

TRIOLOG



05 | Juni 2021

Wissenschaft – Wirtschaft – Gesellschaft in Ostbayern



SCHWERPUNKT
MOBILITÄT



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Mobilität bewegt uns alle, im wörtlichen wie im übertragenen Sinne. So gesehen ist es natürlich kein Wunder, dass sich viele der TRIO-Partnerhochschulen auf vielfältige Weise mit dem Thema Mobilität beschäftigen und in ganz unterschiedlichen Disziplinen ganz unterschiedliche Aspekte beleuchten. Ein konkreter Anlass, diesem Thema einen Schwerpunkt in unserem Transfermagazin TRIOLOG zu widmen, war der Europäische Verkehrsministerrat, der im Oktober 2020 an der Universität Passau getagt hat. Pandemiebedingt musste der Ministerrat zwar am Ende virtuell stattfinden, nichtsdestotrotz konnten sich die niederbayerischen Partnerhochschulen in einem „Schaufenster der Region“, einer analogen Ausstellung vor Ort, mit ihren Forschungs- und Kooperationsprojekten zum Thema präsentieren.

Diese Ausgabe zeigt, wie vielfältig Mobilität gedacht und erforscht werden muss: ob auf der Straße, der Schiene, in der Luft, ob elektrisch oder mit Wasserstoff angetrieben, ob real oder virtuell, ob technisch, gestalterisch oder juristisch. Überall tauchen offene Fragen und Probleme auf, die nach Antworten und Lösungen verlangen. Um diese irgendwann anbieten zu können, werden auch an den TRIO-Partnerhochschulen neue Ideen umgesetzt und neue Forschungsansätze verfolgt. So war es nicht schwer, dieses Heft mit spannenden und interessanten Inhalten zu füllen, die einen Teil der Aktivitäten darstellen, aber natürlich in keinsten Weise Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Das Themenspektrum ist dennoch weit: von Künstlicher Intelligenz bis zu modernster Sensorik, von energieeffizienten Energiemöglichkeiten bis zu innovativen Antriebssystemen, von Drohnen bis zu autonomen Shuttles. Mobilität – und alles, was dazu gehört, ist eine der großen Herausforderungen der Zukunft. Die TRIO-Hochschulen wollen ihren Beitrag dazu leisten, diese zu meistern.

Viel Spaß beim Lesen!

Ihr Prof. Dr. Tomas Sauer

Inhalt

3 Editorial

3 Prof. Dr. Tomas Sauer

6 Meldungen

6 aus den Hochschulen

12 Forschung in Bildern

12 Zwischen Faszination und Erkenntnis
Forschung, festgehalten in
eindrucksvollen Bildern

16 Schwerpunkt Mobilität

- 16 **Auf dem Weg in ein multimobiles Zeitalter**
Megatrend Mobilität – eine Einführung ins Thema
- 20 **Land in Bewegung**
Wie Künstliche Intelligenz Mobilität verbessern kann
- 24 **Gehen oder bleiben? Zurückkommen!**
Wie junge Akademiker*innen entscheiden, wo sie leben wollen
- 26 **Fortschritt auf Schienen**
Die Eisenbahn als Zukunftsmodell? Ein Gespräch mit zwei
Passauer Professoren
- 30 **Der Mobilität der Zukunft verschrieben**
Neues aus der Forschung am Technologie Campus Plattling
- 36 **Vorwärts mit Wasserstoff**
Erneuerbarer Energieträger für die Zukunft
- 38 **Wegweisend für E-Mobilität**
Forschung an leistungsfähigeren Akkus
- 40 **Mobil im ländlichen Raum**
Sensorentests und ein Shuttle für mehr Mobilität im
ländlichen Raum
- 44 **Autonomes Fahren im Live-Test**
In Regensburg ist der People Mover unterwegs
- 46 **Über den Wolken zählen Vertrauen und Kontrolle**
Wie das Potenzial (teil)autonomer Drohnen entwickelt
werden kann
- 48 **Mobiles Arbeiten in virtuellen Räumen**
Entwicklung einer interaktiven Kollaborationsplattform
für die Automobilindustrie
- 50 **Mobilität konkret**
Projekte, Aktionen und Einschätzungen aus den
TRIO-Hochschulen zu Themen rund ums Mobilsein





54

Kluge Köpfe

- 54 Prof. Dr. Ursula Regener
Vizepräsidentin der Universität
Regensburg für Internationalisierung und
Diversity
- 55 Dr. Georg Schwab
Geschäftsführer der AVL Software and
Functions GmbH

56

Standort Ostbayern

- 56 In Highspeed die Welt vernetzen
HiveMQ aus Landshut entwickelt Software
für das Internet der Dinge
- 58 Koopieren lohnt sich
TRIO als Impulsgeber für
Prozessoptimierungen

60

Im Gespräch mit

- 60 Was geht? Was läuft? Was fährt?
Städtevertreter*innen über aktuelle
Herausforderungen beim Thema Mobilität

64

Nahaufnahme

- 64 Reallabore
Was steckt dahinter?

66

TRIO

- 66 Kooperation hat viele Gesichter
Transferstellen bringen Wissenschaft und Wirtschaft
zusammen
- 70 Die etwas andere Art der Partnervermittlung
Start des TRIO-Transferportals

72

Science Fiction

- 72 Die Automation der Logistik
Prof. Dr. Sebastian Meißner wirft einen Blick in die Zukunft

74

Impressum

- 74 Impressum

Exoskelette gestalten die Arbeitswelt der Zukunft

Schwere körperliche Belastungen gehören in vielen Berufsfeldern zum Alltag und sind vor allem in Bereichen wie Rehabilitation, Militär oder Sport ein großes Thema. Exoskelette, mechanische Gerüste, die am Körper des Menschen angebracht werden, können hier Abhilfe schaffen. Aktive Exoskelette unterstützen den Körper bei Bewegungen und Kraftanstrengungen proaktiv, um ihn zu entlasten und die Arbeitsbedingungen zu verbessern.

Das Forschungscluster Aktive Exoskelette – kurz ForCEs – wurde von den drei Technologie Campus Cham, Freyung und Hutthurm der Technischen Hochschule Deggendorf initiiert und arbeitet mit einem interdisziplinären Team an der Weiterentwicklung und Kombination neuer Antriebstechniken (Aktorik) sowie der Integration neuer Leichtbauprinzipien, z. B. durch Topologieoptimierung. Zudem wird die Anwendbarkeit der Künstlichen Intelligenz untersucht, damit Trainingsmethoden verbessert und Lernzeiten verringert werden können. Aktuell wird mit der Fakultät für Angewandte Gesundheitswissenschaften ein Prototyp eines aktiven Exoskeletts für die unteren Extremitäten entworfen und im Anschluss getestet. Die Entwicklung eines aktiven Exoskeletts für den Einsatz in Handwerk und Industrie unter Einbindung einer virtuellen Umgebung ist geplant. Dabei steht neben der Reduktion der Arbeitslast wesentlich die Erhöhung der Arbeitssicherheit im Fokus. Die dafür notwendigen Aspekte zur Steigerung der Akzeptanz können im THD-eigenen 360°-Labor realitätsnah erprobt werden.

Wartehalle der Zukunft

Unter diesem Titel sucht die Kienzler Stadtmöbiliar GmbH neue, zukunftsfähige Produktkonzepte, die insbesondere den Anforderungen der Nachhaltigkeit und den veränderten demographischen Bedingungen in der Zukunft gerecht werden.

Auch technologische Entwicklungen führen zu neuen Ideen und Ansätzen in der Mobilität und der damit verbundenen Infrastruktur. Doch wie könnten neue Lösungen konkret aussehen? Welche neuen Anforderungen werden in der Zukunft an Produkte wie Bushaltestellen und Wartehallen gestellt? Welche Technologien werden sich durchsetzen? Mit solchen



Fragen beschäftigen sich Studierende der TH Deggendorf bei diesem, als Ideenwettbewerb organisierten Projekt, um Designkonzepte für die Wartehalle der Zukunft zu erarbeiten.

„Unser Ziel ist es, ein möglichst breites Spektrum an Konzepten und Ideen zu erhalten, die nicht unbedingt realisierbar sein müssen oder gar unter wirtschaftlichen Aspekten auch marktfähig sein sollten. Vielmehr geht es uns darum, zu verstehen, wie sich die Anforderungen und die Erwartungen an Stadtmöblierungen verändern könnten“, so der Designer Alexander Rybol, der zusammen mit Sebastian Hildbrand (CEO, Kienzler Stadtmöbiliar GmbH) und Prof. Kostas Medugorac (Studiengangsleiter Technisches Design THD) das Projekt ins Leben gerufen hat.

Ideenskizzen. © Lukas Haslinger, Lorenz Bükler, Jannik Brendel & Jessica Gross

Deggendorfer Online-Symposium „Unternehmensführung 4.0“



Wie sieht die neue Normalität mit ökonomischer, ökologischer, sozialer Nachhaltigkeit und Digitalisierung aus? Dieser Frage widmeten sich die rund 130 bundesweiten Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Online-Symposiums „Unternehmensführung 4.0“, das unter der Schirmherrschaft von Wissenschaftsminister Bernd Sibler stattfand. In 15 Kurzvorträgen gaben Spezialistinnen und Spezialisten aus der Wirtschaft hilfreiche Tipps zur Sicherung von Existenz und Wettbewerbsfähigkeit.

Schwerpunkte waren Praxisberichte über Managerabsicherung, die Bekämpfung von Unternehmenskriminalität und Haftung bei Defiziten

im Prozess der Digitalisierung und Künstliche Intelligenz sowie spannende Impulse zu Integrierten Managementsystemen als agile und nachhaltige Präventionsinstrumente im Unternehmen. Weiter ging es um Tax Compliance und die Steuerehrlichkeit im digitalen Zeitalter sowie die Automatisierung eines Tax-Compliance-Managementsystems. Wie gelebtes Risiko- & Compliance-Management im Gesundheitswesen funktioniert, erfuhren die Gäste in weiteren Beiträgen.

Im kommenden Jahr wird das Symposium am 01.04. stattfinden. Der entsprechende Masterstudiengang startet wieder im September.

Energiewende im Fluss

Vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer: Die Donau zählt zu den ältesten europäischen Handelsrouten und verbindet zehn Länder miteinander. Diese Rolle kommt ihr auch im EU-Projekt DanuP-2-Gas zu. Unter der Leitung von Prof. Dr. Raimund Brotsack entwickelt das Team am Technologiezentrum Energie der Hochschule Landshut ein Konzept, um die Abkehr von fossilen Brenn-



stoffen in den Ländern entlang der Donau zu beschleunigen. Mit an Bord sind 14 Partnerinnen und Partner aus ganz Europa, darunter auch die TH Deggendorf. Die Idee der Forschenden ist einmalig: Sie wollen Energie aus Biomasse und erneuerbaren Energiequellen – wie Sonnen- und Windenergie – langfristig in Form von erneuerbarem Erdgas speichern. Die Folgen: Weniger CO₂ in der Atmosphäre und eine geringere Abhängigkeit von fossilen Erdgasimporten. Das Projekt wird vom Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) sowie von Instrument for Pre-Accession Assistance (IPA) gefördert. Die gesamte Projektsumme liegt bei über 2,5 Mio. Euro.

Das DanuP-2-Gas-Team des Technologiezentrums Energie (v. l.): Robert Hahn, Prof. Dr. Raimund Brotsack, Astrid Heindel, Dr. Reinhart Schwaiberger; weiteres Teammitglied (nicht im Bild): Dr. Tim Bieringer. © Dominik Wenzke / TZE

Bayerisch-österreichisches Forschungszentrum

In vier Jahren erfolgreicher Zusammenarbeit entwickelten die Hochschule Landshut und die Universität Salzburg ein gemeinsames Forschungs- und Entwicklungszentrum für die länderübergreifende Forschung und Lehre. Das damit abgeschlossene Projekt „n2m – nano to macro“ brachte die anwendungsorientierte Forschung des Landshuter Leichtbau-Kompetenzentrums (LLK) mit der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung an der Universität Salzburg zusammen. „Eine solche Kooperation im Grenzgebiet Bayern-Österreich ist bisher einzigartig und baut in den Regionen nachhaltig die Spitzenposition im Bereich Leichtbau aus“, sind sich Prof.

Dr. Nicola Hüsing und Prof. Dr. Otto Huber einig. Hüsing ist Vizerektorin für Forschung und Nachhaltigkeit an der Universität Salzburg und übernahm die Gesamtprojektleitung für n2m, Huber ist Leiter des LLK und betreute das Projekt federführend für Landshut. Die Finanzierung erfolgte im Rahmen des Förderprogramms INTERREG Österreich-Bayern durch die Europäische Union (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung, EFRE). Die Gesamtsumme betrug 3,1 Mio. Euro.

Das Team des n2m-Projekts im Jahr 2019; erste Reihe: Prof. Dr. Nicola Hüsing (Universität Salzburg) und Prof. Dr. Otto Huber (Hochschule Landshut). © Hochschule Landshut

KI in der Produktionslogistik



Am TZ PULS zeigt das Projektteam interessierten Unternehmen die praktische Umsetzung einer digitalen Infrastruktur auf. © Hochschule Landshut

Keine andere Technologie verändert derzeit unsere Gesellschaft und Arbeitswelt so rapide wie die Künstliche Intelligenz. Um auf dem Markt wirtschaftlich erfolgreich zu sein, braucht es nicht nur ein gutes Produkt, sondern auch optimierte und intelligente Produktionsabläufe. Unter der Leitung von Prof. Dr. Sebastian Meißner beschäftigt sich ein Forschungsteam am Technologiezentrum für Produktions- und Logistiksysteme (TZ PULS) der Hochschule Landshut daher intensiv mit der intelligenten Planung und Steuerung der innerbetrieblichen Logistik. Im Projekt KI-ProLog entwickeln die Forschenden Konzepte, Methoden und Algorithmen, welche die KI-basierte Produktionslogistik optimieren. Sie sollen die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum der Industrie in der Region weiter stärken. „Unser Ziel ist es, Fehlerhäufigkeiten zu verringern, die Arbeitseffizienz zu steigern und Menschen bei Entscheidungen zu unterstützen“, so Meißner. Das Projekt läuft bis Oktober 2024 und wird mit 600.000 Euro vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst gefördert.



Stabilität des öffentlichen Stromnetzes sicherstellen

Die OTH Regensburg leitet zusammen mit der Max Bögl Wind AG ein neues Forschungsprojekt: „Netzstützung und Systemdienstleistungserbringung durch eine Industriezelle mit Inselnetzfähigkeit und Erneuerbaren Energien“, kurz INZELL. Es soll einerseits der Inselnetzbetrieb einer Industriezelle der Firmengruppe Max Bögl im Falle von Versorgungsunterbrechungen ermöglicht werden. Andererseits soll dazu beigetragen werden, die Stabilität des öffentlichen Stromnetzes kostengünstiger sicherstellen zu können.

„Nach unserer Recherche dürfte es weltweit das erste Mal sein, dass sich ein Industriebetrieb dieser Größen-

ordnung ausschließlich mit fluktuierenden erneuerbaren Energien im Inselnetzbetrieb selbst versorgen kann. Ziel ist es jedoch nicht, dass sich Industriebetriebe grundsätzlich im Alltag ohne das öffentliche Netz selbst versorgen, sondern nur im Notfall sich weiterversorgen oder Fertigungsprozesse im Falle eines Versorgungsausfalls kontrolliert herunterfahren können“ erklärt Prof. Dr.-Ing. Oliver Brückl von der OTH Regensburg.

Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren und wird mit einem Gesamtvolumen von 1,65 Mio. Euro durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.



© Firmengruppe Max Bögl/Reinhard Mederer

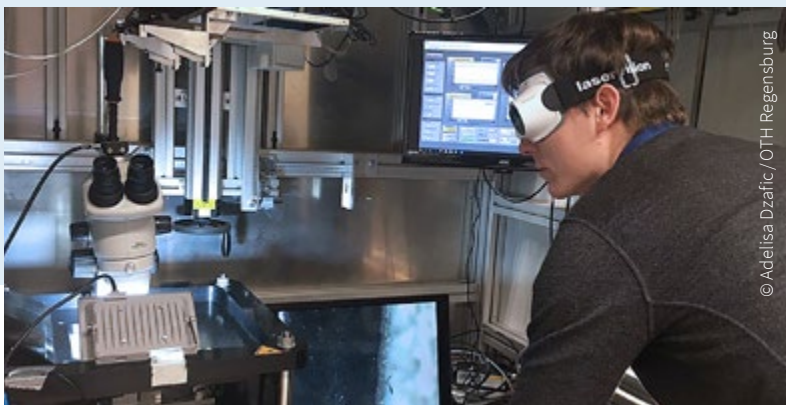
Handwerksbetrieb bietet Duales Studium an

Die Lappersdorfer Farben Bauer GmbH & Co. KG bietet ab dem Wintersemester 2021/22 die Ausbildung in Kombination mit dem Dualen Studium Betriebswirtschaft an der OTH Regensburg an. Die Basis dafür ist ein Kooperationsvertrag. „Das Handwerkliche“, so der Maler-, Lackierer- und Parkettlegermeister Hans Bauer, „lernt der Auszubildende am besten im Betrieb.“ Die Qualifikation und die Weiterbildung im Management sowie in theoretischen Fächern könnten jedoch kompakter und gleichzeitig fundierter an der Hochschule erworben werden, so der mehrfach qualifizierte Meister. Professor Claus Koss, Beauftragter der Fakultät Betriebswirtschaft, teilt diese Meinung und hat ein Beispiel aus seinem Lehrgebiet parat: Steuerrecht lasse sich an der Hochschule besser lernen, denn: „Die für Handwerksbetriebe wichtige Bauabzugssteuer etwa lässt sich auf der Baustelle nur schwierig vermitteln.“ Der Handwerksbetrieb wiederum, so Bauer, könne von den neuen Ideen der Auszubildenden profitieren.

Mehr Qualität beim Kunststoffschweißen durch medizinische Technik

Ein Tomographieverfahren, das bei Augenoperationen verwendet wird, soll aus der Medizin auf industrielle Prozesse übertragen werden. Ziel sind bessere Ergebnisse beim Kunststoffschweißen. Am Technologie Campus Parsberg-Lupburg, einem Gemeinschaftsstandort von Ostbayerischer Technischer Hochschule Regensburg (OTH Regensburg) und Technischer Hochschule Deggendorf (THD), wird im Labor Lasermaterialbearbeitung von Prof. Dr. Stefan Hierl erforscht, wie die optische Kohärenztomographie

eingesetzt werden kann, um die Qualität im Herstellungsprozess von kunststoffverschweißten Bauteilen, beispielsweise für Elektronikgehäuse in Autos, zu verbessern. Die Ergebnisse aus dem Projekt GipoWeld könnten für die Automobil-, Elektronik- und Flugzeugindustrie von großem Nutzen sein. GipoWeld läuft bis zum Sommer 2023 und wird vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) mit einer Summe von 515.000 Euro gefördert.



© Adelisa Dzafic/OTH Regensburg

IT-Lösung aus Passau für die Energiewende von unten

Mit dem „Clean Energy Package“ setzt die Europäische Union bei den Bürgerinnen und Bürgern an. Diese sollen in kleinen, autarken Energiegemeinschaften die benötigte Energie selbst aus erneuerbaren Quellen erzeugen. Wie das gelingen kann, testet das EU-Projekt „RENergetic – Community-empowered Sustainable Multi-Vector Energy Islands“ an drei verschiedenen europäischen Standorten. Die IT-Lösung für alle Standorte wird federführend von Passau koordiniert: Ein Team der Universität Passau um Prof. Dr. Ing. Hermann de Meer, Inhaber des Lehrstuhls für Informatik mit Schwerpunkt Rechnernetze und Rechnernetzwerke, ist in dem EU-Projekt für die Entwicklung passender IT-Systeme verantwortlich. Die Passauer Forscher können dabei auf Erkenntnisse und Werkzeuge zurückgreifen, die sie in anderen Projekten entwickelt haben, darunter etwa die Methode des Smart Chargings für E-Autos. „Ziel des Projekts RENergetic ist es, die Effizienz und Energieautarkie unter Einbindung der Kommunen zu verbessern und die sozio-ökonomische Machbarkeit solcher Energie-Inseln zu demonstrieren“, erklärt Prof. Dr.-Ing. de Meer.



Elektromobilität innovativ gestalten

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge gewinnen zunehmend an Bedeutung, wenn es um die Mobilität von morgen geht. Die Mobilitätswende setzt allerdings auch voraus, dass Stromnetze auf Ladeprozesse ausgelegt sind und dabei erneuerbare Energien optimal genutzt werden können. Im Förderprojekt „Bidirektionales Lademanagement – BDL“ wird eine intelligente Ladetechnologie entwickelt, die Elektrofahrzeuge ermöglicht, nicht nur Energie in die Hochvoltbatterie aufzunehmen, sondern diese auch in das öffentliche oder heimische Stromnetz zurückzuspeisen. Im Sommer 2021 geht das Projekt in eine neue Phase. Eine Testflotte soll die entwickelten Fahrzeuge mit bidirektionaler, d. h. rückspeisefähiger Ladetechnologie unter Realbedingungen erproben. Ein Projektteam der Universität Passau analysiert mittels verschiedener Messmethoden die Kundenakzeptanz und -zufriedenheit im Gesamtsystem (Zusammenspiel von Elektrofahrzeugen, Ladeinfrastruktur und Stromnetzen). Prof. Dr. Jan H. Schumann, Inhaber

des Lehrstuhls für Marketing und Innovation und Leiter des Passauer Teils, erklärt: „Durch das direkte Kundenfeedback im Pilotbetrieb können Benutzerfreundlichkeit gesteigert und eine erfolgreiche Implementierung gefördert werden.“

Neben der Universität Passau sind die BMW Group, die KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, TenneT, die Bayernwerk Netz GmbH, die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V., die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie die KEO GmbH beteiligt. Das auf drei Jahre angelegte Forschungsprojekt steht unter der Trägerschaft des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Weitere Informationen
zum Förderprojekt
finden Sie hier



Preisgabe persönlicher Daten

Sobald sich Nutzerinnen und Nutzer bewegen, hinterlassen sie Daten. Der einzelne Datensatz hat auf den ersten Blick einen geringen Wert – in der Summe aber bilden sie einen wertvollen Rohstoff. Unternehmen tauschen diese Daten zu Werbezwecken untereinander aus und können zudem neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln. Manche handeln auch damit. Der einzelne Kunde oder die einzelne Kundin kann nur schwer überblicken, wo seine oder ihre Daten bei diesem

Handel landen. Diese Praktiken werden als „Business Network Data Exchange“, kurz BNDE, bezeichnet. Wie sich das auf die Entscheidung der Nutzerinnen und Nutzer auswirkt, ihre Daten preiszugeben, dazu forschen die Passauer Wirtschaftsprofessoren Dr. Jan Schumann und Dr. Thomas Widjaja. Ziel ist es besser zu verstehen, wie der Entscheidungsprozess genau abläuft, was ihn treibt und wie solche Geschäftsmodelle gestaltet und kommuniziert werden müssen, damit Konsumentinnen und Konsumenten bessere Entscheidungen treffen können und zudem Firmen helfen, ihre BNDE-Netzwerke so zu gestalten, dass sie bei der Kundenschaft auf Akzeptanz stoßen.



© Julia Dragan / UR

Verwaltung 4.0 an der UR

Die Arbeitswelt hat sich im Kontext der Digitalisierung stark verändert. Dies gilt für Lehre und Studium ebenso wie für alle wissenschaftsstützenden Bereiche. Nicht zuletzt die Verwaltung benötigt gut laufende digitale Prozesse, um möglichst schnell und unabhängig von Ort und Zeit reagieren zu können. Das gilt für Wissenschaftseinrichtungen wie Universitäten und Hochschulen genauso wie für jedes Unternehmen. Die Universität Regensburg entwickelt zu diesem Zweck eine „Verwaltung 4.0“: Bis 2025 wird ein Prozessmanagement mit nachvollziehbaren und transparenten Prozessbeschreibungen etabliert. Daneben strebt die Universitätsverwaltung die Erhöhung des Angebots an zeit- und ortsunabhängigen Dienstleistungen für alle Angehörigen der Universität in allen Bereichen an. Das neue Prozessmanagement bietet neben Wissensbewahrung und Wissensdokumentation viele Vorteile: Es verringert Durchlaufzeiten, vermeidet Verschwendung, Wartezeit und Mehrfacharbeit, potenzielle Engpässe sind eher zu sehen. Ziel: mehr Transparenz, mehr Effizienz, gemeinsames Verständnis.

KI Campus Ostbayern trifft die regionale Wirtschaft



„Welche Chancen bietet Künstliche Intelligenz für Wissenschaft und Wirtschaft in Ostbayern?“ Mit dieser Frage beschäftigte sich der KI Campus Ostbayern in der ersten virtuellen Veranstaltung für die ostbayerische Wirtschaft am 2. März 2021. Drei Impulsvorträge zeigten zunächst neue Lösungen für den praktischen Einsatz von KI in ostbayerischen Unternehmen anhand von Beispielen aus der Logistik, Medizin und Prognoseerstellung. Anschließend tauschten sich Unter-

nehmerinnen und Unternehmer mit Forschenden in acht offenen Diskussionsrunden zu verschiedenen Aspekten im Bereich KI aus. Ziel war es, aktuelle Herausforderungen in der Wirtschaft und Verknüpfungen zur Wissenschaft an den ostbayerischen Hochschulen zu identifizieren. TRIO und das Netzwerk INDIGO (Internet und Digitalisierung Ostbayern) planen für dieses Jahr weitere Vernetzungstreffen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zum Thema KI.



Zentrum Erinnerungskultur an der UR

Die Universität Regensburg (UR) hat ein Zentrum Erinnerungskultur gegründet. Damit intensiviert die UR ihre langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit mit der KZ-Gedenkstätte Flossenbürg, die 2018 durch die Unterzeichnung einer Kooperationsvereinbarung institutionalisiert wurde. Das Zentrum versteht sich als multidisziplinäre Forschungs- und Diskursplattform zu Themen der historischen Erinnerung und des Geschichtsgebrauchs im öffentlichen Raum. Es untersucht Formen, Strategien, Instrumente und Akteure öffentlicher Erinnerungskultur und Geschichtspolitik, versucht in

experimenteller Weise, Felder und Methoden zeitgemäßer Erinnerungsarbeit zu erschließen und neu zu konzipieren, und nimmt damit auch Vermittlungsaufgaben im Bereich des Wissenstransfers wahr. Institutionell kann das Zentrum an den interdisziplinären Master-Studiengang „Public History und Kulturvermittlung“ anknüpfen. In das Direktorium des Zentrums hat das Präsidium der UR Professor Dr. Bernhard Löffler, Inhaber des Lehrstuhls für Bayerische Landesgeschichte, und Professor Dr. Jörg Skriebeleit, Leiter der KZ-Gedenkstätte Flossenbürg und Honorarprofessor an der UR, bestellt.

Mikrostudie: Physician Assistants helfen gegen Ärztmangel

Die aktuellen Trends zeigen ein Problem auf: Der Bedarf an ärztlichem Personal steigt wegen des demographischen Wandels, gleichzeitig aber sinkt die Zahl der erwerbstätigen Ärztinnen und Ärzte, die zudem zunehmend in Teilzeit arbeiten. Das macht sich insbesondere in Kliniken bemerkbar. Eine Mikrostudie hat untersucht, wie der Mangel abgefedert und ausgeglichen werden kann: durch Physician Assistants (PAs). Dabei spielt es eine wichtige Rolle, ob die PAs im Bereitschaftsdienst eingesetzt werden sollen oder nicht. Laut Prof. Dr. Stefan Sesselmann, Studiengangleiter des PA-Studiengangs der OTH Amberg-Weiden und Mitautor der Studie, ist es möglich, optimale Skill-Mixes zu errechnen, so dass zwischen zwölf und 39 % der planmäßigen Assistenzarztstellen mit PAs besetzt werden können. Dank abteilungsbezogener Analysen und maßgeschneiderter Personalkonzepte können Kliniken die Versorgung auch in Zukunft gewährleisten, so Sesselmann. Die Studie wurde in der aktuellen Ausgabe der *Zeitschrift für Führung und Personalmanagement in der Gesundheitswirtschaft (ZFPG)* veröffentlicht.



© OTH Amberg-Weiden

Digitales InnovationsLabor DIL in Neumarkt startet



Im Februar 2021 ist das Digitale InnovationsLabor (DIL) der OTH Amberg-Weiden in Neumarkt an den Start gegangen. Prof. Dr. Andrea Klug, Präsidentin der OTH Amberg-Weiden, unterstrich bei der Eröffnung dessen Rolle: „Unser nachhaltiges Bündnis soll den Bildungs-, Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Neumarkt weiter stärken. Mit dem Digitalen InnovationsLabor werden wir als Hochschule vor Ort in Neumarkt präsent sein, insbesondere mit Angeboten in der Weiterbildung, der Studienvorbereitung, der Nachhaltigkeit und Ethik sowie in der Unterstützung von Gründungsideen.“ Ein weiterer wichtiger Faktor seien die anerkannten Forschungsschwerpunkte der OTH Amberg-Weiden in den Zukunftsfeldern Digitalisierung, Künstliche Intelligenz, Klima und Energie, die auch gewinnbringend mit der Stadt Neumarkt für die Region eingesetzt



Prof. Ralph Hartleben, Wissenschaftlicher Leiter des Digitalen InnovationsLabors (rechts) und Projektmitarbeiter Philipp Hermannsdörfer bei der Eröffnung des DIL in Neumarkt.
© Sonja Wiesel / OTH Amberg-Weiden

werden sollen. Das DIL zielt vor allem auf die Unterstützung der regionalen Unternehmen bei der Gestaltung ihrer digitalen Transformation. Dabei richten sich die Angebote und Dienstleistungen an den Bedarfen der Wirtschaft im Raum Neumarkt aus.

Cloud Computing 2021

Pandemiebedingt trafen sich die führenden Security-Experten aus der ganzen Welt nicht physisch in Porto, der zweitgrößten Stadt Portugals, sondern virtuell zur jährlichen Cloud-Computing-Konferenz der International Academy, Research, and Industry Association (IARIA). Auch Vertreter*innen der OTH Amberg-Weiden nutzen die Gelegenheit, um sich über neue Trends, herausfordernde Funktionen, Cloud Computing, Grid-Netzwerke, Plattformen, Dienste und Infrastrukturen auszutauschen. Im Rahmen des Special Tracks „Cloud Cyber Security and Privacy: Readiness for the Next Decade“ machte Michael Gleißner, Forschungsmaster-Student und Mitarbeiter im von Prof. Dr. Clemens Bulitta und Prof. Dr. Steffen

Hamm geleiteten Forschungsprojekt 5G4Healthcare, den Auftakt. Er zeigte auf, welche aktuellen Schwierigkeiten im Zusammenhang von Medical-IoT-Geräten und Apps mit Anbindung an Cloud-Dienste in Bezug auf Informationssicherheit und Datenschutz bestehen. Prof. Dr. Andreas Aßmuth stellte in seinem Vortrag ein Konzept zur Sicherung von Login-Informationen in Betrieben vor, welches einerseits eine starke Authentifizierung der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ermöglicht, gleichzeitig aber deren Privatsphäre gegen illegale Arbeitsplatzüberwachung schützt. Die Idee für das Konzept stammt von Simon Liebl, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der OTH Amberg-Weiden und Doktorand an der Abertay University in Dundee, Schottland.

BELASTUNGSTEST

An der OTH Regensburg wird die Stabilität einer massiven Wärmedämmfassade (WDF) getestet: Durch Drücken einer Handpumpe wird das zuvor aufgemauerte WDF-Sturzsystem mit rund 2 Tonnen belastet und fällt nach einem leisen Knacken laut krachend in sich zusammen. Das Kalottenlager, das im hohen Bogen wegfliegt, hatte bis zum Bruchmoment die Aufgabe gehabt, mögliche Verdrehungen im Versuchsaufbau auszugleichen. Tragfähigkeitsuntersuchungen wie diese, die in Zusammenarbeit mit der Deutschen Poroton GmbH durchgeführt werden, bilden einen wichtigen Teil der Arbeit im Labor Konstruktiver Ingenieurbau unter der Leitung von Professor Detleff Schermer und seinen Mitarbeitern.

Wirbelsturm im Miniaturformat – mit einer Tornadomaschine im Mathe-Museum der Universität Passau lassen sich Tornados simulieren. Wie entstehen sie? Wie reagieren sie auf Störungen? Unter welchen Bedingungen sind die trichterförmigen Tornados am stabilsten? Um das zu verstehen, können Besucherinnen und Besucher zum Beispiel mit einem Windstärke-Regler und verstellbaren Seitenwinden an der Maschine experimentieren und so der Mathematik spielerisch näher kommen.

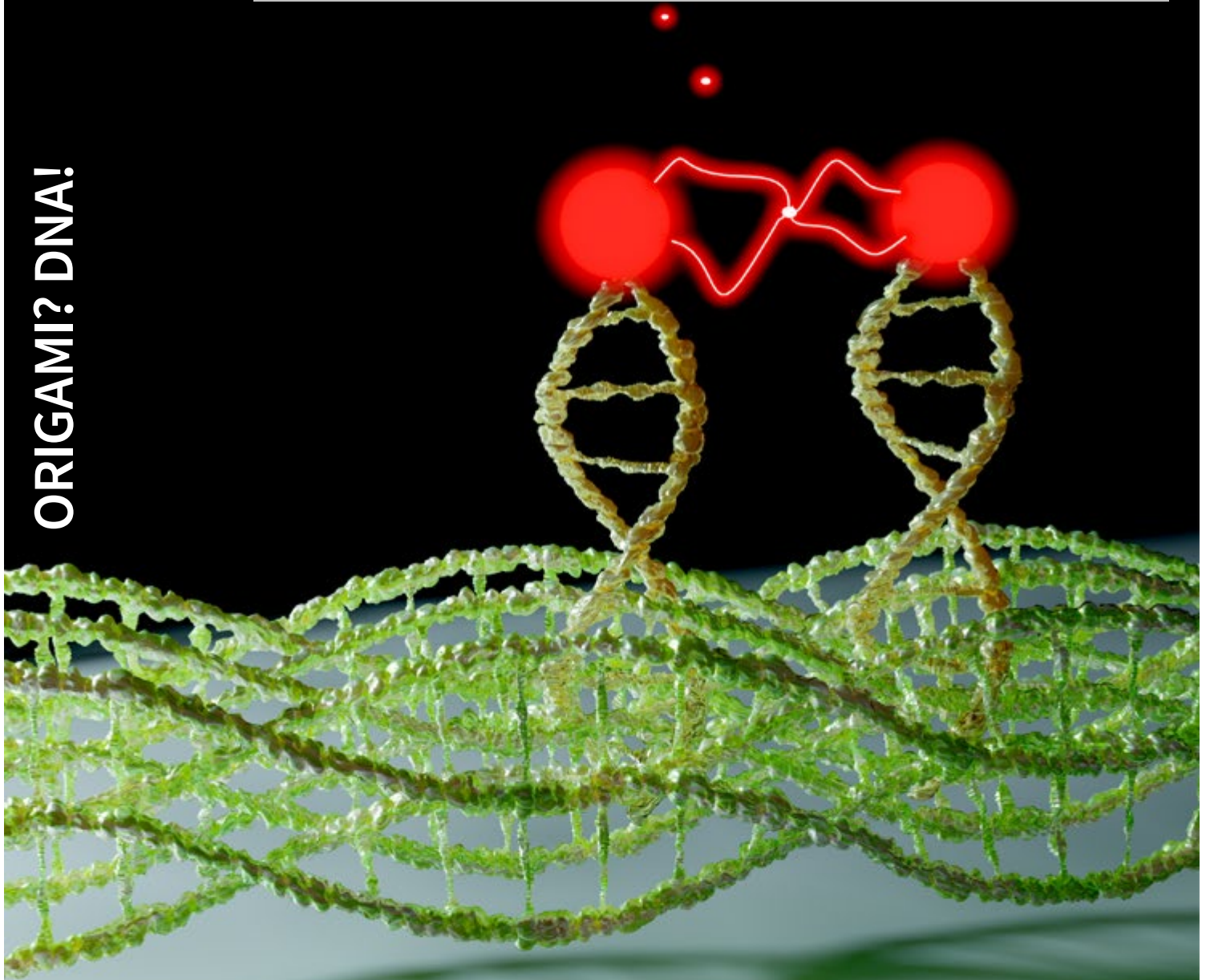
Das Mathe-Museum der Professur für Angewandte Mathematik ist eines der sogenannten „MINT-Learning Centers“, die länderübergreifend zusammenarbeiten. Ziel ist es, Schülerinnen und Schülern in der Grenzregion Oberösterreich-Salzburg-Niederbayern in mobilen, praxisnahen Workshops zu zeigen, wie sie MINT-Fähigkeiten (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) anwenden können. So soll die Begeisterung für Naturwissenschaften geweckt und für ein entsprechendes Studium motiviert werden. Zudem beteiligt sich das Mathe-Museum an der Workshopreihe „MINTwoch“, die regelmäßig – derzeit virtuell – unter der Leitung der Salzburg Research Forschungsgesellschaft stattfindet ([Termine](#)).

Die Initiative wird mit Mitteln aus dem „INTERREG-Programm Österreich – Bayern 2014-2020“ der Europäischen Union gefördert und läuft bis Ende Juni 2022.



Das geschulte Auge kann die Andromeda-Galaxie als fernen Fleck ausmachen. Dank neuester Teleskope wissen wir, dass dieser aus über einer Billion Sternen besteht. Auch im Nanokosmos erscheinen Anhäufungen einzelner Lichtquellen, wie beispielsweise Moleküle, als helle Punkte. Diese Lichtquellen auch räumlich aufzulösen, ist die Motivation der ultraschnellen Nanoskopie. Ein Forschungsteam an der Universität Regensburg um den Physiker Dr. Jan Vogelsang hat nun eine neuartige Methode molekularer Komplexe entwickelt, die auch in den Lebenswissenschaften (Wissenschaften, die sich mit Prozessen oder Strukturen von Lebewesen beschäftigen, etwa Biologie, Medizin, Biomedizin, Pharmazie, Biochemie, Chemie und vieles mehr) Anwendung finden wird. Vogelsang und sein Team platzierten einzelne Moleküle eines Farbstoffs in wohldefinierten Abständen zueinander; dabei griffen sie auf die DNA als Speichermedium der Biologie zurück, die sie so programmierten, dass sich die Moleküle durch Faltung wie gewünscht anordnen. Mit Hilfe von Licht und Spiegeln schafften sie es, die exakte Anzahl der leuchtenden Moleküle in der Origami-Struktur sichtbar werden zu lassen. So lassen sich einzelne Moleküle zählen.

ORIGAMI? DNA!



Selten gelingt die Symbiose aus Theorie und Praxis so harmonisch und gleichzeitig spannungsgeladen wie beim Running Snail Racing Team der OTH Amberg-Weiden. Die „Rennschnecken“ starten in der Formula Student, dem weltweit anspruchsvollsten und größten studentischen Konstruktionswettbewerb. Jedes Jahr wird dazu ein (voll-elektrisch angetriebener) Bolide vollständig neu entwickelt und gebaut. Mittlerweile gibt es „Motorsport Engineering“ auch als Bachelor-Studiengang. Neben der eigenständigen Entwicklung und Konstruktion schult der Studiengang auch kritisches Urteilsvermögen und ingenieurmäßiges Denken, das komplexe Probleme systematisch bewältigt. Daneben kann man die besondere Atmosphäre am Rande einer Rennstrecke hautnah miterleben. Angewandte Forschung voller Energie.



SCHNELLE RENN SCHNECKEN



AUF DEM WEG IN EIN MULTIMOBILES ZEITALTER

Mobilität ist ein Megatrend. Jede und jeder von uns möchte und muss mobil sein. Wer nicht mobil ist, bleibt stehen. Auch das Zusammenspiel von Wirtschaft, Politik und Wissenschaft spielt dabei eine wichtige Rolle. Warum? Das zeigt ein Überblick zum Schwerpunktthema dieser TRIOLOG-Ausgabe.

Die Welt des 21. Jahrhunderts verändert sich und mit ihr auch unsere Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse. Nachhaltig leben, umweltschonend fortbewegen, effizient handeln und flexibel arbeiten – das ist uns wichtig. Dabei möchten wir vor allem eins sein: mobil. Mobilität wird vom Zukunftsinstitut (Institut für Trend- und Zukunftsforschung) als Megatrend bezeichnet. Es widmet dem Thema ein ganzes Dossier: „Was wir erleben, ist eine Evolution der Mobilität. Wir stehen am Beginn eines neuen, multimobilen Zeitalters.“ Das Phänomen sei andauernd, global, facettenreich und allgegenwärtig spürbar – so werden Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Bildung von Mobilität beeinflusst. Motor der Mobilität sind Globalisierung, Klimawandel und Digitalisierung.

Aber was genau ist Mobilität? Woher kommt der Begriff und wie hat er sich entwickelt? Womit beschäftigt sich die Mobilitätsforschung? Für welche Akteure spielt das Thema eine Rolle und was sind aktuelle Trends?

Begriff und Entwicklung

Mobilitas ist das lateinische Wort für Beweglichkeit, im engeren Sinne das Vermögen, sich räumlich und physisch zu bewegen. Lange Zeit wurde Mobilität mit dieser Bedeutung eher eindimensional begriffen, teilweise war nur die adjektivische Form mobil für beweglich im Deutschen vertreten. Diese bezog sich beispielsweise in Kriegsphasen auf besonders agile Truppen. Erstmals von diesem Gedanken abstrahiert wurde der Begriff in den 1950er Jahren, um veränderte Bevölkerungszahlen in Folge von Emigration und Binnenwanderung zu beschreiben. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts erhielt der Begriff ein breiteres Verständnis. So definiert die *Brockhaus Enzyklopädie* Mobilität heute als „sozialwissenschaftliche[n] Begriff, der Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch und in andere Fachsprachen (z.B. Verkehrswissenschaft, Städteplanung, Psychologie, Volkswirtschaftslehre, Touristik) gefunden hat.“

Mobilität ist mehr als Verkehr

Im Alltag wird Mobilität primär mit Fortbewegungsmitteln wie Bus, Bahn, Automobil oder Fahrrad in Verbindung gebracht. Mobilität bedeutet allerdings mehr als nur Verkehr. Während Mobilität ein menschliches Grundbedürfnis ist, das jedem individuell und am besten grenzenlos zur Verfügung stehen soll, muss Verkehr ein Mittel für diesen Zweck sein. Konkret wird der Personen- und Güterverkehr dabei in Wegen (Verkehrsaufkommen) sowie in Personen- oder Tonnenkilometer (Verkehrsleistung) gemessen. Verkehr ist außerdem Teil der realisierten Mobilität, also der tatsächlich vollzogenen Beweglichkeit, um Mobilitätsbedürfnisse zu erfüllen. Sie grenzt sich ab von der potenziellen Mobilität. So können knappe finanzielle Ressourcen beispielsweise dazu führen, dass Möglichkeiten der Mobilität zwar vorhanden, aber nicht allen Bevölkerungsgruppen gleichermaßen zugänglich sind.

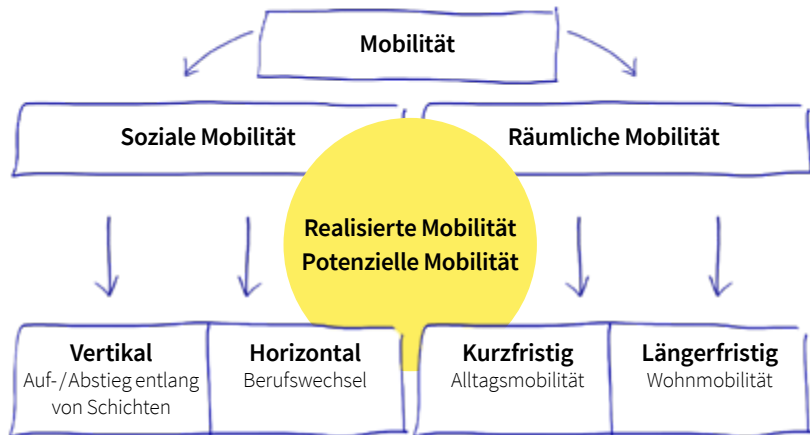
Dimensionen der Mobilität

In der Wissenschaft wird der Begriff Mobilität in Einzelaspekte gegliedert und interdisziplinär aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. So erfolgt eine weitere Differenzierung in *räumliche* und *soziale* Mobilität –

Bereiche, die sich ihrerseits wiederum unterteilen lassen. Als räumliche (oder territoriale) Mobilität wird die Bewegung von Personen und Gütern im geographischen Raum beschrieben. Hierzu gehören einerseits die kurzfristige Alltagsmobilität, aber auch längerfristig betrachtet Wohnmobilität. Diese beiden Bereiche beeinflussen sich teilweise, wenn zum Beispiel der Wohnstandort so gewählt ist, dass eine gute Infrastruktur einen schnellen Arbeitsweg im Alltag bewirkt. Typische Untersuchungsgegenstände der Forschung sind hier Migrationsprozesse, Verkehrsentwicklung sowie die Wahl von Verkehrsmitteln und deren soziale, ökologische und ökonomische Kosten.

Im soziologischen Kontext meint Mobilität die Überwindung sozialer Distanzen. Dabei geht es einerseits um Fragen des sozialen Auf- und Abstiegs – im Vergleich zur Elterngeneration oder innerhalb des eigenen Lebensverlaufs. Andererseits meint soziale Mobilität auch einen möglichen Berufswechsel innerhalb einer sozialen Schicht. In diesem Zusammenhang widmet sich die Mobilitätsforschung zum Beispiel den ungleichen Lebensverhältnissen zwischen Ost- und Westdeutschland oder dem Thema der Geschlechtergerechtigkeit.

Zuletzt haben Digitalisierung und Globalisierung eine weitere Dimension hervorgerufen: die informationelle oder virtuelle Mobilität. Informationen sind in dem Sinne mobil, als dass sie nahezu zeitgleich und ortsunabhängig an beliebige Personen übermittelt und von ihnen empfangen werden können. In diesem Zusammenhang wird oft der englische Begriff der *mobilities* verwendet.



Der Mobilitätsbegriff und seine verschiedenen Ebenen.
Quelle: eigene Darstellung (2010) nach Hammer/Scheiner 2006: 19

In dieser Ausgabe unseres Magazins möchten wir uns in unserem Schwerpunkt vor allem mit der räumlichen Mobilität in verschiedenen Aspekten befassen. Es geht um den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zum Beispiel in der Logistik, um Themen rund um E-Mobilität

und alternative Antriebssysteme wie etwa Wasserstoff, um neue Forschungsergebnisse zu den Themen Speicherkapazität und Schnellladefähigkeit, um autonomes Fahren und vieles mehr. ●

Kira Britten

Smarter Verkehr

Zunehmend verschwimmen die Grenzen zwischen Individualverkehr (Zu Fußgehen, Fahrradfahren, Kraftfahrzeuge) und öffentlichem Verkehr (für jeden zugängliche Verkehrsmittel auf Straße, Schiene und in der Luft), sagt eine Studie des Zukunftsinstituts (*Die Evolution der Mobilität*, 2017).

Multimodale Mobilitätskonzepte werden entwickelt, um den steigenden Anforderungen der Gesellschaft zu begegnen. Immer stärker wird entlang von Mobilitätsketten gedacht, bei denen mehrere Verkehrsmittel für einen Weg genutzt werden, um eine größtmögliche Effizienz zu erreichen. Insbesondere im öffentlichen Verkehr ergänzen verstärkt neue Mobilitätsformen wie Car- und Bikesharing die herkömmlichen Verkehrsmittel. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), wie zum Beispiel Apps, die Verkehrsoptionen vergleichen und eine bestmögliche Kombination vorschlagen, sollen dieses erweiterte Angebot smart optimieren. Das Schlagwort heißt Smart Mobility.

Elektromobilität und alternative Antriebssysteme

Kaum ein Thema ist derzeit so hoch im Kurs wie E-Mobilität. Emissionsfreie Elektrofahrzeuge gelten als Schlüssel nachhaltiger Mobilität und zeigen den Megatrend auf den Straßen. Denn im Unterschied zu den endlichen fossilen Kraftstoffen Benzin und Diesel gilt der regenerative Elektroantrieb als effizient, umweltfreundlich und sparsam. Politische Fördermaßnahmen wie die CO₂-Bepreisung oder der Ausbau der Ladeinfrastruktur sollen dazu führen, dass bis

2030 sieben bis 10,5 Millionen solcher Fahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sind. Auch in Unternehmen spielen die batteriebetriebenen E-Autos eine große Rolle, vor allem die Automobilbranche investiert in konkrete Forschung dazu. Darüber hinaus wird in weiteren Bereichen geforscht, etwa an langlebigeren Batterien oder an Wasserstoff-getriebenen Fahrzeugen.

Mobil auf dem Land

Trends wie Smart Mobility zeigen, dass besonders die Digitalisierung Lösungen für den erhöhten Mobilitätsbedarf bietet, allerdings konzentrieren sich diese oft nur auf die Städte. Seit Jahren ist das Stadt-Land-Gefälle groß, denn die Urbanisierung trifft ländliche Gebiete in nahezu allen Lebensbereichen: Es fehlt an Arbeitsplätzen, Grundversorgung und medizinischer Versorgung, Bildungseinrichtungen und Freizeitangeboten – aber auch an Alternativen zum Individualverkehr. Hier setzen Initiativen wie das vom Land Bayern geförderte Projekt „Digitale Dörfer“ an, die ländliche Regionen zukunftsfähig und mobil machen sollen.

Autonomes Fahren

Neben der E-Mobilität steht ein weiteres Thema im Fokus: Das autonome Fahren, eine komplexe Technologie, die vollständig ohne Fahrzeugführerin oder Fahrzeugführer auskommt. Bis sich diese Entwicklung jedoch etablieren wird, dauert es laut Expertinnen und Experten noch einige Jahre – ab 2040 heißt es in einer Auftragsstudie des ADAC. Allerdings sind teilautonome Systeme bereits recht verbreitet. Fahrzeuge werden je nach Automatisierungsgrad fünf Levels zugeordnet, deren Grenzen teils fließend sind: assistiertes Fahren, teilautomatisiertes Fahren, hochautomatisiertes Fahren, vollautomatisiertes Fahren und zuletzt autonomes Fahren. Stufe für Stufe verwandeln sich die Fahrenden in Passagiere, die immer weniger intervenieren müssen und die Fahrt flexibel mit anderen Dingen, wie zum Beispiel Arbeiten, verbringen können. Eine der größten Herausforderungen ist die Wahrnehmung, die das Auto innerhalb kürzester Zeit verarbeiten und in eine konkrete Aktion umsetzen muss.

Mobilität in Unternehmen

Die Corona-Pandemie hat verdeutlicht: Flexibles Arbeiten unabhängig von Ort und Zeit ist wichtig und wird die zukünftige Arbeitswelt maßgeblich verändern. Viele große Unternehmen sehen starkes Potenzial in der Krise, stellen auf Heimarbeitsplätze um oder bauen neuartige Workspaces zum Beispiel ohne festen Arbeitsplatz auf. Ein Recht auf Homeoffice besteht nach derzeitiger Gesetzeslage allerdings nicht, so dass diese Entscheidung der Arbeitgeberin oder dem Arbeitgeber überlassen bleibt.

LAND IN BEWEGUNG

Es wird viel geforscht zu Fragen der Mobilität in großen Städten und ihrem Einzugsgebiet. Aber wie sieht es aus in den Regionen abseits der Metropolen? Mit dem Ziel, Mobilität im ländlichen Raum zu gestalten und mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz zu verbessern, haben sich Hochschulen, Unternehmen und Institute zusammengetan und ein großes Forschungsprojekt gestartet: KIMoNo.

Konkrete Ziele

KI-basierte typübergreifende Mobilitätsoptimierung in non-urbanen Regionen – so lautet der vollständige Titel, der sich hinter der Abkürzung KIMoNo versteckt. Der Name des Projektes mag sehr wissenschaftlich klingen, die Fragestellungen und Ziele hingegen sind äußerst konkret: Unfälle und Umwege vermeiden, die Anzahl von Leerfahrten verringern, Logistikketten optimieren, CO₂-Emissionen einsparen.

Um ein möglichst ganzheitliches Bild von Mobilität jenseits urbaner Zentren zeichnen zu können, beschränkt sich das Projekt nicht auf eine einzelne Mobilitätsform, sondern untersucht verschiedenste Typen von Mobilität – ob Einzelperson auf dem Fahrrad, autonom fahrende Autos, miteinander vernetzte LKW-Konvois oder ganze Logistikketten. Pilotregion ist der Landkreis Passau und der Bayerische Wald.

Daten als Herzstück

In den Teilprojekten „Digital Logistics“ und „Data Science for Sustainable Mobility“ geht es vor allem um Verbesserungen im Bereich Warentransport und Logistik. Ein Aspekt beschäftigt sich beispielsweise damit, wie man mittels Computertomographie schnell, effizient und automatisiert Informationen zum Inhalt von Warentransporten erhält. So untersucht das Team um den Passauer Mathematikprofessor und Leiter des Instituts für Softwaresysteme in technischen Anwendungen der Informatik (FORWISS) an der Universität Passau, Dr. Tomas Sauer, wie sich mit Hilfe von CT-Scans und Künstlicher Intelligenz

Informationen zu Waren aus Seefrachtcontainern extrahieren lassen. Ziel ist es, mögliche Gefahren (zum Beispiel Schmuggelware) rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. „Logistikketten sind ein extrem komplexes System. Jede Störung hat Verzögerung zu Folge und diese gilt es zu vermeiden. Künstliche Intelligenz kann dabei helfen, aus großen Datenmengen relevante Daten herauszufiltern. So können Fehler in der Kette schneller erkannt werden“, erklärt Projektleiter Sauer.

Im Cluster Data Science for Sustainable Mobility macht ein Forschungsteam um Prof. Dr. Michael Granitzer, Inhaber des Lehrstuhls für Data Science an der Universität Passau, Daten aus verschiedenen Quellen nutzbar, um Mobilität in all ihren Bereichen zu verbessern: „Daten und Datenanalyse sind essenziell, wenn es darum geht, faktenbasierte Entscheidungen zu treffen und Mobilität zu optimieren – sowohl ökologisch, ökonomisch als auch individuell.“ Beispielsweise können mit Hilfe solcher Datenanalysen und des Einsatzes Künstlicher Intelligenz bei der Auswertung punktgenaue Vorhersagen getroffen werden, wann und wo Ware, zum Beispiel in Supermärkten, nachgeordert und geliefert werden muss. Leerfahrten und damit auch der CO₂-Ausstoß würden dadurch deutlich reduziert. Dr. Andreas Böhm, Geschäftsführer des ebenfalls am Projekt KIMoNo beteiligten Data-Product-Plattform-Anbieters ONE LOGIC, rechnet vor: „Eine Analyse mit 14.000 Handelspartnern zeigte, dass rund 50 Prozent der LKWs auf deutschen Straßen leer fahren. Mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Data Science könnte diese Zahl um bis zu 60 Prozent verringert werden, was zu 30 Prozent weniger CO₂-Ausstoß, 25 Prozent weniger Staus und 20 Prozent weniger Kosten führt.“

Vernetzter Verkehr

Neben Lieferketten und Warentransporten stehen im Projekt KIMoNo aber auch diejenigen im Fokus, die im Auto, auf dem Fahrrad oder im LKW sitzen. Das Projekt will sie mit neuen Erkenntnissen und neuer Technologie dabei unterstützen, ohne Hindernisse ans Ziel zu kommen. Ziel ist es, eine Online-Plattform zur branchenübergreifenden

Sammlung und Vernetzung von Mobilitätsdaten aufzubauen, dank derer beispielsweise Straßenschäden schneller entdeckt, Staus umfahren oder andere Hindernisse erkannt werden können.

Dabei taucht natürlich die Frage auf: Wie kann dabei die Privatsphäre des Einzelnen geschützt werden? Genau damit beschäftigt sich das Cluster „From Prototype to Production“, an dem die Unternehmen msg systems und ONE LOGIC beteiligt sind. Dabei geht es um die Frage, inwieweit Mobilitätsanwendungen und Informationen direkt an dem Endgerät, an dem sie ankommen, etwa einem Smartphone oder einem Navigationsgerät, verarbeitet werden können. Diese Verarbeitung der Daten „vor Ort“ könnte vor allem das Problem des Datenschutzes – und der damit verbundenen Akzeptanz in der Bevölkerung hinsichtlich der Sammlung und Auswertung von Daten lösen. Florian Völkl, IT-Consultant bei der msg systems AG, stellt klar: „Datenplattformen werden das Herz nachhaltiger und vernetzter Mobilität sein. Das Wichtige dabei ist, dass den Menschen klar ist, dass wir die Mobilität beobachten und nicht die Personen.“

Im Cluster Autonomous Mobility entwickeln Forschende der Universität Passau und der Technischen Hochschule Deggendorf (THD) Konzepte, um verschiedene Verkehrsmittel am Boden (z.B. autonom fahrende Autos) und in der Luft (z.B. Drohnen) zu vernetzen. „Nur auf Basis solider Daten kann eine zuverlässige, sichere Navigation gewährleistet werden – egal ob für ein Auto oder eine Drohne. Dabei geht es auch um die Erfassung der Umgebungsdynamik: Welche Fahrzeuge sind noch

unterwegs? Wohin fahren oder fliegen sie? Die Nutzung der Daten ermöglicht es, Unfälle zu vermeiden und einen sicheren Fahrbetrieb zu gewährleisten“, sagt Prof. Dr. Wolfgang Dorner, Informatikprofessor an der THD und Wissenschaftlicher Leiter des Instituts für angewandte Informatik am Technologie Campus Freyung. Grundlage dafür sind hochgenaue, intelligente Karten und Verkehrsinfrastrukturen, die mit den Fahrzeugen kommunizieren können.

Konkreter Bedarf

Um zu erfahren, wie die Bevölkerung den Einsatz von KI bei Fragen der Mobilität beurteilt, führte das am Projekt beteiligte Forschungsinstitut CENTOURIS der Universität Passau eine Befragung von Bürgerinnen und Bürgern durch. Das Ergebnis: Die Akzeptanz, Künstliche Intelligenz einzusetzen ist da, aber es gibt bestimmte Kriterien, die erfüllt werden müssen, damit neue Technologien und Methoden auch angenommen werden. „Über die Hälfte der Befragten haben eine positive Haltung gegenüber dem Einsatz von KI im Kontext von Mobilität, Neugierde ist das dominierende Gefühl. Aber viele äußern auch Bedenken oder fühlen sich nicht ausreichend informiert. Das heißt, es muss noch viel geforscht werden und belastbare Ergebnisse geben – und die Bevölkerung muss besser informiert werden“, fasst Geschäftsführer Dr. Stefan Mang die Ergebnisse der Umfrage zusammen. ●

Nicola Jacobi



© Alle Bilder:
Studio Weichselbaumer

Schaufenster der Region

Erste Ergebnisse aus den einzelnen Forschungsbereichen wurden Ende vergangenen Jahres in Passau in einer Ausstellung, dem „Schaufenster der Region“, präsentiert. Im Rahmen des Clusters „High Tech For A Sustainable Mobility“ konnten dort auch nicht direkt an KIMoNo beteiligte Akteure ihre Forschungsarbeit vorstellen. So widmete sich zum Beispiel das Technologiezentrum Energie (TZE) der Hochschule Landshut mit seinen drei Partnern (Graphit Kropfmühl, Micro-Epsilon und AKE Technologies) zwei miteinander eng verbundenen Themen: der Netzintegration von Elektro-Fahrzeugen durch den Einsatz bidirektionaler Ladetechnik und der Produktion langlebiger und zuverlässiger Batterien. Als bidirektionales Laden wird die Möglichkeit bezeichnet, die in einem Elektrofahrzeug gespeicherte Energie auch wieder ins Stromnetz beziehungsweise an einzelne Verbraucher abgeben zu können. Jedes parkende, elektrisch betriebene Fahrzeug lässt sich so als Stromspeicher für das Stromnetz nutzen.

Die Ausstellung bot die Möglichkeit, aktuelle Forschung zum Thema Mobilität einem interessierten Publikum aus Bürgerinnen und Bürgern, Studierenden der beteiligten Hochschulen und darüber hinaus einem internationalen hochkarätigen Expertengremium zu präsentieren: dem Verkehrsministerrat der Europäischen Union. Die informelle Tagung mit abschließender Zeichnung der Passauer Erklärung zeigte vielfältige inhaltliche Bezüge zwischen angewandter Forschung und übergeordneten politischen Ansätzen auf.



Förderhinweis

KIMoNo wird gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)





Prof. Dr. Tomas Sauer

Inhaber des Lehrstuhls für
Mathematik mit Schwerpunkt
Digitale Bildverarbeitung,
Universität Passau.
© Universität Passau



Prof. Dr. Michael Granitzer

Inhaber des Lehrstuhls für Data
Science, Universität Passau.
© Universität Passau



Prof. Dr. Wolfgang Dörner

Wissenschaftlicher Leiter
des Instituts für angewandte
Informatik – Technologie
Campus Freyung, Technische
Hochschule Deggendorf.
© THD



Florian Vökl

Abteilungsleiter Public Sector,
msg systems AG, Passau.
© msg systems AG



Dr. Stefan Mang

Geschäftsführer CENTOURIS,
Universität Passau.
© Universität Passau

Dr. Andreas Böhm

Gründer und
Geschäftsführer,
ONE LOGIC GmbH
Passau.
© ONE LOGIC



GEHEN ODER BLEIBEN? ZURÜCKKOMMEN!

Remigrationsentscheidungen junger Hochqualifizierter in Ostbayern

München, Regensburg, Berlin – oder vielleicht doch Eslarn, Hahnbach und Pirk? Die Wahl des zukünftigen Wohnortes bildet nach dem Abschluss des Studiums eine Schlüsselfrage im Leben junger Akademiker*innen. In den meisten Fällen verbindet sich damit auch eine Entscheidung für die boomenden Großstädte und gegen die ländlichen Räume in Bayern. Ein Lehrforschungsprojekt an der Universität Regensburg nahm das Problem in den Blick.

Besonders die nordöstliche Oberpfalz spürt die Folgen dieser Abwanderung junger Hochqualifizierter – auch Braindrain genannt – seit Jahrzehnten. Während die Großstädte so zunehmend an ihre Grenzen stoßen, weisen die Statistiken für die ländlich geprägten Landkreise Tirschenreuth, Neustadt an der Waldnaab und Amberg-Weiden bis 2039 eine negative Bevölkerungsentwicklung von teils -7,5 Prozent und mehr aus. Flankiert von einem steigenden Durchschnittsalter und Schrumpfungstendenzen im infrastrukturellen (z. B. Leerstände, Mobilität älterer Menschen) und kulturellen Bereich (z. B. Wirtshaussterben, Vereinsnachwuchs), stellt die überdurchschnittliche Abwanderung junger Akademiker*innen auch die regionale Wirtschaft vor Probleme. Wenngleich sich ihr Anteil in der Bevölkerung der

nordöstlichen Oberpfalz seit Gründung der OTH Amberg-Weiden auf rund 6,5 Prozent mehr als verdoppelt hat, zeigt vor allem der Vergleich mit München (ca. 25 Prozent) die noch immer klaffende Lücke deutlich auf.

Zurück aufs Land?

Mit dieser Problematik hat sich 2019/2020 ein einjähriges Lehrforschungsprojekt am Lehrstuhl für Vergleichende Kulturwissenschaft der Universität Regensburg beschäftigt. Rund 30 Studierende gingen der Frage nach, welche Faktoren für eine Rückkehr von Studienabsolvent*innen „aufs Land“ entscheidend sind. Auf der Grundlage qualitativer Methodik – mehrstündige narrative Interviews mit digital-gestützter Inhaltsanalyse – versuchten die Projektteilnehmer*innen hinter die Statistiken zu blicken. Ziel war es, die Entscheidung für oder gegen eine (Re-)Migration in die Nordostoberpfalz aus der Eigensicht der 39 Befragten zu verstehen und so die Debatte um ländliche Abwanderung um ein differenziertes Bild zu bereichern. Bei den Befragten handelte es sich zur Hälfte um Absolvent*innen verschiedener bayerischer Universitäten zwischen 22 und 29 Jahren mit Wurzeln in den Landkreisen Amberg-Weiden, Neustadt a.d. Waldnaab, Tirschenreuth und Cham sowie eine Vergleichsgruppe ohne ländliche Biographie.

Die Ergebnisse bestätigten teils den Forschungsstand europäischer Vergleichsstudien, brachten aber auch einige überraschende neue Erkenntnisse zu Tage. So zeigte sich, dass in der Wahrnehmung der Absolvent*innen „Land“ nicht gleich „Land“ ist. Während die Frage nach einer Rückkehr „aufs Land“ vor allem kulturelle Vorstellungen ländlicher Idylle, Ruhe und Natur aktivierte und meist positiv beantwortet wurde, zeigte die konkrete Frage nach einem Umzug in die nordöstliche Oberpfalz bei den Befragten ohne Wurzeln in der Region Stereotype von Leerstand und „Abgehängtsein“. Vor allem das Wissen über die Gegend bildet einen wichtigen Faktor. So war die Aufgeschlossenheit gegenüber einem Lebensmittelpunkt in der Region höher, je mehr persönliches Wissen vorhanden war – eine



Der Autor PD Dr. Manuel Trummer arbeitet als Akademischer Oberrat am Lehrstuhl für Vergleichende Kulturwissenschaft der Universität Regensburg. In seiner 2019 erfolgten Habilitation sowie als Ko-Gründer der Forschungskommission „Kulturanalyse des Ländlichen“ bilden die alltagskulturellen Transformationen und medialen Imaginationen der ländlichen Regionen Europas seinen Forschungsschwerpunkt.
© Vincent Schmucker

Herausforderung für das Regionalmarketing und den Tourismus, denn auch Urlaubserinnerungen an die nördliche Oberpfalz erwiesen sich als begünstigender Faktor.

Pullfaktor: Verwurzelung vor Ort

Den wichtigsten Pullfaktor bei der Entscheidung für das Land bildeten die biographischen Verwurzelungen vor Ort. Waren die Befragten vor Ort in Vereinen aktiv, verfügten sie über einen Freundeskreis und eine Familie, war die Bereitschaft für einen Umzug von der Universitätsstadt ins Dorf am höchsten. Demgegenüber standen mehrfach aber auch biographische Erfahrungen von Ausgrenzung und Beengtheit während der Jugend, was zu einer kategorischen Absage an eine Rückkehr führte.

Neben den biographischen Bezügen und dem Wissen über die Region wirken auch eine Reihe von Pushfaktoren. So klagten viele Befragte über die hohen Lebenskosten und den fehlenden Platz in der Stadt, was „irgendwann, aber noch nicht jetzt“ zu einem Umzug aufs Land führen würde.

Generell kristallisierten sich in der Studie mehrere biographische Schlüsselmomente heraus, die eine Verlagerung des Lebensmittelpunktes weg von der Stadt begünstigen. Während der Eintritt ins Berufsleben nur einen untergeordneten Faktor bildete, knüpfte sich der Wunsch nach Landleben vor allem an den Zeitpunkt der Familiengründung. Erneut bildeten die Freiräume und geringeren Lebenskosten hier die Hauptargumente – bis das erste Kind da sei, wolle man aber noch das kulturelle Angebot der Stadt genießen, so antworteten viele Befragte. Für eine dritte Gruppe bildete wiederum erst der Renteneintritt die Schwelle, (zurück) aufs Land zu ziehen – wobei hier nun aber der Anteil an Befragten ohne eigene ländliche Vergangenheit wesentlich höher lag. In der Summe ergab sich so ein Bild, dass ein Landleben vor allem mit fortschreitendem Alter und im Familienverbund erstrebenswert ist.

Hohe Mobilitätsbereitschaft

Überraschend war die untergeordnete Bedeutung des Arbeitsplatzes. Wesentlich wichtiger als ein fester Job vor Ort waren den Rückkehrer*innen weiche Faktoren wie eine intakte Natur, die Integration in die Dorfgemeinschaft, Sportmöglichkeiten und günstiger Wohnraum. Es zeigte sich, dass die Mobilitätsbereitschaft der Hochqualifizierten

sehr hoch ist. Ein Arbeitsplatz, etwa in Regensburg oder München, wäre kein Problem, sofern das ländliche Wohnumfeld den eigenen Erwartungen entspricht. Firmenansiedlungen und Gewerbegebiete wurden in dem Zusammenhang des Wunsches nach Idylle oft als „grässlich“ bewertet. Von höchster Bedeutung – das wiederum war keine Überraschung – waren dagegen schneller Internetanschluss und eine gute Anbindung an Autobahn oder öffentlichen Nahverkehr.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die nordöstliche Oberpfalz vor allem mit ihren weichen Faktoren – ihren naturräumlichen Eigenschaften, ihren Freizeitmöglichkeiten und günstigen Lebenskosten – punkten kann. Die wirtschaftliche Stärke der Region, passende, gut bezahlte Arbeitsplätze, spielten dagegen bei den befragten, hochmobilen Studienabsolvent*innen kaum eine Rolle. Deutlich fielen die Unterschiede zwischen den Befragten aus der Region selbst und jenen mit Großstadtbiographie aus. Während bei ersteren eine hohe Rückkehrbereitschaft, vor allem zum Zeitpunkt der Familiengründung, zu verzeichnen ist, kommt für die Letzteren ein Umzug aufs Land meist frühestens mit dem Renteneintritt in Frage – und auch dann hatte die nordöstliche Oberpfalz, über die oft kaum Wissen vorhanden war, gegenüber anderen ländlichen Regionen Bayerns das Nachsehen. Vor allem das Regionalmarketing, die lokale Kultur- und Freizeitpolitik sowie die digitalen Initiativen des Freistaats sollten diese Erkenntnisse herausfordern. ●

PD Dr. Manuel Trummer



FORTSCHRITT AUF SCHIENEN

Die Eisenbahn als Zukunftsmodell?

Wer glaubt, dass schienengebundene Mobilität ein Auslaufmodell sei, der irrt. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels erlebt die Eisenbahn ein Revival. Um sie jedoch tatsächlich zu einem Verkehrsmittel der Zukunft zu machen, sind noch einige Entwicklungsschritte notwendig. Die beiden Passauer Professoren Dr. Stefan Katzenbeisser (Lehrstuhl für Technische Informatik) und Dr. Urs Kramer (Lehrprofessur für Öffentliches Recht) unterstützen dabei mit ihrer Expertise.

Herr Professor Katzenbeisser, Sie beschäftigen sich mit Sicherheitskonzepten der Deutschen Bahn. Fahren Sie selber mit einem sicheren Gefühl Zug?

Katzenbeisser Ja, immer. Ich habe mich dabei noch nie unwohl gefühlt. Ich weiß, dass die Eisenbahnen relativ viel unternehmen, um das Bahnfahren sicher zu machen. Wobei man natürlich unterscheiden muss zwischen der Zuverlässigkeit, also der funktionalen Sicherheit, und der IT-Sicherheit. Ich beschäftige mich primär mit der IT-Sicherheit, insbesondere in der Leit- und Sicherungstechnik. Auf diesem Gebiet ist es tatsächlich so, dass man erst jetzt beginnt, sich Gedanken zu machen, wie man diese Systeme gegen Angriffe von außen absichert. Bisher handelte es sich meist um proprietäre, in sich geschlossene Systeme, bei denen vom Stellwerk, über das Kabel, bis hin zum Weichenantrieb und dem Signal alles von einem Hersteller kam. Solche Systeme sind natürlich teuer. Die Bahn will deshalb hin zu modular aufgebauten Systemen, bei denen man Komponenten verschiedener Hersteller kombinieren kann.

Um welcherlei Angriffe kann es sich dabei handeln?

Katzenbeisser Stellwerke, die für die Koordinierung von Weichen, Signalen und Ähnlichem verantwortlich sind, sollen zukünftig ferngesteuert werden. Es gibt dann eine Kommunikation zwischen einem Fahrdienstleiter, der weit entfernt sitzen kann und dem Stellwerk. Die Stellbefehle werden über ein Netzwerk übermittelt, und hier muss sichergestellt werden, dass diese Kommunikation nicht abgefangen und modifiziert wird.

Das sind spannende Aufgabenstellungen.

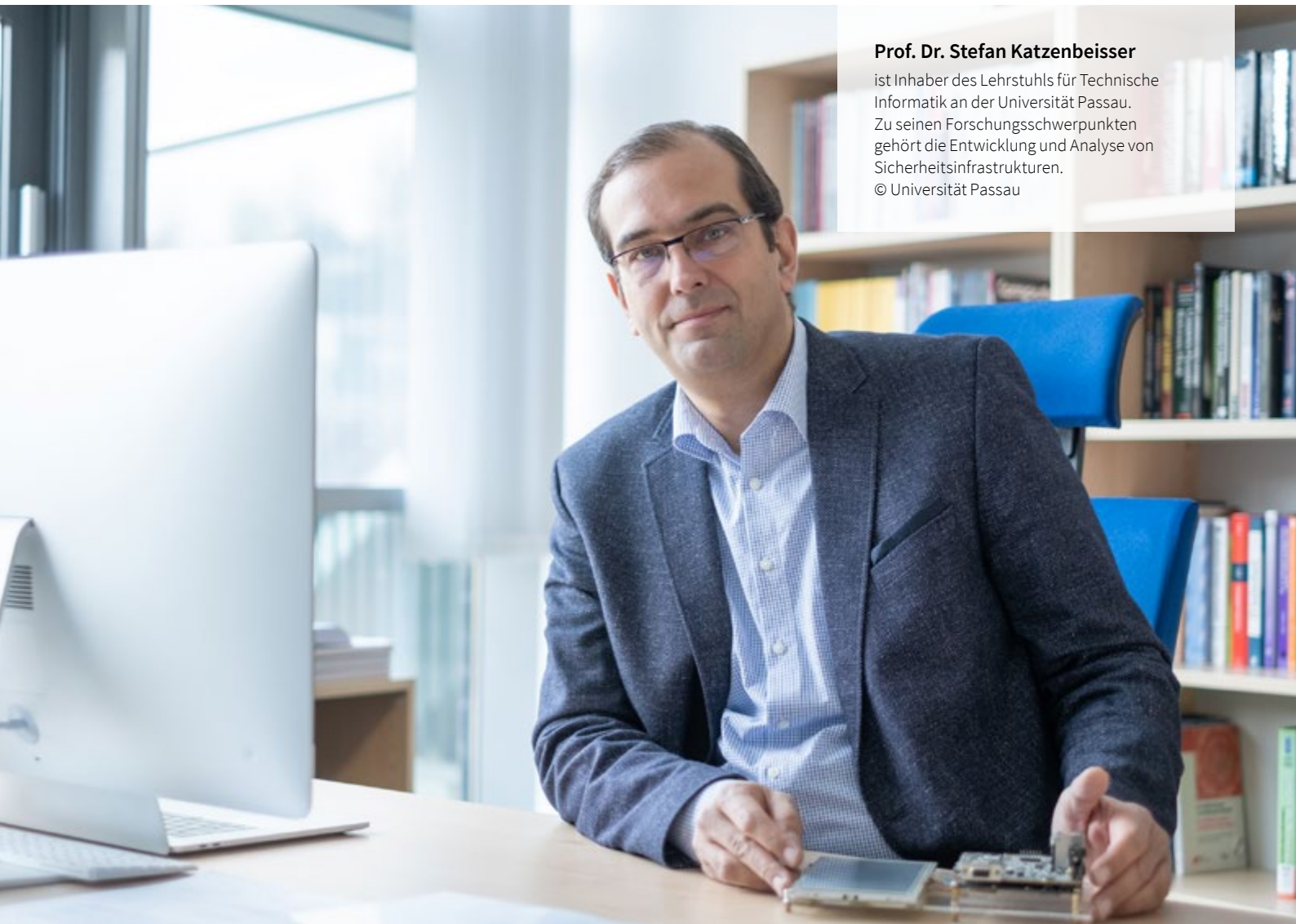
Katzenbeisser Auf jeden Fall – und gleichzeitig begeben wir uns auch auf völliges Neuland. Das betrifft zum Beispiel auch die Zulassungsprozesse: Die klassische Bahntechnik ist darauf ausgelegt, dass die Systeme 30, 40 Jahre funktionieren und auch nicht adaptiert werden müssen. In der funktionalen Sicherheit sagt man, wenn ein System einmal sicher ist, dann ist es das auch noch in 20 Jahren. In der IT-Sicherheit stellt sich das komplett anders dar. Die Rahmenbedingungen ändern sich täglich, manchmal sogar stündlich. Das heißt, ein System, das heute noch sicher ist, kann morgen schon unsicher sein. Es ist eine unglaubliche Herausforderung, diesen Aspekt in die klassischen Zulassungsprozesse zu integrieren.

Herr Professor Kramer, die Eisenbahn stellt auch einen Schwerpunkt Ihrer Arbeit dar, jedoch in einer ganz anderen Disziplin ...

Kramer Genau, ich schaue mir das Ganze aus der rechtlichen Perspektive an. Um bei dem eben genannten Beispiel der Sicherheit zu bleiben: Mein juristischer Fokus lag hier bisher auf der technischen Sicherheit. Früher war es so, dass die Eisenbahn eine staatliche Behörde war, die sowohl die Strecken als auch die Züge bereitgestellt hat. Heute ist das stark diversifiziert, so dass es etwa, wenn man einen Güterwagen bewegt, ein Unternehmen gibt, das der Eigentümer des Güterwagens ist. Ein anderes Unter-

nehmen befördert den Güterwagen, und einem wiederum anderen Unternehmen gehören die Gleise. Des Weiteren gibt es eine Werkstatt, die den Wagen unterhält, und möglicherweise noch viele andere, die sozusagen hinten dranhängen. Wann wird das nun relevant? Wenn zum Beispiel ein Unfall passiert, wie im italienischen Viareggio 2009, bei dem ein Güterzug entgleist ist und in der Folge bei der Explosion von Gaskesseln auf dem Zug schlimme Folgen eingetreten sind. Wer ist dann zur Verantwortung zu ziehen und muss vor allem auch in Zukunft für mehr Sicherheit sorgen? Das „Gleisunternehmen“? Das „Zugunternehmen“? Oder die Werkstatt? Mit solchen Fragen befasse ich mich

häufiger. Aber auch ganz andere Bereiche spielen bei meiner Forschung eine Rolle: Da geht es um den Neubau oder die Stilllegung von Strecken. Ich habe hier übrigens nicht nur mit der Deutschen Bahn AG, dem Eisenbahn-Bundesamt oder Ministerien zu tun, sondern durchaus auch mit ausländischen und kleineren Bahnunternehmen oder Bürgerinitiativen, die um eine rechtliche Klärung bitten.



Prof. Dr. Stefan Katzenbeisser

ist Inhaber des Lehrstuhls für Technische Informatik an der Universität Passau. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehört die Entwicklung und Analyse von Sicherheitsinfrastrukturen.
© Universität Passau



Prof. Dr. Urs Kramer

ist Inhaber der Lehrprofessur für Öffentliches Recht an der Universität Passau und Dekan der Juristischen Fakultät. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit ist das deutsche und europäische Eisenbahnrecht.
© Universität Passau

Die Stilllegung von Bahntrassen ist besonders in ländlichen Regionen wie dem Bayerischen Wald ein Thema. Wie wird sich Ihrer Meinung nach die Streckensituation in den nächsten Jahren entwickeln?

Kramer Die Entwicklungen hier sind recht unterschiedlich. Vor einigen Jahren steuerte es ganz klar auf einen Rückzug der Bahn aus der sogenannten Fläche hin. Mittlerweile hat sich das gewandelt, aber in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich. Der Freistaat Bayern etwa ist nicht so progressiv, was die Reaktivierung angeht, dafür wird interessanterweise in den Erhalt bereits bestehender Strecken investiert. Der große Streitpunkt sind hier immer die für eine Reaktivierung nötigen sogenannten Personenkilometer pro Kilometer Betriebslänge. Das ist eine Kenngröße, mit der man die Auslastung

beziffern kann. Wenn man die Latte hier hochhängt, haben die kleineren Bahnstrecken natürlich schlechte Überlebenschancen, gleichwohl sie nach meinem Dafürhalten durchaus eine Daseinsberechtigung haben.

Katzenbeisser Ich glaube, dass sich auch im Zuge der Digitalisierung in den kommenden Jahren einiges tun wird. Das Problem der kleinen Regionalbahnen ist ja, dass die Betriebsführung teuer und personalintensiv ist. Hier versucht man anzusetzen, indem man Betriebsverfahren einsetzt, die mit wenig Personal auskommen.

Ist die Eisenbahn ein Verkehrsmittel der Zukunft?

Katzenbeisser Das glaube ich schon, ja. Der Rückzug, den wir in den letzten 20 Jahren gesehen haben, ist weitgehend gestoppt. Ich kann mir vorstellen, dass wir zukünftig auch

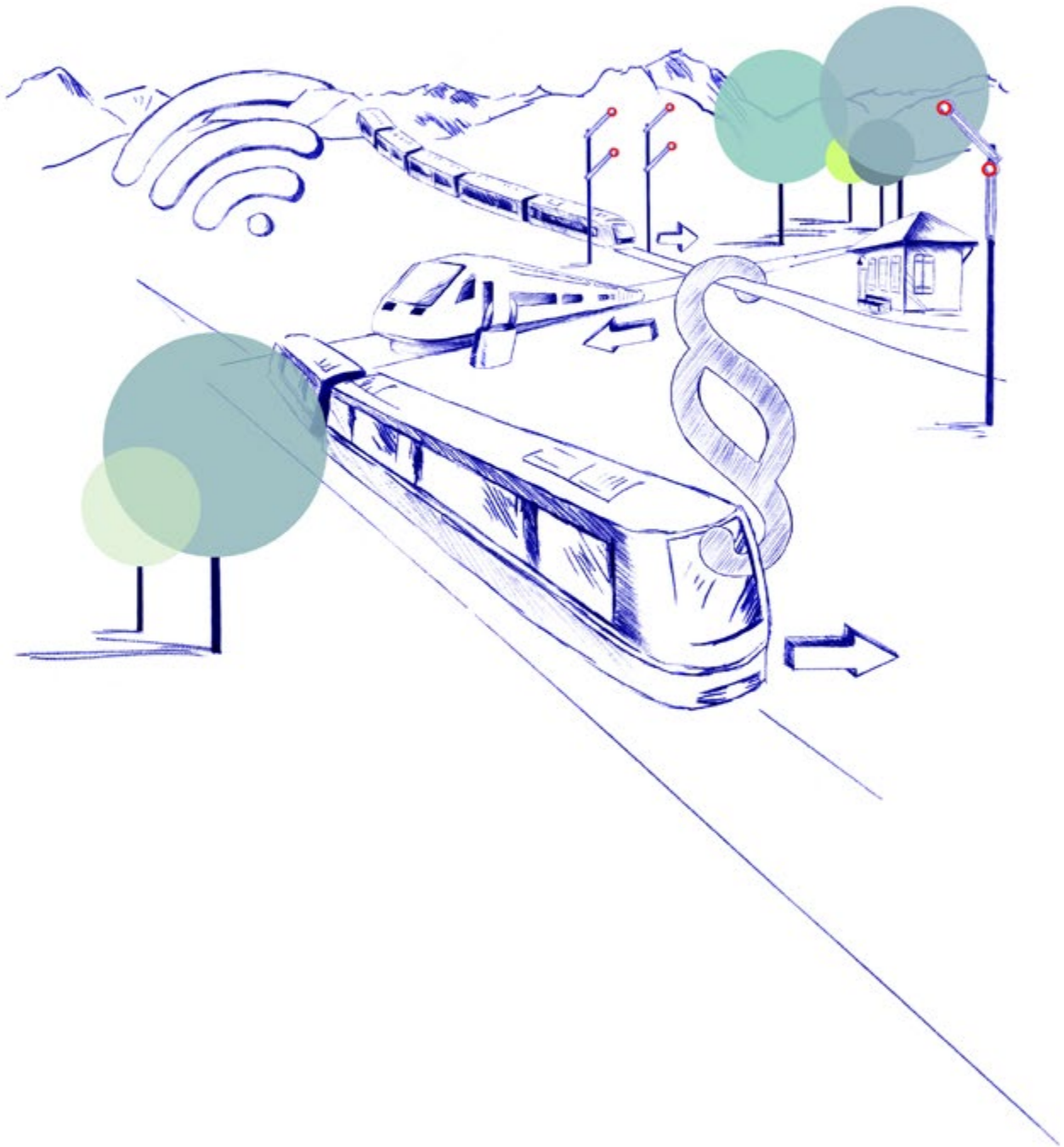
wieder einen Ausbau beobachten. Gerade bei den Strecken rund um die Ballungszentren werden wir einen Zuwachs sehen. Was die kleinen Nebenstrecken im ländlichen Raum betrifft, muss man schauen, inwiefern autonome Fahrzeuge, wie Busse, hier eine wirkliche Konkurrenz darstellen können.

Kramer In der Personenbeförderung sehe ich für die nächsten Jahre auch Potenzial. Alternative Antriebstechniken, wie der Hybridzug, kommen in diesem Bereich. Schwieriger wird es wahrscheinlich im Güterverkehr. Das Problem der Eisenbahn liegt insbesondere dort, wo die Strecke nicht elektrifiziert ist, sondern ein Zug noch mit „stinkenden“ Dieselmotoren angetrieben wird. Solange es noch keine Hybridlok gibt, die stark und zugleich preiswert genug ist, um ganze Güterzüge auf nicht-elektrifizierten Strecken wirtschaftlich zu ziehen, wird der Güterverkehr abseits der elektrischen Strecken erstmal ein Sorgenkind bleiben.

Katzenbeisser Ich fürchte, der Einzelgüterwagenverkehr ist generell zum Sterben verurteilt, wenn nicht neue Innovationschritte kommen. Es gibt durchaus sehr viele innovative Ansätze in diesem Bereich. Die Frage ist, wie schnell man diese letztlich auf die Schiene bringen kann. Erfreulicherweise ist Deutschland – neben der Schweiz – ein Innovationstreiber auf diesem Gebiet.

Vielen Dank für das Gespräch! ●

Das Interview führte Barbara Weinert



DER MOBILITÄT DER ZUKUNFT VERSCHRIEBEN

Das Forschungszentrum Moderne Mobilität (MoMo) am Technologie Campus Plattling der Technischen Hochschule Deggendorf (THD) dreht an mehreren Rädern gleichzeitig: Neben den Bereichen Autonome Intelligente Roboter und Roboterbasierte Computertomographie entwickelt man in den drei Forschungsfeldern Energiespeicherung, Leistungselektronik und Autonomes Fahren / Fahrerassistenzsysteme Technologien für die Mobilität der Zukunft.

Leistungselektronik

Im Fokus: Ladesysteme für E-Fahrzeuge

Hier werden Lösungen entwickelt, um die gesamte deutsche Fahrzeugflotte mit erneuerbaren Energien versorgen zu können. Dazu werden zwei Ziele verfolgt: Zum einen ein langsames Ladeverfahren, um das Fahrzeug zu Hause oder am Arbeitsplatz möglichst günstig, ressourcen- und stromnetzschonend nachzuladen. Zum anderen Ultraschnellladeverfahren, um unterwegs oder an zentralen Ladepunkten in Innenstädten schnell und effizient in wenigen Minuten aufzuladen, ohne dabei das öffentliche Stromnetz signifikant ausbauen zu müssen.

“

Für eine komplett erneuerbare Mobilität ist das Thema Bereitstellung des benötigten erneuerbaren Stromes zum richtigen Zeitpunkt elementar.

Prof. Dr.-Ing. Otto Kreuzer

Elektrofahrzeuge hocheffizient mit Solarstrom laden

Im Rahmen des Projekts DirektPV forscht unser Team an einem Gleichspannungswandler mit 99 % Wirkungsgrad, um E-Fahrzeuge lokal aus „übrigem“ Strom aus Photovoltaik (PV) aufzuladen. Mit „übrigem“ Strom ist der Anteil der PV-Anlage gemeint, der nicht im Haushalt benötigt wird, sondern in das Stromnetz eingespeist würde. Dazu wird ein modularer hocheffizienter Wandler entwickelt, der sowohl eine geringe als auch eine starke Sonneneinstrahlung direkt in das E-Fahrzeug übertragen kann. Bisherige

Lösungen gehen den weniger effizienten Umweg über das Wechselspannungsnetz und können nur sehr beschränkt der aktuellen Sonneneinstrahlung nachgeregelt werden. Im ersten Schritt werden bestehende E-Fahrzeuge auf ihre Mindest-Gleichstrom-Ladeleistung untersucht. Beispielsweise brauchen Batterieheizung und Sicherheitstechnik eine gewisse Mindestladeleistung, unter der eine Ladung keinen Sinn mehr ergeben würde. Sind diese und andere Rahmenbedingungen ermittelt, wird ein entsprechender Prototyp zusammen mit dem Projektpartner FENECON entwickelt und erprobt. Langfristiges Ziel ist eine flächendeckende Direktladung von E-Fahrzeugen mit lokal erzeugtem Solarstrom – sommers wie winters, ob bewölkt oder klarer Himmel.

Was tun mit dem überschüssigen Ökostrom im Stromnetz?

Wind- und Sonnenstrom sind nicht immer konstant verfügbar. Lokal bei Besitzern einer großen PV-Anlage tritt dies recht häufig auf, wenn mittags bei Sonnenschein niemand zu Hause ist. Überregional, im deutschen Stromnetz, schwankt der Anteil erneuerbarer Energien meist zwischen 20 % und 70 %. Oft muss man damit Windräder noch nicht aus dem Wind drehen und Solaranlagen abschalten. Das führt zu dem generellen Problem, dass die Zeiten überschüssigen Ökostroms im Stromnetz im Moment einfach noch zu gering sind, als dass sich eine wirtschaftliche Verwertung lohnen würde. Eine Anlage, die von den 365 Tagen eines Jahres vier Tage läuft, rentiert sich somit in der Anschaffung nicht, aber mit steigender erneuerbarer Erzeugung werden die Zeiten des Überflusses größer werden und die Einspeicherung günstiger. Das MoMo

beschäftigt sich damit, diesen übrigen Strom so günstig wie möglich in Wasserstoff (H_2) umzuwandeln. Eine günstige Umwandlung steht im Widerspruch zu hoher Reinheit. Allerdings haben eine direkte Verbrennung oder die Nutzung als Reduktionsmittel beispielsweise für CO_2 keine allzu hohen Reinheitsanforderungen. Ziel des Projektes ist eine Demonstrationsanlage, mit der abgeschätzt werden kann, ab welcher Grenze sich die energetische Verwertung des überschüssigen Ökostroms im Netz in welcher Form rentiert.

Erneuerbar mobil

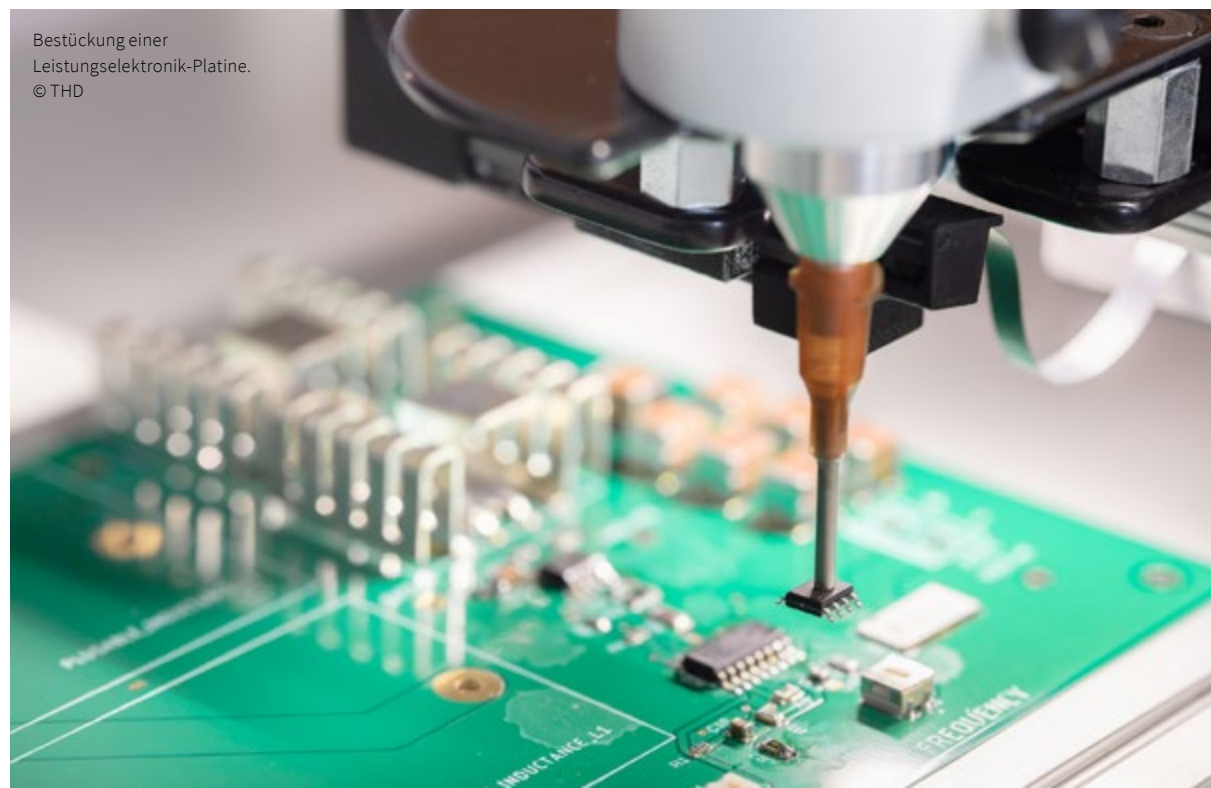
Etwa 30 % des deutschen „Energieverbrauchs“ werden von unserer täglichen Mobilität beansprucht. Darin eingeschlossen sind der Betrieb unserer 48 Mio. Autos, unsere 3 Mio. LKWs, unserer Züge, Binnenschiffe und Flugzeuge. Obwohl vor 15 Jahren der erste Tesla Roadster vorgestellt wurde, und erneuerbarer Strom 2020 schon die Hälfte unseres Verbrauchs abgedeckt hat, werden weiterhin über 90 % unserer Mobilität mit fossilen Kraftstoffen, hauptsächlich auf Basis von Erdöl bestritten.

Ideen, unsere Mobilität nachhaltig und erneuerbar zu gestalten, gibt es genug. Von nahezu allen straßengebundenen Systemen existieren mittlerweile Prototypen, die batterieelektrisch, mit H_2 oder mit Oberleitungen angetrieben werden. Teilweise, beispielsweise bei Autos, gibt es auch schon eine vernünftige Auswahl an Serienprodukten. Eine flächendeckende Umsetzung ist, wenn man will, möglich. Bei weitem noch nicht jedes Haus hat eine PV-Anlage auf dem Dach, Autobahnen und Bahnstrecken

sind noch nicht mit PV-Modulen überdacht und auch in den Wüstengegenden der Welt sind große Solarkraftwerke bisher nur vereinzelt zu finden.

Mitmachen kann jeder im Kleinen. Ich habe für mein E-Auto beispielsweise einen zweiten Stromanschluss beantragt, der dreimal täglich bis zu zwei Stunden vom Netzbetreiber abgeschaltet werden darf. Im Gegenzug kostet der Strom bei meinem Versorger Greenpeace Energy statt 30 ct/kWh nur 23 ct/kWh. Ich fahre damit um gut 20 % günstiger Auto, und habe das gute Gefühl, dass bei einer Knappheit von Wind- und Solarstrom die Aufladung meines Autos unterbrochen wird. Da meine Wallbox zu Hause etwa 100 km Reichweite pro Stunde nachlädt, ist der Akku nach ein paar Stunden wieder voll, so dass die Abschaltzeiten keine wirkliche Einschränkung darstellen.

Und auch denjenigen, die sich so gar nicht mit Stromleitungen und Windrädern arrangieren wollen, könnte man noch die Möglichkeit anbieten, aus dem günstigen russischen Erdgas (1-2 ct/kWh ab deutscher Grenze) den Kohlenstoff abzuspalten. Es ist eine amüsante Vorstellung, wenn wir mit der so gewonnenen Kohle die zuvor ausgebeuteten Kohlelagerstätten wieder auffüllen. Auf der einen Seite der Grube werden die letzten Reste aus den Kohleflözen für die verbliebenen Kraftwerke gebaggert, und auf der anderen Seite schütten wir hochreinen Kohlenstoff wieder hinein. Bei dieser Technologie verliert man mindestens die Hälfte der im Erdgas gespeicherten Energie, aber erhält dafür fast klimaneutralen H_2 zu verhältnismäßig günstigen Preisen.



Bestückung einer
Leistungselektronik-Platine.
© THD

Jetzt müssen also „nur“ noch die Prototypen in die Serie überführt und die Gesellschaft überzeugt werden, die Mobilität in allen Bereichen umzustellen. Wir Wissenschaftler haben die Aufgabe, sowohl die Serieneinführung mit besonders innovativen Konzepten zu unterstützen, als auch neue Ideen für die Zeit nach der Umstellung der straßengebundenen Mobilität auf erneuerbare Energien zu präsentieren. Schiffe und Flugzeuge warten noch auf passende langstreckentaugliche Technologien, und das innerhalb der letzten 200 Jahre ausgestoßene Treibhausgas muss auch wieder aus der Atmosphäre gezogen werden. Mein persönlicher Favorit ist die Reduktion des CO₂s nach erfolgter Anreicherung aus der Luft zu elementarem Kohlenstoff. Die Kohlelagerstätten zeigen, dass damit eine über Millionen von Jahren lange sichere Einlagerung möglich ist. Nachteil ist natürlich, dass wir etwas mehr als die in früherer Zeit freigesetzte Energie wieder für die Rückwandlung aufwenden müssen. Aber solche mit erneuerbaren

Energien versorgte Anlagen hätten den großen Charme, dass wir erstmals einen ehrlichen Preis für den Ausstoß von Treibhausgasen festlegen könnten. Nämlich die Kosten, um sie im Nachhinein wieder aus der Atmosphäre zu ziehen. ●

Prof. Dr.-Ing. Otto Kreutzer



Otto Kreutzer ist geboren und aufgewachsen in Weiden/OPf. und studierte Elektrotechnik an der FH Landshut. Anschließend promovierte er am Fraunhofer IISB in Erlangen/Nürnberg. 2019 übernahm er an der THD eine Forschungsprofessur für Leistungselektronik und entwickelt am MoMo mit seinem Team Lösungen für eine komplett erneuerbare Mobilität. © THD



Autonomes Fahren / Fahrerassistenzsysteme

Im Fokus: Lösungen für das autonome Fahren

Ein Schwerpunkt liegt auf der Auswertung der Daten von Sensoren und der Kommunikation im Fahrzeug mittels geeigneter Algorithmen. Neben klassischen Verfahren nutzt man verstärkt KI-Methoden für Objekterkennung/-klassifikation und zur Erkennung von Anomalien. Dabei werden bei der Funktionsentwicklung respektive der Funktionsabsicherung zum einen real messtechnisch erfasste Daten und zum anderen synthetisch erzeugte Daten herangezogen.

“

Im synthetischen Umfeld ist es einfacher, fein abgestufte Varianten zu generieren und eine eindeutige Wiederholbarkeit zu ermöglichen.

Prof. Thomas Limbrunner

Das Projekt iAATG beschäftigt sich mit innovativen Lösungsansätzen zur Absicherung des Gesamtfahrzeugs auf Anlauftauglichkeit speziell im Kontext des automatisierten Fahrens. Anlauftauglichkeit bezeichnet dabei einen aufwändigen Prozess, dessen Endergebnis die Produktionsfreigabe auf qualitativ höchstem Niveau zum Ziel hat. Ein Schwerpunkt im Projekt ist die Analyse sogenannter Single Events. Ein Single Event ist eine einmalig auftretende Anomalie, bedingt durch die hohe Funktions- und Systemkomplexität. Beispielsweise wird eine Vielzahl von Fahrzeugvarianten und Ausstattungsoptionen betrachtet, von der Farbe des Fahrzeugs bis hin zum Reifenprofil, und auf mögliche Wechselwirkungen etwa mit der Sensorik hin analysiert. Hierfür bringen wir Algorithmen auf Basis von KI zum Einsatz, die in der Lage sind, relevante Muster in großen Datenmengen zu erkennen. KI hilft also bei der Identifikation und Analyse möglicher Funktionseinschränkungen bei bestimmten Ausstattungskombinationen und stellt sicher, dass alle Fahrzeuge, die in Kundenhand übergeben werden, höchste Qualitätsansprüche erfüllen.



Ein weiterer Schwerpunkt im Projekt ist die Absicherung automatisierter Fahrfunktionen und die Interaktion mit den Diensten im Rechenzentrum des Fahrzeugherstellers (Backend) in der Produktion und im Serienanlauf vor dem Hintergrund einer stark zunehmenden Varianz an Softwareständen mit einer stetig wachsenden Funktionsvielfalt. Evaluiert werden sowohl konventionelle Analyseansätze einer induktiven Herangehensweise, als auch die Applikation moderner KI-Methoden. Induktive Herangehensweise meint dabei in einem ersten Schritt, methodische Ansätze für definierte Fälle zu untersuchen und in einem weiteren Schritt die gewonnenen Ansätze zu verallgemeinern oder auch einen Ensembleansatz zu bilden. Die Simulation von Umweltszenarien und eine entsprechende Variation definiert Eingangsvektoren für die Erprobung von Fahrfunktionen wie auch für die Backendanbindung. Ziel ist es also, zur Validierung der Funktion gezielt fein abgestimmte Varianten der Eingangssignale (Sensoren, Objekte, ...) genau reproduzierbar abzubilden und zu variieren. Die entwickelten Konzepte und Lösungen werden sowohl unter Laborbedingungen als auch am Fahrzeug prototypisch erprobt und bewertet. ●

Prof. Thomas Limbrunner



Thomas Limbrunner studierte Elektrotechnik an der HAW Landshut. Nach dem Abschluss als Dipl.-Ing. (FH) folgten weiterbildende Studienmaßnahmen zum Techn. Betriebswirt (IHK), zum M.Eng. Elektrotechnik sowie zum Patentingenieur. Er ist auf technisch-wissenschaftliche Lösungsansätze im automotiven Umfeld spezialisiert. Am MoMo leitet er das Labor für Autonome Systeme / Fahrerassistenzsysteme. © THD



Energiespeichersysteme

Die Arbeitsgruppe Energiespeichersysteme am MoMo befasst sich mit der Chemie und Technologie von elektrochemischen Energiespeichern, wie beispielsweise den fortschrittlichen Lithium-(Li)-Ionen-Batterien. Von besonderem Interesse sind sogenannte „High-Power-Systeme“, welche innerhalb kürzester Zeit bei nur sehr geringen Alterungseffekten geladen werden können. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Forschung an Li-Ionen-Batterien, die ohne flüssigen Elektrolyt auskommen und so eine hohe intrinsische Betriebssicherheit aufweisen. Das Verständnis der Prozesse und Vorgänge in solchen Zellsystemen soll mittelfristig zur Entwicklung von noch schnelleren und leistungsfähigeren Zellsystemen führen.

“

Die Batterie von morgen wird noch leistungsfähiger und vor allem noch kostengünstiger sein.

Prof. DI Dr. techn. Michael Sternad

Im Fokus: Festkörperbatterien

Li-Ionen-Batterien, wie wir sie heute kennen, bestehen aus festen Elektroden und enthalten einen flüssigen Elektrolyten, der teils brennbar ist. Li-Ionen-Batterien werden in nahezu jedem Bereich des täglichen Lebens eingesetzt, z. B. in Smartphones, Laptops, E-Bikes, E-Fahrzeugen. Aufgrund ihrer hohen Energiedichte sind sie Energiespeicher der Wahl für viele mobile Anwendungen. Derzeit gibt es in der E-Mobilität kein vergleichbares System in Bezug auf Energiedichte (Reichweite), Leistungsdichte („PS“ des Akkus), Zyklenfestigkeit (Maß für die Alterung pro Lade-/Entladezyklus) und Lebensdauer.

Der Elektrolyt ist das Verbindungsmedium zwischen den beiden Elektroden, über das sich beim Laden und Entladen Li-Ionen bewegen. Die annähernd kugelförmigen Ionen „schwimmen“ in Flüssigkeiten üblicherweise am schnellsten. Leider sind die am besten geeigneten Elektrolyten u. U. auch brennbar, was bei Beschädigung einer Zelle (z. B. Herunterfallen des Smartphones) oder ungewollter Überhitzung eine Rolle spielen kann.

Technologieträger automatisiertes Fahren. © BMW



Der Ansatz einer Li-Ionen-Batterie mit einem Festkörper als Elektrolyt ist schon länger bekannt, wurde bisher jedoch meist bei nicht-wiederaufladbaren Zelltypen, wie der Li-Iod-Batterie in Herzschrittmachern, industriell angewandt. Die großen Fortschritte der letzten Jahre in der Entdeckung und Entwicklung von Li-Ionen-Festkörperelektrolyten ermöglichen im Labor bereits Batteriezellen, welche bei hohen Energiedichten wiederaufladbar sind, und das ganz ohne brennbaren Flüssigelektrolyten.

Im Fokus: High-Power-Lithium-Ionen-Batterien

Niemand wartet gerne darauf, bis beispielsweise das Smartphone oder das neue Elektroauto wieder ganz aufgeladen ist. Daraus ergibt sich ein wichtiges Qualitätsmerkmal einer Batterie: Sie soll schnell sein! Das Schnellladen, also das vollständige Laden einer Li-Ionen-Batterie in einem Zeitraum von unter einer Stunde, ist meist auch mit schon verfügbaren Standardzellen möglich. Jedoch führt dieser forcierte Ladungstransport von der Kathode zur Anode elektrochemisch zu unerwünschten Nebenreaktionen, was sich u. a. in abnehmender Kapazität, starker Batteriealterung und mitunter auch in Sicherheitsproblemen äußert.

Ziel dieses Forschungsschwerpunktes sind nicht nur neuartige Batteriedesigns, die bei geringer Alterung nicht nur schnell geladen, sondern auch schnell entladen werden können. Dies ist beispielsweise beim Einsatz in akkubetriebenen Werkzeugen (elektrische Bohrschrauber, Kreis- oder Kettensägen) oder speziellen automobilen Anwendungen von großer Bedeutung. Die Möglichkeit zum schnellen Entladen bedeutet nichts anderes als eine gewollte rasche Energieabgabe und so eine „schnelle Batterie“, die eine hohe Leistungsdichte aufweist, also viel „Kraft“ bzw. viele „PS“ freisetzt. ●

Prof. DI Dr. techn. Michael Sternad



Michael Sternad schloss Diplom- und Doktorarbeit an der TU Graz ab. Seine Forschungsinteressen liegen auf den Gebieten neuartiger Li-Mikrobatterien mit Silizium-Hochenergieanoden, Li-Festkörperbatterien sowie im Studium der Alterungseffekte von Li-basierten Systemen. Seit 2019 ist er Professor an der THD für das Gebiet der „Chemie und Technologie elektrochemischer Energiespeicher“. © privat



Gloveboxraum –
Teil des neuen Batterielabors.
© THD

29.09.2021 | 09:00–17:00 Uhr | OTH Amberg-Weiden

ZUKUNFT OSTBAYERN

Wohin entwickelt sich die Region? Fragen | Antworten | Impulse



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden



Netzwerken ist eine Voraussetzung für dauerhaften Erfolg. Die TRIOKON 2021 bringt innovative Netzwerke der Region zusammen. Nutzen Sie die Möglichkeit, Neues zu entdecken, interessante Partner kennenzulernen und bei den entscheidenden Themen mitzureden.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Veranstalter: Hochschulverbund TRIO
transfer-und-innovation-ostbayern.de/trikon

Beteiligte Hochschulen:

OTH Amberg-Weiden, TH Deggendorf,
HAW Landshut, Universität Passau,
OTH Regensburg, Universität Regensburg

TRIOKON 2021

Die Transferkonferenz für Wirtschaft,
Wissenschaft und Gesellschaft

VORWÄRTS MIT WASSERSTOFF

Mehrere Professoren forschen an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg (OTH Regensburg) an innovativen Wasserstofftechnologien.

Anwendungsgebiete liegen in den Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr. Der Artikel gibt einen Überblick über die aktuellen Forschungen auf diesem Gebiet.

Die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energieträger ist essenziell, um die Energiewende zu vollziehen. Ein wichtiger Baustein dazu ist die Wasserstofftechnologie, an der auch an der OTH Regensburg intensiv geforscht wird. Bereits heute ist absehbar: Aufgrund verschiedenster Faktoren, wie etwa Speicherdichte, Abwärmenutzung, Lebensdauer, Robustheit und Dynamikumfang, wird sich eine flächendeckende Wasserstoffwirtschaft nicht mit einer einzelnen Technologie realisieren lassen. Dies betrifft alle drei Grundpfeiler einer Wasserstoffwirtschaft: Die Erzeugung, die Speicherung mit Verteilung und letztlich die Nutzung.

Wasserstoff im Transportsektor

In dem von Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Rabl geleiteten Labor H_2T^2 (Hydrogen Technologies for Transport) werden Forschungsvorhaben gebündelt, die wasserstoffbezogene Lösungen für den Transportsektor suchen. Die Herangehensweise ist ganzheit-

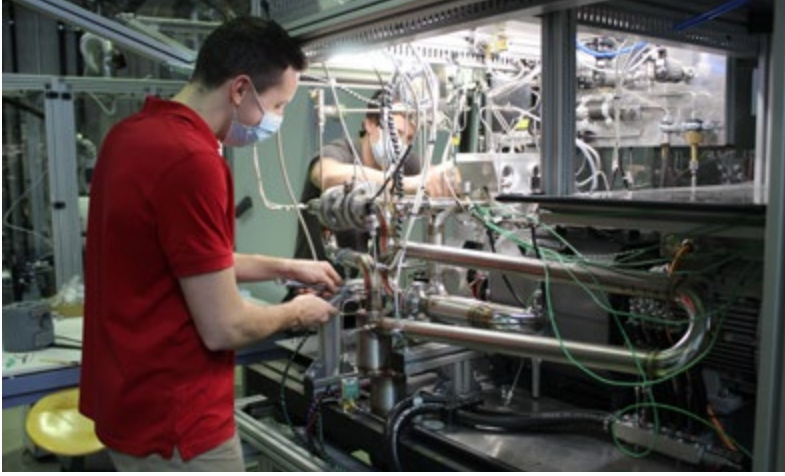
lich und reicht von der Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff (H_2), über seinen Transport bis hin zu seinem Nutzen im Verkehrssektor. „Hier wird es keine flächendeckenden Pauschallösungen geben“, sagt Rabl. „Statt entweder oder muss es heißen sowohl als auch.“

Eines der Forschungsprojekte in Rabls Labor H_2T^2 trägt den Namen H_2KaREE (Entwicklung eines H_2 -/ CH_4 -Kreiskolbenmotors als Range Extender für E-Nutzfahrzeuge). Konkret arbeiten die beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter Christian Seitz und Ottfried Schmidt hier gemeinsam mit der Firma EVS Elektronik aus Untergriesbach an der Entwicklung eines mit Wasserstoff betriebenen Kreiskolbenmotors als Reichweitenverlängerer (Range Extender), mit dessen Hilfe E-Nutzfahrzeuge zwischen zwei Ladevorgängen substantiell länger betrieben werden können.

Ottfried Schmidt erläutert, dass gerade bei E-Nutzfahrzeugen eine Verbesserung dringend erforderlich ist: „Mit reinem Batteriebetrieb stößt man in diesem Bereich schnell an Grenzen.“ So brauchen diese größeren Fahrzeuge nicht nur im Antriebsbereich mehr Leistung, sondern es kommen auch zusätzliche Nebenverbraucher wie etwa Kehrmaschinen, Schneefräsen oder Kühlaggregate dazu. „Dieser Mehrbedarf kann mit dem Range Extender gedeckt werden, indem an Bord Strom aus einem rasch nachtankbaren Brennstoff erzeugt wird, der den mittleren Leistungsbedarf deckt, beziehungsweise mit dem die Batterien im laufenden Betrieb nachgeladen werden können“, führt Schmidt weiter aus. Ein so nützlicher wie angenehmer Nebeneffekt ist, dass die anfallende Abwärme zur Fahrzeugbeheizung genutzt werden kann.

Die technologische Herausforderung der Entwicklung, die noch an ihrem Anfang steht, besteht darin, einen wahlweise mit Wasserstoff oder Biomethan betriebenen Kreiskolbenmotor mit einem hohen Wirkungsgrad zu konstruieren, der eine hohe Lebensdauer hat sowie im Betrieb leise und nahezu emissionsfrei ist. Außerdem soll er wenig Kraftstoff verbrauchen und am Ende zu einem marktfähigen Preis gebaut werden können.





Christian Seitz (vorne) und Ottfried Schmidt arbeiten am aktuellen Forschungsaufbau eines wasserstoffbetriebenen Einzylinder-Versuchsmotors mit geschlossenem Gaskreislauf.
© Florian Hammerich / OTH Regensburg

Quartiersentwicklung mit 100 % regenerativer Energie

Das Projekt QUARREE100 untersucht, wie Wind, Sonne und Biomasse in andere Energieformen umgewandelt, gespeichert und verteilt werden müssen, um im Stadtquartier eine wettbewerbsfähige, zuverlässige und nachhaltige Energieversorgung zu ermöglichen. Konkret geht es darum, im Heider Stadtquartier Rüsdorfer Kamp Lösungen zu finden, um die überschüssige Windenergie lokal sinnvoll zu nutzen. Heide liegt nur wenige Kilometer von der Nordseeküste entfernt. Vor Ort gibt es sehr viele Windkraftanlagen. Ein Großteil dieser Energie kann jedoch nicht genutzt werden, da die Stromtrassen in den Süden noch fehlen.

Am Forschungsprojekt arbeiten insgesamt 22 Partnerinnen und Partner, darunter Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und kommunale Einrichtungen. Ziel ist die Entwicklung von skalierbaren und übertragbaren Lösungen, die im Quartier einen hohen Anteil von erneuerbaren Energien in allen Sektoren zulassen und dabei das Quartier ins Gesamtenergiesystem integrieren. Dafür sind innovative Technologien nötig, die auf der Skala von Quartieren und regionalen Verbänden aus Siedlungen, Gewerbe und Industrie zu einer hochgradig flexiblen Versorgung mit Energieträgern inklusive der Kopplung der dazugehörigen Versorgungssysteme beitragen. Diese werden im vorliegenden Vorhaben entwickelt, getestet und im Reallabor implementiert. Des Weiteren sind übertragbar einsetzbare Werkzeuge für eine Planung von integrierten, systemdienlichen und quartiersbezogenen Energiesystemen nötig, für die ein Baukasten mit Werkzeugen von Simulations- und Analysetools bis hin zu Partizipationskonzepten entwickelt wird.

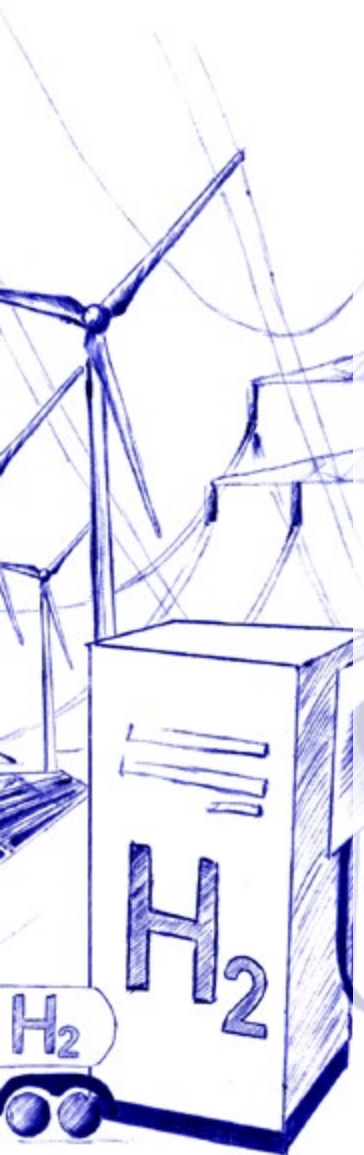
Energiespeicher als ein Schlüssel zur Energiewende

Das Projekt QUARREE100 läuft noch bis Oktober 2022 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 24 Mio. Euro gefördert. Die Forschungsarbeit an der OTH Regensburg wird mit etwa 1,4 Mio. Euro unterstützt. Die Forschungsstelle für Energienetze und Energiespeicher (FENES) unter der Leitung

von Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner arbeitet dabei an dem Bereich Energetische Systemmodellierung und Speichertechnologien. Beteiligt sind von Seiten der OTH Regensburg zudem Prof. Dr.-Ing. Belal Dawoud und Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Rabl, beide Fakultät Maschinenbau.

„Wir wollen diese Energie über die Sektorenkopplung in allen Bereichen eines Quartiers – Wohnen, Mobilität, Versorgung – nutzen. Die konkrete Anwendung dieser neuen Technologien im realen Umfeld ist für uns besonders spannend“, sagt Prof. Dr. Michael Sterner, der als Experte für Energiespeicher ein entsprechendes Standardwerk verfasst hat. Das neu entwickelte Speicherkonzept mit hoher Energiedichte auf Basis von Power-to-X kann einen Beitrag zur Energiewende leisten. Unter Kooperation dreier Labore entwickelt die OTH Regensburg ein neuartiges Speichersystem. Dieses System soll auf einem thermochemischen Energiespeicher basieren. Über einen Wasserelektrolyseur wird Wasserstoff hergestellt, der dann gespeichert wird. Eine auf die Verbrennung von Wasserstoff/Wasser/Sauerstoff-Mischungen angepasste Verbrennungskraftmaschine macht das Auspeichern möglich. Das langfristige Ziel dieses Energiespeichers ist der Einsatz im Schienen- oder Transportverkehr. ●

Ludwig Langwieder / Karina Amann



WEGWEISEND FÜR E-MOBILITÄT

Die Hochschule Landshut forscht gemeinsam mit Industriepartnern an leistungsfähigeren Lithium-Ionen-Akkus für Elektroautos. Ihr Ziel: größere Reichweiten und kürzere Ladevorgänge.

Laut dem Bundeswirtschaftsministerium ist Elektromobilität weltweit der Schlüssel zu klimafreundlicher Mobilität. Viele Verbraucher*innen kritisieren jedoch die zu geringen Reichweiten der derzeit laufenden Modelle. Nur wenige E-Autos fahren mit einer Akku-Ladung weiter als 200 Kilometer. Ein weiterer Kritikpunkt sind die langen Ladevorgänge von mehreren Stunden. Dieses Problem will die Hochschule Landshut gemeinsam mit dem Unternehmen Graphit Kropfmühl und weiteren Industriepartnern lösen. Am Technologiezentrum Energie der Hochschule Landshut forscht sie im Rahmen des Projekts COATEMO II an schnellladbaren Lithium-Ionen-Akkus mit Anoden aus neuartigen Silizium-Graphen-Kompositen. Sie sollen im Vergleich zu herkömmlichen Graphit-Anoden die Energiedichte signifikant steigern. Die Vorteile dieser Technologie: Die Akkus können schneller aufgeladen werden und die Autos längere Strecken fahren. Das wiederum könnte dazu führen, dass in Innenstädten weniger Ladestationen nötig sind.

Doppelte Energie und höhere Belastbarkeit

Bereits im Vorgängerprojekt COATEMO I erforschte die Hochschule Landshut zusammen mit Graphit Kropfmühl und dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZWS) in Ulm, wie Naturgraphit als Speichermaterial für Lithium-Ionen-Akkus veredelt werden kann. Auf diesen Ergebnissen baut Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger, Projektleiter an der Hochschule Landshut, nun auf. „Unser Laborteam hat bereits eine Verarbeitungsrouten entwickelt, die zu außergewöhnlich stabilen Elektroden aus Silizium-Graphen führt“, erklärt Pettinger. „Diese speichern weit mehr als doppelt so viel Energie als reine Graphit-Elektroden.“ Auch die Langzeit-Ergebnisse lägen damit über dem von Konkurrenzverfahren. Aufgrund ihrer schnelleren Ladefähigkeit dauere es weniger als 30 Minuten, bis der Akku wieder fast vollständig geladen sei.

Silizium als Material der Zukunft?

Für die neuen Elektroden werden mehrschichtige Graphene (Multilayer-Graphene) zusammen mit Silizium mittels heißem Gas getrocknet (Sprühtrocknungsverfahren) und zu einem Verbundmaterial verarbeitet. Das Forscherteam im Labor konnte

demonstrieren, wie sich dieses Material zu Anoden weiterverarbeiten lässt und wie die Prozesse ablaufen müssen, damit die Industrie die neuartigen Batterien später wirtschaftlich sinnvoll produzieren kann. „Die Herausforderung, neue Materialien in günstigen Produktionsprozessen verarbeiten zu müssen, finde ich sehr spannend“, so Pettinger. Vor allem der Übergang hin zu neuen Materialien im Nanometer-Bereich sei eine große Herausforderung für das Forscherteam: „Die Nano-Welt funktioniert und reagiert anders.“

Umsetzung mit Industrie

Im nächsten Projekt-Schritt steht die Umsetzung mit den Industriepartnern an. Für Dr. Robert Feher, Gesamtprojektleiter und R&D Director bei Graphit Kropfmühl, ist besonders interessant, „eine kommerziell verwertbare Lösung für den immer größer werdenden Anteil von Silizium an der Anodenmasse in Lithium-Ionen-Batterien bereitzustellen“. Graphit Kropfmühl gilt als internationaler Graphit-Profi und kann auf über 140 Jahre Erfahrung in dem Bereich zurückblicken. „Wir erwarten uns von dem Projekt Erkenntnisse darüber, wie Graphit/Graphen und Silizium verbunden werden können, um eine möglichst gute Performance in der



Das Projektteam im Bergwerk Hauzenberg, wo die Firma Graphit Kropfmühl über den Abbau von Graphit informierte. © Hochschule Landshut

Das Projekt COATEMO II (Hochenergieelektroden für die Elektromobilität) läuft bis Oktober 2021 und wird am Technologiezentrum Energie in Ruhstorf an der Rott durchgeführt. Der Projektleiter an der Hochschule Landshut ist Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger; die Gesamtprojektleitung liegt bei Dr. Robert Feher, Graphit Kropfmühl. Weitere Projektpartner sind 3M Dyneon, VARTA Microbattery, FutureCarbon und InVerTec. Die Förderung des Projekts übernimmt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Die Gesamtsumme liegt bei 1.625.000 Euro.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Batterie zu erhalten und so dem Trend der wachsenden Kapazitäten standhalten zu können“, sagt Feher.

Wirtschaft und Wissenschaft ergänzen sich

Dabei ergänzt sich das Know-how des Forscherteams mit der Expertise der beteiligten Unternehmen perfekt. „Neue innovative Ansätze werden in der Industrie aufgrund fehlender Ressourcen leider oft vernachlässigt. Die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten bedeutet daher für uns neue Methoden und Denkansätze“, so Feher, „im Gegenzug betrachten Unternehmen bzw. Endanwender in einem solchen Projekt die ökonomischen Aspekte sowie die Scale-up-Möglichkeiten. Das ist eine gute Ergänzung.“

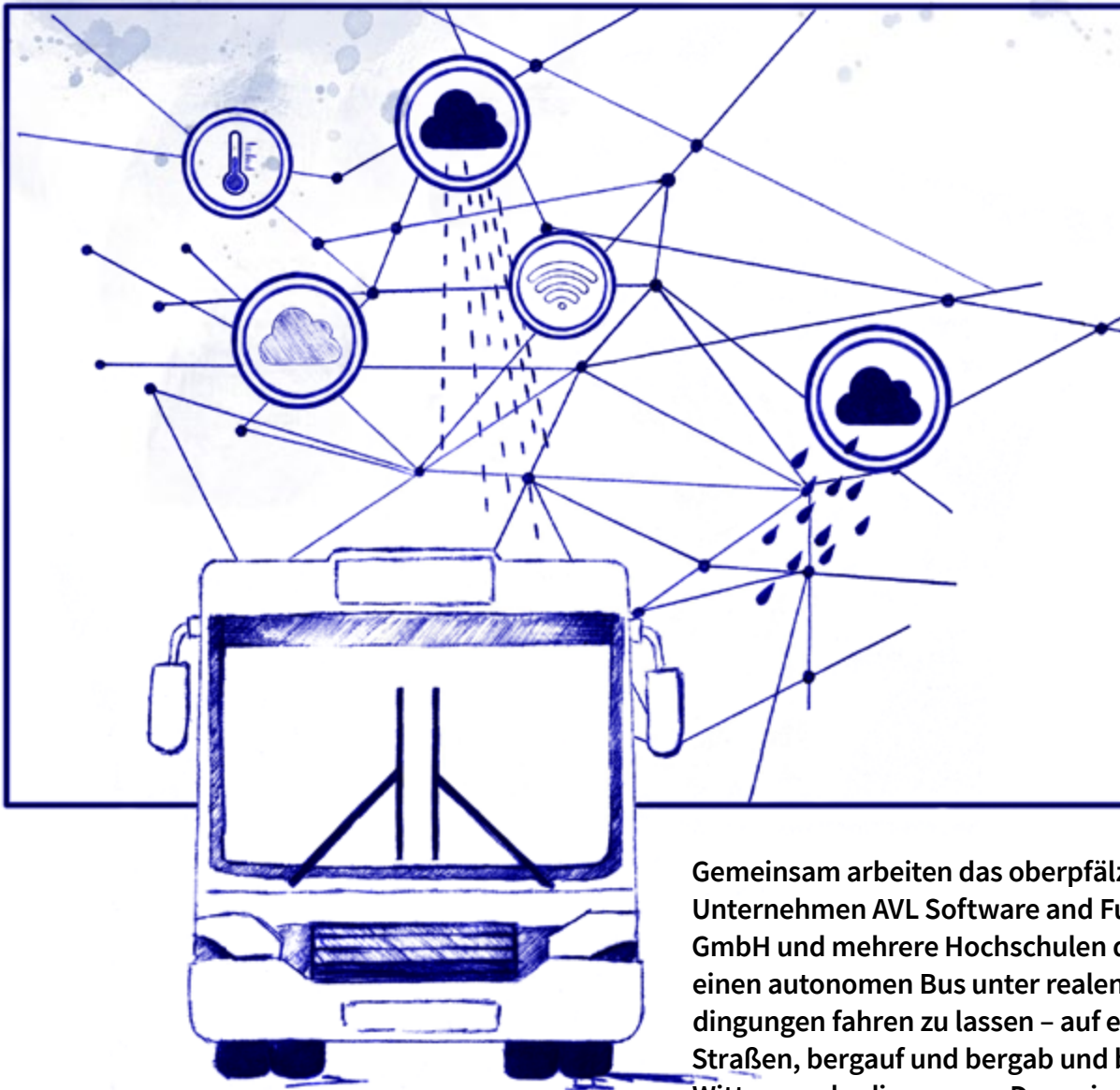
Mobilität in 50 Jahren

Welche Rolle die in COATEMO II entwickelte Technologie in Zukunft spielen wird, bleibt abzuwarten. Auf jeden Fall könne sie die Elektromo-

bilität ein gutes Stück voranbringen. „Ich finde es hochmotivierend, mit anerkannter Spitzenforschung zu einem Top-Thema der Energiewende beizutragen“, so Pettinger, „allerdings kann ich schwer einschätzen, wie die Entwicklung der Mobilität in Zukunft verläuft. Ende der 60er Jahre gab es ja Prognosen, dass Autos in Zukunft mit Atomtrieb fahren. Heute gilt die IT als Schlüssel für autonomes Fahren. Aber was kommt danach?“ Feher ergänzt: „Ich glaube, dass in 50 Jahren Verbrennungsmotoren bis auf einige Ausnahmen von Brennstoffzellen und Batterien abgelöst werden.“ Zudem werde es in Zukunft eventuell weniger relevant sein wird, ein eigenes Auto zu besitzen. Stattdessen könnten dann die Carsharing-Unternehmen eine wichtigere Rolle spielen und es den Menschen mithilfe von schnell austauschbaren Batterien ermöglichen, mobil zu sein, ohne ein eigenes Auto zu haben. ●

Veronika Barnerßoi

MOBIL IM LÄNDLICHEN RAUM



Gemeinsam arbeiten das oberpfälzische Unternehmen AVL Software and Functions GmbH und mehrere Hochschulen daran, einen autonomen Bus unter realen Bedingungen fahren zu lassen – auf echten Straßen, bergauf und bergab und bei allen Witterungsbedingungen. Dazu simulieren sie die Wirklichkeit, entwickeln Softwarelösungen und testen die Sensoren unter verschiedensten Bedingungen. Ziel ist es, die Mobilität im ländlichen Raum zu optimieren. Dazu werden auch konkrete Anwendungsfälle gemeinsam mit den Rödinger Verkehrsbetrieben definiert.

„Die große Idee ist, das Angebot des öffentlichen Nahverkehrs individueller und flexibler zu machen, um die Mobilität und somit auch die Lebensqualität im ländlichen Raum nachhaltig zu verbessern“, fasst Projektleiter Achim Przymusinski zusammen. Er koordiniert das groß angelegte Kooperationsprojekt des Regensburger Unternehmens AVL Software and Functions GmbH mit mehreren Hochschulen aus der Region. Am 2020 neu gegründeten High-tech-Standort in Roding herrschen beste Voraussetzungen, es wird geforscht, validiert und getestet, um dieses Ziel zu erreichen. Mit an Bord sind neben AVL die Universität und die OTH Regensburg, die OTH Amberg-Weiden und die Hochschule Kempten ebenso wie die Stadt Roding.

Drei Säulen für ein Ziel

Das Projekt steht auf drei Säulen: Sensoriktests, Digitalisierung und Autonomer Shuttle. Für die Tests mit hochentwickelten Sensoren wird in Roding das ADAS/AD-Sensortest-Kompetenzzentrum mit einem standardisierten Testfeld entwickelt. Dort können in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wie Regen, Nebel oder Gegenlicht Sensoren bewertet, verglichen und validiert werden. Zu den unterschiedlichen Witterungsverhältnissen kommen weitere Anforderungen hinzu, von ländlichen Straßen mit Kurven, Steigungen und Gefällen bis hin zu Überholvorgängen von landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Die im Labor gewonnenen Ergebnisse werden dann mit realen, im Straßenverkehr erfassten Daten abgeglichen. Im Bereich Sensortesten arbeitet AVL eng mit den Hochschulen in Kempten und Regensburg zusammen.

Die zweite wichtige Basis ist Digitalisierung, genauer gesagt die Verarbeitung großer Datenmengen und damit einhergehend die Entwicklung von Softwarelösungen aus den Bereichen Künstliche Intelligenz sowie Web- und App-Anwendungen. So entwickelt ein Team um Prof. Dr. Dünneweber von der OTH Regensburg eine Mobilitätsplattform zur individuellen Routenoptimierung. Prof. Dr. Andreas Schäfer und seine Forschendengruppe an der Universität Regensburg kümmern sich um den Aufbau einer Entwicklungsumgebung für Künstliche Intelligenz und der entsprechenden Datenstruktur.

Die dritte Säule des Projekts ist die konkrete Umsetzung all dieser Vorarbeit in einem autonomen Shuttle, der im Ort Neubäu bei Roding eine etwa 1,5 bis zwei Kilometer lange Strecke vom Bahnhof zum See bedienen soll. Neben der grundlegenden Forschung, die Universitäten und Hochschulen zu diesen Themen betreiben, geht es aber auch um die Erhebung aktueller Daten in konkreten

Anwendungsfällen. Einer dieser Use Cases untersucht das Mobilitätsverhalten der Auszubildenden der Sparkasse in Roding, zeichnet es auf und wertet die Daten aus.

„AVL ist die Klammer, die das Zusammenspiel der verschiedenen Partner koordiniert“, sagt Projektleiter Przymusinski. „Die erste große Aufgabe war, eine sinnvolle Problemstellung zu entwickeln. Jetzt geht es darum, die komplexen Einzelthemen miteinander zu vernetzen und gemeinsam das Projektziel zu erreichen, die Mobilität im ländlichen Raum zu optimieren.“

Die Projekte der Hochschulen im Überblick

OTH Regensburg

ADLABSENS – Entwicklung eines innovativen vernetzten ADAS/AD-Labortestplatzes für Sensoren

In aktuellen Automodellen werden durch Assistenzsysteme, hochautomatisiertes Fahren und autonomes Fahren immer mehr Sensoren verbaut. Deren Funktion und Zuverlässigkeit muss unter Laborbedingungen verlässlich für die Realsituation auf der Straße getestet werden. Unter Leitung von Prof. Dr. Rudolf Bierl wird im Projekt ADLABSENS untersucht, ob ein solcher innovativer Laborprüfstand verschiedensten Anforderungen gerecht wird. Damit soll die Testzeit im Fahrzeug verringert und ein reibungsloses und fehlerfreies Zusammenspiel der Sensoren gewährleistet werden. Der Testplatz soll flexibel und zukunftssicher auf die Anforderungen an die Sensorik in Assistenzsystemen und beim autonomen Fahren vor allem im ländlichen Raum angewendet werden können.

Flashmob KI – Flexible automatisierte herbeirufbare Mobilitätslösung mittels Künstlicher Intelligenz

Wie komme ich zum Arzt, zum Einkaufen oder zu einer Verabredung? Diese Frage ist auf dem Land gerade für junge Menschen ohne Führerschein und Ältere, die nicht mehr selbst fahren wollen oder können, zentral. Im Projekt Flashmob KI arbeitet Prof. Dr. Jan Dünneweber an einer intelligenten Routenplanung für den ÖPNV. Einfach gesagt: Busfahren nach Bedarf statt nach Fahrplan. Dazu gehört auch eine Anforderungsanalyse und Erhebung der Verkehrs- und Nutzerdaten des ÖPNV. In der Praxis geht es beispielsweise darum, die Fahrgäste für den nächsten Tag vorherzusagen, damit dementsprechend die Kapazitäten eines Bus-Unternehmens angepasst werden können, oder darum, durch Routenoptimierung die Dauer des Transports einer einzelnen Person zu verringern.

Universität Regensburg

Datcom – Software-Optimierung und moderne Algorithmen

Ziel des Unterprojekts „Datcom“ der Universität Regensburg gemeinsam mit dem Projekt „Flashmob KI“ der OTH Regensburg ist es, mit modernen IT-Techniken und -Methoden den öffentlichen Nahverkehr um ein sich flexibel und dynamisch an den aktuellen Bedarf anpassendes Angebot zu erweitern. Hierfür wird eine skalierbare Software-Architektur erarbeitet und anschließend, zusammen mit weiteren Projektpartnern, als cloudbasierte Lösung umgesetzt. Von Seiten des Teams um Physikprofessor Dr. Andreas Schäfer von der Universität Regensburg fließen Fachwissen und Erfahrung in den Bereichen Hardware, Software-Optimierung, Umsetzung und Wartung großer Software-Projekte und Verwaltung großer Datenmengen ein. Im Kern dieser Software sollen moderne Algorithmen aus den Bereichen der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens zum Einsatz kommen, z. B. für eine dynamisch optimierte Routenplanung. Das System wird so flexibel gestaltet, dass etwa in Zukunft die Integration zusätzlicher Verkehrsmittel wie autonom fahrender Busse oder E-Scooter möglich ist. Zur Umsetzung der beiden Projekte „Datcom“ und „Flashmob KI“ ist der intelligente Umgang mit Daten unumgänglich, um flexibel auf dynamische Anforderungen reagieren zu können.

OTH Amberg-Weiden

AUTBUS – Entwicklung eines autonomen Kleinbusses für den ländlichen Raum

Wer auf dem Land lebt, muss für alltägliche Erledigungen oft längere Strecken mit dem eigenen PKW zurücklegen. Ein öffentliches Nahverkehrsangebot mit hohen Taktfrequenzen ist wirtschaftlich oft nicht darstellbar. Für Menschen, die nicht selbst fahren können, kann ein automatisierter Ruf-Bus auf definierten Strecken eine effiziente und kostengünstige Alternative darstellen. Das Team der OTH Amberg-Weiden um Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß wird ein – von AVL mit Umfeldsensorik und Aktorik ausgerüstetes – herkömmliches Serienfahrzeug (Kleinbus) mit Informationsverarbeitungssystemen sowie Kommunikationsmodulen so ausstatten, dass es autonom eine Strecke in und um die Stadt Roding im Echtbetrieb „bedienen“ kann. Dazu wird es auf eine Landstraße auffahren und in den Verkehr einfädeln sowie mehrere Kreuzungen bewältigen müssen.

Um das „Sichtfeld“ des Fahrzeugs zu erweitern, setzen die Forscher Sensoren ein, die an neuralgischen Punkten der Strecke aufgestellt werden. Sie liefern ein vollständigeres Bild von der Verkehrslage als es allein die im Bus installierten Geräte könnten. Die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Server sowie Fahrzeug und Infrastruktur stellt dabei eine weitere Herausforderung dar. „Wir leisten nicht nur reine Forschungs- und Entwicklungsarbeit, sondern arbeiten sehr nutzungsorientiert“, sagt Alfred Höß. Denn der autonome Ruf-Bus soll möglichst dauerhaft, also auch nach Ablauf des Projektes weiterbetrieben werden.

Hochschule Kempten

SensIndex – Entwicklung eines Bewertungsindex für ADAS/AD-Sensoren

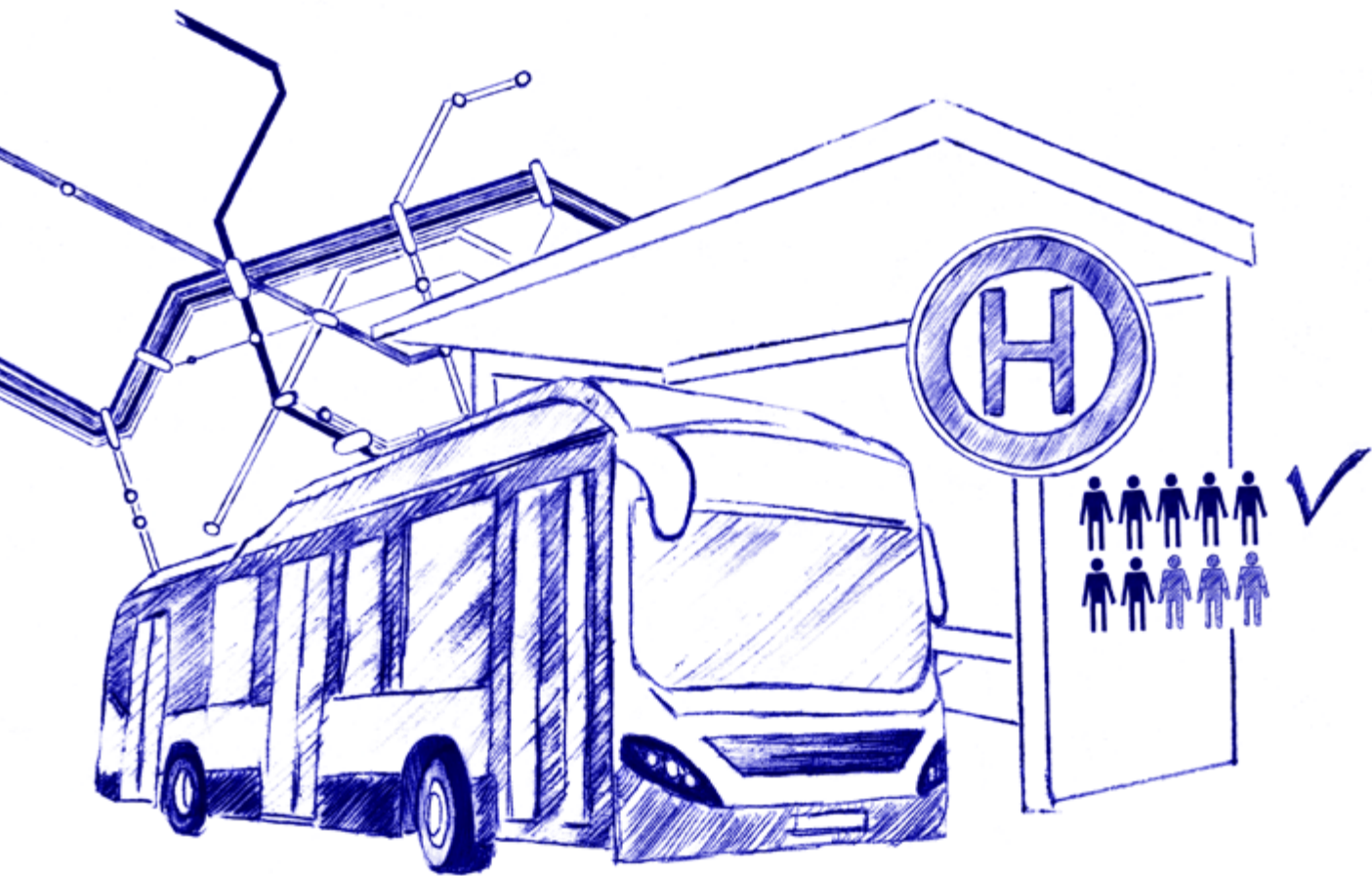
Das Projekt hat zwei große Ziele: erstens ein für die Sensorvalidierung und -typenzulassung gültiges digitales Testfeld zu definieren und mit beschreibbaren Parametern und Schlüsselindikatoren (KPIs) die Sensorgüte objektiv zu beschreiben; zweitens Sensorverhaltensmodelle zu entwickeln, die sich mittels der erzeugten KPIs parametrieren lassen. Dadurch verhalten sich die Sensormodelle in der Simulation weitgehend wie reale Sensoren. So lässt sich das Zusammenspiel mit dem Gesamtfahrzeug in der gesamten Wirkkette Sense-Plan-Act untersuchen.

Virtabs-Adsis – Virtuelle Absicherung von ADAS/AD-Sensorik in Simulation

In diesem Projekt soll ein möglichst realitätsnahes Bild des ländlichen Raums simulativ abgebildet werden. Aktuell stehen vor allem Autobahnen und das städtische Umfeld im Fokus der Aufmerksamkeit. Doch die spezielle Charakteristik des ländlichen Raums ermöglicht es, die Sensorik in einem erweiterten Anforderungsbereich zu testen. So können die verschiedenen Applikationen des automatisierten Fahrens sicherer gemacht und gleichzeitig auch im ländlichen Raum etabliert werden.

Die Projekte werden vom Freistaat Bayern gefördert. ●

Nicola Jacobi



Übertragbare Technologie entwickeln

Achim Przymusinski, Segmentleiter Digitalisierung bei der AVL Software and Functions GmbH, über Ziele und Herausforderungen des „Innovation Project Roding“.



Mit welcher Vision sind Sie in das Projekt gestartet?

Unser Ziel ist, Mobilität im ländlichen Raum zu optimieren und ein Testzentrum für Sensoren aufzubauen, die bei autonomen oder teilautonomen Fahrzeugen zum Einsatz kommen. Unter dieser Überschrift entstand die Zusammenarbeit mit verschiedenen Hochschulen in sechs Einzelprojekten, die in drei Bereiche aufgeteilt sind: die Entwicklung einer Digitalisierungsplattform, der Aufbau eines autonomen Shuttles und der Aufbau eines Testzentrums für autonome Sensorik.

Was sind die größten Herausforderungen?

Alleine die Einzelthemen sind schon sehr komplex. Sie reichen vom Aufbau und der Route eines autonom fahrenden Busses über die dynamische Planung und Softwarelösungen mit Künstlicher Intelligenz bis hin zur Sensorik. Die Themengebiete zu vernetzen und das Zusammenspiel der verschiedenen Akteure zu koordinieren, ist dann eine weitere Herausforderung.

Wo steht das Projekt gerade?

Die Projekte laufen seit etwa einem dreiviertel Jahr. Einige Meilensteine sind bereits erreicht. So wird etwa derzeit der erste Anwendungsfall umgesetzt, bei dem das Mobilitätsverhalten der Auszubildenden der Sparkasse Roding untersucht wird. Außerdem sind wir dabei, die große Halle, die wir in Roding angemietet haben, zu einer Teststrecke umzubauen – mit Regen, Nebel und Gegenlicht.

Was ist das Ziel am Ende der drei Jahre Projektlaufzeit?

Erstes Ziel ist natürlich, dass der autonome Bus fährt. Außerdem, dass ein Konzept für eine Mobilitätsplattform entstanden ist und das Zentrum für Sensortest steht. Unser Wunsch für die Zukunft ist vor allem auch, dass sowohl die Technologie des Busses als auch die Softwarelösungen übertragbar auf andere Fahrzeuge beziehungsweise Einsatzbereiche sind. Der Bus soll auch nach Ende des Projektes weiter fahren und das Testzentrum für Kunden zur Verfügung stehen. ●

Das Interview führte Nicola Jacobi

AUTONOMES FAHREN IM LIVE-TEST

In Regensburg bringt der People Mover Fahrgäste von A nach B

Der Bus kommt – pünktlich, sogar zur Wunsch-Uhrzeit, aber ohne Fahrer! Zukunftsmusik? Nein, im Gewerbepark Regensburg, wo das Stadtwerk zwei teilautonom fahrende Shuttle-Busse betreibt, wird das bald Realität. Psychologen der Universität Regensburg begleiten das Projekt gemeinsam mit verschiedenen Partnern über zwei Jahre. Sie untersuchen die Einstellungen sowie das Nutzungsverhalten der Fahrgäste unter realen Bedingungen.

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: Sie wohnen etwas abseits der nächsten Bushaltestelle oder S-Bahnstation. Trotzdem werden Sie von einem Bus abgeholt – weil Sie ihn zuvor per App gerufen haben. Er kommt pünktlich zur Wunsch-Uhrzeit, allerdings ohne Fahrer, denn der Bus fährt autonom. Sie steigen ein und das Fahrzeug bringt Sie sicher zum Ziel.

Ein derartiges Szenario liegt möglicherweise gar nicht mehr so weit in der Zukunft. Aktuelle Studien gehen davon aus, dass vollautonome und fahrerlose Fahrzeuge den Verkehr in Städten innerhalb des nächsten Jahrzehnts disruptiv

verändern werden (Deloitte, 2019; Heineke et al., 2019). Dies betrifft auch den öffentlichen Nahverkehr, der gefördert sein wird, konkurrenzfähige Alternativen zu autonomen Shuttle-Services der Privatwirtschaft zu entwickeln. Doch werden die Menschen autonomen Fahrzeugen oder (teil)autonomen Shuttles im öffentlichen Nahverkehr als Alternative zu herkömmlichen Verkehrsmitteln akzeptieren?

Der People Mover

Um diese Frage zu beantworten und sich dabei auf echte Erfahrungen von Nutzerinnen und Nutzern zu stützen, gibt es im Gewerbepark in Regensburg bald die Möglichkeit, die Zukunft der Mobilität live zu erleben – im People Mover. Zwei dieser teilautonom fahrenden Shuttle-Busse wird das Stadtwerk Regensburg dort in den kommenden zwei Jahren betreiben. Ein Verbund aus sechs Partnern begleitet das Projekt und hat sich zum Ziel gesetzt, die verschiedenen sozialen und technischen Aspekte zu erforschen. Ziel ist es herauszufinden, welche Voraussetzungen notwendig sind, um später eine höhere Automatisierungsstufe zu erreichen.

Ein Partner des Verbundes ist die Universität Regensburg. Der Lehrstuhl für Sozial-, Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie von Professor Dr. Peter Fischer widmet sich der Untersuchung der psychologischen Aspekte bei der Nutzung der Shuttle-Busse. Das Team um Peter Fischer wird die Einstellungen sowie das Nutzungsverhalten

Autonomer Shuttle Regensburg (APR)

• APR ist ein Verbundprojekt mit sechs Partnern aus Industrie und Wissenschaft, voraussichtlich gefördert durch die Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Die Projektlaufzeit beträgt 28 Monate. Konsortialführende dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekts ist die *das Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH*. Die *das Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH* ist Eigentümerin und Betreiberin der autonomen Busse, die auf einer öffentlichen Strecke im Gewerbepark Regensburg verkehren. Sie stellt den Partnern eines der zwei Fahrzeuge für weitere technische Einbauarbeiten zur Verfügung. Dieses Fahrzeug wird jedoch auch weiterhin auf der Strecke im Gewerbepark Regensburg im Einsatz sein.

- Die zwei autonomen Busse der französischen Firma Navya sind teilautomatisierte Fahrzeuge der Stufe 2, die eine Anwesenheit und den Einsatz eines „Fahrers“ (Operator) voraussetzt. Dieser Operator kann bei besonderen Situationen das Fahrzeug jederzeit manuell steuern und ist ebenfalls die erste Ansprechperson für die Fahrgäste.
- Die Fahrzeuge können bis zu acht Personen aufnehmen, die Mitfahrt ist für alle Fahrgäste kostenfrei. Die autonomen Busse verkehren im Gewerbepark Regensburg mit einer Höchstgeschwindigkeit von 18 km/h. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Sensoren und einer einprogrammierten Karte erkennt das Fahrzeug seine Umgebung und reagiert angemessen auf die jeweilige Verkehrssituation. ●

Marco Krakowitz

verhalten der Fahrgäste unter realen Bedingungen über längere Zeitverläufe hinweg untersuchen. Dadurch, dass die Fahrgäste autonome Mobilität zum ersten Mal live erleben, können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Aussagen über Entwicklungsverläufe bei den Einstellungen der Fahrgäste erheben. Neben einem Mix aus qualitativen und quantitativen Befragungen sind auch mehrere Experimente geplant, um beispielsweise verhaltensökonomische Prinzipien zu testen. Auf diese Weise können die Bedingungen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Nutzung derartiger Shuttle-Busse im öffentlichen Nahverkehr ermittelt und Erkenntnisse für einen möglichen vollautonomen Betrieb in der Zukunft gesammelt werden.

Daten aus dem Livebetrieb

Eine derartige Datengrundlage ist ein Novum gegenüber bestehender Forschung zu diesem Thema. Denn die meisten Studien zum autonomen Fahren sind fiktiver Natur oder es mangelt den befragten Personen an einem tiefergehenden Verständnis und tatsächlichen Erfahrungen mit autonomen Fahrzeugen. Bisherige Studien zu dem Thema haben sich oft mit Faktoren befasst, die in Zusammenhang mit der Technikakzeptanz stehen oder beschreiben, wie Vertrauen in die Technologie entstehen kann. Die Ergebnisse zeigen, dass die Akzeptanz etwa dann hoch ist, wenn die Nutzung einfach und niederschwellig erfolgen kann und als zufriedenstellend und nützlich empfunden wird. Auch die Preisstruktur spielt eine Rolle. Sie sollte in etwa den bisherigen Preisen im öffentlichen Nahverkehr entsprechen.

Den bisher größten und umfassendsten theoretischen Ansatz zur Erklärung und Vorhersage des Nutzungsverhaltens stellt das sogenannte *Multi-Level Model of Automated Vehicle Acceptance*, kurz MAVA, dar, das von Sina Nordhoff et al. (2019) entwickelt wurde und 124 Studien zur Akzeptanz von automatisierten Fahrzeugen zusammenfasste. Insgesamt werden dabei 28 Faktoren beschrieben, die bei der Entscheidung eine Rolle spielen. Sie reichen von individuellen Aspekten (etwa Alter, Persönlichkeit oder sozio-ökonomischer Status) bis zu bestimmten Erwartungen und Ansprüchen (beispielsweise Sicherheit oder Performance). Bisher konnte die Gültigkeit des MAVA noch nicht empirisch überprüft werden. Genau das soll sich aber demnächst dank der Daten des People Mover-Projektes ändern. ●

Prof. Dr. Matthias Hudecek / Prof. Dr. Peter Fischer



© Julia Dragan / UR



Prof. Dr. Peter Fischer,
Inhaber des Lehrstuhls für Sozial-, Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie, Universität Regensburg.
© privat



Prof. Dr. Matthias Hudecek,
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl von Prof. Dr. Peter Fischer, Universität Regensburg.
© Tom Schulte/FOM Hochschule



Marco Krakowitz,
Projektleiter bei *das Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH* und Ansprechpartner für das Thema Automatisierte Shuttle-Fahrzeuge für die Nahmobilität in Regensburg. © Julia Dragan / UR

ÜBER DEN WOLKEN ZÄHLEN VERTRAUEN UND KONTROLLE

Wie das Potenzial (teil)autonomer Drohnen entwickelt werden kann

Das Automobil spielt für die deutsche Industrie- und Exportnation eine überragende Rolle. Kein Wunder, dass fieberhaft am Auto, ja mehr noch am Verkehr der Zukunft getüftelt und geforscht wird. Dabei liegt diese Zukunft vielleicht gar nicht auf der Straße. Vielleicht nicht einmal auf dem Erdboden. Sondern in der Luft. Amberger Forscher arbeiten an dieser Zukunft mit.

Die Möglichkeiten autonomen Fahrens sind ebenso vielfältig wie verlockend – vor allem, was die Verkehrssicherheit anlangt. Die Forschung weist seit Jahren darauf hin, dass zwischen 60 bis 90 Prozent aller Unfälle durch menschliche Fehler verursacht werden. Es kommt also darauf an, dass Sensoren autonomer Systeme komplexe Situationen „lesen“ können und die Programmierung die richtigen Handlungsoptionen im Falle unklarer Lagen anwenden kann.

Doch selbst wenn die technische Realisierung gelingt, rechtliche und ethische Regeln definiert werden und die Infrastruktur entsprechend gestaltet ist, muss noch die entscheidende Hürde übersprungen werden:

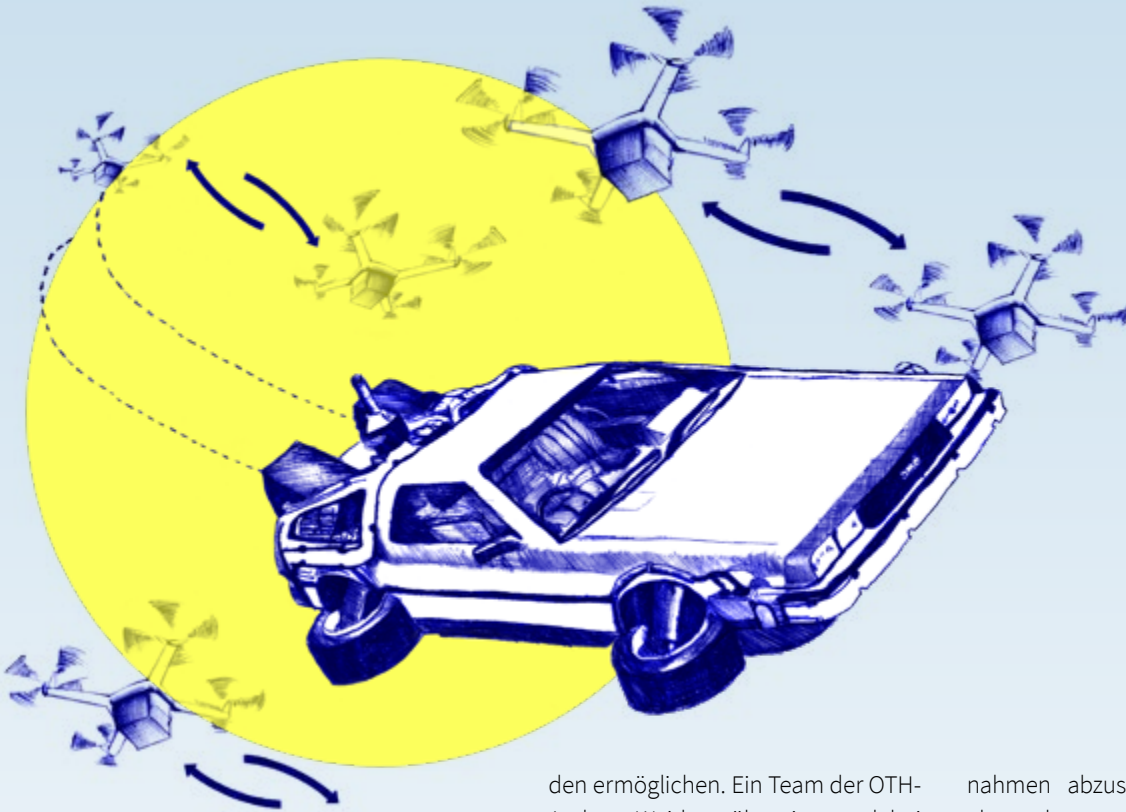
Hinreichend viele Menschen müssen autonomes Fahren grundsätzlich und für sich selbst akzeptieren. Ängste, beispielsweise vor einem Kontrollverlust, vor Hackerangriffen, vor Ausspähungen und so weiter, sind die entscheidenden Hindernisse auf dem Weg. Insgesamt bleibt das Urteil: Solange all diese Fragen der Technik und des Vertrauens ungelöst sind, bleibt das autonome Fahren Science Fiction – weil es eben nicht konkret anwendbar ist.

Die Erde ist Vergangenheit – die Luft ist Zukunft

Literarische und wissenschaftliche Zukunfts-Scouts haben sich den Individualverkehr sowieso oft in anderen Sphären ausgemalt. Um das Jahr 1918 wusste jeder Mensch, dass

Autos irgendwann das Fliegen lernen würden. Wenn in den 1940er Jahren Carl Barks das Entenhausen der Zukunft zeichnete, spielte der Luftverkehr eine große Rolle. Er thematisierte bereits das Problem, dass sich zu viele Individualflieger in der Luft tummeln könnten.

Doch wenn die Signal- und Verkehrsteilnehmerdichte auf Erden wie oben beschrieben ein großes Problem darstellt, dann lohnt ein Blick nach oben, wo doch offenbar recht frei und übersichtlich navigiert werden kann. Die Flugroboter, die wir heute einsetzen, nutzen wir vor allem für's Filmen, also für das Erzeugen interessanter Bilder. Aber auch für Naturbeobachtungen, das Überwachen von Umweltschäden, die Kontrolle von Gebäuden oder zum Aufspüren Verunglückter sind Drohnen und verwandte Geräte im Einsatz. Die Paketzustellung per Drohne soll bald häufiger vorkommen. Dass man sehr zielgenau Dinge über die Luft zu einem weit entfernten Punkt bringen kann, haben im vergangenen Jahrzehnt militärische Anwendungen auf grausame Art bewiesen.



Auch wenn das Flugtaxi als Zukunfts-Chiffre der politischen Kommunikation vor ein paar Jahren floppte, liegt es auf der Hand, dass auch der automatisierte Transport von Menschen durch die Luft grundsätzlich möglich und angesichts der Verkehrssituation auf der Erde vielleicht sogar unkomplizierter möglich sei könnte.

Sicher und zuverlässig lautet die Devise

Also muss auch der unbemannte Luftverkehr vor allem „safe“ und „secure“ sein. Dieser Herausforderung stellt sich das europaweite Forschungsprojekt „Airborne data collection on resilient system architectures“ (ADACORSA). Die 49 Partnerinnen und Partner aus der Forschung, der Luftfahrt- und Automobilbranche sowie der Halbleiterindustrie wollen Hardware und Software entwickeln, die teilautonome Drohnen-Flüge außerhalb einer Sichtverbindung mit einem Steuern-

den ermöglichen. Ein Team der OTH-Amberg-Weiden übernimmt dabei die Entwicklung im Bereich zuverlässige und sichere Kommunikation.

Prof. Dr. Andreas Aßmuth, gefragter Experte auf den Gebieten Kryptologie und Informationssicherheit, erhält gerade durch öffentliche Veranstaltungen immer wieder ein Bild, welche Ängste die Menschen besonders umtreiben. „Dass Angreifer in die Systeme einer Drohne eindringen könnten, um einem selbst durch das Abschöpfen von Informationen oder durch Manipulation des Gerätes Schaden zuzufügen, ist eine große Sorge“, so Aßmuth. Und fügt hinzu: „Verständlich“. Immerhin böten sich dutzende Möglichkeiten für Angriffe.

Programme müssen Vertrauen aufbauen

Die Angriffsfläche der Drohne erhöht sich zudem, wenn diese (teil) autonom operieren oder in offenen Umgebungen miteinander kommunizieren. „Es ist daher unverzichtbar, die Kommunikation der Drohnen mit entsprechenden Sicherheitsmaß-

nahmen abzusichern, um Angriffe abzuwehren, abzumildern und zu protokollieren“, erklärt Projektmitarbeiter Nicholas Jäger.

Besonderes Augenmerk legt er auf die Kommunikation der Drohnen untereinander. Bilden diese Netzwerke, muss sich eine Drohne gegenüber den anderen Drohnen zweifelsfrei identifizieren, zum Beispiel durch Zertifikate. Wenn sich die Drohnen nicht bei einer Zentrale rückversichern können, dann müssen sie in ihrem dezentralen Netzwerk gegenseitig Vertrauen aufbauen. „Mehr oder weniger ähnelt das einem Netzwerk von Personen, die zwischenmenschliches Vertrauen aufbauen müssen“, meint Jäger. Ziel ist es also, ein leistungsfähiges Trust-Management-System zu entwickeln.

Das Potenzial des Luftverkehrs ist groß. Um es voll ausschöpfen zu können, besteht bei (teil)autonomen Drohnen im Vergleich zum (teil)autonomen Fahrzeugen allerdings noch erheblicher Entwicklungsbedarf. ●

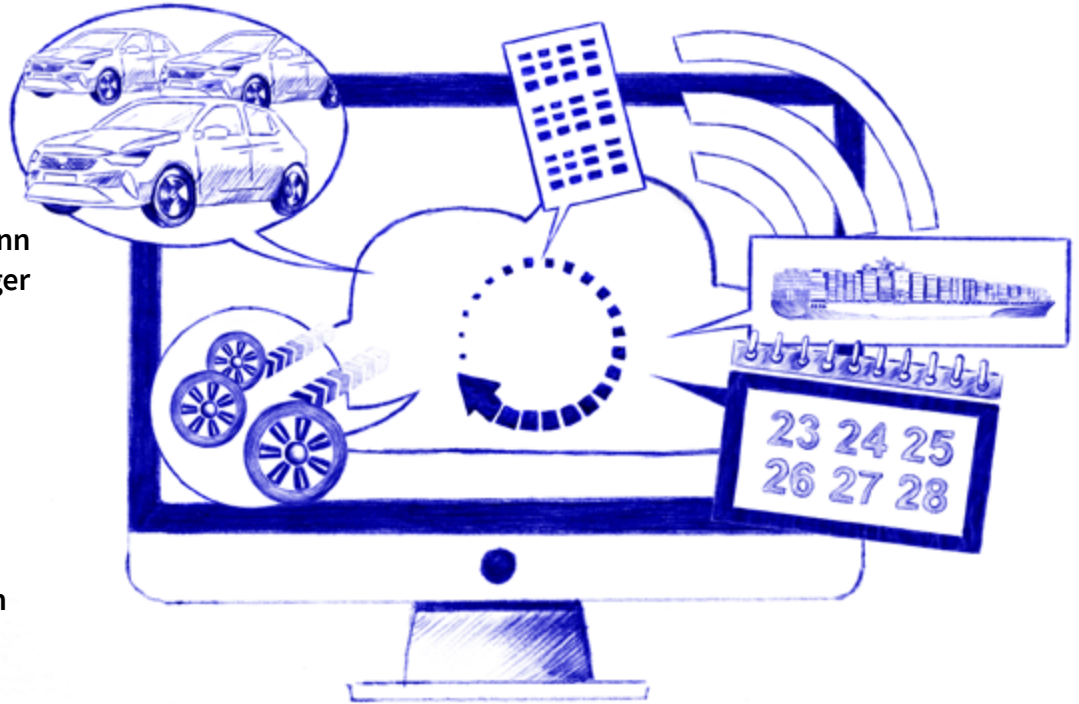
Dr. Matthias Schöberl

MOBILES ARBEITEN IN VIRTUELLEN RÄUMEN

Projekt an der Hochschule Landshut entwickelt cloudbasierte Plattform für Automobilindustrie

Auf den Straßen ist seit Beginn der Corona-Pandemie weniger los. Dafür hat die Mobilität im Arbeitsbereich deutlich zugenommen. Bereits 2019 startete an der Hochschule Landshut im Rahmen des BMBF-Programms „Zukunft der Arbeit“ ein Projekt, in dem Forschende gemeinsam mit Automobilunternehmen an einer softwarebasierten Plattform arbeiten. Sie soll die Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Zulieferern und deren Lieferanten erleichtern.

Bis ein Auto vom Band läuft, ist es ein weiter Weg. Denn an der Produktion sind zahlreiche Unternehmen beteiligt, die alle voneinander abhängen. Kommt es zum Beispiel am Anfang der Lieferkette zu Verzögerungen, weil aufgrund der Corona-Beschränkungen ein Schiff aus Übersee das Material nicht rechtzeitig liefert, hat das Auswirkungen auf alle Beteiligten. „Wenn ein Zulieferer seinen Terminplan nicht einhalten kann, ergibt sich für das Unternehmen, das auf die Zuarbeit angewiesen ist, ein Problem“, erklärt Markus Schmidtner. Der wissenschaftliche Mitarbeiter arbeitet an der Hochschule Landshut gemeinsam mit Prof. Dr. Holger Timinger, Leiter des Institute for Data and Process Science (IDP), am Projekt HyValue.



Effizienter und transparenter zusammenarbeiten

„Manchmal nimmt es Zeit in Anspruch, bis alle Beteiligten über eine solche Verzögerung informiert sind und ihre Prozesse darauf abstimmen“, so Schmidtner. Digitale Projektmanagement-Werkzeuge spielen bei der Automobilherstellung zwar schon seit langem eine große Rolle. Doch wie können moderne Tools die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit noch besser gestalten? Dieser Frage widmet sich die Hochschule Landshut gemeinsam mit dem Münchener Institut für sozialwissenschaftliche Forschung (ISF), dem IT-Unternehmen collaboration Factory sowie Vertretern von Automobilherstellern und Zulieferern. Gemeinsam arbeiten sie an einer interaktiven, cloudbasierten Plattform sowie an einem Konzept für „kollaborative Dienstleistungsarbeit“, um die Prozesse zwischen den verschiedenen Akteuren zu koordinieren und die Zusammenarbeit noch schneller und transparenter zu gestalten.

Kollaboration in Echtzeit

„Im Grunde entwickeln wir einen gemeinsamen virtuellen Schreibtisch für alle Beteiligten des Wertschöpfungsprozesses“, erklärt Timinger. Bisher laufen die Prozesse in den einzelnen Unternehmen oft sehr unterschiedlich ab und sind nur bedingt synchronisiert oder miteinander vernetzt. Mithilfe einer gemeinsamen Plattform könnten die Akteure ihre Zusammenarbeit besser aufeinander abstimmen. „Das ermöglicht den Firmen beispielsweise, Fehler oder Verzögerungen in der Produktentstehung frühzeitig und partnerschaftlich zu erkennen oder zu vermeiden, ohne diese im Nachhinein teuer korrigieren zu müssen“, beschreibt Timinger einen der Vorteile des Konzepts.

Erster Prototyp fertig

„Dazu haben wir die Prozesse unserer Industriepartner analysiert und die Erkenntnisse in einen ersten Prototypen überführt“, erläutert Schmidtner. So entwickelte collaboration Factory eine softwarebasierte Plattform, die es möglich macht, Daten in Echtzeit auszutauschen und Termine direkt zu verknüpfen. Kommt es dann bei einem Zulieferer zu Verzögerungen, kann dieser die Änderung im Zeitplan sofort mit allen Beteiligten teilen. Das verkürzt die Kommunikation enorm. Darüber hinaus erarbeitet das Projektteam Spielregeln für die plattformgestützte Kollaboration als eine neue Form unternehmensübergreifender Zusammenarbeit und bringt die unterschiedlichen Arbeitsweisen zusammen. Das ISF München begleitet das Projekt dabei aus arbeits- und organisationssoziologischer Perspektive. „Uns interessiert vor allem, wie sich die Mensch-Technik-Interaktion auf die Struktur von Organisationen auswirken und wie sich dadurch die Wertschöpfungsketten wandeln“, beschreibt Dr. Falk Eckert vom ISF, das die Gesamtleitung des Projekts innehat.

Win-win-Situation

Für die Projektpartner bedeutet das gemeinsame Vorhaben selbst eine Win-win-Situation. „Für die Wissenschaft sind solche Einblicke in Unternehmensprozesse sehr wertvoll. Im Gegenzug erleichtern die Ergebnisse unseren Industriepartnern ihre Arbeit in Zukunft“, so Schmidtner. Dr. Thomas Holzmann von collaboration Factory bestätigt: „Wichtig bei Kooperationen zwischen Unternehmen und der Wissenschaft ist am Ende ein praxisrelevantes Ergebnis sowie die Schaffung neuen Wissens.“ Voraussetzung dafür sei laut Eckert eine hohe Bereitschaft der einzelnen Projektpartner, das Silodenken zu überwinden sowie gegenseitiges Vertrauen: „In HyValue ist es uns vergleichsweise rasch gelungen, eine gemeinsame Sprache zu entwickeln, was bei der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nicht immer leicht ist.“

Mobiles Arbeiten wird zunehmen

Auf die Frage, wie die Zukunft der Arbeit aussehen könnte, sind sich die Projektpartner einig: „Digitales mobiles Arbeiten und die Nutzung virtueller Lösungen sind heute nicht mehr aus unserem Alltag wegzudenken. Dies wird sich weiter verstärken“, so Holzmann. Eckert fügt hinzu: „Die Corona-Pandemie hat das mobile Arbeiten über Nacht in vielen Betrieben zur Notwendigkeit gemacht und quasi ein reales Laboratorium des Experimentierens und Etablierens neuer digitaler Formen von kollaborativer Arbeit geschaffen.“ Die Bedeutung von mobilen Arbeitsformen, wie sie in HyValue entwickelt werden, werde daher sicher in Zukunft weiter zunehmen. ●

Veronika Barnerßoi



Die Zusammenarbeit von Unternehmen verbessern – das ist das Ziel des HyValue-Teams. © Hochschule Landshut

Das Projekt „HyValue – Hybridisierung in der Value Chain: Vom Systemlieferanten zum Kollaborationsexperten“ läuft bis März 2022 und wird in Landshut am Institute for Data and Process Science (IDP) durchgeführt. Der Projektleiter an der Hochschule Landshut ist Prof. Dr. Holger Timinger, die Gesamtprojektleitung liegt beim Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. – ISF München. Weitere Projektpartner sind die collaboration Factory AG sowie Vertreter von Automobilherstellern und Zulieferern. Die Finanzierung des Projekts übernimmt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit Kofinanzierung durch den Europäischen Sozialfonds. Die Gesamtsumme liegt bei 1,5 Mio. Euro.

[Weitere Informationen](#)



MOBILITÄT KONKRET

Praxisrelevante Projekte aus den TRIO-Hochschulen

Neue Perspektive für Landbahnhöfe

Vielen kleinen Personenbahnhöfen auf dem Land droht der Verfall oder gar der Abriss. Sie sind von Betriebsstilllegungen und Kapazitätsabbau betroffen. Oft sind sie zwar architektonisch wertvoll, betriebswirtschaftlich erscheinen sie aber unprofitabel. Dr. Melanie Hazod von der Technischen Hochschule Deggendorf untersucht tragfähige Lösungen, die die Bahnhöfe retten könnten. Unter anderem am Beispiel Ostbayern geht sie der Frage nach, ob neue Perspektiven entstehen können, wenn das bisherige Angebot an Landbahnhöfen durch zusätzliche Dienstleistungen bereichert würde. Um das herauszufinden, wertet sie Vertriebsdaten der Deutschen Bahn AG statistisch aus (Big-Data-Analysen) und vergleicht Bahnhöfe mit und ohne zusätzliche Dienst-



Bahnhof in Niederbayern 2018
© JDB RegioNetze 2018

leistungsangebote. Ergebnisse ihrer Studie legen nahe, dass solche Dienstleistungen das Kundenaufkommen erhöhen und somit die (ländlichen) Verkehrsstationen beleben können. Kundenorientierte Zusatzangebote wie zum Beispiel Gastronomie oder Paketshops scheinen auf hohe Akzeptanz und Nachfrage zu stoßen – und das schlägt sich positiv in der betriebswirtschaftlichen Bilanz nieder.

Die Straße zurückerobern

Wie kann der Fuß- und Radverkehr in Städten gestärkt werden? Dieser Frage widmeten sich Studierende der Universität Passau in einem zweitägigen Seminar, das in Kooperation mit dem Verkehrsclub Deutschland (VCD) organisiert wurde. In deutschen Städten bestehe, so VCD-Projektleiterin Tanja Terruli, überwiegend eine ungerechte Flächenverteilung unter den Verkehrsteilnehmenden. Der PKW-Verkehr nehme überproportional viel Platz in dem ohnehin knappen öffentlichen Raum ein, oft auch dann, wenn Autos nicht das bevorzugte Verkehrsmittel seien.

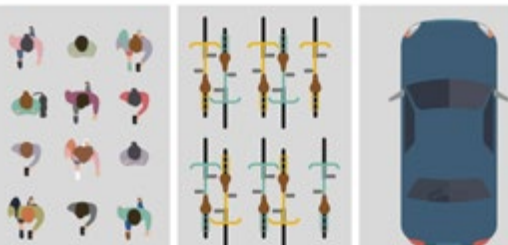
Unter dem Motto „Straße zurückerobern“ diskutierten die Seminarteilnehmenden konkrete Gestaltungsansätze und Aktionen am Beispiel der stark befahrenen Innstraße in Passau. So könnten eine dichtere Taktung des öffentlichen Nahverkehrs, eine Bus-App für Verspätungen oder mehr Carsharing-Angebote die Zahl der PKWs reduzieren und Platz für einen Fahrradstreifen oder einen breiteren Fußgängerweg schaffen. Ziel einer flächengerechten Verteilung ist es schließlich, die Verkehrssicherheit und die Lebensqualität in einer Stadt zu erhöhen.

Die [Webseite des Projekts](#) sowie ein [Interview](#) mit Tanja Terruli über ihr Seminar finden Sie hier.



12 m²

= 12 Personen, 10 Fahrräder oder 1 Auto



Quelle: VCD Infografik: vcd.org Layout: www.playground.com

Flächengerechtigkeit im Verkehr? Autos nehmen überproportional viel Platz in deutschen Städten ein.
© VCD

Dynamics – Studierende rasant unterwegs

Regensburger Studierende steigen in den Rennwagen, jetzt sogar in einen Elektroboliden. Seit der Saison 2019 tüfteln die Mitglieder des Dynamics e. V., eines studentischen Vereins der OTH Regensburg, nicht nur an einem Rennwagen mit Verbrennungsmotor, sondern auch an einem Rennwagen mit elektrischem Antrieb. Aktuell bauen die Studierenden sogar zwei Elektrowagen, einen ersten mit Pilot und einen zweiten autonom fahrenden.

Seit 2007 baut der Dynamics e. V. jedes Jahr ein Rennfahrzeug, um an der Formula Student, einem internationalen Konstruktionswettbewerb, teilzunehmen. Mit ihrem Wagen treten die jungen Konstrukteurinnen und Konstrukteure dann am Ende jeder Saison auf den Formel-1-Rennstrecken der Welt gegeneinander an. Dabei gewinnt jedoch nicht einfach das schnellste Auto, sondern das Team mit dem besten Gesamtpaket, u. a. aus Ingenieursleistung und Wirtschaftlichkeit.

Das Team des Dynamics e. V. besteht aus etwa 70 studentischen Mitgliedern aus den verschiedensten Fachrichtungen. Durch ihre Arbeit im Verein sammeln sie wertvolle Praxiserfahrungen. Die OTH Regensburg fördert den Verein, indem sie Räumlichkeiten und Labore der Hochschule zur Verfügung stellt, Hilfe von Professorinnen und Professoren, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern anbietet, finanzielle Unterstützung gewährt und vieles mehr. Wegen der Corona-Pandemie arbeiten die Studierenden derzeit aus dem Homeoffice und erledigen die Konstruktionsarbeiten in einem Corona-konformen Umfeld.

Weitere Informationen

Das Dynamics-Team von 2019 mit ihren zwei Rennfahrzeugen.
© Dynamics e. V.



Ann-Kathrin Roßner.
© Antonia Pröls/UR



UR öffnet Green Office

Den nächsten Generationen Kompetenzen für die Gestaltung einer lebenswerten und zukunftsorientierten Gesellschaft vermitteln, dem Thema Nachhaltigkeit einen institutionell sichtbaren Rahmen geben: Die Universität Regensburg (UR) startete im Mai ihr Green Office, das auf einer studentischen Initiative basiert. Referentin im Green Office ist Ann-Kathrin Roßner (M.A.), UR-Alumna und Kulturwissenschaftlerin. Die neue Referentin will gestalten und verändern, dabei ist ihr der Blick auf die realistischen Möglichkeiten ebenso wichtig wie die Zusammenarbeit mit der Technischen Zentrale der Universität Regensburg, für die das Thema Nachhaltigkeit in allen Bereichen kontinuierlich Thema ist, etwa Mobilität: Die UR will in der nahen Zukunft auf den Ausbau alternativer Mobilität auf dem Campus setzen, mit mehr Fahrrädern, mehr ÖPNV.

Wer Ideen hat und sich einbringen will, erreicht das Green Office über greenoffice@ur.de oder unter +49 941 943-7474.

5G-Schutzengel für Schulweg

Mehr Sicherheit auf dem Weg zur Schule. Die Stadt Landshut hat sich langfristig das Ziel gesetzt, die Anzahl von Schulweg-Unfällen mit Kindern gegen Null zu reduzieren. Daher entwickelte sie gemeinsam mit der Hochschule Landshut und T-Systems das Konzept „5 Safe“. Die Idee: Mithilfe von 5G-Technologie soll der Verkehr rund um Schulen, vor allem in Stoßzeiten, automatisch gesteuert werden. Denn während bereits etablierte Systeme vor Staus oder vor Wildwechsel warnen, gibt es bisher keine vergleichbare technische Lösung für erhöhte Vorsicht auf Schulwegen. Für das Konzept definierte die Hochschule Landshut unter Leitung von Prof. Dr. Abdelmajid Khelil gemeinsam mit Schulen, Elternbeiräten und der Stadt kritische Verkehrszonen, die mit Sensoren ausgestattet werden sollen. Diese erfassen die Verkehrssituation und übermitteln die Daten per 5G. Darüber hinaus befinden sich innerhalb der Zonen dynamische Aktoren, welche die Erkenntnisse über möglichen Gefahren in entsprechende Aktionen umwandeln und so Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer rechtzeitig warnen.

Das Konzept basiert auf drei Bausteinen, die zusammenspielen sollen: Der sogenannte „Schutzengel“ warnt die Kinder einzeln beispielsweise über ihre Smart Watch, wenn sie

an kritische Punkte gelangen. Das „5-Safe Navi“ informiert die Autofahrerinnen und -fahrer über das Navigationssystem, sobald sie eine kritische Zone befahren und weist sie an, achtsamer zu fahren. Des Weiteren leitet das System die Elterntaxi zu sicheren Haltepunkten, wo die Kinder gefahrlos aus- oder zusteigen können. Als dritter Baustein informiert der „5-Safe Meldedienst“ alle Verkehrsteilnehmenden, die unmittelbar in die Nähe von Gefahrensituationen kommen, beispielsweise über intelligente Verkehrszeichen oder Straßenleuchten.



© element5 by unsplash

Urlaub auf dem Schiff

Mobilität hängt oft eng zusammen mit Tourismus. Ob eigenes Auto, Flugzeug, Bahn oder auch Schiff. In Zeiten von Corona hat sich vieles verändert und war vieles einfach nicht mehr möglich. In Passau oder auch Regensburg sah man das zum Beispiel sehr deutlich an den ausbleibenden großen Flusskreuzfahrtschiffen auf der Donau. Eine aktuelle **Branchenumfrage** des Marktforschungsinstituts CENTOURIS der Universität Passau vom März 2021 zeigt: Die Flusskreuzfahrt trifft es hart, infolge des Lockdowns und des veränderten Reiseverhaltens werden nachhaltige Marktveränderungen erwartet. Es wird sich etwas ändern

(müssen), sagt Brigitte Franz, Projektleiterin bei Centouris. Neben allgemeinen Hygieneregeln an Bord und an Land seien grundlegende Änderungen an Land notwendig, um die Sicherheit der Gäste, des Personals und auch der Einheimischen zu gewährleisten: kleinere Gruppen bei Ausflügen, ein stärkerer Fokus auf Geheimtipps, ein perfekt zwischen allen Beteiligten abgestimmtes Liegestellenmanagement sowie ein ausgeklügeltes Besucherlenkungs-Management an touristischen Hotspots. „Künftig wird der Austausch zwischen der Land- und Flussseite noch wichtiger sein, um all diese Regelungen in der Praxis umsetzen zu können.“



© Hajo Dietz



Prof. Dr. Ursula Regener

Vizepräsidentin der Universität Regensburg für Internationalisierung und Diversity

KLUGE

Radfahren! Das bringt für Professorin Dr. Ursula Regener „eine andere Art von Konzentration als die komplexeren Denkweisen, die beruflich erforderlich sind“. Radfahren hilft ihr, Denkblockaden loszuwerden: „Nach einer gewissen Strecke, bei einem gewissen Pulsschlag, sind vorher kopferbrechende Fragen, wie die nach der treffenden Formulierung, einer optimalen Gliederung oder Herangehensweise, plötzlich gelöst“, sagt die Professorin. Was macht Radfahren besser als Bus und Bahn? „Ich schätze die Unabhängigkeit von Fahrplänen und Verkehr, oft sogar die schnellere Verbindung, die intensivere Wahrnehmung der Umgebung, die Autonomie bei Reparaturen, die Trainingseffekte, die Ökobilanz.“

Als Vizepräsidentin für Internationalisierung und Diversity führt Ursula Regener zwei ineinandergreifende Themenfelder zusammen. Bei der Weiterentwicklung des Internationalisierungskonzepts der Universität, der Strukturierung internationaler Partnerschaften, der Förderung von Diversität und Vielfalt auf dem

Campus setzt sie auf intensive Teamarbeit. Ihre Aufgaben sind der früheren Universitätsfrauenbeauftragten auch ein persönliches Anliegen.

Greifen Mobilität und Diversität ineinander? „Nein und auch Ja“, sagt Ursula Regener. „Nein, weil alle Lebewesen Individuen sind und die Einsicht in ihre Verschiedenheit gewonnen werden kann, ohne dass man sich physisch einen Millimeter bewegt. Und dann doch Ja, weil Mobilität die Voraussetzung dafür ist, Welt und Menschen in ihrer Vielfaltigkeit umfassend kennen zu lernen. Hierbei wiederum kommt jedoch alles auf die Art der Mobilität an. Der Jet-Set-Modus bietet kaum Gelegenheit und Zeit, Diversitätserfahrungen zu vertiefen.“

Wo stehen wir hinsichtlich sozialer Mobilität? Aus Sicht der Wissenschaftlerin „eher auf einem Nebengleis der in demokratisch verfassten Gesellschaften denkbaren Möglichkeiten. Das Zusammenleben von Menschen ist sehr stark geprägt von den politischen und rechtlichen Strukturen, die sich eine Gesellschaft gegeben hat.“ Ein gewisser Ordnungsgrad, soziale Stabilität, der jedem Individuum in jeder Lebensphase einen Platz zuweise, bremse soziale Flexibilität leider quasi automatisch aus und stünde spontanen Inklusionsversuchen oft einfach im Wege.

Wer die Pandemie- und Klimaschutzdebatten verfolgt, nimmt wahr, dass die bisherige Organisation städtischer Räume teilweise in

Frage gestellt wird. Man muss Städte neu denken. Nutzen wir die Chance auf mehr Diversität und Inklusion? Ursula Regener schüttelt den Kopf. „Diversität und Inklusion kommen in den aktuellen Smart-City-Konzepten kaum vor.“ Das durch die Lockdowns forcierte Nachdenken über Mobilitätsalternativen hat aus Sicht der Professorin zwar einige Stellschrauben zur Regulierung der CO₂-Bilanz zu Tage gefördert, „doch die diesbezüglichen Hochglanz-Prospekte zur städtischen Prosperität belichten die sozialen Themen eher schwach“, sagt Ursula Regener. „Dabei läge es nahe, in die Städteplanung nicht nur wirtschaftlich-ökologische Ansätze zur Dezentralisierung und Flexibilisierung der Energieversorgung einzubeziehen, sondern verstärkt auch sozialwissenschaftliche Überlegungen zur Gestaltung superdiverser Lebensräume.“

Die Literaturwissenschaftlerin Regener, Ordinaria für Deutsche Philologie, kontextualisiert anhand zeitgenössischer Reiseberichte zurzeit die Touren des *Taugenichts* nach Wien und Rom. Auf die Frage nach Lektüren, die die Augen öffnen für die Themen Mobilität und Diversität, gibt sie zwei Tipps: „Grundsätzlich zum Wettstreit zwischen theoretischer oder durch Mobilität gewonnener Welterfahrung Daniel Kehlmanns *Die Vermessung der Welt*. Und zur persönlichen Auseinandersetzung mit Diversität Joy Castros *Hell and High Water*.“ ●

red



KÖPFE

Geschäftsführer AVL Software and Functions GmbH

Dr. Georg Schwab

Innovation ist geprägt von intensiver Diskussion miteinander – davon ist Georg Schwab überzeugt. Kooperationen mit Hochschulen sind daher für den Geschäftsführer der AVL Software and Functions GmbH in Regensburg ein essenzieller Bestandteil, um wettbewerbsfähig zu bleiben (siehe dazu auch Seite 40).

Die Herausforderung bei innovativen Projekten sei, so Schwab, dass man vorher nicht voraussehen kann, ob sie erfolgreich sind. Für Unternehmen ist aber genau das naturgemäß ein größeres Thema als für die Hochschulen. „Themen, die nicht ins Ziel kommen, dürfen nicht überhandnehmen“, sagt daher der Unternehmer Schwab. Generell kann die Zusammenarbeit seiner Meinung nach durch ein gutes Miteinander mit den Hochschulen gelingen. „Aus meiner Sicht nehmen die Forschenden Unternehmen als wichtige Sparringspartner wahr.“

Georg Schwab hat an der Universität Regensburg Betriebswirtschaft studiert, ist dabei aber den klassischen Feldern eher aus dem Weg gegangen. Sein Interesse galt der Wirtschaftsinformatik und Mathematik. Promoviert hat er schließlich in Statistik. Seine unternehmerische Karriere startete er im kaufmännischen Vertrieb bei Siemens Automobiltechnik. Als 2008 Siemens von Continental übernommen wurde, wechselte er kurze Zeit später zur neu gegründeten Tochtergesellschaft von AVL, der AVL Software and Functions GmbH in

Regensburg, die heute mehr als 600 Mitarbeiter beschäftigt und in über 40 Ländern präsent ist. Der Fokus liegt auf innovativen Software- und Systemlösungen für eine intelligente, ökologisch verträgliche Mobilität sowie auf Systemintegration und Elektronikentwicklung. AVL konstruiert und verbessert seit Jahren alle Arten von Antriebssystemen.

AVL nutzt die Nähe zu Universitäten und Hochschulen, um nah dran zu sein an den Themen der Zukunft und diese mitzugestalten. „Wir haben derzeit das Jahrzehnt der Kooperationen, nur so kann man sich europa- und weltweit auf dem Markt behaupten und mit der Komplexität mithalten“, ist Georg Schwab überzeugt. Gerade für mechanisch orientierte, produzierende Unternehmen ist der Technologiewandel hin zu mehr Softwareeinsatz eine Herausforderung. Die Umgebung wird schneller, agiler, komplexer und internationaler. Der Kontakt zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ist daher entscheidend. Auch die Zusammensetzung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Unternehmen selbst spiegelt diese Trends wieder. Die Teams sind inzwischen sehr divers besetzt: Bei zehn Personen im Team sind im Durchschnitt fünf verschiedene Nationen vertreten. „Mehr Diversität in der Zusammenarbeit führt zu mehr Kreativität und Innovation, diese Theorie aus der Innovationslehre kann ich aus der Praxis nur bestätigen“, sagt Schwab.

AVL ist ein global tätiges Unternehmen, das sich aber gleichzeitig zum Ziel gesetzt hat, substanziiell in der Region zu wirken. Deshalb arbeiten sie hier auch gerne mit Forschendenteams aus den Hochschulen und Universitäten vor Ort zusammen. Auch der wissenschaftliche Nachwuchs wird gefördert: „Das Leitbild der AVL in Regensburg lautet: Why Not! Move different“, erklärt Schwab. So unterstützt AVL zum Beispiel das Deutschlandstipendium, bei dem internationale, sozial engagierte Studierende gefördert werden. „Es passt ganz hervorragend zu unserem Wertesystem. Wir wollen Emotionen durch Technologien wecken. Sowohl die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als auch die Stipendiatinnen und Stipendiaten können bei uns mit viel Leidenschaft die Zukunft technologisch gestalten.“ ●

Karina Amann



HIGH

IN HIGHSPEED DIE WELT VERNETZEN

Das Landshuter IT-Unternehmen HiveMQ entwickelt Software für das Internet der Dinge und zählt zu den am schnellsten wachsenden Startups in Deutschland. Mittlerweile nutzen Kunden aus aller Welt ihre Technologie, um Maschinen, Geräte und Apps miteinander kommunizieren zu lassen.



Als Dominik Obermaier, Christian Götz und Christoph Schäbel 2012 aus dem Studium heraus ihr Startup gründeten, ahnten sie nicht, dass ein paar Jahre später fast alle europäischen und amerikanischen Automobilhersteller zu ihren Kunden zählen würden. Ob BMW, Audi oder Daimler – sie alle nutzen heute IT-Lösungen des Landshuter Unternehmens HiveMQ, um ihre Fahrzeugflotte miteinander zu vernetzen. „Wenn ein Auto beispielsweise ein Hindernis im Straßenverkehr erkennt, kann es diese Information mithilfe unserer Software direkt an die anderen Fahrzeuge weiterleiten“, erklärt Obermaier, Geschäftsführer und technischer Leiter bei HiveMQ. Auch die Stadtwerke München nutzen das System, um Dinge in Echtzeit miteinander kommunizieren zu lassen. Hat eine U-Bahn Verspätung, erhalten die digitalen Anzeigentafeln ein Signal und können sich sofort updaten.

Kommunikation von Dingen

Während es noch vor zehn Jahren vor allem Menschen waren, die miteinander kommunizierten, erkannten Obermaier und Götz schon früh den Trend hin zur Kommunikation von Dingen. „Damals behaupteten Analysten, dass bis zum Jahr 2020 50 Milliarden Geräte im Internet sein würden. Uns war klar, dass keine der bis dahin existierenden Technologien diese Herausforderung bewältigen kann“, erzählt Obermaier. Die beiden Informatik-Studenten der Hochschule Landshut beschlossen daher, eine Software für Unternehmen zu entwickeln, die vom Internet der Dinge (engl. Internet of Things, kurz IoT) profitieren wollen. Sie basiert auf dem Kommunikations-Standardprotokoll MQTT und unterstützt Firmen weltweit, Daten in Echtzeit für Millionen von Geräten zu übertragen.

Schneller lernen als die Konkurrenz

Auch wenn die ersten Jahre für das Startup nicht leicht waren, sieht Obermaier die Gründung als beste Entscheidung seines Lebens: „Wir hatten eigentlich keine Ahnung, was wir tun und wussten anfangs nicht, wie man eine Firma aufbaut. Daher mussten wir uns in den ersten Jahren ziemlich durchkämpfen.“ Konkret hieß das: Keine Wochen-

SPEED

enden, kein Urlaub und keine Freizeit. „Wir mussten einfach schneller lernen als die Konkurrenz“, so Obermaier, „und massiv in unsere persönliche Weiterbildung investieren.“ Heute gelten die beiden jungen Landshuter deutschlandweit als führende Experten im IoT-Bereich und wurden vom Magazin Focus als Wachstumschampion 2020 gekürt. Doch auf diesem Erfolg will sich Obermaier nicht ausruhen: „Auch als Experte darf ich mit dem Erreichten nicht zufrieden sein. Das Weiterlernen hört nie auf.“

Enger Kontakt zu Hochschule Landshut

Aus diesem Grund ist HiveMQ der enge Kontakt zur Hochschule Landshut nach wie vor wichtig. So hält Obermaier beispielsweise dort Vorlesungen und engagiert sich im Hochschulrat. Darüber hinaus betreut das Unternehmen Bachelor- und Masterarbeiten, unterstützt als langjähriger regionaler Partner das IoT-Labor der Hochschule Landshut und tritt als Sponsor für die jährlichen Innovation Challenges auf. Den Geschäftsführern ist es wichtig, ihre Erfahrungen an die Studierenden weiterzugeben.

Tipps für Gründer

Wenn ihn junge Gründerinnen und Gründer um Rat bitten, gibt Obermaier ihnen drei Tipps mit auf den Weg: „1.) Suche dir die richtigen Leute, mit denen du zusammen gründest, denn mit dem Team steht und fällt der Erfolg als Startup. 2.) Beiße dich durch. Die ersten Jahre werden schwierig, und nur wer einen langen Atem hat, kommt weiter. 3.) Mache dir von Anfang an Gedanken über deine Geschäftsidee. Nur mit einem guten Geschäftsmodell kommst du zum Ziel.“

Dezentralisierung als Vorteil

Für ihre eigene Zukunft haben die beiden Unternehmer bereits neue Pläne. „Wir möchten auf jeden Fall weiter wachsen und in die USA expandieren“, verrät Obermaier. Ihr Firmensitz wird aber vorerst in Landshut bleiben. Die Region habe ein unglaublich großes Potenzial. Zudem sei ja das Schöne am Internet die Möglichkeit, ohne Probleme dezentral agieren zu können. In dieser Dezentralisierung

sieht Obermaier eine große Chance für die gesamte Gesellschaft: „Talent ist auf der Welt gleichverteilt, in Europa genauso wie in Afrika. Was den Unterschied momentan noch ausmacht, ist die Möglichkeit, aus seinem Talent etwas zu machen. Da hast du in Europa andere Chancen als in Afrika.“ Diesen Unterschied könne aber das Internet in Zukunft stetig verkleinern.

IoT als Teil des täglichen Lebens

Obermaier ist sich sicher, dass die Technologien, die uns heute neu und fremd vorkommen, in Zukunft Teil unseres Alltags und völlig normal sein werden. Das gelte sowohl für das Internet der Dinge als auch für die Künstliche Intelligenz. Wie das konkret aussehen kann, fällt Obermaier jedoch schwer zu prognostizieren: „Ich glaube, dass sich die Mentalität bei jungen Menschen ändern wird – weg vom Besitzdenken und hin zum Servicegedanken.“ Das zeige zum Beispiel das amerikanische Unternehmen Uber, das Online-Vermittlungsdienste zur Personenbeförderung anbietet. Die Kunden dort zahlen für den Mobilitätsservice, nicht für ein eigenes Auto. Gleichzeitig räumt Obermaier ein: „Rückblickend werden wir wahrscheinlich in 20 Jahren nicht fassen, wie wir heute gelebt haben. Die technische Entwicklung geht heutzutage so rasant, dass wir nicht einmal voraussagen können, was in fünf Jahren sein wird.“ ●

Veronika Barnerßoi

Kontakt

HiveMQ GmbH
Ergoldingerstr. 2a
84030 Landshut
www.hivemq.com



KOOPERIEREN LOHNT SICH



Die Lern- und Musterfabrik am TZ PULS.
© Hochschule Landshut

TRIO als Impulsgeber für Prozessoptimierungen

Gemeinsam mit dem TRIO-Team und der Hochschule Landshut organisierte Alois Jakob, Geschäftsführer von Jakob Metallbau und Obermeister der Metall-Innung Passau, einen Workshop zur Optimierung von Prozessen. Mit Erfolg: Einige Maßnahmen setzte er bereits um und verbesserte dadurch die Arbeitsabläufe in seinem Betrieb. Seinen Kolleginnen und Kollegen rät er, die Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Unternehmen zu nutzen: Kooperation zahle sich aus.

Bevor der Unternehmer Alois Jakob zum ersten Mal mit TRIO in Kontakt trat, hatte er kaum Berührungspunkte mit den ostbayerischen Hochschulen. „Vor 15 Jahren gab es eine Zusammenarbeit mit zwei Studenten, die ihre Abschlussarbeiten über meinen Betrieb geschrieben haben“, erinnert sich der Geschäftsführer von Jakob Metallbau in Waldkirchen, „aber mir war nicht bekannt, welche Kooperationsmöglichkeiten mit Hochschulen es noch gibt.“

Dies änderte sich, als ein TRIO-Mitarbeiter bei einem Unternehmensbesuch Jakob die verschiedenen Angebote zur Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft aufzeigte. Dabei kam die Idee auf, einen Workshop für die Metall-Innung Passau zu organisieren, für die Jakob als Obermeister tätig ist. „Wir haben uns für das Thema Prozessverbesserung entschieden, da dies für viele kleine und mittelständische Betriebe relevant ist“, erzählt Jakob.

Prozesse analysieren und verbessern

Realisiert wurde die Fortbildung schließlich am Technologiezentrum Produktions- und Logistiksysteme (TZ PULS) der Hochschule Landshut. Nach einer Führung durch die Lern- und Musterfabrik stellte das Team des



EFRE-geförderten Projekts „Kompetenznetzwerk Intelligente Produktionslogistik (KIP)“ Methoden vor, wie Unternehmen Wertschöpfung, Verschwendung und Verbesserungen in der Produktion analysieren können. Dabei erhielten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Einblicke, wie sie mit einfachen und kostengünstigen Analysen Prozesse in ihrem Betrieb optimieren können.

Kurze Wege sind entscheidend

Das Feedback der Beteiligten fiel rundweg positiv aus: „Wir konnten viel daraus mitnehmen“, berichtet Jakob. Für ihn war besonders interessant, wie entscheidend kurze Wege in der Produktion sind und wie Firmen Arbeitsplätze dadurch effektiver gestalten können. „Das habe ich in meinem Betrieb sofort umgesetzt“, so der Unternehmer. So



wird jetzt beispielsweise bei der Anlieferung das Material nicht mehr über das ganze Werksgelände transportiert. Zudem baute Jakob ein Regal ein, in dem das Material sortiert und griffbereit gelagert wird.

„Das spart uns etwa eine Arbeitsstunde pro Tag“, freut sich der Geschäftsführer. Für ihn hat sich die Kooperation mit TRIO damit schon gelohnt. Manchmal genüge es eben, bereits kleine Dinge zu ändern. „Als Unternehmer ist man manchmal blind dafür. Da ist es gut, einen Impuls von außen zu bekommen“, so Jakob.

Immense Zeitersparnis

Den rund 80 Betrieben der Metall-Innung rät der Obermeister daher, solche Angebote zur Fortbildung unbedingt anzunehmen. Zwar fehle es gerade kleineren Unternehmen immer an der nötigen Zeit. „Aber auch wenn der Zeitdruck immens ist, empfehle ich meinen Kolleginnen und Kollegen: Informiert euch! Probiert Neues aus! Und überlegt euch immer, was ihr verbessern könnt!“, so Jakob. Schließlich konnte er die Zeit, die er in den Workshop investiert hat, mit seinen Maßnahmen um ein Vielfaches einsparen.

Auf Bedarfe von kleinen Betrieben schauen

Für die Zukunft hat Jakob schon neue Ideen: „Eventuell gehen wir im nächsten Schritt das Thema Additive Fertigung an.“ Grundsätzlich will er auf jeden Fall weiter mit den Hochschulen zusammenarbeiten und ist für alles offen. Entscheidend bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sei für ihn dabei der Austausch auf Augenhöhe: „Es ist wichtig, dass Hochschulen ihre wissenschaftlichen Theorien für KMUs verständlich machen.“ Gerade für kleine Betriebe seien die Lösungen der Wissenschaft oft zu theoretisch oder nicht praktikabel. „Ich würde mir wünschen, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Zukunft noch mehr auf die Bedarfe von kleinen Handwerksunternehmen schauen und Lösungen entwickeln, die nah an unserer Praxis sind“, so Jakob, „hier gibt es derzeit noch eine große Lücke in Deutschland.“ ●

Veronika BarnerBoi

Im neuen Regal, das Alois Jakob in seinem Betrieb einbaute, wird das Material sortiert und griffbereit gelagert. Das spart dem Unternehmen viel Arbeitszeit.
© Jakob Metallbau

Alois Jakob ist Geschäftsführer des Unternehmens Jakob Metallbau in Waldkirchen und beschäftigt derzeit 45 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Darüber hinaus kümmert er sich als Obermeister der Metall-Innung Passau unter anderem um Weiterbildungen für die rund 80 Betriebe. Seinen Kolleginnen und Kollegen rät er: „Nehmt die Angebote zu Fortbildungen an, auch wenn ihr eigentlich keine Zeit dafür habt.“

WAS GEHT? WAS LÄUFT? WAS FÄHRT?

Mobilität in den TRIO-Verbundstädten

Im Gespräch mit...stellen sich die Verkehrsverantwortlichen der Verbundstädte relevanten Fragen aus dem Bereich Mobilität. Die ausführlichen Interviews finden Sie im TRIO Journal



Im Gespräch mit...

Stadt Amberg

Dr. Bernhard Mitko, Leitung Referat für Recht, Umwelt und Personal, sowie Dr.-Ing. Markus Kühne, Leitung Referat Stadtentwicklung und Bauen

Stadt Deggendorf

Karlheinz Löfflmann, Leitung Ordnungsamt sowie Klaus Busch, Stadtplanungsamt

Stadt Landshut

Sachgebiet Verkehrsplanung, Baureferat, Tiefbauamt

Stadt Passau

Raphaela Pagany, Leitung Dienststelle Verkehrsplanung

Stadt Regensburg

Wolfgang Brandl, Stadtplanungsamt und Verkehrsplanung

Was ist das größte verkehrsbezogene Problem in Ihrer Region, mit dem Sie sich konfrontiert sehen?

Stadt Amberg Die fehlende Elektrifizierung der Bahnstrecke Nürnberg – Amberg – Schwandorf ist für Amberg eine große Herausforderung. Hier ist aber eine Lösung in Sicht, da die Metropolenbahn Nürnberg – Prag und München – Prag in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans aufgenommen wurde.

Stadt Deggendorf Hier ist ganz klar die fehlende Steuerung der Siedlungsentwicklung in Verbindung mit der starken und fast ausschließlichen Ausrichtung der staatlichen Verkehrsplanung und der Infrastruktur auf den KFZ-Verkehr zu nennen. Gerade im (BMW-Land) Ostbayern werden die großen Flächen des ländlichen Raumes als grundsätzlich potenzielle Siedlungsflächen gesehen. Die Folge ist, dass in den ländlichen Umgebungen der (wenigen) Städte weit über

den eigenen Bedarf Bauflächen ausgewiesen werden, um die „Städter“ aufs Land zu ziehen. Es wird infolgedessen immer mehr und immer weiter zum weitaus überwiegenden Teil mit dem KFZ gependelt. Diese Entwicklung in die Fläche wird die Städte langfristig auch finanziell schwächen und sich auch auf die Verkehrsinfrastruktur und das Mobilitätsangebot auswirken. Spätestens das bekommt dann auch wieder das Umland zu spüren, wenn der zentrale städtische Motor stottert. Dabei ist die Stadt Deggendorf hier in einer Art „Zwiterposition“ als Betroffene dieses Prozesses durch das Verhalten der Umlandgemeinden, aber gleichzeitig auch als Nutznießerin dieses Prozesses im Großraum München.

Stadt Landshut Im Landkreis und in der Stadt Landshut gibt es einige Herausforderungen. Eine Problematik ist, wie in vielen Regionen Deutschlands, den Anteil des motorisierten Individualverkehr (MIV) zu reduzie-

ren. Demgegenüber sollen die Nutzung des Nah-, Rad- und Fußverkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs sowie Sharing-Möglichkeiten gesteigert werden. Eine große Herausforderung liegt zudem in der Gewährleistung einer altersgerechten, sozialgerechten, barrierefreien und umweltverträglichen Mobilität. Die Parkraumbewirtschaftung in hochfrequentierten Gebieten sollte eingeführt bzw. bedacht werden. Ein weiteres Thema ist auch die Elektromobilität (bei Bussen, Autos, Fahrrädern, Scootern), die immer mehr an Bedeutung gewinnt. Die Potenziale von On-Demand-Verkehren und weiteren alternativen Verkehrsangeboten werden für die Region Landshut untersucht.

Stadt Passau Für die Dreiflüssestadt Passau und ihr Einzugsgebiet ist es insbesondere durch die topographischen Gegebenheiten eine Herausforderung, Verkehrsplanung zu betreiben. Hügeliges Terrain und die

drei Flüsse erlauben nur bestimmte Verkehrsführungen, sei es zwischen Bergketten und den Flüssen oder über Brücken als einzige Verbindung zwischen den Stadtteilen. So ergeben sich Verkehrsüberlastungen an bestimmten Knotenpunkten und zu bestimmten Stoßzeiten.

Eine weitere Herausforderung in der Region sehen wir in der interkommunalen Verknüpfung der Verkehre über Gemeindegrenzen hinweg. Radwege dürfen genauso wenig am Gemeinde- oder Stadtrand aufhören wie das Bus- oder Bahnticket nur für Stadt oder Land zählt. Eine Verbundraumstudie, die gerade in die Wege geleitet wird, soll den ÖPNV besser vernetzen und einheitliche Tarif- und abgestimmte Fahrpläne ermöglichen.

Stadt Regensburg Eine wesentliche praktische Herausforderung für die Zukunft wird es sein, die Pendlerströme – 80.000 Einpendler pro Tag – nach Regensburg vom KFZ weg und zu den Verkehrsträgern des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad) hin zu bewegen. Diese Herausforderung kann nur regional gelöst werden.

Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität sind die Kommunen gefordert. Wie sieht die aktuelle Rolle Ihrer Kommune hierzu aus?

Amberg Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur sind in erster Linie Bund und Länder gefordert, da der Bedarf vorrangig entlang der Fernverkehrsstrecken besteht. Niemand möchte in eine Innenstadt fahren, nur weil er sein Fahrzeug aufladen muss. Dennoch haben wir Ladeeinrichtungen geschaffen, die aber eher wenig genutzt werden. Hauptaufgabe für die Kommunen ist die Schaffung der Ladeeinrichtungen an den Wohnsitzen

der Bürgerinnen und Bürger. Dazu gibt es bei uns ein technisches Konzept der Stadtwerke und ein Förderprogramm der Stadt Amberg.

Deggendorf Seit 2013, als die ersten Ladesäulen in Deggendorf installiert wurden, baut die Stadt die Ladeinfrastruktur kontinuierlich aus. Im Rahmen verschiedener Förderprogramme wird dies in nächster Zeit mit Fahrradabstellboxen mit entsprechenden Ladevorrichtungen ergänzt. Im derzeit in der Erarbeitung befindlichen neuen Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Deggendorf ist die Förderung der Elektromobilität ein zentrales Thema. Auch ein kommunales Förderprogramm zur Unterstützung des Ankaufs von elektrounterstützten Lastenfahrrädern ist seit dem 1. Januar 2021 in Kraft.

Landshut Aktuell lauten die Schwerpunkte der Stadtverwaltung „Ermöglichen“ (Bereitstellung von kommunalen Flächen) und „Anreize schaffen“ (z.B. Informationsangebote zum Thema Fördermittel für Unternehmer, Anreize für die Errichtung von Ladeinfrastruktur bei Neubauten über Mobilitätskonzepte).

Die Stadtwerke Landshut betreiben die öffentliche Ladeinfrastruktur in Landshut und bauen diese auch aus. Gespeist werden die Ladesäulen mit

dem nachhaltigen und klimaneutralen ÖkoMobil-Strom. Zudem unterstützen sie Privatpersonen sowie Firmen beim Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Passau Das Thema Elektromobilität wollen wir auch in Passau vorantreiben und unterstützen dabei zum Beispiel durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Daneben freut es uns, einen Sharing-Anbieter in Passau zu haben, der mit seiner Flotte an teils elektrifizierten Carsharing-Fahrzeugen einen neuen Weg der Mobilität aufzeigt. Außerdem sollen in einem neuen Modellprojekt, dem Lastenrad-Mietssystem, innerhalb der nächsten zwei Jahre der Einsatz und Nutzen von automatisiert buchbaren Elektro-Lastenrädern erprobt werden. Passau hat sich für die Förderung des Lastenrad-Mietsystems beworben und ist als eine von acht Kommunen unter 98 Bewerbern ausgewählt worden.

Regensburg Die Stadt Regensburg liegt im Bundesvergleich der absoluten Zahlen bei der Ladeinfrastruktur auf Platz 5 und bei der relativen Dichte (Anzahl je Einwohner) auf Platz 1. Ein weiterer Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur erfolgt durch die REWAG AG. Für die Zukunft ist sicherlich auch eine Regelung für die private Ladeinfrastruktur im Zuge von Bauvorhaben zu diskutieren.



Geh- und Radwegebrücke.
© Stadt Deggendorf

Welche Rolle werden Ihrer Meinung nach alternative Verkehrsmittel wie etwa der Radverkehr in Zukunft spielen?

Amberg Der Radverkehr wird eine sehr große Rolle in der Zukunft spielen. Dem stellt sich die Stadt Amberg durch ein ambitioniertes Radverkehrskonzept, das große finanzielle und personelle Ressourcen erfordert.

Deggendorf Eine hoffentlich große! Der Radverkehr und andere alternative Verkehrsmittel wie z. B. E-Scooter können dazu beitragen, das KFZ-Aufkommen gerade in der räumlich begrenzten Innenstadt zu reduzieren und somit die Lebens- und Aufenthaltsqualität dort zu verbessern. Allerdings wird das Fahrrad in der Region Deggendorf noch immer vorwiegend als Sport- und Freizeitmittel, nicht aber als Verkehrsmittel für den Alltag wahrgenommen. Für die kommunale Verkehrsplanung steht aber gerade dieser Alltagsverkehr zur Schule, zur Arbeit und zum Einkaufen im Hinblick auf die Themen Nachhaltigkeit, CO₂-Reduzierung und Verkehrsvermeidung im Fokus.

Landshut Der Alltagsradverkehr wird zukünftig im innerstädtischen Verkehr eine zunehmend hohe Bedeutung erlangen und somit eine wesentliche Säule einer Verkehrswende bilden. Zentral für einen attraktiven und sicheren Radverkehr in Landshut ist der Ausbau der Radinfrastruktur. Dafür wurde 2014 ein umfassendes Radverkehrskonzept erstellt und vorgelegt. Auf dessen Basis konnten mehrere Ausbaumaßnahmen geplant und umgesetzt werden. Derzeit sind 50 % der PKW-Wege der Landshuter kleiner als 5 km. Wenn es gelingt, die Kurzstreckenwege mit dem PKW um ein Drittel zu reduzieren und unter der Annahme, dass der Großteil

dieser Wege (z. B. 80 %) durch Fahrrad und Pedelec kompensiert wird, erhöht sich der Radanteil in Landshut von derzeit 28 % auf 35 %.

Passau Unserer Meinung nach wird der Radverkehr in Zukunft eine deutlich größere Rolle als bisher spielen. Gerade auch in unserer Region haben sich in den letzten Jahren mit den Pedelecs neue Wege aufgetan, wie das Fahrrad stärker genutzt werden kann. Die Antriebshilfe erleichtert ebenso den Weg in die Arbeit per Rad von den umliegenden Gemeinden aus. Voraussetzung dafür ist es, dass der Ausbau der Fahrradwege in der Stadt durch die Umsetzung des Radverkehrskonzeptes weiter vorangetrieben wird und in den Nachbargemeinden durchgängige Anschlüsse an die Radwege des Stadtgebietes (aus)gebaut werden. Radwege-Neubauten, Bodenmarkierungen und Lichtsignalanlagen für Radfahrer, Fahrradabstellanlagen und ähnliches wurden in den letzten Jahren verstärkt eingesetzt und sollen auch in den nächsten Jahren zum Einsatz kommen.

Regensburg Das Rad ist ein zentraler Bestandteil einer nachhaltigen Mobilität für die Stadt Regensburg. Bereits in der Vergangenheit konnten wir einen Anteil des Radverkehrs am Modal Split von 24 % (SrV 2018) erreichen. Für das Jahr 2030 haben wir uns 30 % als Zielmarke gesetzt. Durch die Corona-Pandemie sind beim Radverkehr Zuwächse von bis zu 20 % zu verzeichnen, die Bedeutung des Rades wird weiter steigen, durch das Pedelec werden sich die Entfernungen zudem weiter erhöhen.

Wie glauben Sie, wird in 20 Jahren die Mobilität in einer Stadt wie Amberg, Deggendorf, Landshut, Passau oder Regensburg aufgestellt sein?

Amberg In 20 Jahren wird es ein gut funktionierendes Zusammenspiel der unterschiedlichen Verkehrsmittel geben, wobei Verkehrsmittel da-



bei sein werden, die wir heute noch nicht kennen. Die Bürgerinnen und Bürger werden in ein digitales System Anfangs- und Zielort eingeben und dann die für sie zeitlich, finanziell und organisatorisch günstigsten Verkehrsmittel angeboten bekommen. Ob es dann noch das Thema der letzten Meile bei Zulieferern geben wird, bezweifeln wir. Hier wird es andere Zulieferwege geben, die aber jetzt noch nicht absehbar sind. 20 Jahre sind eine sehr lange Zeit. Am wahrscheinlichsten sind kleine autonome Liefersysteme. Die E-Mobilität wird sich bis in 20 Jahren nicht nur in den Innenstädten durchgesetzt haben. Wir erwarten eher die Debatte, dass es dann in den Innenstädten möglichst wenig Mobilität neben dem Fußgängerverkehr geben soll.



Deggendorf Ich glaube, dass in 20 Jahren die E-Mobilität und vor allem auch E-Mobilitäts-basierende Carsharing-Angebote eine erheblich größere Rolle spielen werden und auch entsprechende Stadträume beansprucht werden. Das individuelle KFZ und vor allem das KFZ und der Führerschein als Statussymbol werden an Bedeutung abnehmen. Dieser Prozess ist in anderen Teilen Deutschlands ja bereits schon voll im Gange und wird mit einiger Verzögerung auch in Ostbayern ankommen. Der ÖPNV wird nach meiner Einschätzung weiter ein Schattendasein führen, weil es auch in 20 Jahren politisch nicht vermittelbar sein wird, dass man erst erheblich in den ÖPNV investieren und viel Geduld mitbringen muss, bevor er auch entsprechend angenommen wird (hier folgt immer die Nachfrage dem Angebot und nicht umgekehrt). Das Fahrrad und andere elektrische Zweiräder werden eine zunehmende Rolle im Alltag spielen, wenn es uns gelingt, die infrastrukturellen Rahmenbedingungen zu schaffen. Hier spielt Corona sogar ausnahmsweise einmal eine positive Rolle.

Landshut Die Nachfrage nach E-Mobilität wird nicht nur im Innenstadtbereich zukünftig zunehmen. Ladeinfrastrukturen sollten weiter-

hin ausgebaut werden. Die private Nutzung von E-Angeboten wird voraussichtlich zunehmen. Auch in wirtschaftlichen Unternehmen (z. B. Taxi-Flotten, Paketzustellung, E-Busse) und öffentlichen Verwaltungen ist Entwicklungspotenzial vorhanden. Ein ortsnaher Zugang zu unterschiedlichen Mobilitätsangeboten wird gefragt sein. Der Fokus liegt nicht mehr nur auf einem Verkehrsmittel, sondern auf einer intelligenten Verknüpfung der einzelnen Fortbewegungsmittel. Mobilitätsstationen sind z. B. ein Ausdruck dessen. Sharing-Angebote werden gegenüber Privatbesitz an Bedeutung zunehmen.

Passau Dass sich im Mobilitätsbereich in den letzten Jahren viel geändert hat und auch in Zukunft wandeln wird, steht außer Frage. Aktuelle pressewirksame Themen wie das autonome Bus-Shuttle zeigen eindeutig, dass das „Quasi-Monopol“ des MIV in der Stadt zu Ende gehen wird. Fortschritte in der automobilen Technik und das sich verändernde Bewusstsein der Bevölkerung für alternative Verkehrskonzepte sind eine Chance, die Mobilität in der Stadt Passau zum geeigneten Zeitpunkt anzupassen. Ob der Verkehr bereits in 20 Jahren, also mittelfristig gedacht, vollautonom und rein nach-

haltig mit Bus und Rad abgedeckt sein wird, ist vielleicht in Frage zu stellen. Wir denken aber schon, dass flexiblere und kleinstrukturierte Sharing-Systeme und eine multimodale Mobilität mit höherer CO₂-neutraler Fortbewegung mittels Rad und E-Bus als der MIV innerhalb der nächsten 20 Jahre möglich ist.

Regensburg Niemand kann eine präzise Voraussage für die Mobilität in 20 Jahren erstellen. Die Veränderungen im Bereich der Mobilität waren in den letzten 10 Jahren enorm (E-Mobilität, Sharing etc.). Der Trend geht deutlich weg vom Besitz eines – oder mehrerer – eigenen Autos hin zu alternativen Formen. Die Bürger*innen haben eher das Bedürfnis, gut von A nach B zu kommen, die Wahl des Verkehrsmittels wird sich hier weiter öffnen. Die E-Mobilität mit eigenen Fahrzeugen bietet lediglich lokale Vorteile bei Emissionen, verkehrlich bleiben diese ein konservativer Ansatz ohne verkehrlichen Mehrwert, es wird genauso viel Platz verbraucht wie mit herkömmlichen KFZ. Die Zulieferung der letzten Meile wird zukünftig durch noch mehr Anbieter angeboten werden, der Trend zum Online-Kauf hat sich in der Pandemie weiter verstärkt. Ein großer Mehrwert wird sich durch intermodale Systeme ergeben (der Weg wird mit unterschiedlichen Transportmitteln bewältigt). Multimodalität (Verfügbarkeit unterschiedlicher Transportmittel) ist weniger zielführend. ●

Die Interviews führte Simone Lindlbauer

REALLABORE

Was steckt dahinter?

Gemeinsam forschen – in Reallaboren treffen sich Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, um Lösungen für die Zukunft zu erarbeiten.

Reallabore bezeichnen ein besonderes Forschungsformat für Kooperationen zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit Praxispartnerinnen und -partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft in einer Region, einer Stadt oder einem Quartier. Sie beinhalten Experimentierräume, in denen innovative Lösungsansätze für konkrete gesellschaftliche Herausforderungen erprobt werden. Die Verbindung aus wissenschaftlicher Expertise und praktischem Erfahrungswissen soll zu wissenschaftlich-fundierten und gesellschaftlich-akzeptierten Lösungsideen führen, die einen nachhaltigen Wandel im jeweiligen Bereich auslösen.

Was zeichnet Reallabore aus?

Reallabore werden zumeist von Hochschulen oder Forschungsinstituten betrieben und wissenschaftlich begleitet. Ausgangspunkt ist immer eine konkrete Problemstellung, die so komplex ist, dass unterschiedlichste Kompetenzen in Form von Wissen, Methoden und Konzepten benötigt werden, um Lösungsansätze zu entwickeln. Neben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen Fachdisziplinen bringen auch nichtwissenschaftliche Akteure, etwa aus Stadtplanung, Verwaltung, Wirtschaft oder Bürgerinitiativen, ihr Erfahrungswissen ein. Dieses Vorgehen wird auch als transdisziplinäre Forschung bezeichnet. Im Gegensatz zu klassischen Laboren mit kontrollierten Rahmenbedingungen und meistens ohne Beteiligung aus der Gesellschaft werden in Reallaboren die dort entwickelten Ideen unter realen Bedingungen in zeitlich und räumlich begrenzten Projekten getestet und ausgewertet.

Was sind die Ziele und Inhalte von Reallaboren?

Ziel ist es, zunächst in einem spezifischen Kontext Lösungen für konkrete Herausforderungen zu entwickeln und zu erproben, notwendige Rahmenbedingungen zu erkennen und damit Erkenntnisse und Erfahrungen für die Weiterentwicklung im jeweiligen Themenbereich bereitzustellen. Die Lösungen müssen wissenschaftlich begründet, praktisch anwendbar und auf andere Kontexte übertragbar sein. Dabei kann es sich sowohl um technische als auch rechtliche, soziale oder kulturelle Neuerungen handeln.

Die Schwerpunktsetzung kann je nach Reallabor-Verständnis variieren. Der Fokus von Reallaboren etwa, die sich im Netzwerk **Reallabore der Nachhaltigkeit** zusammenschließen, liegt darauf, Wissen für eine nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten und konkrete Veränderungsprozesse in Gang zu setzen. Mögliche Themen sind klimagerechte Mobilität, Stadtentwicklung oder der Einsatz von Künstlicher Intelligenz.



Literaturhinweise

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2019. Freiräume für Innovation – Handbuch für Reallabore. [Download](#)

Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M., Singer-Brodowski, M., Wanner, M., Caniglia, G., Lang, D.J. (2017). Reallabore im Kontext transformativer Forschung. Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand. (No. 1/2017) Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ethik und Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung.



Innovationslabor

Ein Innovationslabor ist ein physischer und /oder virtueller Raum, der eine offene, zeitlich begrenzte Zusammenarbeit von kreativen Köpfen mit neuen Konstellationen und Begegnungen ermöglicht. Dort sollen Wissen, Ideen und Informationen ausgetauscht werden, aus eingefahrenen Denkroutinen ausgebrochen werden und durch die Bereitstellung von entsprechender Infrastruktur, Services und Methoden Innovation entstehen. Dazu gehören auch eine Lernplattform und entsprechende Weiterbildungsangebote in Form von Workshops und Schulungen.

Living Lab

Der Begriff wird häufig als Synonym bzw. Übersetzung für Reallabore verwendet. Living Labs sind laut Definition des European Network of Living Labs nutzerzentrierte, offene Innovations-Ökosysteme, die auf einem systematischen Ansatz der Nutzer-Co-Kreation basieren und Forschungs- und Innovationsprozesse in Gemeinschaften und Umgebungen des realen Lebens integrieren. Die Betonung liegt hier – im Gegensatz zu Reallaboren – vor allem auf Produkten und Dienstleistungen.

Fab Lab / Maker Space

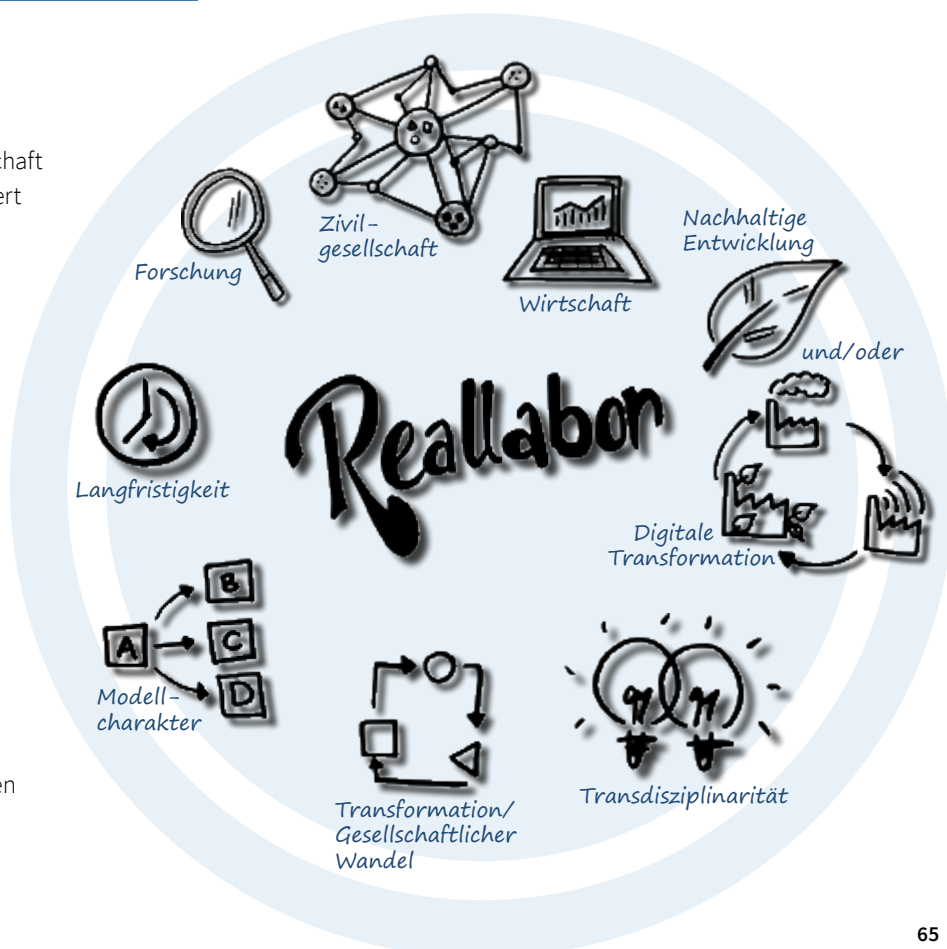
Ein Fab Lab (engl. Fabrication Laboratory), oft auch als Maker Space bezeichnet, ist eine offene Werkstatt, die Einzelpersonen und Unternehmen Zugang zu modernen Fertigungsverfahren für Einzelstücke und Prototypen ermöglicht. Die typische Ausstattung dieser Labore besteht aus 3D-Drucker, Laser-Cutter, Pressen oder CNC-Fräsen, um verschiedene Materialien bearbeiten zu können.

Was passiert konkret in Reallaboren?

Beim Start eines Reallabor-Projektes gilt es im sogenannten „Co-Design-Prozess“, mit allen Beteiligten eine aktuelle Fragestellung zu identifizieren und ein gemeinsames Problemverständnis zu erarbeiten. Dazu ist es besonders wichtig, für das Projekt relevante Interessengruppen und Institutionen frühzeitig zusammenzubringen. Stehen Fragestellung und Ziel fest, werden Lösungsvorschläge erarbeitet und exemplarisch in „Realexperimenten“ erprobt („Co-Produktion“ von Wissen). Die Beteiligung der Partner kann je nach Projekt in unterschiedlicher Intensität und zu unterschiedlichen Zeiten stattfinden, angefangen von Bürgerbefragungen über intensive Kooperationen, etwa mit Industrie oder Stadtverwaltungen, bis hin zum selbstständigen Handeln (Empowerment) zivilgesellschaftlicher Organisationen wie z.B. Bürgerinitiativen. Die Ergebnisse werden ausgewertet und gemeinsam interpretiert. Die Arbeit im Reallabor wird durch wissenschaftliche Forschung begleitet. Sie soll zeigen, wie erfolgreiche und gesellschaftlich-akzeptierte Lösungen sowie gesellschaftlicher Wandel grundsätzlich gestaltet werden können – und wie daraus Lösungsstrategien auch für verwandte Problembereiche ableitbar sind. ●

Maria Wilhelm/Verona Vandieken

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hingegen definiert die von ihm geförderten Reallabore als Testräume für Innovationen, „um neue Technologien und Geschäftsmodelle zu erproben, die mit dem bestehenden Rechts- und Regulierungsrahmen nur bedingt vereinbar sind“ (BMWi 2019). So soll es möglich sein, gesetzliche Einschränkungen für eine bestimmte Zeit in einem begrenzten Raum auszusetzen, um wichtige Technologien, wie Künstliche Intelligenz oder 5G, schneller und mit weniger Reibungsverlusten in die Anwendung zu bringen. Hauptaugenmerk liegt darauf, Risiken und Chancen von Innovationen aufzuzeigen und abzuschätzen.



KOOPERATION HAT VIELE GESICHTER

Über die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft

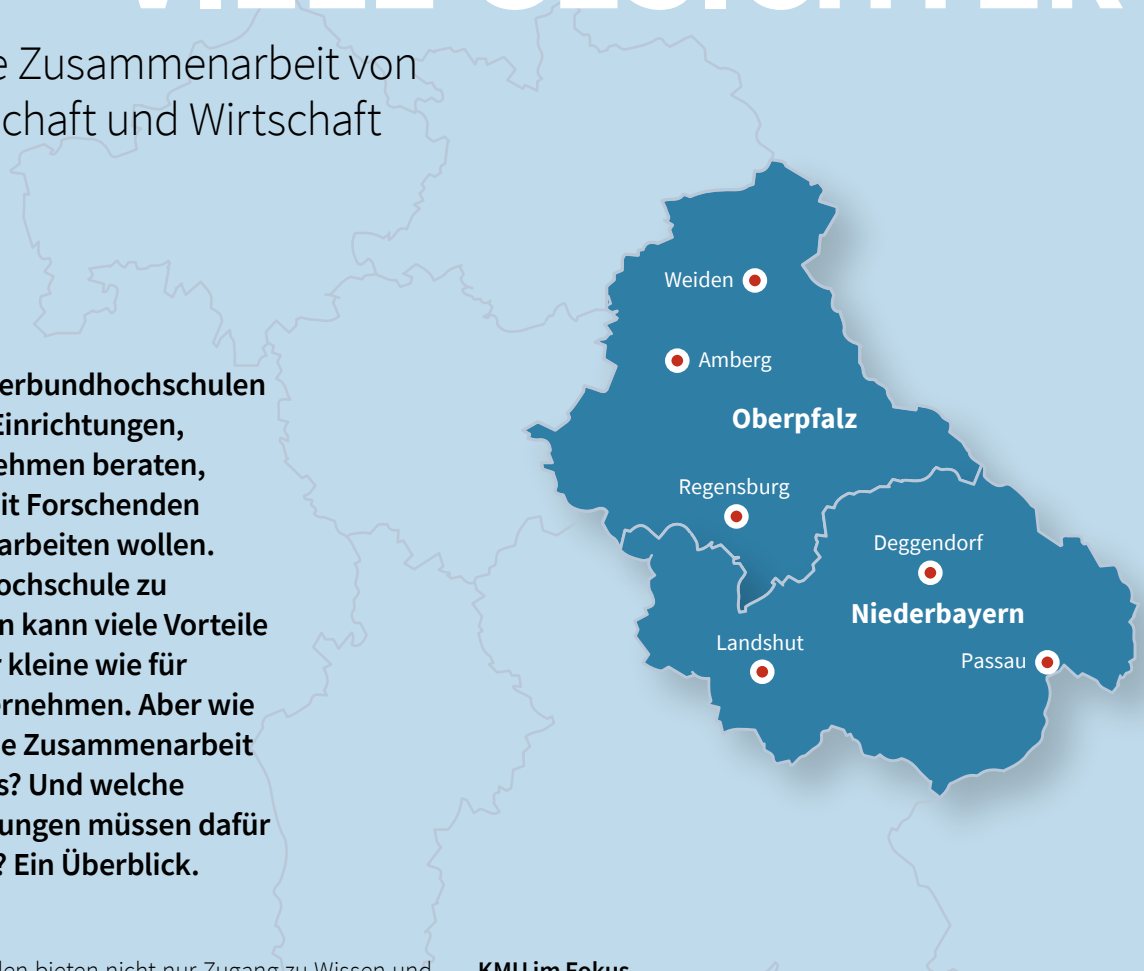
Alle TRIO-Verbundhochschulen betreiben Einrichtungen, die Unternehmen beraten, wenn sie mit Forschenden zusammenarbeiten wollen. Mit einer Hochschule zu kooperieren kann viele Vorteile haben – für kleine wie für große Unternehmen. Aber wie sieht so eine Zusammenarbeit konkret aus? Und welche Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein? Ein Überblick.

Hochschulen bieten nicht nur Zugang zu Wissen und Kompetenzen, sondern auch zu Forschenden und Studierenden sowie zu modernen Laboren und Technologien. Sie verstehen sich als Brückenbauer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Gemeinsam arbeiten sie daran, die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der Region zu stärken. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Beratungseinrichtungen der Hochschulen unterstützen u. a. bei der Suche nach einer geeigneten Kooperationspartnerin oder einem geeigneten -partner aus der Forschung und beraten, wenn Verträge ausgearbeitet werden müssen. Darüber hinaus helfen sie bei der Beantragung von Forschungs- und Fördergeldern, beraten Studierende, die eigene Unternehmen gründen wollen, und bieten Hilfe bei der Umsetzung anwendungsorientierter Forschungs- und Entwicklungsergebnisse und bei vielen weiteren Anliegen.

KMU im Fokus

Große Unternehmen nutzen den Wissens- und Technologietransfer ausgiebig und arbeiten kontinuierlich mit Hochschulen zusammen, manchmal sogar mit mehreren gleichzeitig. „Die ostbayerischen Hochschulen wollen aber auch kleine und mittlere Unternehmen der Region ansprechen, deren personelle und finanzielle Ressourcen im Bereich Forschung & Entwicklung nicht so groß sind – und ihnen damit den Zugang zu Innovationen und wissenschaftlicher Expertise erleichtern“, erklärt Marc Bicker, Leiter des Instituts für Transfer und Zusammenarbeit an der Hochschule Landshut.

Wissenstransfer kann gerade für kleinere Firmen eine überlebenswichtige Rolle spielen: „Unternehmen müssen sich regelmäßig die Frage stellen, welche neuen Entwicklungen gravierende Änderungen für ihr Geschäftsmodell



Die Bezeichnungen der Transferstellen im Überblick:

Hochschule Landshut
 Institut für Transfer und Zusammenarbeit (ITZ)
 OTH Amberg-Weiden
 Institut für Angewandte Forschung (IAF)
 OTH Regensburg
 Institut für Angewandte Forschung und
 Wirtschaftskooperationen (IAFW)
 Technische Hochschule Deggendorf
 Zentrum für Angewandte Forschung (ZAF)
 Universität Passau
 Transferzentrum
 Universität Regensburg
 FUTUR (Forschungs- und Technologietransfer
 Universität Regensburg)

hervorrufen können. Wenn Umsätze einbrechen, weil beispielsweise ein Konkurrent eine neue Technologie einsetzt und dadurch massive Wettbewerbsvorteile erlangt, ist es oft zu spät, um das eigene Produkt oder die Produktion zu verbessern“, weiß Claudia Puck, Leiterin des Wissens- und Technologietransfers an der TH Deggendorf.

Michael Tschapka, Referent für Forschung, Wissens- und Technologietransfer an der OTH Amberg-Weiden, ergänzt: „Durch Kooperationen mit den Hochschulen können Unternehmen ihre Technologien und Prozesse nicht nur auf dem aktuellen Stand halten, sondern Innovationen gemeinsam bedarfsgerecht entwickeln, einführen und dauerhaft umsetzen. Auch Entwicklungen hin zu neuen Geschäftsbereichen und damit neuen Märkten werden ermöglicht und unterstützt.“

Voraussetzungen für Kooperationen

Die Voraussetzungen für Kooperationen mit Hochschulen im formalen Sinne gibt es nicht. „Grundsätzlich kann jedes Unternehmen, unabhängig von Größe und Branche, mit einer Hochschule kooperieren“, sagt Dr. Günther Hribek, Leiter des Transferzentrums der Universität Passau. Seine Kollegin Jutta Gügel von der Universität Re-

gensburg bringt es ganz anschaulich auf den Punkt: „Ein Handwerksbetrieb mit drei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist uns genauso willkommen wie ein international tätiger Großkonzern.“

Was ein Unternehmen mitbringen muss, ist auch von der Form der Kooperation abhängig: „Zum Beispiel muss das Unternehmen bei einem gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekt bereit sein, selber personelle und finanzielle Ressourcen einzubringen, und das oft über einen längeren Zeitraum“, erklärt Günther Hribek. Transparenz für alle Beteiligten spielt bei derartigen Projekten eine wichtige Rolle. Das bestätigt auch Christian Broser vom Institut für Angewandte Forschung und Wirtschaftskooperationen an der OTH Regensburg: „Es muss durchaus auch mal Zugang zu unternehmensinternen Informationen gewährleistet werden. Gerade bei Förderprojekten werden die Ergebnisse schließlich publiziert bzw. sollen in die Lehre einfließen. Hier sollte vorher geprüft werden, ob dies mit den Unternehmensinteressen vereinbar ist.“ Claudia Puck von der TH Deggendorf nennt neben der bereits erwähnten Informationstransparenz noch zwei weitere zentrale Punkte: „Kommunikationskultur – beide Seiten müssen „dieselbe Sprache“ sprechen, das heißt, eine gemeinsame Kommunikationskultur entwickelt haben, die auf einer gleichberechtigten Ebene des Respekts und einem gleichartigen Projektverständnis basiert. Zum anderen: Sensibilisierung – wer sich als Unternehmerin oder Unternehmer regelmäßig die Frage stellt, welche neuen Technologien oder Entwicklungen gravierende Änderungen für das Geschäftsmodell hervorrufen können, der wird schnell die Bedeutung des Technologietransfers erkennen.“

Kooperationen: (fast) unbegrenzte Möglichkeiten

Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen kennt viele Formate, die zu ganz verschiedenen Bedürfnissen passen – auch zu denen von kleineren Unternehmen. Gastvorträge an Hochschulen beispielsweise beanspruchen nur wenige Stunden, können aber den Kontakt zu Studierenden und Forschenden herstellen – und damit zu Menschen, die später in Projekten mitarbeiten könnten. Durch die Einbindung von Studierenden in Projekte sichern sich die Unternehmen wiederum ihre Fach- und Führungskräfte „von morgen“ – ein Gewinn gerade vor dem Hintergrund des zunehmenden Fachkräftemangels, der besonders in ländlichen Regionen eine große Herausforderung darstellt.

Veranstaltungen

Hochschulen bieten teilweise gemeinsam mit Unternehmen duale Studiengänge an. Auch berufliche Weiterbildungen für Firmen stehen auf dem Portfolio. Gast- und Impulsvorträge von Forschenden in Unternehmen können wertvolle Denkanstöße bieten – und einen ersten Kontakt, aus dem Ideen für größere Kooperationsprojekte entstehen.

Abschlussarbeiten

Viele Unternehmen arbeiten mit Studierenden der Hochschulen zusammen an Studien- und Abschlussarbeiten oder Promotionen. Studierende bekommen dadurch Kontakte in ein mögliches Arbeitsfeld und sammeln praktische Erfahrungen. Unternehmen profitieren dabei auch von neuen Ideen, die Studierende mitbringen. Für die Unternehmen bedeutet die fachliche Betreuung zwar Zeitaufwand, Abschlussarbeiten legen aber oft den Grundstein für eine weitere Zusammenarbeit.

Laborauftrag/Dienstleistungen

Nicht alle Tests können Unternehmen im eigenen Haus durchführen – oftmals lohnt es sich gerade für kleinere Betriebe nicht, teure Messgeräte anzuschaffen. Einige Hochschulen haben jedoch solche Anlagen und auch geschultes Personal dafür. Unternehmen können Forschungseinrichtungen mit der Durchführung eines konkreten Auftrages unter festgelegten Bedingungen betrauen.

Mögliche Formen der Zusammenarbeit

Öffentlich geförderte Forschungsprojekte

Gemeinsames Forschen ist „die Königsdisziplin“ der Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen. Die Projekte sind oft auf einen längeren Zeitraum angelegt. Im Rahmen öffentlich geförderter Forschungsprojekte kooperieren mehrere Partner aus Forschung, Wissenschaft und Industrie bei der Lösung einer gemeinsamen Problemstellung. Verträge zwischen den Parteien müssen aufgesetzt werden. Die Ergebnisse der Arbeit können je nach Förderprogramm von allen Beteiligten genutzt werden, obliegen den beteiligten Unternehmen und/oder müssen teilweise öffentlich nutzbar gemacht werden. Oft gehen andere Formen der Kooperation einem gemeinsamen Forschungsprojekt voraus.

Übrigens: Unternehmen sind längst nicht die einzigen Kooperationspartnerinnen und -partner von Hochschulen. „Neben Unternehmen können natürlich auch Kommunen, Kultureinrichtungen wie Museen und Bibliotheken, Non-Profit-Organisationen und andere Akteure aus der Gesellschaft mit Hochschulen kooperieren“, erklärt Günther Hribek. Für bestimmte Kooperationsformen gelten besondere Voraussetzungen und Rahmenbedingungen. ●

Florian Kammermeier/Barbara Weinert

IHR KONTAKT ZU DEN TRANSFERSTELLEN DER OSTBAYERISCHEN HOCHSCHULEN



M.A. (research) Michael Tschapka
OTH Amberg-Weiden
Referent für Forschung, Wissens- und
Technologietransfer (Standort Weiden)
Tel. +49 961 382-1913
m.tschapka@oth-aw.de
www.oth-aw.de



Dr. Günther Hribek
Universität Passau
Geschäftsführer des Transferzentrums
Tel. +49 851 509 1581
guntner.hribek@uni-passau.de
www.uni-passau.de/transferzentrum



Dr.-Ing. Veronika Wiesmet
OTH Amberg-Weiden
Referentin für Forschung, Wissens-
und Technologietransfer
(Standort Amberg)
Tel. +49 9621 482-3942
v.wiesmet@oth-aw.de
www.oth-aw.de



Dr. Christian Broser
OTH Regensburg
Geschäftsführender Referent des
Instituts für Angewandte Forschung und
Wirtschaftskooperationen
Tel. +49 941 943-1373
christian.broser@oth-regensburg.de
www.oth-regensburg.de/forschung



Dipl.-Ing. Claudia Puck
TH Deggendorf
Leitung Wissens- und
Technologietransfer
Tel. +49 991 3615-480
wtt@th-deg.de
www.th-deg.de/forschung



Dipl.-Kffr. Jutta Gügel
Universität Regensburg
Leiterin Forschungs- und
Technologietransfer
Tel. +49 941 943-2099
futura@ur.de
www.uni-regensburg.de/
Einrichtungen/FUTUR



Dipl.-Kfm. MBA Marc Bicker
Hochschule Landshut
Leitung Institut für Transfer und
Zusammenarbeit (ITZ)
Tel. +49 871-506134
marc.bicker@haw-landshut.de
www.haw-landshut.de

KONTAKTIEREN SIE UNS!

**Wir besuchen Sie gerne
auch in Ihrem Unternehmen!**

DIE ETWAS ANDERE ART DER PARTNERVERMITTLUNG

Das TRIO-Transferportal will Wirtschaft und Wissenschaft stärker vernetzen

Mit nur einer Anfrage sechs Hochschulen erreichen – das ist die Idee hinter dem TRIO-Transferportal, das Anfang 2021 an den Start ging. Zwei Jahre arbeitete das TRIO-Team an der Plattform, um die Bedarfe von Unternehmen mit den Möglichkeiten der Forschung an den ostbayerischen Hochschulen zusammenzubringen. Ihr Ziel: Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erleichtern und die Region Ostbayern dadurch stärken.

Die Suche nach dem richtigen Partner oder der richtigen Partnerin kann oft anstrengend und mühsam sein. Das gilt sowohl im privaten Bereich als auch im Berufsleben, sowohl für Menschen als auch für Unternehmen. Sucht eine Firma beispielsweise einen geeigneten wissenschaftlichen Partner für ein zukünftiges Kooperationsprojekt, muss sie oft viel Zeit und Energie investieren. Denn erst einmal gilt es herauszufinden: Wer forscht an welcher Hochschule an welchen Themen und kommt daher für eine Kooperation überhaupt infrage? Stellt sich im zweiten Schritt dann heraus, dass der- oder diejenige keine Kapazitäten für ein neues Projekt frei hat, geht die Suche von vorne los.

Das neue TRIO-Transferportal, das im Rahmen des TRIO-Projekts entstanden ist, soll dieses Problem nun lösen. Es vereinfacht den Austausch zwischen Unternehmen und Hochschulen, hilft bei der Anbahnung von neuen Kooperationen und stärkt dadurch die Region Ostbayern.

Das Prinzip dahinter ist einfach: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Verbundhochschulen können im Portal ein Profil mit ihren Projekten und Forschungsschwerpunkten anlegen. Gleichzeitig werden dort Unternehmenskontakte und gesellschaftliche Einrichtungen mit ihren Profilen und Bedarfen aufgenommen. Die Transferstellen aller sechs TRIO-Verbundhochschulen (OTH Amberg-Weiden, TH Deggen-dorf, Hochschule Landshut, Universität Passau, OTH Regensburg, Universität Regensburg) haben Zugriff auf das Portal und können so zielgerichtet potenzielle Projektpartner zusammenbringen.



Nutzen für Unternehmen

Sucht ein Unternehmen nach wissenschaftlichen Kooperationspartnern, muss es damit nicht mehr wie bisher jede Hochschule einzeln anfragen. „Falls der angefragten Hochschule die Kapazitäten fehlen oder sie auf diesem Gebiet keine Forschung betreibt, kann die zuständige Transferstelle jetzt die Anfrage einfach in das TRIO-Transferportal eintragen und so an alle Institute und Forschungseinrichtungen im Verbund weitergeben“, erklärt Prof. Dr. Abdelmajid Khelil, der an der Hochschule Landshut für die Umsetzung des Portals verantwortlich ist. Für das Unternehmen sei es dadurch viel einfacher, einen wissenschaftlichen Projektpartner in der Region zu finden.

Einfacher Zugang zu sechs Hochschulen

Die Firma Kunststofftechnik Wiesmayer nutzt bereits diese Chance, nachdem sie mit einer TRIO-Mitarbeiterin im Rahmen eines Unternehmensbesuchs über mögliche Bedarfe gesprochen hatte. „Gerade für uns als kleines Unternehmen ist es nicht leicht, die richtigen Ansprechpersonen an den Hochschulen zu identifizieren“, berichtet Industriemeister Robert Gassner. Er erhofft sich nun, nachdem TRIO die Firma in das TRIO-Transferportal aufgenommen hat, einen einfacheren Zugang zum breiten Wissensspektrum der ostbayerischen Hochschulen.

Die Transferstellen können nun Anfragen aus der Wirtschaft mit den Forschungsangeboten aller sechs TRIO-Hochschulen abgleichen.
© TRIO

Kontakt zu TRIO

Unternehmen, die mit den Verbundhochschulen in Kontakt treten und ihre Daten im Transferportal aufnehmen lassen wollen, können das TRIO-Team per E-Mail (info@transfer-und-innovation-ostbayern.de) oder über die [TRIO-Webseite](#) erreichen.

Die Kontakte zu den Transferstellen der Verbundhochschulen finden Sie auf der Seite 69.

Vorteile für Forscherinnen und Forscher

Auch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Verbundhochschulen profitieren in Zukunft von der neuen Plattform. „Mit dem TRIO-Transferportal bündeln wir die Forschungskompetenz der ostbayerischen Hochschulen an einem Ort“, freut sich Khelil. Für die Forschenden sei dies eine gute Möglichkeit, die Sichtbarkeit ihrer wissenschaftlichen Expertise in Ostbayern zu erhöhen. Darüber hinaus können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Portal nach Kolleginnen und Kollegen im Verbund suchen und so beispielsweise interdisziplinäre Forschungsprojekte voranbringen.

Portal mit Leben füllen

Das TRIO-Team hofft darauf, dass sich mithilfe der neuen Plattform viele neue Projekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ergeben. „Der Grundstein für die Partnervermittlung ist gelegt“, freut sich Claudia Doering, Koordinatorin im Projektteam, „jetzt muss sich das Portal noch mit Leben füllen.“ Unternehmen, die Interesse an einer Zusammenarbeit mit den ostbayerischen Hochschulen haben, können sich entweder an das TRIO-Team oder an eine der sechs Transferstellen wenden. ●

Veronika Barnerßoi



DIE AUTONOMATION DER LOGISTIK

Die Logistik zeigt sich in der modernen Ökonomie als Herz der industriellen Wertschöpfung und versorgt Industrie und Handel mit Waren von nahezu unendlicher Vielfalt. Sie lässt das Material in weltumspannenden Netzwerken fließen, benötigte Teile werden *just in time* in den Fabriken bereitgestellt und Fertigwaren an jeder Haustür ausgeliefert. Diese Komplexität wird schon heute nur auf Grundlage von IT-Systemen und ausgefeilten Algorithmen beherrscht. Durch die fortschreitende Digitalisierung entwickelt sich die Logistik weiter in Richtung einer umfassenden „Autonomation“: Automatisierte Materialbewegungen und autonome Prozesssteuerungen werden die Logistikwelt von morgen prägen.

Um im weltweiten Wettbewerb erfolgreich zu bestehen, differenzieren viele Unternehmen ihre Produkte bis hin zur Kundenindividualität, lagern Wertschöpfung an Zulieferer aus und bieten ihren Kunden trotz zunehmender Komplexität der Abläufe kurze Lieferzeiten an. Die Erfüllung dieser Anforderung basiert schon heute im Kern auf der logistischen Leistungsfähigkeit der sogenannten Supply Chains, den Lieferketten vom Rohmaterial bis zu den Endkunden. So bedeutet Logistik

weit mehr als Materialbewegung, sie zeigt sich darüber hinaus verantwortlich für die Koordinierung und übergreifende Steuerung der Abläufe in den Transportketten, Logistikzentren und Fabriken. Die Logistik leistet dabei ihren Beitrag zur Nachhaltigkeit vor allem durch Effizienzsteigerungen. Da Skaleneffekte insbesondere im weltweiten Containerumschlag ausgereizt erscheinen, ergeben sich weitergehende Potenziale einer wirklich grünen Logistik nur durch die Minimierung von Materialbewegungen. Moderne Logistik beruht nicht nur deshalb im Wesentlichen auf Softwaresystemen und Algorithmen.

Zentraler Innovationstreiber zur zukünftigen Erreichung der Ziele einer hohen Lieferqualität bei größtmöglicher Effizienz ist daher die fortschreitende Digitalisierung im Rahmen der Entwicklung hin zur Vision der Industrie 4.0. Der enorme Kostendruck ist dabei ein zentraler Treiber in der Logistik hin zur „Automatisierung von allem“. Technologien wie Robotik, Internet der Dinge und Dienste, Data Analytics und nicht zuletzt Maschinelles Lernen sind heute aus der Logistik nicht mehr wegzudenken und in Zukunft werden sie das Bild der Logistik prägen.

Autonome Transporte

In den nächsten Dekaden wird sich parallel zum autonomen Fahren von PKW auch der autonome Warentransport auf der Straße entwickeln. Außerbetrieblich sind bald insbesondere auf der Langstrecke

Lösungen der Autonomiestufen 4 (Automatisiertes Fahren bei Eingriff des Menschen zum Beispiel nur beim Verlassen der Autobahn) zu erwarten. Allerdings wird sich erst bei Erreichen der Vollautomatisierung des Transports – in Autonomiestufe 5 – das Bild der Logistik auf der Straße verändern. LKW ohne Fahrerhaus ermöglichen einen effizienteren Transport bei weniger Platzbedarf. Ein weiterer Schritt zur Automatisierung der Warenverteilung sind autonome Shuttle-Systeme für die „letzten Meter“ und Flugdrohnen. Letztere sind geeignet, um entlegene Regionen zu erreichen oder eilige Waren auszuliefern.

Robotik und der Griff in die Kiste

Innerbetrieblich können schon heute Transportroboter den Materialfluss zwischen den Maschinen weitestgehend übernehmen. Autonom-kooperative Transport- und Handhabungssysteme in Fertigung und Montage eröffnen – aus heutiger Sicht allerdings noch weitestgehend ungenutzte – Rationalisierungspotenziale, auch um Menschen bei anstrengenden oder eintönigen Tätigkeiten zu entlasten. Beispielsweise entstehen über 20 Prozent der innerbetrieblichen Logistikkosten heute durch Personal in der Kommissionierung, also bei der Zusammenstellung von Artikeln für eine Lieferung aus dem Lagersortiment. So wird auch diese letzte große Bastion des Menschen in der Logistik durch Fortschritte bei Sensorik, Bilderkennung und Greiftechnik zunehmend der Maschine weichen.

Digitale Zwillinge

Neben der Automatisierung rücken Abbildung, Interpretation und Vorhersage von Zuständen der Logistiksysteme durch IT-Systeme im Sinne von digitalen Zwillingen in den Mittelpunkt des Fortschritts. Nicht nur in Zeiten einer globalen Krise ist insbesondere durchgängiges *Supply Chain Risk Management* der Schlüssel zur Lieferfähigkeit. Robuste Supply Chains entstehen durch kontinuierlichen Datenaustausch zwischen den Unternehmen, Transparenz über die Warenzustände, hohe Prognosefähigkeiten und die damit gewonnene Reaktionsfähigkeit.

Tracking & Tracing, also das lückenlose Verfolgen und Überwachen von Warenbewegungen, ist eine mittlerweile elementare Funktion der Logistik. Transportketten werden mittels Sensoren und Funktechnologien transparent gemacht. Schon heute lassen sich Sensorknoten an logistische Pakete anbringen, die ihre Zustandsdaten über Mobilfunk an Cloud-Systeme weitergeben können. In den nächsten Jahren sind hier gewaltige Technologiesprünge und – fast noch wichtiger für die weite Verbreitung – Preisstürze zu erwarten. So wird sich die Vernetzung der Logistikprozesse und die Datenintegration in den Logistiksystemen weiter verstärken. Bestandsreichweiten und Lieferzeiten werden zukünftig automatisiert und Supply-Chain-

übergreifend in Echtzeit überwacht, Engpässe vorausschauend erkannt und Entscheidungsparameter durch intelligente Systeme im Sinne einer Selbstkonfiguration rechtzeitig angepasst.

Maschinelles Lernen und Augmented Reality

Insbesondere in der Produktion ist der Mensch auf Grundlage der Vielfältigkeit der benötigten Information und deren situativer Abhängigkeit auf maschinelle Unterstützung angewiesen. So lassen sich schon heute Informationen in einer *Augmented Reality* mit Hilfe von Datenbrillen direkt am Arbeitsplatz bereitstellen. Hierbei stoßen mit herkömmlichen Methoden strukturiert aufbereitete Informationsmodelle und Workflow-Management-Systeme, die vorgeplanten Regeln folgen, an ihre Grenzen. Methoden der Künstlichen Intelligenz eröffnen im Sinne von softwarebasierten Assistenzsystemen noch weitergehende Potenziale. Insbesondere die Bereiche Data Analytics, Machine Vision und Machine Learning bieten zunehmend die Chance, wichtige Informationen zur Entscheidungsunterstützung bereitzustellen oder kritische Fehler zu erkennen sowie bestenfalls zu verhindern.

Wo bleibt der Mensch in der Logistik?

Die genannten Technologien ermöglichen Maschinen einen großen Autonomiegrad und lösen den Menschen zunehmend von der konkreten Durchführung und Überwachung des physischen Prozesses. Dies nennt man „Autonomation“: Der Mensch muss erst in Erscheinung treten, wenn die Selbststeuerung der Maschine an ihre Grenzen stößt und Alarm schlägt. Der Mensch und seine Kompetenzen sind für die erfolgreiche Konzeption, Implementierung und Beherrschung der neuen Technologien im Unternehmen von zentraler Bedeutung. So sind sich Experten einig, dass trotz der zunehmenden Automatisierung der Mensch weiterhin eine zentrale Rolle in der Logistik spielen wird. Hier sind vor allem Problemlösungskompetenz und übergreifendes Technologie- und Schnittstellenverständnis gefragt. Dies sollte auch die Aus- und Weiterbildung in der Logistik prägen: Systems Engineering sowie die methodische Beherrschung von IuK-Technologien und modernen Softwarealgorithmen sind nicht nur in der hybriden Logistikwelt von morgen elementare Basisqualifikationen. ●

Prof. Dr. Sebastian Meißner

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.Ing. Sebastian Meißner ist seit 2015 Professor für Produktionsmanagement und Logistik an der Hochschule Landshut. Er lehrt an der Fakultät Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen und forscht als Leiter des Forschungsschwerpunkts auf dem Gebiet intelligenter Produktions- und Logistiksysteme am TZ PULS, u. a. als Leiter des Projekts „KI in der Produktionslogistik“. Nach seiner Promotion 2009 am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml) der TUM durchlief er verschiedene Managementpositionen in der Logistik der MAN Gruppe und leitete u. a. die Logistikplanung der MAN Truck & Bus.



Impressum

Herausgeberinnen / Herausgeber

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

Vertreten durch die Präsidentin Prof. Dr. Andrea Klug
Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg

Technische Hochschule Deggendorf

Vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr. Peter Sperber
Dieter-Görlitz-Platz 1, 94469 Deggendorf

Hochschule Landshut – Hochschule für angewandte Wissenschaften

Vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr. Fritz Pörnbacher
Am Lurzenhof 1, 84036 Landshut

Universität Passau

Vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr. Ulrich Bartosch
Innstraße 41, 94032 Passau

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

Vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr. Wolfgang Baier
Prüfeninger Straße 58, 93049 Regensburg

Universität Regensburg

Vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr. Udo Hebel
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Die ostbayerischen Hochschulen Technische Hochschule Deggendorf, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden und die Hochschule Landshut – Hochschule für angewandte Wissenschaften bilden gemeinsam mit der Universität Passau den Hochschulverbund TRIO (Transfer und Innovation Ostbayern). Die Universität Regensburg ist Kooperationspartnerin.

Die Technische Hochschule Deggendorf ist federführende Hochschule für das Verbundvorhaben 4 (VV4): „Verbundübergreifendes Kommunikationskonzept für eine optimierte Wissenschaftskommunikation in Ostbayern“.

TRIOLOG erscheint halbjährlich.

Redaktion

Nicola Jacobi (Redaktionsleitung)

Universität Passau
Innstraße 41, 94032 Passau
E-Mail: nicola.jacobi@uni-passau.de

Barbara Weinert

Universität Passau (Redaktionsleitung)
Innstraße 41, 94032 Passau
E-Mail: barbara.weinert@uni-passau.de

Karina Amann

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Prüfeninger Straße 58, 93049 Regensburg
E-Mail: karina.amann@oth-regensburg.de

Veronika Barnerßoi

Hochschule Landshut – Hochschule für angewandte Wissenschaften
Am Lurzenhof 1, 84036 Landshut
E-Mail: veronika.barnerssoi@haw-landshut.de

Esther Kinateder (Korrektorat)

Technische Hochschule Deggendorf
Dieter-Görlitz-Platz 1, 94469 Deggendorf
E-Mail: esther.kinateder@th-deg.de

Dr. Jörg Kunz

Technische Hochschule Deggendorf
Dieter-Görlitz-Platz 1, 94469 Deggendorf
E-Mail: joerg.kunz@th-deg.de

Dr. Matthias Schöberl

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden
Hetzenrichter Weg 15, 92637 Weiden
E-Mail: m.schoeberl@oth-aw.de

Dr. Tanja Wagensohn

Universität Regensburg
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg
E-Mail: tanja.wagensohn@ur.de

Autorinnen/Autoren

Kira Britten
Prof. Dr. Peter Fischer
Prof. Dr. Matthias Hudecek
Florian Kammermeier
Esther Kinateder
Prof. Dr.-Ing. Otto Kreuzer
Ludwig Langwieder
Prof. Thomas Limbrunner
Simone Lindlbauer
Prof. Dr. Sebastian Meißner
Tanja Rexhepaj
Prof. DI Dr. techn. Michael Sternad
Dr. Manuel Trummer
Verona Vandieken
Maria Wilhelm

Graphik

Kathrin Weindl

Technische Hochschule Deggendorf
Dieter-Görlitz-Platz 1, 94469 Deggendorf
E-Mail: kathrin.weindl@th-deg.de

Illustrationen

© **Sandra Hermannsen**

Druckerei

Druckerei Ebner

Schauflinger Str. 15, 94469 Deggendorf
E-Mail: info@verlag-ebner.de
Web: www.verlag-ebner.de

Wir danken

Prof. Dr. Tomas Sauer
Prof. Dr. Rudolf Bierl
Wolfgang Brandl
Klaus Busch
Claudia Doering
Prof. Dr. Jan Dünnweber
Dr. Falk Eckert
Dr. Robert Feher
Karen Fisher
Larissa Gerstenberger
Dr. Melanie Hazod
Dr. Thomas Holzmann
Prof. Dr. Stefan Katzenbeisser
Prof. Dr. Abdelmajid Khelil
Sebastian Kölbl
Prof. Dr. Claus Koss
Marco Krakowitzner
Prof. Dr. Urs Kramer
Dr.-Ing. Markus Kühne
Karlheinz Löfflmann
Prof. Kostas Medugorac
Dr. Bernhard Mitko
Jakob Nirschl
Dominik Obermaier
Raphaela Pagany
Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger
Achim Przymusinski
Prof. Dr. Ursula Regener
Markus Schmidtnr
Dr. Georg Schwab
Timo Stadler
Prof. Dr. Holger Timinger
Antonio Torres
Corina Welsch

Das Papier ist FSC zertifiziert und trägt das
Umweltzeichen „Blauer Engel“.



Klimaneutral

Druckprodukt

ClimatePartner.com/14605-2005-1002



