickergüssen gossen sie die keramische Masse in eine Gipsform, wodurch ein Hohlkörper zurückblieb. „Eine Gipsform herzustellen ist sehr aufwendig. Außerdem kann die Form nur 50 bis maximal 100 Mal für den Guss verwendet werden. Eine Stahlform kann wesentlich

öfter verwendet werden, ist aber auch entsprechend teurer“, sagt Raab. „Unsere Idee war es deshalb, aus dem 3D-Drucker Objekte herzustellen und daraus die Gipsform abzuformen.“

Um die transparenten Eigenschaften des Porzellans hervorzuheben, entschied sich das Projektteam dafür, beleuchtete Objekte herzustellen. Für die Abformung verwendeten sie dabei nicht nur die Ge-

genstände aus dem 3D-Druck, sondern auch organische Strukturen, wie Pilze, Walnüsse oder Mohnkapseln. „Es ist uns gelungen, auch filigrane Formen herzustellen. Um auch die künstlerische Seite einzubringen, haben Studierende der Kunstakademie die Lampen bemalt, um so ein schönes, warmes Licht zu erzeugen“, erklärt Raab.

Für die Herstellung von Knochenporzellan werden drei Hauptzutaten verwendet: das feine, eisenarme und weiße Kaolin, auch Porzellanerde genannt, das Silikat Feldspat und die Knochenasche. Die Knochen, aus denen die Asche hergestellt wird, sind ein Abfallprodukt der Fleischindustrie und werden so wiederverwertet. In der Knochenasche selbst ist kein organischer Reststoff mehr vorhanden, da sie auf über 1000 Grad Celsius erhitzt wird. Anders als herkömmliche Asche ist Knochenasche ein weißes Pulver, bestehend aus Kalziumphosphat, was dem Porzellan sein strahlendes Weiß verleiht.

Die Knochenasche kaufte Raab fertig im 25 kg-Beutel. Um das Knochenporzellan zu optimieren, experimentierte er mit den verwendeten Mengen, um so die transparenten Eigenschaften zu

verbessern. „Hartporzellan hat einen Glasphasenanteil von 50 Prozent, das ist sein Schwachpunkt. Knochenporzellan hat nur einen Anteil von 30 Prozent“, so Raab.

Bei der Herstellung musste er darauf achten, dass die Masse möglichst plastisch bleibt, damit sie gut knetbar war. Zudem beschäftigte sich Raab mit den Brenneigenschaften, um ein möglichst breites Brennintervall zu erhalten. „Eine Schwierigkeit bei Knochenporzellan sind die Temperaturen“, erzählt er. „Wird das Knochenporzellan bei zu niedrigen Temperaturen gebrannt, ist es nicht transparent. Bei zu hohen Temperaturen kommt es zu einer Verformung der Objekte. Das ist uns gerade am Anfang sehr oft passiert.“ Die Ergebnisse des Projekts konnte das Team bereits in den Schaufenstern des KunstKulturQuartiers Nürnberg ausstellen.

Gefördert wurde das Projekt von LEONARDO - Zentrum für Kreativität und Innovation. „Es ist toll, dass LEONARDO

solche Projekte unterstützt“, so Raab. „In Projekten mit Unternehmen kann man meist nicht so frei forschen, durch die Förderungen von LEONARDO werden gerade solche hochschulübergreifenden Objekte gefördert, die ein völlig freies Arbeiten ermöglichen. Es nimmt zwar viel Zeit in Anspruch, aber es macht auch viel Spaß. Ich sehe es zudem als fachliche Weiterbildung für mich als Professor an.“

An dem Projekt arbeiten innerhalb der

TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Bastian Raab

Manuel Salg

Christian Zottmann

Josef Müller

Achim Rübling

Fakultät Werkstofftechnik

Externe Partner:

Regine Herzog

Angelika Huber

Gloria Sogl

Akademie der Bildenden Künste Nürnberg

Dieses Projekt wird unterstützt durch LEONARDO - Zentrum für Kreativität und Innovation, eine Kooperation der Technischen Hochschule Nürnberg, der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg und der Hochschule für Musik Nürnberg.

LEONARDO wird finanziert über das Bund-Länder-Programm Innovative Hochschule.



Eine Gipsform herzustellen ist sehr aufwendig. Unsere Idee war es deshalb, aus dem 3D-Drucker Objekte herzustellen und daraus die Gipsform abzuformen.“

Prof. Dr. Bastian Raab



Das Projektteam stellte Objekte aus dem 3D-Drucker und formte daraus die Gipsform.



Um die transparenten Eigenschaften des Knochenporzellans hervorzuheben, entschied sich das Projektteam dafür, beleuchtete Objekte herzustellen.



FASZINATION

TECHNIK

WELTWEIT ERLEBEN

Die Zukunft der Glasschmelztechnologie hautnah erleben und aktiv gestalten – genau das tun unsere Spezialistenteams auf der ganzen Welt. Sie können Teil dieser Familie werden und richtungsweisende Technologien und Lösungen in verschiedenen Bereichen entwickeln!

- Versorgungstechnik
- Werkstofftechnik
- Maschinenbau
- Elektrotechnik
- Ofenbau
- Stahlbau

JETZT BEWERBEN UNTER
WWW.HORNGLOSS.COM



#BORN
FOR
HORN

HORN
GLASS INDUSTRIES



Nora Zieler erforschte in ihrer Bachelorarbeit, wie sich PET-Einwegflaschen in ein Filament für den 3D-Druck umwandeln lassen.

3D-Druck mit 33 Plastikflaschen

Jasmin Bauer

Studentin der Fakultät Werkstofftechnik forscht an Recycling von PET-Flaschen

Werkstoffe umgeben uns überall. Für mehr Nachhaltigkeit werden sie immer weiterentwickelt, das lernen bereits die Studierenden an der Fakultät Werkstofftechnik. Nora Zieler hat für ihre Bachelorarbeit daran geforscht, aus Plastikflaschen ein Filament für den 3D-Druck herzustellen.

Allein in Deutschland werden pro Jahr etwa 17,4 Milliarden Einweg-Plastikflaschen verbraucht – rund zwei Millionen Stück pro Stunde. Aneinandergereiht würden die Flaschen 143 Mal die Erde umrunden – so fasst es die Deutsche Umwelthilfe e.V. in einer Statistik von 2021 zusammen.

Umso wichtiger ist das Recycling der Plastikflaschen. Dabei können sie nicht nur wieder in Verpackungsmaterial verwandelt werden, sondern in komplett neue Werkstoffe. Damit beschäftigte sich Nora Zieler, Studentin der Fakultät Werkstofftechnik, intensiv in ihrer Bachelorarbeit. Gemeinsam mit Prof. Dr. Michael Mirke erforschte sie, wie sich PET-Einwegflaschen in ein Filament für den 3D-Druck umwandeln lassen. Ein Verfahren, das mit einigen Tücken verbunden ist.

„Ich habe das Thema bewusst gewählt, weil der Nachhaltigkeitsaspekt in der heutigen Zeit sehr aktuell ist. Unsere Welt entwickelt sich permanent weiter, es gibt keinen Stillstand, und man muss immer neue Werkstoffe produzieren und neuen Anforderungen gerecht werden“, erklärt Zieler. „Für das Projekt musste ich erst einmal eine große Zahl an PET-Flaschen sammeln. Ich wusste vorher nicht, ob mir das Recycling im Labor gelingt und ob es überhaupt möglich ist, aus Plastikflaschen ein Filament herzustellen.“

Beim Kunststoffrecycling ist es nicht möglich, den Kunststoff einfach wieder aufzuschmelzen und neu zu verarbeiten. Dafür werden hochentwickelte Separationstechniken, also Aufbereitungstechniken, benötigt. „Im gelben Sack sind verschiedene Kunststoffe enthalten. Wenn aus dem Müll ein reiner Kunststoff raus-

kommen soll, der auch für Lebensmittel verwendet werden kann, muss man vorher viel sortieren und säubern“, so Mirke. „Bei PET-Flaschen wird bereits sortenrein gesammelt, da ist das möglich.

Die Sortiertechnik ist wichtig, damit das Recycling funktioniert.“

Für ihre Abschlussarbeit beschäftigte sich Zieler mit der Reinigung, der Trocknung und den Verarbeitungstemperaturen.

Bei der Reinigung untersuchte sie, wie sauber die Flaschen für die Weiterverarbeitung sein müssen. Haben Rückstände des Etiketten-Klebstoffes vielleicht Einfluss auf die Verwertung? Scheinbar ja, denn zumindest die Optik des Ergebnisses wird durch diesen negativ beeinflusst. Nachdem sie die PET-Flaschen zu einem Granulat gehäckselt hatte, musste Zieler die Flocken erst trocknen, denn die Restfeuchte hier wirkte sich tatsächlich negativ auf das Endergebnis aus.

„Unsere Welt entwickelt sich permanent weiter, es gibt keinen Stillstand, und man muss immer neue Werkstoffe produzieren und neuen Anforderungen gerecht werden.“

Nora Zieler



Die Plastikflaschen häckselte Nora Zieler zu einem Granulat, das sie weiterverarbeiten konnte.

Ihr Hauptaugenmerk legte Zieler auf die verwendeten Temperaturen zur Herstellung der Filamente. „Es ist ein ziemlicher Drahtseilakt, mit Kunststoffen zu arbeiten“, sagt sie. „Wenn ich bei der Verarbeitung nur zwei oder drei Grad höher gehe, habe ich am Ende schon einen komplett anderen Werkstoff vor mir.“ Bei zu hohen Temperaturen zersetzte sich das PET, bei zu niedrigen Temperaturen entstand kein gleichmäßiges Filament. So musste Zieler experimentieren, um zum Schluss einen Filamentfaden zu erhalten, der sowohl fest als auch biegsam genug ist, damit er nicht reißt und trotzdem für den 3D-Druck verwendbar ist. „In der Forschung muss man nachvollziehen, aus welchen Gründen etwas nicht funktioniert. Erst danach kann man sich überlegen, was nötig ist, damit es funktioniert“, erklärt Mirke.

Nach einem halben Jahr im Labor, 33 Plastikflaschen und etwa einem Kilogramm daraus entstandenem Granulat, konnte Zieler ein druckfähiges Filament aus recyceltem Material vorweisen. Mit

ihrer Forschung beweist sie, dass das Recycling von PET-Flaschen für den 3D-Druck möglich ist und daraus wieder neue Produkte gedruckt werden können. Inwieweit diese Erkenntnisse einmal im großen Maßstab in der Industrie Anwendung finden wird, wird die Zukunft zeigen. Für ihre Arbeit wurde Zieler mit dem Preis der Hochschulfrauenbeauftragten Prof. Dr. Areti Papastavrou ausgezeichnet.

„Werkstoffe begegnen uns überall als Materialien: Wir sitzen auf Werkstoffen, wir haben Werkstoffe an, es geht eigentlich gar nicht ohne Werk-

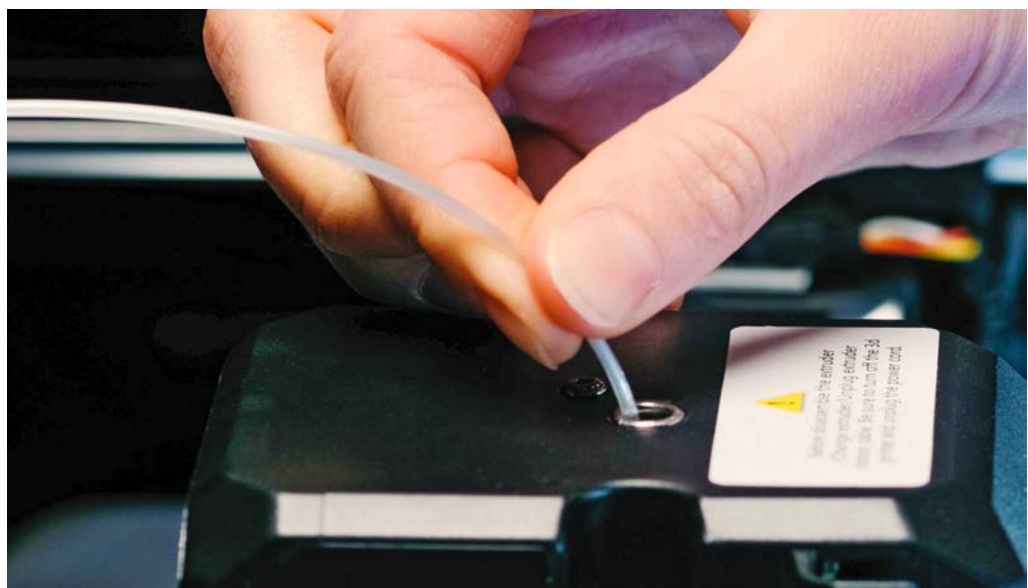
stoffe“, sagt Mirke. „Deshalb ist der Bereich Materialwissenschaft so wichtig. Wir beschäftigen uns mit Glas, Keramik, Metall, oder Holz und entwickeln die Werkstoffe permanent weiter. Viele wissen beispielsweise gar nicht, dass inzwischen die technische Keramik Metallteile in Fahrzeugen ersetzt, da sie nicht rostet und wärmedämmend ist. Wir wollen den Studierenden auch den Nachhaltigkeitsgedanken vermitteln und versuchen, ökologisch zu arbeiten – und

das alles natürlich mit viel Praxisbezug.“ Aus diesem Grund achtet die Fakultät Werkstofftechnik auch darauf, in jedem Semester Laborpraktika anzubieten. Die Studierenden beschäftigen sich mit Chemie, Physik, Materialprüfung mit Analyse- und Testverfahren sowie Mess- und Regelungstechnik. Zieler entschied sich bewusst für ein Studium an der TH Nürnberg: „Ich wollte sehr viel Praxisbezug während meines Studiums haben, damit ich in meinem späteren Berufsleben alles schon einmal selbst gemacht und nicht nur in Büchern davon gelesen habe. Deswegen habe ich mich nicht für eine Universität, sondern für die Technische Hochschule Nürnberg entschieden.“



Wir wollen den Studierenden auch den Nachhaltigkeitsgedanken vermitteln und versuchen, ökologisch zu arbeiten – und das alles natürlich mit viel Praxisbezug.“

Prof. Dr. Michael Mirke



Nach einem halben Jahr im Labor konnte Nora Zieler ein druckfähiges Filament aus recyceltem Material vorweisen.

Im vierten und im sechsten Semester können die Studierenden ihren Schwerpunkt aus den vier großen Werkstofftypen Keramik, Glas, Kunststoff und Metall wählen. Zieler legte sich auf Kunststoff fest und möchte auch zukünftig in diesem Bereich arbeiten. „Ich fände es toll, wenn ich später bei einem Unternehmen auch das Thema Nachhaltigkeit einbringen könnte“, betont sie. „Es klingt vielleicht übertrieben, aber ich würde gerne abends nach Hause kommen und wissen, dass ich etwas Gutes getan habe, was die Welt nicht noch schlechter macht, als sie ist. Ich will nicht noch mehr Kunststoff herstellen, der dann in den Meeren rum schwimmt. Ich will zur Lösung von Problemen beitragen.“



Der Film zum Projekt ist auf dem YouTube-Kanal der TH Nürnberg unter der Playlist der Fakultät Werkstofftechnik zu finden:
<https://www.youtube.com/user/THNuernberg>



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Nora Zieler

Prof. Dr. Michael Mirke

Fakultät Werkstofftechnik



<http://karriere.huber.de>

Mit HUBER in die Arbeitswelt starten

Die HUBER SE, mit Hauptstandort in Berching, entwickelt, fertigt und vertreibt Maschinen und Anlagen für die kommunale und industrielle Wasser-/Abwasserreinigung sowie Schlammaufbereitung.

Sie möchten mit Ihren Stärken zum Schutz eines der wertvollsten Rohstoffe – dem Wasser – beitragen? Gleichzeitig legen Sie Wert auf einen gesicherten Arbeitsplatz sowie eine langfristige Perspektive in einem wachstumsorientierten familiengeführten Unternehmen?

Wir bieten Ihnen für Ihr Praktikum, Ihre Abschlussarbeit oder Ihren beruflichen Einstieg viele interessante Aufgaben und Möglichkeiten in unterschiedlichen Fachbereichen. Auch ohne Studienabschluss ermöglichen wir Ihnen einen Einstieg bei HUBER. Weitere Informationen zum Unternehmen und zu den offenen Positionen finden Sie im Karrierebereich:

<http://karriere.huber.de>. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

HUBER SE · Industriepark Erasbach A1 · 92334 Berching · Telefon: +49-8462-201-0
 E-Mail: personal@huber.de · www.huber.de · Karriereportal: <https://karriere.huber.de>



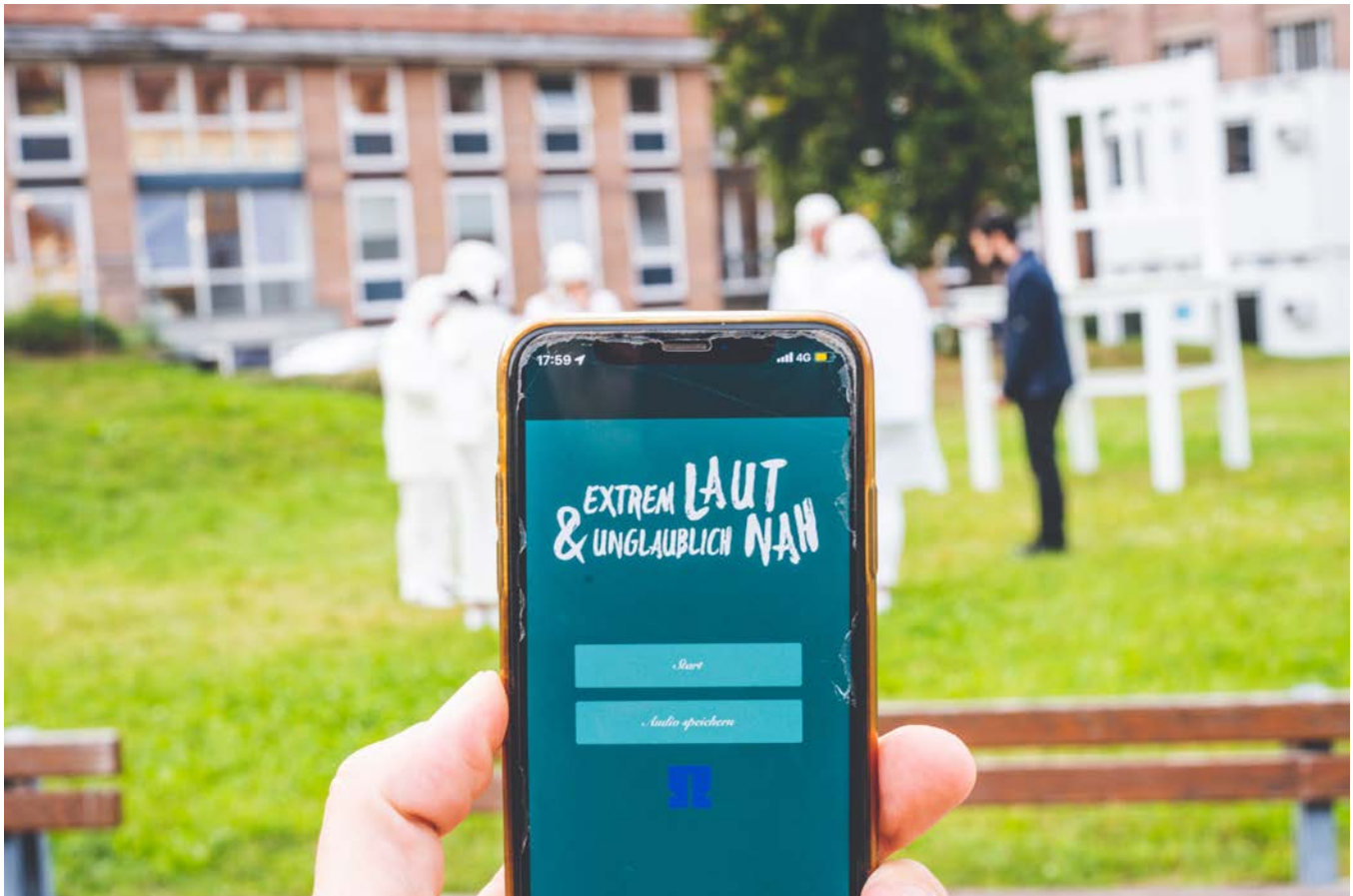
Medien und Kommunikation





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 in den Studiengängen Technikjournalismus / Technik-PR und Media Engineering im Bereich Medien und Kommunikation aus. Sie engagiert sich in der Erforschung und Entwicklung neuer Kommunikationsformen für die unterschiedlichsten Medien.



Für das innovative Theaterprojekt Extrem laut und unglaublich nah entwickelte Prof. Dr. Timo Götzelmann sogenannte Audiowalks.

Sprechende Landschaften

Nikolas Pelke

Theaterstück mit Erkundungsexpedition durch Nürnberg

Die Interaktion mit Objekten und Umgebungen in realen und virtuellen Räumen bietet eine Vielzahl von Anwendungsfällen. Wie damit Personen mit Behinderungen gezielt unterstützt werden können, zeigt Prof. Dr. Timo Götzelmann, der an intelligenten Umgebungen für ein smartes und barrierefreies Leben arbeitet.



In den Labor- und Büroräumen am Nürnberg Campus of Technology (NCT) arbeitet Prof. Dr. Timo Götzelmann seit Oktober 2021 im Rahmen seiner Forschungsprofessur für Ambient Intelligence an neuen Konzepten und Lösungen für das optimierte Zusammenspiel von Mensch und Maschine. „Hier kann ich mich richtig ausleben“, sagt der Informatik-Professor und verweist auf die vielen Gerätschaften in den Laboren von Multimedia bis Physical Computing. „In Zukunft braucht es keine direkten Benutzerschnittstellen mehr. Die Umgebung selbst wird zur Schnittstelle“, ist Götzelmann sicher.

Neben der virtuellen Realität setzt der Forscher auch auf Augmented Reality. Letztere Technologie ist zum Beispiel aus der Pokémon Go App bekannt. Über die Kamera eines Smartphones werden damit virtuelle Monster beispielsweise auf der Wiese im Stadtpark sichtbar,

ohne dass es diese selbstverständlich in der Realität gibt. Das Smartphone kann auch seine Position im Raum bestimmen und somit ortsbezogen reagieren. „So eine Umgebung der erweiterten Realität kann man auch auditiv umsetzen“, sagt Götzelmann und erklärt, dass man über Positionsbestimmung und Echtzeitlokalisierung an bestimmten Orten auch Hörerlebnisse nach diesem Prinzip abspielen lassen kann.

Für ein Theaterprojekt hat Götzelmann diesen Ansatz kürzlich in der Praxis umsetzen können. LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation der TH Nürnberg, der Akademie für Bildende Künste sowie der Hochschule für Musik, hat erfolgreich als „Matchmaker“ fungiert und Menschen aus den Bereichen Kunst, Musik, Regie und Wissenschaft für das innovative Schauspiel-Vorhaben Extrem laut und unglaublich nah zusammengebracht.

Der Hintergrund zu dem Projekt an der Schnittstelle von Forschung und Kunst ist relativ schnell erklärt: Nach dem langen Lockdown und der kulturellen Durststrecke sollte eine interaktive Theaterperformance unter freiem Himmel zwischen dem Nürnberger Opernhaus und dem Stadtteil Gostenhof stattfinden. Die theatrale Erkundungsexpedition

basierte auf dem gleichnamigen Roman von Jonathan Safran Foer: Der 9-jährige Oskar hat bei den Anschlägen auf das World Trade Center seinen Vater verloren. Da dieser

ihn immer auf Erkundungsexpeditionen schickte, glaubt Oskar, der Schlüssel, den er in den Sachen seines Vaters findet, sei ein Hinweis. Also begibt er sich trotz aller Ängste auf eine Reise durch ein verändertes New York, trifft dabei unterschiedlichste Menschen und gerät in aberwitzige Abenteuer. Zwischen den Stadtteilen Tafelhof und Gostenhof entstand so eine Geschichte von Trauer und Verlust, Hoffnung und Neuanfang.

Gemeinsam mit Oskar machte sich das Publikum auf den Weg durch die Stadtteile Tafelhof und Gostenhof. Die Inszenierung mit mehr als 60 Mitwirkenden vereinte dabei Schauspiel, Tanz und Figurenspiel zu einem Gesamterlebnis. Das Projekt ist gemeinsam mit PLUS – Staatstheater Nürnberg, dem Gostner Hoftheater und dem Theater Salz+Pfeffer entstanden. Die Mitglieder des Jugendclubs des Staatstheaters agierten dabei neben langjährigen Profis, die Kunst arbeitete mit der Wissenschaft, das Staatstheater mit der freien Szene. Gemeinsam mit Prof. Anselm Dalferth von der Hochschule für Musik Nürnberg haben Götzelmann und sein Team für das Projekt Audiowalks entwickelt, um die Wege zwischen den einzelnen Stationen der Aufführung mit einer akustischen Außeninszenierung für das Publikum digital zu erweitern. „Mich hat das Theaterprojekt sofort begeistert“, sagt Götzelmann und skizziert die Grundidee, dass Menschen beim Spazieren durch die Stadt an bestimmten Orten über den Kopfhörer des Smartphones automatisch akustische Botschaften, wie hier zum Beispiel einen Dialog der Schauspieler, erhalten.



In Zukunft braucht es keine direkten Benutzerschnittstellen mehr. Die Umgebung selbst wird zur Schnittstelle.“

Prof. Dr. Timo Götzelmann

Dieses Projekt wird unterstützt durch LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation, eine Kooperation der Technischen Hochschule Nürnberg, der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg und der Hochschule für Musik Nürnberg. LEONARDO wird finanziert über das Bund-Länder-Programm Innovative Hochschule.



Die interaktive Theaterperformance ist unter freiem Himmel in Kooperation mit den Nürnberger Theatern und der Hochschule für Musik Nürnberg entstanden.

Diese Technologie sei nicht nur für Unterhaltungszwecke sondern auch für die Barrierefreiheit anwendbar. Blinde Menschen könnten sich in solch „sprechenden Stadtlandschaften“ beispielsweise leichter und schneller zurechtfinden. „Der Mensch ist zwar ein Augentier und sehr stark visuell geprägt, aber es gibt noch vier weitere Modalitäten, die man für die Interaktion von Mensch und Computer nutzen kann“, betont Götzelmann. So könnten neben dem Sehen und Hören virtuelle Objekte und Welten auch mit speziellen Datenhandschuhen haptisch und damit taktil wahrnehmbar gemacht werden. Ein bekanntes Beispiel für eine solche Schnittstelle sei das interaktive Autolenkrad, das beim Verlassen der Fahrspur automatisch vibriert. Weiterführend gebe es seit den 50er Jahren auch Interfaces für Geruch und Geschmack, die sich aufgrund der technischen und physiologischen Komplexität bislang allerdings noch nicht nennenswert verbreitet hätten.

Götzelmann widmet sich seit 2014 besonders der Forschungsfrage, wie beeinträchtigte Menschen im Bereich Mensch-Technik-Interaktion unterstützt werden können. „Kürzlich haben wir einen elektronischen Blindenstock entwickelt. Damit können blinde Menschen dreidimensionale Räume virtuell erkunden und diese über den Stock so spüren, als wenn sie echt wären.“ Besonders für Trainingszwecke zum Einprägen einer zugrundeliegenden realen Umgebung sei die Kombination aus virtuellen Wänden und elektronischem Blindenstock für sehbehinderte Menschen fast genauso hilfreich wie ein Flugsimulator für Piloten. „Leider sind uns vor der Publikation ein paar Kollegen mit einer vergleichbaren Idee zuvorgekommen.“ Die Flinte ins Korn will der Wissenschaftler deshalb nicht werfen. „Man landet ganz oft bei der Suche nach neuen Entwicklungen auf der Nase. In vielen Fällen gibt es die Idee meistens schon oder jemand anderes entwickelt

gerade an einer ähnlichen Lösung“, berichtet der Professor aus der Praxis des Forschungsalltags. „Viele Sachen gibt es trotzdem noch nicht“, freut sich Götzelmann und schwärmt von den hervorragenden Forschungsmöglichkeiten in den Laboren am NCT.

Derzeit entwickeln Götzelmann und sein Team einen kostengünstigen und leicht nachzubauenden Datenhandschuh, mit dem virtuelle Objekte greifbar werden können. Götzelmann freut sich auf die Erforschung weiterer Möglichkeiten im Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine. Sein großes Ziel ist nicht die Realität im Digitalen aufzulösen, sondern die reale Welt mit neuartigen und intelligenten Interaktionsmöglichkeiten auf den Menschen zuzuschneiden und damit vielleicht einfach ein wenig menschlicher zu machen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Timo Götzelmann
Nuremberg Campus of Technology (NCT)

Externe Partner:

Christine Haas
Damatugin und Projektleiterin
**Hochschule für Musik Nürnberg
PLUS – Staatstheater Nürnberg
Gostner Hoftheater
Theater Salz+Pfeffer**



Nürnberg
Immobilien

STARTE DEINE KARRIERE MIT UNS!



We want you!

Wir suchen Absolventen, Werkstudenten und Praktikanten (m/w/d), die gemeinsam mit uns LebensRäume gestalten und den Menschen in Nürnberg ein Zuhause geben.

Bewerbung als Absolvent (m/w/d)

Du hast Dein Studium erfolgreich abgeschlossen – beispielsweise in der Fachrichtung Architektur, Bauingenieurwesen, Facilitymanagement, Betriebswirtschaftslehre oder Kommunikationswissenschaften? Du hast Lust auf spannende Aufgaben und interessante Projekte rund um das Thema Planung und Realisierung von Immobilien? Perfekt, denn wir suchen motivierte, teamfähige und kontaktfreudige Mitarbeiter.

Bewerbung als Werkstudent oder Praktikant (m/w/d)

Falls Du die Immobilienbranche und unser Unternehmen schon während Deines Studiums kennenlernen möchtest, kannst Du Dich auch für eine Werkstudentenstelle oder ein Praktikum bei uns bewerben.

Alle Infos findest du unter wbg.nuernberg.de/karriere. Schau vorbei und bewirb Dich ganz einfach über unser Online-Bewerbungsformular.

Wir freuen uns auf Dich!



Das Ende der Isolation

Nikolas Pelke

Studierende fangen den Lockdown in starken Bildern ein

An der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik beschäftigen sich die Studierenden nicht nur mit ingenieurwissenschaftlichen Themen. In einem Projekt unter dem Titel Isolation hielten sie nun das Lebensgefühl des Lockdowns mit der Kamera fest.



Franziska Streifert thematisierte die Sehnsucht nach sozialen Kontakten mit der Kamera.

Johanna Kraft ist freie Fotografin und Lehrbeauftragte an der TH Nürnberg. Gemeinsam mit den Studierenden der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi) hat Kraft dem Corona-Lockdown mit der Kamera in den letzten Semestern ein Schnippen geschlagen. „Auf einmal hat das öffentliche Leben pausiert. Auch unser Kurs zur Fotografie hat nicht wie geplant stattfinden können. Also habe ich mir überlegt, wie aus der seltsamen Situation ein künstlerisches Projekt entstehen kann“, erinnert sich Kraft an den Beginn der fotografischen Auseinandersetzung mit der Pandemie zurück.

Um das Lebensgefühl des Lockdowns mit den Augen der Kamera beschreiben zu können, hatten die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer freie Hand. Mit diesem Arbeitsauftrag haben sich die Studierenden ans Werk gemacht: „Das öffentliche und soziale Leben steht weitestgehend still, die Menschen verbringen die meiste Zeit zu Hause, viele allein. Was macht diese Isolation mit uns? Zeige diese außergewöhnliche Situation durch deine eigenen Augen in einer Fotoserie.“



Felix Dennerlein hielt den tristen Pandemie-Alltag mit der analogen Kamera seines Opas fest.

Die studentischen Arbeiten unter dem Titel „Isolation“ gehen den Betrachterinnen und Betrachtern heute noch immer unter die Haut. „Das Schöne an den Arbeiten ist, dass sich alle Teilnehmer sehr individuell auf das Projekt eingelassen haben“, erzählt Kraft. Franziska Streifert hat sich zum Beispiel mit einem dünnen Vorhangstoff komplett verhüllt und diese filigrane Skulptur aus Gaze und Körper auf zarten Schwarz-Weiß-Aufnahmen festgehalten. „Mit der Bilderserie habe ich das erdrückende und machtlose Gefühl der Isolation während der Pandemie einfangen wollen“, erzählt Streifert. Plötzlich habe sich mit dem Virus eine unsichtbare Gefahr wie ein Schatten über das „normale“ Leben gelegt. Um zu zeigen, dass Menschen so-

„Das Schöne an den Arbeiten ist, dass sich alle Teilnehmer sehr individuell auf das Projekt eingelassen haben.“

Johanna Kraft

ziale Kontakte wie die Luft zum Atmen benötigen und an Einsamkeit ansonsten ersticken, sei die Studentin auf die Idee mit der Fotoserie gekommen.

Felix Dennerlein hat sich entschieden, den plötzlich relativ trist gewordenen Pandemie-Alltag in matten Farben mit einer alten Pentax-Kamera auf Zelluloid beinahe dokumentarisch festzuhalten. „Ich habe mir einfach die analoge Kamera von meinem Opa geschnappt und einen kompletten Tag im Lockdown als Fotoserie abgebildet“, berichtet Dennerlein und erzählt, dass ihm auf seiner Foto-Safari durch Fürth kaum eine Menschenseele auf der Straße begegnet sei. „Zu der Zeit war wirklich draußen fast überhaupt nichts los.“ Stattdessen habe er umgestürzte Bäume abgelichtet

und den tragen Pandemie-Alltag in der Wohngemeinschaft fotografiert, um die gespenstische Atmosphäre der Isolation mit der Kamera einfangen zu können. Robin Vollbracht ist auf die Idee gekommen, das Thema auf einer einsamen Bühne vor leeren Zuschauerrängen im verwaisten Theater zu inszenieren. Carla Brenner hat sich auf der Suche nach ikonographischen Bildmotiven für das beklemmende Lebensgefühl des endlosen Lockdowns in den „Turm der Sinne“ begeben, in dem das eigene Ich plötzlich riesenhaft und die Umgebung superklein durch eine gezielte Verwirrung der Wahrnehmung erscheint.

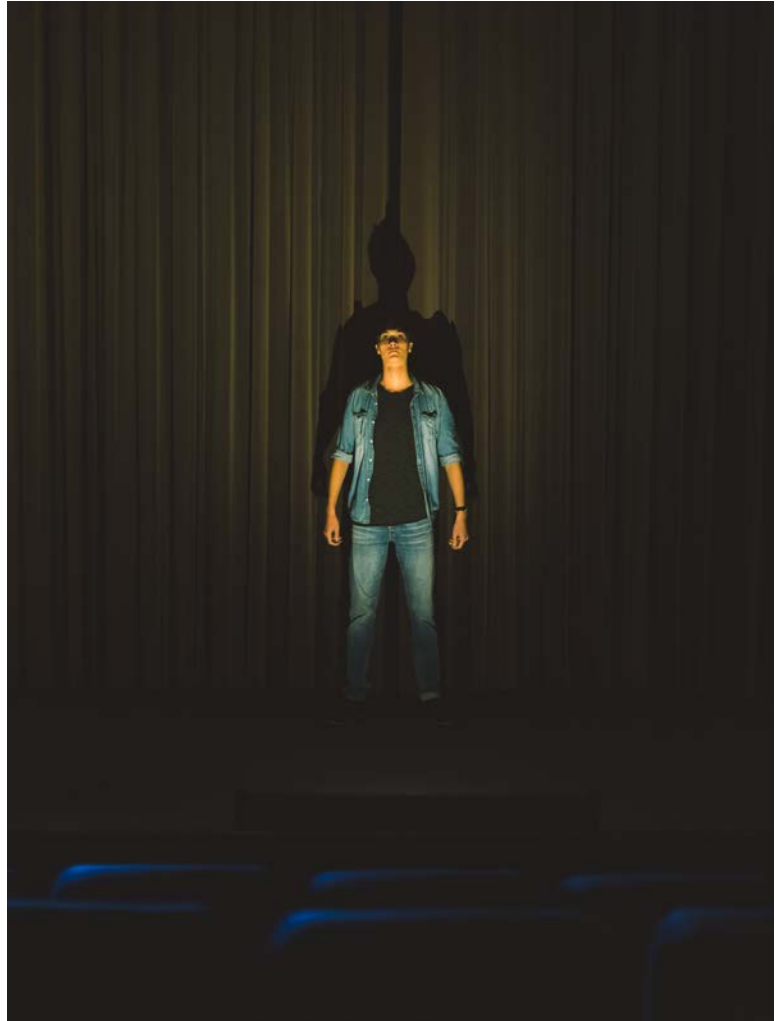
Zum Start in das aktuelle Sommersemester freut sich wohl nicht nur Johanna Kraft auf ein allmähliches Ende der Corona-Beschränkungen. „Aber das beklemmende Gefühl bleibt durch den Krieg in der Ukraine.“

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Johanna Kraft

Studierende

Fakultät für Elektrotechnik Feinwerk-
technik Informationstechnik



Trotz Isolation im Rampenlicht: Robin Vollbracht inszenierte das Gefühl der Einsamkeit auf einer verwaisten Theaterbühne.



Carla Brenner lichtete das eigene Ich übergroß ab.

WIR

VERÄNDERN DAS SPIEL.

UND WAS WOLLEN SIE VERÄNDERN?

Wir sind Familienunternehmen, Global Player, Marktführer. Wir bauen Maschinen für die Wellpappen-Industrie weltweit – und entwickeln als Zukunftsgestalter der Branche die digitalen Lösungen von morgen.

Was uns verbindet: Die Lust auf Veränderung!

Bei uns können Sie Ihre Stärken zum Glänzen bringen und entwickeln, jeden Tag etwas bewegen – und dabei stetig weiterkommen, vor Ort und weltweit.

Lernen Sie uns kennen: [bhs-world.com/karriere](https://www.bhs-world.com/karriere)

... und sprechen Sie mit Karriere-Profi Kristina Zeitler über Ihre Ziele:

Telefon: 09605 919-663 | E-Mail: kzeitler@bhs-world.com

BHS Corrugated. Lust auf Veränderung.



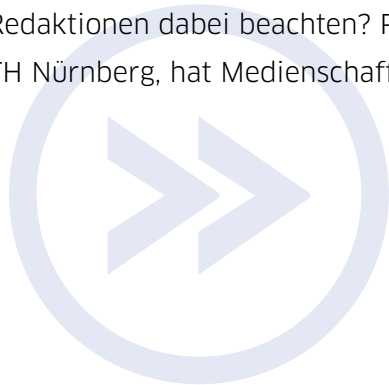
Texte aus der Maschine

Der Begriff „Roboterjournalismus“ ist irreführend – es handelt sich nicht um einen klassischen Roboter mit tippenden Armen, sondern um eine Software.

Das Gespräch führte Iris Jilke

Blick auf ethische Aspekte im Roboterjournalismus

Künstliche Intelligenz hält längst auch in den Medien und Verlagen Einzug. Roboterjournalismus punktet vor allem dann, wenn viele Daten vorliegen – beispielsweise beim Wetter, bei Börsenberichten oder im Sport. Mit Hilfe einer Software entstehen aus Daten Texte. Welche ethischen Aspekte müssen Redaktionen dabei beachten? Prof. Markus Kaiser, Professor für praktischen Journalismus an der TH Nürnberg, hat Medienschaffende dazu befragt.



Sind Journalistinnen und Journalisten dabei komplett ersetzbar?

Nein, denn jemand muss zum Beispiel die Daten pflegen und zunächst Satzfragmente erstellen, auf die die Software später zugreifen kann. Zudem gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie automatisierte Texterstellung zum Einsatz kommen kann. Variante eins: Die Texte werden komplett von der Software erstellt und automatisch publiziert. Die zweite Variante wäre eine Art Vier-Augen-Prinzip. Ein Mensch prüft die erstellten Texte, um Fehler zu vermeiden. Die dritte Variante: Die Software dient nur als Unterstützung. Journalistinnen und Journalisten ergänzen die erstellten Texte, beispielsweise um einen Vorspann, einen szenischen Einstieg oder um Zitate. Somit müssten sich Journalistinnen und Journalisten nicht mehr um Standardtexte kümmern, sondern könnten Zeit in Recherche und Innovationsthemen investieren.

In einer Studie haben Sie sich mit ethischen Aspekten rund um den Roboterjournalismus befasst. Welche Punkte sind dabei besonders wichtig?

Transparenz ist entscheidend. Wenn ein Text automatisiert erzeugt wurde, muss es eine verständliche Kennzeichnung geben, damit die Leserinnen und Leser sich auf eventuelle Fehler einstellen können. Beispielsweise bei der Börsenberichterstattung könnten Fehler weitreichende Folgen haben. Auch eine Filtermöglichkeit bei der Google-Suche könnte die Transparenz fördern. Es ist bereits möglich, nach bestimmten Dateitypen wie PDFs zu suchen. Diese Suchfunktion könnte auch auf automatisch erstellte oder von einem Menschen geschriebene Texte erweitert werden.

OHM-Journal: *Provokativ gefragt: Werden Roboter demnächst Artikel für Zeitungen und Online-Portale schreiben?*

Prof. Markus Kaiser: Der Begriff „Roboterjournalismus“ führt tatsächlich ein wenig in die Irre. Es handelt sich nicht um einen klassischen Roboter mit Armen, sondern um eine Software. Der englische Begriff „automational journalism“ trifft es daher besser. Roboterjournalismus eignet sich zum Beispiel für die Börsen-, Sport- oder Wahlberichterstattung. Die Software setzt Daten – zum Beispiel die Anzahl der Tore – in eine Art Lückentext ein.



Prof. Markus Kaiser ist Professor für praktischen Journalismus an der TH Nürnberg und forscht zu den ethischen Aspekten im Roboterjournalismus.

Auch die Mehrheit der befragten Journalistinnen und Journalisten hat sich für eine klare Kennzeichnung ausgesprochen. Konkrete Vorschläge blieben jedoch meist aus. Woran liegt das?

Die Studie hat gezeigt, dass sich viele Journalistinnen und Journalisten noch sehr wenig mit dem Thema befasst haben. Ich kenne kaum traditionelle Medienhäuser, die offensiv mit diesem Thema umgehen, dabei wäre das wichtig. Viele Start-ups treiben Künstliche Intelligenz im Journalismus bereits voran. Im Alltag der Journalistinnen und Journalisten geht dieses Thema jedoch oft unter. Es sind eher die größeren Verlage, die sich mit Innovationen beschäftigen. Die Süddeutsche Zeitung hat beispielsweise ein Innovationslabor gegründet. In regionalen Zeitungen ist dies eher schwierig.

Wird der Roboterjournalismus denn in der journalistischen Ausbildung bereits thematisiert?

Beispielsweise in Form von Wahlfächern taucht dieses Thema inzwischen an den Akademien und Hochschulen auf. In unserem Studiengang Technikjournalismus/Technik-PR befassen wir uns im Modul Digitaler Journalismus damit. Wenn die jetzigen Studierenden in einigen Jahren auf den Arbeitsmarkt kommen, wird von ihnen erwartet werden, dass sie Treiber dieser Medieninnovationen sind.

Wie ist Ihre persönliche Einschätzung: Ab wann wird der Roboterjournalismus tatsächlich eine bedeutende Rolle im deutschsprachigen Raum spielen?

Ich denke, in den nächsten zwei bis drei Jahren wird das Thema massiv an Fahrt aufnehmen. Corona führte bereits zu einer Digitalisierungswelle in vielen Redaktionen. Zudem werden die Printauflagen weiter zurückgehen und es wird weitere Fusionen und Einsparungen in den Redaktionen geben müssen. Die Verbreitung des Roboterjournalismus wird sich jedoch nicht nur auf den Journalismus beschränken, sondern wird im gesamten Web zunehmen. Vor allem Online-Shops, die viele Produktbeschreibungen benötigen, nutzen diese Möglichkeit bereits. Auch Verlage werden darauf aufspringen. Der Journalismus wird dadurch sicherlich sehr datengetrieben.

Gibt es Gremien oder Institutionen, die sich mit den ethischen Aspekten im Roboterjournalismus beschäftigen?

Es gibt immer wieder Diskussionsrunden dazu, aber zu wenige. Ich vermisse das Thema beispielsweise auch beim Deutschen Presserat. Im Pressekodex könnte man zum Beispiel eine Kennzeichnungspflicht festhalten. Vielen ist noch gar nicht bewusst, wie die Automatisierung den Journalismus und das Internet verändern wird.

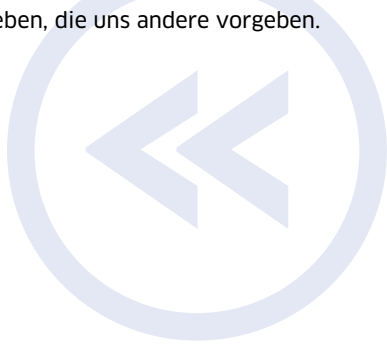
Würden Sie sich wünschen, dass durch Ihre Forschung mehr Bewusstsein für diese Themen entsteht?

Unbedingt. Verbände wie der Deutsche Journalistenverband sind wichtiger denn je, aber sollten nicht nur an traditionellen Medien festhalten. Sie sollten auch bedenken, wie die Arbeitsbedingungen für Journalistinnen und Journalisten im digitalen Umfeld aussehen könnten. Auch hinsichtlich der Medienkompetenz möchte ich Bewusstsein schaffen. Alle Nutzerinnen und Nutzern müssen verstehen, wie Texte automatisiert erstellt werden und wie ein Algorithmus funktioniert. Als Gesellschaft sollten wir



Corona führte bereits zu einer Digitalisierungswelle in vielen Redaktionen, die Printauflagen werden weiter zurückgehen.

außerdem frühzeitig diskutieren: Wer ist schuld, wenn eine Falschmeldung auftaucht und eine Reaktion auslöst? Wollen wir überhaupt automatisiert erstellte Texte? Sind wir andernfalls bereit, Geld zu zahlen, um Texte zu erhalten, die von Journalistinnen und Journalisten geschrieben werden? Wenn wir uns nicht frühzeitig damit beschäftigen, müssen wir später mit den Rahmenbedingungen leben, die uns andere vorgeben.



Die Verbreitung des Roboterjournalismus wird sich nicht nur auf den Journalismus beschränken, sondern im gesamten Web zunehmen.

Anzeige

PIABO

PUBLIC RELATIONS

Wir matchen glaub ganz gut.

Wir bei PIABO glauben an den technologischen Fortschritt, der unser Leben positiv verändert, und an die begeisterten Macher:innen, die die treibenden Kräfte hinter diesem Wandel sind. Unser Ziel ist es, die Gesellschaft auf dieser Reise des ganzheitlichen Wandels mitzunehmen.

Dein Einstieg
in die PR-Welt:
piabo.net/jobs

Wir verbinden Innovation mit Menschen durch Inhalte, die Neugierde wecken. Sei Teil unseres Teams, das Technologieunternehmer:innen weltweit zu allen Themen rund um PR, Social Media und Kommunikation beraten.

#Workfromanywhere
#AgenturDerZukunft

#LebenslangesLernen
#CoworkingSpaces

#HeadquarterBerlinMitte
#uvm

✘
✔



Automation und Produktionstechnik



P

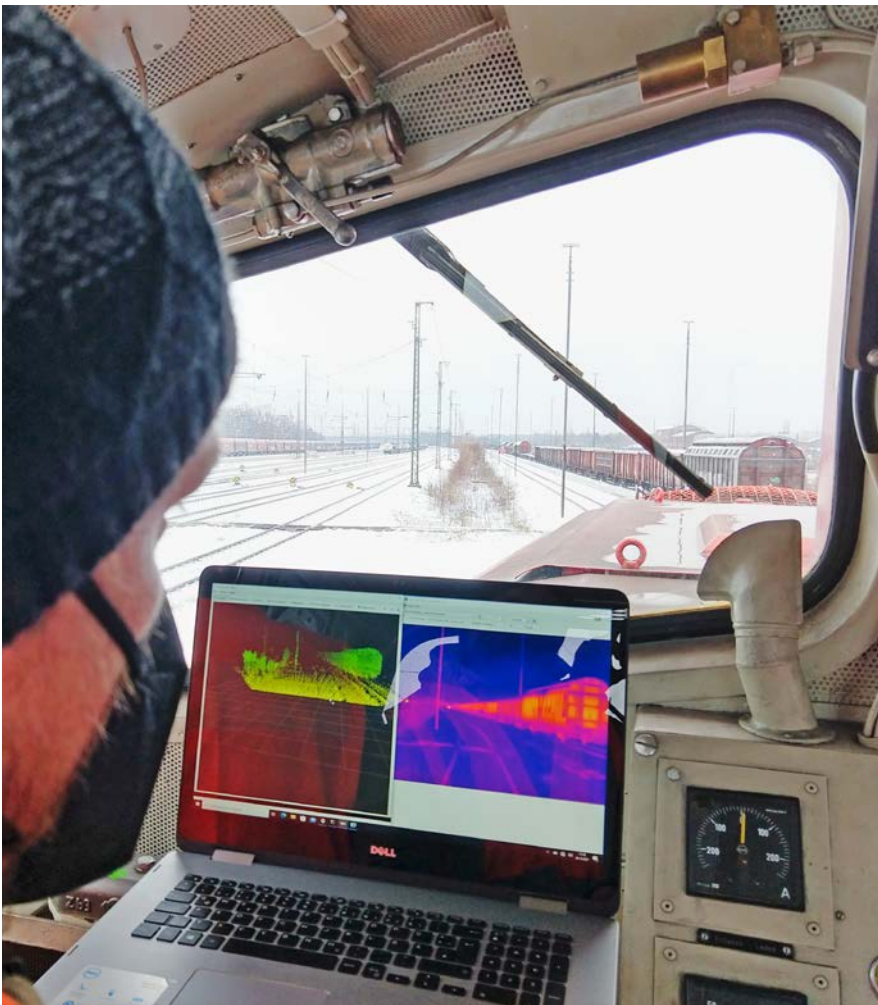
Effizienzsteigerung ist ein starker Antrieb für unsere global organisierte industrielle Welt. Schon vor rund 100 Jahren, in den 1920er und 1930er Jahren, veränderten die Rationalisierung und die Zunahme der Effizienz die Arbeitswelt, die Produktionsabläufe und das Mobilitätsverhalten grundlegend. Die 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.

Schienen, Software und Sensorik

Jasmin Bauer

Tests für autonome Rangierlok in Labor und Feld

Das autonome Fahren von Autos steckt mitten in der Entwicklung, auch vor den Gleisen macht die Innovation keinen Halt. Bereits 2017 hat das Team um Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon vom Institut für Fahrzeugtechnik und Prof. Dr. Stefan May vom Labor für mobile Robotik die Machbarkeit einer autonom fahrenden Rangierlok bewiesen. Durch das Projekt VAL soll die Technologie nun die Marktreife erreichen – mit erneuter wissenschaftlicher Begleitung durch die TH Nürnberg.



Am Rangierbahnhof München Nord finden Messfahrten statt.

Ein riesiges Netz aus Schienen, auf dem sich zahlreiche Wagons aneinanderreihen. Sie sind mit Lebensmitteln, Industrieteilen oder Autos beladen und warten auf ihren Weitertransport: Am Rangierbahnhof München Nord findet der Güterwagenumschlag für Südbayern sowie für Weiterfahrten in die Nachbarländer statt.

Diese Zugbildungsanlagen sind ein Knotenpunkt beim Schienengüterverkehr. Ein sogenannter Löser kuppelt die Züge auf und trennt die einzelnen Wagons voneinander, die zu neuen Zügen zusammengesetzt werden. Einsatz für den Lokrangierführer, der die gelösten Wagons weiterbewegen muss und mit seiner Rangierlok an sie heranfährt. Ab hier übernimmt bereits heute der Computer, der die Geschwindigkeit steuert, mit der die Wagons den Ablaufberg hochgeschoben werden. Abdrücken heißt dieses Wagon schieben über den etwa drei Meter hohen Hügel. Der Lokrangierführer ist nur noch dafür da, den Zug bei einem Notfall zu stoppen. Auf der anderen Seite des Ablaufbergs rollen die Wagons einzeln oder in Gruppen durch die Schwerkraft auf eines der unteren Gleise und werden



Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stellen verschiedene Situationen nach, beispielsweise ein Mensch in Gleisnähe, auf die das System reagieren muss.

zu neuen Zugkonfigurationen sortiert. Auch hier regelt der Computer durch das Bremsen die Geschwindigkeit, die Hochgeschwindigkeitsweichen sorgen dafür, dass die Wagons auf dem richtigen Gleis landen. Nach dem Abdrücken fährt der Lokrangierführer seine Lok wieder manuell vom Ablaufberg zurück und zu den nächsten Wagons. Das Schieben beginnt von neuem.

Doch die Deutsche Bahn hat ein Problem: Der Nachwuchs bei den Lokrangierführerinnen und -führern fehlt. Häufig verlassen junge Mitarbeitende bereits kurz nach der Ausbildung wieder diesen Aufgabenbereich, um Tätigkeiten im Streckendienst aufzunehmen. Die Lösung? Eine autonom fahrende Rangierlok.

In einer Machbarkeitsstudie hat ein Team um Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon, Leiter des Instituts für Fahrzeugtechnik (IFZN) und Prof. Dr. Stefan May, Leiter des Labors für mobile Robotik, bereits 2017 bewiesen, dass eine autonom fahrende Rangierlok möglich ist.

Nun soll der damals entwickelte Demonstrator zur Marktreife weiterentwickelt werden. In dem Projekt VAL (Konzeption, Aufbau und betriebliche Erprobung der Vollautomatischen Rangierlok) kooperiert das Team mit der DB Cargo AG, die alle Aktivitäten der Deutschen Bahn im Schienengüterverkehr abwickelt. „Unsere Idee ist es, die Abdrücklokomotive

vollständig automatisiert fahren zu lassen, um Kosten zu sparen, die Folgen des Fachkräftemangels auszugleichen und einen stabilen, flexiblen Betrieb rund um die Uhr zu ermöglichen“, erklärt Cichon.

Die bestehenden Rangierlokomotiven sollen dafür von den Projektpartnern mit einer Umfeldsensorik ausgerüstet werden, die in der Lage ist, alle Überwachungsaufgaben einer Lokrangierführerin oder eines Lokrangierführers zu übernehmen. „Wir arbeiten mit einem

Multisensorkonzept – unterschiedliche Sensoren schauen dabei auf die gleiche Umgebung, wodurch ein Gesamtbild entsteht. Ein Sensor sieht, was manchmal für einen anderen unsichtbar ist“, erläutert May. Zudem wird eine neue digitale Schnittstelle zwischen Infrastruktur und Lok geschaffen, die einen Ersatz zu der derzeit mündlich ablaufenden Kommunikation schaffen soll.

Nachdem das Forschungsteam um Cichon und May 2017 die Sensortechnik und das digitale Fahrermodell für die Rangierlok entwickelt hat, fokussiert es sich dieses Mal auf die wissenschaftliche Begleitung des Projekts VAL. Es erarbei-

tet Methoden und Kriterien für das Testen der funktionalen Anforderungen der vollautomatischen Abdrücklokomotive.

Die Softwarespezialistinnen und -spezialisten um Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari, Forschungsprofessor für Softwareentwicklung sicherer und autonomer Fahrzeugsysteme, erweitern das Team, um auch Aspekte der Künstli-

chen Intelligenz in das Testkonzept zu integrieren.

„Die meisten autonomen Maschinen, wie beispielsweise der Arm eines Industrieroboters, haben nur eingeschränkte Interaktionsmöglichkeiten“, sagt Cichon. „Die autonome Rangierlok stößt auf einem Rangierbahnhof jedoch auf viele unvorhersehbare Situationen, die das System erkennen und auf die es reagieren muss. Die Qualität der Automation muss dabei mit den Reaktionen menschlicher Lokführer vergleichbar sein. Zur Absicherung und Bewertung der automatisierten Funktionen sind spezifische Tests erforderlich, mit denen wir die Reaktion des Gesamtsystems prüfen.“



Wir arbeiten mit einem Multisensorkonzept – unterschiedliche Sensoren schauen dabei auf die gleiche Umgebung, wodurch ein Gesamtbild entsteht.“

Prof. Dr. Stefan May

Das Team testet Software, Sensorik und das Fahrermodell des Systems. Dafür stellt es in zwei parallelen Testumgebungen verschiedene Szenarien nach, die die Entwicklung des autonomen Systems möglich machen: der Labortest und der Feldtest Anhand von im Vorfeld definierter Kriterien bewerten die Projektbeteiligten die Systemreaktionen auf verschiedene Abläufe und Störungen.

Im Labor schaffen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine virtuelle Umgebung im Rechner. „Es ist fast wie ein Abenteuercomputerspiel. Der Aufbau sieht genauso aus wie das spätere Einsatzgebiet, wir können in dem generischen Modell aber auch verschiedene Gegenstände einbauen und einzelne Situationen selbst erzeugen. Auch die Sensoren werden simuliert“, erklärt Cichon. Die Laborumgebung erlaubt es, sowohl Testabläufe für das System als Ganzes als auch für funktionale Teilsysteme durchzuführen. Das Ziel ist es, möglichst viele Situationen zu simulieren, die für die Sensoren und für das Fahrermodell Schwierigkeiten darstellen könnten. Das Team legt im Vorfeld Ziele fest, wie die Sensoren auf die Situationen reagieren sollen und können daran feststellen, ob sie etwas falsch erkennen und das System nachjustiert werden muss. „Mit unserem Projekt wird erstmalig eine Testmethode für automatisches Rangieren mit dem Ziel der Anwendungsreife realisiert,“ so Cichon.



Bereits 2017 hat das Team der TH Nürnberg bewiesen, dass eine autonom fahrende Rangierlok möglich ist.

An dem Projekt arbeitet ein interdisziplinäres Team der TH Nürnberg aus drei verschiedenen Fachgebieten zusammen: May entwickelt das Sensormodell für die virtuelle Umgebung. Tavakoli beschäftigt sich mit der notwendigen Künstlichen Intelligenz und der Nachvollziehbarkeit ihrer Entscheidungen. Cichon befasst sich mit dem Gesamtsystem und den bahnspezifischen Eigenschaften. Unterstützt werden sie dabei von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Studierenden. „Wir möchten junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit dem Projekt an die angewandte Forschung heranführen“, sagt Cichon.

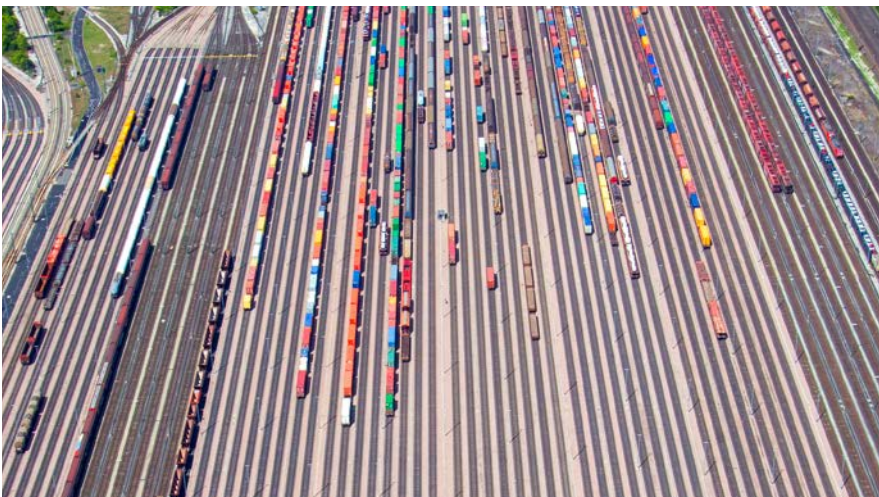


Die Qualität der Automation muss mit den Reaktionen menschlicher Lokführer vergleichbar sein.“

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

Die ersten Feldtests finden in der Nürnberger Umgebung statt, am Nordostbahnhof und in Ebermannstadt in der fränkischen Schweiz. Dort kann das Team das System direkt an den Gleisen testen. Am Rangierbahnhof München Nord finden die finalen Feldtests statt. Hier stellen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedene Situationen nach, beispielsweise ein

Mensch in Gleisnähe, andere Lokomotiven oder Bahnübergangssituationen. Auch verschiedene Witterungen, die die Sensorik beeinträchtigen könnten, wie Regen oder Nebel, werden nachgestellt. Die Ergebnisse der Tests im Feld fließen auch in die Verbesserung der Labortests ein. Die Resultate aller Testumgebungen ergeben ein geschlossenes Bild über das Verhalten des automatisierten Systems. „Es gibt unterschiedliche Automatisierungsstufen. Bei der niedrigeren Stufe GoA2 muss das System nur im Gleis einen Güterwagen oder Hindernisse erkennen. Bei der höheren Automatisierungsstufe GoA4 muss es auch die Gleisumgebung sowie Menschen auf dem Gleis erkennen können“, beschreibt Cichon die Anforderungen an das System, die das Team testet. Die Sensorbox selbst baut das Mobilitätsunternehmen Railergy aus Augsburg. „Das dient der Sicherheit“, meint Cichon. „Die Prüfenden dürfen die Box selbst nicht bauen. Sie müssen unabhängig bleiben, das erhöht die Prüftiefe.“



Auf Europas größtem Rangierbahnhof in Maschen bei Hamburg werden etwa eine Million Wagen pro Jahr bewegt, vielleicht schon bald ganz autonom.

Bis Ende 2024 soll das System die Marktreife erlangen. Für automatische Rangierlokomotiven existieren noch keine etablierten Zulassungsverfahren, sodass die Forschungsergebnisse eine Basis dafür bilden

können. Danach möchte DB Cargo es auch im Rangierbahnhof München Nord einsetzen.

Das System soll zudem eine Nachrüstlösung bieten, damit es bei verschiedenen Lokbaureihen installiert werden kann, sowie eine Erweiterung für weitere Rangierfahrten, beispielsweise in Terminals oder Häfen. Ab 2025 strebt das Projektteam den Rollout der Technologie auf die 13 Ablaufanlagen der großen Rangierbahnhöfe Deutschlands an. Auch Euro-

pas größter Rangierbahnhof in Maschen bei Hamburg soll davon profitieren. Hier werden auf gut 270 Gleiskilometer etwa eine Million Wagen pro Jahr bewegt. Laut Statistischem Bundesamt werden

in Deutschland jährlich rund 320 Millionen Tonnen Güter per Schienen transportiert. Dieser Gütertransport

soll noch ausgebaut werden, denn der Schienenverkehr gilt als klimaschonender und sicherer als andere Transportmöglichkeiten. „Durch die autonome Rangierlok kann die Deutsche Bahn ihre Produktivität und Effizienz im operativen Rangierbetrieb erheblich steigern“, meint Cichon.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für digitale Infrastruktur und Verkehr gefördert.



Es ist fast wie ein Abenteuercomputerspiel.“

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

Institut für Fahrzeugtechnik

Prof. Dr. Stefan May

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik

Informationstechnik

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari

Fakultät Informatik

Externe Partner:

DB Cargo AG

Railergy

Anzeige




JETZT TESTEN

6

MONATE

VDI KOSTENLOS

GENAU MEIN DING.

Der Verein Deutscher Ingenieure - Deutschlands größtes Netzwerk für Ingenieur*innen.

WEITERDENKEN. WEITERKOMMEN. MITGESTALTEN.

Jetzt die vielen Vorteile einer Mitgliedschaft im VDI entdecken.



MEINE WISSENSQUELLE.

Wöchentlich neue Inspiration.

- VDI Nachrichten gratis
- kostenfreie Fachzeitschrift
- praxisnahe Webinare & Vorträge



MEIN TÜRÖFFNER.

Tickets in die Welt der Technik.

- aktives Netzwerk
- hochkarätige Business-Events
- vergünstigte Kongresse & Tagungen



MEIN KARRIERE-BOOST.

Beruflich zu neuen Höhen.

- persönliche Karriereberatung
- Hilfe in beruflichen Rechtsfragen
- Gründungsberatung



MEIN WEG.

Weiterkommen und mitgestalten.

- wertvolle Weiterbildungsangebote
- Mitgestaltung in Fachgremien
- über 2100 VDI-Richtlinien zum Vorteilspreis



Jetzt anmelden unter: vdi.de/angebot-nuernberg


Ihr VDI vor Ort: T: +49 911 554 030 E: geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de





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.

Gesundheitsstandort Nürnberg



Bei dem Hebammenstudium geht es neben der Vermittlung von wissenschaftsbasiertem, theoretischem Fachwissen ebenso um die Entwicklung von Handlungskompetenzen.



Das Gespräch führte Andrea Porr

Nürnberg School of Health begrüßt ihre ersten Studierenden

Seit dem Wintersemester 2021/22 bietet die Nürnberg School of Health die Studiengänge Digitales Gesundheitsmanagement und Hebammenwissenschaft. Prof. Dr. Vera Antonia Büchner, akademische Leiterin, und Mirjam Schmidt, administrative Leiterin, über den Studienstart des Kooperationsprojekts von TH Nürnberg und Klinikum Nürnberg.

OHM-Journal: *Wie ist das erste Semester an der Nürnberg School of Health angefallen?*

Prof. Dr. Vera Antonia Büchner: Wir sind gut in unser erstes Semester gestartet. Das Interesse an unseren beiden Studiengängen ist sehr hoch, sodass die aktuellen 50 Studienplätze an der School of Health alle belegt werden konnten: 20 Plätze im Bachelorstudiengang Hebammenwissenschaft und 30 Plätze im Bachelorstudiengang Digitales Gesundheitsmanagement. Im Studiengang Digitales Gesundheitsmanagement finden sich Studierende mit und ohne Berufserfahrung, zudem ist der Studiengang zu 70 Prozent weiblich besetzt. Auch im Hebammenstudium scheinen die Studierenden schon eine ganz eingeschlossene Gemeinschaft zu sein.

Alle bis dato ausgeschriebenen Professuren – sechs an der Zahl – konnten wir bis zum Oktober besetzen, sodass wir das Wintersemester gut aufgestellt beginnen konnten. Das Feedback des ersten Semesters war auch durchweg positiv, die Studierenden sind glücklich, an der School of Health zu sein.

Wie ist die Zusammenarbeit mit dem Klinikum Nürnberg?

Mirjam Schmidt: Das Klinikum Nürnberg war auf dem Weg der Gründung der Nürnberg School of Health ein wichtiger Impulsgeber und Partner. Die Zusammenarbeit mit dem Klinikum als großem Bedarfs- und Wissensträger war bei der Angebotsentwicklung und der Konzeption beider Studiengänge enorm hilfreich und sie wird es bei der strategischen Weiterentwicklung der Nürnberg School of Health auch bleiben. Zudem setzt ein großer Teil unserer Hebammenstudierenden die praktischen Studieneinsätze am Klinikum Nürnberg um. Insgesamt kooperieren wir mit sieben Lehrkrankenhäusern – auch überregional bis Ingolstadt oder Bad Mergentheim – sodass wir die enge Verzahnung zwischen hochschulischem und praktischem Studienteil ideal abbilden können. Das ist bei einem Hebammenstudium natürlich sehr wichtig. Da geht es neben der Ver-

mittlung von wissenschaftsbasiertem, theoretischem Fachwissen ebenso um die Entwicklung von Handlungskompetenzen. Praktische Fertigkeiten werden zwar durchaus auch in fachpraktischen Seminaren trainiert, müssen dann aber im direkten Kontakt mit den Patientinnen und Patienten vertieft und reflektiert werden. Bei der Umsetzung der Lehre setzen wir in beiden Studiengängen Lehrbeauftragte ein, die aus dem klinischen Umfeld kommen und besonders anwendungsnah lehren.



Prof. Dr. Vera Antonia Büchner, akademische Leitung der Nürnberg School of Health, ist der Praxisbezug in der Lehre und Forschung wichtig.



Mirjam Schmidt, administrative Leitung, sieht es als ein Kernanliegen der Nürnberg School of Health, die Studierenden für eine zunehmend digital geprägte Arbeitswelt zu qualifizieren.

Was macht die School of Health besonders?

Schmidt: Ein ganz wichtiges Element in beiden Studiengängen ist die interprofessionelle Lehre. Da möchten wir in Zukunft auch noch enger mit der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität am Standort Nürnberg und den Bildungseinrichtungen des Klinikums Nürnberg zusammenarbeiten. Gemeinsam erarbeiten wir aktuell ein interprofessionelles Curriculum, sodass die Studierenden der Nürnberg School of Health und der Humanmedizin sowie die Auszubildenden des Klinikums gemeinsam lernen und dabei über den eigenen fachlichen Tellerrand blicken. Denn darum geht es ja später in der Praxis, dass man interdisziplinär und interprofessionell zum Wohle der Patientinnen und Patienten gut zusammenarbeitet.

Büchner: Die Interdisziplinarität ist ein gutes Stichwort. Auch die Lehrenden an der School of Health leben die Interdisziplinarität. Natürlich gibt es auch an anderen Hochschulen Verbindungen über die Fakultätsgrenzen hinweg, aber die Integration verschiedener Disziplinen in unserer zukünftigen Fakultät ist schon einzigartig. Daneben ist wichtig den Praxisbezug in der Lehre und Forschung zu erwähnen. Dank dem Klinikum Nürnberg als unserem Kooperationspartner haben wir den direkten Draht in die Praxis. Unsere Dozentinnen und Dozenten kommen alle aus der Praxis und haben große Netzwerke vorzuweisen.

Schmidt: Mir fällt ergänzend noch ein: Wir möchten für eine zunehmend digital geprägte Arbeitswelt qualifizieren und bei den Studierenden Neugier und Offenheit für neue Technologien wecken. Bei allen Veränderungen, die die digitale Transformation im Gesundheitswesen bringt, ist uns enorm wichtig, dass die Studierenden weiterhin den Menschen mit seinen Bedürfnissen in den Mittelpunkt stellen und Veränderungen immer auch aus der Perspektive der Patientinnen und Patienten sowie deren Angehörigen betrachten. Studierende sollen also in der Lage sein, sowohl das eigene Handeln wie auch den Einsatz von neuen Technologien ethisch zu reflektieren.

Die Gründung der School of Health war ja schon länger geplant. Hat Corona die tatsächliche Umsetzung beeinflusst?

Schmidt: Nein, wir haben eigentlich unsere Ziele sogar etwas schneller erreicht. Die TH Nürnberg hat mit dem Wissenschaftsministerium das Ziel vereinbart, innerhalb von drei Jahren eine neue wissenschaftliche Organisationseinheit für die Gesundheitswissenschaften zu gründen und erste Studiengänge zu implementieren. Das haben wir jetzt bereits nach zwei Jahren geschafft. Der Studienstart im Oktober 2021 war glücklicherweise in Präsenz möglich und ein persönliches Kennenlernen konnte stattfinden. Im weiteren Verlauf des Semesters waren wir natürlich genauso wie alle anderen Fakultäten von den einschränkenden Vorsichtsmaßnahmen betroffen. Und ehrlich gesagt wären wir uns im neuen Teamgefüge der Nürnberg School of Health auch gern persönlicher begegnet – aber das holen wir nach!

Büchner: Für die Beziehung zwischen Studierenden und Dozentinnen und Dozenten sind die digitalen Formate nicht von Nachteil. Auch erlebe ich die Studierenden bereits als gute Gemeinschaft, auch wenn sie nicht mehr jeden Tag vor Ort sind. Die Präsenzveranstaltungen zu Beginn des Wintersemesters wurden zum Ende des Semesters hin um digitale oder hybride Formate ergänzt.

Schmidt: Da es zu einem Kernanliegen der Nürnberg School of Health gehört, die Studierenden für eine zunehmend digital geprägte Arbeitswelt zu qualifizieren, kann man der schwierigen Gesamtsituation tatsächlich auch etwas Gutes abgewinnen. Die Auseinandersetzung mit neuen Lehr- und Lernmethoden begreifen wir als Chance für eine zukunftsorientierte, moderne Lehre.



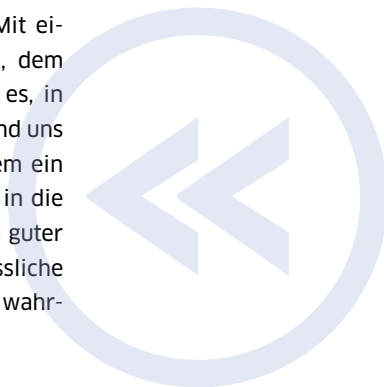
Im Studiengang Digitales Gesundheitsmanagement finden sich Studierende mit und ohne Berufserfahrung, zudem ist der Studiengang zu 70 Prozent weiblich besetzt.

Was sind Ziele, die Sie sich für die Nürnberg School of Health gesetzt haben?

Schmidt: Wichtig ist für mich in nächster Zeit die Weiterentwicklung des Standortes. Gemeinsam mit dem Klinikum Nürnberg sehen wir hier verschiedene Ausbaustufen. Aktuell sind wir noch am Klinikum Nürnberg Nord angesiedelt, ab 2024 ist der Bezug eines Modulgebäudes im neuen Stadtquartier Lichtenreuth geplant. Eine Kooperationsvereinbarung mit der TU Nürnberg macht dies möglich. Langfristig denken wir tatsächlich auch über einen Nürnberger Gesundheitscampus nach. Das wäre ein physischer Ort, an dem die Kooperation mit dem Klinikum, aber möglicherweise auch weiteren Partnern, noch einmal besonders gebündelt wird ein attraktiver Gebäudekomplex, in dem junge Menschen studieren oder ausgebildet werden, didaktische Vernetzungen gelingen und gute Bedingungen für anwendungsnahe Forschung und Transfer gegeben sind. Nürnberg würde als Hochschul- und

Bildungsstandort in den Gesundheitswissenschaften noch einmal sichtbar gestärkt. Wir haben also kurz- und mittelfristig noch Entwicklungspotenziale und bereits eine langfristige Vision.

Büchner: Ein großer Meilenstein für mich ist die Gründung der Fakultät School of Health an der TH Nürnberg. Hier ist die Besetzung einer weiteren Professur notwendig; Diese haben wir zum Wintersemester 2022/23 vorgesehen. Durch weitere Lehrangebote für die Studierenden wollen wir den Aufbau der School of Health bestreiten. Mit einem festen zukünftigen Standort, dem Gesundheitscampus, schaffen wir es, in der Region sichtbarer zu werden und uns zu etablieren. Für uns ist außerdem ein wichtiges Ziel, unsere Vernetzung in die Region weiter auszubauen, um als guter Studienstandort aber auch verlässliche Forschungseinheit für die Praxis wahrgenommen zu werden.



Ein großer Teil der Hebammenstudierenden setzt die praktischen Studieneinsätze am Klinikum Nürnberg um.



**AOK
Studierenden-
service**

Wir sind jetzt am Frauentorgraben

Studierendenservice Nürnberg

Sie haben Fragen zum Thema Krankenversicherung während des Studiums? Wir sind gerne für Sie da. Schreiben Sie uns einfach eine E-Mail, rufen Sie an oder kommen Sie bei uns vorbei.

Frauentorgraben 49, 90443 Nürnberg
Telefon: 0911 218-7555
E-Mail: nuernberg.studenten@service.by.aok.de

Online unter [bayern.meine.aok.de](https://www.bayern.meine.aok.de)

Gesundheit nehmen wir persönlich.
AOK Bayern. Die Gesundheitskasse.





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.



Leiter, Fahrzeugausrüstung, Funk: In der Runde erhalten die Feuerwehrmänner vom Gruppenführer ein Briefing für die Übung.

Ohne wird's brenzlig

Mario Krauß

TH Nürnberg forscht zu Ehrenamt und Daseinsvorsorge

Immer da und schnell vor Ort: Freiwillige Feuerwehren sind ein Stützpfiler der Gesellschaft. Doch wie sieht es mit dem Nachwuchs aus? Prof. Dr. Doris Rosenkranz von der Fakultät Sozialwissenschaften analysiert in ihrem Projekt Engagement & Freiwillige Feuerwehr die aktuelle Situation der Freiwilligen Feuerwehren in Bayern und gibt unter anderem praxisnahe Empfehlungen zur Neugewinnung von Mitgliedern.



Es ist ein frostiger Februarabend, Straßenlaternen hüllen den gepflasterten Hof in ein orangenes Licht. Plötzlich kommt Bewegung auf. Immer mehr Autos versammeln sich um den Platz, Männer steigen aus, ihr Atem kondensiert in der Kälte des Spätwinters. Zügig machen sich die rund 20 Personen auf den Weg zu einer der offenen Garagen des Feuerwehrhauses und legen ihre Einsatzkleidung an. Einer von Ihnen lenkt das große Löschgruppenfahrzeug hinaus in den Hof. Es geht los. Doch zum Glück



Viele Menschen üben gerne ein Ehrenamt aus.“

Prof. Dr. Doris Rosenkranz

nicht zum Einsatz. Diesen Abend können die anwesenden Kameraden der Freiwilligen Feuerwehr Hagenbüchach ein wenig ruhiger angehen. Statt für einen Brand, eine Überschwemmung oder einen Verkehrsunfall sind sie heute bloß für eine Übung hier – die Einsatzkräfte werden unter anderem den richtigen Umgang mit dem Fahrzeugfunk vertiefen, die Ausstattung des Löschgruppenfahrzeugs kennenlernen und eine Übung mit der Leiter durchführen.

Im Jahr 2020 befanden sich laut dem Bayerischen Innenministerium rund 326.000 Personen im aktiven Feuerwehrdienst. Ohne freiwilliges Engagement gäbe es die Feuerwehr, so wir sie in Bayern kennen, nicht, denn 97 Prozent von ihnen leisten den Dienst ehrenamtlich und verschenken ihre Freizeit

zum Wohle anderer. Aktuell sehen die Zahlen noch positiv aus. Dennoch könnten sich die Situation zukünftig ändern, da die Nachwuchsgewinnung häufig eine Herausforderung darstellt.

Wie lassen sich die Feuerwehren also zukunftssicher organisieren? Hier setzt das praxisnahe Forschungsprojekt Engagement & Freiwillige Feuerwehr an, welches über zwei Jahre konzipiert ist.

Das Bayerische Innenministerium beauftragte Prof. Dr. Doris Rosenkranz von der Fakultät Sozialwissenschaften

damit, die aktuelle Situation zu analysieren und konkrete Handlungsempfehlungen zur Daseinsvorsorge zu geben. In dem Drittmittelprojekt arbeitet die TH Nürnberg zudem mit dem Landesfeuerwehrverband Bayern e. V. und den kommunalen Spitzenverbänden zusammen. In einem Monitoring wertete Rosenkranz mit ihrem Team in einer quantitativen Analyse zunächst umfangreiche Einsatzdaten aus, welche die Feuerwehren aus

ganz Bayern jährlich dem Innenministerium melden. Diese geben nicht nur Aufschluss über die Anzahl und Frequenz der Einsätze, sondern liefern auch Einblicke in die demografischen Strukturen der Feuerwehren. So konnte Soziologieprofessorin Rosenkranz mit ihrem Forschungsteam zeigen, dass in den nächsten 15 Jahren etwa ein Drittel der Mitglieder den aktiven Feuerwehrdienst verlassen wird. Je nach Region und Altersstruktur der Wehren könnte dieser Wert sogar noch höher liegen. Dies liegt an der Altersgrenze von 65 Jahren: Ab diesem Zeitpunkt dürfen ehrenamtliche Feuerwehrleute nicht mehr zum Einsatz ausrücken. Dementsprechend müssen wieder genug neue Mitglieder nachkommen, um die Einsatzfähigkeit der Freiwilligen Feuerwehren zu gewährleisten. Inzwischen ist die Gruppenübung der Feuerwehr Hagenbüchach in vollem Gange. Mit geübten Handgriffen heben die Männer die Leiter vom Dach des Löschgruppenfahrzeugs und richten sie am Feuerwehrhaus auf. An anderer Stelle erklärt ein junger Mann ausführlich die



Tobias Zeiler und Niklas Schirmer sind bei der Hagenbüchener Jugendfeuerwehr. In der Gruppenübung bereiten sie sich schon jetzt auf den Ernstfall im Einsatz vor.

Bedienelemente des eingebauten Fahrzeugfunks. „Beim Einsatz ist man nervös, trotzdem müssen klare Funksprüche rausgehen. Darum üben wir das immer wieder“, erklärt Gruppenführer Daniel Sperr. Denn bei der Feuerwehr gilt: Regelmäßige Übung macht den Meister. Zudem sind auch zwei Mitglieder der Jugendfeuerwehr dabei, erkennbar an ihrer blauen statt schwarz-gelben Schutzkleidung. Niklas Schirmer ist 16 Jahre alt und berichtet, wie er zur Feuerwehr in Hagenbüchach kam: „Auf dem Rückweg von einem Fußballspiel hat mich ein Kumpel angesprochen, dann habe ich es einfach mal ausprobiert und es hat mir gefallen“, erzählt er. Etwa 20 Minuten dauern die Übungseinheiten. Danach wechselt jede Gruppe zur nächsten von drei Stationen. Jetzt geht es für Niklas zur Übung, in der er den Einsatz mit der Fahrzeugausrüstung kennenlernt. In Hagenbüchach gibt es momentan ausreichend Nachwuchs: 20 jugendliche Mitglieder ab zwölf Jah-



Es geht darum, den Feuerwehren Instrumente der Personalentwicklung zur Verfügung zu stellen.“

Prof. Dr. Doris Rosenkranz

ren allein hier im Ort, insgesamt hat die Wehr etwa 60 Einsatzkräfte. Keine schlechten Zahlen, bezogen auf die rund 1.200 Einwohner der Ortschaft. Hinzu soll bald die Kinderfeuerwehr kommen, die bereits in den Startlöchern steht. In Hagenbüchach funktioniert die Nachwuchsgewinnung so: Ein Weißwurstfrühstück parallel zu den anstehenden Wahlen oder eine Übernachtung für die Jugendfeuerwehr im Feuerwehrhaus wecken das Interesse und machen Lust auf das Gemeinschaftsgefühl in der Gruppe. Doch auch wenn die Feuerwehren mit derartigen Maßnahmen zahlreiche neue Mitglieder gewinnen können, wird es immer schwieriger, diese dauerhaft zu halten. Denn mit dem 18. Lebensjahr scheiden junge Frauen und Männer aus der Jugendfeuerwehr aus und können dann aktiv in die Erwachsenenfeuerwehr eintreten. Dabei tritt die Feuerwehr oftmals in Konkurrenz mit den sozialen Veränderungen in diesem Lebensabschnitt. Die

jugen Erwachsenen beginnen eine Ausbildung oder ein Studium, ziehen in eine andere Stadt und haben schlichtweg weniger Zeit für freiwilliges Engagement. „Viele Menschen üben gerne ein Ehrenamt aus“, sagt Rosenkranz. „Allerdings möchten sie das häufig zu anderen Bedingungen tun, als es bisher der Fall war. Eher mit weniger Stunden pro Woche, sodass noch Zeit für all die anderen Themen bleibt, die das Leben noch bietet.“ Doch selbst ein Studium lässt Platz für ehrenamtliches Engagement. Auch an der TH Nürnberg gibt es Studierende, die trotz eines zeitintensiven Vollzeitstudiums noch Lust und Ressourcen für ein Ehrenamt übrighaben. Wie zum Beispiel Helene Inkmann, die im sechsten Semester Maschinenbau an der TH Nürnberg studiert. Trotz ihres dualen Studiums engagiert sie sich seit einem Jahr bei der Freiwilligen Feuerwehr Weisendorf im Landkreis Erlangen-Höchstadt. „Der körperliche und geistige Ausgleich zum Studium ist einfach schön. Natürlich ist es ein gewisser Zeitaufwand, aber mit einem guten Zeitmanagement klappt das auf jeden Fall“, sagt sie. Dass ein kühler Kopf nicht nur beim Einsatz auf der Auto-



An dieser Station erhalten die Feuerwehrleute eine Einführung in die Ausrüstung an Bord des Einsatzfahrzeugs. Auch ein Beruhigungst Teddy für Einsätze mit Kindern hat Platz im Koffer.

bahn weiterhilft, bestätigt auch Student Jan Ral, der seit über fünf Jahren bei der Freiwilligen Feuerwehr Erlangen-Stadt mitmacht: „Ich versuche mir bewusst die Zeit beim Lernen so einzuteilen, dass ich in der Klausurenphase die regelmäßigen Übungsdienste und Fortbildungen mitnehmen kann.“ Mit etwas Planung ist ein Ehrenamt parallel zum Studium also definitiv möglich.

Nach der Analyse der demografischen Strukturen führt das Forschungsteam im zweiten Schritt des Projekts umfangreiche Interviews mit Expertinnen und Experten auf Basis eines Portfolios mit Indikatoren. Die Analysen beziehen dabei Erfahrungen aus den Vereinigten Staaten, aus Kanada und Europa mit ein. Ein Ziel des Projekts ist es, klare Tipps und Handlungsempfehlungen zu entwickeln und damit die Zukunft der Freiwilligen Feuerwehren in Bayern zu sichern. Themen der Forschung sind beispielsweise Öffentlichkeitsarbeit und die Ansprache neuer Zielgruppen wie Menschen mit Migrationshintergrund. „Es geht darum, den Feuerwehren Instrumente der Personalentwicklung zur Verfügung zu stellen“, betont Rosenkranz. „Freiwilligen-

management wird damit zu einem wichtigen Beitrag der Daseinsvorsorge.“ Mittlerweile neigt sich die Gruppenübung der Feuerwehr Hagenbüchach ihrem Ende zu. Jugendfeuerwehrmitglied Niklas erzählt, was das Ehrenamt für ihn persönlich ausmacht: „Das Gemeinschaftsleben in der Jugendfeuerwehr und Freizeitveranstaltungen machen mir besonders viel Spaß.“ Die Männer packen die Ausrüstung wieder zusammen und verstauen sie im Einsatzfahrzeug. Die Leiter montieren sie auf dem Dach. Im Anschluss lassen die Kameraden den Abend bei einem kühlen Getränk im örtlichen Sportheim ausklingen. Für den nächsten Einsatz ist die Freiwillige Feuerwehr Hagenbüchach wieder bestens vorbereitet.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Doris Rosenkranz

Enya Buchner

Brigitte Limbeck

Fakultät Sozialwissenschaften

Externe Partner:

**Bayerisches Staatsministerium des Innern,
für Sport und Integration**



Freiwilligenmanagement wird zu einem wichtigen Beitrag der Daseinsvorsorge.“

Prof. Dr. Doris Rosenkranz



ics

Deine Karriere entspannt starten!

Das duale ICS-Modell ab Praxissemester

-  Optimale Verbindung von Theorie und Praxis
-  Vorbereitung deines individuellen Berufseinstiegs
-  Verantwortungsvolle Aufgaben & finanzielle Sicherheit
-  Unser Netzwerk, Events und Service


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

 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

 www.ics-ev.de



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.



Das Institut für Angewandte Informatik will neuen Softwareentwicklungen zum praktischen Erfolg verhelfen.



Informatik trifft auf Gründergeist

Nikolas Pelke

Neues Institut bringt Softwareideen in die Anwendung

Das neue Institut für Angewandte Informatik der TH Nürnberg will dafür sorgen, dass mehr Softwareprojekte der Hochschule zu echten Produkten werden. Vorbild ist die bekannte Hochschuljobbörse, die Prof. Dr. Uwe Wienkop von der Fakultät Informatik und sein Team seit über 20 Jahren mit stark wachsendem Erfolg betreiben.

Kaum sechs Monate ist das jüngste Institut der TH Nürnberg alt. Doch schon in den ersten Lebensmonaten hat das Institut für Angewandte Informatik (IFAI) im Schnelldurchlauf laufen gelernt. „Das neue Gefühl ist genial. Wir haben ein tolles Team und ausreichende Finanzen, um neue Ideen in die Tat umsetzen zu können“, freut sich Prof. Dr. Uwe Wienkop, der Leiter des neuen Instituts, über die gelungene Startphase. Im Sommersemester 2022 wollen Wienkop und sein Team richtig durchstarten, mit dem ehrgeizigen Ziel, neuen Softwareentwicklungen zum praktischen Erfolg zu verhelfen. „Wir wollen jetzt neue Projekte nach dem Erfolgsmuster



Wir wollen keine Stellen vermitteln, sondern interdisziplinäre Projekte ermöglichen und dafür die passenden Personen aus Hochschulen und Wirtschaft automatisiert zusammenbringen.“

Prof. Dr. Uwe Wienkop

der Hochschuljobbörse auf den Weg bringen“, kündigt der Institutsleiter an. Mit der Entwicklung und dem Betrieb der bekannten Internet-Karriereplattform für Studierende beweisen Wienkop und sein Team bereits seit 20 Jahren, dass sich neue Softwarelösungen und Internetdienstleistungen mit viel Ausdauer, Kraft und Herzblut tatsächlich erfolgreich umsetzen lassen. „Wir wollen die Hochschuljobbörse als Innovator für neue Projekte nutzen und damit das Institut klug weiterentwickeln“, fasst Wienkop die neue Mission zusammen.

Die Hochschuljobbörse gibt es bereits seit der Jahrtausendwende. Mittlerweile ist das Projekt bayernweit erfolgreich. Nach einem starken Rückgang durch die Corona-Krise habe sich 2021 zum besten Geschäftsjahr überhaupt entwickelt, freut sich Wienkop. „Die hohen Einnahmen, insbesondere in der zweiten Jahreshälfte, haben uns erlaubt, das Personal von sechs auf vierzehn teilweise in Teilzeit arbeitende Mitarbeiter aufzustocken.“ Mit der Gründung des Instituts sei nun der nächste logische Schritt vollzogen worden.



Wir haben jetzt mehr Autonomie und können einfach freier entscheiden, wie wir die Mittel verwenden.“

Heiko Richler

Heiko Richler, Geschäftsführer des Instituts, freut sich über die vielen praktischen Vorteile im neuen Institut. „Wir haben jetzt mehr Autonomie und können einfach freier entscheiden, wie wir die Mittel verwenden“, sagt Richler. Ein bisschen sei die neue Atmosphäre wie mit einem Start-up-Unternehmen zu vergleichen. Mit dem wirtschaftlichen Erfolg aus der Hochschuljobbörse im Rücken wolle das Institut zukünftig neue Projekte auf den Weg bringen.

Beispielsweise ist ein Hochschultransferforum geplant, das nach dem Motto „Wirtschaft sucht Wissenschaftler“ oder auch „Professorin sucht Kooperationspartner für Förderprojekt“ wie ein Kontaktforum für Forschungsprojekte und Studiengruppen funktionieren soll. „Wir wollen keine Stellen vermitteln, sondern interdisziplinäre Projekte ermöglichen und dafür die passenden Personen aus Hochschulen und Wirtschaft automatisiert zusammenbringen“, bringt Wienkop die Idee auf den Punkt.

„Softwareideen aus der Forschung in die praktische Anwendung bringen“ so lautet das Ziel des Instituts. Das funktioniert nur mit einem starken Team. In Zukunft will das Institut noch mehr Studierende sowie Doktorandinnen und Doktoranden beschäftigen, damit der Traum vieler Gründerinnen und Gründer von der Idee zum Produkt immer häufiger wahr werden kann.

Als warnendes Beispiel hält sich das Institut gerne die Geschichte der MP3-Entwicklung, nach dem Motto „zwar in der Region erfunden, Geld aber woanders verdient“, vor Augen. Damit in Zukunft mehr wissenschaftliche Ideen in Transfer und wirtschaftlichen Erfolg übertragen werden können, wird derzeit



In Zukunft will das Institut noch mehr Studierende beschäftigen, die die Gründerinnen und Gründer bei ihren Ideen unterstützen.

noch eine neue Tandem-Professur ausgeschrieben, um das Team mit weiterer Expertise zu verstärken. Mittelfristig sollen auch noch neue Räume gefunden werden, in denen dann IT-gemäßes, kollaboratives Arbeiten auf neuem Niveau möglich sein wird. Bis dahin freut man sich im Institut, dass die ganze Innovationskraft endlich unter einem Dach vereint ist. „Das beschleunigt alle Prozesse einfach insgesamt immens“, freuen sich Wienkop und Richler unisono.

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:

Prof. Dr. Uwe Wienkop

Heiko Richler

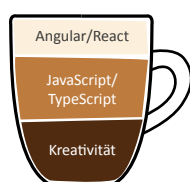
Institut für Angewandte Informatik (IFAI)



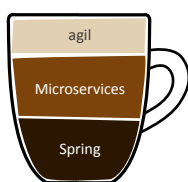
Das Institut für Angewandte Informatik vereint die ganze Innovationskraft der TH Nürnberg. Zukünftig wird hier kollaboratives Arbeiten auf neuem Niveau möglich sein.

Anzeige

WE TURN COFFEE INTO CODE.



FRONTEND DEVELOPER



BACKEND DEVELOPER



JAMBITEE



SYSTEMS ENGINEER



ANDROID DEVELOPER

www.jambit.com



Frischer Wind für den öffentlichen Dienst

Karolina Albrecht

Neuer Weiterbildungs-Masterstudiengang Public Management unterstützt Kommunen und Behörden

Bürgerorientierung, Flexibilität und der Servicegedanke stehen heute im Vordergrund öffentlicher Institutionen. Themen wie Digitalisierung, Breitbandausbau oder Nachhaltigkeit sind Querschnittsaufgaben, die moderne Prozesse und vernetztes Denken erfordern. Das stellt nicht nur neue Anforderungen an Verwaltungsvorgänge und Technologien, sondern auch und besonders an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Gemeinsam mit der Stadt Nürnberg hat die OHM Professional School der TH Nürnberg deshalb den berufsbegleitenden Masterstudiengang Public Management entwickelt.



TH-Präsident Prof. Dr. Niels Oberbeck (2. von rechts) und Oberbürgermeister Marcus König (2. von links) präsentieren gemeinsam mit Prof. Dr. Christina Zitzmann (links), Vizepräsidentin für Bildung der TH Nürnberg und Harald Riedel (rechts), Referent für Finanzen, Personal und IT der Stadt Nürnberg, die symbolische Kooperationsvereinbarung zum Masterstudiengang „Public Management“ an der OHM Professional School.



In kleinen Gruppengrößen können die Studierenden in insgesamt fünf Semestern ihren Masterabschluss erwerben und sind dabei eingebunden in eine feste Gruppe.

Die Initiative zum Studiengang ging von der Stadt Nürnberg aus, die die Notwendigkeit einer fundierten Weiterbildung für Fach- und Führungskräfte früh erkannt hat: Allmählich gehen die Baby-boomer in Rente, viele Stellen werden

nachbesetzt oder neukonzipiert. Entsprechend groß ist der Bedarf an qualifiziertem Personal in den nächsten Jahren. Hinzu kommt, dass sich Behörden auch strukturell neu aufstellen wollen, um aktuellen Themen

kompetent zu begegnen. Auch die Anzahl an Quereinstiegen wächst.

Die Stadt wünschte sich daher ein Profil, das über modulare Qualifizierungsangebote hinausgeht und weniger verwaltungsrechtliche, sondern vielmehr betriebswirtschaftliche und strategische Aspekte behandelt. „Gerade Kommunen verspüren aktuell einen unglaublichen Handlungsdruck und stellen fest, dass die klassische Ausbildung nicht mehr auf die heutigen Anforderungen passt. Diesen Druck spüren auch die Studierenden, nicht nur die Dienstherren“, führt Sabine Betz-Ungerer, Geschäftsführerin der OHM Professional School, aus.



Gerade Kommunen verspüren aktuell einen unglaublichen Handlungsdruck und stellen fest, dass die klassische Ausbildung nicht mehr auf die heutigen Anforderungen passt.“

Sabine Betz-Ungerer

Die einzelnen Module und Seminare wurden speziell für den Studiengang konzipiert, um Fach- und (Nachwuchs-) Führungskräfte weiterzubilden. Der Studiengang verbindet dazu eine vertiefende Managementausbildung mit einem

praxisorientierten, wissenschaftlichen Fokus auf die Anforderungen der modernen Stadtverwaltung. Neben Wirtschaftswissenschaften und Mathematik werden Führungs- und Organisationskompetenzen, Public Governance, Bürgerbeteiligung sowie Einkauf und Vergabe vermittelt. Ein Team- und Praxisprojekt ist fester Bestandteil des Curriculums, in dem die Studierenden ihre erworbenen Kompetenzen einbringen und praktisch anwenden können- immer unter dem Aspekt der öffentlichen Verwaltung.

Den Anforderungen immer komplexerer Aufgaben, die in verschiedene Ämter und Sachbereiche greifen, begegnet der Masterstudiengang, indem Studierende lernen, übergeordnete Strukturen aufzubauen und indem sie organisatorische sowie Managementkompetenzen erwerben. Der Zuschnitt auf die Bedürfnisse der öffentlichen Verwaltung und eine neue Art der Führungsebene unterscheidet ihn dabei von klassischen Managementstudienangeboten.

Besonders deutlich wird die Notwendigkeit der Schnittstellenarbeit am Beispiel Digitalisierung: Das Bauamt wickelt Bauanträge digital ab, im Einwohnermeldeamt müssen Personalausweise digital beantragt und bearbeitet werden können. Zwar sind die Schritte von unterschiedlichen Stellen anzuwenden, die Prozesse sind aber im Wesentlichen die gleichen und nicht jedes Amt muss für die Umsetzung das Rad neu erfinden. „Wenn es uns gelingt, diese Denke zu vermitteln und die Studierenden in die Lage zu versetzen, zu wissen, worauf man bei diesen Prozessen achten muss – sowohl nach außen als auch für das interne Verwaltungshandeln – dann haben wir unser Ziel erreicht“, erläutert Betz-Ungerer.



Die Stadt Nürnberg wünschte sich ein Profil, das über modulare Qualifizierungsangebote hinausgeht und weniger verwaltungsrechtliche, sondern vielmehr betriebswirtschaftliche und strategische Aspekte behandelt.

Der Studiengang ist dabei keine Konkurrenz zu bestehenden Verwaltungshochschulen, sondern eine Ergänzung. Er bietet eine Weiterbildung für diejenigen, die bereits in der öffentlichen Verwaltung tätig sind und Aufstiegs- sowie weitere Karrierechancen erreichen möchten.

Damit richtet er sich auch an Fachkräfte, Nachwuchsführungskräfte, Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger und insbesondere auch an Angestellte kommunaler Eigenbetriebe. Der Bedeutung von Theorie und Praxis trägt auch die Besetzung des Lehrpersonals Rechnung: Aus Kommunalverwaltungen und Behörden kommen etwa 60 Prozent der Dozierenden, die übrigen 40 Prozent sind Lehrpersonal der TH Nürnberg.



Wir nehmen wahr, dass die Arbeitgeber ein hohes Interesse daran haben, ihre Mitarbeitenden zu fördern.“

Sabine Betz-Ungerer

„Eine gewisse Praxiserfahrung ist Voraussetzung für den berufsbegleitenden Studiengang“, so Studiengangmanagerin

Lea Bianca Hummel.

„Die Interessierten kommen klassisch von Städten, Kommunen, von Ämtern und Behörden.“

Deshalb sind insbesondere Samstage in Präsenz einge-

plant. Gleichzeitig spielt der Onlineanteil eine wichtige Rolle. Studierende sollen möglichst viel Flexibilität in ihrem Alltag haben, sodass der Studiengang auch wirklich mit dem Beruf vereinbar ist.

Der Aufbau bietet Teilnehmerinnen und Teilnehmern von Beginn an nicht nur im Studium, sondern auch in ihrem Beruf einen Mehrwert: In kleinen Gruppengrößen können die Studierenden in insgesamt fünf Semestern ihren Masterabschluss erwerben und sind dabei eingebunden in eine feste Gruppe. Damit entsteht auch für den Arbeitsalltag ein Austausch über kommunale und Bezirksgrenzen hinaus.

„Wir nehmen wahr, dass die Arbeitgeber ein hohes Interesse daran haben, ihre Mitarbeitenden zu fördern“, fährt Betz-Ungerer fort. „Durch Vereinbarungen zur Kostenübernahme und teilweisen Freistellungen etwa. Einige Bewerberinnen und Bewerber wurden auch erst durch ihre Vorgesetzten auf den Studiengang aufmerksam.“

Auch die Studierenden profitieren von der Qualifizierung: Die in der Verwaltung stark formalisierten Möglichkeiten der Bezahlung und der Eingruppierung steigen. Denn dort macht es einen deutlichen Unterschied, ob man einen Bachelor- oder Masterabschluss hat. Für die Konzeption des Studiengangs war es deshalb unabdingbar, eng mit den entsprechenden Ministerien zusammenarbeiten, um sowohl angestellten wie auch verbeamteten Bewerberinnen und Bewerbern eine echte Aufstiegsmöglichkeit zu bieten.

Und die Nachfrage ist groß: Mehr als 70 Personen hatten sich seit verganginem Sommer bereits über den Studiengang informiert und auch die Bewerbungslage ist vielversprechend. Die erste Kohorte mit insgesamt 17 Studierenden hat im Sommersemester 2022 das Studium begonnen.

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:

Sabine Betz-Ungerer

Lea Bianca Hummel

OHM Professional School



Anzeige



PICKEL & MEHLER GMBH

Wir sind eine renommierte, mittelgroße und expandierende Wirtschaftsprüfungs-, Steuerberatungs- und Rechtsberatungsgesellschaft mit über 150 Mitarbeitern.

Für unsere Steuerberatungs- und Wirtschaftsprüfungsgesellschaft in Schweinfurt suchen wir ab sofort (w/m/d)

Wirtschaftsprüfungsassistenten / Steuerassistenten

Wir garantieren einen sicheren und unbefristeten Arbeitsplatz in einem etablierten und wirtschaftlich starken Unternehmen, mit attraktiver Vergütung und zusätzlichen Benefits.

Weil nicht für alle ein „9-to-5-Job“ passt, finden wir gemeinsam das für Sie passende Arbeitszeitmodell. Um ihre individuelle Entwicklung zu fördern, führen wir regelmäßig wiederkehrende Feedbackgespräche und begleiten Sie beim Erreichen individueller Ziele und unterstützen (zeitlich wie finanziell) geplante Aus- und Weiterbildungen.

Lassen Sie die wertvollen Argumente für sich sprechen und bereichern Sie unser Team.

Interessiert? Dann bewerben Sie sich direkt bei Dipl. Kfm. Sylvia Mehler unter karriere@pickelundmehler.de.

Weitere Stellenausschreibungen finden Sie unter www.pickelundmehler.de/karriere.

Pickel & Mehler GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Roßbrunnstraße 15, 97421 Schweinfurt, Tel. 09721/ 725-250



Kooperation im Sinne der Wissenschaft

Iris Jilke

Wie die TH Nürnberg mit Fraunhofer-Instituten zusammenarbeitet

Zwei Forschungseinrichtungen, zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen sowie Expertise in der angewandten Forschung: Die TH Nürnberg und die Fraunhofer-Gesellschaft bündeln ihre Kompetenzen und arbeiten unter anderem in verschiedenen Forschungsgruppen zusammen. Ob Wissenstransfer oder Nachwuchsgewinnung – von der Kooperation profitieren beide Seiten.



Die Forschungsgruppe Partikeltechnologien, Rohstoffinnovationen und Ressourceneffizienz (FPR) beschäftigt sich unter anderem mit der Aufbereitung von Bauschutt.



Auch nachwachsende Rohstoffe, wie beispielsweise Holz, stehen im Fokus der Forschungsgruppe FPR.

Bauschutt zählt zu den größten Abfallströmen in Bayern und in ganz Deutschland. Derzeit werden nur etwa 61 Prozent davon recycelt und für neue Projekte eingesetzt. Wie könnte ein innovatives Aufbereitungsverfahren aussehen?

Mit dieser und vielen weiteren Fragestellungen beschäftigen sich derzeit die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fraunhofer-Forschungsgruppe Partikeltechnologien, Rohstoffinnovationen und Ressourceneffizienz (FPR).

Die Forschungsgruppe ist eine Kooperation der TH Nürnberg und des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie (ICT) in Pfinztal und besteht seit 2014. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Teipel von der Fakultät Verfahrenstechnik leitet die Forschungsgruppe. Zuvor arbeitete er 18 Jahre lang bei Fraunhofer, so kam auch der Kontakt

zustande. Der regelmäßige Austausch ist heute einer der wichtigsten Faktoren für die produktive Zusammenarbeit in der Forschungsgruppe: „Im Gespräch tauschen wir uns zum Beispiel über aktuelle Masterarbeiten oder Promotionen aus. So entstehen neue Ideen und Projekte. Diese Dynamik zeichnet unsere Kooperation aus“, bestätigt Teipel. Neben der Aufbereitung von Rohstoffen



Uns als Hochschule ist es besonders wichtig, dass die Ergebnisse unserer Aktivitäten in Forschung und Transfer auch Eingang in eine praxisnahe Lehre finden.“

Prof. Dr.-Ing. Tilman Botsch

und Recycling beschäftigt sich die Forschungsgruppe unter anderem mit der Zerkleinerung sowie der Wirkung von Partikeln auf verschiedene Produkte.

Als Partner ergänzen sich die TH Nürnberg und Fraunhofer perfekt, meint auch Prof. Dr.-Ing. Tilman Botsch, Vizepräsident für Forschung und Transfer der TH Nürnberg. Beide Institutionen zeichnen sich durch eine hohe Anwendungsorientierung aus. „Uns als Hoch-

schule ist es besonders wichtig, dass die Ergebnisse unserer Aktivitäten in Forschung und Transfer auch Eingang in eine praxisnahe Lehre finden“, erklärt Botsch.

Neben der Forschungsgruppe FPR gibt es weitere Beispiele der Kooperation zwischen der TH Nürnberg und Fraunhofer-Instituten. So werden seit Jahren regelmäßig Mitarbeitende der Fraunhofer-Institute als Professorinnen oder Professoren an die Hochschule berufen. Oft bleiben sie zusätzlich mit ein paar Stunden dem Fraunhofer verbunden. Daraus resultieren dann nicht nur gemeinsame Forschungsprojekte, auch der Austausch von Studierenden wird gefördert. Davon können beide Einrichtungen profitieren, ist sich auch Thoralf Dietz, Leiter der Unternehmenskommunikation am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, sicher.

„Wir sind stets auf gut ausgebildete Nachwuchskräfte angewiesen“, sagt Dietz. „Diese können wir zum Beispiel über Kontakte wie mit der TH Nürnberg, über Praktika oder Masterarbeiten gewinnen.“ Oftmals kämen die Absolventinnen und Absolventen nach ihrem Abschluss an ein Fraunhofer-Institut, um Projekt- und Praxiserfahrung zu sammeln und von dort in die Wirtschaft zu wechseln. „Auf der anderen Seite kann die Hochschule vom Renommee der Fraunhofer-Gesellschaft und deren Erfahrung aus der anwendungsorientierten Forschung profitieren“, ergänzt Dietz.

In Zusammenarbeit mit dem IIS ging 2018 eine zweite Forschungsgruppe an der TH Nürnberg unter der Leitung von Prof. Dr. Ralph Blum, Fakultät Betriebswirtschaft, hervor. Die Gruppe Future Engineering fokussiert sich auf die maschinelle Analyse von unstrukturierten Textdaten. Analysiert werden unter anderem Websites, News, RSS-Feeds,

soziale Medien, Publikationen und weitere Quellen. Diese werden gesammelt, aufbereitet und analysiert. Auf dieser Basis können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Aussagen über zukünftige Trends sowie Markt- und Technologieentwicklungen treffen, zum Beispiel im Bereich Urbane Entwicklung, Mobilität, Wasserstoffwirtschaft oder Logistik. „Wie präzise und aussagekräftig die Vorhersagen sind, hängt maßgeblich von der Datenlage ab. Die Werkzeuge zur Verarbeitung natürlicher Sprache sind vorhanden“, erläutert Blum.

Bereits vor sechs Jahren begann Blum die Kooperation mit dem Fraunhofer IIS in gemeinsamen Projekten aufzubauen. Bei einem internen Fraunhofer-Programm bekam er 2018 die Gelegenheit, seine Ideen vorzustellen. Er konnte überzeugen und bekam den Zuschlag. Heute sitzt die Forschungsgruppe Future Engineering direkt in den Räumlichkeiten des Fraunhofer-Instituts im Nürnberger Nordostpark.

„Für das Fraunhofer-Institut ist es sicherlich interessant, die Expertise der verschiedenen Professorinnen und Professoren, Mitarbeitenden und Studierenden in ihre Forschung einbinden zu können“, meint Blum. „Als Hochschule können wir hingegen auf die Forschungsnetzwerke und die Industriekontakte des Fraunhofer-Instituts zugreifen. Zudem bieten wir Nachwuchskräften der TH Nürnberg eine attraktive Erweiterung des angewandten Forschungsumfelds.“



Wir sind stets auf gut ausgebildete Nachwuchskräfte angewiesen. Diese können wir zum Beispiel über Kontakte wie mit der TH Nürnberg gewinnen.“

Thoralf Dietz



Die Gruppe Future Engineering analysiert unter anderem Websites, News, RSS-Feeds, soziale Medien, Publikationen und weitere Quellen. Diese werden gesammelt, aufbereitet und analysiert.

Botsch ergänzt: „Eine offizielle Forschungsgruppe zu etablieren, hilft zudem, die Kooperation zu institutionalisieren und nach außen hin sichtbarer zu machen“. Mindestens einmal im Semester tausche sich die Hochschulleitung daher beispielsweise mit Vertreterinnen und Vertretern des Fraunhofer IIS aus, um strategische Fragestellungen zu klären und die Zusammenarbeit zu festigen. Sein Wunsch für die Zukunft: eine offene und flexible Zusammenarbeit, um die gemeinsamen Ziele schnell zu erreichen.

Ansprechpartner für diesen Bereich:

Prof. Dr.-Ing. Tilman Botsch

Vizepräsident TH Nürnberg

Prof. Dr. Ralph Blum

Forschungsgruppe Future Engineering

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Teipel

Forschungsgruppe Partikeltechnologien,
Rohstoffinnovationen und Ressourceneffizienz



Bauschutt zählt zu den größten Abfallströmen in ganz Deutschland. Derzeit werden nur etwa 61 Prozent davon recycelt und für neue Projekte eingesetzt.

Anzeige



SCHON MIT DEM BERUFSEINSTIEG DIE WELT VON MORGEN MITGESTALTEN GEHT NICHT.

DOCH.

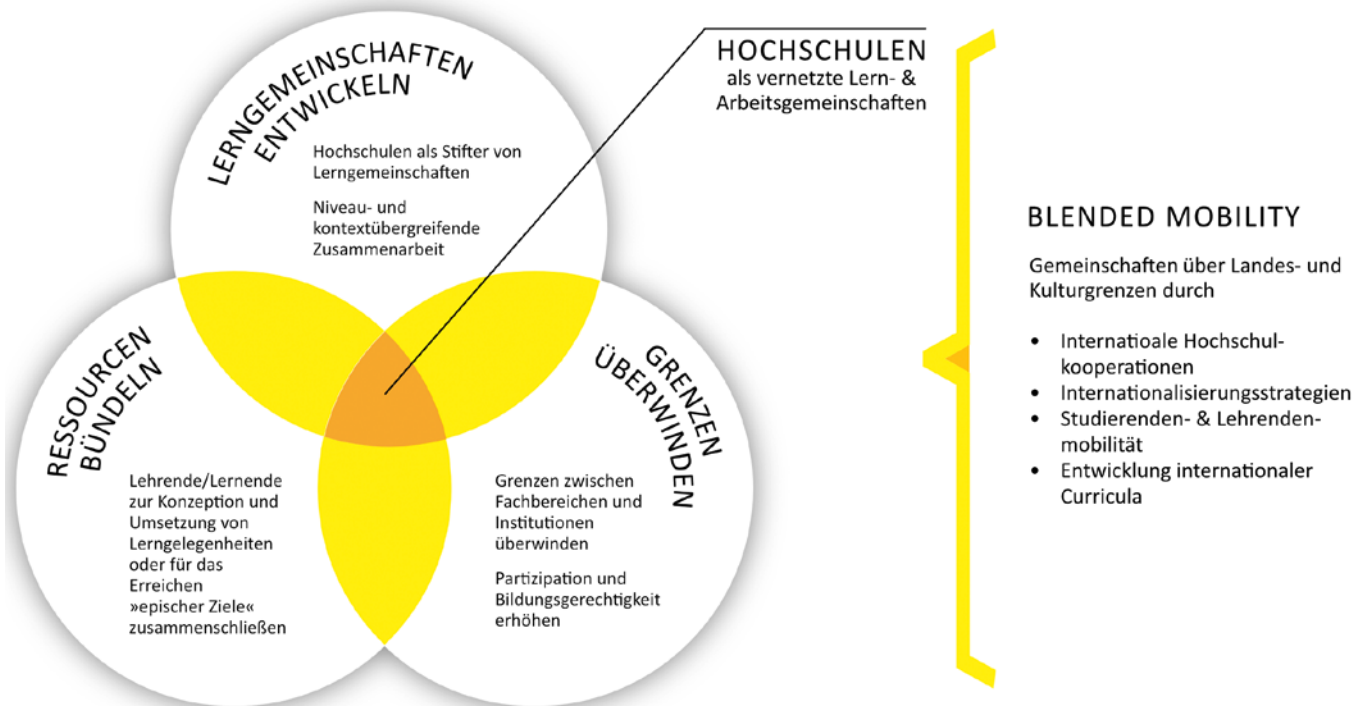
Am Fraunhofer IIS hast Du die Chance, in engagierten Teams angewandt zu forschen und gesellschaftlich relevante Technologien voranzutreiben.

Ob Praktikum, Abschlussarbeit oder als studentische Hilfskraft, gemeinsam mit Dir möchten wir **smarte Lösungen** für die Herausforderungen der modernen Welt entwickeln. Hierfür bieten wir Dir ein attraktives Arbeitsumfeld:

- Manchmal geht das Studium vor – wir wissen das! Darum kannst du auf **flexible Arbeitszeiten** zählen.
- Deine **Weiterentwicklung** ist uns wichtig! Wir unterstützen Dich auf Deinem Karriereweg durch vielfältige Seminare.
- Unser **internationales Netzwerk aus Expert*innen** ist ein ideales Sprungbrett für Deine Karriere.
- Wir sind **DOCH-Sager**: Kreativität, Leidenschaft und Spaß bei der Arbeit zeichnen uns aus.

Interesse geweckt? Dann werde Teil des größten Instituts der europaweiten Fraunhofer Gesellschaft. Alle spannenden Stellen findest Du unter: www.iis.fraunhofer.de/jobs
Wir freuen uns auf Deine Bewerbung!





Die hochschulübergreifende Zusammenarbeit der bayerischen Hochschulen hat sich zuletzt gut entwickelt.

Vom Experiment zum neuen Qualitätsstandard

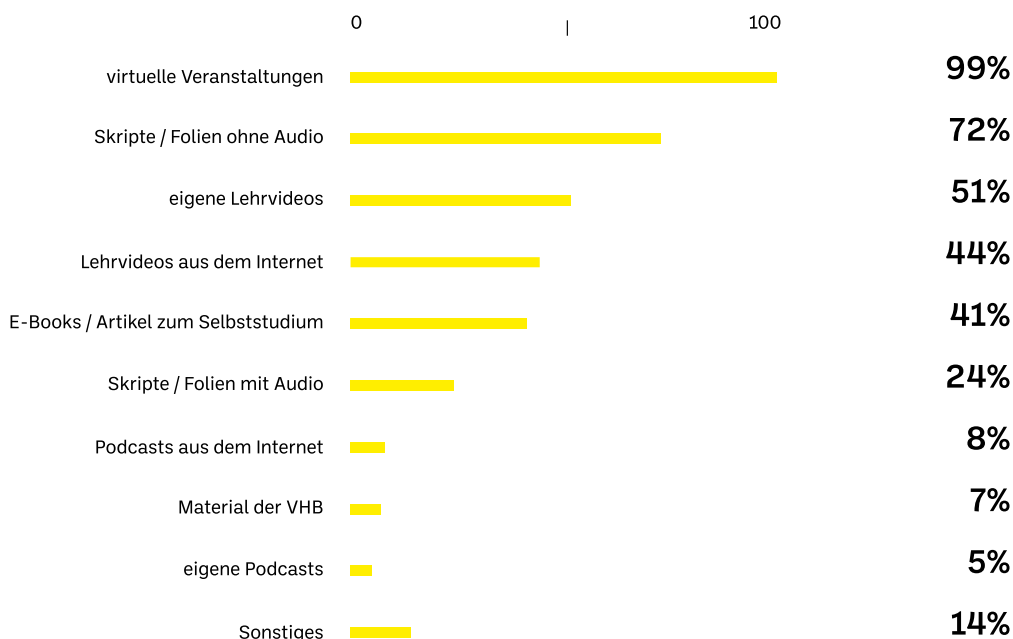
Katrin Poese

Studien des Forschungs- und Innovationslabors für Digitale Lehre zeigen, wie sich die Hochschullehre während der Corona-Semester entwickelt hat

Die Coronapandemie hat den Hochschulen einen abrupten Sprung in die digitale Lehre beschert. Was aber wird von den Onlinesemestern und der hybriden Lehre bleiben? Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern wollen das nicht dem Zufall überlassen. Ihr gemeinsames Forschungs- und Innovationslabor für Digitale Lehre, das auch einen Standort an der TH Nürnberg hat, begleitet die Entwicklung seit Einsetzen des Ausnahmezustandes mit quantitativer und qualitativer Forschung.

GESTALTUNG DER LEHRE SEIT DER CORONA-PANDEMIE

(Gesamt N 2.019 / Mehrfachnennung möglich)



Die Studie von 2021 zeigt welche Methoden der digitalen Lehre von den Dozierenden genutzt wurden.

Hörsäle mit leeren Sitzen, die Videokacheln der Zoom-Konferenzen, Studierende allein am Schreibtisch, Lehrende vor ihrem heimischen Bücherregal – das sind Bilder, die sich während der Corona-Pandemie mit dem Lernen und Lehren an Hochschulen verknüpft haben. Auch wenn die Einsamkeit und der fehlende persönliche Austausch in diesen Bildern greifbar werden, stehen sie doch auch für eine positive Entwicklung. Die Kontaktbeschränkungen haben dazu geführt, dass der Lehrbetrieb zu einer „Sprunginnovation“ gezwungen wurde, wie Dr. Benjamin Zinger es bezeichnet. Der Mitarbeiter am Forschungs- und Innovationslabor für Digitale Lehre (fidl) an der TH Nürnberg meint damit einen Entwicklungsschritt, der unter normalen Umständen wesentlich länger gedauert hätte: Sowohl organisatorisch als auch didaktisch war die Veränderung disruptiv. Doch der Begriff



Digitale Lehre kann man nur hochschulübergreifend bewältigen.“

Dr. Benjamin Zinger

Sprunginnovation ist wertneutral. Denn wegen genau dieser Sprunghaftigkeit bleibt offen, was sich davon langfristig in eine gute Lehre einbinden lässt – dann unter anderen Bedingungen, wie Zinger erklärt: „Distanzlehre ist nicht das Langzeitziel.“

fidl selbst ist schon ein Hinweis, was für die Zukunft der Lehre wichtig sein könnte. Es ist eine bayernweite Einrichtung aller Hochschulen für angewandte Wissenschaften mit Standorten in Nürnberg und München. Gerade diese Art der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit hat sich zuletzt gut entwickelt: „Man ist zusammengerückt in dieser Corona-Zeit“, sagt Zinger. Das hat einen pragmatischen Grund: Bei der plötzlichen Umstellung auf digitale Lehre im Sommersemester 2020 gab es plötzlich überall dieselben Probleme. So hat man auf der Ebene der Hochschuldidaktik und des E-Lear-

nings den Austausch gesucht. Zinger ist überzeugt: „Digitale Lehre kann man nur hochschulübergreifend bewältigen.“ Das sehen auch die Vizepräsidentinnen und Vizepräsidenten für Lehre so, die sich während der vergangenen Semester zum regelmäßigen Austausch trafen. Dabei entwickelten die Mitglieder der Hochschulleitungen ein „Visionsbild weg von Wissensinseln, hin zu einer vernetzten Lern- und Arbeitsgemeinschaft“, wie Zinger zusammenfasst.



Der ehemalige bayerische Wissenschaftsminister Bernd Sibler (3. v. r.) mit den Autorinnen und Autoren der Studie Hochschullehre in der Post-Corona-Zeit des Forschungs- und Innovationslabors Digitale Lehre: Dr. Regina Schwab (HAW München), Dr. Thomas Bröker (TH Nürnberg), Dr. Benjamin Zinger (TH Nürnberg), Prof. Dr. Christina Zitzmann (TH Nürnberg), Prof. Dr. Michael Lichtlein (HAW Coburg) und Prof. Dr. Klaus Kreulich (HAW München) (von links).

Diese notwendige Vernetzung ist nicht das einzige Ergebnis, das fidl in seinen aktuellen bayernweiten Studien herausgearbeitet hat: Es gibt drei davon, eine für jedes Corona-Jahr von 2020 bis 2022. Ausgewertet wurden sowohl qualitative Daten aus Gruppendiskussionen mit Vizepräsidentinnen und -präsidenten sowie mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus Supporteinrichtungen für Digitale Lehre als auch quantitative Daten aus Befragungen von Studierenden und Lehrende aus 17 bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften. „Das war schon einmalig, dass wir bayernweit Eindrücke von der Gesamtsituation erheben konnten“, sagt Zinger. So zeigte sich in der Studie Hochschullehre in der Post-Corona-Zeit (2020) beispielsweise, dass die über 2.800 befrag-



Die Corona-Pandemie hat auch dazu geführt, dass sich die Voraussetzungen für mehr Vielfalt und eine Qualitätsentwicklung in der Lehre verbessert haben.“

Dr. Benjamin Zinger

ten Lehrenden im ersten Onlinesemester die örtliche Flexibilität als größten Vorteil digitaler Lehre sahen, gefolgt von der Möglichkeit, verschiedene Medien einzusetzen, sowie von zeitlicher Flexibilität. Die rund 18.500 befragten Studierenden nannten ebenfalls den Orts- und Zeitfaktor als deutliche Vorteile, weil sie so teils den Stoff an ihr eigenes Lerntempo anpassen konnten. Der größte Nachteil der rein digitalen Lehre war damals aus Sicht der Dozentinnen und Dozenten der fehlende Kontakt zwischen den Studierenden – das sahen auch die Studierende selbst so, sie bemängelten außerdem den zu spärlichen Kontakt mit den Lehrenden. Die Studierenden äußerten 2020, dass sie in Zukunft gerne die Präsenzlehre um digitale Lernformate ergänzt sähen.

In der zweiten fidl-Studie (2021) bestätigten sich in einer weiteren Studierendenbefragung, die von einem Forschungsteam der Hochschule Kempten und der Hochschule Coburg ausgewertet wurde, die Ergebnisse von 2020 weitgehend. Mehr als 60 Prozent der über 11.800 Befragten sahen die digitale Lehre als vorteilhaft, gleichzeitig jedoch sei sie zeitaufwändiger, wie 45 Prozent der befragten Studierenden äußerten, und 60 Prozent wünschten sich stärker strukturierte Lernmaterialien.



Ein Team der Hochschule Würzburg-Schweinfurt und der TH Nürnberg untersuchte 2021 die Sichtweise der Dozierenden. Hier zeigte sich, dass von den über 2.000 befragten Lehrenden unter anderem die folgenden Methoden der digitalen Lehre genutzt wurden: Skripte und Folien ohne Audio (72 Prozent), eigene Lehrvideos (51 Prozent) oder Lehrvideos aus dem Internet (44 Prozent). Insgesamt seien viele Lehrende motiviert, Medien und didaktische Anwendungen in der Lehre auszuprobieren und Neues dazuzulernen, fasst das Forschungsteam zusammen. Dabei sei der Aufwand für die Umsetzung der digitalen Lehre allerdings unverändert hoch. Qualitative Daten aus zwei Gruppendiskussionen mit den Vizepräsidentinnen und -präsidenten für Lehre der bayerischen Hochschulen sowie mit Expertinnen und Experten für E-Learning von 2020 und 2021 analysierte ein weiteres Forschungsteam der TH Nürnberg. Dabei kristallisierten sich vier Thesen heraus. Die erste betrifft die Zusammenarbeit innerhalb und zwischen den Hochschulen: „Dafür müssten die „Kommunikationsformen und -instrumente neu ausgetestet und festgelegt werden“, wie es

in der fidl-Teilstudie Verändern. Jetzt. (2021) heißt. Digitale Lehre erfordere einen Struktur- und Kulturwandel, besagt die zweite These: „Hochschul- und Fakultätsleitungen sind gefordert, eine neue Lehr-Lernkultur auszuprägen und zu begleiten, um veränderte Einstellungen und Haltungen nachhaltig zu festigen.“ Um all das zu ermöglichen, müssten Hochschulen stärker und arbeitsteilig zusammenarbeiten und diese Zusammenarbeit möglichst konkret in die Wege leiten, wie es in den Thesen drei und vier heißt. Das gelinge nur als „vernetzt agierende hochschulübergreifende Lern- und Arbeitsgemeinschaften“. Die genannten Ergebnisse sind nur ein kleiner Ausschnitt aus dem großen Gesamtbild, das fidl mit Hilfe seiner Kooperationspartner bislang zusammengetragen hat. Welche Schlüsse zieht man nun daraus? Diese Frage beschäftigt Zinger und seine Kolleginnen und Kollegen am fidl momentan sehr. Natürlich ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen, doch Zinger zieht ein Zwischenfazit. „Die Corona-Pandemie hat auch dazu geführt, dass sich die Voraussetzungen für mehr Vielfalt und eine Qualitätsentwicklung in der Lehre verbessert haben“, sagt er. Der

Wunsch nach Veränderung habe nach seiner Einschätzung nicht abgenommen. Im vergangenen Wintersemester war Präsenzlehre zwar wieder möglich, nun werde aber der Wunsch nach Mischformen laut, die die Vorteile der Präsenzlehre und von digitalen Formaten möglichst geschickt verbinden.

Am Anfang der Corona-Pandemie hätten Lehrende versucht, ihre Formate eins zu eins ins Digitale zu übersetzen, erläutert der wissenschaftliche Mitarbeiter am fidl weiter: von der Vorlesung zum Onlinevortrag beispielsweise. Jetzt gelte es, kreativ mit den Potenzialen der digitalen Formate umzugehen – wenn die Studierenden wieder auf dem Campus sind, könne man das besser testen als in der reinen Distanzlehre. „Es ist kein Selbstläufer, aber wir haben jetzt ein anderes Rüstzeug, das wir nutzen sollten für eine neue und vielfältigere Lehre“, sagt Zinger.



Während der Corona-Pandemie mussten die Hochschulen auf Onlinelehre ausweichen.

Damit das klappt, müssten sich nach seiner Einschätzung aber noch einige Rahmenbedingungen Stück für Stück verändern: „Wir sollten Ad-hoc-Lösungen, wie Videokonferenz-Systeme, weiterführen und da jetzt nicht zurückfallen.“ Diese Systeme könne man auch für hybride Lehre nutzbar machen. Damit das reibungslos funktioniere, brauche es aber auch klare Regelungen zum Datenschutz und zu Lehrverpflichtungen. „Da muss noch vieles passieren, damit digitale Lehre gut umgesetzt

werden kann und auch angemessen als Leistung der Lehrenden honoriert wird.“ Videoproduktionen für die Lehre seien je nach gewünschtem Einsatzzweck unter Umständen sehr aufwändig. Das könnten Professorinnen und Professoren allein kaum stemmen, ganz zu schweigen von Lehrbeauftragten. „Wir müssen da langfristig wohl eher in Teams denken“, erklärt Zinger, „digitale Lehre ist gar nicht mehr im Alleingang zu bewältigen“. Seine Zukunftsvision ist: Lehrende bilden zusammen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus Supporteinrichtungen wie dem Rechenzentrum und den Hochschuldidaktik-Service-Teams, die gemeinsam an Lösungen, Formaten und

Materialien für die digitale Lehre arbeiten. Das müsste sich natürlich auch im Lehrdeputat widerspiegeln.

Das größte Entwicklungsthema werde in naher Zukunft wohl die hybride Lehre sein, prophezeit der fidl-Mitarbeiter angesichts der Daten und Rückmeldungen, die er aus den Hochschulen erhält.



Es ist kein Selbstläufer, aber wir haben jetzt ein anderes Rüstzeug, das wir nutzen sollten für eine neue und vielfältigere Lehre.“

Dr. Benjamin Zinger

„Wir wollen da hinkommen, dass wir Personen, die von außen zugeschaltet sind, besser einbinden können.“ Das müsse allerdings so gestaltet werden, dass Lehrende in diesem Prozess die

nötige Unterstützung durch Technik und Know-how erhalten. Es gebe von den Studierenden inzwischen den Wunsch, sich immer dazuschalten zu können oder möglichst viele Aufzeichnungen von Lehrveranstaltungen zur Verfügung zu haben. Das allein sei aber nicht die Lösung, da brauche es zunächst didaktisch sinnvolle Ideen. „Es ist wichtig, die Hochschulgemeinschaft jetzt nicht mit dem nächsten Trend Hybrid zu überfordern“, betont er. Es gehe eher darum, sich zu fragen: Was wollen wir den Studierenden in Zukunft bieten? Was sollte vor Ort stattfinden, was kann digital erfolgen? „Das ist eine Frage, die zunächst unter den Lehrenden diskutiert werden

muss.“ Die TH Nürnberg schaffe hierfür gerade sehr gute Unterstützungsstrukturen, sagt Zinger, und verweist auf das Team für Lehr- und Kompetenzentwicklung (LeKo) und die Starfish-Initiative. Das ist allerdings noch Zukunftsmusik. Zunächst ist Zinger dankbar dafür, dass sich während der Corona-Zeit in der Lehre eine Atmosphäre des Ausprobierens und Lernens aus Fehlern eingestellt hat. „Man kann die Corona-Zeit als Lehrstück dafür betrachten, wie Veränderungsprozesse an Hochschulen funktionieren können“ – nämlich in einer Atmosphäre, in der Hierarchien zweitrangig und die unkomplizierte Zusammenarbeit innerhalb und zwischen den Hochschulen erwünscht sei. Deswegen ist Zingers Wunsch für die nahe Zukunft: „Wir haben jetzt angefangen, viel über Lehre zu sprechen und Dinge auszuprobieren. Jetzt müssen wir uns dafür einsetzen, dass diese Stimmung erhalten bleibt.“



Die befragten Studierenden nannten den flexiblen Orts- und Zeit-Faktor als deutliche Vorteile der Onlinelehre.

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:

Prof. Dr. Christina Zitzmann

Vizepräsidentin für Bildung

Dr. Thomas Bröker

Dr. Benjamin Zinger

Forschungs- und Innovationslabor für
Digitale Lehre (fidl), Nürnberg

Externe Partner:

Prof. Dr. Klaus Kreulich

Vizepräsident für Lehre Hochschule
München

Dr. Kristina Piecha

Thomas Walcher

Dr. Thomas Weidhaas

Forschungs- und Innovationslabor für
Digitale Lehre (fidl), München

Vizepräsidentinnen und -präsidenten

Studienautorinnen und -autoren

Bayerische Hochschulen für angewandte
Wissenschaften

Lehre und Lernen für eine digitale Welt denken

Das Forschungs- und Innovationslabor Digitale Lehre (fidl) ist eine gemeinsame Einrichtung der Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern. Sie soll den Wissenstransfer zu neuen Formaten in der Lehre fördern. An zwei Standorten haben sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiterinnen jeweils auf ein Schwerpunktthema spezialisiert: Das fidl an der Hochschule München forscht, experimentiert und kommuniziert zum Thema digitale, kompetenzorientierte Prüfungen und zu ihren Herausforderungen, während sich am Standort an der TH Nürnberg zwei Stellen um den grundlegenden Kultur- und Strukturwandel kümmern, den es für eine digitale Lehre braucht. Im Sinne eines gemeinsam lernenden Netzwerks initiiert das Forschungs- und Innovationslabor Digitale Lehre gemeinsame bayernweite Aktivitäten der Hochschulen wie übergreifende Studien oder Arbeitskreise. Das fidl wird als dauerhafte Einrichtung über das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst finanziert, zusätzlich eingeworbene Projektmittel ermöglichen weitere Aktivitäten.

Weitere Informationen und die bisherigen Studien zum Download:
<https://fidl.education/>

Anzeige

Jetzt anmelden und mitdiskutieren:

VDE Bayern Zukunftsforum 2022

Die Energiewende – Chancen und Herausforderungen für Bayern

13. und 14.05.2022 in Schweinfurt



Rabatt für
Studierende und
Frühbucher

Unter Mitwirkung von: **VDE** ETG **FHWS**
VDE FNN Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Münchener Schienen

Wir danken unseren Partnern!

Tennet **N-ERGIE** **SCHAEFFLER**

Wölfel **Webasto** **UZ** **ENERGIE region**
Feed the Drive energie bayern Wir gestalten Energie
Gemeinsam

WF **WURTH ELEKTRONIK** **Cluster Leistungselektronik** **Bayerisches Landesamt für Verfassungsschutz**



VDE BAYERN

Zertifikat mit Tiefenwirkung

Katrin Poesche

Mit ihrer Gemeinwohlbilanz verschreibt sich die TH Nürnberg einer strategischen Entwicklung zur ganzheitlichen Nachhaltigkeit

Als erste staatliche Hochschule in Deutschland legt die TH Nürnberg eine Gemeinwohlbilanz vor und stellt sich so ihrer Verantwortung für die Allgemeinheit. Christoph Richter, Qualitätsmanagementbeauftragter der Hochschule, und Prof. Dr. Frank Ebinger, Forschungsprofessor für Nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement, sind an der Umsetzung beteiligt.



Beim Gemeinwohltkongress wurde die TH Nürnberg für ihre Gemeinwohlbilanz ausgezeichnet. Andrea Gerlach-Newman, Kanzlerin der TH Nürnberg, und Prof. Dr. Niels Oberbeck, Präsident der TH Nürnberg, nahmen die Urkunde von Initiator Christian Felber entgegen.

Wie würde eine Welt aussehen, in der Institutionen nicht an der Höhe ihres finanziellen Gewinns, sondern an ihrem positiven Einfluss auf Soziales, Umwelt und Klima gemessen würden? Genau das ist der Gedanke der Gemeinwohl-Ökonomie, eines alternativen, ethischen Wirtschaftsmodells, das die gesellschaftliche Verantwortung in den Blick nimmt.



Die Gemeinwohl-Ökonomie ist ein ganzheitlicher Ansatz mit vielen systemischen Aspekten.“

Christoph Richter

Die TH Nürnberg

hat als erste staatliche Hochschule Deutschlands eine Gemeinwohlbilanz erstellt – sie zeigt, in welchen Bereichen sie in den Jahren 2019 und 2020 schon gut am Gemeinwohl orientiert war und wo noch Verbesserungsbedarf ist. Die Bilanz dient als Arbeitsgrundlage für eine strategische Entwicklung in Richtung einer ganzheitlich gedachten Nachhaltigkeit. Die Hochschulleitung stützt diesen Kurs aktiv.

Honorare von Lehrbeauftragten, die Qualität der Studienberatung, die Herkunft der Lebensmittel in der Mensa – all das kann zum Bestandteil der Gemeinwohlbilanz werden. Sie umfasst alle Aufgaben- und Arbeitsbereiche in der Hochschule, wie weitere Beispiele zeigen: Faire Geschäftsbeziehungen äußern sich unter anderem darin, dass die TH Nürnberg 2020 während der Corona-Beschränkungen dem Kiosk auf dem Campus die Miete erließ. Bei den ökologischen Auswirkungen der Versorgung ist die TH Nürnberg mit ihrem Strom aus 100 Prozent erneuerbaren Energien und dem hohen Fernwärmeanteil bei der

Heizung bereits gut aufgestellt, in anderen ökologischen Bereichen besteht aber noch deutlicher Verbesserungsbedarf.

Verbessern lassen sich beispielsweise noch die Zahlungsbedingungen bei den Lehrbeauftragten: Damit Honorare schneller ankommen, soll der Abrechnungsprozess digitalisiert werden. Der Bericht zur Gemeinwohlbilanz nimmt auch die Qualität der

Arbeitsverträge unter die Lupe. Hier will die Hochschule noch weniger befristete Verträge vergeben, schaut sich den Grad der innerinstitutionellen Mitbestimmung und Transparenz an oder dröseln auf, wie es um den Sinn und gesellschaftlichen Nutzen der Produkte und Dienstleistungen bestellt ist.

So zeigt sich Punkt für Punkt, was bereits zugunsten des Gemeinwohls gut läuft und woran sich noch arbeiten lässt. „Die Gemeinwohl-Ökonomie ist ein ganzheitlicher Ansatz mit vielen systemischen Aspekten“, sagt Christoph Richter. Er ist der Qualitätsmanagementbeauftragte der TH Nürnberg und einer von sechs Beteiligten, die den Bericht zur Gemeinwohlbilanz verfasst haben. Im Gegensatz zu einem reinen Nachhaltigkeitsbericht umfasse die Gemeinwohlbilanz auch Bereiche wie Organisationsentwicklung, Arbeitskultur und Transparenz in der Lieferkette, erklärt er. Prof. Dr. Frank Ebinger, Forschungsprofessor für Nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement und ebenfalls ein Mitglied

der Arbeitsgruppe, hebt die große Tiefenwirkung hervor: Statt einfach nur Informationen zusammenzustellen und sie in einen standardisierten Bericht möglichst schön zu verpacken, fordert die Gemeinwohl-Ökonomie eine gründlichere Untersuchung. „Was berichtet wird, muss anhand der Gemeinwohlmatrix nachvollziehbar belegt werden“, erläutert Ebinger.

Diese Matrix setzt sich aus den übergeordneten Zielen und den sogenannten „Berührungsgruppen“ einer Organisation zusammen. Betrachtet werden also Menschenwürde, Solidarität und Gerechtigkeit, Ökologische Nachhaltigkeit sowie Transparenz und Mitentscheidung – und zwar jeweils auf der Ebene der Lieferantinnen und Lieferanten, der Eigentümer und Finanzpartner, der Mitarbeitenden, der Kundinnen, Kunden und Mitunternehmen sowie auf der Ebene des gesellschaftlichen Umfeldes. Wo sich die Aspekte kreuzen, entsteht eine für das Gemeinwohl wichtige Kategorie: Der Aspekt „Beitrag zum Gemeinwesen“ findet sich in der Gemeinwohlmatrix zum Beispiel dort, wo sich Solidarität und Gerechtigkeit mit dem gesellschaftlichen Umfeld kreuzen. Für jeden Aspekt werden Punkte vergeben – ob das auf nachvollziehbare Weise geschehen ist, hat der Verein Gemeinwohl Ökonomie Deutschland e. V. in einem unabhängigen, externen Audit geprüft.

Um all das für die TH Nürnberg korrekt darstellen zu können, war etwas Pionierarbeit nötig: „Es war eine echte Herausforderung zu schauen, wie die Gemeinwohlbilanz auf eine staatliche Hochschule passt“, sagt Richter. Als Qualitätsmanagementbeauftragter der Hochschule betreut er Prozesse wie die Akkreditierung von Studiengängen oder die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001, einer internationalen Qualitätsmanagement-Norm. Die Gemeinwohlbilanz habe ihre eigenen Tücken mit sich gebracht, denn die Matrix mit ihren Kategorien passt zwar gut für Unternehmen, die TH Nürnberg bringt aber mit ihrer staatlichen Finanzierung, ihren speziellen Rahmenbedingungen bei Verträgen und Auftragsvergabe und ihren besonderen Kundengruppen – vor allem den Studierenden – einige Eigenheiten mit. „Eine staatliche Hochschule hat beispielsweise genau definierte Spielräume, Finanzmittel ethisch anzulegen, Investitionen vorzunehmen oder Güter zu beschaffen“, erklärt Ebinger.



Wir sind auch ein gutes Beispiel, dass man das Prinzip der Gemeinwohl-Ökonomie für eine große Organisation einführen kann.“

Prof. Dr. Frank Ebinger

Damit die TH Nürnberg auf ihre Gemeinwohl-Orientierung hin durchleuchtet werden konnte, war die Arbeitsgruppe auf die Mitarbeit von rund 50 weiteren Hochschulangehörigen angewiesen: In mehreren Workshops im Jahr 2021 sollten alle Perspektiven von Studierenden über Lehrende bis hin zu Institutsleistungen und Lieferanten eingebunden werden. Beispielsweise war auch der Leiter des Studentenwerks dabei, das sich um die Verpflegung in den Mensen kümmert und somit als Lieferant der Hochschule zählt. Dieses Einbeziehen aller Informationen ist für die TH Nürnberg sehr hilfreich. „Wir sind extrem dankbar für alle, die ihren Input in den Workshops eingebracht haben: Ohne diese Beteiligung unserer Kolleginnen und Kollegen wären wir aufgeschmissen gewesen“, sagt Ebinger.



Auch die Herkunft der Lebensmittel in der Mensa kann zum Bestandteil der Gemeinwohlbilanz werden. Das Studentenwerk hat unter anderem ein CO2-Label für klimafreundliche Gerichte eingeführt.



Im Gegensatz zu einem reinen Nachhaltigkeitsbericht umfasst die Gemeinwohlbilanz auch Bereiche wie Organisationsentwicklung und Arbeitskultur.

Wie sich inzwischen schon zeigt, könnte dieses Engagement auch über die TH Nürnberg hinaus einen positiven Einfluss haben: Es seien schon mehrere Anfragen von anderen Hochschulen eingegangen, wie genau sich die Gemeinwohl-Bilanz umsetzen lasse, berichtet Richter. Denn

die TH Nürnberg zeigt, dass sich das Prinzip auf eine Bildungseinrichtung mit rund 13.000 Studierenden übertragen lässt. „Vor

dem Hintergrund sind wir auch ein gutes Beispiel, dass man das Prinzip der Gemeinwohl-Ökonomie für eine große Organisation einführen kann“, sagt Ebinger – allerdings, schränkt er ein, sei die TH Nürnberg mit ihrem recht homogenen Campus und wenigen Standorten womöglich nicht uneingeschränkt mit anderen großen Hochschulen vergleichbar. Die Arbeitsgruppe erhofft sich nun, dass das Beispiel der Hochschule „die Diskussion vorantreibt, dass Hochschulen und die Gemeinwohl-Ökonomie zusammenpassen“, sagt Richter. Um eine Vernetzung auch über die Hochschullandschaft

hinaus zu erreichen, haben Richter und Ebinger im vergangenen Oktober Kommunen, Unternehmen und weitere Akteure aus der Metropolregion Nürnberg zu einem Gemeinwohlkongress eingeladen, der auch im Oktober 2022 wieder stattfinden soll.



Der Prozess ist nicht abgeschlossen, er beginnt jetzt erst richtig.“

Christoph Richter

Doch damit ist die Arbeit noch nicht getan: „Der Prozess ist nicht abgeschlossen, er beginnt jetzt erst richtig“, erklärt

Richter. Denn nun

gehe es darum, die im Bericht identifizierten Verbesserungsmöglichkeiten auch tatsächlich umzusetzen. Kurzfristige Ziele sind zum Beispiel die Etablierung eines strategischen Einkaufs, die Ausweitung der Gesundheitsvorsorge-Angebote von den Mitarbeitenden auf die Studierenden, die stärkere Digitalisierung von Arbeitsvorgängen, die

Einführung umwelt- und klimawirksamer Maßnahmen, wie zum Beispiel die Sicherstellung der Mülltrennung. Langfristige Ziele für die nächsten drei bis fünf Jahre umfassen unter anderem die Entwicklung von internen Schulungsformaten zu Nachhaltigkeitsthemen oder von Beschaffungs- und Ethikrichtlinien für die TH Nürnberg – oder auch praktische Dinge, wie weniger tierische und mehr saisonale Produkte in der Verpflegung auf dem Campus. Das wichtigste Ziel ist außerdem, wie Richter und Ebinger erklären, dass alle bisherigen Erkenntnisse und Informationen in eine Nachhaltigkeitsstrategie der Hochschule einfließen und sich mehr und mehr mit anderen Qualitätsstandards wie der ISO-9001-Zertifizierung verbinden – es gehe darum, sinnvolle Verschränkungen zu finden und die Idee der Gemeinwohl-Ökonomie zunehmend in den Alltagspraktiken an der TH Nürnberg zu verfestigen, ohne zusätzlichen Aufwand zu erzeugen.

All das funktioniert nur, wenn die Hochschulangehörigen dabei an einem Strang ziehen. „Jetzt gilt es, die Menschen an ihren Arbeitsplätzen zu erreichen“, sagt Ebinger.

Und damit schließt sich der Kreis – denn ursprünglich kam die Idee zur Gemeinwohlbilanz von einem Mitarbeiter der TH Nürnberg. Gregor Saur, damals als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Polymer Optical Fiber Application Center (POF-AC) beschäftigt, reichte die Idee 2019 über das Ideenportal des Qualitätsmanagements ein, das allen Hochschulangehörigen offensteht. Er engagierte sich zu dieser Zeit schon länger privat in der



Um eine Vernetzung auch über die Hochschullandschaft hinaus zu erreichen, haben Richter und Ebinger im vergangenen Oktober Kommunen, Unternehmen und weitere Akteure aus der Metropolregion Nürnberg zu einem Gemeinwohlkongress eingeladen.

Gemeinwohl-Ökonomie-Regionalgruppe Nürnberg. Dass sein Vorschlag nun umgesetzt wird, freut Saur: „Es ist schön zu sehen, mit welcher Tatkraft das angegangen und umgesetzt wird, und dass die Idee der Gemeinwohl-Ökonomie an der TH Nürnberg auch gelebt wird“. Dazu gehöre, einen Änderungsprozess in Gang zu setzen, und immer wieder zu reflektieren, wo die eigene Organisation Verbesserungspotenzial hat. So sieht das auch die Arbeitsgruppe, die den Bericht zu ersten Gemeinwohlbilanz der Hochschule erstellt hat - die Gemeinwohl-Ökonomie soll die TH Nürnberg auch in der Zukunft begleiten.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

- Christoph Richter**
- Claudia Menz-Raithel**
Qualitäts- und Prozessmanagement
- Prof. Dr. Frank Ebinger**
- Hannes Rössel**
Nuremberg Campus of Technology
- Prof. Dr. Bernd Hümmer**
Fakultät Betriebswirtschaft
- Petra Schwendtner**
Hochschulservice für Familie,
Gleichstellung und Gesundheit

- Externe Partner:
- Schaeffler Gruppe
 - Baumüller GmbH
 - Konrad Häupler Werkzeug- und
Formenbau GmbH & Co. KG
 - Fichtner CNC Technik
 - dSpace GmbH
 - Metallbau Willi Fink GmbH
 - AMK Arnold Müller GmbH & Co. KG
 - Metalltechnik Karger GmbH



Anzeige

Building our future together.

Verkehrswege Ingenieurbauwerke Wasser Abwasser

SRP
Schneider + Partner

**Kronach . Bamberg . Buttenheim
Mannheim . Nürnberg . Zeil am Main**

www.srp-consult.de



Kurz notiert

Grundsteinlegung TechnologieCampus

Ein Meilenstein für den Ausbau der TH Nürnberg: Auf dem ehemaligen Logistikareal der AEG, heute Auf AEG Nord, wird der sogenannte TechnologieCampus entstehen. Er knüpft als Zentrum für Forschung und Entwicklung, Innovation

und Transfer an die bereits ausgeprägten wissenschaftlichen Nutzungen im Südarreal an und soll bereits Anfang 2024 bezogen werden. Er wird neben hochwertigen Laboren und Arbeitsplätzen Platz für rund 120 Wissenschaftlerinnen und Wis-

senschaftler bieten. Die MIB Projekt THN Nürnberg GmbH errichtet gemeinsam mit der MIB Coloured Fields GmbH das ca. 6.600 qm große Forschungsgebäude, das vom Freistaat Bayern für die TH Nürnberg angemietet wird. In Anwesenheit des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Markus Söder und des bayerischen Wissenschaftsministers Markus Blume wurde im März 2022 der Grundstein gelegt. Der Neubau soll unter anderem für die Forschung in den Bereichen Energiewende, Digitalisierung, Künstliche Intelligenz sowie Nachhaltigkeit zur Verfügung stehen. Dabei wird nur ein Teil der Laborflächen bestimmten Einheiten zugeordnet sein. Ein Großteil der Labore wird ebenso wie ein multidisziplinäres Technikum flexibel projektbezogen und fakultätsübergreifend genutzt werden.



So geht Gründen

Die Gründungsinitiative OHM-Potentiale der TH Nürnberg veranstaltete unter Leitung von Prof. Dr. Dirk Honold und Prof. Dr. Carsten Rudolph im November 2021 erstmals den Gründungs- und Venture Capitaltag. Die Teilnehmenden konnten sich in verschiedenen Veranstaltungen rund um die Vergabe von Risikokapital und Gründen informieren, spannenden Vorträgen lauschen sowie mit regionalen Start-ups in unterschiedlichen Gründungsphasen in Kontakt treten. Die Veranstaltung fand zweigeteilt statt: Im Venture Capital-Track referierten hochkarätige Vertreterinnen und Ver-

treter aus der Wirtschaft, wie Alexander Schmidt von Diehl Ventures, Gerhard Wacker von PwC Legal und Andreas Bossko zur Vergabe von Venture Capital. Parallel stellten im Gründungstrack Prof. Dr. Jan Niessen, Leiter des Studiengangs Management in der Ökobranchen, Tobias Bladowski von BayStartUp, Klaus Konrad von EXISTENCY und das Team von OHM-Potentiale grundlegende Gründungsthemen, wie Akquisition von Fördermitteln, Social Entrepreneurship, Prototyping und Kreativitätstechniken in den Mittelpunkt. Abgerundet wurde die Veranstaltung durch eine Ausstellung

mit innovativen Start-ups der TH Nürnberg und aus der Region, sowie verschiedene Gründungsberatungen. Darüber hinaus konnten sich die Anwesenden über Jobs, Praktika und Werkstudententätigkeiten informieren.



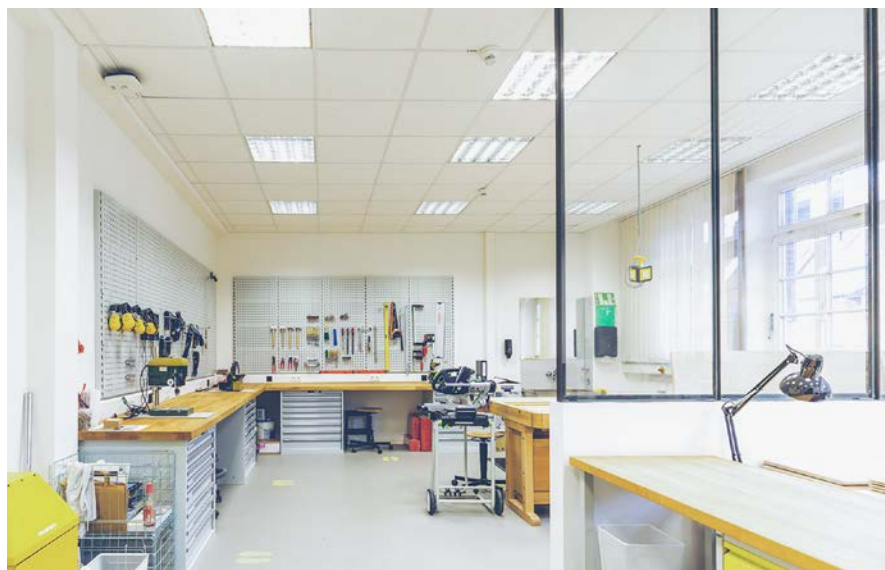
Viel Raum für neue Ideen

Kreativität, Kommunikation und Zusammenarbeit fördern: Das ist das Ziel von LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation, einer Kooperation der TH Nürnberg, der Akademie der Bildenden Künste Nürnberg und der Hochschule für Musik Nürnberg. Studierende und Mitarbeitende der drei Hochschulen können seit Februar 2022 auf über 1.000 Quadratmetern ihre Ideen gemeinsam entwickeln und realisieren.

Die LEONARDO Labs enthalten unter anderem einen Werkraum zur Metall- und Holzverarbeitung, einen Makerspace mit 3D-Druckern und CNC-Fräse, ein vollständig ausgestattetes Fotostudio, ein VR-/AR-Labor und ein professionelles Tonstudio/Soundlabor. Die LEONARDO Labs, Werkstätten und Studios sollen Kreativität, Innovation, Kommunikation, Zusammenarbeit und Empowerment fördern. Die Studierenden haben Zugang zu modernsten Maschinen und Technologien, die ihnen außerhalb der Vorlesungen sonst nicht zur Verfügung ste-

hen. Damit soll auch die Lücke zwischen einer im Studium entstandenen Idee und einer Innovation überbrückt werden. Vorwissen ist nicht zwingend nötig, um die Labs nutzen zu können. Anhand von zahlreichen Workshops kann man den Gebrauch von analogen und digitalen

Werkzeugen erlernen: Vom Lötkurs für Anfängerinnen und Anfänger bis zur Augmented-Reality-Entwicklung ist alles dabei. Studierende und Forschende können so Techniken und Kenntnisse aus anderen Fachgebieten unkompliziert kennenlernen.



Eine Uni – ein Buch



Jedes Jahr schreiben der Stifterverband und die Klaus-Tschira-Stiftung in Kooperation mit dem ZEIT-Verlag das Programm Eine Uni – ein Buch aus. Hochschulen sind dazu eingeladen, ein Buch auszuwählen, mit dem sie sich über ein Semester lang beschäftigen möchten. Die zehn besten Ideen und Aktionen werden dann mit jeweils 10.000 Euro gefördert. Auch die TH Nürnberg hat sich mit dem Buchvorschlag „Radikale Zärtlichkeit – Warum Liebe politisch ist“ von Şeyda Kurt beworben – mit Erfolg! Im Rahmen des Projekts OHMYLOVE – Technologie trifft Zärtlichkeit wird sich die Hochschule sich im Sommersemester 2022 nun mit Fragen auseinandersetzen, welche die Autorin in ihrem Werk aufwirft. Was ist Liebe? Wie wollen wir lieben? Warum ist Liebe politisch und wen

schließen wir aus? Im Diskurs dieser Fragen sind an der TH Nürnberg zahlreiche fakultätsübergreifende Aktionen geplant. Die Autorin Şeyda Kurt wird Anfang Juni 2022 nach Nürnberg kommen, um vor Ort mit Studierenden, Lehrenden und Mitarbeitenden zu diskutieren. Wanderexemplare werden ausgelegt, das Buch wird zum Anlass für fächerübergreifende Seminare, Designstudierende gestalten Plakate mit Zitaten aus dem Buch, die überall am Campus sichtbar werden sollen. Das Schreibzentrum lädt zu einer Schreibwerkstatt mit der Autorin, Liebesfilme werden analysiert, Chor und Theatergruppe kreieren eine Musik-Theater-Performance. Die Bibliothek veranstaltet einen Book Slam, das hochschulübergreifende Innovationszentrum LEONARDO einen Hackathon.

Weltacker in Nürnberg

In Nürnberg soll ein Weltacker auf 2.500 m² am Rande des Westparks im Stadtteil Sündersbühl entstehen, auf einem Parkplatz an der Von-der-Tann-Straße. Ein Weltacker klärt über die Ernährung und Versorgung in einer globalisierten Welt auf und veranschaulicht, wie viel Nutzfläche jeder Mensch für seine Ernährung zur Verfügung hat. Er bietet eine greifbare Plattform zur Auseinandersetzung mit Flächenverbrauch, Landwirtschaft, Klima und Umwelt. Bei der Standortsuche unterstützte Prof. Ingrid Burgstaller von der Fakultät Architektur im Rahmen eines Lehrforschungsprojektes das Stadtplanungsamt. „Im Fokus unseres Forschungsprojektes für einen Weltacker mitten in Nürnberg

stand die Idee einer zeitgemäßen Transformation der historischen Gartenkultur. Ziel war es, auch Sicht der städteplanenden Architektinnen und Architekten und aufbauend auf historische und weltweite Entwicklungen ein zeitgemäßes, urbanes Erscheinungsbild für den Weltacker zu entwerfen“, erklärt Burgstaller. „Erforscht und bewertet wurden am Ende sechs geeignete Standorte mit ihren gestalterischen Potenzialen und ihrer integrativen Wirkung im städtebaulichen Kontext. Ich freue mich sehr, dass einer dieser Standorte nun tatsächlich den zukünftigen Nürnberger Weltacker beherbergen wird.“ Die Eröffnung des Weltackers soll voraussichtlich 2023 erfolgen.



Tipps und Tricks vom Oscargewinner

Achtung, Spoiler-Alarm! Wie lassen sich imposante Wolkenformationen in Filmen ganz ohne Computeranimationen erzeugen? Warum wird die Air Force One an punktierten Angelschnüren aufgehängt? Und wie lässt man Will Smith

per Schleudersitz durch die Luft fliegen? Filmproduzent Volker Engel ist Spezialist für Visual Effects und war bereits an mehreren Spielfilmen von Regisseur Roland Emmerich beteiligt. Bei dem Blockbuster Independence Day aus dem Jahr

1996 gewann er für seine spektakulären Effekte sogar den Oscar. Passend zum 25-jährigen Jubiläum des Science-Fiction-Klassikers gewährte Volker Engel den Design-Studierenden der TH Nürnberg einen Einblick in seine Trickkiste. So wurde Will Smith alias Captain Steven „Steve“ Hiller natürlich nicht aus seinem Kampfsitz geschleudert, sondern durch ein Miniaturmodell mit kleiner Zündung und Fallschirm ersetzt. „Ich gebe gerne meine Erfahrungen an junge, kreative Köpfe weiter“, sagt Engel. „Auch, wenn sich die digitale Technik inzwischen deutlich weiterentwickelt hat, wird an Filmsets auch heute noch auf den ein oder anderen Trick zurückgegriffen. Wenn ich den Studierenden eines mit auf den Weg geben müsste, dann würde ich ihnen raten, immer verschiedene Dinge auszuprobieren, auch mal um die Ecke zu denken und sich nie entmutigen zu lassen, wenn etwas einmal nicht auf Anhieb klappt.“



Ab in die bionische Zukunft

Bionik – ein Forschungsfeld, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler technische Problemstellungen durch biologische Vorbilder lösen. Die intelligenten Konzepte aus der Tier- und Pflanzenwelt sind oftmals leistungsfähiger, energieeffizienter und ressourcenschonender als von Menschen entwickelte Ansätze.

Um zu zeigen, wie zukunftsweisend dieses Forschungsfeld ist, hat das Bionikum Nürnberg nun eine „Zeitreisekapsel“ entwickelt. Die Astrophysikerin und angehende deutsche Astronautin Dr. Suzanna Randall lud im Januar + Februar 2022 an dem Exponat mit einer Hologramm-Botschaft dazu ein, per App auf eine Zeitreise zu gehen. Die App Bionik2Future ermöglichte den Nutzerinnen und Nutzern eine Reise nach Nürnberg im Jahr 2050. Hier erfuhren sie auf spie-

lerische Weise, wie bionische Projekte zukünftig in den Alltag integriert werden können: Von Zügen, die sich durch den Lotuseffekt selbst reinigen, über die unzerstörbare Keramiktafel nach dem Vorbild von Muscheln bis hin zum Greifarm, der dem Eulenhals nachempfunden ist und sowohl Bratwürste servieren als auch in den Mantel helfen kann.

Der Greifarm ist ein technischer Gelenkmechanismus, den Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Hornfeck und Robin Löffler vom Institut OHM-Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP) der TH Nürnberg entwickelt haben und der für leichte Greifaufgaben oder Inspektionsarbeiten einsetzbar ist. Vorbild dafür ist die Eulenhalswirbelsäule, durch die Eulen ihren Kopf in beide Richtungen um insgesamt bis zu 270 Grad drehen können, ohne ihre Blutbahnen abzudrücken.



Anzeige

Die Lange Nacht der Wissenschaften Nürnberg·Fürth·Erlangen

Jetzt
Tickets
sichern!

Sa 21.05.2022
18–24 Uhr

www.nacht-der-wissenschaften.de

Bildnachweise

Titelseite:	Hübsch + Harlé	Seite 72 u:	Carla Brenner
Seite 1:	Strohm und Söhne	Seite 74:	©sompong_tom - stock.adobe.com
Seite 3 ol:	Dennis Troegel	Seite 76 o:	Franziska Baur
Seite 3 or:	Akademie der Bildenden Künste Nürnberg	Seite 76 u:	©Pixel-Shot - stock.adobe.com
Seite 6/7:	Hübsch + Harlé	Seite 77:	neirfy/Fotolia
Seite 8:	Hübsch + Harlé	Seite 78-79:	monstarr/Fotolia
Seite 9:	Tim Neiertz	Seite 80:	Institut für Fahrzeugtechnik
Seite 10:	Matthias Wiedmann	Seite 81:	Astrid Bergmeister
Seite 11:	Hübsch + Harlé	Seite 82 o:	©Ralf Gosch - stock.adobe.com
Seite 14:	Susanne Thiel	Seite 82 u:	©Aufwind-Luftbilder - stock.adobe.com
Seite 16:	Maik Eichelbaum	Seite 84-85:	BillionPhotos.com/Fotolia
Seite 18:	Uta Helbig	Seite 86:	©Inna_Astakhova - stock.adobe.com
Seite 19-20:	Tim Neiertz	Seite 88:	Jasmin Bauer
Seite 22:	© Gorodenkoff Productions OU - stock.adobe.com	Seite 89:	©PhotoPlus+ - stock.adobe.com
Seite 23:	© Rawpixel Ltd. - stock.adobe.com	Seite 90:	©Kzenon - stock.adobe.com
Seite 24:	©.shock - stock.adobe.com	Seite 92-93:	blvdone/Fotolia
Seite 26-27:	Gina Sanders/Fotolia	Seite 94-96:	Mario Krauß
Seite 28-30:	Arne Stumpf	Seite 98-99:	Jasmin Bauer
Seite 32-33:	YANG WEI CHEN/Fotolia	Seite 100:	©Gorodenkoff Productions OU - stock.adobe.com
Seite 34-36:	Julian Kreimeier	Seite 102:	©Jacob Ammentorp Lund - stock.adobe.com
Seite 38:	Daniela Ullmann	Seite 103:	mooshny/Fotolia
Seite 40-41:	Maksym Yemelyanov/Fotolia	Seite 104:	Jasmin Bauer
Seite 42-46:	Strohm und Söhne	Seite 105-106:	contrastwerkstatt/Fotolia
Seite 48-49:	hroephoto/Fotolia	Seite 108-109:	Oliver Kussinger
Seite 50:	Tobias Schäfer	Seite 110:	zapp2photo/Fotolia
Seite 51:	Dennis Troegel	Seite 111:	Alex Schreiber
Seite 52:	Aseel Ali Fadhil	Seite 112-113:	fidl
Seite 54-55:	Maksym Yemelyanov/Fotolia	Seite 114:	Julia Graf
Seite 56:	Antonia Merkle	Seite 115:	fifeflyingfife/Fotolia
Seite 57/58 r:	Felix Zeiss	Seite 116:	DragonImages/Fotolia
Seite 58 l:	Bastian Raab	Seite 118, 121, 122:	Alex Wittchen
Seite 60-62:	Oxygen Pictures	Seite 120:	Jasmin Bauer
Seite 64-65:	zhu difeng/Fotolia	Seite 124 o:	Melanie Scheller
Seite 66:	Felix Zeiss	Seite 124 u:	Laurenz Becker
Seite 68:	PLUS	Seite 125 o:	Leonardo
Seite 70:	Franziska Streifert	Seite 125 u:	Dzifa Vode
Seite 71:	Felix Dennerlein	Seite 126o, 127:	Jasmin Bauer
Seite 72 o:	Robin Vollbracht	Seite 126u:	Tim Neiertz

Impressum

OHM-Journal

2022/01

Herausgeber

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

Chefredaktion

Jasmin Bauer, Matthias Wiedmann

Redaktion

Karolina Albrecht, Jasmin Bauer, Iris Jilke,
Mario Krauß, Nikolas Pelke, Katrin Poese,
Andrea Porr

Kontakt

Hochschulkommunikation, Jasmin Bauer
Telefon: 0911/5880-4176
E-Mail: ohmjournal@th-nuernberg.de

Anzeigenverwaltung

Hochschulkommunikation, Pia Schröder
Tel.: 0911/5880-4098
E-Mail: pia.schroeder@th-nuernberg.de

Auflage: 4.500 Stück



Grafisches Konzept und Layout

fixpunkt GmbH

Studi sein macht Spaß!

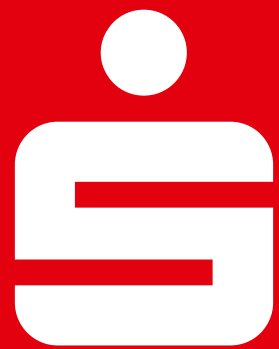
Studiberatung v. l. n. r.:
Franziska Sponseil, Carina Hammerl, Ryan Karle

Sie studieren, unsere Studiberatung ist für Ihre Finanzthemen da.

-  sparkasse-nuernberg.de/studis
-  studis@sparkasse-nuernberg.de



mein **GIRO⁺**
 Das kostenlose Konto mit der Sparkassen-Card (Mastercard-Debitkarte) für Studis, Azubis und Schülis von 18 bis 27 Jahren!

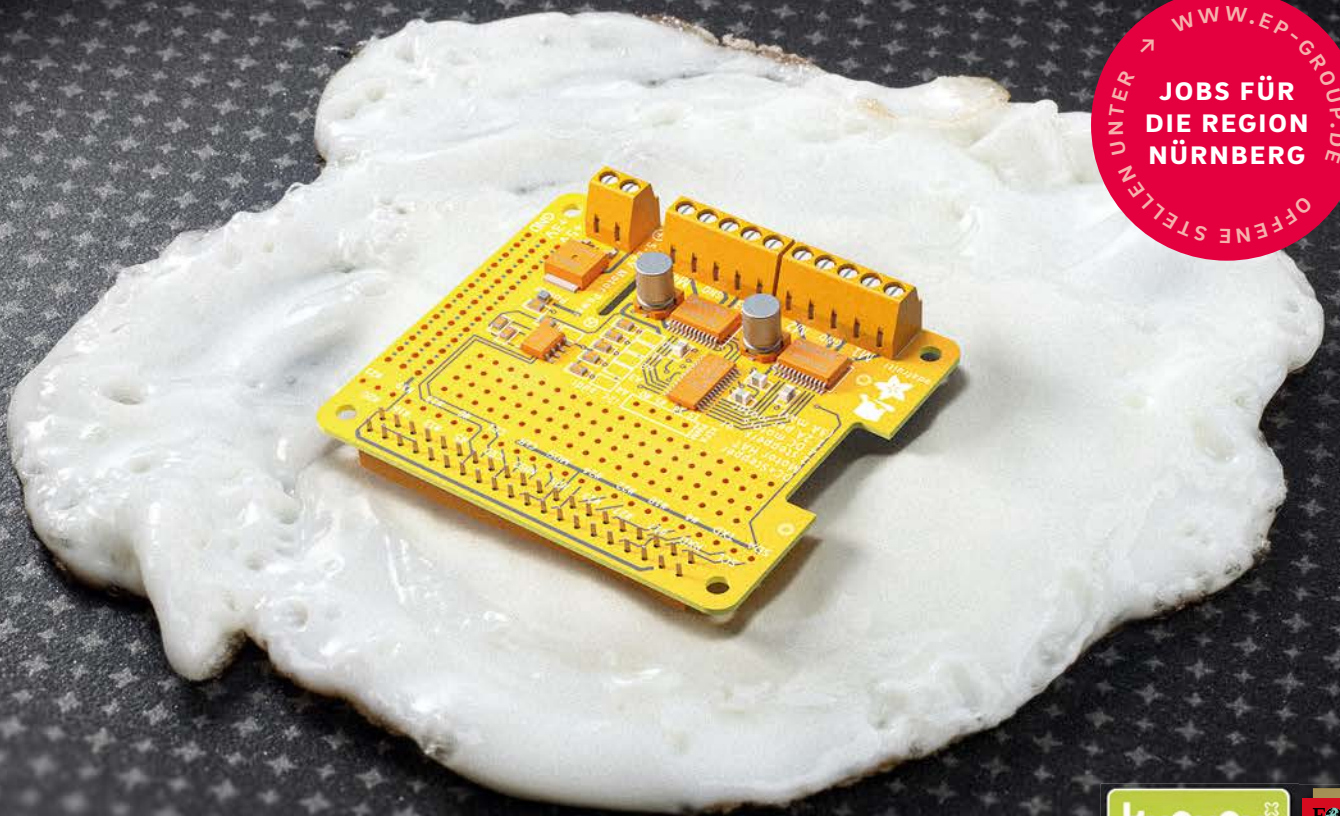


Sparkasse Nürnberg

Weil's um mehr als Geld geht.

Das Gelbe vom Ei

Jetzt bewerben auf die besten Jobs in den Bereichen **ELEKTROTECHNIK, MECHATRONIK & MASCHINENBAU**



WWW.EP-GROUP.DE
OFFENE STELLEN UNTER
JOBS FÜR DIE REGION NÜRNBERG

JETZT BEWERBEN UNTER:

www.ep-group.de



engineering people Nürnberg

TELEFON +49 (0) 911 / 23 95 60-300
nuernberg@ep-group.de

