

Wirtschaft



Technik

Forschungs- und Transferbericht  
2020/2021

Medien



## Inhalt

<b>Staffelstabsübergabe</b>	<b>2</b>
<b>Forschungs- und Transferstandorte der Hochschule Ansbach</b>	<b>5</b>
<b>Künstliche Intelligenz an der Hochschule Ansbach</b>	<b>6</b>

### Smart & Green Industry

Biomasse-Institut an der Hochschule Ansbach	8
Technologie- Transferzentrum für den Mittelstand	10
Dynamical Component Analysis & Innovation Lab	16
Rechtliche Anforderungen an die Dekarbonisierung und der klimaneutralen Energiewirtschaft	18
ReNOX: Erforschung motorischer Verbrennungsprozesse mit Wasserstoffbeimischung	20
DNAguss: Durchgängige numerische Auslegung von Gussbauteilen entlang der Prozesskette	22
User Interface Design von Energiedaten in energieintensiven Betrieben	24
Line-to-Circle: Nachhaltige Gestaltung von Kunststoffprodukten	26
Implantatprüfung im in-vivo-Infektionsmodell: Elektronenmikroskopische Untersuchungen	28
Elektronenmikroskopische Untersuchungen in Ansbach – Oberflächentechnik und Materialanalyse „E L A N“	30
Recycling-Potenzial lackierter thermoplastischer Kunststoffe durch umweltfreundliche Laserentlackung	32
MediGripper	34
Schweißen von Polymeren	36

### Digitale Medien und Gesellschaft

Kompetenzzentrum Sound und Interaktion (KoSI): Studien zur Wirkung von Klang und Musik	37
NeaWiS – Neustadt a.d. Aisch- Bad Windsheim Senioreninformationen	38
Connected Guest Experience	40
Die Bayerische Drohnenakademie Ansbach	42
Pixel Campus – Das Medienkompetenzzentrum	44

### Vonder Lehre in die Forschung

Mit Zellkultur gegen Übergewicht und Adipositas	46
Kritische Ereignisse, Interaktionsmanagement und Lernstile von Universtitätsstudierenden	48
Biokompatibilität von Wundauflagen	50
Hilfe zur Selbsthilfe für körpereigene Zellen	50
Interventionsstudie zur Vermeidbarkeit von Fehlern im Spanischunterricht	52
Existency – Einfach. Richtig. Gründen.	54
Wissenschafts- und Technologieparks – Innovative Keime für die zukünftige Transformation?!	56

<b>Promovieren an der Hochschule Ansbach</b>	<b>58</b>
<b>Baustein für die Energiewende – Eine Promovierende stellt sich vor</b>	<b>59</b>
<b>Wir für Sie, Sie für uns – Kooperationsmöglichkeiten mit der Hochschule</b>	<b>62</b>

Impressum



## Staffelstabsübergabe

Ein Interview mit dem ehemaligen Vizepräsidenten für Forschung Prof. Stefan Weiherer und seiner Nachfolgerin Prof. Dr. Carolin Durst

**Prof. Stefan Weiherer übergab zum Oktober 2021 das Amt als Vizepräsident für Forschung an der Hochschule Ansbach an Prof. Dr. Carolin Durst. Wir haben mit beiden über ihre Aufgaben, Herausforderungen und die Zukunft gesprochen.**

*Herr Weiherer, Sie waren zwei Jahre lang Vizepräsident für Forschung an der Hochschule Ansbach. Was waren Ihre Aufgaben?*

Zu meinen Hauptaufgaben zählte die Verantwortung der Bereiche *Forschung und Transfer* und *Qualitätsmanagement* und ich war zudem fachlicher Vorgesetzter der Servicestelle *Forschung und Transfer*, der Servicestelle *Qualität* und *Informationssicherheit* und der *Bibliothek*. Ich war auch zuständig für mehrere Einrichtungen, so zum Beispiel für das *Biomasse-Institut* (eine gemeinsame Einrichtung mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf), für den *Campus Feuchtwangen* mit der *Bayerischen Drohnenakademie* und für das *TZM* (*Technologie-Transferzentrum für den Mittelstand*). Außerdem war ich zweiter Stellvertreter der Präsidentin bzw. des aktuellen Präsidenten.

*Was konnten Sie als Vizepräsident erreichen?*

Die Corona-Pandemie brach just nach meiner Amtsübernahme aus. Sie hat uns global wie lokal vor große Herausforderungen gestellt und auch uns als Hochschulleitung sehr beschäftigt. Trotzdem konnte ich in meiner Amtszeit einige spannende Projekte initiieren, zum Beispiel

die Einrichtung und Konstituierung einer „Arbeitsgruppe *Forschung*“ und die Einführung eines *Forschungsinformationssystems* *An.FIS*. Außerdem konnte ich beim Aufbau des *Zentrums für angewandte KI und Transfer*, dem *AN\_KIT*, mitwirken. Während meiner Amtszeit habe ich große Unterstützung durch die Kolleginnen und Kollegen aller Bereiche unserer Hochschule erfahren und kann nur hervorheben, wie gut der Zusammenhalt aller Beteiligten, der Mitglieder der Hochschulleitung und der gesamten Belegschaft in schwierigen pandemischen Zeiten war.

*Frau Durst, was haben Sie bisher gemacht? Und warum haben Sie sich als Vizepräsidentin beworben?*

Mein Herz schlägt seit vielen Jahren für die *angewandte Forschung*! Während meiner *Promotion*, meiner Zeit als *akademische Rätin*, meiner *Professur* in *Bremen* und in den letzten drei Jahren an der *Hochschule Ansbach* als *Professorin für Digital Marketing* habe ich verschiedene *Forschungsprojekte* in *Kooperation* mit *Unternehmen* initiiert und geleitet. Ein *Garant* für *hervorragende Ergebnisse* ist bei *angewandten Forschungsprojekten* immer die enge *Verzahnung* von *Wissenschaft* und *Praxis*. Genau dieses *Setup* haben wir an der *Hochschule Ansbach*: *Spannende Forschungsbereiche* an unseren drei *Fakultäten* und eine enge *Vernetzung* zur *regionalen Wirtschaft*. Auf meinen *Stationen* konnte ich *verschiedene Systeme* zur *Forschungsförderung* kennenlernen und diese *Erfahrung* möchte ich an unserer *Hochschule* einbringen.

*Was sind Ihre Ziele als Vizepräsidentin?*

Natürlich die *Stärkung* der *Forschung* an der *Hochschule Ansbach*! Zum einen möchte ich dazu beitragen, dass wir – gerne *fakultätsübergreifend* – *neue Forschungs- und Transferprojekte* initiieren und *Anschlüsse* für bestehende *Projekte* sichern. Zum anderen möchte ich die *Sichtbarkeit* unserer *Forschungstätigkeiten* und *-ergebnisse* erhöhen. Dazu werde ich die *bestehenden Möglichkeiten* nutzen und *ausbauen* sowie *gemeinsam* mit den *Kolleg\*innen* *neue Strukturen* und *Anreizsysteme* schaffen.

*Wie können denn Unternehmen an den Forschungsaktivitäten der Hochschule Ansbach partizipieren?*

Die *Hochschule* ist ein *fester Bestandteil* der *Region Ansbach*. Hier tragen nicht nur die beiden *Campi* in *Ansbach*, sondern auch unsere drei *Außenstellen* in *Feuchtwangen*, *Rothenburg* und *Weißenburg* bei. Der *Austausch* zwischen *Mitgliedern* der *Hochschule* und den *Menschen* und *Organisationen* in der *Region* wird auf *vielfältige Weise* gestaltet. Ob es sich um *gemeinsame Forschungs- oder Wissenstransfer-Projekte* handelt, ob in *Abschlussarbeiten* oder *Praktika* *spezielle Fragestellungen* aufgearbeitet werden – alle *Spielarten* des *partnerschaftlichen Handelns* bieten *Vorteile* für beide *Seiten*!

*Was denken Sie, wie sich Forschung und Lehre miteinander vereinbaren lässt?*

*Forschung* und *Lehre* *befruchten* sich *gegenseitig*. Einerseits *profitiert* die *Lehre* *enorm* von der *Forschung*. Die *Forschung* *sorgt* dafür, dass unsere *Dozierenden* ihr *Fachgebiet* *wirklich tief durchdringen*; das dabei *gewonnene Verständnis* *sorgt* auch für *mehr Klarheit* in der *Lehre*. Außerdem werden die *Dozierenden* in der *Forschung* *laufend* mit *neuen Entwicklungen* *konfrontiert*, die dann ihren *Weg* in die *Lehre* finden. Umgekehrt *beflügelt* die *Diskussion* mit *Studierenden* die *Forschung* und *gelegentlich* geht man einem *Sachverhalt* erst dann *wirklich auf den Grund*, wenn man ihn *unterrichten* muss.

*Herr Weiherer, wo liegen die Stärken der Hochschule Ansbach in der Forschung und im Transfer?*

Neben der *Lehre* ist die *Forschung* und der *Wissens- und Technologietransfer* die *zentrale Mission* von *Hochschulen* für *Angewandte Wissenschaften*. Der *Fokus* und somit die *Stärke* des *Wissens- und Technologietransfers* der *Hochschule Ansbach* liegt auf dem *Anwendungsbezug* für *kleinere* und *mittlere Unternehmen* und einem *gesellschaftlichen Nutzen* der *Forschungsleistung*. In den *Unternehmen* und in *Kooperationen* zwischen der *Hochschule Ansbach* und der *regionalen Wirtschaft* wird *neues Wissen* generiert. Der *interdisziplinäre Wissens- und Technologietransfer* durch *enge Kooperationsprojekte* mit der *regionalen Wirtschaft*

ist ein *zentraler Bestandteil* einer *erfolgreichen Hochschulstrategie*.

*Welchen Herausforderungen wird sich Frau Durst stellen müssen?*

Die *größte Herausforderung* wird weiterhin die *Stärkung* der *Forschung* an unserer *Hochschule* sein. Aus *historischen Gründen* haben wir hier im *bayernweiten Vergleich* *aufzuholen*. Durch *verschiedene strukturgebende Maßnahmen*, sind wir hier *jedoch* auf einem *guten Weg*. Darüber hinaus *gewinnt* seit *einigen Jahren* der *Wissenstransfer* an *Hochschulen* *immer mehr an Bedeutung* und wird *zunehmend* als *wissenschaftliche Leistung* *anerkannt*. Die *Forschungsvermittlung* in die *Gesellschaft* *findet* auf *ganz unterschiedlichen Wegen* statt. Diese *Vermittlung* *weiter auszubauen* wird *ebenfalls* eine *Aufgabe* sein. Eine *zentrale Herausforderung* wird auch der *weitere Auf- und Ausbau* unseres *ganzheitlichen Qualitätsmanagementsystems* sein. Es *verbindet* die *Qualitätssicherung* der *Studiengänge*, *Institutionelle Evaluationen* und *Ziel- und Leistungsvereinbarungen* *miteinander*, um eine *datengestützte Weiterentwicklung* und *Optimierung* der *Prozesse* in *Studium* und *Lehre*, *Forschung*, *Organisation* und *Services* zu *ermöglichen*.

*Frau Durst, wie werden Sie damit umgehen?*

In der *Amtszeit* von *Kollege Weiherer* hat sich *bereits einiges getan*: Er hat die *Arbeitsgruppe Forschung* mit den *Forschungsbeauftragten* aus den drei *Fakultäten* *initiiert* und wir sind *sowohl* auf der *personellen Ebene* als auch auf *IT-Ebene* *gut aufgestellt*. Hinzu *kommt* noch ein *Budget*, um *Forschungsaktivitäten* *gezielt* zu *fördern*. Darauf möchte ich *nun gemeinsam* mit *unserem Team* und *allen Forschungsinteressierten* und *-willigen* *aufbauen*! Weiterhin möchte ich *verschiedene Kooperationsmodelle* für *Unternehmer*, *Universitäten* bzw. *Hochschulen* und *Promovierende* *etablieren*, um *angewandte Forschungsprojekte* *voranzutreiben*. Meine *Kompetenz* im *Bereich Marketing* möchte ich *verstärkt* für die *Wissenschaftskommunikation* *einsetzen*. Ich bin *gespannt* auf die *Herausforderungen* und werde *mein Bestes* geben!

*Vielen Dank für das spannende Interview! Möchten Sie zum Abschluss noch etwas sagen?*

*Prof. Weiherer*: Ich möchte nicht *versäumen* meiner *Nachfolgerin* für die *Zukunft* *alles Gute*, *viel Erfolg* und eine *glückliche Hand* bei der *Bewältigung* der *vielfältigen* und *nicht immer einfachen Aufgaben* und *Entscheidungen* zu *wünschen*.

## Legende:

○ Medien

○ Wirtschaft

○ Technik

## Hochschulstandorte:

### 1. Ansbach #1

Interdisziplinäre Forschung zu KI, Robotics, Data Science und digitale Medien  
Zentrum für angewandte KI und Transfer (AN\_KIT)

### 2. Ansbach #2

Biomasse-Institut  
Center for Signal Analysis of Complex Systems (CCS)  
China-Kompetenzzentrum  
Controlling Forum  
Institute for International Strategy Projects (ISP)  
Institut für kreative Unternehmensführung (MARKETIA)  
Kompetenzzentrum Strömungssimulation (KSTS)  
Kompetenzzentrum Sound und Interaktion (KoSI)  
Kompetenzzentrum für Lebenslanges Lernen und Kompetenzentwicklung (kom^n)  
Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz (KIEff)  
Mobile Development Center (MDC)  
Pixel Campus  
Technologie-Transferzentrum für den Mittelstand (TZM)  
Transferzentrum für Innovation und Nachhaltigkeit (TINA)  
TZM smart& green

### 3. Herrieden:

Weiterbildungs- und Studienangebote im Bereich  
Total Productive Management und Lean Management  
Centre of Excellence for TPM (CETPM)

### 4. Weißenburg:

Technologie- und Studienzentrum  
Kunststoffcampus Bayern

### 5. Feuchtwangen:

Studien- und Technologiezentrum Feuchtwangen  
Bayerische Drohnenakademie

### 6. Rothenburg:

Forschung, Lehre und Transfer im Bereich  
Interkulturelles Management und Digital Marketing



# Künstliche Intelligenz an der Hochschule Ansbach

Interview mit Yvonne Wetsch, Geschäftsführerin am AN\_KIT

**Die Hochschule Ansbach wächst – und der jüngste Standort ist seit 2020 der Retti-Campus in Ansbach. Im Retti-Campus sitzt das AN\_KIT, Zentrum für Künstliche Intelligenz und Transfer. Wir waren im Gespräch mit Yvonne Wetsch, der Geschäftsführerin des AN\_KIT.**

*Wie kann man sich das AN\_KIT eigentlich vorstellen?*

Das AN\_KIT ist ein interdisziplinäres Forschungszentrum der drei Hochschulfakultäten Technik, Wirtschaft und Medien. Innovative Forschungs- und Demonstrationsplattformen für anwendungsnahe Entwicklungen werden hier zu finden sein und sind die „Hightech-Werkstatt“ der Hochschule Ansbach. Es gibt die Möglichkeit innovative Technologien zu testen und zu evaluieren. Dafür wurden Themenräume, sogenannte „Living Labs“, für Studierende und Forschende sowie ein Showroom für Interessierte geschaffen.

Außerdem wollen wir einen Open Space für Barcamps, Hackatons und MeetUps einrichten sowie einen Co-Working-Space für die gemeinsame Projektbearbeitung von Studierenden, Forschenden und Unternehmensvertreter\*innen. Es soll also für alle offenstehen, die sich mit dem Thema KI beschäftigen.

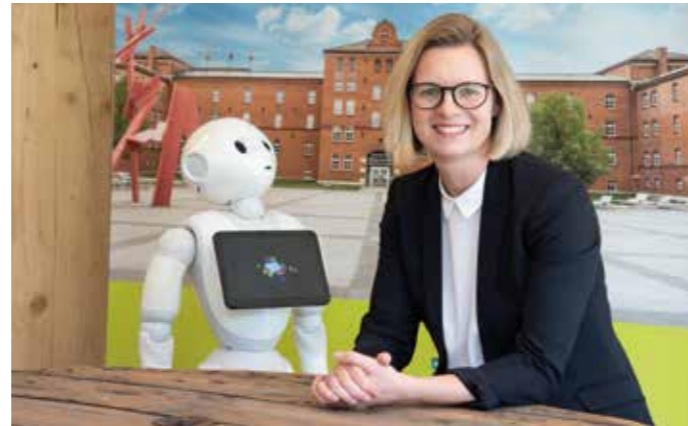
Ein Highlight ist auch der humanoide Roboter Pepper der Hochschule Ansbach, der im Retti-Campus sein neues Zuhause gefunden hat und darauf wartet, die Studierenden und die Besucher\*innen im Foyer zu begrüßen.

*Was genau passiert denn am AN\_KIT?*

Viel! Wir sind ja erst im Sommer 2021 in die neuen Räumlichkeiten der Hochschule am Retti-Campus eingezogen. Aktuell ist sehr viel in Planung, wir sind in Aufbruchstimmung sozusagen. Erst einmal sollen die Studierenden ankommen und auch die Möglichkeit haben, die Räume mitzugestalten, um auch eine leistungsfähige Umgebung zu schaffen. Dann sollen natürlich Projekte mit den Wissenschaftler\*innen und Unternehmen akquiriert und die Türen für interessierte Bürgerinnen und Bürger geöffnet werden. Als letzten Planungsschritt haben wir uns vorgenommen, in die Region zu gehen, Wissen zu vermitteln und die Themen rund um KI der Gesellschaft näher zu bringen. Ziel des AN\_KITs ist ja genau dieser Transfer zwischen Hochschule, Wirtschaft und Gesellschaft.

*Welche Themen werden denn am AN\_KIT bearbeitet?*

Im AN\_KIT werden von Forschenden und Studierenden vier unterschiedliche Themen bearbeitet. Neben Künstlicher Intelligenz wird auch Fragestellungen und Herausforderungen im Bereich Robotics nachgegangen und auch



Data Science sowie Innovative digitale Medien stehen auf der Agenda, alles sehr zukunftssichere und vielversprechende Themen. Auch Schlagwörter wie Big Data, Machine Learning, Deep Learning oder auch Natural Language Processing werden im AN\_KIT in Zukunft öfter zu hören sein. Die Forschenden möchten dazu beitragen, KI und Robotik erlebbar zu machen und sowohl bei Unternehmen, als auch bei Bürger\*innen, Studierenden und Schüler\*innen das Vertrauen in die KI zu fördern. Ganz zentral ist für mich das Thema Nachhaltigkeit am AN\_KIT, denn gerade durch Themen wie KI und Robotik kann Nachhaltigkeit gewährleistet werden.

*Welche Projekte laufen aktuell am AN\_KIT?*

Im Herbst startete das Projekt „DIAS –Digitaler intelligenter Assistent für Studium und Lehre“. Im Rahmen des Projekts beschäftigt sich das Team um Professor Schacht mit der Entwicklung eines KI-basierten Assistenten, der Studierende begleiten und motivieren soll. Er dient als Planer, Kommunikator, Analysator und Motivator und soll dazu beitragen, dass Studierende ihr Studium besser organisieren können. Das Projekt läuft voraussichtlich bis 2024 und wird von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert. Das ist aber nur ein Projekt von vielen weiteren, interessanten Projekten, die wir auch in Zukunft akquirieren möchten.

*Was ist am AN\_KIT in der Zukunft geplant?*

Erst einmal sind wir gerade noch dabei, die Räumlichkeiten einzurichten und die Geräte zu beschaffen. Die Büros sind soweit vollständig, jetzt steht die Einrichtung der Co-Workingspaces, des Showrooms und der Labs an, um Begegnungsräume zu schaffen. Im Herbst fand erst eine interne Zukunftskonferenz zum Semesterbeginn statt, bei der sich Mitarbeitende, Professor\*innen und Studierende der Hochschule Ansbach vernetzen und über Themen rund um KI austauschen konnten. Außerdem sollen natürlich gemeinsame Projekte mit Partnern in der Region geplant, beste-

hende Projekte sichtbar gemacht und viele interessante Veranstaltungen organisiert werden. Wir freuen uns auch schon darauf, dass Pepper in Aktion tritt und bestimmt das ein oder andere Mal im Brückencenter oder der Ansbacher Innenstadt auftaucht. Wir wollen mit Hilfe des AN\_KITs um die Hochschule Ansbach eine „Smart Region“ etablieren und damit nicht nur die Wirtschaft in Stadt und Landkreis Ansbach, sondern auch die Gesellschaft zukunftssicher machen. Auch soll es für Studierende die Möglichkeit geben, Bachelor- und Masterarbeiten in Kooperation mit dem AN\_KIT zu schreiben. Die Entwicklung von Gründungs-ideen und Prototypen wird in Zukunft auch im AN\_KIT möglich sein. Im Fokus aller Planungen stehen natürlich die Themen Künstliche Intelligenz, Robotics, Data Science sowie innovative digitale Medien.

*Wie können Bürger\*innen am AN\_KIT partizipieren?*

Gerade in Planung befindet sich auch ein Showroom, in dem sich Interessierte über die Themen des AN\_KITs informieren können. Es soll eine Art Ausstellung sein, die KI durch eigenes Ausprobieren leichter begreifbar macht und ein tiefes Verständnis vermittelt – KI zum Anfassen sozusagen. Es gibt aber nicht nur die Möglichkeit das AN\_KIT zu besuchen, wir möchten außerdem die Themen rund um KI „vor Ort“ zu den Interessierten bringen – sei es in Schulen oder in der Innenstadt. In naher Zukunft werden wir kleine mobile Pop-Up Makerspaces einrichten, um mit dem AN\_KIT in die Region gehen zu können. Dies ermöglicht Interessierten ein erstes Kennenlernen der digitalen

Fertigungsmöglichkeiten, Werkzeugen und Maker-Technologien. Außerdem sind verschiedene Veranstaltungen zu unterschiedlichen Themen geplant, wie MeetUps, ein KI-Stammtisch oder Workshops für Schülerinnen und Schüler.

*Welche Möglichkeiten gibt es für Unternehmen, mit dem AN\_KIT zu kooperieren?*

Da gibt es einige, sie können einerseits von von engagierten und innovativ denkenden Forschenden und deren Wissen über die neuesten Methoden, Konzepte und Technologien profitieren, andererseits das AN\_KIT als Begegnungsraum auch zum Netzwerken nutzen. Unternehmen können durch das Angebot des AN\_KITs, Potenziale der wegberaubenden Technologie der Zukunft erleben & entdecken. Außerdem wird vermittelt wie man dies für das eigene Unternehmen nutzen und Themen rund um KI in die Unternehmensstrategie aufnehmen kann. Es gibt natürlich die Möglichkeit, sich beraten zu lassen und an die Wissenschaftler\*innen mit Problemen und Fragestellungen heranzutreten. Die Unternehmen können dadurch für sich herausfinden, wo sie ansetzen können und an welchen Stellen das Werkzeug KI für sie sinnvoll ist. Sie können sich aber im Rahmen von Stammtischen und MeetUps auch untereinander austauschen und Netzwerken. Auch von Studienarbeiten in Unternehmen, die Mitbenutzung der Co-Working-Spaces, der Besuch von Weiterbildungen, Prototyping in Labs... die Kooperationsmöglichkeiten sind groß!



V.l.n.r.: Prof. Dr. Martin Müller (Fakultät Medien), Yvonne Wetsch, Prof. Dr. Torsten Schmidt (Fakultät Technik) und Prof. Dr. Sigurd Schacht (Fakultät Wirtschaft) sind gemeinsam für die wissenschaftliche Ausrichtung des AN\_KIT verantwortlich



## Nachhaltige Materialien & Stoffkreisläufe

Prof. Dr. Hans-Achim Reimann, Stefanie Grunert

Im Forschungsfeld „Stoffkreisläufe“ werden die Themen rund um die Nutzung von Biomasse und biogenen Abfällen oder Nebenprodukten bearbeitet. Diese reichen von der Erstellung nachhaltiger Materialien über die Wiederverwendung von Reststoffen bis hin zur energetischen Nutzung von Biomasse durch unterschiedlichste Verfahren. Die Themen umfassen von der Oberflächen- und Kunststofftechnik über Forschungsprojekte zur Materialentwicklung auch Projekte zur Kompostierung und Entsorgung. Die erarbeiteten Ergebnisse fließen in den Wissenstransfer zur nachhaltigen Materialwirtschaft mit Industriepartnern entlang der Wertschöpfung bis zur Wiederverwertung von Kunststoffmaterialien ein.

Im Zeitraum der Anschubfinanzierung wurden Projekte im Bereich der Kompostierung und der Gewinnung von Wärme durch die Kompostierung, der nachhaltigen Nutzung von Sägemehl-Abfällen, einem Wissenstransferprogramm zur nachhaltigen Gestaltung von Kunststoffprodukten, Verfahren zur besseren Recyclebarkeit, der elektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialien bis hin zur Testung von Implantat-Materialien durchgeführt.

Im Bereich der „Green Materials“ erfahren wir aktuell eine Nachfrage nach Polymermaterialien, die auf biologischen Rohstoffen beruhen und kompostierbar sind. Deshalb forciert der Standort Ansbach zusammen mit Industriepartnern die Weiterentwicklung von PLA-Material für spezielle Anwendungen und Produkte. Ein weiterer Fokus liegt im Bereich der nachhaltigen Rohstoffwirtschaft, ausgehend von Holzabfällen der Möbelindustrie in einem rezyklierbaren Materialmix mit einem biobasierten thermoplastischen Elastomer und umweltschonendem Flammenschutz. Neben einer konkreten Produktentwicklung sollen z.B. Methoden entwickelt und Erfahrungen gesammelt werden, um Stoffkreisläufe zu realisieren und Abfallstoffe in höherwertigen Produkten zu verwenden (upcycling).



## Sektorintegration mit Bioenergie

Prof. Dr. Jörg Kapischke, Jan Ninow

Das Forschungsfeld thematisiert alle Bereiche der Sektorintegration mit Bioenergie, welche die vielfältigen Eigenschaften der Biomasse bei der Energiegewinnung für die Kopplung von Strom, Wärme und Mobilität berücksichtigt. Im Labor für Gasmotoren- und Gasturbinentechnik werden Verbrennungsvorgänge für biomassebasierte Prozesse unter Berücksichtigung der Emissionen untersucht. Die Kombination von Biomasse und erneuerbarem Strom vervollständigt das Forschungsspektrum.

In den letzten Jahren wurden Projekte zu dezentraler Energieumwandlung, Veranstaltungen mit dem Windstützpunkt Uffenheim und der Entwicklung eines Gasmotorenprozesses mit virtueller NO<sub>x</sub>-Messung und dynamischer Anpassung durchgeführt. Mit den beiden Aktivitäten der „Green Energy“, Technologieentwicklung für die Erzeugung von Wasserstoff auf Basis von Biomasse und Emissionsminderung bei Verbrennungsmotorenbetrieb mit grünem Gas, wird das große Potenzial zur Nutzung Erneuerbarer Energien unterstützt. Die Nachbehandlung methanhaltiger Gase aus Biogasaufbereitungsanlagen wird intensiv untersucht, um Optionen für den Weiterbetrieb von Biogasanlagen zu erreichen. Der durch die Biogasreinigung anfallende Kohlendioxid-Gasstrom enthält nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz unzulässig viel Methan. Aus diesem Grund arbeitet die Arbeitsgruppe an Verfahren, um den Gasstrom in einem nachfolgenden Prozessschritt auf zulässige Emissionswerte zu reduzieren.

Zudem wird die Herstellung von Wasserstoff aus Biogas mittels Dampfreformierung verfolgt. Das mikrobiell erzeugte Biogas besteht hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid. In Forschungsprojekten wird untersucht, wie Biogas auf Erdgasqualität gebracht werden kann, um es anschließend mittels Reformer in Wasserstoff und Kohlendioxid umzusetzen. Die Erzielung eines ökonomischen Vorteils steht dabei im Mittelpunkt der Studien.



## Digitalisierung der Bioenergiewirtschaft

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter, David Wagner

Digitalisierung ist ein zentrales Thema bei der Effizienzsteigerung und der nachhaltigeren Gestaltung der Bioenergiewirtschaft. Diese wird im Forschungsfeld mit Hilfe der Labore der System- und Simulationstechnik und mit Forschungsprojekten zur Biogaserzeugung mit Rührwerksimulationen zur Effizienzsteigerung und intelligenten Dosiersystemen zur Substratzufuhr (künstliche Intelligenz) durchgeführt (Projekte Computational Engineering (TZM), Energiecampus Nürnberg und Green Factory Bavaria).

Im Bereich „Green Digital Solutions“ wird an Verfahren zur Automatisierung von Biogasanlagen gearbeitet. Durch ihre ineffiziente Betriebsweise und die manuelle Regelung sind Biogasanlagen für den Energiemarkt von Morgen nicht gerüstet. Die Vergütung orientiert sich an dem Preisverlauf der Energiebörse und ist daher von umliegenden Anlagen, der bereitstehenden Gasmenge, den vorliegenden Substraten und dem Wetter abhängig. Aufgrund der diversen Einflussfaktoren ist es nötig, für optimale Erlöse ein Prozessmodell der Gesamtanlage zur Verfügung zu haben. Dieses Modell muss physikalische Gegebenheiten abbilden können, aber auch Strategien erlernen, welche Aktionen in bestimmten Szenarien ergriffen werden müssen.

Das Ziel ist es daher, mittels maschinellen Lernens geeignete Betriebsfahrpläne zu erstellen, die Substratfütterung entsprechend zu koordinieren und die Gasspeicher sowie die Fermenterrührer zu regeln.



## Rechtliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte

Prof. Dr. Astrid von Blumenthal, Anja Bartsch

Als integrative Klammer, welche die Forschungsgebiete der Biomasse-Erzeugung und der Biomasse-Nutzung verbindet, wurde das Forschungsfeld „rechtliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte“ am BIT etabliert. Dieses bearbeitet Projekte zur praxisnahen Ausbildung im ökonomischen und betriebsplanerischen Bereich von Studierenden in osteuropäischen Ländern in der Biomasseproduktion (Projekt TOPAS), über Post-Graduiertenprogramme in Afrika bis hin zu den rechtlichen Grundlagen zur Etablierung von Wärmenetzen auf der Basis von erneuerbaren Energiequellen (SmartBioGrid).

An der HSWT wird in Zukunft der Wissenstransfer in osteuropäische und afrikanische Länder verstärkt ausgebaut. Dadurch bietet sich die Möglichkeit die Ergebnisse, die am BIT erarbeitet wurden, nicht nur regional und national für den Wissenstransfer zu nutzen, sondern die entwickelten Weiterbildungskonzepte mit geringem Aufwand für die internationale Nutzung zu adaptieren. An der Hochschule Ansbach beschreitet das BIT Wege, die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung im Sinne der Energiepolitik nachhaltig zu gestalten („Green Society“). Nach der erfolgreichen Erforschung wird der Wissens- und Technologietransfer in die Praxis unter der Berücksichtigung der aktuellen wie zukünftigen rechtlichen Vorgaben umgesetzt.

Am BIT werden die Forschungsfelder durch eine juristische Begleitforschung an der Hochschule Ansbach unterstützt, um fortwährend die Vorgaben, Gesetze und Gesetzesvorhaben im Blick zu haben und die Projektumsetzung entsprechend zu lenken.

Angewandte Forschung und Entwicklung, Innovation und Technologietransfer sind strategische Kernaufgaben der Hochschule Ansbach. Gemeinsam mit regionalen Kooperationspartnern widmet sich das Transferzentrum TZM smart & green, gefördert durch den „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung“ (EFRE) mit fünf Forschungsschwerpunkten aktuellen Forschungsfragen. Das TZM smart & green konzentriert sich dabei auf konkrete, fachliche Themenfelder, die im Einzelnen nachfolgend vorgestellt werden.



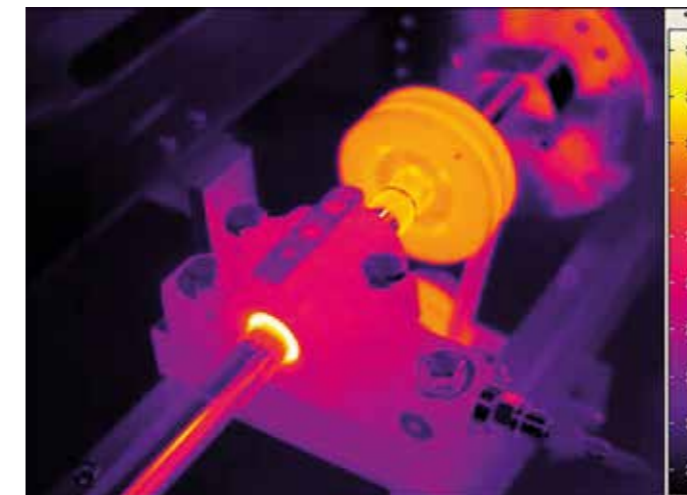
Zusätzlich zu den Forschungsbereichen gehören folgende Kompetenzzentren und Institute der Hochschule Ansbach zum Forschungs- und Technologietransfer des TZMs.



## Teilbereich Instandhaltung (Prof. Pröbstle)

Im Teilbereich Instandhaltung und Energieeffizienz werden Optimierungen an Apparaten und Komponenten der Produktions- und Energietechnik durchgeführt, um deren Zuverlässigkeit zu erhöhen. Es stehen Messeinrichtungen zur Produktionsoptimierung in der Fertigungs- und Montageindustrie sowie der Prozessindustrie und Energietechnik zur Verfügung

Zu dieser angewandten Forschung, der Prozess- und Zuverlässigkeitsoptimierung, gehören u.a. berührungslose Strömungsmessungen mit Laser-Doppler-Anemometrie und lasergestützte Particle Image Velocimetry, Thermografie (Gebäude und Produktionstechnik) sowie Schwingungsmessungen an vibrierenden Bauteilen und Ultraschallmessungen zur Wanddickenbestimmung.



Thermografieaufnahme Wellenlagerung: Thermografie macht die Erwärmung durch betriebsbedingte Reibung sichtbar

Ein Projektbeispiel ist die experimentelle Untersuchung des Druckverlaufs an Heißgetränkeautomaten der Firm Sielaff aus Herrieden. In den Heißgetränkeautomaten wird Leitungswasser in einem Boiler erhitzt, um mit Heißwasser Kaffee zu brühen. Der Brühvorgang wird durch Schalten des 3/2 Wege-Magnetventils gestartet und beendet. Für eine gute Kaffeequalität ist u.a. der Druck (ca. 10 bar) in der Heißwasserleitung verantwortlich. Deshalb ist ein Manometer in die Heißwasserleitung geschaltet. Der Wasserkreislauf weist große und schlagartige Druckschwankungen auf, weshalb das Manometer regelmäßig beschädigt wird. Mit dem höchstauflösenden Drucksensor des Teilbereichs Instandhaltung konnte der Druckverlauf in dem Automaten experimentell erfasst und analysiert werden, so dass eine Handlungsempfehlung zur Vermeidung

der Beschädigung des Manometers gegeben werden konnte.



Versuchsaufbau zur höchstauflösenden Druckmessung am Kaffeetränkeautomaten

### Teilbereich Dezentrale Energieumwandlung (Prof. Kapischke)

Im Bereich Dezentrale Energieumwandlung liegt der Fokus auf der kohlendioxidneutralen Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung der Zukunft. Während Wind und Sonne ihre Energie zyklisch und variierend bereitstellen, kann mit modernen Gasmotoren die Energieversorgung nachfrageorientiert sichergestellt und stabilisiert werden.

Allerdings müssen in Zukunft grüne Gase aus Biomasse oder Power-to-Gas-Technologien anstelle von fossilem Erdgas zum Einsatz kommen, um unseren Energiebedarf ohne Emission von Treibhausgasen zu decken.

Aus überschüssigem Sonnen- und Windstrom, der zum Zeitpunkt der Erzeugung im Stromnetz nicht benötigt wird, lässt sich mittels Wasserelektrolyse grüner Wasserstoff erzeugen. Dem Erdgasnetz zugeführt, lässt sich dieser Wasserstoff sicher, nahezu verlustfrei und in großen Mengen speichern. Kombinierte Lösungen aus Wind- und Sonnenenergieerzeugung, Batterien und Wasserstoff zur Energiespeicherung sowie Gasmotoren und Brennstoffzellen, um Zyklenschwankungen zu kompensieren, sind die Antwort im Hinblick auf die nachhaltige, kohlendioxidfreie Energieversorgung der Zukunft.

Die stark variierenden Randbedingungen fordern immer mehr den Einsatz digitaler Werkzeuge, um Erzeugung, Nachfrage und Speicherung von Energie optimal aufeinander abzustimmen. Unser erfahrenes Team steht Ihnen bei Fragen rund um die aktuellen Gasmotoren- und Wasserstofftechnologien mit smarter Hightech und innovativen Ideen gerne zur Seite.



Das Team bespricht die Alternativen für die Integrationsvoraussetzungen für mehr dezentrale Energieanlagen in ein Stromverteilnetz.

### Projektvorstellung Dezentrale Energieumwandlung (Johannes Fichtner, Prof. Kapischke)

Steigende Einspeisung erneuerbar erzeugter Gase ins Erdgasnetz und die Verschärfungen der Abgasrichtlinien lassen die Anforderungen an Gasmotoren zur dezentralen Energieumwandlung immer weiterwachsen. Um dem gerecht zu werden, sind neue Motorsteuerungsfunktionen notwendig. Das TSM smart & green Team arbeitet an einem selbstlernenden Gasregelventil, welches Zusammensetzungsänderungen im Erdgasnetz zügig erfasst und in die Regelung von Blockheizkraftwerken oder Biogasanlagen einfließen lässt. Die schnelle und dynamische Reaktion ist notwendig, um die motorische Verbrennung emissionsoptimiert und hoch-effizient zu betreiben. Das Gasregelventil beinhaltet einen innovativen Sensor, dessen Daten zusammen mit bereits verfügbaren Sensordaten von einem neuronalen Netz verarbeitet und in Ausgangsgrößen umgewandelt werden. Mithilfe mathematischer Modelle lassen sich zudem Kenngrößen in Echtzeit virtuell ermitteln, für die andernfalls aufwendige reale Sensorik zum Einsatz kommen müsste. Das Gasregelventil soll auch als Nachrüstlösung auf den Markt kommen um Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit und Umweltfreundlichkeit bestehender Gasmotoren weiter zu steigern.

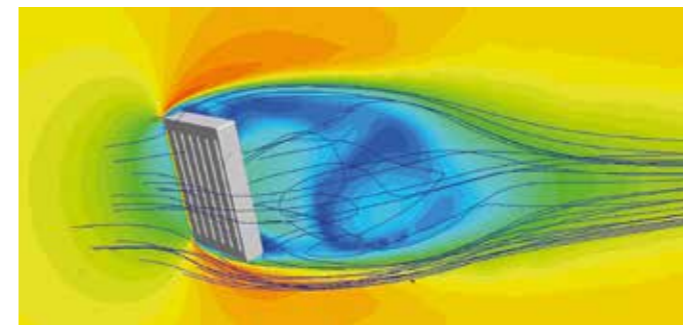


Messensorik zur Ermittlung der Gasqualität am Motorprüfstand der Hochschule Ansbach

### Teilbereich Computational Engineering (Prof. Schlüter)

Die Anwendung von Methoden des Computational Engineerings ist mit hohen Kosten und großem Zeitaufwand verbunden und daher für kleinere und mittelständische Unternehmen in der Regel trotz Bedarfs nicht realisierbar. Das Teilprojekt Computational Engineering schließt diese Lücke und hilft beim Ausbau der Forschungs- und Innovationskompetenz. Es hilft regional ansässigen Unternehmen bei der Produktentwicklung und -optimierung, indem es die Durchführung von Wärme- und Strömungstransportsimulationen und begleitende experimentelle Untersuchungen am Strömungsmessstand als Dienstleistung zur Verfügung stellt. Dabei werden unterschiedliche Anwendungsfelder wie

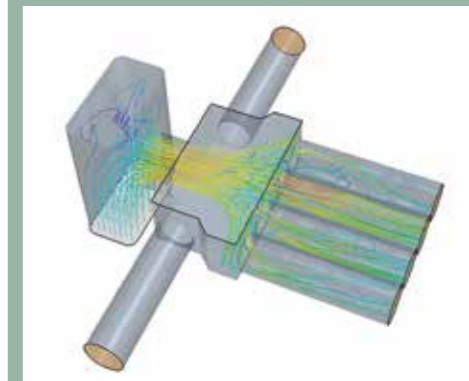
- die Optimierung eines Hochvolt-Wasserheizers hinsichtlich des Wärmeüberganges
- die Analyse des Messeffektes von Durchflussmessgeräten bei gestörter Strömung
- oder die verbesserte Ausrichtung von LED-Flutern adressiert. Dazu steht ein leistungsstarkes HPC-Cluster und die CFD-Software Star CCM+ von Siemens Digital Industrial Software zur Verfügung. In der Zusammenarbeit werden dem Industriepartner nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Methodiken zum Einbinden von Simulationsergebnissen in den Produktentwicklungsprozess zur Verfügung gestellt.



Simulative Bestimmung des Widerstandsbeiwertes an einem LED-Fluter

### Projektvorstellung Computational Engineering (Konstantin Zacharias, Prof. Schlüter)

Ein beispielhaftes Projekt ist die Untersuchung des Lüftungsnetzwerkes eines Kooperationspartners. Die Firma Erlus AG ist Anbieter von hochwertigen Dachziegeln, Schornsteinsystemen und Lüftungsnetzwerken und hat sich an das TSM gewandt, um Komponenten des Lüftungsnetzwerkes numerisch zu untersuchen. Das Lüftungsnetzwerk ERLUS Via Vento S sorgt für die Verteilung der Frischluft sowie den Abtransport verbrauchter feuchter Luft in Ein- und Mehrfamilienhäuser. Es besteht aus der vertikalen Verteilung „Vento S“ und den „Via“ genannten Querverteilungen und ist in nachfolgender Abbildung zu sehen.



Numerische Visualisierung der Strömungsverteilung im ERLUS Via Vento S

Am Teilbereich Computational Engineering wurde ein numerisches Modell des Via Vento S Lüftungsnetzwerkes erstellt und an diesem Modell Untersuchungen zum Druckverlust, der Aeroakustik und der Gleichverteilung der Strömung durchgeführt. Durch die Simulationen konnten Handlungsempfehlungen für den Belegungszustand gegeben werden, bei dem der Verteiler bestmöglich durchströmt wird. Mit einer Strömungsführung innerhalb des Querverteilers wurde eine Verbesserung der Gleichverteilung erreicht. Die Erkenntnisse der Untersuchungen fließen derzeit in die Produktweiterentwicklung mit ein. Die Berechnungen wurden bei Erlus in Versuchen und auch in der Praxis bestätigt:

„Mit dem Wissen, dass wir durch die Simulation der Komponenten erhalten haben, ist es nun noch einfacher die Anlage einzustellen oder einzumessen. Hiervon profitieren die Verarbeiter genauso wie die Endkunden. Ein durchwegs gelungenes Kooperationsprojekt zwischen der Hochschule Ansbach und der Erlus AG.“, so Produktentwicklungsingenieur Sebastian Haas der ERLUS AG.



### Teilbereich Oberflächenmodifikation und Analyse (Prof. Reimann)

Mit ihren Oberflächen wechselwirken naturgemäß die unterschiedlichsten Produkte mit ihrer Umwelt. Ziel der Oberflächenmodifikation ist es, diese Wechselwirkung positiv zu beeinflussen, z.B. im Hinblick auf Haftung, Beständigkeit, Entflammbarkeit, Hygiene bis zum Sinnesindruck wie Optik und Haptik. Durch Modifikation sehr dünner Schichten im Bereich weniger Nanometer können neue Oberflächeneigenschaften generiert werden mit minimalem Einsatz von Zusatzstoffen, so dass im Vergleich von Eigenschaftsveränderungen des gesamten Materials die Produkte stofflich praktisch unverändert sind und somit leichter einer Wiederverwertung bzw. einem Recycling zugeführt werden können. Solche dünnen Schichten können wir mit unserer Plasmatechnik in vielfältiger Weise erzielen und anschließend mit hoher Qualität analysieren.

Im Bereich Oberflächenmodifikation werden auch neue Materialien mit innovativen Oberflächen entwickelt. Ein Fokus liegt hierbei in der Entwicklung nachhaltiger Verbundwerkstoffe mit neuartigen Eigenschaften, die bei einem höheren Anteil biogener Komponenten besser biologisch abbaubar sind.

Die Arbeitsgruppe Oberflächenmodifikation ist mit den breit gefächerten Kompetenzen der Plasmatechnik, Materialwissenschaften, Chemie und Mikrobiologie ein hervorragender Partner für neue Entwicklungen insbesondere im nachhaltigen Kunststoffbereich.



*Blick auf den Proben Tisch des geöffneten REM mit installiertem Kleinstroboter zur Manipulation der Proben.*

### Projektvorstellung – Oberflächenmodifikation und Analyse (Marco Schmidt, Kerstin Lohbauer, Prof. Reimann)

Entwicklung eines nachhaltigen, innovativen Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffes durch Reduktion des Polymeranteiles mit recycelten Industrie Holzabfällen

Die Herstellung von Kunststoffen erfolgt heutzutage mit über 95 % vorwiegend aus fossilen Rohstoffen wie Erdöl und Erdgas. Da es sich bei diesen Rohstoffen jedoch um beschränkt zur Verfügung stehende Ressourcen handelt und diese zur Förderung des Klimawandels beitragen, ist es nötig diese möglichst sparsam einzusetzen. Eine Möglichkeit bietet hierfür die Substitution des Polymeranteiles im Kunststoff durch die Zugabe von Füllstoffen. Ein biogener Füllstoff, der bereits in vielen Standardkunststoffen Verwendung findet ist Holz. Ziel dieses TSM smart & green Projektes ist es somit, aus derzeit nur thermisch recycelten Industrie Holzabfällen und einem neuartigen thermoplastischen Elastomer (TPE) einen nachhaltigen und umweltschonenden Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoff herzustellen. Die Aufbereitung der Holzspäne erfolgte durch mechanische Trennung nach Partikelgröße. Die anschließende Beigabe der Holzspäne zur Ausgangsrezeptur des thermoplastischen Elastomers, die Compoundierung und die Prüfkörperfertigung fand im Labormaßstab statt. Sowohl haptisch als auch optisch wurde ein ansprechender Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoff mit guten mechanischen und physikalischen Eigenschaften entwickelt. Die Reduzierung des Polymeranteiles im thermoplastischen Elastomer betrug bis zu 50 % (Massenanteilen). Somit konnte durch die Zugabe der werkstofflich recycelten Holzspäne aus Industrie Holzabfällen ein innovativer und neuartiger Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoff erzielt werden. Der Einsatz eines nachwachsenden Rohstoffes führt somit zur nachhaltigen Substitution und Reduktion des Polymeranteiles im Kunststoffcompound.



*Holz-TPE Compound mit Leder-Optik*

### Teilbereich Eco-Material und Innovation Lab (Prof. Uhl)

Die Integration von nachhaltigen Prinzipien im gesamten Lebenszyklus eines Produktes, von der Konzeption bis zur Entsorgung, gewinnt mit der steigenden Rohstoffknappheit für viele Industrieunternehmen immer mehr an Bedeutung. Die damit verbundene innovative Gestaltung („EcoDesign“) von Produkten durch eine sinnvolle Nutzung von Materialien werden immer wichtiger. Produktinnovationen, Umweltverträglichkeit und Materialreduzierung stellen somit einen Schwerpunkt des Transferzentrums dar. Zweiter Schwerpunkt ist die Entwicklung und Anwendung innovativer Algorithmen zur Analyse komplexer Systeme und dabei auftretender Daten („big data“). Für viele Anwendungen ist eine Interpretation dieser Massendaten wichtig, um Vorhersagen zu treffen oder die zugrundeliegenden Mechanismen zu verstehen. Das Teilprojekt Eco-Material und Innovation Lab unterstützt Unternehmen bei der Suche und Entwicklung neuer Produktideen, technischer Lösungen und innovativer Algorithmen mit den genannten Schwerpunkten.



*Skalierbarer Greifer aus dem 3D-Drucker (SLS-Verfahren), Joint-Venture Entwicklung der layer-manufactory GmbH und Bayer GmbH & Co KG., präsentiert von Tim Riedmüller.*

### Projektvorstellung Eco – Material und Innovation Lab (Johannes Hoyer- Prof. Uhl)

3D-Druck Unternehmensförderung bei Etablierung und Technologienutzung

Der Teilbereich „Eco-Material & Innovation Lab“ konnte aufgrund der langjährigen Erfahrung im professionellen Rapid Prototyping von Johannes Hoyer die layer-manufactory GmbH bereits bei der Firmengründung vielfältig unterstützen. Tim Riedmüller, der Firmengründer, erhielt dadurch u.a. viele Kontakte zu potenziellen Kunden und zu einer Aufbauhilfe der Wirtschaftsförderung des Landkreises Ansbach über 30.000 €. Bei der Unternehmensetablierung profitierte das Unternehmen ferner vom Wissenstransfer zur Kundenakquise, Technologienutzung, zu gewerblichen Schutzrechten, Netzwerkaktivitäten, der Produktentwicklung und dem Produktdesign.



*Firmengründungsfeier (04.05.2018) mit Patrick Ruh, Eike Marx, Tim Riedmüller, Johannes Hoyer und Thomas Merkel.*

„Dieser kontinuierliche Wissens- und Technologietransfer von Seiten des TSM bzw. TSM smart & green wurde für uns zu einem wichtigen Pfeiler in der Unternehmensgründung. Ohne diese äußerst sinnvolle Förderung der EU und das TSM Projekt wäre die Gründungsphase der layer-manufactory GmbH deutlich schwieriger, länger und kostenintensiver verlaufen.“ bestätigt der Firmengründer Tim Riedmüller von der layer-manufactory GmbH aus Feuchtwangen. Auch in der Zukunft wird für ihn das TSM smart & green ein wichtiger Partner als Unterstützung bleiben.



## Dynamical Component Analysis zur Analyse hochdimensionaler Zeitreihen & Innovation Lab: Deep Learning für die Detektion von interiktalen epileptischen Spikes

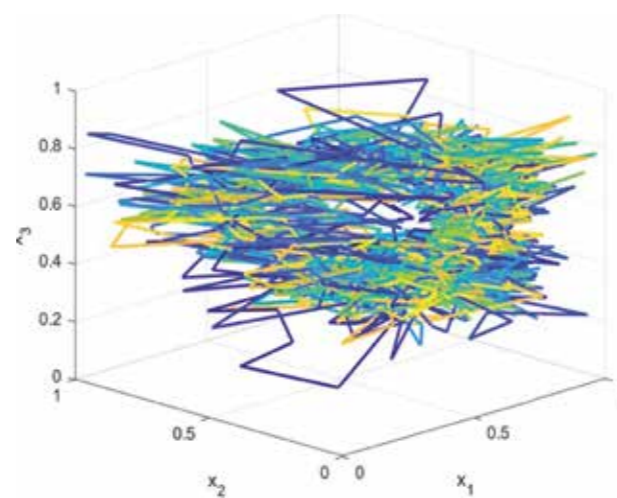
Christian Uhl, Monika Warmuth, Philipp Romberger

Das Center for Signal Analysis of Complex Systems (CCS) unter der Leitung von Prof. Dr. Christian Uhl beschäftigt sich seit längerem mit der Analyse multivariater oder raumzeitlicher Daten komplexer Systeme. Im Jahr 2019 gelang der Arbeitsgruppe das Verbundprojekt „*Dynamical Component Analysis zur Analyse hochdimensionaler Zeitreihen*“ des BMBF-Förderschwerpunkts „Mathematik für Innovationen“ im Bereich „Big Data“ zu etablieren: Ein großer Erfolg, da in diesem Rahmen meist nur universitäre Projekte gefördert werden. In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Knut Hüper (Institut für Mathematik, Julius-Maximilians-Universität Würzburg) arbeiten vier Doktoranden (Uni Würzburg: Martina Flammer, Markus Schlarb, HS Ansbach: Philipp Romberger, Monika Warmuth) auf dem Gebiet und untersuchen Grundlagen, Potenziale, Methoden und Grenzen der Anwendbarkeit eines an der HS Ansbach neu entwickelten Verfahrens (Dynamical Component Analysis - DyCA). Gemeinsam mit der BESA GmbH, Gräfelting, wenden die Partner das Verfahren auf hochaufgelöste EEG-Daten für die medizinische Forschung und Diagnostik an. Eine weitere Musteranwendung ist auf dem Feld der Predictive Maintenance für Windkraftanlagen in Kooperation mit der Weidmüller Monitoring Systems GmbH.

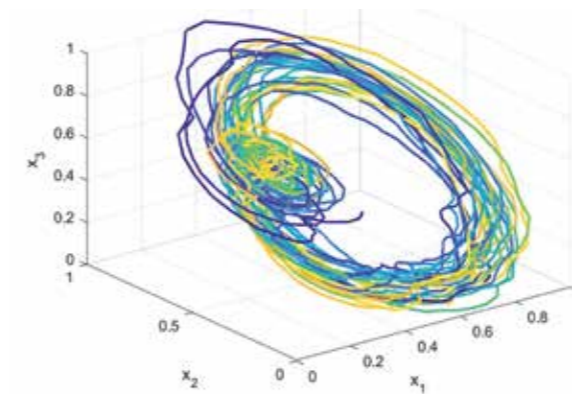
Erste Forschungsergebnisse wurden im Bereich „Robuste Dynamische Komponentenanalyse“ erzielt. Bisher war die DyCA stark anfällig für additives Rauschen in den Daten oder fehlende Dateneinträge und konnte daher keine interpretierbaren Ergebnisse mehr liefern.

Durch die Kombination eines variationellen regularisierten  $L^2$ -Entrauschungs- und Rekonstruktionsproblems mit dem

Kleinste-Quadrate-Ansatzes des DyCA-Minimierungsproblems ergibt sich ein koordinaten-abstiegsähnliches Verfahren, welches auf der Anwendung eines primal-dualen Algorithmus beruht. Dieses Verfahren rekonstruiert und entauscht die Daten und berechnet simultan dazu die DyCA-Projektionsvektoren. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der gegenseitigen Verbesserung der beiden Methoden. Einerseits profitiert die DyCA von unverschmutzten und vollständigen Daten, auf der anderen Seite kann die Signalrekonstruktion durch die Berücksichtigung der dem Signal zugrunde liegenden Dynamik verbessert werden, durch die die gesuchten unbekanntes Größen miteinander verknüpft sind.



DyCA-Trajektorien eines unvollständigen Signals



Rekonstruierte DyCA-Trajektorien

Die erste Abbildung zeigt das Ergebnis der DyCA angewendet auf unvollständige, 25-dimensionale epileptische EEG-Daten mit 50 % fehlenden Dateneinträgen. In der zweiten Abbildung erkennt man die rekonstruierten DyCA-Trajektorien nach Anwendung des beschriebenen Verfahrens.

Begleitet wird das Verbundprojekt durch ein studentisches Forschungsprojekt, das auch im Rahmen des o. g. BMBF-Programms gefördert wird: das „Innovation Lab: Deep Learning für die Detektion von interiktalen epileptischen Spikes“. Ziel ist es hier, interiktale epileptische Spikes (IES) zu detektieren, was in der Neurologie und insbesondere bei Patienten mit pharmakoresistenter Epilepsie ein wichtiger Bestandteil der Epilipsiediagnostik ist. Dazu werden zeitlich hoch aufgelöste elektroenzephalographische (EEG) Ableitungen der Patienten ausgewertet. In der Vergangenheit wurden hauptsächlich parametrische Verfahren zur automatischen Detektion von IES eingesetzt. Seit kurzem werden auch datenbasierte Deep Learning Ansätze verwendet. Diese sind in der Regel den parametrischen Ansätzen überlegen.

Das studentische Projekt wird von Fabienne Anselstetter und Patricia Schell im Rahmen ihres Masterstudiums „Applied Research in Engineering Sciences“ bearbeitet. Ziel ist es zunächst, verschiedene existierende Deep Learning Frameworks zu implementieren.

Diese sollen dann zur Detektion von IES herangezogen und die Ergebnisse hinsichtlich Effektivität und Robustheit verglichen werden. Der vielversprechendste Ansatz soll dann weiter verbessert werden. Hierzu stehen verschiedene Datensätze zur Verfügung, die bereits von Experten bewertet wurden. Nach erfolgreichem Abschluss des Projektes kann das resultierende Deep Neural Net zu einem späteren Zeitpunkt in eine existierende Software integriert werden und dem beteiligten Unternehmen (BESA GmbH, Gräfelting) helfen, ihre Produkte zu verbessern.

### Veröffentlichungen:

[1] M. Kern, C. Uhl, M. Warmuth, A Comparative Study of Dynamic Mode Decomposition (DMD) and Dynamical Component Analysis (DyCA). In: Gonçalves J.A., Braz-César M., Coelho J.P. (eds) CONTROL 2020. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 695. Springer, Cham

[2] C. Uhl, M. Kern, M. Warmuth and B. Seifert, Subspace Detection and Blind Source Separation of Multivariate Signals by Dynamical Component Analysis (DyCA), IEEE Open Journal of Signal Processing, vol. 1, pp. 230-241, 2020, doi: 10.1109/OJSP.2020.3038369.

[3] M. Warmuth, P. Romberger, C. Uhl, Robust Dynamical Component Analysis Via Multivariate Variational Denoising, to appear in the Proceedings of the 29th European Signal Processing Conference, EUSIPCO 2021, Dublin,



Projektleitung: Prof. Dr. Christian Uhl

Projektteam: Fabienne Anselstetter, Patricia Schell, Philipp Romberger, Christian Uhl, Monika Warmuth

Projektpartner: Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Mathematik X, Prof. Dr. Knut Hüper; BESA GmbH, Gräfelting; Weidmüller Monitoring Systems GmbH, Dresden

Gefördert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 04/2020 - 03/2023

# Rechtliche Anforderungen an die Dekarbonisierung von Wärmenetzen und andere Herausforderungen der klimaneutralen Energiewirtschaft

## Aktuelles zum Forschungsprojekt „SmartBioGrid“ und zur weiteren Entwicklung der Rechtswissenschaften am Biomasse-Institut

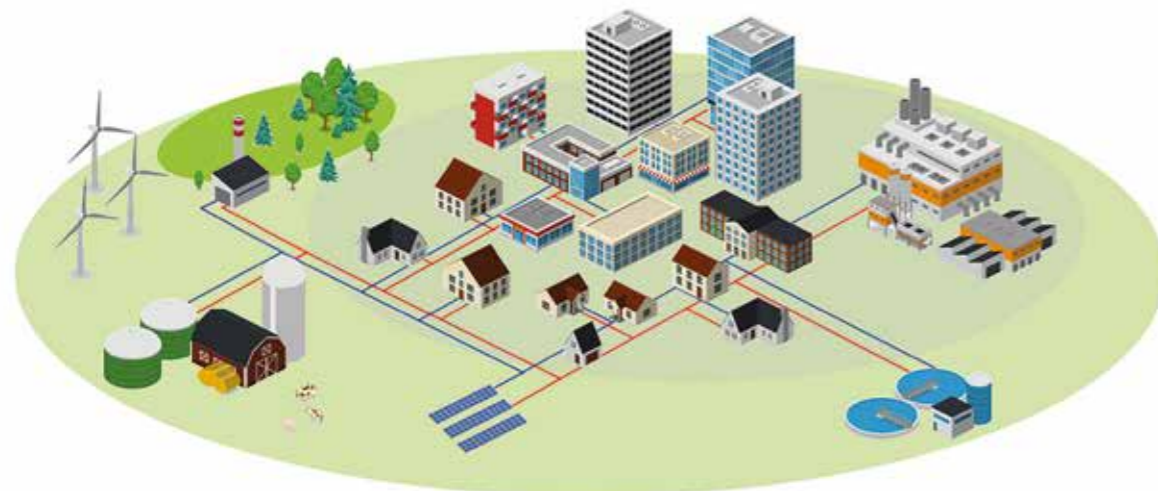
Astrid von Blumenthal, Anja Bartsch, Ngoc Ha Vu

**Im Rahmen des Projekts „SmartBioGrid – Optionen zum Einsatz von fester Biomasse in dekarbonisierten Wärmenetzen“ (FKZ 03KB159) soll ein Optimierungstool entstehen, welches es Betreibern von Wärmenetzen ermöglicht, sich über die Möglichkeiten zur Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energiequellen in ihren Netzen zu informieren und letztlich die für ihr Netz passende Strategie zu finden. Die Nutzer der Software sollen dabei nicht nur eventuelle finanzielle Auswirkungen, sondern auch Treibhausgasersparpotenziale berücksichtigen können. Die bereits vorhandenen technischen Lösungen für die Dekarbonisierung von Wärmenetzen werden dabei für die Anwendung in verschiedenen Szenarien bewertet, sodass ein Überblick über eine Vielzahl an Optionen ermöglicht und deren Umsetzung in der Praxis erleichtert wird.**

Das Projekt ist auf drei Jahre ausgelegt und hat im September 2019 begonnen. Es wird vom BMWi im Rahmen des Forschungsnetzwerks Energetische Biomassenutzung gefördert. Projektkoordination sowie Projektleitung erfolgen durch die Deutsche Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ) in Leipzig. Die Software für das angestrebte Optimierungstool wird an der TU Dresden entwickelt. Am Biomasse-Institut der Hochschule Ansbach beschäftigt sich Anja Bartsch, Ass. iur., unter der Leitung von Prof. Dr. Astrid von Blumenthal mit den rechtlichen Rahmenbedingungen der Transformation von Wärmenetzen.

Die im Rahmen des Projekts gewonnenen Erkenntnisse sollen den Nutzern der Software im Rahmen eines umfangreichen Pre- und Postprocessings sowie einem Benutzerhandbuch zur Verfügung gestellt werden und eine auch im Hinblick auf die rechtlichen Konsequenzen der denkbaren Transformationsmaßnahmen informierte Entscheidung ermöglichen. Angesprochen werden sollen in erster Linie die Betreiber bereits bestehender Wärmenetze, welche häufig noch aus fossilen Quellen gespeist werden und in urbanen, dicht besiedelten Räumen zu finden sind. Da die energetische Sanierung von Gebäuden mit dem Ziel der Energieeinsparung in städtischen Gebieten oft mit Hindernissen verbunden ist, kann hier stattdessen die Umstellung auf erneuerbare Energien auf Seiten der Wärmeerzeugung einen entscheidenden Beitrag zur Wärmewende leisten.

Ein Schwerpunkt im Rahmen der juristischen Untersuchungen liegt auf der Ausgestaltung dezentraler Einspeisekonzepte, u.a. durch den Einsatz sogenannter Prosumer sowie die Nutzung von Abwärme und Gebäuden als passive Speicher. Nachdem sich erneuerbare Energiequellen wie Wind und Sonne durch eine schwankende Verfügbarkeit auszeichnen, sind zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit in einem dekarbonisierten Wärmenetz auch erhöhte Anforderungen an Verbrauchsdatenerfassung und Lastenmanagement zu stellen, was Anpassungen bei den verwendeten Mess- und ggf. Kommunikationsstrukturen erfordert.



© DBFZ 2019, Heike Gebhardt, created with: icograms.com

Insgesamt kann die Einführung dezentraler Einspeiseszenarien in Wärmenetzen mit einer Verschiebung der bisherigen Rechte und Pflichten der Beteiligten einhergehen, was bei der Entwicklung passender Geschäftsmodelle für dekarbonisierte Wärmenetze berücksichtigt werden muss.

Zuletzt werden die besonderen rechtlichen Anforderungen einzelner Technologien zum Einsatz von erneuerbaren Energien in Wärmenetzen, welche auch in der Software berücksichtigt werden, analysiert. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Einsatz von fester Biomasse, welche aufgrund ihrer Grundlastfähigkeit als Ausgleich zu den ansonsten meist volatilen erneuerbaren Energiequellen in Betracht kommt. Die Rechtslage für Wärmenetze ist bislang insgesamt lückenhaft, sodass das Projekt zudem eine Chance bietet, einen Überblick über die bestehenden Regelungen zu schaffen und mögliche Entwicklungspotentiale für den Gesetzgeber aufzuzeigen.



Projektmitarbeiterin Anja Bartsch in der Bibliothek

Projektleitung: Prof. Dr. Astrid von Blumenthal

Projektteam: Anja Bartsch, Ass. iur. (SmartBioGrid), Ngoc Ha Vu, Ass. iur. (Wasserstoff)

**Projekt SmartBioGrid:**

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Projektpartner: DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH, Leipzig; TU Dresden, Institut für Energietechnik

Laufzeit: 09/2019 - 08/2022

Im Rahmen des Forschungsnetzwerks Energetische Biomassenutzung konnte sich außerdem bereits Ngoc Ha Vu, Ass. iur., welche das Biomasse-Institut in Ansbach seit November 2020 unterstützt, an einer Stellungnahme zum Thema „Biomasse und Bioenergie als Teil der Wasserstoffwirtschaft“ beteiligen und die Bedeutung rechtlicher Fragestellungen für die künftige Nutzung von Wasserstoff als Energieträger zur Erreichung der Klimaschutzziele unterstreichen. Nachdem in diesem Bereich großer Forschungsbedarf besteht und sowohl national als auch international Drittmittelausschreibungen zur Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff im Energiesystem der Zukunft angekündigt sind, beabsichtigt das Biomasse-Institut künftig u.a. die Teilnahme an Projekten zum Thema Wasserstoff und Bioenergie.

Gefördert durch:  
 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# ReNOx

## Erforschung motorischer Verbrennungsprozesse mit Wasserstoffbeimischung von bis zu 20 Volumenprozent

Adrian Gegner, Jan Ninow, Jörg Kapischke

**Innerhalb der nächsten Jahre sind für Betreiber von Blockheizkraftwerken (BHKW) mit Erdgasmotoren, dem häufigsten Anlagentyp aus der BHKW-Klasse, zwei wesentliche Änderungen zu beachten, die von der Technologie nach dem Stand der Technik nicht kompensiert werden können. Diese werden zukünftig umfangreiche Umrüstungen der Kraftwerkstechnologie erfordern.**

Zum einen handelt es sich um die Verschärfung der Abgasgrenzwerte für Gasmotoren entsprechend dem Beschluss der Bundesrepublik Deutschland vom August 2018. In diesem werden insbesondere die Emissionsgrenzwerte von Stickoxiden auf 100 mg/m<sup>3</sup> begrenzt. Erste neue BHKW-Anlagen sind mit aufgerüsteter Abgasreinigung in Betrieb gegangen und es gibt erste verfügbare Abgasreinigungssysteme für NO<sub>x</sub> auf dem Markt (u. a. mit AdBlue-Zugabe), allerdings befindet sich diese Entwicklung erst in der initialen Phase. Derzeitige SCR-Lösungen weisen noch einige Schwierigkeiten bezüglich Dosierung, Hydrolyse, Oxidation am Sperrkatalysator und Infrastruktur auf. Eine weitere Änderung wird sich voraussichtlich aus der steigenden Attraktivität von H<sub>2</sub> als Brennstoff ergeben. Die mittelfristige Klimapolitik der Bundesregierung sieht die Möglichkeit zur Nutzung von Überschussstrom über das Power-to-Gas (PtG)-Konzept als attraktive Lösung an und fördert bereits mehrere Forschungsprojekte. Da Speichermöglichkeiten für Wasserstoff (H<sub>2</sub>) begrenzt und kostenintensiv sind und eine Weiterverarbeitung in Methan zusätzlichen Energieaufwand bzw. Wirkungsgradverluste bedeutet, wäre eine sehr attraktive Lösung H<sub>2</sub> direkt in das vorhandene Erdgasnetz einzuspeisen. Heute liegt der Grenzwert im einstelligen Prozentbereich allerdings

wurden Konzentrationen von 10 % im Erdgasnetz bereits erfolgreich getestet. Ein weiterer Einsatz ist die direkte Verschaltung von BHKWs mit erneuerbaren Energiequellen für den Zusammenschluss von virtuellen Kraftwerken. Zudem wird durch mögliche Verschärfungen von CO<sub>2</sub>-Grenzwerten und die mögliche Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer auch die Industrie zur Emissionsreduktion getrieben. Die CO<sub>2</sub>-freie Verbrennung von H<sub>2</sub> in Kombination mit Erdgas ist daher vor allem für größere Industriesektoren wie der chemischen Industrie eine attraktive Option.

### Versuchsmotor und Prüfstands Aufbau

Die Messungen wurden am Gasmotorenprüfstand der Hochschule Ansbach für angewandte Wissenschaften durchgeführt. Der Prüfstand ist mit einem 6-Zylinder Otto-Gasmotor ausgestattet. Durch die Beimischung des Wasserstoffes vor dem Gasmischer und dem Turbolader wird eine ausreichende Homogenität des Gemisches angenommen. Die Massenströme der einzelnen Brenngaskomponenten werden über jeweils für das entsprechende Gas kalibrierte Massendurchflussregler erfasst und gewährleistet.

Motortyp	MAN Erdgasmotor E 0836
Nennleistung	110 kW
Zylinderanzahl	6 in Reihe
Hubraum	6,87 l
Aufladung	Abgasturbolader
Zündsystem	Motortech MIC500
Gasmischer	Motortech VariFuel2

### Motorkonfiguration

Die Messungen der Abgase erfolgt mit einem Industrie-Abgasmessgerät auf Basis von elektrochemischen Sensoren und nichtdispersiven Infrarotsensoren. Diese Messungen werden mit einem zweiten FTIR-Abgasmessgerät überprüft. Die Daten werden mit dem Leitreechner des Prüfstands erfasst und im Nachgang ausgewertet.

Drehzahl	1500 min <sup>-1</sup>
Gemischtemperatur	50 °C
Lambda	1.5 – 1.8
Wasserstoffanteil	0 – 25 %
Zündwinkel	15 – 20 ° v.o.T
ISO-Leistung	90 kW

### Versuchskonfiguration



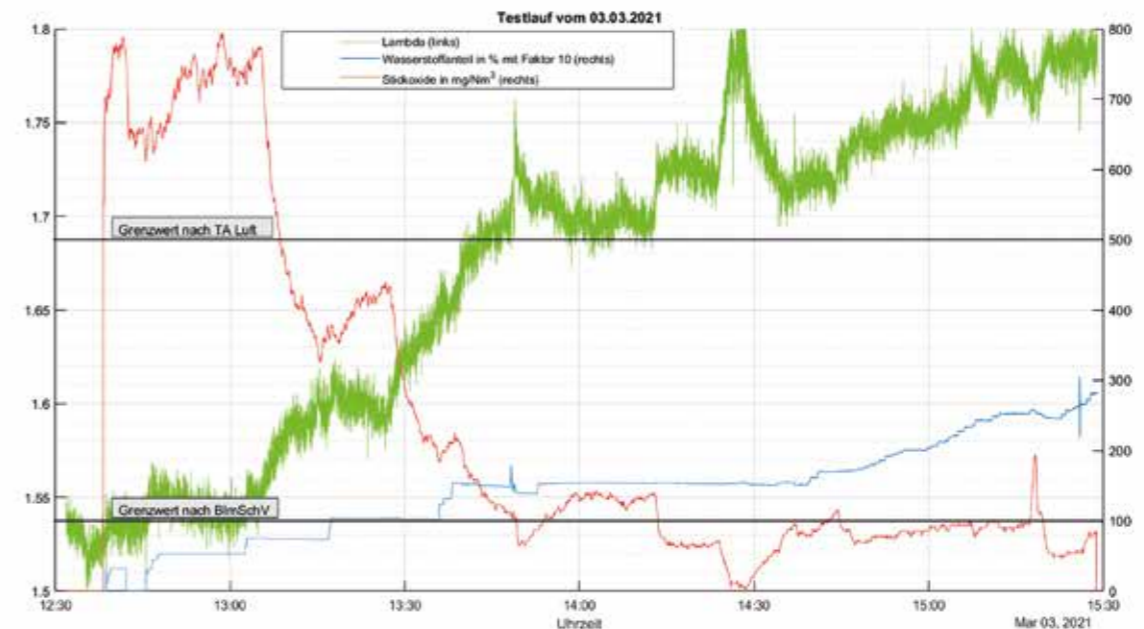
Studierende am Gasmotor der Hochschule

### Zwischenergebnisse

Moderne Gasmotoren, wie sie in Blockheizkraftwerken und Biogasanlagen zum Einsatz kommen, werden mit einem mageren Gemisch betrieben. Das bedeutet, dass mehr Verbrennungsluft zur Gemischbildung verwendet wird, als theoretisch stöchiometrisch notwendig ist. Der übliche Bereich dieses Magerbetriebs erstreckt sich auf ca. 40 – 60 % Luftüberschuss bzw. einen Lambdawert von 1,4 bis 1,6. Die schädlichen Stickoxidemissionen werden bei hohen Temperaturen im Verbrennungsraum des Motors durch den in der Umgebungsluft befindlichen Stickstoff gebildet. Eine magere Betriebsweise kühlt den Verbrennungsvorgang im Zylinder und verringert so die Bildung von Stickoxidverbindungen. Der Magerbetrieb ist jedoch nach oben durch die Explosionsgrenzen des Gemisches begrenzt. Ein zu mageres Gemisch führt zu Zündaussetzern und einer unvollständigen Verbrennung. Methanschlepp und Formaldehydbildung werden dadurch begünstigt. Durch den gezielten Einsatz von Wasserstoff können die Betriebsgrenzen des Gasmotors zum einen weiter in den

mageren Bereich verschoben werden und die Stickoxidbildung verringert werden. Zum anderen wirken sich die Verbrennungseigenschaften des Wasserstoffs positiv auf das Gemisch aus, sodass es auch im erweiterten Magerbetrieb zu keinen Zündaussetzern kommt.

Die untenstehende Abbildung veranschaulicht den signifikanten Zusammenhang zwischen den Verbrennungsluftverhältnis Lambda und den Stickoxidwerten im Rohabgas. Ohne die Zugabe von Wasserstoff im Bereich von 10-20 vol.-% kann der Motor nicht über einem Lambda wert von 1,6 betrieben werden. Erst diese Zugabe ermöglicht einen Betrieb weit über die ursprüngliche Magergrenze des Motors hinaus. So kann durch eine Zugabe von ca. 15 vol.-% Wasserstoff die Stickoxidemissionsgrenze von 100 mg/m<sup>3</sup> unterschritten werden. Als Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Wasserstoff müssen jedoch die Betriebsparameter des Gasmotors angepasst werden. Der geplante dynamische Einsatz der Wasserstoffbeimischung setzt weiterhin eine schnelle und genaue Regelung dieser Parameter voraus.



Ergebnisse eines Testlaufs am Gasmotor

Gefördert durch:  
  
 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft  
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

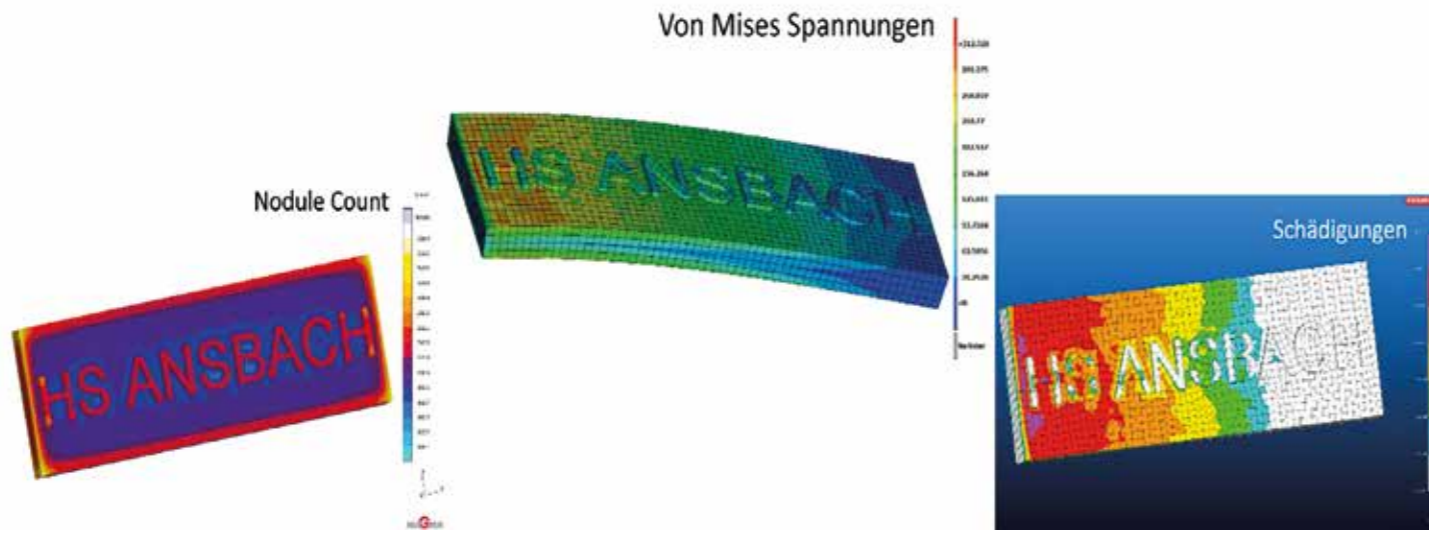
Projektleitung: Prof. Dr. Jörg Kapischke

Projektteam: Adrian Gegner, Jan Ninow

Projektpartner: RIEMAG GmbH & Co. KG, Grafenwöhr; Heros Anlagenbau GmbH, Niederdorf

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 11/2019 - 03/2022



## DNAguss: Durchgängige numerische Auslegung von Gussbauteilen entlang der Prozesskette

Nazar Adamchuk, Wolfgang Schlüter

### Überblick

Das übergeordnete Ziel des Projektes „Durchgängige numerische Auslegung von Gussbauteilen entlang der Prozesskette“ (kurz DNAguss) ist die Verknüpfung einzelner Disziplinen in der Entwicklung von Gussbauteilen zu einer durchgängigen numerischen Prozesskette. Dies ermöglicht eine effiziente und kostengünstige Entwicklung von höchst leistungsfähigen Gussbauteilen für die Windenergiebranche, den Großmaschinenbau sowie kleineren, in Serienfertigung hergestellten Gussbauteilen.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des 7. Energieforschungsprogrammes gefördert. An dem Projekt unter Leitung des Fraunhofer-Institutes für Betriebsfestigkeit LBF arbeiten neben dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS verschiedene Softwareanbieter mit. Die Aufgabe der Hochschule Ansbach besteht darin, die einzelnen Softwaredisziplinen in einer numerischen Prozesskette zu verknüpfen.

### Prozesskette

Die Prozesskette umfasst CAD-Tools, Gießprozesssimulation, die FEM-Welt mit Strukturanalyse, sowie die Materialsimulation mit einer Material-Datebank. Die rechte Abbildung zeigt die in dem Projekt entwickelte numerische Prozesskette in der Gussindustrie.

Der Informationsfluss in der Prozesskette in Projekt beginnt mit der Erstellung einer 3-D-CAD-Zeichnung des Bauteils. Danach wird das Model zur Weiterentwicklung in die CAE-Werkzeuge – die Gießprozesssimulation und die Strukturanalyse – übertragen.

Mithilfe des Gießprozesssimulationstools wird die Formfüllung und den Erstarrungsprozess numerisch untersucht. Die Formfüllung beschreibt den Vorgang, wie der flüssige Metall in die Form eindringt. Eine weitere Funktion der Gießprozesssimulation – die Erstarrungsberechnung – beschreibt die Verteilung der unerwünschten Porositäten sowie weitere physikalische Größen wie die lokalen Dichten und die Eigenspannungen im flüssigen Guss bis zur Erstarrung. Die lokalen Dichten und Eigenspannungen werden von der Strukturanalyse als Eingangsparameter benötigt. Unter Berücksichtigung von Betriebslasten führt die Strukturanalyse Berechnungen durch, um möglichen Verformungen am Bauteil unter Belastung festzustellen. Die Topologieoptimierung als Bestandteil der Strukturanalyse trägt in der Prozesskette dazu bei, den Materialverbrauch zu minimieren.



**Vorhandene Schnittstellen:** rosa = Stand der Technik  
blau = in DNAguss definiert  
grün = in DNAguss implementiert  
dunkelblau = in Ansbach

**Fehlende Schnittstelle:** rot = wird in DNAguss implementiert

Prozesskette in der Gussindustrie

Ein ganz neues Element der Prozesskette ist die in dem Projekt DNAguss entwickelte Simulation zur zerstörungsfreien Prüfung (ZFP), mit der die Anwendbarkeit zerstörungsfreier Prüfmethoden für ein Bauteil, auf Regionen bezogen, beurteilt werden. Nach einer derartigen Simulation entsteht eine Punktwolke, wobei die Farbe eines Punktes die Anwendbarkeit eines Testverfahrens (z.B. der Ultraschallprüfung) voraussagt: grün – anwendbar, rot – nicht anwendbar, gelb – bedingt anwendbar (siehe nachfolgende Abbildung).



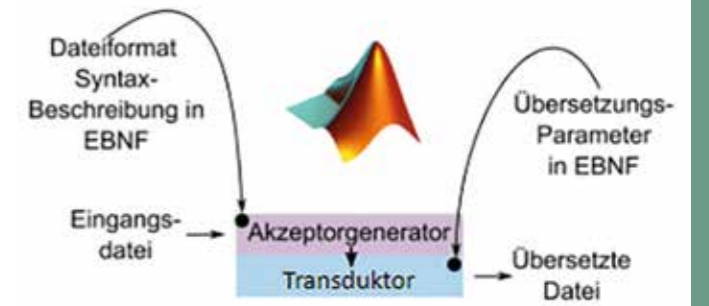
Simulierte Anwendbarkeit der Ultraschallprüfung

Die Lebensdaueranalyse als letzte Glied der FEM-Welt importiert das Netz und die Spannungsverteilung aus der Strukturanalyse, um die lokalen Schadenssummen und Sicherheitsfaktoren auszurechnen.

Ein letztes konzeptionelles Element der virtuellen Prozesskette in der Gussindustrie umfasst die Materialsimulation, die temperaturabhängige Materialeigenschaften ermittelt und die Ergebnisse in einer Datenbank speichert.

### Schnittstellen

Um weitere Daten zwischen den einzelnen Simulationstools auszutauschen und damit Rückkopplungsmechanismen in die Prozesskette einzubauen, fehlen verschiedene Schnittstellen. Für die Implementierung der Schnittstellen wurde auf der Grundlage der Erweiterten Backus-Naur Form (EBNF) ein allgemeiner Ansatz gewählt (siehe nachfolgende Abbildung).



Akzeptor- bzw. Transduktorgenerator

Im ersten Schritt wurden formale Beschreibungen für Dateiformate fehlender Schnittstellen mit Hilfe der EBNF geschrieben. Auf dieser Basis kann man aktuell eine Eingangsdatei im Akzeptorgenerator auf Beschädigung überprüfen. Im zweiten Schritt wurde der Akzeptorgenerator um eine weitere Funktionalität erweitert, der Konvertierung eines Dateiformats im Transduktor. Der Transduktor benötigt zusätzlich nur die Informationen, welche Parameter in welches Format übersetzt werden sollen. Akzeptor- und Transduktorgenerator werden im Softwarepaket MATLAB realisiert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektleitung: Prof. Dr. Wolfgang Schlüter

Projektteam: Nazar Adamchuk, Bernhard Rösch

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 11/2019-10/2022

# User Interface Design von Energiedaten in energieintensiven Betrieben

Johannes Dettelbacher, Wolfgang Schlüter

Das Projekt User Interface Design von Energiedaten in energieintensiven Betrieben findet im Rahmen des Energie Campus Nürnberg statt und ist im Bereich Effiziente Energienutzung eingeordnet. Am Energie Campus Nürnberg (EnCN) arbeiten neben der Hochschule Ansbach sechs weitere wissenschaftliche Institute aus der Region Nürnberg als Think Tank auf dem Gebiet der Energieforschung. Durch diese Vernetzung können Synergien genutzt und neue interdisziplinäre Projekte bearbeitet werden.

## Digitales Produktionsabbild

Im Rahmen des Projektes User Interface Design liegt der Fokus auf der Identifizierung von Energieeinsparpotenzialen in der energieintensiven Industrie durch Digitalisierungslösungen. Mit Hilfe von Pilotprojekten werden die Vorteile der Digitalisierung für mehr Produktions- und Energieeffizienz gezeigt. Exemplarisch wurde ein Prozessüberwachungssystem für ein Aluminiumguss-Unternehmen entwickelt, welches Daten von den Maschinenrechnern sammelt, Produktionskennzahlen berechnet und diese visualisiert. Für die zentrale und strukturierte Datenerfassung dient ein Softwaretool, das auf die Maschinenrechner sowie das ERP-System zugreift. Die Software sammelt die verfügbaren Daten und hinterlegt diese systematisch und einheitlich in einer MySQL-Datenbank. Die gespeicherten Maschinendaten werden dann durch ein, in enger Abstimmung mit dem Gussunternehmen entwickeltes, Tool zur Online-Visualisierung durch Kennzahlen aggregiert und in geeigneter Form dargestellt. Wesentliche Vorteile der Visualisierungssoftware sind, dass diese aufgrund der Betriebsunabhängigkeit auch in weiteren Betrieben eingesetzt werden kann und eine flexible Konfiguration der Ansichten abhängig von der jeweiligen Nutzergruppe möglich ist. Die Mitarbeiter nutzen das Softwarepaket, um anhand der Kennzahlen den Prozess zu überwachen und schnell auf Fehler reagieren zu können. Neben der Online-Visualisierung wurden weitere Softwaremodule für die Störfallanalyse und für ein webbasiertes Monitoringsystem entwickelt. Bei der Störfallanalyse liegt der Fokus auf der Auswertung historischer Daten, wobei ebenfalls auf die MySQL-Datenbank zugegriffen wird. Die Software gibt dem Nutzer die Möglichkeit, die Störungshistorie deskriptiv zu untersuchen und Maschinen mit besonders geringer Verfügbarkeit sowie die Gründe für die häufigsten Ausfälle an diesen Maschinen zu erkennen.

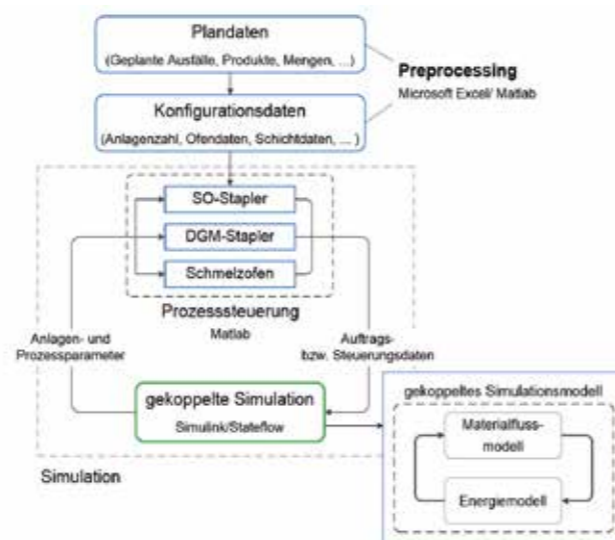
Um das Monitoring im Betrieb zu optimieren und auf mobile Verwendbarkeit zu erweitern wurde eine webbasierte Lösung implementiert. Diese ermöglicht eine flexible Anwendung auf Smart Devices.



Softwaretool im praktischen Einsatz

## Material und Energieflusssimulation

Ausgehend von den in zwei Unternehmen ermittelten Betriebsdaten wurde ein hybrides Simulationsmodell aufgebaut, welches den Material- und Energiefluss in einen Aluminiumgusstrieb abbildet. Die Software wurde hierbei so konzipiert, dass beliebige Betriebe abgebildet werden können. Über eine veränderbare Anlagenkonfiguration, welche die Betriebsstruktur und die Anzahl der produzierenden Druckgießmaschinen, der Schmelzöfen und der Transportstapler umfasst, werden die betriebspezifischen Simulationsmodelle generiert.



Aufbau der Simulation

Mithilfe des Materialflussmodells wird der komplette Materialfluss innerhalb des Werks abgebildet. Das Energie-

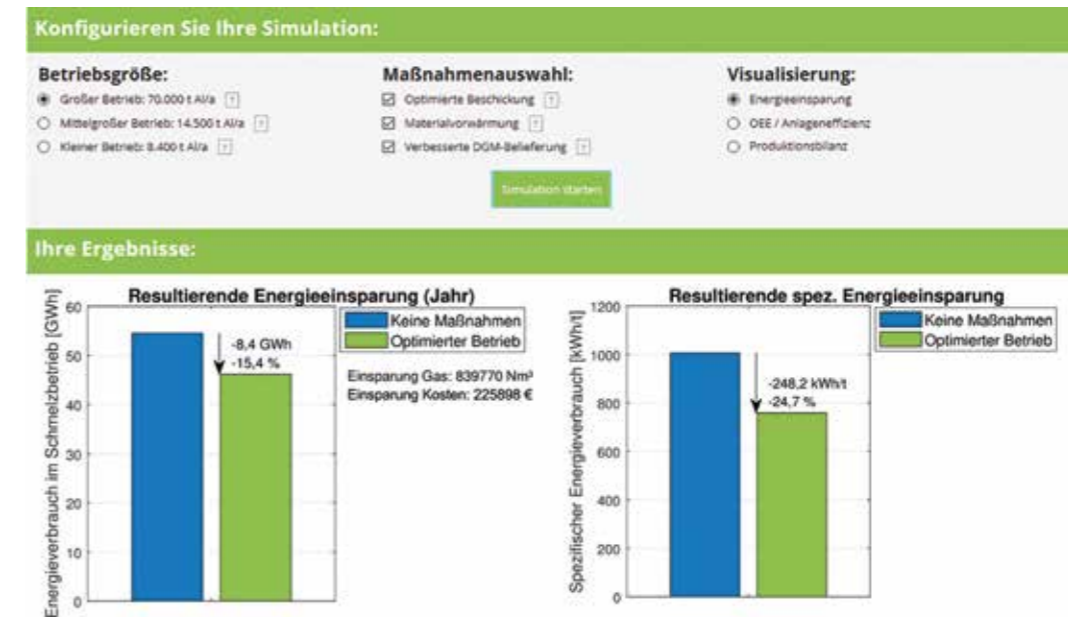
flussmodell erfasst die thermodynamischen Vorgänge in den Aluminiumschmelzöfen. Die Kommunikation beider Ebenen erfolgt mithilfe eines Schnittstellen-Objekts, das den Austausch der relevanten Daten zwischen den beiden Modellen ermöglicht. In einem Steuerungsmodul werden auf Basis der ermittelten Anlagen- und Prozessparameter sowie der definierten Steuerungsstrategien Aufträge für die verschiedenen Komponenten generiert. Die Validierung der gekoppelten Simulation wurde anhand von zwei realen Referenzbetrieben durchgeführt. Hierfür wurden die Betriebsdaten schichtübergreifend für eine Kalenderwoche verwendet. Mithilfe der entwickelten Simulation lassen sich Effizienzmaßnahmen in spezifischen Betrieben wie die zeitliche Optimierung der Beschickung, die Vorwärmung der beschickten Masselpakete und die verbesserte Belieferung der produzierenden Druckgießmaschinen untersuchen. Aufbauend auf den Simulationsergebnissen wurde in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern ein Online-Demonstrator erstellt.

Der Demonstrator ist auf der Homepage der Hochschule Ansbach frei verfügbar ([www.hs-ansbach.de/emelt](http://www.hs-ansbach.de/emelt)). Mit

diesem lässt sich die Wirksamkeit der verschiedenen Energieeffizienzmaßnahmen für drei typische Betriebe verschiedener Größe aufzeigen.

## Abwärmeverstromung

Ein weiteres zentrales Thema bei der Betrachtung der industriellen Energieeffizienz ist die Nutzung von Abwärme. Das Abgas von Schmelzöfen bietet aufgrund des hohen Temperaturniveaus neben der Vorwärmung von Material auch Potential für eine Umwandlung in elektrische Energie. Eine besondere Forschungsfrage stellt dabei die volatile Verfügbarkeit der Abwärme dar. Um die Energie effizient zu nutzen, wird als System eine Kopplung eines thermischen Energiespeichers mit einer Mikrodampfturbine angestrebt. Hierfür gilt es geeignete Speichermedien sowie Steuerungskonzepte für die Gesamtanlage zu erforschen. Es ist geplant, erstmals in Deutschland eine Pilotanlage in einem Nürnberger Gussunternehmen aufzubauen und den Einsatz in der industriellen Praxis zu erforschen.



Demonstratorsystem



Projektleitung: Prof. Dr. Wolfgang Schlüter

Projektteam: Johannes Dettelbacher, Jack Hanna

Gefördert durch: Bayerische Staatsregierung (EnergieCampus Nürnberg, EnCN)

Laufzeit: 01/2017-12/2021

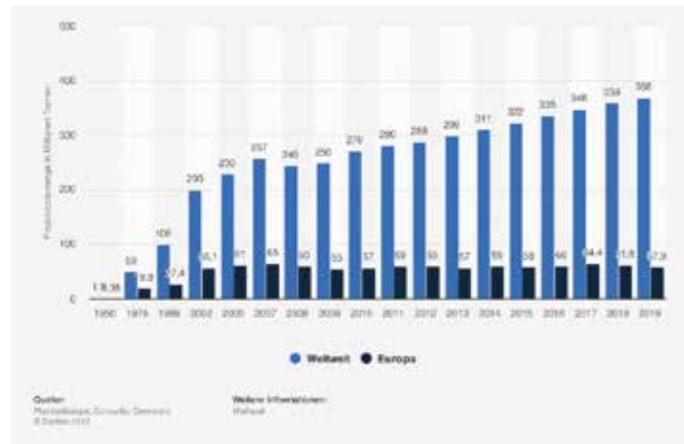
# Line-to-Circle

## Wissenstransfer – Nachhaltigkeit Nachhaltige Gestaltung von Kunststoffprodukten

Stefanie Grunert

### KUNSTSTOFFE – FLUCH ODER SEGEN?

Diese Thematik beschäftigt seit mehreren Jahrzehnten Gesellschaft und Wissenschaft. Kunststoffe sind sehr langlebige, preiswerte, vielseitig verwendbare Materialien, welche in nahezu allen Lebensbereichen Anwendung finden. Aufgrund der meist günstigen Herstellungskosten von Kunststoffwaren ermöglichen Kunststoffprodukte Zugang zu Medizintechnik-Produkten, Lebens- und Pflegemitteln und Luxusgütern für unterschiedliche Schichten der Gesellschaft. Die Nachfrage nach Kunststoffprodukten ist hoch – trotz weitreichender Kritik – dies zeigt sich durch die jährlich steigende Produktionsmenge an Kunststoffen (nachfolgende Abbildung).



Weltweite und europäische Kunststoffproduktion in den Jahren von 1950 bis 2019 (in Millionen Tonnen)

### BIOKUNSTSTOFFE

Mit der Erdölkrise der 1970er Jahre wurde ein Bewusstsein für die Endlichkeit von Ressourcen geschaffen, sodass versucht wurde erdölbasierte Produkte, wie Kunststoffe, mittels biobasierter Materialien herzustellen oder zu ersetzen. Man besann sich dabei auf altbewährte und bekannte biobasierte Kunststoffe, welche jedoch aufgrund der Kosten der Rohstoffe und der beschränkten Eigenschaftsvarianten nicht mit erdölbasierten Pendant mithalten konnten. Für Medizin-Technik Anwendungen haben sich New-Economy-Bioplastics wie Polymilchsäure (PLA) und Polybutylsuccinat (PBS) durchgesetzt, da sie sich unter bestimmten Bedingungen biologisch abbauen und so körperfreundlich eingesetzt werden können, z.B. als chirurgischer Faden. Sie können zudem mit üblichen Methoden verarbeitet und in der Produktion leichter hochskaliert werden, was ihre Anwendung für die breite Öffentlichkeit und in alltäglichen Gütern ermöglicht (z.B. Verpackungen oder Spielzeug). Mit der Verwendung biobasierter Rohstoffe kommt die

Frage nach der Konkurrenz zum Lebensmittelanbau sowie dem Flächen- und Wasserverbrauch auf. Dieser Kritikpunkt an den biobasierten Kunststoffen wurde durch die Verwendung von Abfällen als Rohstoffquelle pariert, ist jedoch noch der Entwicklung. Auch die Abbaubarkeit von Biokunststoffen ist aufgrund der Vielseitigkeit der Rezepturvariationen und Anwendungen, sowie aufgrund des synthetischen Charakters der Kunststoffe stets wissenschaftlich und gesellschaftlich hinterfragt. Auch hier besteht dauerhaft Forschungsbedarf.

### KUNSTSTOFFRECYCLING UND KREISLAUFWIRTSCHAFT

Neben der Problematik der Rohstoffe für die Kunststoffherstellung (bio- oder erdölbasiert) wurde mit der Entdeckung der Plastikmüllstrudel (veröffentlicht 2016) die Auswirkung von misslich geführter Kreislaufwirtschaft erkannt (u.a. Exportieren von Abfall und damit schlechte Verfolgbarkeit des Abfallverbleibes). Basierend auf dieser Erkenntnis, werden die Bemühungen für eine bessere Kreislaufwirtschaft in Deutschland gesteigert. Reduzierung, Wiederverwendung, Rezyklierung und Verwertung sind im Fokus bei der Vermeidung von Kunststoffabfall. Die Entwicklung von Kunststoffprodukten muss dabei intelligent erfolgen (nachfolgende Abbildung).



Ansatz für eine nachhaltige Gestaltung von Kunststoffprodukten

Eine Realisierung der Bemühungen kann nur entlang der Wertschöpfungskette Kunststoff möglich werden, da entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Werterhalt des Kunststoffes gewährleistet werden muss. Hierfür ist es wichtig, die Akteure entlang der Kunststoffkette einzubeziehen – Vom Designer bis zum Recycler – und einen Konsens über zukünftige und aktuelle Entwicklung von Kunststoffprodukten zu finden. Dafür wiederum müssen die Akteure eine gemeinsame Wissensbasis haben, auf welcher sie miteinander kommunizieren können – hier setzt das Wissenstransferprojekt ‚From Line to Circle‘ an.

### Aufbau, Inhalte und Partner des Projektes

Es wird in einem blended-learning-Format Wissen an Unternehmen entlang der Kunststoffkette vermittelt. Dieses Wissen umfasst technische, rechtliche, gestalterische und betriebswirtschaftliche Elemente, welche für die Entwicklung nachhaltiger Produkte notwendig ist. Auch gesellschaftliche Aspekte wird bei den Themen berücksichtigt um den Firmen einen möglichst ganzheitlichen Ansatz bei der Produktentwicklung zu vermitteln.

Folgende Inhalte wurden im Laufe des Projektes in Form von Web-Vorlesungen gepaart mit Übungen angeboten:

- Grundlagen Kunststoffe
- Rechtliche Anforderungen an Herstellung und Verpackung
- Grundlagen Design
- Grundlagen Nachhaltigkeit
- Biopolymere
- Grundlagen Recycling
- Design4Recycling
- Nachhaltige Oberflächentechnik
- Betriebswirtschaftliche Betrachtungen im Kunststoffrecycling
- Rechtliche Anforderungen an Entsorgung und Recycling

Neben den webbasierten Vorlesungen und Übungen ist das Netzwerken entscheidend für die Firmen. Sie müssen miteinander kommunizieren, Fragen stellen und bereit sein, die eigene Arbeitsweise zu hinterfragen.

Für die bessere Netzwerkbildung stellen die Firmen ihre eigenen Tätigkeiten zur Nachhaltigkeit in kurzen Vorträgen vor. Jeder ist aktiv, möchte aber mehr tun – hierfür tauschen sich die Firmen untereinander aus und sammeln Wissen aus den Vorlesungen und von den Tätigkeiten der Netzwerkpartner an.

Blended-Learning heißt auch in Präsenz zueinander zu kommen, gemeinsam sprechen und für Projekte auch menschlich zueinander zu finden. Hierfür werden im Rahmen des Projektes Netzwerktreffen angeboten. Aufgrund der Corona-Situation, 3 in Präsenz und eines digital.

Folgende Netzwerktreffen werden im Projekt realisiert:

- Projektauftritt mit Vorstellung der Projektpartner und des Projektkonsortiums
- Veranstaltung zu Umweltmanagementsystemen
- Best-Practice-Konferenz mit Vorstellung der Hochschule

und nachhaltigen Firmen aus der Region  
• Netzwerktreffen zum langfristigen Ausbau und Erhalt des Netzwerkes

Die Partner des Projektes sind Kleine und mittelständische Unternehmen aus Bayern. Bisher sind folgende Unternehmen im Netzwerk des Line to Circle verankert:

- August Benker e.K.
- BeLaser GmbH
- Bohn TBK Technologie
- Croner Präzisionsformenbau GmbH
- Ebalta Kunststoff GmbH
- HochE GbR
- HP-T Höglmeier Polymertech GmbH & Co.KG
- PAN-PLAST Kunststoffverarbeitung GmbH
- RUSI Cosmetic GmbH & Co. KG
- René Schwab Flexible Verpackungen
- TSL Mandelkow
- Weiland productdesign

### Bisherige Ergebnisse und Fazit

Die regelmäßig stattfindenden Veranstaltungen stärken das Netzwerk und den Zusammenhalt der Firmen. Es kommt zu langfristigen Partnerschaften, auch mit der Hochschule Ansbach. Durch die Webvorlesungen konnte die Kompetenz der Hochschule bei Themen rund um Nachhaltigkeit und Kunststoffe aufgebaut und gefestigt werden. Der Grundstein für die Entwicklung der Unternehmen in Richtung Nachhaltigkeit und nachhaltige Produkte konnte im Projekt gelegt werden, muss jedoch langfristig fortgeführt und gepflegt werden. Dies kann durch Folgeprojekte mit den Firmen erreicht werden und so die Wettbewerbsfähigkeit der Firmen bei Fragen um Umweltschutz, CO2-Neutralität und Produktrezyklierbarkeit gewährleistet werden. Dies stärkt die Firmen in der Region und unterstreicht die Rolle der Hochschule Ansbach als Transfer-Partner in eine nachhaltige Zukunft.



Projektleitung: Prof. Dr. Hans-Achim Reimann

Projektteam: Stefanie Grunert, Prof. Dr. Alexandru Sover, Prof. Dr. Astrid von Blumenthal, Charlotte Kätzel, Margit Meier

Gefördert durch: Europäischen Sozialfonds (ESF) in Bayern

Laufzeit: 11/2019 -10/2021



## Implantatprüfung im in-vivo-Infektionsmodell: Elektronenmikroskopische Untersuchungen

Aline Aberle

Alternativen zu Säugerterversuchen finden - dieser Thematik wenden sich immer mehr Forscher- und Firmengruppen des biologischen Bereiches zu. Aktueller denn je, da aus vielerlei Gründen wie ethischen Bedenken, kostspieligen Versuchsaufbauten, langen und verfahrensaufwendigen Anmeldungen zur Genehmigung der Versuche, diese Hinwendung an die Problematik stattfinden muss. Eine Suche nach anwendungsrealistischen Lösungen und Alternativen.

Vielversprechende Ansätze sind z.B. Organe, die aus menschlichen Zelllinien gezüchtet und als Mikrochips verpackt werden, um so dem menschlichen Stoffwechsel näher zu kommen, als es bei Säugetieren der Fall wäre. Für medizinische Forschungsbereiche mit Medizinprodukten wie künstlichen Gelenken oder Herzkatheter bedarf es nicht so sehr den getreuen menschlichen Organismus, daher werden Säugetiere für die Untersuchungen für das Infektionsrisiko postoperativer Implantate nach wie vor verwendet. Dies ist deutlich zeit- und kostenaufwendig. Als Beispiel: Eine Studie zu Infektionen mit antimikrobiell ausgestatteten orthopädischen Implantaten an 28 Kaninchen kostet mehr als 100.000 Euro mit einer Projektdauer von >1 Jahr.

Hier setzte das Projekt Implantatprüfung im in-vivo-Infektionsmodell an der Wachsmotte *Galleria mellonella* an, ein Projekt zwischen der Hochschule Ansbach, Fakultät Technik (AIW) unter Prof. Dr. H.A. Reimann und der Firma Quality Labs BT GmbH aus Nürnberg. Einer der Grundgedanken war hier die Anzahl der benötigten Säugetiere zu minimieren bzw. sie gar nicht zu benötigen.

Die Expertise von Quality Labs besteht unter anderem darin, Medizinprodukte antibakteriell auszustatten. Eine der Expertisen der Material- und Oberflächentechnik

der HS Ansbach ist es, rasterelektronenmikroskopische Bilder zu erstellen.

Da die Wachsmotte bereits als anerkanntes Tiermodell für Infektionsfragen besteht, lag die Projektidee nahe, diese Möglichkeiten darin zu kombinieren und nutzbar zu machen.

### Projekt „Erleichterte antimikrobielle Implantat-Prüfung in einem aussagefähigen in-vivo-Infektionsmodell“

Die Probeimplantate mit einer Größe von 5 – 10 mm bestehend aus Materialien wie Knochenzement oder Titan wurden in der Firma Quality Labs antimikrobiell beschichtet. Um die Wirksamkeit dieser Beschichtung auf den verschiedenen Materialien prüfen zu können, wurden die Implantatprüfstücke mit Mikroorganismen beimpft. Darunter *Escherichia coli* (Darmkeim) *Staphylococcus aureus* (Hautkeim) oder *Pseudomonas aeruginosa* (Boden- und Wasserkeim). Nachdem die Probestücke einige Zeit in der Larve implantiert waren, konnten die Implantate nach der Entfernung mit Glutaraldehyd fixiert und für die Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) an die Hochschule Ansbach – Fakultät Technik - versendet werden. Die Fixierung mit Glutaraldehyd gewährleistet nicht nur eine Inaktivierung der Keime, sondern auch klare Bilder im Rasterelektronenmikroskop.

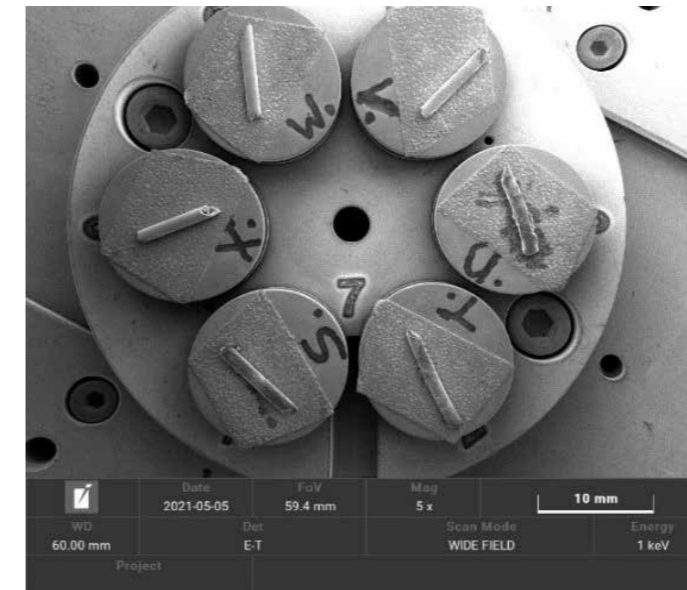
Bei der Immobilisierung der Keime durch Glutaraldehyd findet eine Trocknung der Probe statt. Es resultiert eine wasserfreie, feste Probe. Das ist die Voraussetzung für den Beschichtungsvorgang mit einer Goldschicht in der Sputteranlage (Kathodenzerstäuber). Hier werden im Vakuum feinste Goldpartikel freigesetzt und auf der Oberfläche des Probenstücks gleichmäßig abgeschieden.

Mit einer Vergrößerung bis in den Bereich Mikro- und Nanometer erstellte Herr Häfner Bildserien jeder Probe, um

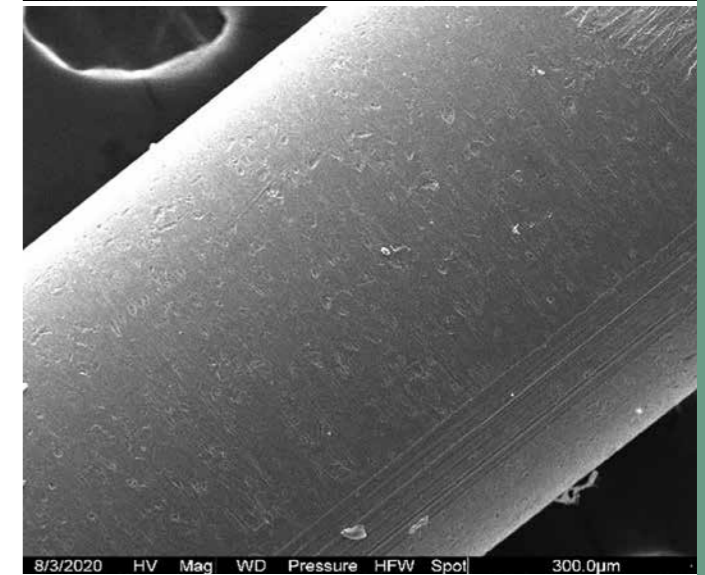
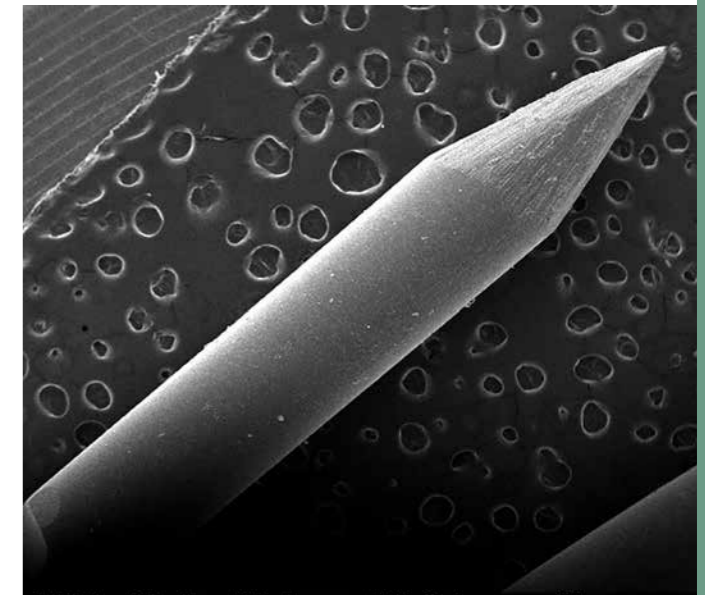
den Bewuchs der Organismen auf der Oberfläche zu dokumentieren. Hier liefern goldbesputterte Proben hervorragende, klare Bilder, da die Leitfähigkeit im vakuierten Raum verbessert ist gegenüber nicht-besputterten Proben. Das ist für mit Mikroorganismen bewachsene Proben ein großer Vorteil, da auch kleinste Erhebungen auf dem Probenmaterial identifiziert werden können zwischen Bakterien oder anderem, ähnlich aussehendem Material. Sollte sich bspw. bereits ein Biofilm in die erste oder zweite Ebene an der Oberfläche gebildet haben, lässt sich auch hier im REM dank hochauflösender Aufnahmen eine zielführende Detektion erhalten.

Das Projekt konnte im Juni 2021 erfolgreich abgeschlossen werden. Insgesamt sind über 600 Bilder in jeweils vier Vergrößerungsstufen im Rasterelektronenmikroskop entstanden, die an Quality Labs BT zu deren Ergebnisauswertung übersendet wurden.

Es trug einen wesentlichen Schritt dazu bei, weitere Erkenntnisse über das Wirken einer antibakteriell beschichteten Oberfläche am Medizinprodukt zu erhalten.



Implantatproben S – X sind mithilfe leitfähigen Tape auf Stubs befestigt. Übersichtsaufnahme in der Vakuumkammer des Rasterelektronenmikroskops.



Beispielhafte Bildserie einer Probe zur Veranschaulichung der einzelnen Vergrößerungsstufen

Projektleitung: Prof. Dr. Hans-Achim Reimann

Projektteam: Dipl.-Ing (FH) Philipp Häfner, M.Sc., Aline Aberle, B. Sc.

Gefördert durch: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft

Laufzeit: 01/2019 - 06/2021





## Elektronenmikroskopische Untersuchungen in Ansbach – Oberflächentechnik und Materialanalyse „ELAN“

Philipp Häfner

**Ein Rückblick zur Beschaffung des neuen, leistungsstarken Rasterelektronenmikroskops „TESCAN Clara“ für die Forschung und Lehre zur Absicherung des bestehenden REM.**

Bereits im Jahr 2005 wurde über die damals im Freistaat Bayern gestartete „High-Tech Offensive Bayern“ eine strategisch richtungsweisende Entscheidung getroffen, ein Rasterelektronenmikroskop (kurz REM) zu beschaffen. Mit dem Gerät (Fa. FEI, Quanta 200), damals technisch auf dem neuesten Stand (ESEM und Low-Vac Modus), wurden über eineinhalb Jahrzehnte intensiv Forschungsergebnisse in den verschiedensten Bereichen der Oberflächentechnik erzeugt. Ein Meilenstein dieser Forschungstätigkeiten von Prof. Dr. Hans-Achim Reimann und Dipl.-Ing. (FH) Philipp Häfner war die Entwicklung und Etablierung einer Messvorrichtung zur Bestimmung der Haftkraft einzelner Bakterien auf Oberflächen. Genau diese Grundlagenforschung, welche für eine Hochschule für angewandte Wissenschaften eher unüblich ist, brachte herausragende wissenschaftliche Veröffentlichungen hervor (u.a. Vortrag auf der 19. Internationalen Mikroskopie Konferenz (IMC19) im Jahr 2018 in Sydney, Australien), aber auch einen enormen Schub im Bereich erfolgreicher Drittmittelanträge und externer Forschungsgelder im Themenbereich Oberflächentechnik der Fakultät Technik.

Allerdings hat nahezu jedes technische Gerät eine mehr oder weniger begrenzte Lebensdauer. Im Jahre 2012 konnte der Hersteller des bestehenden REMs die Garantie des technischen Supports nicht mehr 100%ig gewähren. Deshalb musste eine Strategie zur Aufrechterhaltung der Forschungs- und Lehrkompetenz entwickelt werden. Die

Identifikation und Auswahl geeigneter Fördermöglichkeiten waren eine große Herausforderung, wie auch die Wahl der richtigen Strategie zur Beschaffung eines neuen REMs stellte hohe Ansprüche.

### Förderanträge „OPA“ und „ELAN“

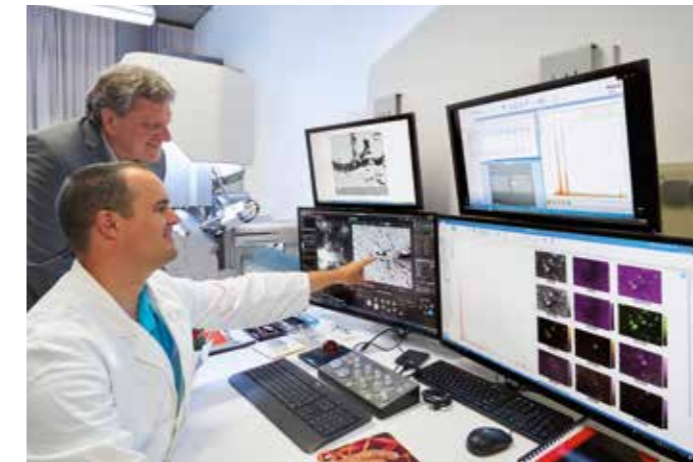
Möglichkeiten für Einzelinvestitionen mit Summen über 200.000 Euro sind sehr begrenzt und es kommen nur der „DFG-Förderantrag“ (Grundlagenforschung) sowie der vom BMBF aufgelegte Fördertopf für Hochschulen für angewandte Wissenschaften „FHInvest“ in Frage. Ein erster Förderantrag für ein neues FIB-REM (FIB = fokussierter Ionenstrahl) wurde im Förderprogramm FHInvest2016 im Juni 2016 unter dem Akronym „OPA – Oberflächentechnik, Plasmamodifikation & Analyse“ gestellt. Leider wurde dieser Förderantrag in Höhe von 845.700 € abgelehnt.

Im Herbst 2019 startete das Bundesforschungsministerium einen erneuten Förderaufruf im Förderprogramm FHInvest. Diese Gelegenheit wurde wieder mit Optimismus, aber mit abgeänderten, neuen Anforderungen wahrgenommen. Eine kleine Arbeitsgruppe der Hochschule Ansbach bestehend aus zwei Laboringenieuren der Fakultät Technik (Aline Aberle und Philipp Häfner), sowie aus dem Bereich WTT (Wissens- und Technologietransfer) Dr. Marion Jürgens, erarbeiteten und setzten ein Antragskonzept in einem sehr begrenztem Zeitraum um. Schlüsselpunkt im neuen Projekt „Elektronenmikroskopische Untersuchungen in Ansbach – ELAN“ war vor allem die intensivere Einbindung regionaler Firmen. Final haben 10 lokale Kooperationspartner aus den unterschiedlichsten Wirtschaftsbereichen den Antrag

durch den Beitrag von themenspezifischen Absichtserklärungen, sogenannte LOIs (Letter of Intent) maßgeblich unterstützt. Der angedachte Forschungsschwerpunkt Oberflächenanalytik wird von Seite der Hochschule durch Prof. Dr. Hans-Achim Reimann vertieft. Weitere Forschungsfelder werden auf den Gebieten der Kunststofftechnik (Prof. Dr.-Ing. Alexandru Sover) und der Zellbiologie (Prof. Dr. Annette Martin) besetzt. Mit diesen Themenbereichen wurde der Beitrag des neuen REM zur Stärkung des Forschungsprofils an der Hochschule verdeutlicht. Weiter wurde das Potenzial der Investition für den Wissens- und Technologietransfer an der Hochschule Ansbach in den kommenden Jahren klar skizziert und erläutert. Abgerundet wurde der Antrag durch einen detaillierten Arbeitsplan inkl. Zeitmanagement zur Beschaffung und Inbetriebnahme des neuen FE-REM.

### Positiver Förderbescheid und Beschaffung

Am 7.5.2020 – mitten in der weltweiten Corona-Pandemie – erhielt die Forschungsgruppe um Prof. Dr. Reimann den positiven Förderbescheid des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) über 434.350 € zur Beschaffung eines neuen Feldemitter-Rasterelektronenmikroskops. Um die gesteckten Ziele zu erreichen, wurde umgehend der



Prof. Dr. Reimann und Laboringenieur Philipp Häfner, M.Sc. am neuen REM

Beschaffungsprozess eingeleitet. Eine EU-weite Ausschreibung über ein solch komplexes Gerät, sowie die anschließende Beurteilung und Überprüfung der Auswahlkriterien durch unterschiedliche Gremien lassen erahnen, dass es in Pandemiezeiten noch länger als erwartet dauert.

### Aufbau und Inbetriebnahme

Die Lieferung des neuen REM erfolgte am 23.2.2021 und es wurde direkt mit dem Aufbau und der Inbetriebnahme begonnen. Zuletzt wurde am 26. Februar 2021 das Mikroskop samt Übergabeprotokoll mit der Dokumentation der Erfüllung aller Leistungskriterien an die Hochschule Ansbach übergeben. Aktuell werden die im Förderantrag veranschlagten Arbeitspakete abgearbeitet und es werden neue Forschungsschwerpunkte erörtert.

### Zusammenfassung

Ultra-Hochauflösendes Feldemitter-Rasterelektronenmikroskop (0,68 nm!) der Fa. TESCAN, Model Clara GMU; Elementanalyse (EDX); 434.350 € BMBF-Förderung des Projekts ELAN; 10 regionale Unternehmen unterstützen durch LOIs und profitieren im Projekt ELAN; Projektlaufzeit bis 30.11.2021



Projektleitung: Prof. Dr. Hans-Achim Reimann

Projektteam: Aline Aberle, Dipl.-Ing.(FH) Philipp Häfner, M.Sc.

Gefördert durch: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Laufzeit: 06/2020 - 11/2021



## Erschließung des Recycling-Potenzials lackierter thermoplastischer Kunststoffe durch umweltfreundliche Laserentlackung (RELAC)

Alexandru Sover, Markus Zink

In Deutschland werden rund 10 Millionen Tonnen thermoplastische Kunststoffe verarbeitet. Ein großer Anteil hiervon wird lackiert. Nach dem Gebrauch werden die lackierten Kunststoffteile bisher verbrannt oder in zermahlener Form als niederwertiger Füllstoff verwendet; der Bedarf für letzteres ist nur sehr begrenzt.



Schwarzer, roter und weißer Kunststoff

Die Lackierung erschwert das spätere Recycling massiv. Recyclat aus lackierten Kunststoffbauteilen haben nur eine sehr geringe Zugfestigkeit sowie Reiß- und Bruchdehnung im Vergleich zum Originalmaterial. Zudem sind diese Kunststoffe für Sichtbauteile nicht geeignet, da Lackreste an der Bauteiloberfläche erscheinen und unerwünschte Effekte verursachen. Reine Thermoplasten an sich sind aber hervorragend wiederverwertbar, da sie mehrfach

geschmolzen und umgeformt werden können. Unsere Gesellschaft benötigt daher dringend Lösungen für eine sinnvolle Entsorgung der immensen Mengen von lackierten Kunststoffabfällen.

Gängige Verfahren zur Entfernung der Lackschicht von Kunststoffbauteilen bringen bisher technisch unbefriedigende Ergebnisse, wirtschaftliche Nachteile und/oder erhebliche Umweltbelastungen mit sich.

Unter der Führung von Prof. Dr.-Ing. Alexandru Sover hat ein Expertenteam der Hochschule Ansbach sowie der Firma HP-T Höglmeier Polymer-Tech GmbH & Co. KG ein neuartiges, umweltfreundliches, günstiges und werkstoff-



Das Forschungsteam: Prof. Sover (r.), Markus Zink (l.)

gerechtes Verfahren zur Entfernung der Lackschicht entwickelt, mit dem die Lackschicht auf Kunststoffoberflächen vollständig entfernt werden kann, ohne dass das Bauteil beschädigt wird.

### Das „Entlacken“ mithilfe der Lasertechnologie!

Ein Laserstrahl bringt lokal eine hohe Energie auf die lackierte Oberfläche. Richtig dosiert wirken die kurzen leistungsstarken Laserpulse nur in geringstem Maß thermisch auf das Basismaterial. Aufgrund variabler Lasereinstellungen kann das Verfahren sehr präzise arbeiten. Für verschiedene Werkstoffkombinationen müssen daher individuell geeignete Laserparameter wie zum Beispiel Energie, Pulsdauer und Geschwindigkeit ermittelt werden.

Im Rahmen verschiedener Projekte wurden ausführliche Untersuchungen zur Trennung der Lackschicht von verschiedenen Trägermaterial mit unterschiedlichen Parametereinstellungen durchgeführt.

Anschließend erfolgte die Charakterisierung der bearbeiteten Oberfläche. Hierbei lag das Hauptziel in der klaren Abtrennung der Lackschicht von häufig verwendeten Standardthermoplasten, damit diese mit einer hohen Qualität wiederverwendbar sind. Die Versuche zeigten, dass eine materialschonende Entlackung thermoplastischer Kunststoffe mit einer rückstandslosen Ablösung der Lackschicht möglich ist.



Rote Folie

Das Forschungsteam konnte Flächen von bis zu 240 x 240 mm mit sehr guten Ergebnissen bearbeiten. Mikroskopische Aufnahmen zeigten zudem deutlich die Ablösung der Lack-

schichten von thermoplastischen Trägermaterialien. Nach der Entlackung lassen sich die thermoplastischen Teile wiederverwenden, ohne die Qualität des recycelten Materials zu mindern.

Im Vergleich zu anderen Trennverfahren bietet diese Technologie große Vorteile: Sie ist einfach zu bedienen und leise, hat niedrige Betriebskosten und benötigt keine Verbrauchsmaterialien oder gar umweltgefährdende Medien. Zudem sind außer dem Strahlenschutz keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

Als nächsten Schritt plant das Projektteam die Entwicklung einer industriellen Laserentlackungsanlage. Eine erste Einschätzung der Wirtschaftlichkeit war bereits positiv. Aufgrund des Preisunterschieds zwischen lackiertem Mahlgut und dem Regranulat einer entlackten Thermoplaste kann eine solche Anlage bereits innerhalb von wenigen Jahren amortisiert werden.

An das Vorhaben anknüpfend, ließen sich zudem weitere Forschungsfragen mit hoher Praxisrelevanz bearbeiten. Beispielsweise sind Unternehmen bereits jetzt an der Entwicklung besonders recyclingfreundlicher Lacksysteme interessiert.

Zum nachhaltigen Recycling von lackierten Kunststoffteilen, ohne dabei Qualitätsverlust beim Recyclat zu erhalten, ist es unerlässlich die Lackschicht vor dem Recycling zu entfernen. Um in Zukunft die großen Mengen an Kunststoffabfall nachhaltig aufzubereiten wird die Entfernung der Lackschicht eine entscheidende Rolle spielen. Schon heute sind mehrere Unternehmen interessiert, eine umweltfreundliche Technologie für das Recycling von lackierten Produktionsabfällen aus der kunststoffverarbeitenden Industrie einzusetzen.

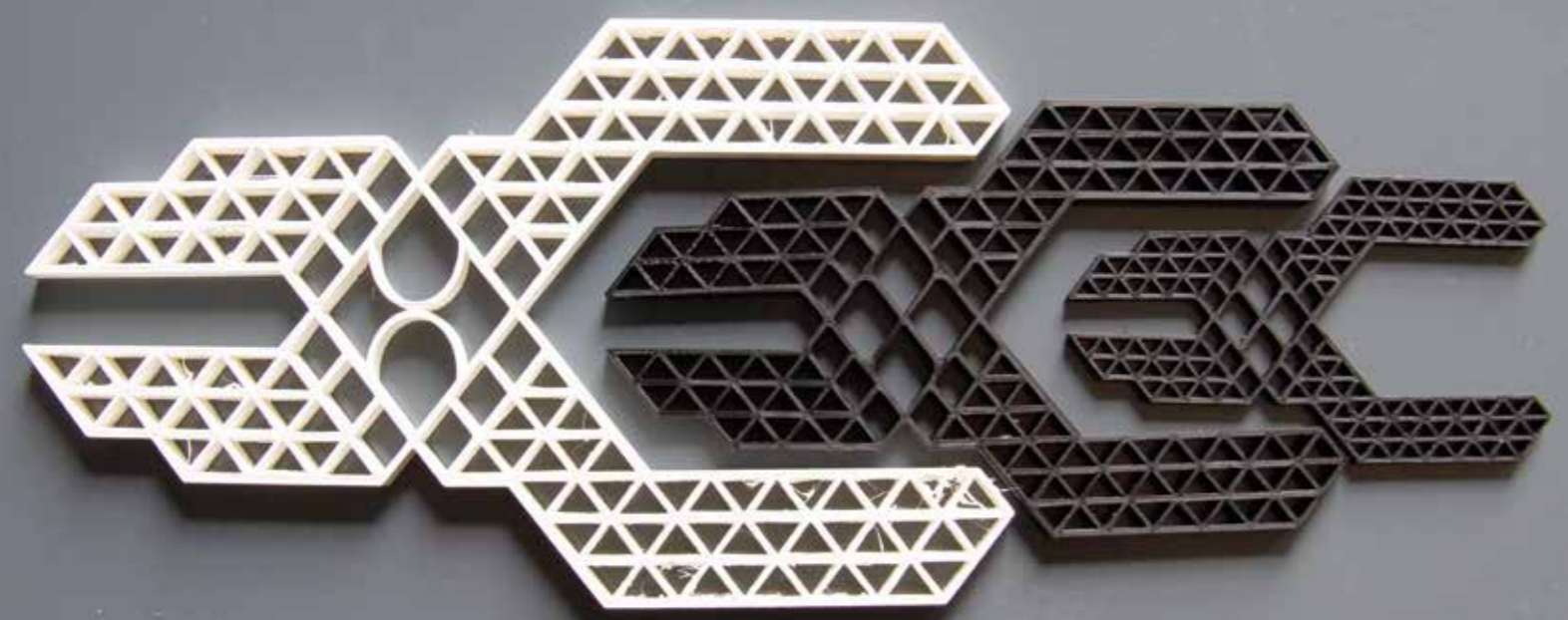


Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Alexandru Sover

Projektteam: M. Eng. Markus Zink

Gefördert durch: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Projektpartner: HP-T Höglmeier Polymer-Tech GmbH & Co. KG, Raitenbuch



## MediGripper

**Entwicklung einer gelenklosen und recyclebaren Kunststoffzange für den Einsatz im medizinischen Bereich**

Alexandru Sover, Marius-Andrei Boca, Markus Zink

In Krankenhäusern sowie medizinischen Einrichtungen werden aktuell noch viele Instrumente aus Metall eingesetzt. Der Trend geht aber immer mehr in Richtung Kunststoffe. In der Medizintechnik sind bereits heute über 50% aller eingesetzten Materialien aus Kunststoff. In Zukunft wird der Bedarf an chirurgischen Einmalprodukten aus Polymerwerkstoffen immer mehr steigen. Der Einsatz von Kunststoff hat in der Medizintechnik viele wichtige Vorteile: Neben dem geringen Gewicht und dem erheblich niedrigeren Anschaffungspreis sprechen vor allem die leichtere Handhabung sowie die Möglichkeit der Verarbeitung recyclingfähiger Materialien für den Einsatz von Polymerwerkstoffen in der Medizintechnik. Die Zange soll in Zukunft als steriles Einmalinstrument hergestellt werden und muss somit im Gegensatz zu den Werkzeugen aus Metall nicht nach jedem Einsatz zeit- und kostenintensiv sterilisiert werden.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Medi-Gripper“ wird eine innovative gelenklose und recyclebare Kunststoffzange für den Einsatz im medizintechnischen Bereich von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Ansbach sowie von der Firma priomold GmbH aus Schömburg entwickelt.

Medizinische Zangen können vielseitig verwendet werden. Sie sind in der Medizintechnik ein Standardinstrument und täglich in den unterschiedlichsten Abteilungen vielfach verwendet. Der MediGripper soll primär für äußerliche Anwendungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel beim Anlegen von Verbänden, Halten von medizinischen Schwämmen, Tupfern oder anderen Anwendungen auf der Haut.



Kunststoffzangen

In verschiedenen Prozessschritten von den gesetzlichen Normen und Parameter, über die Materialauswahl, die Herstellung der ersten Prototypen mithilfe des Rapid Prototyping Verfahrens, die Entwicklung und Konstruktion eines Spritzgusswerkzeuges sowie zahlreiche Untersuchungen wurde eine gelenklose Kunststoffzange komplett neu entwickelt.

Die Herstellung von Medizinprodukten unterliegen strengen Voraussetzungen. In einer ausführlichen Recherche, auf Basis der aktuell geltenden Rahmenbedingungen, mussten die einzuhaltenden Bedingungen für die Verwendung einer gelenklosen Kunststoffzange im medizintechnischen Bereich, die erforderlichen Zertifizierungen und Zulassungen sowie die notwendigen Methoden zur Sterilisation von Kunststoffen ermittelt werden.

Für eine möglichst effiziente und kostengünstige Herstellung des MediGrippers im späteren Spritzgussprozess musste nach einem geeigneten Material recherchiert werden, welches den notwendigen Anforderungen entspricht und zu 100% recyclingfähig ist.

Eine gelenklose und recyclingfähige Kunststoffzange ist bisher einzigartig und musste somit komplett neu entwickelt werden. Neuartig an dieser Entwicklung ist, dass die gesamte Zange aus einem einzigen gespritzten Bauteil besteht und somit nicht in einem weiteren Schritt erst zusammengebaut werden muss. Der MediGripper sollte dabei so designt werden, dass der Zangenbereich sicher greift und schließt, sobald im Griffbereich mit einem bestimmten Kraftaufwand zusammengedrückt wird.

Die ersten Ideen zur möglichen Gestaltung der Zangen wurden in verschiedenen Skizzen dargestellt. Zudem wurden unterschiedliche Geometrien für den Zangengriff, Zangenspitze, Verbindungselemente und für das Zentrum analysiert. Die gesammelten Ideen sind anschließend anhand der geforderten Anforderungen bewertet worden und die besten Ergebnisse als CAD-Modell erstellt worden. Mithilfe einer Finite-Element-Analyse sind verschiedene Modelle berechnet worden, um unter anderem die Verformung, die maximalen Spannungen im Bauteil sowie die Dehnungen unter Krafteinschluss zu simulieren.



3D-Druckverfahren

Sämtliche Erkenntnisse aus den Analysen flossen in die Erstellung des für das Rapid Prototyping benötigten Datensatzes ein. Mithilfe dieses Verfahrens wird das virtuell erstellte Modell erstmals mithilfe eines 3D-Druckers in Prototypen aus verschiedenen Kunststoffmaterialien umgewandelt, um die Funktion der Zange sowie das gewünschte Designkonzept zu überprüfen. Die gedruckten Zangen wurden laufend auf die geforderten Eigenschaften getestet, auf ihre optimale Konzeptionierung untersucht und nach jeder Optimierung entsprechend die Parameter des 3D-Druckers iterativ angepasst.

Die entwickelten und mittels 3D-Druck optimierte Geometrie wurde von der Fa. PriOmold mithilfe einer Füllanalyse hinsichtlich des notwendigen Spritzgießprozesses analysiert. Die Simulation des Prozesses schafft die Voraussetzungen für das optimale und wirtschaftliche Spritzgießen von Kunststoffbauteilen mit komplexen Geometrien. Zudem ist die Simulation ein sehr effektives Tool um Spritzgießwerkzeuge bereits in der frühen Phase der Entwicklung entscheidend technologisch und wirtschaftlich zu verbessern. Anhand dieser Ergebnisse wurde ein Werkzeugkonzept unter Berücksichtigung des Pflichtenheftes sowie allen bisherigen Erkenntnissen entwickelt und im nächsten Schritt ein Spritzgießwerkzeug konstruiert und hergestellt.



Kunststoffzange auf dem Prüfstand

Mithilfe eines selbst konstruierten und entwickelten Prüfstandes kann eine Dauerbelastung der Zange simuliert werden, um Schwachstellen in der Geometrie zu entdecken.

Der Einsatz eines Einweg-MediGrippers aus thermoplastischem und zu 100% recyclingfähigem Kunststoff greift den aktuellen Trend zur immer häufigeren Nutzung von Einmalinstrumenten in der Medizintechnik optimal auf. Eine gelenklose Zange, die allein durch ihre Geometrie und Materialeigenschaften eine Greiffunktion ermöglicht, ist für den Medizinbereich sehr erwünscht, um die Arbeit und insbesondere die Hygiene bzw. Sterilisierung der Medizinprodukte zu erleichtern.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Alexandru Sover

Projektteam: M. Eng. Marius-Andrei Boca, M. Eng. Markus Zink

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Projektpartner: priomold GmbH Schömburg

Laufzeit: 12/2019-11/2021



## Schweißen von Polymeren

Alexandru Sover, Martin Michalak

Das Projekt WMFW ist ein Förderprojekt zwischen der Hochschule Ansbach und einem Projektpartner aus der Industrie. Ziel des Projekts ist es, ein innerlich weiches Polymer ohne den Zusatz von Weichmachern zu entwickeln. Ein weiteres Ziel ist außerdem, die Entwicklung und der Aufbau einer Schweißanlage, mit welcher Muster unterschiedlicher Polymerwerkstoffe verschweißt werden können, um eine Aussage über die Schweißbarkeit des Polymers zu treffen. Die Schweißbarkeit wird geprüft, da es eine anwendungsrelevante Eigenschaft des Polymers darstellt. Für die Schweißanlage ist es wichtig, dass ein gleichmäßiger und wiederholbarer Prozess gewährleistet ist und die für das Schweißen wichtigen Parameter einstellbar sind. Die wichtigen Parameter beim Schweißen sind die Temperatur, die Geschwindigkeit und der Druck. Das Schweißen ist ein in der Kunststofftechnik weit verbreitetes Fügeverfahren mit vielen verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten. Unter anderem können durch Fügen von Bauteilen Bauteile erzeugt werden, welche nicht durch übliche Herstellverfahren hergestellt werden können.

Die Hochschule Ansbach verfügt über ein Kunststoffanalyselabor, welches die Durchführung aller notwendigen kunststoffspezifischen Untersuchungen ermöglicht. Anhand der werkstoffcharakteristischen Untersuchungen können wertvolle Ergebnisse erzielt werden, welche die Verarbeitbarkeit des Polymers darstellen. Die Ergebnisse der Kunststoffuntersuchungen zeigen, welche Eigenschaften das Polymer aufweist und dienen als Grundlage für die weitere Materialentwicklung. Für die weitere Prüfung von anwendungsrelevanten Eigenschaften werden an der Hochschule Prüfvorrichtungen gebaut, welche sich an DIN-Normen anlehnen.

Der Umweltaspekt spielt in dem Projekt eine große Rolle, weshalb auch das Thema Recycling bearbeitet wird. Ziel hierbei ist es, dass aus dem Polymer ein Rezyclat hergestellt werden kann, welches keinen großen Verlust der Eigenschaften zur Folge hat. Für die Praxis ist angestrebt, dass man dem Rezyclat neues Material hinzugeben kann, um die Eigenschaften zu verbessern und so einen bessere Umweltbilanz für das Polymer zu erzielen. Das Kunststofflabor der Hochschule Ansbach verfügt über die notwendige Ausstattung zur Regranullierung von Kunststoffen, sowie der Möglichkeit diese anschließend auf Ihre Eigenschaften zu testen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Alexandru Sover

Projektteam: Prof. Dr.-Ing. Sover, Martin Michalak

Gefördert durch: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi)

Laufzeit: 09/2020-08/2023

## Kompetenzzentrum Sound und Interaktion (KoSI)

Forschendes Lernen - Studien zur Wirkung von Klang und Musik

Cornelius Pöpel

**Zu den Zielen des Kompetenzzentrums Sound und Interaktion (KoSI) gehört es, das forschende Lernen zu integrieren, das heißt Studierende zum selbständigen Forschen im Audibereich zu befähigen. An vielen Hochschulen ist bekannt: Studentische Kompetenzentwicklung im Bereich Forschung stellt eine besondere Herausforderung dar (ganz besonders in Bachelorstudiengängen). Diese wird daher explizit gefördert.**

Das forschende Lernen erfordert, dass in Lehrveranstaltungen Forschungsprojekte dargestellt und möglichst durchgeführt werden, an denen Studierende sich beteiligen können. Studierende werden dabei mit wissenschaftlichen Arbeitsprozessen vertraut, können ihre intrinsischen Motivationen mit vorfindlichen Forschungsfeldern abgleichen und so Werte der Forschung für sich selbst schätzen lernen.

Im Audibereich der Studiengänge MuK und MIK spielt die Wirkung von Musik, Klängen und Geräuschen eine große Rolle, denn diese kann entscheidend zum Storytelling audiovisueller Medien beitragen. Aufgrund der Komplexität stellt die Wirkungsforschung Audio aber auch ein eigenes Forschungsfeld dar.

Das Modul Wahrnehmung im MuK-Curriculum ist dabei für das forschende Lernen von zentraler Bedeutung, denn hier werden neben der Basis auditiver Wahrnehmung auch das wissenschaftlich-methodische Vorgehen zur Untersuchung der Wirkung von Klang und Musik vermittelt. Nachfolgend entstehen bei Studierenden oft Ideen (teils interdisziplinäre) zu eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen, die von vorhandenen Kompetenzen des KoSI, vom Austausch auf Peer-Ebene, von Methoden und Geräten (zum Beispiel dem Immersive Listening Experience Room, ILERo) des KoSI profitieren.

So untersuchten etwa Julia Carina Koch und Marcel Freivogel mit Unterstützung von Claudio Muñoz Pilonitis in der Kreisklinik Roth die Wirkung von 3D Naturklängen im ILERo auf Patient:innen einer geriatrischen Station. Nina Stokic führte eine Studie durch, welche die Wirkungsunterschiede einer VR-Anwendung von virtueller Natur mit und ohne Ton analysierte. Maria von Hösslin verglich die Wirkung von Naturaufnahmen mit der Wirkung der Lieblingsmusiken von Proband:innen und Tamara Laufer führte eine Studie zur Leistungssteigerung im Sport mittels Musik durch.

Neben den wissenschaftlichen Ergebnissen kann auch an den schriftlichen Arbeiten ein klarer Kompetenzzuwachs in Sachen Forschung sowie das positive Feedback vieler Studierender festgestellt werden.



Leinwände und Lautsprecher kreieren ein virtuelles Naturerlebnis (Projekt ILERo)

Ansprechperson: Prof. Dr. Cornelius Pöpel

Projektteam: Tamara Laufer, Maria von Hösslin, Nina Stokic, Claudio dio Muñoz Pilonitis, Julia Carina Koch, Marcel Freivogel

Laufzeit: seit 01/2019



## NeaWiS – Neustadt a.d. Aisch- Bad Windsheim Senioreninformationen

Leonie Hugo, Dunja Zöller

**NeaWiS (<https://nea-wis.de>) ist ein Webportal der Versorgungsstrukturen des Gesundheits- und Sozialbereich im Landkreis Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim. Das Modellprojekt war in die Initiative „Land. Digital“ im Rahmen des Bundesprogramms Ländliche Entwicklung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft eingebettet. Konzeptionell wurde das Projekt durch Dr. Wolfgang Anderer, Chefarzt der Akutgeriatrie a.D. sowie Josefine Mühlroth, M.Sc. Gerontologin der Kliniken des Landkreises unterstützt. Die Projektumsetzung und -leitung erfolgte durch die Hochschule Ansbach.**

### Hintergrund

Der Modelllandkreis ist stark vom demographischen Wandel betroffen. Eine immer höhere Zahl Pflegebedürftiger steht einer immer geringer werdenden Anzahl pflegender Angehöriger gegenüber. Das Angebot von Gesundheitsdienstleistungen ist zudem schwer überschaubar. Eine Aufbereitung von lokalen Informationen im Web kann zum verbesserten Informationsaustausch führen. Es entstand die Idee, gemeinsam mit dem Landkreis, den Kreiskliniken und der Hochschule Ansbach ein zentrales Web-Portal zu den Gesundheits- und Versorgungsleistungen aufzubauen. Beratungsstellen wie Sozialdienste von Kliniken können sich somit mehr auf ihre Beratungstätigkeit konzentrieren.

### Forschungsfrage

Das Projekt beschäftigte sich mit der Frage, wie ältere Menschen und pflegende Angehörige passende Informationen und Dienstleistungsanbieter im Gesundheits- und Sozialbereich des Landkreises besser finden können.

### Methodik

Der Landkreis wurde in seinen gesundheits- und versorgungspolitischen Grundpfeilern analysiert (Bsp. senienpolitische Gesamtkonzept). Im iterativen Prozess wurden verschiedene qualitative und quantitative Methoden angewandt.

Im ersten Schritt wurden Expertenworkshops mit den Angehörigen der Klinik zur Ermittlung des Grobkonzeptes durchgeführt. Die möglichen Dienstleistungsanbieter\_innen wurden schriftlich befragt. Es war das Ziel den Bedarf der inhaltlichen Ausgestaltung der Einträge und des Registrierungsprozesses der potenziellen Anbieter\_innen zu bestimmen. Pflegenden Angehörigen und älteren Personen wurden Vorschläge zur Gestaltung des Portals vorgelegt. Die Evaluation zu Portalinhalten und der Struktur des Portals erfolgte begleitend. Bei Veranstaltungen zur Portalvorstellung wurden die Meinungen per Fragebogen, auf Messen per Interview erhoben. Der Seniorenrat Bad Windsheim evaluierte das entwickelte Kategoriensystems der Dienstleistungen des Portals mit der Methode des Card-Sorting. Auf dem Portal selbst wurde eine Online- Umfrage umgesetzt. Das Nutzerverhalten auf dem Portal wurde mit dem Analyse Tool Google Analytics erhoben und ausgewertet.

### Zielgruppen und Nutzen

Das Portal soll vornehmlich ratsuchende ältere Menschen und Angehörige sowie Beratungsstellen wirksam unterstützen. Die gebündelten Informationen ersparen eine zeitaufreibende Suche im Internet. Selbsthilfestrategien, Informationen zu finden und anzuwenden, können

gefördert werden. Alle Besucher\_innen werden bei der bedarfsgerechten Suche unterstützt. Registrierte Dienstleister\_innen können ihr erstelltes Profil selbst pflegen. Die Nutzer\_innen können auf unterschiedlichen Wegen zu ihrer relevanten Information gelangen.

### Konzept des Portals

Es sollten folgende Konzeptbausteine umgesetzt werden:

1. *Wegweiser* zu regionalen Versorgungsanbieter\_innen
2. *Orientierungshilfe* - Die Nutzer\_innen sollen mit Ratgebern und Fallbeispielen den Versorgungsbedarf einschätzen und gezielte Informationen sowie Dienstleistungsanbieter\_innen finden können.
3. *Organisationsassistent* zur Archivierung von gesuchten Inhalten und Planung des weiteren Vorgehens.

Das Portal bietet folgende Funktionen:

- Themenbereiche
- Dienstleister\_innensuche
- Fallbeispiele
- Ratgeber
- Suchassistent
- „Mein NeaWiS“

In acht Themenbereichen sind alle Inhalte des Portals an einer Stelle zusammengefasst. Von dort aus gelangt man zu den weiteren Funktionen des Portals. Der Suchassistent unterstützt bei der individuell ausgerichteten Suche. Im persönlichen Login Bereich „Mein NeaWiS“ können alle gesuchten Inhalte gespeichert werden. Die volle Funktionalität erfordert eine Registrierung.

### Ergebnisse

Die Nutzer\_innen haben sich im Portal sehr gut zurechtgefunden. Das schlichte Design und kurze Menübezeichnungen ermöglichen eine zielgerichtete Suche. Bei der Benennung von Anbieter\_innenkategorien ist es sinnvoll, die Nutzer\_innenperspektive stets vor Augen zu behalten. Bezeichnungen, die den konkreten Mehrwert abbilden werden als sinnvoll empfunden- Bsp. Verwendung der Begriffsbezeichnung „Hilfen im Alltag“ anstatt „ambulante Dienste“.

Die Content-Management-Auswertungen haben gezeigt, dass besonders Inhalte in den Bereichen „Pflege organisieren und finanzieren“, „Wohnformen im Alter“ und „Gesund und mobil bleiben“ von Interesse sind. Die Dienstleistungsanbieter werteten den Registrierungsprozess, der Einordnung ihres Angebots in Kategorien und die Möglichkeit der Individualisierung ihres Profils positiv (Freitexteingabe, Anlegung mehrerer Profile für unterschiedliche Leistungen.)

### Fazit

Im ersten Halbjahr 2021 wurde das Webportal schrittweise in die Hände des Landkreises im Form der GesundheitsregionPlus überführt. Es war von Anfang an das Ziel, das Webportal in die vorhandenen Strukturen des Landkreises zu integrieren.

Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit entstand ein Leitfaden für interessierte Gemeinden, Städte und Landkreise die selbst eine internetbasierte Plattform über das Versorgungsangebot im Gesundheits- und Sozialbereich aufbauen und betreiben möchten.

Dieser ist unter dem folgenden Link einsehbar:

<https://www.hs-ansbach.de/forschung/projekte/neustadt-adaisch-bad-windsheim-senioreninformationen>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sascha Müller-Feuerstein

Projektteam: Leonie Hugo, M.Sc., Dunja Zöller, M.Sc.

Projektpartner: Kliniken des Landkreises Neustadt a.d. Aisch - Bad Windsheim, Stadt Bad Windsheim, Landkreis Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Laufzeit : 01/2018 - 12/2020

# Connected Guest Experience

## Für einen vernetzten regionalen Tourismus

Carolin Durst, Charlotte Kätzel

**Das Romantische Franken ist nicht nur die größte Ferienregion in Franken, sie beheimatet auch von landschaftlicher Idylle umgebene weltberühmte mittelalterliche Städte wie Rothenburg ob der Tauber oder Dinkelsbühl und stellt damit einen Tourismusmagnet erster Klasse dar. Dies spiegelt sich in den hohen Übernachtungszahlen der Region um Rothenburg ob der Tauber wider. Auffällig ist jedoch, dass die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Touristen mit 1-2 Nächten sehr niedrig ist. Vor diesem Hintergrund entstand das Forschungsprojekt Connected Guest Experience unter Leitung von Prof. Dr. Carolin Durst, das zu Beginn des Jahres 2019 startete.**

Dreh- und Angelpunkt des Projektes Connected Guest Experience ist das Burg Hotel Colmberg. Ziel des Projekts ist es, ausgehend von den individuellen Bedürfnissen und Interessen der Gäste maßgeschneiderte Angebote in Form von Erlebnispaketen zu entwickeln, um den Gästen ein einzigartiges Urlaubserlebnis zu bieten und in der Konsequenz die Aufenthaltsdauer zu steigern. Die Erlebnispakete entstanden in Kooperation mit regionalen Dienstleistern. Damit setzt das Projekt gezielt Impulse für eine von den Anbietern selbst angebahnte („bottom-up“) Vernetzung untereinander, für die Realisierung kooperativer Geschäftsmodelle und somit für neuartige Strukturen in der Tourismusregion.



QR-Code Schild aus dem Erlebnispaket „Eine Reise in die Vergangenheit“; Foto: Tim Reinelt

Anspruch war zudem, dass die Erlebnispakete Geheimtippcharakter besitzen sowie ein Erleben und Eintauchen in die Region ermöglichen. Die Kommunikation der Erlebnispakete sollte über Geschichten rund um die an Anknüpfungspunkten reiche Historie der Burg Colmberg erfolgen und damit noch enger mit Kooperationspartner und Region verknüpft werden. Damit steht das Projekt im Zeichen des – durch die Corona-Krise noch verstärkten – Trends Resonanztourismus und der Abkehr vom nicht mehr zeitgemäßen Massentourismus. Die Vorteile des Resonanztourismus liegen klar auf der Hand: Attraktive, facettenreiche und nachhaltige Angebote, die den Gästen den Aufbau einer Beziehung zu Kultur, Kulinarik, Natur und nicht zuletzt Menschen der Region bieten, bilden die perfekte Grundlage für einen längeren und qualitativ hochwertigeren Aufenthalt in der Region. Von diesem längeren Aufenthalt profitieren alle Beteiligten: Hotels, aber auch Museen, Einzelhandel, Theater, Restaurants und nicht zuletzt der Besucher selbst.

Um die Erlebnispakete zielgruppenspezifisch entwickeln zu können, wurden zu Beginn des Projektes 26 qualitative Befragungen von Gastgruppen auf der Burg Colmberg durchgeführt. Als Ergebnis konnten fünf Zielgruppen identifiziert werden, auf die die zu entwickelnden Erlebnispakete jeweils zugeschnitten werden sollten: Mittelalterfans, Naturfreunde, Genießer, Deutschland-Entdecker und Romantiker.

In einem nächsten Schritt wurden fortlaufend geeignete Dienstleister in der Region gesucht, ausgewählt und entsprechende Kooperationen geschlossen. Dies geschah in erster Linie im Rahmen eines Projektes mit Studierenden des Moduls Digitales Marketing im Studiengang Interkulturelles Management im Sommersemester 2020, in dessen Folge fünf entsprechend maßgeschneiderte Konzepte für Erlebnispakete entstanden, von denen inzwischen drei umgesetzt wurden. So wurde beispielsweise eine Audio-tour realisiert, die es Gästen erlaubt, an verschiedenen mit QR-Codes versehenen Stationen in und um die Burg eine Geschichte in acht Teilen mit Details und Funfacts rund um die Geschichte der Burg Colmberg und das Leben der Ritter im Mittelalter abzurufen.

In den Audiofiles sind zusätzlich jeweils Call-to-Actions integriert, die zur Buchung thematisch passender Erlebnisse, wie z.B. eines Schmiedeworkshops oder einer Wildwanderung mit einer einheimischen Jägerin, aufrufen. Für eine innovative Ansprache der Gäste der Burg Colm-

berg wurde in Zusammenarbeit mit dem regionalen Unternehmen HelloGuest Solutions eigens eine App entwickelt. Die App digitalisiert nicht nur die komplette Guest Journey der Hotelgäste, sondern ermöglicht das Abrufen der einzelnen Erlebnispakete (z.B. via integriertem QR-Code Scanner).

Um eine möglichst effektive Verbreitung der neu geschaffenen Angebote zu gewährleisten, wurden im Sommersemester 2021 in Rahmen eines weiteren studentischen Praxisprojektes mit Studierenden des Masterprogramms Digital Marketing eine Social Media Kampagne sowie eine Blogging- und Newsletter Kampagne entwickelt und auf den Kanälen des Burg Hotels Colmberg umgesetzt.

Das Projekt sah sich aufgrund der Corona-Krise einigen Herausforderungen gegenübergestellt. Darunter die monatelange Schließung der Hotellerie/Gastronomie verbunden mit dem Ruhen des Tourismus sowie außerdem die erschwerte wirtschaftliche Lage vieler Dienstleister. Trotzdem konnte das Projektteam um Carolin Durst Erfolge erzielen und feierte am 15. Juli die offizielle Einweihung



Offizielle Einweihung der Erlebnispakete auf der Burg Colmberg. V.l.n.r: Christian Unbehauen, Regina Bremm, Prof. Dr. Carolin Durst, Andreas Schalk, MdL; Foto: Charlotte Kätzel

der Erlebnispakete auf der Burg Colmberg. Anwesend waren neben Prof. Carolin Durst, Projektkoordinatorin Charlotte Kätzel und dem Projektpartner, Burgherrn Christian Unbehauen, auch Andreas Schalk, MdL, sowie die Geschäftsführerin des Tourismusverbands Romantisches Franken, Regina Bremm und die Digital Marketing Studierenden aus den Praxisprojektgruppen.

Für einen runden Abschluss des Projektes steht für den Herbst/Winter des Jahres 2021 die wissenschaftliche Erfolgskontrolle an. Diese besteht in der Auswertung der Kennzahlen – wie etwa der Aufrufhäufigkeit von QR-Codes und der Anzahl gebuchter Erlebnisse – sowie der Ermittlung der Zufriedenheit mit den Angeboten mit Hilfe der Durchführung weiterer Gästeumfragen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses

Projektleitung: Prof. Dr. Carolin Durst

Projektteam: Charlotte Kätzel

Projektpartner: Burg Colmberg Hotel GmbH

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 01/2019 - 11/2021



Campus Feuchtwangen von oben

## Die Bayerische Drohnenakademie Ansbach

Gernot Vogt

### Ein Kompetenzzentrum für Ausbildung und angewandte Forschung im zivilen Bereich der Flugrobotik am Campus Feuchtwangen!

Die interdisziplinäre Einrichtung der Hochschule Ansbach befasst sich intensiv mit den verschiedenen technischen, wissenschaftlichen und kreativen Anwendungsbereichen unbemannter Flugobjekte. Gerne strebt die Bayerische Drohnenakademie gemeinsame Projekte, Austausch und Wissenstransfer mit wirtschaftlichen Organisationen, Behörden und weiteren Interessensgruppen aus der Region Mittelfranken an.

Sowohl Forschungsprojekte, als auch die Entwicklung einer wasserstoffbetriebenen Drohne oder Strömungssimulationen zur Verbesserung von Leistungskapazitäten sowie auch diverse Dienstleistungsprojekte zählen zu den großen Interessen der Akademie.

Hierbei bildet besonders die Rehkitzsuche einen großen Anwendungsbereich, der zuletzt auch medial große Aufmerksamkeit erfahren hat. Mit einer Wärmebildkamera auf einer Drohne konnten Mitglieder der BDAN Rehkitze im hohen Gras auffinden und der Landwirt vor der Mahd direkt informiert werden, was den ökonomischen und ökologischen Mehrwert von Drohnen eindrucksvoll belegt hat.

Ebenso dienen die Drohnen der Hochschule in Video- und Fotoaufträgen zu diversen medialen Berichtserstattungen.

Auch externe Schulungen und Weiterbildungsformate gehören zum Aufgabenbereich der Einrichtung. Mit Unter-



Rehkitzsuche mit der Drohne

stützung des BDAN-Teams können sich zukünftige Drohnenpiloten auf den EU-Kompetenznachweis A1 / A3 vorbereiten oder auch den A2-Fernpilotenschein mit zugehöriger praktischer Flugschulung absolvieren.

Geplant sind zudem anwendungsorientierte Schulungen für besondere Berufsgruppen, da gerade in Aufgabenbereichen, die für menschliche Arbeiten zu gefährlich oder unzugänglich sind, der Einsatz von Drohnen rentabel ist. Angedachte Schulungen beginnen bei einer informellen Einführung in die Welt der Drohnen mit ersten praktischen Übungen an Spielzeugdrohnen und allgemeinen Informationen zu Kontakten und Ansprechpartnern, zu rechtlichen Rahmenbedingungen und sicherheitstechnischen Aspekten.

Aber auch tiefergehende Schulungen sind in Planung, in denen Unternehmen maßgeschneiderte Leitfäden an die Hand bekommen wie sie unter Einbezug oben genannter Gesichtspunkte und klassischem Asset Management Drohnen in ihrem Unternehmen wirtschaftlich integrieren können.

Damit will die Bayerische Drohnenakademie Unternehmen unterstützen, Drohnen in ihre Firmen zu etablieren. Schließlich sollen stark anwendungsorientierte Qualifizierungsmaßnahmen Fachkräfte in speziellen Einsatzgebieten ausbilden. So bietet die Technik der Fotogrammetrie Mög-

lichkeiten an Bestandsobjekten das Aufmaß digital zu erheben. Drohnen bieten dabei durch ihre ganz eigene Perspektive einfachsten Zugang zu gefragten Blickwinkeln. Die entstandenen Datensätze können dann in CAD-Programmen als 3-D-Objekte vermessen und weiterverarbeitet werden. Es ist naheliegend diese Technik auch zur Verwahrung denkmalgeschützter Bauwerke oder zur Kundenkommunikation zu nutzen.

Nicht nur in der Landwirtschaft und in ökologischer Hinsicht hat die Thermografie mit Drohnen bereits hohe wirtschaftliche Resonanz gefunden. Gerade im Energiebereich zur Identifikation von Wärmelecks in der Gebäudedämmung oder zur Inspektion von Wirkungsgraden von PV-Modulen eignen sich Drohnen mit Wärmebildkameras ausgezeichnet. Gerade für Energieberater, Anlagenbetreiber, Fachplaner und Ingenieure stellt die Drohne damit zukünftig ein wertvolles Werkzeug dar. Auch hier besitzt das Team der BDAN bereits eine hohe Expertise, die als Grundlage zur Umsetzung einer weiteren Zertifikatsschulung alsbald dienen soll. Besuchen Sie uns gerne auf der Website der Drohnenakademie unter

[www.drohnenakademie.bayern](http://www.drohnenakademie.bayern).



Thermografie mit Drohnen

#### Kontakt:

Prof. Dr. Helmut Roderus

Dr. Gernot Vogt: [gernot.vogt@hs-ansbach.de](mailto:gernot.vogt@hs-ansbach.de)





## Pixel Campus – Das Medienkompetenzzentrum

Fabian Tremel, Valentina Maglieri, Renate Hermann

Ob bei der Konzeption einer Cross-Media-Kampagne, dem Dreh eines Image-Films oder der Entwicklung eines Corporate Designs – der Pixel Campus, das Medienkompetenzzentrum der Hochschule Ansbach, dient als zentrale Anlaufstelle für Unternehmen zur Umsetzung medialer Projekte. Studierenden und Alumni bietet der Pixel Campus im Sinne eines großen Netzwerkgedankens vielfältige Möglichkeiten zum Einstieg in das Berufsleben.

Seit der Gründung der Fakultät Medien strahlt die Medienkompetenz der Hochschule Ansbach bis weit über die Grenzen Westmittelfrankens hinaus. Unternehmen unterschiedlichster Branchen, staatliche und nichtstaatliche Einrichtungen, Organisationen und Verbände wollen vom Knowhow sowie der Expertise der Studierenden und Alumni profitieren. Aufgrund der stetig steigenden Nachfrage

nach Kooperationen in der Umsetzung medialer Projekte konnten die ehemaligen Master-Studierenden Valentina Maglieri und Fabian Tremel durch die Unterstützung von Prof. Renate Hermann die Idee der Etablierung eines zentralen Anlaufpunkts zur effizienten Koordinierung der Anfragen umsetzen. Im Herzen der Ansbacher Altstadt wurde im April 2019 durch die Förderung der Hochschulleitung der Pixel Campus eröffnet.

Vielfältige Ressourcen und interdisziplinäres Wissen

Für die Hochschule Ansbach haben Kooperationen mit lokalen Unternehmen einen hohen Stellenwert. Ein grundlegendes Ziel jeder Hochschule für angewandte Wissenschaften ist der direkte Wissenstransfer der im Studium vermittelten Kompetenzen in die Region. Als Showroom der Hochschule repräsentiert der Pixel Campus das viel-

seitige mediale Studienangebot der aktuell sechs Bachelor- und Master-Studiengänge; als Medienkompetenzzentrum stehen der Einrichtung vielfältige Ressourcen und interdisziplinäres Wissen zur Verfügung.

### Innovation und Kreativität

Der Pixel Campus hat sich seit seiner Gründung einen breiten Kundenstamm aufgebaut. Von regionalen Unternehmen über die Stadt Ansbach bis hin zu mehreren staatlichen Einrichtungen wie Ministerien sind verschiedenste Resorts vertreten. Für seine Kooperationspartner dient der Pixel Campus in erster Linie als Problemlöser, indem er bei der Konzeption und Realisierung unterschiedlichster Formate wie beispielsweise Imagefilme, Beiträge für Social-Media-Plattformen oder crossmediale Marketing-Kampagnen berät und in der Umsetzung unterstützt.

Sobald Anfragen zu konkreten Medienprojektideen in der Hochschule eingehen, werden diese direkt an den Pixel Campus als zentrale Anlaufstelle weitergeleitet. Der Pixel Campus setzt sich dann mit dem jeweiligen Unternehmen in Verbindung und die beteiligten Parteien ermitteln gemeinsam in einem persönlichen Meeting in welchem Umfang, mit welchen Mitteln und in welcher Form eine konkrete Idee umgesetzt werden kann. Durch diese Bündelung und Abwicklung von Kooperationsanfragen im Pixel Campus wird die Kommunikation mit den Partnern effizient gestaltet. Dies stellt sicher, dass möglichst viele Unternehmen im Bereich der Medien und der digitalen Innovation in höchstem Maße von der Mischung aus der Kreativität junger Studierender und der Erfahrung ausgebildeter Alumni profitieren.

### Projektorientierte Erfahrungswerte

Studierenden bietet der Pixel Campus im Rahmen der Tätigkeit als studentische Hilfskraft projektorientierte Erfahrungswerte. Durch die Ausübung abwechslungsreicher praktischer Aufgaben als Ergänzung zu den in den Lehr-

veranstaltungen theoretisch vermittelten Grundlagen werden Studierende zu qualifizierten Medienfachleuten ausgebildet. Die erlernten Kompetenzen können Studierende auch im Rahmen von Bachelor- bzw. Masterarbeiten unter Beweis stellen, deren Themen der Pixel Campus in Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen vermittelt.

### Wechselseitiges Profitieren vom großen Netzwerk

Im Sinne eines ausgeprägten Netzwerkgedankens hilft der Pixel Campus Studierenden und Alumni durch die Vermittlung von wertvollen Kontakten einen eigenen Kundenstamm aufzubauen. Förderlich bei den ersten Schritten in die Selbstständigkeit ist zudem die in die Webseite integrierte Kartei, in die sich Absolventinnen und Absolventen und freiberufliche Studierende mit ihren medialen Fähigkeiten eintragen können. Sobald ein dazu passender Auftrag vorliegt, werden die Alumni benachrichtigt und es steht wie zu jeder Zeit das wechselseitige Profitieren der beteiligten Akteure einmal mehr im Vordergrund.

#### Ansprechpersonen:

Fabian Tremel  
f.tremel@hs-ansbach.de

Valentina Maglieri  
v.maglieri@hs-ansbach.de

Prof. Renate Hermann  
rhermann@hs-ansbach.de



PIXEL  
CAMPUS

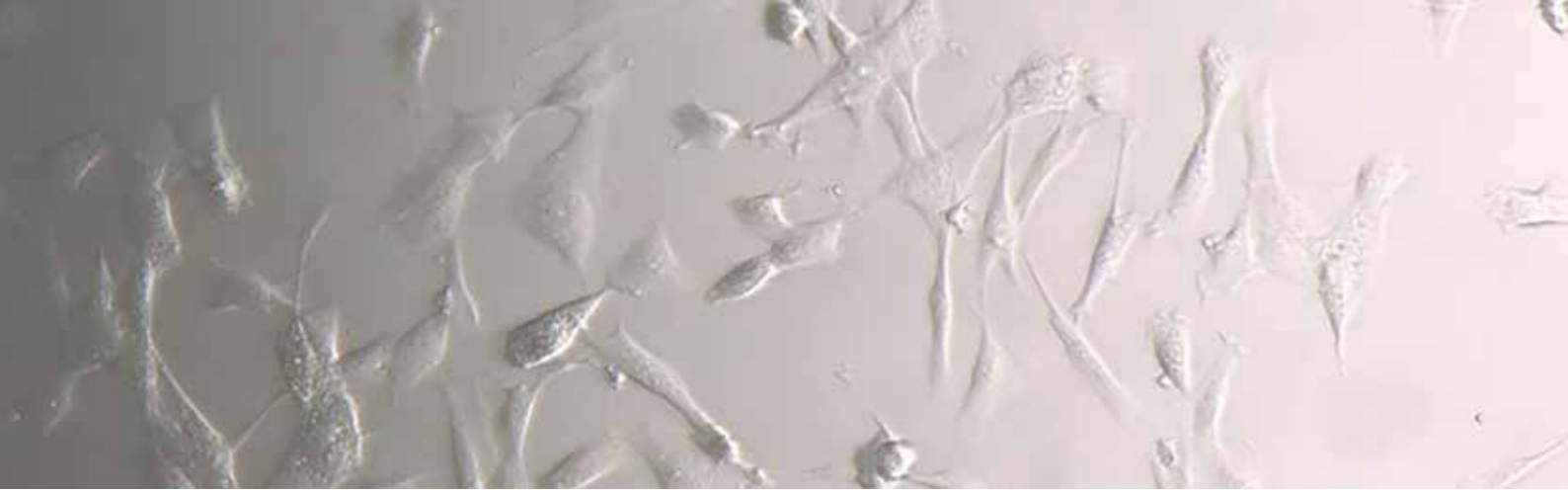


Wissenschaft anwenden

aus der Praxis lernen

Kompetenzen erweitern





## Mit Zellkultur gegen Übergewicht und Adipositas

Katja Frohnapfel, Annette Martin

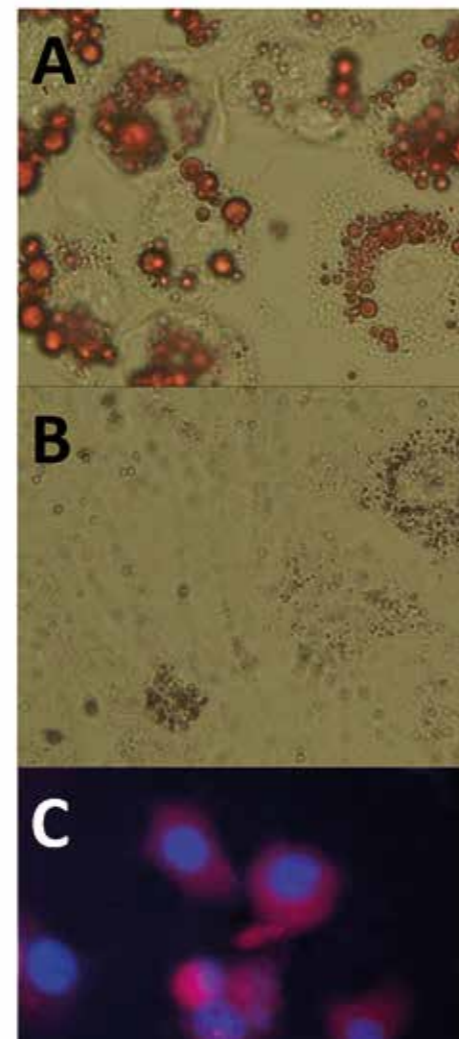
### Hintergrund

Übergewicht und Adipositas stellen in westlichen Ländern ein zunehmendes Gesundheitsproblem dar [1,2]. Nach Auswertungen des Robert-Koch-Instituts sind 67 % der Männer und 53 % der Frauen in Deutschland übergewichtig (BMI > 25). 23 % der Männer und 24 % der Frauen sind sogar adipös (BMI > 30) [3]. Übergewicht und Adipositas stellen Hauptrisikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes dar [1,2]. Aus diesem Grund werden in der Forschung Wirkansätze erarbeitet, mit denen die Fettsakkumulation reduziert werden kann.

Neue Testsysteme im Labor Molekularbiologie ermöglichen Wirkstoffsuche

Im Labor Molekularbiologie wurde in Maus-Fettzellen ein Versuchsmodell etabliert, mit dem die Fettsakkumulation in vitro dargestellt werden kann und potentielle Wirkstoffe auf ihre hemmende Wirkung auf die Fettsakkumulation untersucht werden können.

Bei der Bildung von übermäßigem Fettgewebe nimmt die Anzahl und Größe von Fettzellen (Adipozyten) zu [4]. Diese Zellen bilden sich bei entsprechenden Umgebungssignalen aus Vorläuferzellen, den so genannten Prä-Adipozyten. Bei diesem Differenzierungsprozess (Adipogenese) nimmt das Regulatorprotein PPAR- $\gamma$  eine Schlüsselrolle ein, indem es zahlreiche Adipozyten-Gene anschaltet und so die Fettsakkumulation bewirkt [5]. Viele der im Moment untersuchten Wirkstoffkandidaten binden an PPAR- $\gamma$  und reduzieren so die Fettsakkumulation. Dazu gehören beispielsweise die pflanzlichen Polyphenole Resveratrol und Quercetin [6].

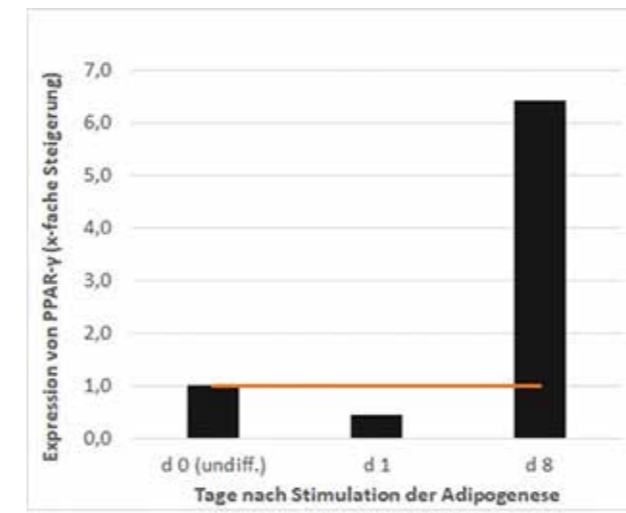


Anfärbung von Lipidtröpfchen mittels Oil Red O in Adipozyten. (A): Acht Tage nach Start der Adipogenese; Lipidtröpfchen sind rot gefärbt. Lichtmikroskopie, 400-fache Vergrößerung. (B): Nichtdifferenzierte Prä-Adipozyten zeigen keine Färbung; Lichtmikroskopie, 400-fache Vergrößerung. (C): Kombinierte Färbung von Lipidtröpfchen (rot) und Zellkernen (blau) in Adipozyten. Fluoreszenzmikroskopie, 400-fache Vergrößerung.

### Ergebnisse

Acht Tage nach Stimulation der Adipogenese können im Lichtmikroskop Triacylglyceride in den Fettzellen mit Hilfe des Farbstoffs Oil Red O [7] rot angefärbt und sichtbar gemacht werden (Abb. A). Nichtdifferenzierte Prä-Adipozyten bilden dagegen keine Fetttröpfchen aus (Abb. B). Durch Fluoreszenzmikroskopie lassen sich Zellkerne und angefärbte Lipidtröpfchen in Adipozyten gleichzeitig darstellen (Abb. C).

Zur gleichen Zeit, acht Tage nach Stimulation der Adipogenese, kann mittels quantitativer PCR (qPCR) ein deutlicher Anstieg der Genexpression von PPAR- $\gamma$  nachgewiesen werden (nachfolgende Abbildung).



Genexpression von PPAR- $\gamma$  in undifferenzierten Adipozyten sowie an d1 und d8 nach Stimulation der Adipogenese. 300 ng RNA wurden zur cDNA-Synthese eingesetzt; Primer-Konzentration je 200 nM; qPCR mittels Agilent AriaMx; Normierung der PPAR- $\gamma$ -Expression auf Cyclophilin. Balken sind Mittelwerte aus zwei Replikaten; orangefarbene Linie markiert die Basisexpression in undifferenzierten Prä-Adipozyten.

### Fazit

Die etablierten Testsysteme bieten die Möglichkeit, die Adipogenese mittels Zellkultur auf verschiedenen Ebenen zu untersuchen. Zukünftig sollen Studierende im Masterstudiengang „Applied Biotechnology“ das Adipozyten-Modell für die Suche nach neuartigen Wirkstoffen gegen Übergewicht und Adipositas einsetzen. Darüber hinaus steht das experimentelle Setting auch für Industriekooperationen zur Verfügung.

### Quellen

- Blüher M (2019) Obesity: global epidemiology and pathogenesis. Nature reviews. Endocrinology 15 (5): 288–298.
- Pi-Sunyer FX (2002) The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. Obesity research 10 Suppl 2: 97S–104S.
- Robert-Koch-Institut Overweight and Obesity. Available: [https://www.rki.de/EN/Content/Health\\_Monitoring/Main\\_Topics/Overweight\\_Obesity/obesity\\_node.html](https://www.rki.de/EN/Content/Health_Monitoring/Main_Topics/Overweight_Obesity/obesity_node.html). Accessed 16 June 2021.
- Jo J, Gavrilova O, Pack S, Jou W, Mullen S et al. (2009) Hypertrophy and/or Hyperplasia: Dynamics of Adipose Tissue Growth. PLoS computational biology 5 (3): e1000324.
- Gregoire FM, Smas CM, Sul HS (1998) Understanding adipocyte differentiation. Physiological reviews 78 (3): 783–809.
- Aranaz P, Navarro-Herrera D, Zabala M, Miguélez I, Romo-Hualde A et al. (2019) Phenolic Compounds Inhibit 3T3-L1 Adipogenesis Depending on the Stage of Differentiation and Their Binding Affinity to PPAR $\gamma$ . Molecules (Basel, Switzerland) 24 (6).
- Kraus NA, Ehebauer F, Zapp B, Rudolphi B, Kraus BJ et al. (2016) Quantitative assessment of adipocyte differentiation in cell culture. Adipocyte 5 (4): 351–358.

Kontakt: Prof. Dr. Annette Martin, Dipl.-Ing. Katja Frohnapfel

Projekt im Rahmen der Studiengänge IBT (Industrielle Biotechnologie) und ABI (Applied Biotechnology)



## Kritische Ereignisse, Interaktionsmanagement und Lernstile von Universitätsstudierenden

Ritam Garg, Petra Poljsak-Rosinski

Immer mehr Bildungseinrichtungen nutzen Online-Plattformen, um ihre Studierenden zu erreichen, was auf die anhaltende Pandemie zurückzuführen ist. Diese Krise hat nicht nur die Art und Weise verändert, wie das Bildungssystem funktioniert, sondern auch die Lehrkräfte, aber auch die Studierenden vor die Herausforderung gestellt, Vorlesungen so zu gestalten und zu entwickeln, dass sie in Abwesenheit von persönlichen Interaktionen ansprechender sind. Auf der Grundlage der kritischen Ereignistheorie (Komplexitätstheorie) wird dieses Projekt die vier wichtigen Aspekte des Lernens auf der Grundlage der interaktionistischen Perspektive aufzeigen und die laufende Debatte über die Anpassungsfähigkeit der Bildungssysteme unterstützen. Das Projekt wird außerdem die Herausforderungen bei der Bewältigung bestimmter Faktoren aufzeigen, die mit Online-Bildungsplattformen verbunden sind, und es wird mit Empfehlungen und Einschränkungen des Projekts schließen.

Ausgehend von verschiedenen und interdisziplinären Rahmenwerken wird diese Forschung die laufende Debatte über die Optimierung des Online-Lehrens/Lernens (Milheim, 2014), insbesondere im kulturübergreifenden Kontext (Ramsey & Lorenz, 2016), erweitern, indem sie sich auf die interaktionistische Perspektive konzentriert, die postuliert, dass tatsächliche kulturelle Unterschiede nur dann sichtbar werden, wenn kulturelle Reibungen, d. h. kulturelle Interaktionen, stattfinden (Shenkar, 2012). Dar-

über hinaus wird in der vorhandenen Literatur die Ansicht vertreten, dass es notwendig ist, Forschungsarbeiten durchzuführen, um einen didaktischen Rahmen für den Online-Unterricht zu schaffen, der zwischenmenschliche und interkulturelle Fähigkeiten unterstützt und aufbaut, die für eine erfolgreiche Arbeit mit vielfältigen Studierenden in Online-Lernumgebungen erforderlich sind (Martin, Sun, Westine, 2020). Allerdings ist die Forschung in diesem Bereich bestenfalls sporadisch, und nur wenige empirische Studien haben die Gestaltung und Umsetzung von kulturübergreifenden kollaborativen Online-Lernrahmen für Online-Dozenten untersucht. Darüber hinaus besteht der größte Beitrag dieser Studie darin, dass sie die erste ihrer Art ist, die nicht nur bedeutende Forschungsergebnisse zu Lernstilen (Kolb, 1984), zur Komplexitätstheorie (Allen, Maguire & McKelvey, 2011) und zur interaktionistischen Perspektive hervorhebt, sondern diese verschiedenen Perspektiven kombiniert, um das übergeordnete Forschungsziel zu reflektieren.

Dieses Projekt basiert auf drei theoretischen Perspektiven: Erstens auf der Komplexitätstheorie, die in der Kulturanalyse verwendet wurde, um zu zeigen, dass weitgehend unvorhersehbare Großereignisse eintreten oder sich relativ kleine Ereignisse zu einem Scheitelpunkt anhäufen, der zu einer kulturellen Verschiebung oder Veränderung führt (Anderson, 1999). Zu den kritischen Ereignissen gehören auch Phänomene, die selbst keine sozialen Ursachen haben

(z. B. die periodische Verschiebung des Gelben Flusses in China), aber große soziale Folgen haben. Zweitens die interaktionistische Perspektive (Clifton, Gartner, Rehfeld, 2011), die auf einem emischen Ansatz beruht (der die Analyse kultureller Phänomene aus der Perspektive einer Person beinhaltet, die an der untersuchten Kultur teilnimmt) und von der Annahme ausgeht, dass sich Kultur in Interaktionen mit anderen ausdrückt. Und drittens: Lernstile, die auf Ansätzen des Interaktionsmanagements basieren:

- Unmittelbarkeit (Grad der Erreichbarkeit des Dozenten während einer Interaktion),
- Soziale Entspannung (Grad, in dem der Dozent den Stress und die Angst, die während einer Interaktion empfunden werden, bewältigen kann),
- Ausdrucksfähigkeit (Grad, in dem der Dozent den Studierenden erlaubt, ihre Meinungen und Ideen während einer Interaktion zu äußern) und
- Sonstige Orientierung (Grad der Aufmerksamkeit, des Interesses und der Anpassungsfähigkeit des Dozenten gegenüber den Studierenden während einer Interaktion).

Die oben genannten Dimensionen untermauern die interkulturelle Kommunikationskompetenz (Thomas, Kinast & Schroll-Mach 2010), die im Wesentlichen definiert wurde als „eine Reihe von interkulturellen Kommunikationsfähigkeiten, die Missverständnisse minimieren und Vertrauen und Zugehörigkeit zu einer Person aus einer anderen Kultur aufbauen“ (Hammer, 1999, S.12). Die Interaktionen werden also nur dann erfolgreich sein, wenn man (d.h. der Dozent) diese verschiedenen Aspekte beherrscht und dann in der Lage ist zu erkennen, dass kulturell unterschiedliche Studentenschaften je nach ihrem kulturellen Hintergrund eine andere Mischung dieser Fähigkeiten benötigen könnten.

Dabei ist zu bedenken, dass es eine Reihe unterschiedlicher Lernstile gibt, die von Kulturen, die die konkrete Erfahrung bevorzugen, bis zu Lernenden reichen, deren kultureller Hintergrund sie eher in Richtung abstrakte Begriffsbildung führt. Das Gleiche gilt für die Präferenzen und Tendenzen des Lernstils „aktives Experimentieren“ gegenüber „reflektierender Beobachtung“ (Yamazaki, 2005).

Genau diese kulturbedingten Lernunterschiede müssen berücksichtigt werden, wenn man die Interaktion zwischen Online-Dozenten und kulturübergreifenden Studenten erfolgreich gestalten will. Die neue Online-Lernumgebung, der so genannte Wandel des Lernraums, der eine Folge eines plötzlichen, unvorhergesehenen und nicht linearen Wandels war, macht genau diese Aspekte noch untersuchungswürdiger.

Ausgewählte Referenzen:

Allen, P., Maguire, S., & McKelvey, B. (2011). Das SAGE-Handbuch über Komplexität und Management. Sage Publications.

Anderson, P. (1999). Komplexitätstheorie und Organisationswissenschaft. *Organization Science* 10(3): 216-232.

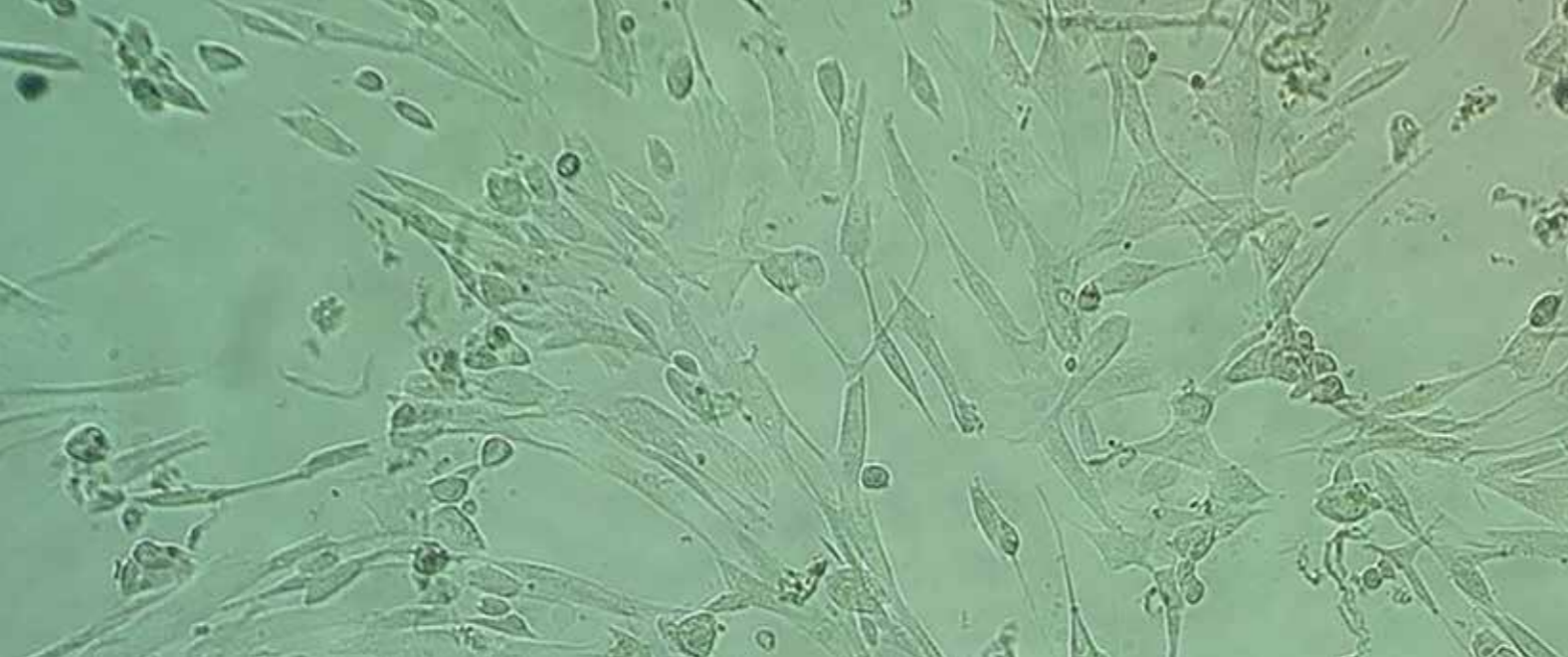
Kolb, D. A. (1984). *Erfahrungslernen: Erfahrung als Quelle des Lernens und der Entwicklung*. Prentice Hall.  
 Martin, F., Sun, T., Westine, C. D. (2020). Ein systematischer Überblick über die Forschung zum Online-Lehren und -Lernen von 2009 bis 2018. *Computers & Education*, 159.

Milheim, K. L. (2014). *Facilitation across Cultures in the Online Classroom*. 5(1): 1-11.

Shenkar, O. (2012). Beyond cultural distance: Switching to a friction lens in the study of cultural differences. *Journal of International Business Studies* 43(1): 12-17.

Kontakt: Prof. Dr. Ritam Garg

ritam.garg@hs-ansbach.de



## Biokompatibilität von Wundauflagen

### Hilfe zur Selbsthilfe für körpereigene Zellen

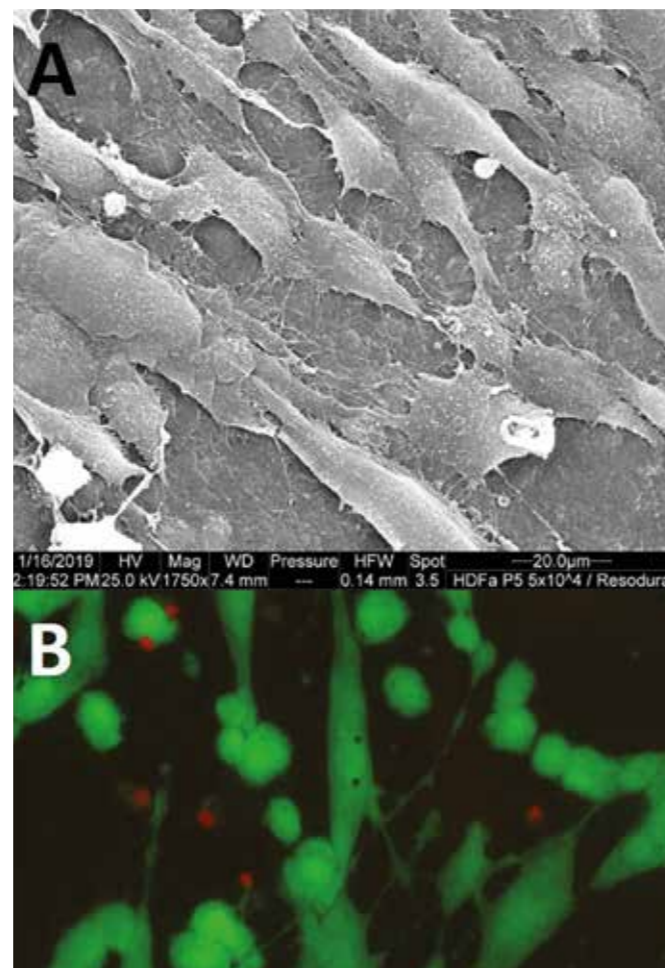
Svenja Hänel, Annette Martin

#### Hintergrund

Wunden können im Körper in Folge von Unfällen, Krankheiten und Operationen entstehen. Ein entscheidender Prozess bei der Heilung der Wunde ist die Bildung einer extrazellulären Matrix, die einwandernden Zellen als Gerüst dient. Kollagene stellen das Hauptprotein der extrazellulären Matrix dar. Sie werden von Fibroblasten synthetisiert und bilden Mikrofibrillen aus, die der extrazellulären Matrix Struktur und Festigkeit verleihen und an denen Zellen anhaften. Im Zuge der Wundheilung wird zunächst Kollagen III gebildet, das später durch das stabilere Kollagen I ersetzt wird [1]. Um die Wundheilung zu unterstützen, werden im Bereich der Medizinprodukte Wundauflagen aus diversen Materialien angeboten [2–4]. Kollagene Wundauflagen sind besonders gut geeignet, da sie als temporäres Gerüst dienen, das Zellmigration unterstützt und die Bildung neuen Gewebes ermöglicht [5]. Gleichzeitig werden sie vom Körper komplett resorbiert. Die chemischen Eigenschaften von Kollagen bieten eine flexible Gestaltung der Wundauflagen. So existieren zweidimensionale Folien sowie dreidimensionale Schwämme oder Gele mit unterschiedlichen Porengrößen.

#### Ergebnisse

Im Labor Molekularbiologie wurden im Rahmen einer Kooperation mit der Resorba Medical GmbH verschiedene Zellkulturbasierte Methoden etabliert, mit denen die Biokompatibilität unterschiedlicher Wundauflagen untersucht werden kann.



(A): Rasterelektronenmikroskopische Darstellung von humanen Fibroblasten auf Resodura®-Kollagenfolie. 50.000 Zellen wurden auf Kollagenfolie ausgesät und für 36 h inkubiert. Das Bild wurde von Philipp Häfner aufgenommen und freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

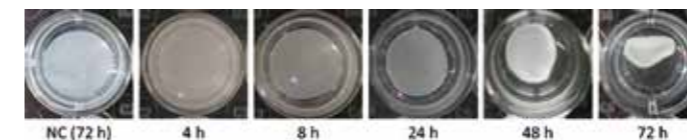
(B): Lebend-Tot-Färbung humaner Fibroblasten auf einer Resodura®-Kollagenfolie. Grün: lebende Zellen; Rot: tote Zellen. Fluoreszenzmikroskopie, 100-fache Vergrößerung

Diese Methoden ermöglichen im Rahmen von industriellen Entwicklungsarbeiten eine schnelle und kostengünstige Validierung der Biokompatibilität eines in Entwicklung befindlichen Produkts.

Dabei ist zunächst entscheidend, dass Zellen sich auf der Wundauflage verankern können. In der linken Abbildung A zeigt humane Fibroblasten auf einer Resodura®-Kollagenfolie im Rasterelektronenmikroskop. Die Zellen haben sich an die Wundheilungsaufgabe angeheftet und strecken sich bereits aus, um Kontakte zu Nachbarzellen auszubilden.

Sollten in Wundauflagen toxische Komponenten enthalten sein, würde das zum Absterben der Zellen führen. Mit Hilfe einer Lebend-Tot-Färbung kann man absterbende Zellen von lebenden Zellen unterscheiden. In der linken Abbildung B erscheint der überwiegende Anteil der Fibroblasten auf Resodura®-Kollagenfolie grün, was auf gesunde Zellen hindeutet. Nur einzelne Zellen sind offensichtlich abgestorben. Die Zellkerne der abgestorbenen Zellen sind an einer roten Fluoreszenz erkennbar.

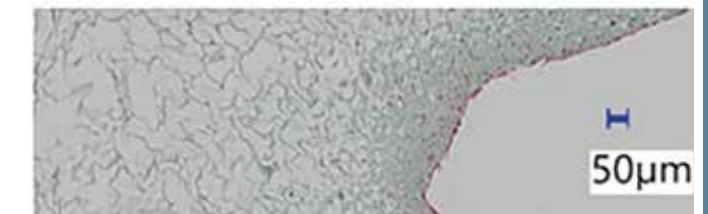
Ein großer Vorteil von Wundauflagen auf Basis von Kollagen ist deren Abbau durch körpereigene Enzyme. Nach Besiedelung einer Resodura®-Kollagenfolie mit humanen Fibroblasten wird diese innerhalb einiger Tage von zellulären Enzymen abgebaut. Der Abbauprozess kann visuell verfolgt werden (nachfolgende Abbildung).



Matrixabbau mit jeweils 50.000 Zellen. Kollagenfolien schrumpfen während 72-stündiger Inkubation deutlich in Durchmesser und Dicke; zum Vergleich Negativkontrolle (NC) ohne Zellen.

An dreidimensionalen Wundauflagen konnte gezeigt werden, dass humane Fibroblasten in das Innere der Wundauflage einwachsen und nicht nur auf der Oberfläche anhaften (Abbildung rechts oben).

In der Abbildung ist erkennbar, dass die rot angefärbten Fibroblasten vom rechten Rand her bis zu 200 µm in den Schwamm (KOLLAGEN resorb™) eingewachsen sind und dabei auch die schwammartige Struktur des Kollagens verdichtet haben.



Ausschnitt eines Querschnitts eines Kollagenschwammes (KOLLAGEN resorb™). Fibroblasten (rötlich) sind nach 21 Tagen bis zu 200 µm in den Schwamm eingewandert und haben in diesem Bereich die zuvor poröse Struktur des Schwammes verändert. Schnittdicke: 5 µm.

#### LITERATURVERZEICHNIS

1. Seebauer C, Lucas C, Kindler S, Metelmann H-R (2018) Wundmanagement – Biologie und Störung der Wundheilung. Der MKG-Chirurg 11 (4): 277–287.
2. Aderibigbe BA, Buyana B (2018) Alginate in Wound Dressings. Pharmaceutics 10 (2).
3. Ahmed S, Ikram S (2016) Chitosan Based Scaffolds and Their Applications in Wound Healing. Achievements in the Life Sciences 10 (1): 27–37.
4. Dhivya S, Padma VV, Santhini E (2015) Wound dressings - a review. BioMedicine 5 (4): 22.
5. Fleck CA, Simman R (2010) Modern collagen wound dressings: function and purpose. The journal of the American College of Certified Wound Specialists 2 (3): 50–54.

Ansprechperson: Prof. Dr. Annette Martin

Projektteam: Dipl.-Ing. Svenja Hänel

Partner: Resorba Medical GmbH

Laufzeit: bis Ende August 2021

# Interventionsstudie zur Vermeidbarkeit von Fehlern im Spanischunterricht

Christian Alexander Gebhard

**Um eine objektive Aussage bezüglich der Häufigkeit von Fehlern (nicht negativ gewertete als Merkmale von Sprachsystemen Lernender begriffene Abweichungen von durch Lehrmittel vorgegebene Zielformen) treffen zu können, wurden statistische Erfassungen von Fehlern in schriftlichen Textproduktionen im Fremdsprachenunterricht an zwei bayerischen Hochschulen durchgeführt (Gebhard 2016, 2019), die Einblicke in die tatsächlichen Bedürfnisse Lernender liefern. Ergänzend wird ein didaktisches Konzept für den Umgang mit Fehlern im Unterricht ausgearbeitet. Helfen gezielte Übungen, bestimmte Fehler zu vermeiden, und damit den Lernprozess Lernender zu beschleunigen oder ist von natürlich vorgegebenen Lernsequenzen auszugehen (Krashen 1982), die die Effizienz gesteuerten Fremdsprachenunterrichts limitieren (s. u.)?**

**Um die Wirksamkeit derartiger Übungen zu untersuchen wurden Lernende in Anfängerkursen (ohne Vorkenntnisse) an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Ansbach untersucht.**

## Methode

In der Interventionsstudie wurden alle kontrollierbaren Eigenschaften so stark wie möglich identisch gehalten: Lehrwerk, Lehrkraft, Gruppengröße, Umfang des Unterrichts, Zeitpunkt des Unterrichts, Unterrichtsmethoden.

In der Experimentalgruppe wurden in der letzten Unterrichtseinheit vor der schriftlichen Leistungserhebung Übungen gemacht, die die in vorangegangenen Studien identifizierten häufigsten Fehler behandeln (Akzentfehler, Konkordanzfehler, besonders zwischen Substantiv und Adjektiv, Verbformen, fehlende Artikel und Präpositionen, insbesondere a, en und de). Diese Übungen wurden aus einem nicht im Unterricht verwendeten Grammatikübungsbuch zusammengestellt.

In der Kontrollgruppe wurden in der gleichen Unterrichtseinheit landeskundliche Themen behandelt. Die Interventionsstudie wurde in eine Originalstudie und eine Replikationsstudie im folgenden Semester unterteilt.

Die Leistungserhebung mit der schriftlichen Textproduktion (zwei kontextualisierte Aufgaben zur Wahl, Mindestumfang von 80 Wörtern) fand in beiden Fällen etwa zwei Wochen nach der letzten Unterrichtseinheit statt. Analysiert wurden in diesen Texten die absolute Fehlerhäufigkeit in den einzelnen Oberkategorien sprachlicher Ebenen (orthographischen, morphologische, lexikalische, syntaktische, pragmatische Fehler) sowie die Gesamtfehlerzahl. Die Gruppen wurden anhand von T-Tests miteinander verglichen.

## Stichprobenumfang

Insgesamt konnten 66 schriftliche Leistungserhebungen in die Untersuchung einfließen: 32 Lernende in der Originalstudie (Experimentalgruppe: N = 14; Kontrollgruppe: N = 18); und 34 Lernende in der Replikationsstudie (Experimentalgruppe: N = 18; Kontrollgruppe: N = 16).

## Ergebnisse (Gesamtwertung beider Studien)

Der Levene-Test ergibt Varianzhomogenität:  $F(1,64) = 0,131$   $p = 0,719$ ,  $n = 66$ ). Der T-Test ergibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der absoluten Fehlerhäufigkeit:  $T(64) = 0,607$ ,  $p = 0,546$ . Ausschließlich bei orthographischen Fehlern fällt ein Unterschied auf. Dieser hochsignifikante Unterschied ( $p=0,008$ ) fällt gering aus: 2,38 Fehler in der Experimentalgruppe vs. 3,70 Fehler in der Kontrollgruppe (mittlere Differenz: 1,32).

## Interpretation

Die Interventionsstudie hat gezeigt, dass eine Fehlerprävention in Form von Übungen vor der Leistungserhebung nicht wirksam ist, um andere als orthographische Fehler zu vermeiden. Die Ergebnisse können als Bestätigung der Hypothesen der Processability und Teachability (Pienemann 1984 und 1998) interpretiert werden, deren Geltungsbereich damit als auf gesteuerten Fremdspracherwerb erweiterbar in Aussicht gestellt werden kann: Bestimmte Fehler werden zu einem gegebenen Zeitpunkt gemacht, weil die zielgerechten Strukturen zu diesem Zeitpunkt aufgrund von Einschränkungen durch die Prozessierbarkeit nicht erwerbbar sind, und eine Vermittlung zu diesem Zeitpunkt ist nicht wirksam. Die vergleichsweise unkomplizierte Rechtschreibung des Spanischen lässt diese Interpretation plausibel erscheinen, allerdings werden auch mit der Verbesserung noch Fehler gemacht.

Eine weitere Lesart der Ergebnisse ist eine Untermauerung Krashens Unterscheidung von Lernen und Erwerb, nach der explizites Lernen im institutionellen Kontext nicht zu erfolgreichem Erwerb führt, genauer: Die Herausstellung von Regeln ca. zwei Wochen vor einer Leistungserhebung

führt nicht zur Anwendung dieser Regeln in der schriftlichen Produktion. Möglicherweise besteht im instruierten regelorientierten Unterricht ein zu geringer kommunikativer Zwang, so dass das Lehrziel der Vermittlung dieser Regeln nicht erreicht wird. Folglich muss der Fremdsprachenunterricht, aber auch die Leistungserhebung, noch stärker kommunikativ ausgerichtet werden. Dass jedoch gerade orthographische Kenntnisse, für deren kommunikativer Charakter ein relativ geringer Grad angenommen werden muss, scheint diese Interpretation nicht zu stützen. Denkbar ist auch, dass der Zeitraum von zwei Wochen zu lange ist um einen Effekt zu beobachten.

## Ausblick

Um die Beeinflussung der Fehlerhäufigkeiten in einer stärker individualisiert ausgerichteten Herangehensweise zu untersuchen, wird der Effekt fehlerreflektierender Interventionen untersucht. Dabei werden als Intervention zwischen einem Prä- und einem Posttest Fragebögen zur Einschätzung der Richtigkeit und zum Bewusstsein über Korrektheit und den eigenen Lernprozess ausgefüllt.

Diese thematisieren personenbezogen häufige Fehler, ohne notwendigerweise eine Berichtigung dieser Fehler zu fokussieren. Die Ergebnisse sollen zeigen, ob von allgemeinen Lernsequenzen im gesteuerten Fremdsprachenunterricht ausgegangen werden kann, oder ob individuelle Erwerbsprozesse mehr Gewicht haben.

## Literatur

Gebhard, C. (2016): „Spanisch an der Hochschule Ansbach: Häufige Fehler in der schriftlichen Produktion“. In: Ambrosius & Gollisch (Hg.): Ansbacher Kaleidoskop 2016. Herzogenrath: Shaker, 169–188.

Gebhard, C. (2019): „Häufige Fehler in der schriftlichen Produktion erwachsener Lernender des Spanischen im Anfängerstadium“. In: Reimann et al. (Hg.): Kontrastive Pragmatik in Forschung und Vermittlung. Deutsch, Spanisch und Portugiesisch im Vergleich. Tübingen: Narr Francke Attempto, 265–286.

Krashen, S. D. (1984): Principles and practice in second language acquisition. Oxford: Pergamon Press.

Pienemann, M. (1984): „Psychological constraints on the teachability of languages“. In: Studies in second language acquisition 6 (2), 186–214.

Pienemann, M. (1998): Language processing and second language development. Processability theory. Amsterdam, Philadelphia.

Ansprechperson: Dr. Christian Alexander Gebhard

Mail: c.gebhard@hs-ansbach.de



# Existency – Einfach. Richtig. Gründen.

Johannes Hähnlein

**EXISTENCY ist ein gemeinsames Projekt der Hochschule Ansbach, der Technischen Hochschule Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit der Intention die Gründungskultur an den beteiligten Hochschulen zu stärken und gleichzeitig ein starkes Gründungsökosystem in der Region Mittelfranken aufzubauen. Dabei werden zielgerichtet die Stärken und Ressourcen der beteiligten Hochschulen eingebracht und ein vielfältiges Aktionsprogramm entwickelt. Das Projekt wird gefördert durch das Programm EXIST-Potentiale des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi).**

Laut Bundesministerium für Bildung und Forschung (2021) sind die insgesamt 426 Hochschulen zentraler Impulsgeber für das Innovationsgeschehen in Deutschland und tragen dabei erheblich zu gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Fortschritt bei. Neben Forschung und Lehre als Kernkompetenz gelten an den Hochschulen insbesondere Transferaktivitäten als zentrale Handlungsfelder und Herausforderung<sup>1</sup>. Zu den Transferaktivitäten zählt u.a. der Aufbau gründungsfördernder Strukturen. An dieser Stelle setzt die Richtlinie EXIST-Potentiale des BMWi an. Durch die Förderung von Gründungsnetzwerken soll insbesondere an kleinen und mittleren Hochschulen eine wahrnehmbare und aktivierende Gründungskultur sowie die Schaffung notwendiger Rahmenbedingungen implementiert werden<sup>2</sup>. Die Hochschule Ansbach konnte mit dem Projekt Existency im Verbund mit der THNürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg eine Förderung bis 2024 erreichen. Insbesondere die Hochschule Ansbach möchte gezielt das Gründungsinteresse und Gründungskompetenz unter Studierenden steigern sowie angehende Gründer\*innen durch Beratung, Förderung und Vernetzung unterstützen. Durch die starke interdisziplinäre Orientierung, die fest verankerte Lehre von Unternehmer\*innen- und Gründungswissen sowie den zukunftsorientierten Transferzentren bietet die Hochschule Ansbach hierfür ideale Voraussetzung. Seit dem Projektstart von EXISTENCY konnten sowohl im Verbund, als auch an der Hochschule Ansbach ein breites Angebot angelegt und beachtliche Erfolge erzielt werden.

EXISTENCY ist als hochschulübergreifendes Angebot für Studierende aller 3 Hochschulen angelegt und umfasst im Wesentlichen 3 Programmlinien:

## Train for Traction

Das Coaching- und Qualifizierungsprogramm „Train for Traction“ wendet sich schwerpunktmäßig an Studierende und Mitarbeiter\*innen der Hochschulen sowie akademische Startups in der Vorgründungsphase und umfasst verschiedene kostenlose Workshops und Events, die gründungsrelevante Themen wie bspw. Ideenvalidierung oder

Ansprache von Kund\*innen beinhalten. Bis dato konnten zahlreiche Workshops mit insgesamt über 150 Teilnehmer\*innen umgesetzt werden.

## Reality Bites

Die Programmlinie Reality Bites beinhaltet professionelle Unterstützung mit dem Ziel das Geschäftsmodell zu validieren und marktorientiert zu spezifizieren. Sowohl in der „Building Box“ als auch bei den „Test UGs“ werden Gründungsteams über mehrere Monate hinweg durch erfahrene Gründer\*innen und Coaches geschult und gezielt bis zur Unternehmensgründung begleitet. Beim Sustainability Crowdfunding Contest sollen Gründungsideen mit nachhaltigen Geschäftsideen finanziert werden. Bereits im ersten Projektjahr konnten mit Reality Bites 10 Gründungsteams konkret begleitet und vorangebracht werden.

## Professionalize

Mit Professionalize können angehenden Start-Up-Teams im direkten Austausch von erfolgreichen Gründer\*innen und Unternehmer\*innen sowie von Professionals aus ihrer Zielbranche lernen. Hier werden u.a. das „Entrepreneurial Trainee“-Programm, ein Mentoring-Programm in Kooperation mit dem Zollhof Tech Incubator sowie ein regelmäßig stattfindendes Gründungscafé angeboten.

Weitere Highlights im ersten Projektjahr waren das „Franken Finance Festival“ 2020 & 2021 mit jeweils über 150 Teilnehmer\*innen, der Launch des „Gründungspools“, einer Plattform zur Vermittlung von Mit-Gründer\*innen sowie die Entwicklung und Umsetzung einer umfangreichen Kommunikations- und Content-Strategie auf digitalen Kanälen (u.a. Instagram, LinkedIn & Twitter).

Gründungsinteressierte Studierende, Startup-Teams und Hochschul-Mitarbeiter\*innen können sich auf der Existency-Homepage über das Programm informieren<sup>3</sup>.



Gründungsberatung

Neben den EXISTENCY-Aktivitäten hat auch die Hochschule Ansbach seine eigenen gründungsfördernden Strukturen enorm erweitert. So wurde im Februar 2021 mit der Grün-

ungsberatung erstmals ein zentrales Angebot zur Gründungsförderung geschaffen<sup>4</sup>.

Die Basis der Gründungsberatung ist ein breit aufgestellter Service mit Johannes Hähnlein als direkten Ansprechpartner und Gründungsberater, der gründungsinteressierte Studierende aller Fakultäten im Hinblick auf die Entwicklung von Innovationsideen und Geschäftsmodellen berät. Zudem unterstützt er bei der Bewerbung für Stipendien und Förderprogramme.

Durch das Zertifikatsprogramm Startup License haben Studierende aller Studiengänge erstmals die Möglichkeit über 25 ausgewählte Kurse zu besuchen und durch das Erreichen von mind. 15 Credit Points (ECTS) ein Zusatzzertifikat ergänzend zu ihrem Studium zu erwerben.

Zusätzlich wird die Hochschule Ansbach zukünftig ein Gründungsfreiemester einführen, das sog. Startup Retreat. Dies bedeutet, dass Studierende mit einem konkreten Gründungsvorhaben die Möglichkeit haben, sich über ein oder ggf. mehrere Semester beurlauben zu lassen.

Zentraler Baustein für eine nachhaltige und fächerübergreifende Verankerung von Innovations- und Gründungsgeist an der Hochschule Ansbach ist die Lehrveranstaltung How to Startup. In diesem Modul geht es vor allem darum, Studierenden, die Interesse an den Themen Innovation, Unternehmensgründung und Startup haben, die Möglichkeit zu geben eigene Gründungsideen zu entwickeln und diese in Teams zu Geschäftskonzepten weiterzuentwickeln. Dabei möchten wir gezielt Interdisziplinarität fördern, indem wir Studierende aus allen drei Fakultäten einladen am Modul teilzunehmen und damit Know How und Kompetenzen aus unterschiedlichen Studiengängen zusammenbringen. Das



Campus der Löwen

Projektleitung: Prof. Dr. Carolin Durst

Projektteam: Johannes Hähnlein

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Laufzeit: 04/2020-04/2024

Modul wurde erstmals im Sommersemester 2021 mit 30 Studierenden aus neun Studiengängen durchgeführt.

Als besonderes Highlight durften die sechs gebildeten Gründungsteams ihre Geschäftsideen beim „Campus der Löwen“ vor einer fachkundigen Jury im Rahmen eines professionellen Live-Streams pitchten<sup>5</sup>.

Dass die Einführung der Gründungsberatung erste Früchte trägt, zeigt sich auch durch das erste EXIST-Gründerstipendium für ein Team der Hochschule Ansbach. Die 3 Gründer von „brightensport“ möchten mit Ihrer Idee auf dem Markt für Videoanalyse im Sport erfolgreich sein.



Gründungsteam brightensport

Zudem wurde die Gründungsberatung durch den Stifterverband im Rahmen des Programms Entrepreneurial Skills für das Konzept zum Aufbau einer Gründungs- und Startup-Kultur an der Hochschule Ansbach ausgezeichnet<sup>6</sup>.

Auch in den kommenden Jahren soll die Gründungskultur an der Hochschule Ansbach weiter wachsen und bietet durch das vielfältige Angebot von Existency und der Gründungsberatung Ansatzpunkte für Transferprojekte **oder Kooperationsmöglichkeiten mit Unternehmen.**

## Fußnoten

<sup>1</sup><https://www.bmbf.de/de/studium-70.html>

<sup>2</sup><https://www.exist.de/DE/Programm/Exist-Potentiale/inhalt.html>

<sup>3</sup><https://www.existency.de/>

<sup>4</sup><https://gruendungsberatung.hs-ansbach.de/>

<sup>5</sup><https://youtu.be/1aMxZCqDQKA>

<sup>6</sup><https://gruendungsberatung.hs-ansbach.de/erste-auszeichnung-fuer-gruendungsberatung-der-hochschule-ansbach/>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Innovation performance groups

- Innovation Leader
- Strong Innovator
- Moderate Innovator
- Modest Innovator



Quelle: [1]

## Wissenschafts- und Technologieparks – Innovative Keime für die zukünftige Transformation?!

Norbert W. Kaiser

Der Europäische Innovationsanzeiger (EIS) ist ein Instrument zum Vergleich der Forschungs- und Innovationsleistung europäischer Länder und Regionen. Der EIS spiegelt damit die Stärke der nationalen, regionalen und lokalen Innovationssysteme wider. Abb. 1 zeigt europäische Ländergruppen mit gleicher oder ähnlicher Innovationsleistung im Überblick:

Um die globale Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, legen europäische, nationale, regionale und lokale Regierungen regelmäßig milliardenschwere Förderprogramme auf, um sowohl die Wissenswirtschaft als auch die Wissensgesellschaft zu fördern. Tatsächlich wird Spitzenwissen nicht nur in Hochlohnländern als eine der wichtigsten Eigenschaften angesehen, die es zu schaffen gilt – auch Schwellenländer sehen das so.

Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, hat sich die Politik bisher auf eine Vielzahl von Instrumenten konzentriert, um die Wissensschaffung in Agglomerationsräumen wie Metropolregionen, Technologieparks und -campus, Cluster-Initiativen, Innovationszentren und Gründerzentren voranzutreiben. Auch wenn diese Liste sicherlich noch erweitert werden könnte, lassen sich einige allgemeine

Merkmale dieser innovativen Räume rund um den Globus erkennen:

- kreative Menschen, die die Zukunft gestalten
- räumliche und soziale Nähe, die effektive und effiziente Netzwerke hervorbringt
- Zugang zu Hochschulen, führenden Unternehmen, außeruniversitären Forschungs- und Technologielaboren<sup>2</sup> sowie
- Regierungsinstitutionen und Kapitalgebern, um erstklassige Forschungs- und Geschäftsprojekte voranzutreiben.

### Wissenschafts- und Technologieparks – Hebel für regionales Wirtschaftswachstum

STPs werden als wesentliche Bestandteile nicht nur für die Förderung von Wissenschaft und Technologie gesehen, sondern auch für die Steigerung von Wachstum, wirtschaftlichem Wohlstand und Gemeinwohl in der Region, in der sie angesiedelt sind. Nicht nur Forscher, sondern auch Ökonomen der Europäischen Kommission (EC) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und

Entwicklung (OECD) beschreiben sie als lokale Cluster innovativer Firmen, die für Unternehmertum, Start-ups und das lokale Innovationsökosystem wichtig sind. Nicht zu vergessen, dass Universitäten eine herausragende Rolle in STP-Konzepten spielen<sup>3</sup>. Basierend auf diesen Erkenntnissen konzentriert sich dieses Papier auf STPs und ihre zukünftige Entwicklung.

### Das Geschäftsmodell der Parks für ortsbezogene Innovation und die wissensbasierte Wirtschaft

Im Prinzip kann ein STP als Geschäftsmodell betrachtet werden:

- (1) Universitäten und F&E-Einrichtungen, die Forschung und Labore anbieten
- (2) neue technologiebasierte Unternehmen (NTBFs) zusammen mit mittelständischen Unternehmen oder sogar Global Playern, die bereit sind, sich anzusiedeln, und
- (3) ein Team von Fachleuten, die den Park verwalten und zusätzliche Mehrwertdienste für ihre Stakeholder anbieten.

Dieses Selbstverständnis deckt sich mit der Definition des Begriffs „STP“ von IASP<sup>4</sup>, der auch den jeweiligen Wissens- und Technologiestrom in einem solchen gebündelten, innovativen Schmelztiegel fokussiert. Allerdings wird die Anbindung an staatliche Institutionen nicht explizit berücksichtigt, um Hinweise auf ein (nicht-) gewinnorientiertes Parkmanagement zu geben. IASP meldet übrigens heute rund 350 Mitglieder weltweit, davon vier in Deutschland, z.B. Berlin Adlershof oder Technologiepark Heidelberg.

### Prominente Botschafter, Erfolgsgeschichten und eine Verbindung zur Wirtschaftstheorie

Zunächst einmal lohnt es sich, daran zu erinnern, dass in der Geschichte der Parks Universitäten eine bedeutende Rolle spielten, die meist als Magneten für die Ansiedlung innovativer Firmen dienten. Die ersten Parkkonzepte kamen in den 1950er Jahren aus den USA, mit dem Stanford Research Park in Palo Alto – heute Teil des Silicon Valley – und dem Triangle Research Park (TRP) in North-Carolina als den beiden prominentesten Vorreitern. Im Kielwasser ihres Erfolgs<sup>5</sup> folgte Europa mit Sophia Antipolis in Frankreich und dem Cambridge Science Park in Großbritannien Ende der 1970er Jahre. Asien förderte dann das Wachstum der Technologieparks, was auf den Unterschied in der Terminologie hinweist: Wissenschafts-, Forschungs- und Technologieparks bezeichnen aufgrund ihrer geografischen Herkunft „dieselbe“ Organisation, die – in der Wirtschaftstheorie – im Zentrum des Triple Helix Modells<sup>6</sup> für Universität-Industrie-Regierung-Interaktionen steht.

Kontakt: Prof. Dr. Norbert Kaiser

Mail: nkaiser@hs-ansbach.de

### Angewandte Forschung in den Netzwerken der Partneruniversitäten

Aufgrund ihrer Stellung sind die STPs nach wie vor Ankerpunkte für Kooperationen<sup>7</sup>. Der Wandel bleibt für diese innovativen Kerne jedoch nicht stehen. Zum Beispiel könnte die digitale Transformation die Nähe zu den Parks beenden, und es wird erwartet, dass die grüne Transformation einen neuen großen Einfluss auf die Gebäude und die Infrastruktur der Parks haben wird. Auch das Sprichwort „Brains, no Bricks“ aus der Vergangenheit<sup>8</sup> dient als Wegweiser, dass die Umgebung, in der kreative WTP-Leute arbeiten, attraktiv sein muss, um die Arbeits- und sogar Lebensanforderungen des 21. Jahrhunderts zu erfüllen.

Da Universitäten oft das Profil von STPs geprägt haben, schlägt ISP vor, die zukünftige Entwicklung von STPs und ihre Verflechtung mit der Wissenschaft innerhalb der Netzwerke ihrer Partneruniversitäten stärker zu beleuchten, insbesondere in Regionen, die nicht so prominent sind wie die oben genannten.

1 European Innovation Scoreboard, [https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en) (access 5th June 2021)

2 Kaiser, Norbert W. 2020. Creative Regions: Innovation and Technology Management in the Nuremberg (Metropolitan) Region (Case Study). Journal of Zhejiang University of Science and Technology, Vol.32, No.5, Hangzhou, China.

3 Amoroso S., Albert N. Link and Mike Wright 2019. Science and Technology Parks and Regional Economic Development. palgrave macmillan by Springer Nature, Switzerland.

4 International Association of Science Parks and Innovation Areas IASP; see [www.iasp.ws](http://www.iasp.ws) (accessed 11th June 2021)

5 Abbott, Morgan P. 2018. North Carolina's Research Triangle Park: A Success Story of Private Industry Fostering Public Investment to Create a Homegrown Commercial Park, Vol. 40 Campbell Law Review, p. 569-610.

6 Etzkowitz, H., and L. Leydesdorff 1995. The Triple Helix – University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. EASST Review 14 (1995, nr. 1) 14-19 (available from <https://papers.ssrn.com>).

7 E.g. Paderborn University, Qingdao University and Sino-German Ecopark (SGEP) Qingdao, Shandong, China: common Technical University in the Eco-park; Aktuelles/Ökopark 16th Nov2018, see <http://www.sgpe-qd.de/news/newDetil?id=166> (access 9th June 2021)

8 Van Dinteren, J. and Paul Jansen, 2021. Areas of Innovation. Innovation Area Development Partnership. Zjak Consult/IADP, Nijmegen, The Netherlands.

## Promovieren an der Hochschule Ansbach

### Interesse an einer Promotion?

Nachdem Promotionen lange Zeit nur an Universitäten absolviert werden konnten, gibt es mittlerweile auch die Möglichkeit an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften (HAW) zu promovieren. Voraussetzung für die Promotion an der Hochschule Ansbach ist die Kooperation mit einer Universität, da die Hochschule Ansbach als HAW kein eigenes Promotionsrecht besitzt. Die Anforderungen richten sich nach der Promotionsordnung der kooperierenden Universität.

Nach dem Bayerischen Hochschulgesetz ist der\*die Promotionsbetreuer\*in der HAW im kooperativen Promotionsverfahren neben dem\*der Erstgutachter\*in der Universität auch als Gutachter\*in tätig (BayHSchG, Art.64, Absatz 1, Punkt 4).

### Promovieren - Aber wie?

Voraussetzung für den Beginn einer Promotion ist in der Regel ein Masterabschluss, in manchen Fällen berechtigt Sie auch ein Diplom. Ob Sie die formellen Voraussetzungen für den Beginn eines Promotionsverfahrens erfüllen, erfahren Sie in den Promotionsordnungen der jeweiligen Universitäten, an der Sie promovieren wollen. Grundsätzlich ergeben sich folgende Möglichkeiten, eine Promotion zu beginnen:

- Anstellung an der Hochschule Ansbach
- Anstellung an der kooperierenden Universität
- Finanzierung anhand einer anderen Berufstätigkeit
- Finanzierung durch ein Stipendium

### Angebote zur Unterstützung

Individuelle Unterstützung und Mentoring durch den\*die betreuende\*n Professor\*in:

Während der Phase der Promotion begleiten der\*die Betreuer\*in der Hochschule Ansbach die promovierende Person nach bestem Wissen und Gewissen. Vorab können die Bedarfe, Wünsche und Ziele festgelegt werden, die im Rahmen der Betreuung abgedeckt werden sollen. Diese können unter anderem sein:

### Fachliche Expertise

Die Professorinnen und Professoren unterstützen sie durch Mentoring, die Beratung zu Weiterbildungsmöglichkeiten und Karriereoptionen, durch Netzwerke und die Vorbereitung auf das Berufsleben

### Veranstaltungen an der Hochschule Ansbach:

Doktorand\*innenseminar:

Im Doktorand\*innenseminar haben junge Wissenschaftler\*innen die Möglichkeit, Einblicke in aktuelle sowie interdisziplinäre Forschungsprojekte aller Fakultäten zu erhalten. In diesem Rahmen stellen die Promovierenden

ihre Studien einem akademischen Publikum vor. Im Mittelpunkt des Seminars steht die Diskussion der Forschungsfrage des jeweiligen Promotionsvorhabens, quantitative und qualitative Forschungsmethoden, die Entwicklung und Umsetzung von Forschungsdesigns, sowie die Interpretation der erbrachten Ergebnisse. Ungeachtet des Fortschritts der jeweiligen Dissertation richtet sich die Veranstaltung explizit an alle Doktoranden (auch Gastvorträge außerhalb der Hochschule Ansbach sind erwünscht). Auf diese Weise können gewinnbringend wissenschaftliche Kontakte geknüpft werden. Der so zustande kommende Austausch von Ideen und Erfahrungen soll die Doktoranden auf ihrem Weg zur Promotion unterstützen und ihre Forschungsprojekte schlussendlich vorantreiben.

### Nachwuchskonferenz

Die Nachwuchskonferenz „Business meets Technology“ findet jährlich statt, abwechselnd an der Hochschule Ansbach und der Universität de València.

### Nationale und internationale Kooperationsmöglichkeiten

- Individuelle Forschungskontakte von Professor\*innen, z.B. in Norwegen, Finnland und Rumänien
- Rahmenvereinbarung der Fakultät Wirtschaft für eine Verbundpromotion mit der Universidad Politecnica de Valencia.
- BayWiss Verbundpromotion

Das Bayerische Wissenschaftsforum (BayWISS) hat als Kooperationsplattform elf themenspezifische Promotionskollegs ins Leben gerufen. In diesen betreuen Professor\*innen von HAWs und Universitäten gemeinsam Promotionen und sollen durch ihre Strukturiertheit, Planbarkeit und Transparenz die Promotionsbedingungen für junge Forscher\*innen verbessern.

Die Hochschule Ansbach ist Mitglied in folgenden Verbundkollegs:

- Kommunikation & Medien
- Digitalisierung
- Produktionstechnik

## Baustein für die Energiewende – Eine Promovierende stellt sich vor

**Anja Bartsch:** „Mein Promotionsvorhaben hat den Titel ‚Rechtliche Aspekte der Integration erneuerbarer Energien in Fernwärmenetze‘. Nachdem ich an der Hochschule Ansbach bereits seit dem 01.09.2019 im Rahmen des Projektes ‚SmartBioGrid‘ (s. Seite 12) zum Thema Fernwärme und Recht forsche, bin ich seit dem 01.10.2020 auch als Doktorandin an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena angenommen.“

Inhaltlich beschäftige ich mich mit den rechtlichen Auswirkungen der Dekarbonisierung von bislang fossil gespeisten Wärmenetzen und untersuche, welche Maßnahmen zur Netzorganisation unter Berücksichtigung weiterer Notwendigkeiten – wie beispielsweise Versorgungssicherheit oder Datenschutz – erforderlich sind und wie dadurch bedingte Veränderungen an den bestehenden Rechten und Pflichten der verschiedenen Akteure juristisch abgebildet werden können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Integration möglicher „Wärme-Prosumer“, für die es bislang wenig Einsatzmöglichkeiten gibt, die aber gerade aufgrund der aktuellen Novellierung der AVBFernwärmeVO, die Anschlussnehmern künftig umfangreiche Leistungs-



reduzierungsrechte bei einer Eigenversorgung aus erneuerbaren Energien zugestehen möchte, ein interessantes Geschäftsmodell für Wärmenetzbetreiber darstellen könnten.

An dem Thema reizt mich – abgesehen von der klimapolitischen Bedeutung – vor allem, dass Wärmenetze im Gegensatz zu Strom- und Gasnetzen noch weitgehend unreguliert sind, es sich aber gleichzeitig um ein sehr dynamisches Rechtgebiet handelt, anhand dessen man gut die bestehenden Strukturen der aktuellen Energiepolitik untersuchen kann.“

## Stereotype in der Werbung: Kooperative Promotion mit der FAU Erlangen-Nürnberg

**Florian Diener** arbeitet seit 2018 an der Hochschule Ansbach als wissenschaftlicher Mitarbeiter in den Studiengängen Digital Marketing und Interkulturelles Management. Darüber hinaus berät und coacht er als Digital Instructor im Servicecenter für digitale Lehre und Didaktik Lehrende bei der Gestaltung der digitalen Lehre. In seiner Dissertation am Lehrstuhl für Kommunikationswissenschaft an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg erforscht Florian Diener stereotype Darstellungen von Alter und Geschlecht in Werbeanzeigen von zehn ausgewählten Zeitschriften der Jahrgänge 2000 und 2020. Der Fokus seiner Forschungsarbeiten ist dabei besonders auf gesellschaftliche Wandlungsprozesse gerichtet. So möchte er im Rahmen einer Längsschnittstudie herausfinden, ob bzw. wie sich alters- und geschlechterstereotype Darstellungen seit der Jahrtausendwende in der Werbung verändert haben. Vor allem interessieren ihn die Intersektionen, also die Wechselwirkungen und gegenseitigen Abhängigkeiten der beiden sozialen Kategorien zueinander. Denn obwohl Begriffe wie Gender Equality, Gender Stereotypes, Jugendwahn und Überalterung im medialen Diskurs seit Jahren durchgehend sehr präsent sind, ist bislang wenig darüber bekannt, wie sich Darstellungen älterer und jüngerer Menschen sowie Darstellungen von Frauen, Männern und non-binären Personen in den letzten 20 Jahren in der Werbung entwickelt haben. So soll im Rahmen der Untersuchung bspw. erforscht werden, ob Wandlungsprozesse hinsichtlich der Aufteilung von Hausarbeit, Kindererziehung und Erwerbsarbeit festzustellen sind, ob Alters- und Geschlechterunterschiede bei der Ernährung existieren, inwiefern sich Altersbilder gewandelt haben und ob Normen des körperlichen Aussehens alle Geschlechter und Altersgruppen gleichermaßen betreffen. Zur Beantwortung dieser Fragen eignet sich die Werbung als Untersuchungsgegenstand in besonderer Weise. Denn Werbung liefert, so Florian Diener, der kommunikationswissenschaftlichen Stereotypenforschung kondensierte und idealisierte Abbilder der Realität, die wiederum durch ihre massenmediale Ausstrahlung als Normative an die Gesellschaft weitergegeben werden.



reduzierungsrechte bei einer Eigenversorgung aus erneuerbaren Energien zugestehen möchte, ein interessantes Geschäftsmodell für Wärmenetzbetreiber darstellen könnten.

An dem Thema reizt mich – abgesehen von der klimapolitischen Bedeutung – vor allem, dass Wärmenetze im Gegensatz zu Strom- und Gasnetzen noch weitgehend unreguliert sind, es sich aber gleichzeitig um ein sehr dynamisches Rechtgebiet handelt, anhand dessen man gut die bestehenden Strukturen der aktuellen Energiepolitik untersuchen kann.“

# Weiterbilden, weiterkommen - wir bringen Sie voran!

**CETPM ... wo aus Wissen KOMPETENZ wird**



Als Institut an der Hochschule Ansbach fördern wir die Entwicklung von Menschen und machen Unternehmen und Organisationen zukunftssicher. Kurz: Wir machen Unternehmer, Führungskräfte und Spezialisten/Fachkräfte erfolgreich! Unser breites Leistungsspektrum mit Weiterbildung, Umsetzung, Vernetzung und Unterstützung hilft Ihnen bei der Bewältigung Ihrer Herausforderungen.

Das im Jahr 2005 gegründete CETPM hat seinen Sitz am Campus for Excellence in Herrieden. Es gilt als einer der führenden Anbieter der Weiterbildungsbranche und die Teilnehmer „pilgern“ aus dem gesamten deutschsprachigen Raum zu uns. Möglich wird dieser Erfolg durch die Leidenschaft und Kompetenz von rund 40 Trainern, Referenten und Coaches sowie unserem 10-köpfigen Office-Team.

Der Campus ist eine Außenstelle der Hochschule Ansbach und bietet neben hellen, klimatisierten Tagungsräumen mit professioneller Tagungstechnik eine herrliche Landschaftskulisse. Zusätzlich zu den modern ausgestatteten Tagungs- und Seminarräumen bleibt in der Lounge und den Pausenbereichen Raum für interessante Gespräche und neue Ideen beim Blick über das fränkische Altmühltal.

Das CETPM bietet mit seinen Lehrfabriken und Lehrbüros einzigartige Lernumgebungen. Anhand realer Prozesse können Sie die vermittelten Methoden und Werkzeuge direkt anwenden und die Effekte selbst erleben. Unsere

erfahrenen Experten und Trainer begleiten und coachen Sie intensiv in diesem Prozess. Im Anschluss sind Sie in der Lage, das erworbene Wissen in Ihrem Berufsalltag erfolgreich und selbständig umzusetzen.

Neben Einzelseminaren bieten wir auch Seminare bzw. Seminarreihen mit Hochschulzertifikat an, z. B.:

- OPEX-Master und TPM-Instruktor
- Lean Production Master und Administration Master
- Instandhaltungsmanager
- Six Sigma Green Belt und Black Belt
- KATA Expert und KATA Coach
- Agile Coach und Enterprise Agile Coach
- Systemischer Coach und Business Coach
- Professioneller Ideenmanager
- Werksleiter

## Unser Leistungsspektrum



### Weiterbildung

Mit Seminaren und Workshops vermitteln wir Wissen und bauen Ihre Kompetenzen aus.



### Vernetzung

Unsere Events bieten den passenden Rahmen zum Ausbau Ihres Netzwerks.



### Umsetzung

Wir machen Ihre Verbesserungsinitiative erfolgreich durch Assessment, Projektmanagement und Coaching.



### Unterstützung

Fachbücher aus dem Deutschen Management Verlag und Praxishilfen helfen im betrieblichen Alltag.



Alexander Grombach  
Executive Director



Andrea Hauf  
Managing Director



Prof. Dr. Constantin May  
Academic Director

### So erreichen Sie uns:

CETPM - Institut an der Hochschule Ansbach  
Schernberg 34, 91567 Herrieden  
Tel.: + 49 9825 2038-100  
Fax: + 49 9825 2038-111  
E-Mail: [info@cetpm.de](mailto:info@cetpm.de)  
Web: [www.cetpm.de](http://www.cetpm.de)



# Wir für Sie, Sie für uns – Kooperationsmöglichkeiten mit der Hochschule

## Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen



Haben Sie Interesse an einer Kooperation? Dann melden Sie sich gerne:

Servicestelle für Forschung und Transfer

Dr. Marion Jürgens  
marion.juergens@hs-ansbach.de  
0981 4877 508

Dr. Alexandra Sept  
alexandra.sept@hs-ansbach.de  
0981 4877 318

### Impressum

**Hochschule Ansbach**  
Residenzstraße 8  
91522 Ansbach

**V.i.S.d.P.: Prof. Dr. Carolin Durst**

Redaktion und Grafik: Iris Boyny | Manuela Gesell | Dr. Marion Jürgens | Margit Meier | Dr. Alexandra Sept

Februar 2022

