



Forschungs- bericht 2018

— Forschungsverständnis
und -schwerpunkte

— Forschungsfelder

— Wissenschaftsforum

— Forschungsprojekt zum
Technologietransfer

— Forschungsorientierte
Lehr- und Lernformate

IMPRESSUM

Herausgeber

Wilhelm Büchner Hochschule

Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Deicke, Präsident

Prof. Dr. Rainer Elsland, Vizepräsident für Forschung

Layout/Design

Gerhard Kienzle

Lukas Knabe

Geschäftsführung

Maziar Arsalan

Dr. Henning Stumpp

Anschrift

Wilhelm Büchner Hochschule

Hilpertstraße 31

64295 Darmstadt

Vorwort

Das Leitbild der Wilhelm Büchner Hochschule (WBH) beschreibt unser Selbstverständnis und unsere Grundprinzipien als Hochschule. Hinsichtlich der Forschung stehen folgende beiden zentralen Sätze im Leitbild: „Als Basis für wissenschaftliche Innovation sehen wir die kontinuierliche Weiterentwicklung von strukturierter Forschung unter Einbindung aller Fachbereiche. Forschung an der Wilhelm Büchner Hochschule beinhaltet sowohl fachspezifische als auch fernstudien- und weiterbildungsspezifische Themen.“

Als Hochschule für angewandte Wissenschaften gehört neben der Lehre natürlich auch die Forschung zu unserem Selbstverständnis, die uns als Institution ausmacht und insbesondere sicherstellt, dass aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen Eingang in die Lehre der Hochschule finden. Dies ist uns ein wichtiges Anliegen für unsere 16 Masterstudiengänge ebenso wie für unsere 24 Bachelorstudiengänge.

An der Wilhelm Büchner Hochschule findet fachspezifische Forschung an allen vier Fachbereichen statt: Informatik, Ingenieurwissenschaften, Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik sowie Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Zahlreiche Lehr- und Lernformate können dazu genutzt werden, den Studierenden Einblicke in aktuelle Forschungsfelder zu gewähren oder diese sogar für einige Monate zu „Forschenden“ werden zu lassen – beispielsweise im Rahmen von Abschlussarbeiten. Neben der fachspezifischen Forschung haben an der Wilhelm Büchner Hochschule weiterbildungsspezifische und didaktische Fragestellungen rund um das Fernstudium sowie um Blended Learning einen festen Platz.

In diesem Jahr legt die Wilhelm Büchner Hochschule erstmalig öffentlich einen Forschungsbericht vor, der einen Überblick über die aktuellen Forschungsaktivitäten gibt und exemplarisch darstellt, wie der Transfer von Forschung zur Lehre an unserer Hochschule gelingt. Zu diesem Überblick gehört neben der fachlichen Darstellung der einzelnen Forschungsprojekte und -felder auch eine kurze Beschreibung der Organisation, die die Forschung an unserer Hochschule begleitet und steuert.

Wir möchten an dieser Stelle allen Kolleginnen und Kollegen danken, die durch ihre Ideen und ihr Engagement zu diesem Forschungsbericht 2018 beigetragen haben.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.



Prof. Dr.-Ing.
Jürgen Deicke
Präsident



Prof. Dr.
Rainer Elsland
Vizepräsident für Forschung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Deicke'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Elsland'.

Inhaltsverzeichnis

Forschungsverständnis und -schwerpunkte	5
Forschungsfelder	8
Applied Gaming	9
Approximation mit Splinefunktionen	10
Energy Harvesting	11
Mobile Roboter	12
Sensorik und Aktorik elektromechanischer Systeme	13
Verbesserte Gefriertrocknungsmodelle	14
Polykristalline CIGS-Solarzellentechnologie	15
PV Range Extender	16
Transformative Energiesystemanalyse	17
Digitale Transformation	18
Digital Innovation Management	19
Entrepreneurship	20
Technologievorausschau	21
Nachhaltigkeit an Fernhochschulen	22
Online Proctoring	23
Wissenschaftsforum	24
TRIFOLD – Technologietransfer in Entwicklungsländern	25
Forschungsorientierte Lehr- und Lernformate	27
Publikationen	28

Forschungsverständnis und -schwerpunkte

Gemäß dem Selbstverständnis der Wilhelm Büchner Hochschule sind die Forschungsaktivitäten anwendungsnah und orientieren sich eng an den aktuellen Bedürfnissen aus Industrie und Wissenschaft. Aufgrund des technischen Profils der Hochschule findet Forschung häufig im Kontext von technologischen Weiterentwicklungen statt, jedoch auch in vielfältiger Weise interdisziplinär. Die Forschungsaktivitäten an der Wilhelm Büchner Hochschule zeichnen sich zudem durch eine enge Anbindung an die Lehre aus: Hierbei dient sowohl die Forschung der Lehre als auch die Lehre der Forschung. Zur Untersuchung von forschungsorientierten Fragestellungen im Rahmen von Abschlussarbeiten strebt die Wilhelm Büchner Hochschule zusätzlich eine systematische Etablierung von forschungsorientierten Lehr- und Lernformaten mit interaktiver Ausprägung an. Entsprechend zielt das Selbstverständnis der Hochschule darauf ab, die Forschung als integralen Bestandteil zu etablieren.

Um eine kontinuierliche Weiterentwicklung von Forschungsleistungen zu gewährleisten, gewinnt die Abwicklung von Drittmittel-geförderten Forschungsvorhaben zunehmend an Bedeutung. Neben den öffentlich geförderten Forschungsvorhaben werden von der Hochschule auch interne Fördermittel zur Anschubfinanzierung und zur Abwicklung von kleineren Projektvorhaben bereitgestellt. In beiden Fällen gewinnt die Kooperation mit universitären und außeruniversitären Institutionen zunehmend an Relevanz. Um eine systematische Weiterentwicklung der Forschungslandschaft zu gewährleisten, existiert auch eine organisatorische Verankerung von Forschungsorganen:

- Forschungsausschuss,
- Forschungsreferent und
- Vizepräsident für Forschung.

Der Forschungsausschuss wurde 2016 gegründet und trägt unter anderem dazu bei, das Forschungsprofil zu schärfen, die Verwendung des hochschulinternen Forschungsbudgets festzulegen sowie das Berichtswesen zu institutionalisieren. Die Mitglieder des Forschungsausschusses sind professorale Mitglieder der vier Fachbereiche. Durch diese Zusammensetzung ist eine Repräsentation des gesamten wissenschaftlichen Personals der Hochschule möglich. Der Forschungsausschuss setzt sich 2018 wie nebenan dargestellt zusammen.

Zur Intensivierung der Forschungsaktivitäten wurde zudem ein Forschungsreferent bestellt, der zentraler Ansprechpartner bei der Erstellung von Forschungsanträgen ist. Um das Forschungsmanagement und die damit einhergehende Verbesserung von Prozessen und Strukturen noch stärker an der Hochschule zu verankern, hat die Hochschulleitung Ende 2018 entschieden, zudem die Position des Vizepräsidenten für Forschung zu schaffen. Diese neu geschaffene Position wurde Anfang 2019 mit Prof. Dr. Rainer Elsland besetzt, der in diesem Zuge auch den Vorsitz des Forschungsausschusses übernommen hat.



Prof. Dr.
Rainer Elsland
Vizepräsident für Forschung



Prof. Dr.
Johannes Windeln
Forschungsreferent



Prof. Dr.-Ing.
Ralf Mödder
Vorsitzender des
Forschungsausschusses



Prof. Dr.-Ing.
Rüdiger Ballas
Mitglied des Forschungsausschusses
Fachbereich
Ingenieurwissenschaften



Prof. Dr.-Ing.
Michael Fuchs
Mitglied des Forschungsausschusses
Fachbereich Informatik



Prof. Dr.
Michael Haag
Mitglied des Forschungsausschusses
Fachbereich Energie-, Umwelt-
und Verfahrenstechnik



Prof. Dr.
Sabine Landwehr-Zloch
Mitglied des Forschungsausschusses
Fachbereich Wirtschaftsingenieur-
wesen und Technologiemanagement

Ein wesentliches Element des Forschungsprofils ist die Clusterung einzelner Forschungsaktivitäten zu Schwerpunkten. An der Wilhelm Büchner Hochschule existieren derzeit fünf Forschungsschwerpunkte, die wiederum in 15 Forschungsfelder unterteilt sind. Die nachfolgende Übersicht zeigt eine Zuordnung der Forschungsschwerpunkte und -felder zu den einzelnen Fachbereichen. Eine Vorstellung der einzelnen Forschungsfelder mit der jeweiligen akademischen Leitung erfolgt im nächsten Kapitel.



Abb. 1: Verknüpfung zwischen Fachbereichen, Forschungsschwerpunkten und -feldern

Forschungsfelder

Die Forschungsfelder spiegeln sich in den Forschungsaktivitäten an der Wilhelm Büchner Hochschule wieder. Die akademische Leitung der Forschungsfelder erfolgt durch Professorinnen und Professoren der Fachbereiche. Aufgrund des Profils der Wilhelm Büchner Hochschule steht die Weiterentwicklung von Technologien und die Erschließung neuer technologischer Anwendungsfelder im Fokus. Darüber hinaus gewinnen die Querschnittsthemen „Digitalisierung“ und „Nachhaltigkeit“ in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung.

Neben hochschulinternen Forschungsvorhaben und Drittmittel-Projekten erfolgt die inhaltliche Erschließung einzelner Forschungsfelder in hohem Maße durch Abschlussarbeiten. Eine Auswertung der Abschlussarbeiten zeigt, dass etwa ein Drittel den einzelnen Forschungsfeldern zugeschrieben werden können. Insgesamt zeigt sich, dass besonders die Forschungsfelder Transformative Energiesystemanalyse (70 Abschlussarbeiten) und Digitale Transformation (59 Abschlussarbeiten) wesentlich durch Abschlussarbeiten weiterentwickelt werden. Nachfolgende Abbildungen zeigen die Anzahl an Abschlussarbeiten je Forschungsschwerpunkt.

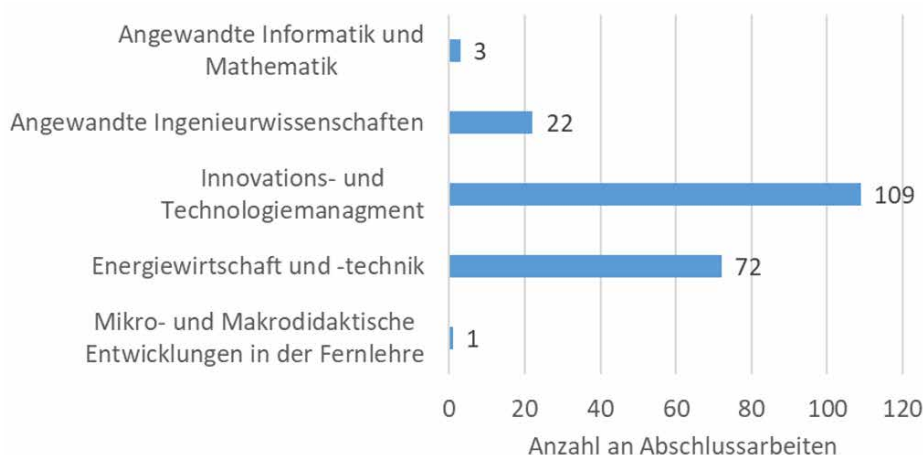


Abb. 2: Zuordnung von Bachelor- und Master-Arbeiten zu den Forschungsschwerpunkten 2018

Im Folgenden wird ein Überblick über die 15 Forschungsfelder der Wilhelm Büchner Hochschule gegeben. Dabei wird auf die inhaltlich-thematischen Relevanz der Forschungsaktivitäten und auf die Ausrichtung derzeitiger Arbeiten hingewiesen.

FORSCHUNGSFELD

Applied Gaming



Prof. Dr.-Ing.
Michael Fuchs
Software Engineering

Prof. Dr.-Ing. Fuchs lehrt seit 2014 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Vor der Berufung als Professor für Software Engineering war er zunächst fünf Jahre am Fraunhofer-Institut IPSI tätig, bis er dann in die Industrie wechselte, um dort 10 Jahre als leitender Software Engineer / Architekt (auch als Projektleiter) praktische Erfahrung sammeln zu können. In der Forschung liegt der Fokus von Prof. Fuchs in den Bereichen „Knowledge Management“ und „IT-Ökosysteme“. Dabei ergeben sich Überlappungen mit den Gebieten Big Data / Data Science, Applied/Serious Gaming, Cloud Computing und neuerdings auch künstliche Intelligenz für Chatbots.

Spielerisch lernen! Das war schon immer die Antwort auf die Frage: „Wie lernt man denn am besten?“ Die Diskussionen in der Informatik zeigen, dass spielerisches Lernen ein Trendthema ist. Warum ist das so? Game Engineering verantwortet unter Umständen das „Wie“ und das „Was“ für anspruchsvolle Interaktions-Anwendungen bezogen auf Usability, Intuition, grafischen Anspruch, Interaktion und vor allem Spaß. Genau das ist es, was auch für spielerisches (e)Lernen verwendet werden kann. Also warum nicht das „Wie“ und das „Was“ für eLearning anwenden? Dies stellt die Hauptherausforderung bei der Anwendung des spielerischen Lernens dar.

Wie kann man ein solches Web-Based Training (WBT) in niveaувoller Spielqualität mit fachlich-didaktischen Inhalten implementieren, ohne jedes Mal ein Software Engineering-Projekt durchzuführen? Genau an dieser Stelle setzt dieses Forschungsfeld an. Es müssen Methoden gefunden und entwickelt werden, mit denen Fach-Didakten am Ende selbst ein WBT erstellen können (am besten eingebettet in ein soziales Netzwerk), ohne selbst Programmierer zu sein.

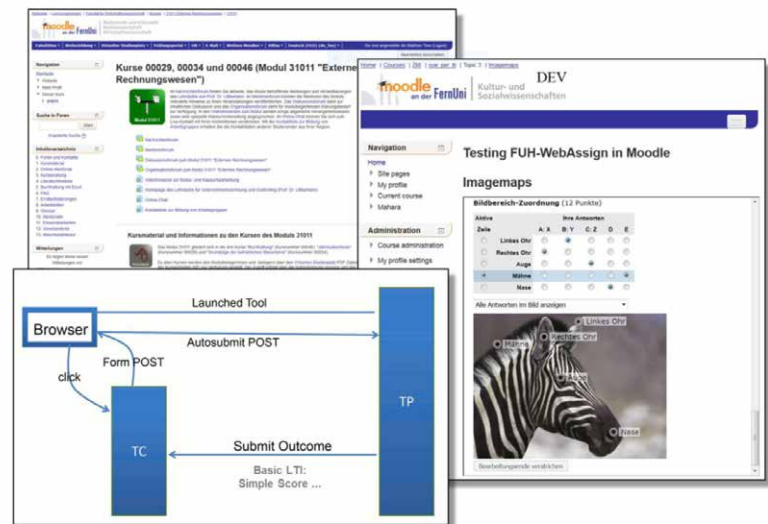


Abb. 3: Integrationsansatz eines Serious Game in einem LMS

Ergebnisse bisheriger Forschungsaktivitäten sind u.a. ein Ökosystem zur Unterstützung dieser oben genannten Herausforderungen (RAGE Projekt: <http://rageproject.eu/>). In diversen Publikationen wurden hierzu bereits Vorschläge unterbreitet, wie beispielsweise. Spiel-Module wiederverwendet und erweitert werden können, und wie in sozialen Netzwerken das Spiele-Entwickeln maximal unterstützt werden kann. Ein wichtiges Thema bei diesen sogenannten Serious Games ist die Integration von Spielen in Lernmanagementsysteme (LMS), um einen fließenden Übergang zwischen klassischen und Game-basierten eLearning-Kursen zu erhalten.

FORSCHUNGSFELD

Approximation mit Splinefunktionen

Die Approximationstheorie befasst sich als Teilgebiet der Numerischen Mathematik mit der bestmöglichen Annäherung einer gegebenen Funktion oder Datenreihe durch einfachere Funktionen, beispielsweise Polynome. Seit Beginn der 1970er-Jahre kommen auch Splinefunktionen mit festen Knoten zur Anwendung; das sind Funktionen, die durch differenzierbares „Zusammenkleben“ von Polynomstücken entstehen.

Die Theorie der besten Approximation durch diese Funktionenräume kann als weitgehend abgeschlossen betrachtet werden. Völlig anders ist die Situation bei Splines mit freien Knoten, bei denen die Knoten nicht a priori festliegen, sondern vom Algorithmus bestimmt werden müssen, was ein in hohem Maße nicht-lineares Problem darstellt. Dieses wird im vorliegenden Forschungsfeld behandelt.

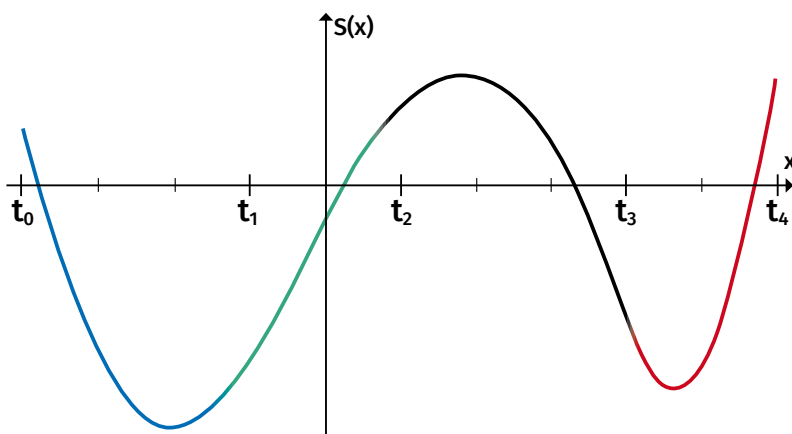


Abb. 4: Quadratischer Spline: Vier Parabelstücke differenzierbar zusammengesetzt

Aufbauend auf Vorarbeiten, in denen ein neuartiger Algorithmus entwickelt werden konnte, werden in diesem Forschungsfeld umfangreiche numerische Tests durchgeführt, die die Güte des Algorithmus untermauern und Hinweise auf weitere Verbesserungsmöglichkeiten geben sollen.

Eine andere Stoßrichtung wurde in einer im Jahr 2018 publizierten Master-Thesis verfolgt, in der die oben genannten polynomialen Splines durch sogenannte trigonometrische Splines, also stückweise Sinus- und Cosinus-Summen, ersetzt wurden. Auch dieser Ansatz bedarf noch weiterer numerischer Validierung.



Prof. Dr.habil.
Guido Walz
Mathematik und
Theoretische Informatik

Prof. Dr. Walz lehrt seit 2012 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Zuvor war er viele Jahre lang (apl.) Professor für Mathematik an der Universität Mannheim und in dieser Zeit freiberuflich als Dozent und Herausgeber von wissenschaftlichen Werken tätig. In seinen Forschungsarbeiten befasst er sich mit verschiedenen Aspekten der Approximationstheorie. Professor Walz ist Herausgeber des sechsbändigen „Lexikon der Mathematik“ (2002) sowie Autor von zahlreichen Fachartikeln und Lehrbüchern zur Mathematik.

FORSCHUNGSFELD

Energy Harvesting



Prof. Dr.-Ing.
Dierk Schoen
Elektrotechnik,
Messtechnik, Elektrische
Schaltungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Schoen lehrt seit 2012 als Professor an der Wilhelm Büchner Hochschule. Als Dekan des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verantwortet er das Studienangebot.

Zudem arbeitet er in verschiedenen Gremien (z. B. VDI, VDE Rhein Main Beirat) und als Gutachter für Akkreditierungen für verschiedene Agenturen.

Seit Ende der Promotion an der TU Darmstadt war er über 10 Jahre für Pepperl+Fuchs im Bereich Forschung und Entwicklung, später im Bereich Produktmanagement tätig. Von 2006 bis 2009 verantwortete er als Business Development Manager zudem das Gebiet Asien & Pacific am Standort Shanghai, China.

Autark versorgte Sensor- und Aktorsysteme werden in Zukunft in der Industrie 4.0 eine herausragende Rolle spielen. Zudem werden für industrielle Anwendungen immer kleinere, schnellere und energieeffizientere Sensoren bzw. Sensorsysteme zur Erfassung von Daten benötigt. Energy Harvesting kann hierzu einen Beitrag leisten. Unter Energy Harvesting versteht man die Umwandlung nicht direkt nutzbarer Energie in eine verwendbare Energieform, zumeist elektrische Energie.

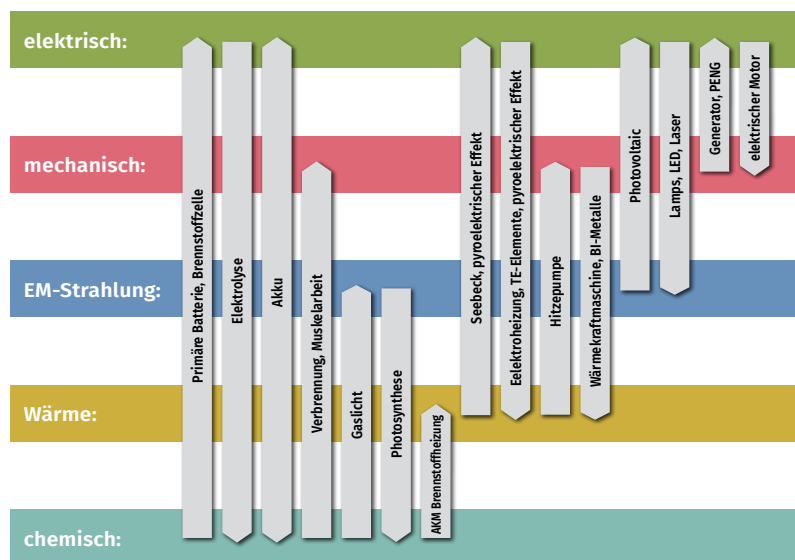


Abb. 5: Alternative Möglichkeiten die vorhandene Umgebungsenergie in eine andere Energieform umzuwandeln

Es existiert eine Vielzahl an Anwendungen für autark und drahtlos arbeitende Sensorsysteme:

- Energietechnik (z. B. Temperaturmessung an Sammelschienen)
- Prozesstechnik (z. B. selbstversorgende Temperatur-, -Füllstands und Endinitiatoren/-sensoren)
- Bauindustrie (z. B. Korrosionsüberwachung an Brücken)
- Automatisierungstechnik (z. B. Sensoren in rotierenden Maschinen)
- Medizintechnik (z. B. In-Situ Dosierung von Medikamenten)
- Automobilindustrie (z. B. Druckmesssysteme in Felgen)

Ziel des Forschungsfeldes ist, den aktuellen Stand ausgewählter Technologien zur autarken Energiegewinnung bzw. zur drahtlosen Energiezuführung für Sensor- und Aktorsysteme zu bestimmen und zu bewerten. Es gilt, die effizientesten, nachhaltigsten und damit zukunfts-trächtigsten Technologien zur Wandlung von Umgebungsenergie in einfach zu speichernde elektrische Energie durch Energy Harvesting im Detail zu untersuchen.

FORSCHUNGSFELD

Mobile Roboter

Mobile Roboter haben in Form von selbst agierenden Staubsaugern und Rasenmähern schon heute Einzug in das Leben vieler Verbraucher gehalten. In der Industrie sind mobile Roboter, bspw. als selbstfahrende Flurtransportfahrzeuge schon länger etabliert.

Ein Hauptaugenmerk – neben der Erfüllung des eigentlichen Einsatzzweckes (z. B. einen Zielpunkt anzufahren) – gilt der Navigation in zum Teil unbekanntem Gelände. Das Gebiet der Navigation lässt sich in die Teilbereiche Sensorik und Navigationsstrategie gliedern.

Als Sensoren kommen vielfältige Technologien wie z. B. LiDAR, RADAR, Ultraschall, GPS, Inertialsensorik und Kameras zum Einsatz.

Die heutigen Strategie-Lösungen basieren zum großen Teil auf Zufall (Random Walk) oder auf bekannten Karten bzw. Fahrtwegen zur Navigation, ggf. ergänzt um Hinderniserkennung. Der zufallsgesteuerte Ansatz kommt mit minimaler Sensorik mittels Reaktion und Reflexen zum Ziel. Die zeitliche Effizienz der Zielerfüllung ist allerdings sehr gering (viele Punkte werden zufällig mehrfach überfahren). Der Navigationsansatz mittels bekannter Karten oder Induktionsschleifen ist sehr effizient, aber unflexibel (Hindernisumfahrung).

Sind mehrere Roboter im Einsatz, müssen sich diese vernetzen (z. B. mit Methoden des Internets der Dinge, IoT) und die Aufgaben verteilen und abarbeiten (Industrie 4.0); in der intelligentesten Stufe auch im Schwarm, ohne zentrale Instanz. Ein weiterer großer Anwendungsfall für diese Technologien ist das selbst-

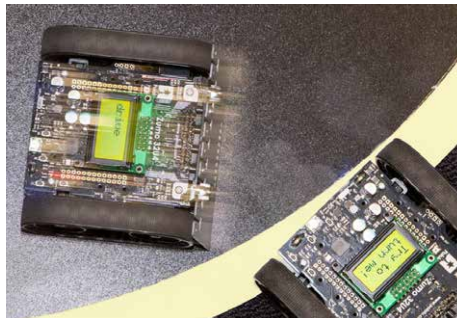


Abb. 6: Mobile Roboter

fahrende Auto. Hier kommen die Technologien der Vernetzung, Navigation und Aufgabenerfüllung in einer teilweise unbekannt und sich dynamisch ändernden Umgebung zusammen.

Neben Sensorik und schnellen Navigationsstrategien steht auch der Energieverbrauch im Fokus. Das Internet der Dinge führt zu einer zunehmenden Vernetzung, wofür Energie benötigt wird. Energie lässt sich einsparen über energieoptimierte Bauteile und über effiziente Strategien zur Aufgabenerfüllung.

Das Ziel dieses Forschungsfeldes ist, die effizientesten Vertreter dieser Technologien (Sensorik, Vernetzung, Navigation, Energieversorgung) zu bestimmen und daraus neue Lösungen für energieeffiziente mobile und vernetzte Roboter zu erarbeiten.



Prof. Dr.-Ing.
Eiken Lübbers
Mechatronik

Prof. Dr.-Ing. Lübbers lehrt seit 2017 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Er hat seit zwei Jahren einen Roboterwettbewerb ins Leben gerufen, mit dem die Studierenden im Wettkampf des Roboter-Sumo kleine autonome Roboter entwickeln, die gegeneinander in einer Arena antreten. Zuvor entwickelte er in der Automobilindustrie mechatronische Steuergeräte bei großen Zulieferfirmen für deutsche und internationale Automobilhersteller. Dazu zählen Bremsensysteme (ESP/ABS), Servolenkungen und Infotainment-Systeme. Der Schwerpunkt seiner Arbeit lag darin, diese Systeme im Automobil und am Prüfstand zu testen, so dass sie die Anforderungen des Kunden erfüllen.

FORSCHUNGSFELD

Sensorik und Aktorik elektromechanischer Systeme



Prof. Dr.-Ing.
Rüdiger Ballas
Elektrotechnik,
Regelungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Ballas lehrt seit 2013 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Nach seinem Studium der Mikrosystemtechnik war er in leitender Position bei der Fa. Tele Quarz beschäftigt. Im Nachgang zur anschließenden Promotion an der TU Darmstadt arbeitete er in leitender Position bei der Fa. Karl Mayer. Parallel verfasste er zahlreiche Publikationen im Bereich der piezoelektrischen Aktorik. Neben seiner Funktion als Prodekan des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften arbeitet er in verschiedenen Gremien (z. B. VDI) und als Gutachter (z. B. Reviewer Board von IEEE im Themenfeld „Piezoelektrische Aktorik“).

Im Prozess der technischen Informationsverarbeitung nehmen elektromechanische Systeme, bestehend aus miteinander verkoppelten elektrischen und mechanischen, akustischen und fluidischen Funktionselementen, eine Vorrangstellung ein. Durch sie erfolgt sowohl die Gestaltung der Schnittstelle zwischen dem Menschen und der Informationsverarbeitungseinrichtung als auch die Gestaltung der Schnittstellen mit dem materiellen Prozess bei der messtechnischen Erfassung und aktorischen Beeinflussung der Prozessgrößen.

Die Tätigkeiten in diesem Forschungsfeld liegen in der systemtheoretischen Erarbeitung und auch Vermittlung einer physikalisch anschaulichen Entwurfsmethode für komplexe elektromechanische Systeme, wobei ein Brückenschlag zwischen der Elektrotechnik, der Mechatronik und dem Maschinenbau gebildet wird. Die Entwurfsmethode beruht auf der Netzwerktheorie, mit deren Hilfe das elektromechanische Gesamtsystem in Form einer gemeinsamen schaltungstechnischen Darstellung der unterschiedlichen Teilsysteme einschließlich deren Wechselwirkungen beschrieben wird. Den konzentrierten bzw. verteilten Bauelementen des Netzwerks werden anschaulich physikalische Funktionen zugeordnet.

Die Ergebnisse der laufenden Forschungsaktivitäten wurden bisher in drei im Springer Verlag veröffentlichten Fachbüchern und in zahlreichen Fachpublikationen zusammengefasst. Ein weiteres Fachbuch befindet sich derzeit in Planung. Die Forschungsergebnisse finden zudem auch Einzug in das Modul „Elektromechanische Systeme“ des Master-Studiengangs „Elektrotechnik“.

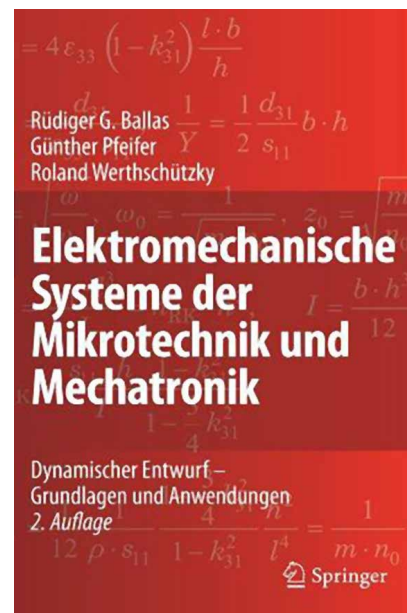


Abb. 7: Buchcover des Fachbuchs „Elektromechanische Systeme in der Mikrotechnik und Mechatronik“

FORSCHUNGSFELD

Verbesserte Gefriertrocknungsmodelle

Das Ziel dieses Forschungsfeldes ist, eine höhere Trocknungsleistung ohne Aufschmelzen des Produkts (konzentriertes Extrakt) zu erreichen. Dabei liegt das Produkt in der Regel als Schüttung mit breiten Partikelgrößenverteilungen vor. Die beiden Abbildungen zeigen die Folgen, wenn die zugeführte thermische Energie nicht vollständig durch das Sublimieren von Eis abgeführt werden kann. Die Abbildung rechts zeigt das zentrale Aufschmelzen größerer Scheiben während der Gefriertrocknung. Links: Kleinere Scheiben werden durch den Leidenfrost-Effekt geschützt.

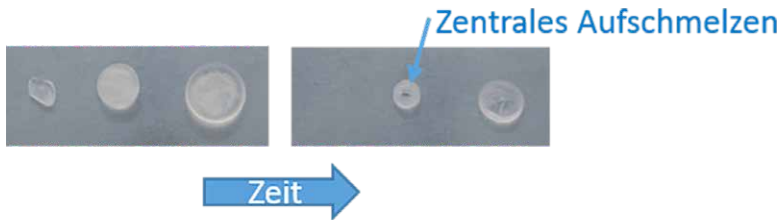


Abb. 8: Leidenfrost-Effekt bei der Gefriertrocknung und zentrales Aufschmelzen bei großen Partikeln

Größere Bereiche ohne Poren führen zu lokalen Druckanstiegen, die das noch nicht getrocknete Produkt (eine übersättigte gefrorene Lösung) aufschmelzen lassen (siehe Abb. 9).



Abb. 9: Aufschmelzen von Produktpartikeln

Die Wilhelm Büchner Hochschule arbeitet auf dem Gebiet der Gefriertrocknung mit dem Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik der Technischen Universität München und dem Institut für Verfahrenstechnik, der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zusammen.



Prof. Dr.-Ing.
Harald Schuchmann
Verfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. Schuchmann lehrt seit 2014 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Vor seinem Engagement an der WBH war er am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) für den Lehramtsstudiengang „Naturwissenschaft und Technik“ verantwortlich. Davor war er für die Nestlé SA in Deutschland, der Schweiz und in Frankreich auf dem Gebiet der Getränkepulver in Forschung und Produktion tätig. Auf diesem Gebiet veröffentlicht er verschiedene Bücher zur Lebensmittelverfahrenstechnik und Trocknungstechnik Fachbeiträge in Ullmanns „Enzyklopädie der Technischen Chemie“ und Winnacker-Küchlers „Chemische Technik“ sowie diverse Artikel zur Produktgestaltung.

FORSCHUNGSFELD

Polykristalline CIGS-Solarzellen-technologie



Prof. Dr.
Johannes Windeln
Chemie und
Materialwissenschaften

Prof. Dr. Windeln lehrt seit 2012 an der Wilhelm Büchner Hochschule und war von 2012 bis 2013 Präsident der Hochschule.

Nach seinem Studium der Chemie an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen promovierte er an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der RWTH im Bereich „Makromolekulare Chemie“. Im Anschluss daran arbeitete Prof. Windeln nahezu 30 Jahre bei IBM Deutschland.

Er war Leiter des materialwissenschaftlichen Labors von IBM, Leiter des IBM Technology Center in Mainz sowie der Forschung Nanotechnologie / Memory-Chips in Zürich und Direktor der Abteilung „IBM Wissenschaftsbeziehungen“ in Zentral-europa.

In diesem Forschungsfeld geht es um die Weiterentwicklung von Dünnschicht solarzellen, die mit weniger als einem Prozent des benötigten Materials von Si-Solarzellen auskommen und im Vergleich zu polykristallinen Si-Solarzellen nur etwa ein Zehntel der Energie zur Herstellung brauchen. Diese sogenannten CIGS-Solarzellen liefern bei gleicher Sonnenbestrahlung etwa die gleiche Menge an elektrischer Energie wie Si-Solarzellen. Auch der Herstellungspreis ist vergleichbar mit herkömmlichen Solarzellen, allerdings sind die Fertigungskapazitäten noch deutlich geringer.

Bei dieser Weiterentwicklung von Dünnschicht solarzellen geht es um die Optimierung von Prozessparametern, um einerseits den Wirkungsgrad zu erhöhen und andererseits die Produktionskosten zu senken. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten zielt auf die Entwicklung einer sog. „Tandemzelle“ ab, wodurch CIGS-Solarzellen neben gelber Farbe auch andere Farben des Sonnenlichts zur Erzeugung von elektrischem Strom nutzen können.

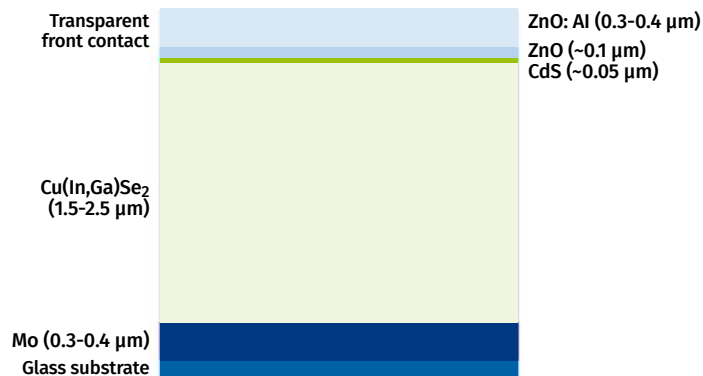


Abb. 10: Schematische Darstellung der CIGS-Photovoltaik-Zelle

Dieses Forschungsfeld wird vorangetrieben durch ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Forschungsverbund „speedCIGS“, mit einem Projektvolumen von 7 Mio. Euro. Im Rahmen des Verbundprojekts wurde bereits ein Prototyp einer Tandem-Zelle mit einem Wirkungsgrad von 23,3 % hergestellt.

Insgesamt besteht der Forschungsverbund aus 7 Institutionen: Wilhelm Büchner Hochschule (Leitung des Projekts); NICE Solar Energy GmbH (Industriepartner); Materion GmbH (Industriepartner); Universität Paderborn; Zentrum für Solar- und Wasserstoffforschung Stuttgart (ZSW); Universität Jena; Helmholtz-Zentrum für Energie und Materialien Berlin (HZB); TU Berlin.

FORSCHUNGSFELD

PV Range Extender

Der Markterfolg von Elektrofahrzeugen wird neben den Anschaffungskosten insbesondere durch die erzielbare Reichweite und die örtliche Verfügbarkeit von elektrischer Energie bestimmt. Im Rahmen des durch die WBH eigenfinanzierten Forschungsprojekts wird untersucht, welchen Beitrag am Fahrzeug angebrachte Solarzellen hierzu leisten können. Dazu soll ein Elektrofahrzeug mit Solarzellen bestückt und die solar gewonnene Energie für den Fahrantrieb genutzt werden. Die Untersuchungen sollen ganzjährig erfolgen und auch die Nutzung von Stillstandszeiten zur ortsungebundenen, autarken Fahrzeugbetankung umfassen. Das Konzept des Solarenergie-Ladestrangs ist in Abb. 11 dargestellt.

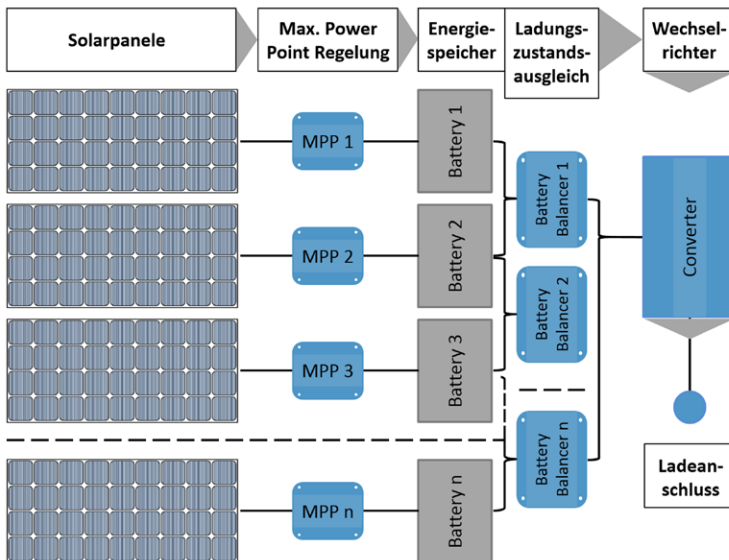


Abb. 11: Solarenergie-Ladestrang für experimentelle Untersuchungen

In die Aktivitäten dieses Forschungsfeldes werden Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen eingebunden, unter anderem durch die Vergabe von Abschlussarbeiten. Im Rahmen der Untersuchungen wird ein Vergleich des realen mit dem theoretisch erzielbaren Solarenergieertrag durchgeführt. Hierfür wird ein Berechnungsprogramm erarbeitet, das unter anderem die Position und Ausrichtung des Fahrzeugs sowie relevante Umgebungsparameter berücksichtigt, wie beispielsweise die Temperaturen der Solarzellen.

Das Berechnungsprogramm wird fortlaufend mit den im Fahrbetrieb ermittelten Daten abgeglichen. So soll schließlich eine anwendungsorientierte Berechnung der zu erwartenden Reichweitenverlängerung für unterschiedliche Solartechnologien und Anordnungen von Solarzellen am Fahrzeug ermöglicht werden.



Prof. Dr.-Ing.
Ralf Mödder
Maschinenelemente,
Konstruktionslehre

Prof. Dr.-Ing. Mödder lehrt seit 2012 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Er verfügt über langjährige Industrieerfahrung im Bereich des Maschinenbaus, in technischen und operativen Funktionen auf unterschiedlichen betrieblichen Ebenen.



Prof. Dr.-Ing.
Rüdiger Ballas
Elektrotechnik,
Regelungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Ballas lehrt seit 2013 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Zuvor war er lange Jahre in leitender Position im Bereich der Quarzindustrie und des Maschinenbaus tätig. Er ist Autor zahlreicher Publikationen und arbeitet in verschiedenen Gremien.

FORSCHUNGSFELD

Transformative Energiesystemanalyse



Prof. Dr.
Rainer Elsland
Energiewirtschaft und
Energiesysteme

Prof. Dr. Elsland lehrt seit 2017 an der Wilhelm Büchner Hochschule und ist seit 2019 Vizepräsident für Forschung. Vor seinem Engagement an der WBH war er viele Jahre am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI im Competence Center Energietechnologien und Energiesysteme als Senior Researcher tätig.

Die Arbeiten am Fraunhofer ISI führt er parallel zu seiner Professur an der WBH weiter. Im Rahmen dieser Tätigkeit berät er Entscheidungsträger in Industrie und Politik sowohl national als auch international. Daneben arbeitet er in verschiedenen Gremien (z. B. VDI) und als Gutachter (z. B. Reviewer Board von Elsevier Science and Technology Books im Themenfeld Energie).

Das Forschungsfeld „Transformative Energiesystemanalyse“ beschäftigt sich mit der modellgestützten Untersuchung von Energiesystemen entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette. Die Wahl der Systemgrenze variiert dabei je nach Analyse von einzelnen Technologie-Kombinationen (z. B. Stromspeicher in Kombination mit Photovoltaik-Anlagen und Wärmepumpen) bis hin zur Untersuchung komplexer Systeme (z. B. zeitlich und räumlich aufgelöste Modellierung des Energiesystems). Im Fokus stehen dabei die verbesserte Integration der fluktuierenden Stromerzeugung durch erneuerbare Energien in das Energiesystem, die Steigerung der Energieeffizienz und die weitere Verbreitung von Sektorkopplungsoptionen.

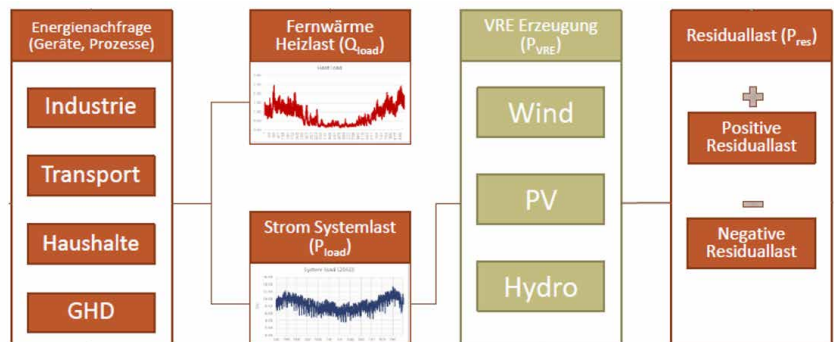


Abb. 12: Exemplarische Darstellung des sozio-techno-ökonomischen Modells zur Generierung von Last- und Erzeugungsprofilen

Im Kern dienen die Forschungsaktivitäten der quantitativen Entscheidungsunterstützung für Stakeholder aus Industrie und Politik. Die Analysen zeichnen sich im Besonderen dadurch aus, dass alternative Lösungsansätze sozio-techno-ökonomisch bewertet werden. In der Regel kommt dabei die Szenario-Technik zum Einsatz, um Handlungsräume zu skizzieren und darauf aufbauend Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Arbeiten in jüngerer Vergangenheit beschäftigten sich im Wesentlichen mit der Einbindung von Sektorkopplungsoptionen in das Energiesystem. In Abb. 12 ist ein exemplarischer Ausschnitt aus dem Modell-Schema dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass die integrierte und zeitlich aufgelöste Betrachtung der Nachfrage- und Erzeugungskapazitäten ein wesentliches Element des Modellierungsansatzes darstellt. Neben eigenentwickelten Modellen werden auch Open-Access-Modelle (OSM) eingesetzt, die in der Energiesystemanalyse zunehmend Verbreitung finden.

FORSCHUNGSFELD

Digitale Transformation

Die Digitalisierung durchdringt zunehmend Arbeits- und Lebensbereiche. Der damit einhergehende Prozess der Veränderung wird als digitale Transformation oder digitaler Wandel bezeichnet. Basis für die digitale Transformation sind neue oder veränderte Technologien wie beispielsweise das Smartphone oder Cloud-Computing. Die Anwendung solcher Technologien führt meist zu veränderten oder auch neuen Prozessen. So können durch digitale Technologien auch gänzlich neue Geschäftsmodelle entstehen, wie z. B. die digitale orts- und zeitunabhängige Buchung von Dienstleistungen.

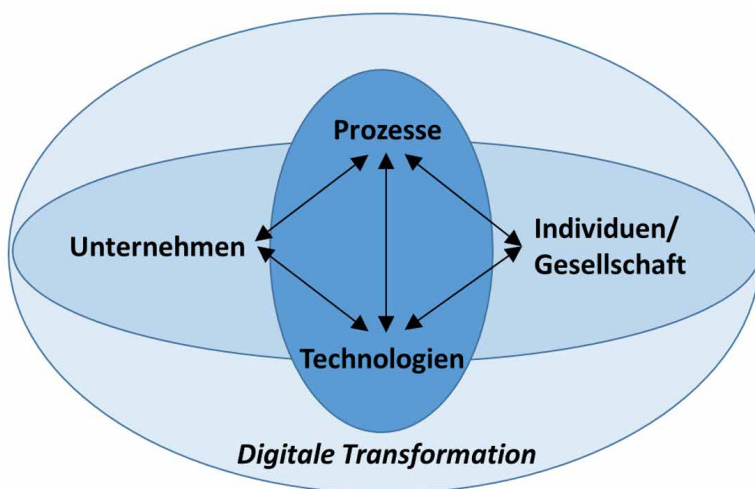


Abb. 13: Wesentliche Handlungsfelder der digitalen Transformation

Das Forschungsfeld betrachtet unterschiedliche Handlungsfelder der digitalen Transformation. Ein Schwerpunkt liegt in der Entwicklung neuer Ansätze zur Technologieauswahl und -einführung. Dabei variieren die Ergebnisse im Detail in Abhängigkeit der jeweils betrachteten Industrie.

Ein weiterer Schwerpunkt des Forschungsfeldes liegt in der Entwicklung von neuen Elementen der Transformation von Technologien bis hin zu Konzepten für neue Geschäftsmodelle. Darüber hinaus werden auch der Umgang von Individuen mit der digitalen Transformation und den resultierenden Technologien sowie gesellschaftliche Implikationen und Modelle untersucht.



Prof. Dr.-Ing.
Dirk Ostermayer
Produktion und Logistik

Prof. Dr.-Ing. Ostermayer lehrt seit 2013 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Im Mittelpunkt seiner Arbeiten stehen dabei die Gestaltung und Verbesserung von Produktionsprozessen sowie die Beherrschung der zunehmenden Digitalisierung in diesen Bereichen. Vor seiner Tätigkeit an der WBH war er viele Jahre in der Industrie in unterschiedlichen Positionen im Bereich Automatisierung sowie in der Prozessberatung selbstständig. Parallel zu seiner Professur an der WBH ist er auch als Gutachter (z. B. im Rahmen von Programmakkreditierungen) tätig.

FORSCHUNGSFELD

Digital Innovation Management



Prof. Dr.
Sabine Landwehr-Zloch
Allgemeine
Betriebswirtschaftslehre

Prof. Dr. Landwehr-Zloch ist seit 2014 Professorin an der Wilhelm Büchner Hochschule und seit 2017 zugleich Dekanin des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Sie verfügt über langjährige Forschungs- und Berufserfahrung im Innovationsmanagement der chemischen Industrie und ist aktiv in diversen Innovationsnetzwerken. Sie ist Autorin zahlreicher einschlägiger Publikationen.

Digitale Technologien, verbunden mit der Transformation ganzer Branchen, verändern die Rahmenbedingungen und Parameter für forschende Chemieunternehmen: Auf der einen Seite eröffnen digitale Technologien neue Geschäftsmodelle und Innovationsmöglichkeiten. Auf der anderen Seite verändert die digitale Transformation branchenübergreifend die etablierten Spielregeln am Markt.

In vielen Unternehmen ist das bestehende Innovations-Setting mit Strukturen, Prozessen und der Innovationskultur noch stark auf die klassische Neuproduktentwicklung ausgerichtet. Im Zentrum dieses Forschungsfeldes steht die Frage, welche Veränderungen notwendig sind, um für das digitale Zeitalter und damit den „zweiten Frühling“ der chemischen Industrie optimal aufgestellt zu sein.



Abb. 14: Chemie im digitalen Zeitalter

Die Arbeiten dieses Forschungsfeldes bauen auf dem vorangegangenen Projekt „Front End of Innovation – Challenges and Effective Management“ auf. Die Forschungsaktivitäten umfassen ein Bündel an Forschungsarbeiten im Kontext der Digitalisierung im Innovationsmanagement der chemischen Industrie.

Derzeit wird im Springer Verlag eine Buchveröffentlichung mit dem Titel „Innovationsmanagement der chemischen Industrie im digitalen Zeitalter“ vorbereitet. Sabine Landwehr-Zloch ist Mitherausgeberin dieses Werkes: 11 Beiträge geben Hilfestellung bei der Beantwortung von Fragen im Kontext der Digitalisierung und bieten Lösungsansätze aus Praxis und Wissenschaft für die Praxis.

FORSCHUNGSFELD

Entrepreneurship

Entrepreneurship und Start-ups wird in der heutigen Zeit der digitalen Transformation eine hohe Bedeutung zugewiesen. Dabei wird unter Entrepreneurship meist der Unternehmergeist oder das Gründen von neuen Unternehmen verstanden. Es geht um das Ausnutzen unternehmerischer Chancen sowie das kreative Gestalten von Prozessen bei einer Gründung oder einer Reorganisation in einer Phase des unternehmerischen Wandels.

Im Forschungsfeld „Entrepreneurship“ werden die hierzu benötigten Konzepte und Strategien sowie die notwendigen Softskills eines Entrepreneurs untersucht.



Abb. 15: Themen des Forschungsfelds Entrepreneurship

Ein zentrales Vorhaben dieses Forschungsfeldes ist die Gründungsunterstützung für Studierende und Absolventen mithilfe eines Existenzgründerstipendiums, das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Der Förderantrag für das vom BMBF aufgelegte Programm „Forschung an Fachhochschulen“ für die Fördermaßnahme „StartUpLab@FH“ wurde gemeinsam mit der Cologne Business School gestellt.

In der Lehre findet das Themenfeld „Entrepreneurship“ Niederschlag in Vertiefungen innerhalb bestehender Studiengänge und in einem Zertifikat. Das Zertifikat „Entrepreneurship“ kann in einer Variante ohne und einer Variante mit Start-up-Lab und Pitch erworben werden.



Prof. Dr.
Sabine Landwehr-Zloch
Allgemeine
Betriebswirtschaftslehre

Prof. Dr. Landwehr-Zloch ist seit 2014 Professorin an der Wilhelm Büchner Hochschule und seit 2017 zugleich Dekanin des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Sie verfügt über langjährige Forschungs- und Berufserfahrung im Innovationsmanagement.



Martina Schwarz-Geschka
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin

Martina Schwarz-Geschka studierte Betriebswirtschaftslehre und lehrt seit 2010 extern und seit 2017 angestellt am Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Sie ist seit 1998 Inhaberin einer Unternehmensberatung im Bereich Innovationsmanagement mit den Schwerpunkten Technologie-Roadmaps und Szenariotechnik.

FORSCHUNGSFELD

Technologievorausschau



Prof. Dr. habil.
Ralf Isenmann
BWL im Innovations und
Technologiemanagement

Prof. Dr. Isenmann lehrt seit 2017 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Zugleich ist er Privatdozent am Institut für Projektmanagement und Innovation (IPMI), der Universität Bremen, und Honorarprofessor für nachhaltiges Unternehmensmanagement und Innovation an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.



Martina Schwarz-Geschka
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin

Martina Schwarz-Geschka hat Betriebswirtschaftslehre studiert und lehrt seit 2010 extern und seit 2017 angestellt am Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Sie ist seit 1998 Inhaberin einer Unternehmensberatung im Bereich Innovationsmanagement mit den Schwerpunkten Technologie-Roadmaps und Szenariotechnik.

Technologien prägen unsere Art des Arbeitens und Produzierens, die Versorgung mit Energie und Mobilität sowie unsere Freizeit, Kommunikation und auch unser Lernen. Sie sind Treiber der Gegenwart – und sie liefern die Schlüssel auf dem Weg in die Zukunft. In Unternehmen entscheiden Technologien über Wettbewerbsposition und langfristigen Erfolg. Ihre mögliche Entwicklung frühzeitig und methodisch gestützt zu antizipieren, ihre gewollte Entwicklung gezielt zu beeinflussen sowie ihre häufig heterogenen Verknüpfungen robust abzuschätzen, sind die zentralen Aufgaben der Technologievorausschau. Sie wird im betrieblichen Technologie- und Innovationsmanagement, bei der Ausrichtung von Industriebranchen oder in der staatlichen Forschungs- und Entwicklungspolitik angewendet.

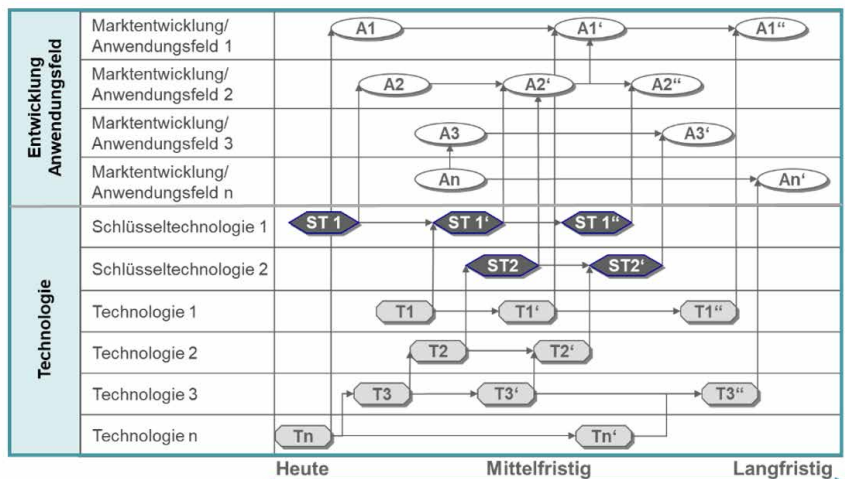


Abb. 16: Aus Bezugsobjekten wird eine Technologie-Roadmap abgeleitet

Zentrale Projekte im Forschungsfeld „Technologievorausschau“ stellen die Drittmittelprojekte TRIFOLD (Technology Transfer and Innovation in Tunisian Research Centers) und DelphiNE (Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen in der Nichteisenmetallindustrie durch eine Zukunftsanalyse nach der Delphi-Methode) dar. Weitere Forschungsleistungen in 2018 sind zwei durchgeführte Lehrveranstaltungen bzw. Fachworkshops, vier Publikationen sowie vier eingeladene Fachvorträge.

FORSCHUNGSFELD

Nachhaltigkeit an Fernhochschulen

Nachhaltigkeit an Fernhochschulen mit Fokus auf „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE) ist die Speerspitze einer Bildungsoffensive mit Rückenwind seit der UN-Dekade BNE und dem UN-Weltaktionsprogramm BNE. Auf nationaler Ebene ist dieses Themenfeld eingebettet in einen Aktionsplan BNE für Deutschland, die Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz, und zudem erfährt BNE Unterstützung durch den Rat für nachhaltige Entwicklung (RNE). Die Aktivitäten konzentrieren sich auf offene und praxisnahe Fragen in der Hochschullandschaft, wie beispielsweise:

- Wo liegen Gestaltungsfelder für Nachhaltigkeit speziell an Fernhochschulen, wo sind Fortschritte möglich?
- Wie lässt sich Digitalisierung für mehr Nachhaltigkeit nutzen?
- Welchen nachhaltigkeitsbezogenen Beitrag leisten Fernhochschulen gerade im Blick auf lebenslanges Lernen?



Abb. 17: Abbildung zum Wissenschaftsforum 2019 der Wilhelm Büchner Hochschule mit dem Schwerpunkt BNE

Wesentliche Aktivitäten dieses Forschungsfeldes lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Entwicklung X-disziplinärer Lehr- und Lernangebote zu BNE
- Forschung für Nachhaltigkeit an der WBH
- Ausrichtung des Wissenschaftsforum 2019 mit dem Schwerpunkt BNE
- Etablierung eines professionellen Netzwerks, z. B. Associated Member European School of Sustainability Science and Research (ESSR), Partner für nachhaltige Hochschullandschaft und Unterstützer der UN-Initiative „Principles of Responsible Management Education“



Prof. Dr. habil.
Ralf Isenmann
BWL im Innovations und
Technologiemanagement

Prof. Dr. Isenmann lehrt seit 2017 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Zugleich ist er Privatdozent am Institut für Projektmanagement und Innovation (IPMI), Universität Bremen, und Honorarprofessor für nachhaltiges Unternehmensmanagement und Innovation, Hochschule für nachhaltige Entwicklung (HNEE) Eberswalde. Zuvor vertrat er die Professur für ABWL – Nachhaltige Unternehmensführung, Universität Kassel und war Professor für Nachhaltiges Zukunftsmanagement an der Hochschule München (HM). Dort war er BNE-Beauftragter sowie Mitglied im Fachforum Hochschule, ein Expertengremium zur nationalen Umsetzung des Weltaktionsprogramms BNE beim BMBF.

FORSCHUNGSFELD

Online Proctoring



Prof. Dr.-Ing.
Michael Fuchs
Software Engineering

Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs lehrt als Professor für Software Engineering und Studienleiter für Module aus der Kerninformatik seit 2014 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Vor der Berufung als Professor für Software Engineering war er zunächst fünf Jahre am Fraunhofer-Institut IPSI tätig, bis er dann in die Industrie wechselte, um dort 10 Jahre als leitender Software Engineer / Architekt (auch als Projektleiter) praktische Erfahrung zu sammeln. In der Forschung liegt der Fokus von Prof. Fuchs in den Bereichen „Knowledge Management“ und „IT-Ökosysteme“. Dabei ergeben sich Überlappungen mit den Gebieten Big Data / Data Science, Applied/Serious Gaming, Cloud Computing und neuerdings auch künstliche Intelligenz für Chatbots.

Die Online-Aufsicht (englisch: Online Proctoring – OP) für „Zuhause-Prüfungen“ aus der Ferne ist vielversprechend: in technischer Hinsicht, in Bezug auf die Sicherheit und Flexibilität des Prüfungsprozesses sowie den Zugang zu Bildung. Es gibt jedoch eine ganze Reihe an Herausforderungen, die für die Etablierung von OP zu bewältigen sind. Das Erasmus+-Forschungsprojekt OP4RE (Online Proctoring for Remote Examination) identifiziert diese Herausforderungen und versucht, die Hindernisse, die sich stellen, auf praktische, psychometrische, rechtliche, technische und empirische Weise zu beantworten. Zudem werden in OP4RE auch pragmatische Anwendungsszenarien und Erfahrungswerte untersucht. Den Rahmen für die Arbeiten setzt die neue Datenschutzgrundverordnung (DSGVO).

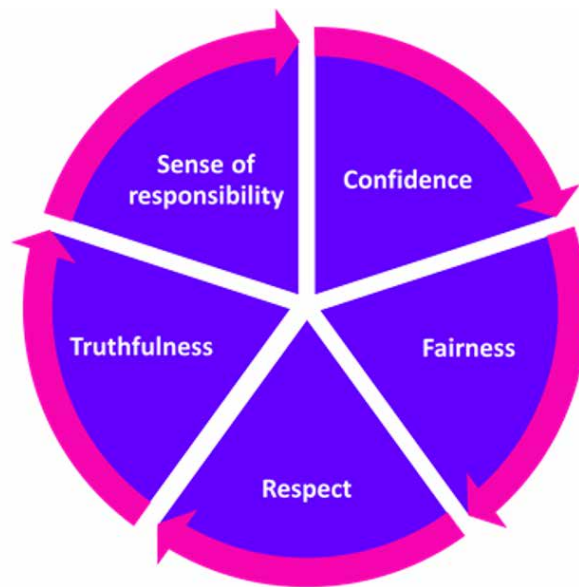


Abb. 18: Legitimation - Die fünf Säulen der Akademischen Integrität

Ein wesentliches Ergebnis des Forschungsprojekts OP4RE war die Erkenntnis, dass neben rechtlichen Rahmenbedingungen die Legitimation für OP durch die akademische Integrität begründet wird (siehe Abb. 18). Denn ohne Legitimation ist OP aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht erlaubt. Erst die Garantie zur Einhaltung der akademischen Integrität legitimiert Institute überwachte Prüfungen durchzuführen – auch online.

Neben Statistiken, Evaluierungen und Guidelines wurden in OP4RE insbesondere auch Vorlagen für formale – von der DSGVO geforderte – Dokumente erstellt (soweit möglich in den vier Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Niederländisch). Für Informationen zu Zwischenergebnissen, Events sowie Endergebnissen von OP4RE gibt es die Projektseite: <http://onlineproctoring.eu/>.

Wissenschaftsforum

Das Wissenschaftsforum der Wilhelm Büchner Hochschule findet im zweijährigen Turnus statt. Im Rahmen dieser Konferenz werden aktuelle Forschungsaktivitäten und -ergebnisse vorgestellt. Gleichzeitig dient die Veranstaltung dem Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie. Im Oktober 2017 fand das letzte Wissenschaftsforum an der Wilhelm Büchner Hochschule statt.

Das nächste Wissenschaftsforum findet im November 2019 statt. Die Veranstaltung steht unter dem Leitthema „Nachhaltigkeit an Fernhochschulen“ und zielt insbesondere auf „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der akademischen Fernlehre“ ab.

Hintergrund dieser Themenwahl ist der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm BNE, der 2017 von der nationalen Plattform BNE unter dem Vorsitz des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) verabschiedet wurde. Damit wurde ein Rahmen geschaffen, um BNE mittelfristig in allen Bereichen des deutschen Bildungssystems zu verankern.

Die ausgewählten und begutachteten Beiträge zum Wissenschaftsforum 2019 werden in einem Tagungsband im Springer-Verlag veröffentlicht.

Wissenschaftsforum 2019 – Save the Date!



Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der akademischen Fernlehre

» Der Veranstalter

Die 1997 gegründete Wilhelm Büchner Hochschule ist heute mit rund 6000 Studierenden Deutschlands größte private Hochschule für Technik. Die staatlich anerkannte WBH gehört zur Klett Gruppe und ist führend auf dem Gebiet der innovativen Studienkonzepte im Fernstudium.

» BNE – ein globales Thema

Bildung für nachhaltige Entwicklung steht für Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem, verantwortungsbewusstem Denken und Handeln befähigt. Wie beeinflussen Entscheidungen und Handlungen nachfolgende Generationen und die Umwelt?

» Fokus und Themen

Vorstellung aktueller Forschungsaktivitäten und -ergebnisse sowie Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie.

» Anmeldung

Melden Sie sich noch bis Sonntag, 13.10.2019 zum Wissenschaftsforum an! Die vergünstigte Early Bird Rate ist bis Sonntag, 30.08.2019 verfügbar.

Anmeldung unter:

<https://wifo19.eventbrite.de>



Abb. 19: Ankündigung des Wissenschaftsforums 2019

TRIFOLD - Technologietransfer in Entwicklungsländern

In jedem Forschungsbericht soll ein Projekt näher beleuchtet und etwas ausführlicher vorgestellt werden. Ausgangspunkt für die Ziele des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten deutsch-tunesischen Projektes TRIFOLD (Technology Transfer and Innovation in Tunisian Research Centers; Laufzeit 2016–2018) war das Ergebnis des EU-geförderten Projekts FETRIC (Future European Tunisian Research Innovation Cooperation), das Schwachstellen im Hinblick auf den Technologietransfer in Tunesien aufzeigte: So fehlt es bei den Einrichtungen in Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft an Anreizen zur übergreifenden Kooperation und auch die Kooperationsstrukturen öffentlicher Forschungseinrichtungen zu Unternehmen sind schwach ausgeprägt. Innerhalb der Forschungseinrichtungen sind Rollen und Verantwortlichkeiten zum Technologietransfer unzureichend diversifiziert und es besteht Qualifizierungsbedarf für professionellen Technologietransfer. Darüber hinaus erschweren organisatorische Herausforderungen den tunesischen Forschungseinrichtungen, ihren Beitrag zu Wertschöpfung und Wohlstand zu leisten.

Das Ziel von TRIFOLD war, tunesische Forschungseinrichtungen dazu zu befähigen, ihre forschungsstarke Rolle im nationalen Innovationssystem auch in gesellschaftliche Wertschöpfung umzusetzen: Sie sollen ihre Forschungsergebnisse verwerten und zukünftig marktfähige Produkte und Dienste mit gesellschaftlichem Wert entwickeln. Als Anwendungspartner wurden sechs tunesische Forschungseinrichtungen sowie die entsprechenden Ministerien eingebunden (siehe Abb. 20).

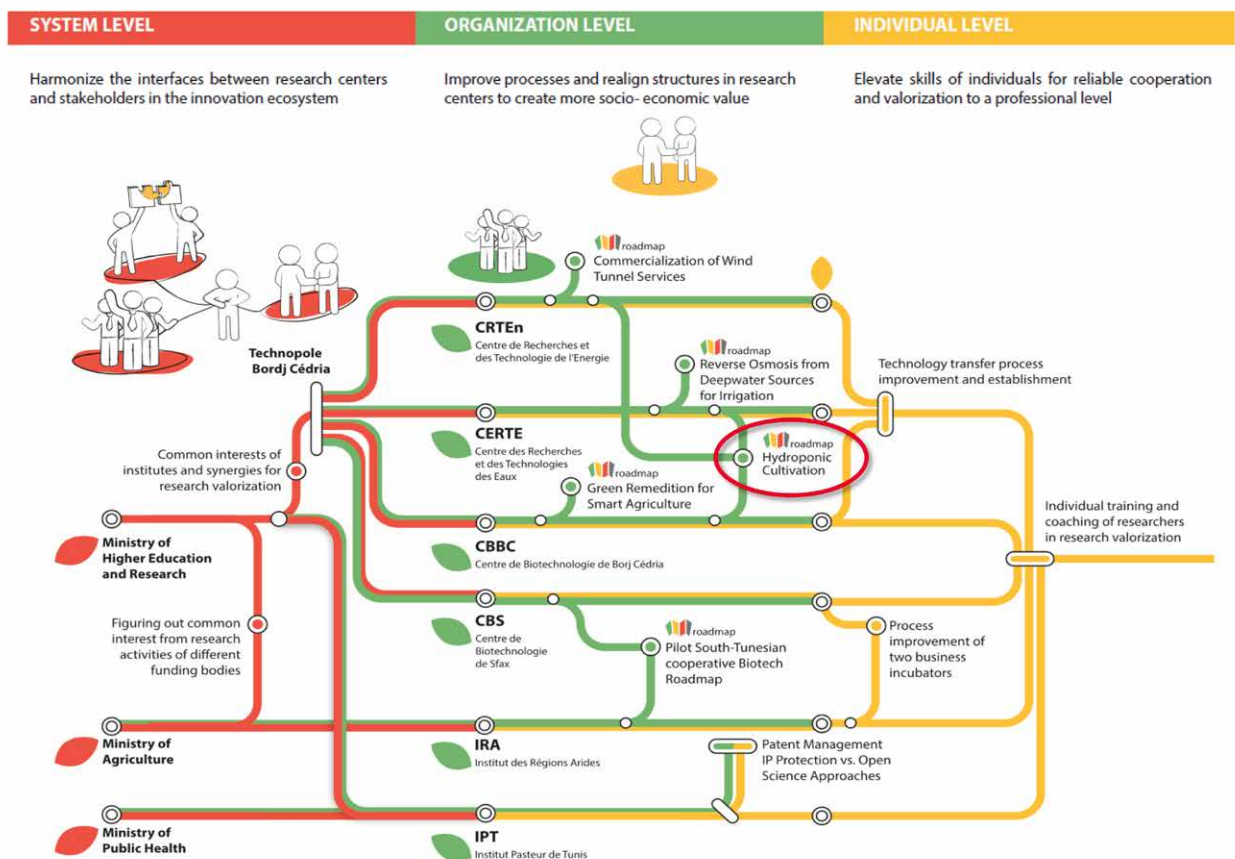


Abb. 20: Überblick zu TRIFOLD mit schwerpunktmäßig adressierten Handlungsebenen und involvierten Akteuren: Innovationssystem (rot), Organisation (grün), Personen (gelb)

Das zentrale Forschungsthema bei TRIFOLD war, zu untersuchen, wie das Technologie-Roadmapping als „Ankerinstrument“ der Technologievorausschau zur Unterstützung im Technologietransfer eingesetzt werden kann. Dabei wurden verschiedene Ebenen adressiert:

- **Methodenebene:** Wie sieht ein robustes und zugleich praktikables Vorgehensmodell zum Technologie-Roadmapping für den Einsatz in den Forschungsinstituten aus?
- **Organisationsebene:** Wie ist das Technologie-Roadmapping - hier differenziert in einem Stufenmodell - institutionell zu verankern, reichend von der Einführung über die Verstetigung in einer Forschungseinrichtung?
- **Individualebene:** Wie ist das Personal für einen niederschweligen Einsatz des Technologie-Roadmapping zu schulen, hier anhand des „IPMI-Fast-Start-Approach“?
- **Innovationssystemebene:** Wie lassen sich die branchenweiten und ggf. nationalen Aktivitäten zu Fokustechnologien bündeln, koordinieren und zielgerichtet entwickeln?

In Abstimmung mit den Forschungseinrichtungen in Tunesien vor Ort wurden maßgeschneiderte Kapazitätsbildungsmaßnahmen zu Technologie- und Wissenstransfer sowie Innovationsmanagement entwickelt und diese jeweils an einem konkreten Fallbeispiel vor Ort praktisch umgesetzt und evaluiert. Dazu zählten: Training, Coaching, Mentoring sowie verschiedene Formen der Aus- und Weiterbildung, darunter Schulung zur Planungsmethodik des Technologie-Roadmapping sowie Workshops zu Innovationsmanagement und Geschäftsmodellentwicklung.

Im Rahmen von Workshops sowie anderen Lehr- und Arbeitsformaten wurde eine Fülle an Ergebnissen erarbeitet wie beispielsweise die Einarbeitung und Modifikation der Planungsmethodik des Technologie-Roadmapping (Individual- und Methodenebene) sowie eine Unterstützung und Durchführung von Technologiefeld-Analysen in den Forschungseinrichtungen (Organisations- und Innovationsökosystemebene).

Ergänzend zu den konkreten Projektergebnissen wurden weitere Ergebnisse erzielt, darunter vier eingeladene Fachvorträge auf internationalen Konferenzen, vier Publikationen sowie Lehrveranstaltungen und Fachworkshops, ferner der neu konzipierte WBH-Zertifikatsstudiengang „Zukunftsmanagement“.

Das Projekt TRIFOLD ist im Forschungsfeld Technologievorausschau verortet und wurde durch Prof. Dr. habil. Ralf Isenmann und Martina Schwarz-Geschka bearbeitet.



Abb. 21: Impression aus einem TRIFOLD-Workshop



Prof. Dr. habil.
Ralf Isenmann
BWL im Innovations und
Technologiemanagement



Martina Schwarz-Geschka
Fachbereich Wirtschafts-
ingenieurwesen und
Technologiemanagement

Forschungsorientierte Lehr- und Lernformate

Forschungsorientierte Lehr- und Lernformate leisten einen wesentlichen Beitrag, um die Studierenden bzw. den wissenschaftlichen Nachwuchs für die Forschung zu sensibilisieren und zu begeistern. Zudem bieten die Arbeiten von Studierenden zum Teil auch wesentliche Beiträge für die inhaltliche Erschließung der einzelnen Forschungsfelder. Im Folgenden werden ausgewählte Formate aufgezeigt, die an der Wilhelm Büchner Hochschule seit vielen Jahren etabliert sind.

Das gängigste Format zur Etablierung von forschungsorientiertem Lernen ist die Erstellung von Bachelor- und Master-Arbeiten. Hierbei werden aktuelle Fragestellungen entweder rein literaturbasiert oder auch in Kombination mit Industrie-Projekten untersucht. Ein Beispiel hierfür ist die ausgezeichnete Bachelor-Arbeit von Thomas Frintz aus dem Studiengang „Elektro- und Informationstechnik“, die mit dem Börje-Holmberg-Förderpreis prämiert wurde. Herr Frintz bearbeitete in seiner Abschlussarbeit das Themenfeld der Performance-Optimierung von Ultraschallsensoren, als Beitrag zum Forschungsfeld Sensorik und Aktorik elektro-mechanischer Systeme.

Ein forschungsorientiertes Lehr- und Lernformat im Rahmen des Master-Studiums ist das Masterkolleg im Fachbereich Ingenieurwissenschaften. Diese Veranstaltung zielt auf eine Vertiefung des wissenschaftlichen Arbeitens sowie den Vortrag und den kritischen Diskurs wissenschaftlicher Forschungsergebnisse ab. Hierbei wird zu einer ausgewählten Fragestellung zunächst ein fiktiver Beitrag für eine Fachzeitschrift erstellt. Dabei werden sämtliche Anforderungen für eine Publikation in einer Fachzeitschrift zugrunde gelegt. Diese Ausarbeitung präsentieren die Studierenden dann bei einer fiktiven wissenschaftlichen Konferenz anhand eines Folien- und Poster-Vortrags. Entsprechend erfolgen im Nachgang zur Präsentation eine fachliche Diskussion sowie Rückfragen von Fachbetreuer*innen.

Ein weiteres Format für forschendes Lernen ist die verpflichtende zweitägige Präsenzveranstaltung Projektwerkstatt im Master-Studiengang „Engineering Management“ im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement. Hier werden Präsentationstechniken und Methoden der Fallstudienbearbeitung vermittelt und anhand von „Case Studies“ vertieft. Orientiert am Ansatz des forschenden Lernens, werden neben klassischen Bewertungsmethoden psychologisches Wissen und Methoden zur systematischen Zukunftsanalyse vermittelt. In Kleingruppen lernen die Studierenden, strategische Entscheidungen anhand von konkreten Fällen zu treffen.

Daneben existiert eine Vielzahl an weiteren forschungsorientierten Lehr- und Lernformaten.



Abb. 22:
Prämierte Bachelor-Arbeit von Hr. Frintz
mit dem Börje-Holmberg-Förderpreis

Publikationen (Auswahl)

Ausgewählte Buch-, Konferenz- und Fachzeitschriftenbeiträge sowie Projektabschlussberichte zu den Aktivitäten aus den einzelnen Forschungsfeldern sind nachfolgend gelistet:

Binh Vu, B.; Mertens, J.; Gaisbachgrabner, K.; Fuchs, M.; Hemmje, M. (2018): *Supporting Taxonomy Management and Evolution in a Web-based Knowledge Management System*. In: **ACM Proceedings - 32nd Human Computer Interaction Conference (BCS HCI 2018)**, Belfast, Nordirland.

Donovan, R.; Healy, M.; Zheng, H.; Engel, F.; Binh Vu, B.; Fuchs, M.; Walsh, P.; Hemmje, M.; Mc Kevitt, P. (2018): *SenseCare: Using Automatic Emotional Analysis to Provide Effective Tools for Supporting Wellbeing*. In: **Proceedings of IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)**, Madrid, Spanien.

Erlbeck, L.; Nessel, R.; Illner, F.; Müller, W.; Kunz, T.; Schuchmann, H.; Rädle, M.; Methner, F. (2018): *Commercial Feasibility of a New Freeze Crystallization Plant for Small-scale Potable Water Production*. In: **Desalination and Water Treatment**, Vol. 105, S. 23–34, Mannheim.

Fleiter, T.; Rehfeldt, M.; Herbst, A.; Elsland, R.; Klingler, A.-L.; Manz, P.; Eidelloth, S. (2018): *A Methodology for Bottom-up Modelling of Energy Transitions in the Industry Sector: The FORECAST Model*. In: **Energy Strategy Reviews**, Vol. 22, S. 237–254.

Först, P.; Lechner, M.; Vorhauer, N.; Schuchmann, H.; Tsotsas, E. (2018): *Experimental Investigation on Pore Size Distribution and Drying Kinetics During Lyophilization of Sugar Solutions*. In: **IDS 2018 – 21st International Drying Symposium**, Valencia, Spanien.

Haendel, M.; Elsland, R. (2018): *Impact Assessment of Power-to-X Options in the German Residential Sector*. In: **International Conference on the European Energy Market (EEM)**, Łódź, Polen.

Hahn, M.; Reck, M. (2018): *Kompaktkurs Finite Elemente für Einsteiger. Theorie und Beispiele zur Approximation linearer Feldprobleme*. Springer-Vieweg, Wiesbaden.

Ismann, R.; Landwehr-Zloch, S. (2018): *Morphological Box for ESD – Landmark for Universities Implementing Sustainability Development*. In: **5th Responsible Management Education Research Conference**, CBS Köln, Köln.

Ismann, R.; Boronowsky, M.; Möhrle, M.; Schwarz-Geschka, M.; Woronowicz, T. (2018): *TRIFOLD – Technology Transfer in Tunisian Research Centers – the Case for Technology Roadmapping*. In: **T2S Annual Conference**. Technology Transfer Society. Time and Knowledge. Dynamics on Technology Transfer, Valencia, Spanien.

Landwehr-Zloch, S. (2018): *F&E Mitarbeiter wertorientiert führen*. In: **Controlling and Management Review**, Vol. 62, No. 3, S. 46–51.

Luebbers, E.; Schoen, D. (2018): *Implementation of a Robot Contest for Distance Education*. In: **Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal**, Vol. 3, No. 5, S. 161–165.

Marwitz, S.; Elsland, R. (2018): *Techno-economic Modelling of Low-voltage Networks – A Concept to Determine the Grid Investment Required in Germany and the Implications for Grid Utilisation Fees*. In: **Sustainability and Innovation**, Fraunhofer ISI, Karlsruhe.

Publikationen (Auswahl)

Oberle, S.; Elsland, R. (2018): *Are Open Source Models Able to Assess Today's Energy Scenarios?* In: International Conference of Helmholtz Research School on Energy Scenarios, Karlsruhe.

Schuchmann, H.; Vorhauer, N.; Först, P.; Tsotsas, E. (2018): *Ungelöste Probleme beim Beschreiben der Vorgänge während einer kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Sublimationstrocknung von Lösungen und Suspensionen.* In: *Processnet Lebensmittelverfahrenstechnik*, Berlin.

Then, M.; Wallenborn, B.; Nussbaumer, A.; Fuchs, S., Fuchs, M.; Hemmje, M. (2018): *Interfaces and Services for Integrating Games and Game Components into Competence Based Courses within Learning Management Systems.* In: *Proceedings of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON/Gamilearn 2018)*, Santa Cruz de Tenerife.

Vorhauer, N.; Först, P.; Schuchmann, H.; Tsotsas, E. (2018): *Pore Network Model of Primary Freeze Drying.* In: *IDS 2018 – 21st International Drying Symposium*, Valencia, Spanien.

Walz, G. (2018): *Gleichungen und Ungleichungen.* Springer-Spektrum, Heidelberg.

Walz, G. (2018): *Lineare Gleichungssysteme.* Springer-Spektrum, Heidelberg.

Windeln, J. (2018): *Berufsbegleitendes Studium der Kunststofftechnik.* In: *GAK – Gummi, Fasern Kunststoffe*, Fachmagazin für die Polymerindustrie, Dr. Gupta Verlag, Jahrgang 71, Ausgabe 10.

Zimmermann, T.; Gößling-Reisemann, S.; Isenmann, R. (2018): *Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen in der Nichteisenmetallindustrie durch eine Zukunftsanalyse nach der Delphi-Methode.* Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl: 3713 93 306, UBA-FB-00. Berlin: Umweltbundesamt.

Zinn, S.; Isenmann, R. (2018): *ZukunftGestalten@MUAS – Designing the Future at Munich University of Applied Science (MUAS).* In: Brinkman, R.; Garren, S. (Hrsg.): *The Palgrave Handbook of Sustainability.* Palgrave Macmillan, S. 771–785.



**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**

Mobile University of Technology

EINE HOCHSCHULE DER KLETT GRUPPE.

Die Wilhelm Büchner Hochschule versteht sich als innovative, interdisziplinär ausgerichtete Hochschule für Technik. Unsere Kernbereiche sind Ingenieurwissenschaften, Informatik, Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement sowie Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik.

Eine Basis für die kontinuierliche Weiterentwicklung von Studiengängen stellt die anwendungsorientierte Forschung unter Einbindung aller Fachbereiche dar. Forschung an der Wilhelm Büchner Hochschule beinhaltet sowohl fachspezifische als auch fernstudien- und weiterbildungsspezifische Themen.

Unser vollständiges Leitbild und weitere Informationen finden Sie unter

www.wb-fernstudium.de

Forschungs- bericht 2018