

sichtbar

Von digitaler Neurotechnologie
bis Klimafolgenanpassung

**Fünf interdisziplinäre Kompetenzzentren
treiben angewandte Spitzenforschung voran**

Blinder Fleck Unternehmensnachfolge
**Überlegungen zum Erhalt
von 5.000 Jobs im Saarland**



Dokortitel@htw saar
**Innovativ. Praxisnah. Interdisziplinär.
Promovieren mit Wirkung an der htw saar**

**Charis Förster**

Vizepräsidentin für Forschung,
Wissens- und Technologietransfer

Herzlich willkommen!

In diesem Jahr richtet das Saarland als Vorsitz des Bundesrates auch die Feierlichkeiten zum Tag der Deutschen Einheit aus. Beide ehrenvolle Aufgaben weisen unverkennbare Parallelen auf: Während die Bundesratspräsidentschaft von dem zentralen Thema „Zukunft durch Wandel“ geleitet wird, steht der Tag der Deutschen Einheit für Fortschritt, Zusammenhalt und Innovation – insgesamt Werte, die eng mit Forschung und Wissenschaft verknüpft sind.

„Zukunft durch Wandel“ steht im kleinsten Flächenbundesland nicht nur für die tiefgreifenden Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur des Landes, es adressiert insbesondere die saarländischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Wissen in konkrete Lösungen zu überführen. Sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung spielen dabei eine entscheidende Rolle – sie sind beide unverzichtbar. Im Streben nach grundlegender Erkenntnis für technische und wirtschaftliche Durchbrüche löst sich das klassische Verständnis trennscharfer Wissenschaftskulturen zusehends auf, beide Disziplinen ergänzen und befruchten einander, die Kraft der Forschung löst drängende Probleme in Wirtschaft und Gesellschaft.

Die Ihnen vorliegenden Beiträge akzentuieren die Bedeutung der angewandten Forschung als Brücke zwischen theoretischem Wissen und seiner Anwendung in der Praxis. Anwendungsnahe Forschung überführt nicht nur vorhandene Innovationspotenziale in die Region, sie fördert ausdrücklich die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen, Unternehmen und anderen Akteuren, um Wissenstransfer und Wertschöpfung zu gewährleisten. So selbstverständlich, wie sich ein stark erweitertes Aufgabenspektrum, die Forschung und der Wissenstransfer innerhalb der Hochschulen für angewandte Wissenschaften etabliert haben, erweitern sich auch die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Ausbildung. Mit dem eigenständigen Promotionsrecht erhält die htw saar eine gestaltende Rolle in der Durchführung und Betreuung von Promotionen in besonders forschungsstarken Organisationseinheiten. Dies dient nicht nur der wissenschaftlichen Vielfalt im Bereich Forschung und Wissenstransfer, es wird auch die Anzahl und die Qualität der ausgebildeten Promovierten merklich erhöhen. In den kommenden Jahren entwickeln sich so Karriereoptionen in Bereichen, die an Universitäten nur beschränkt vertreten sind. Last, but not least stärkt das Promotionsrecht die internationale Sichtbarkeit der Hochschule und gewährleistet, langfristig hochqualifizierten professoralen Nachwuchs gewinnen zu können.

Dieses Magazin möchte diese Chancen für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft hervorheben, die Wandlungsfähigkeit und Offenheit des Saarlandes anlässlich des 3. Oktobers feiern und Ihnen die Menschen hinter den Innovationen vorstellen.

Ich wünsche Ihnen dazu eine anregende Lektüre.

Inhalt

IN JEDER AUSGABE

- 3 | **Vorwort**
- 6 | **Kurzmeldungen**
- 9 | **Berufungen und Emeritierungen**
- 10 | **Die zweite Ausgabe der FITT
Zukunftskonferenz am 6. Oktober 2025
steht unter dem Motto:
Innovation x Vielfalt = Zukunft**

AUS FORSCHUNG & WISSENSTRANSFER I

- 12 | **Neue Wege im Lehm- und Ziegelbau**
Der Baustoff von vorgestern für eine
Architektur von morgen
- 18 | **Schulsozialarbeit – ein föderaler
„Flickenteppich“?**
Erste Einblicke in eine bundesweite Studie
zur Schulsozialarbeit

- 24 | **Überlegungen zum Erhalt
von 5.000 Jobs im Saarland**

- 32 | **Innovativ. Praxisnah. Interdisziplinär.**
Promovieren mit Wirkung an der htw saar

- 38 | **Prep-For-Study öffnet die Tür zum Studium
an der htw saar und in Deutschland**

VON DIGITALER NEUROTECHNOLOGIE
BIS KLIMAFOLGENANPASSUNG - FÜNF
INTERDISZIPLINÄRE KOMPETENZZENTREN TREIBEN
ANGEWANDTE SPITZENFORSCHUNG VORAN

- 44 | **Mobilität der Zukunft**
Das Kompetenzzentrum FTS

- 50 | **Von Golfbällen und Haifischhaut**
Nachhaltigkeit durch neues Rotordesign von
Flugdrohnen

- 58 | **Kompetenzzentrum für Klimafolgen-
anpassung und Katastrophenschutz**
Menschen und Infrastruktur durch
vorausschauende Forschung und
Entwicklungen schützen



66 | Von der Schule bis durchs Studium
MINT begeistern mit dem MIND der htw saar

70 | Center for Digital Neurotechnologies Saar (CDNS)

SERIE ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY

80 | „Für mich beginnt Erfolg schon viel früher ...
Wenn Studierende oder
Gründungsinteressierte anfangen,
unternehmerisch zu denken“

AUS FORSCHUNG & WISSENSTRANSFER II

**86 | ALGAE-BOOST: Grenzüberschreitende
angewandte Algenforschung**
Von der Alge zur verkaufsfertigen Kapsel

**94 | Geometrische Freiheit von 3D-Druck:
Warum Komplexität nicht kostenlos ist**
Forschung im Bereich Produktentstehung zur
Verbesserung der Produktivität im 3D-Druck

**100 | Auswirkungen der neuen
EU-Anforderungen zur Berichterstattung
von Nachhaltigkeitsaspekten auf die
externe Unternehmensberichterstattung**

104 | Fachkräfte für morgen
Wie die htw saar mit INAQUA und QUAZAR
internationale Talente stärkt

**110 | Wie wirkt Inflation als Folge
expansiver Geldpolitik?**
Evidenz aus zwei Verhaltensexperimenten

**112 | Akademisches Logbuch zu Forschung
und Wissenstransfer im Freizeit-,
Sport-, Tourismus-Management**

123 | Impressum

Cover
Campus Göttelborn der htw saar



Kurzmeldungen



Start-up-Factory „SouthwestX“ erhält zukunftsweisende Förderung

Große Anerkennung für ein starkes Verbundprojekt: Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat im Rahmen des EXIST-Leuchtturmwettbewerbs für Start-ups das Projekt „SouthwestX – The Bridge to Innovation“ zur Förderung ausgewählt. Neben der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar) gehören zum Konsortium unter der Federführung der Universität des Saarlandes auch die Hochschule Trier, das FITT, die RPTU Kaiserslautern, die WHU – Otto Beisheim School of Management, das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das Collège des Ingénieurs (CDI), das Business + Innovation Center Kaiserslautern sowie zahlreiche Unternehmen, Stiftungen und Kapitalgeber, darunter die RAG-Stiftung.

SouthwestX ist als grenzüberschreitende Start-up-Factory konzipiert, die die Region SouthWestX – d. h. Saarland, Teile von Rheinland-Pfalz, Frankreich und Luxemburg – zu einem führenden Standort für technologische Innovation und unternehmerische Transformation entwickeln will. Bundesweit erhalten zehn Start-up-Factories, die privat mitfinanziert und unternehmerisch geführt werden, eine Förderung. Das Projekt SouthwestX konnte mit einem tragfähigen Geschäftsmodell, einem klaren Output-Fokus und einem breit aufgestellten Konsortium überzeugen.

Die htw saar engagiert sich innerhalb des Projekts insbesondere in der systematischen Förderung von Gründungstalenten und im Transfer ihrer Forschungsergebnisse in die Wirtschaft. Studierende, Forschende und Alumni sollen entlang der sogenannten „Startup Journey“ gezielt unterstützt und auf unternehmerische Wege vorbereitet werden.

Neben zehn Millionen Euro an privaten Mitteln erhält SouthwestX nun zusätzlich eine öffentliche Förderung von zehn Millionen Euro. Damit soll SouthwestX in den kommenden zehn Jahren über 1.500 Start-ups hervorbringen und mehr als 20.000 Arbeitsplätze schaffen. Das Projekt verknüpft Forschungskompetenz mit praxisorientierter Gründungsunterstützung und internationaler Sichtbarkeit. Es adressiert zentrale Zukunftsthemen wie künstliche Intelligenz, GreenTech und den Strukturwandel der Industrie.

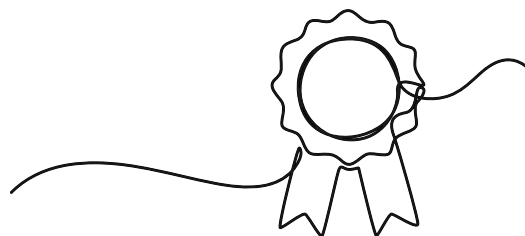
„Wir sind stolz, Teil dieses einzigartigen Konsortiums zu sein“, betont Prof. Dr. Charis Förster, Vizepräsidentin für Forschung, Wissens- und Technologietransfer der htw saar. „Die Prämierung bestätigt nicht nur den strategischen Kurs unserer Hochschule, sondern eröffnet unseren Talenten neue Perspektiven im Bereich der technologiebasierten Gründung.“ ■

Qualitätsnachweis für die htw saar: Systemakkreditierung erfolgreich bestanden

Die Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar) hat erfolgreich das Verfahren zur Systemakkreditierung abgeschlossen. Damit bestätigt der Akkreditierungsrat, dass die htw saar eigenständig ihre Studiengänge und Prozesse regelmäßig überprüft und verbessert, um eine hohe Qualität in Lehre und Forschung sicherzustellen. Das ist ein großer Schritt für die Profilbildung der Hochschule und macht sie zu einer von etwa 204 Hochschulen in Deutschland, die diesen Status erreicht haben.

„Die Systemakkreditierung ist ein wichtiger Meilenstein für uns“, sagt Prof. Dr.-Ing. Dieter Leonhard, Präsident der htw saar. „Sie zeigt, dass wir klare Abläufe und ein starkes Verständnis für Qualität haben.“

Der Beschluss bestätigt, dass das Qualitätssicherungssystem der htw saar gut etabliert und praxisnah ist. Es bezieht alle Gruppen an der Hochschule ein – Lehrende, Studierende und Mitarbeitende – und fördert aktiv die Weiterentwicklung von Studienangeboten und Lehre. Damit ist die Qualitätssicherung ein wichtiger Teil der Arbeit an der Hochschule. ■



Hochschule trifft Schule - Workshadowing und Erfahrungsaustausch

Wie funktioniert Schule heute und warum? Der Unterricht in Schulen hat sich ebenso wie die Lehre an Hochschulen in den letzten Jahrzehnten weiterentwickelt.

In Zusammenarbeit mit den Günter-Wöhe-Schulen für Wirtschaft in Alt-Saarbrücken haben Lehrende beider Institutionen die Gelegenheit eines Workshadowings, d. h. gegenseitige Unterrichtsbesuche mit der Möglichkeit zur anschließenden Reflexion. Lehrende der htw saar und Lehrkräfte der Wöhe-Schulen bilden dabei institutionsübergreifende Kleingruppen, besuchen sich gegenseitig in ihren Lehrveranstaltungen und diskutieren gemeinsam ihre Beobachtungen.

Die Auftaktveranstaltung findet gemeinsam mit den Lehrenden der Günter-Wöhe-Schulen auf dem Campus Alt-Saarbrücken am 9. Oktober 2025 von 14:00 bis 18:00 Uhr, Gebäude 10, Raum 10.00.02, statt. Nach einem gemeinsamen Kennenlernen werden die Gruppen gebildet, Interessen, Ziele und Beobachtungskriterien sowie der Zeitrahmen gemeinsam abgestimmt.

Das Projekt verfolgt das Ziel, interessierten Hochschullehrenden authentische Einblicke in den heutigen Schulalltag sowie in aktuelle Lehr- und Lernkontexte jenseits der Institutionengrenze zu ermöglichen. Ebenso wird den Lehrkräften ein Einblick in die Hochschullehre ermöglicht. Dabei können sie überdies neue didaktische Konzepte und Unterrichtsmethoden kennenlernen und im direkten Austausch Impulse für die eigene Lehre gewinnen. Zudem soll die Initiative den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen Schule und Hochschule stärken. ■

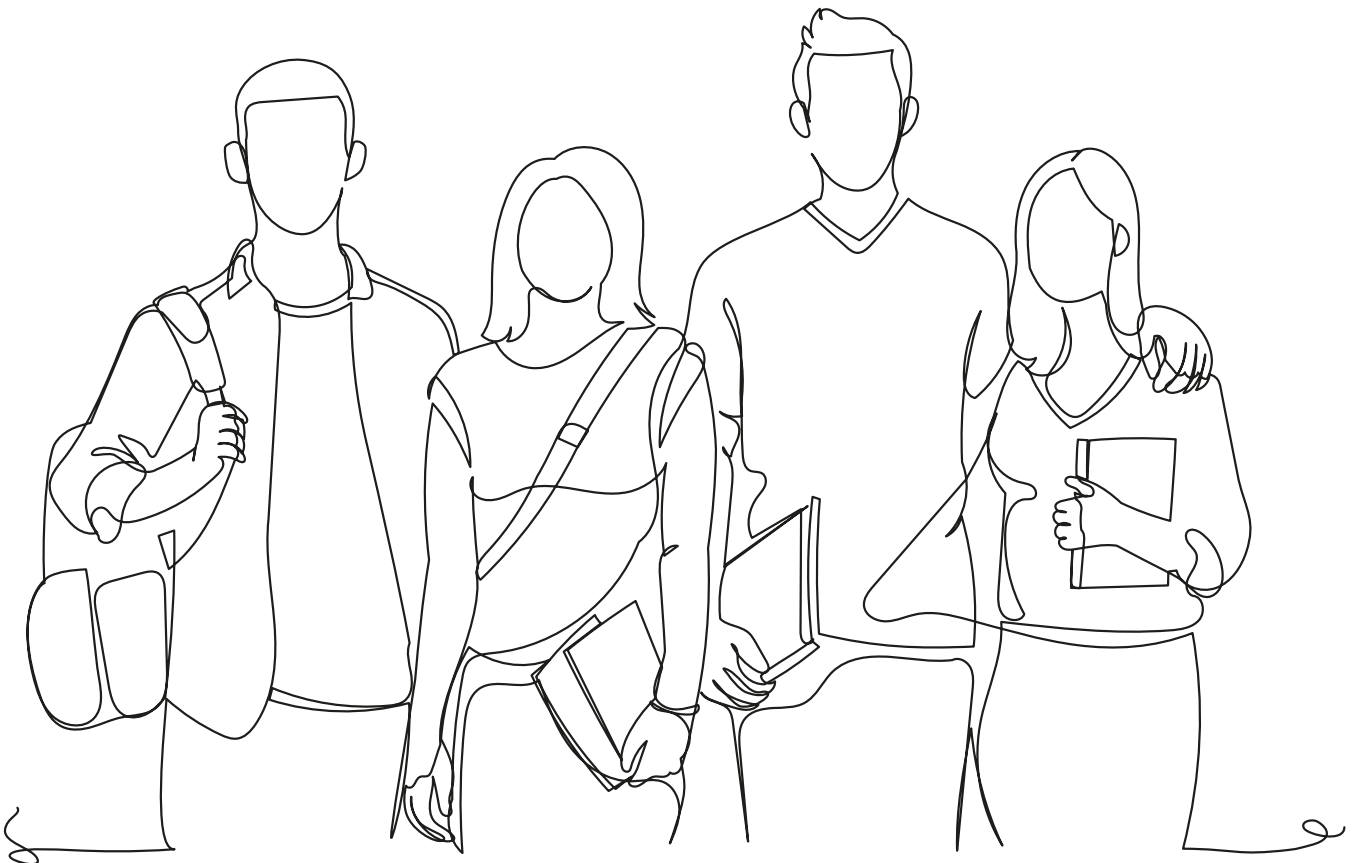


htw saar und DFHI kooperieren mit Hochschule Kamerun für internationale Studienprogramme

Die htw saar und das DFHI haben gemeinsam mit der Haute Institution de Technologie, d'Administration et de Santé (HITAS), Kamerun eine Kooperationsvereinbarung getroffen. Ziel ist die Förderung gemeinsamer Interessen im Bereich der Hochschulausbildung und der Fachkräftesicherung. Im Zentrum der Kooperation stehen gemeinsame Bildungsformate und der Aufbau eines strukturierten Zugangs für kamerunische Studierende in die deutsch-französischen Studiengänge des DFHI.

Die Studienprogramme bieten eine starke Praxisorientierung, internationale Ausrichtung und Dreisprachigkeit (Deutsch, Französisch, Englisch). Im Mittelpunkt stehen sieben Studiengänge: Maschinenbau, Europäisches Baumanagement, Elektrotechnik, Informatik, Management, Logistik und Tourismus.

„Mit der Vereinbarung schaffen wir einen klaren Rahmen für die Verstetigung der bereits existierenden Aktivitäten, die sich für beide Seiten erfolgreich entwickelt haben. Der Ausbau der Kooperation mit HITAS ist eingebettet in weitere Maßnahmen zur Vertiefung der Zusammenarbeit mit Hochschulen aus frankophonen Ländern in Afrika. Die htw saar liefert damit einen Beitrag zur Strategie des Saarlandes, sich stärker in der frankophonen Welt zu positionieren“, so Prof. Dr. Thomas Bousonville, Vizepräsident für Studium, Lehre, Internationalisierung und Nachhaltigkeit an der htw saar. „Die Kooperation stärkt dabei nicht nur die akademische Zusammenarbeit mit Kamerun, sondern schafft auch neue Perspektiven für talentierte junge Menschen, sowohl in Deutschland wie auch in ihrem Heimatland.“ ■



Berufungen und Emeritierungen

Oktober 2024 bis August 2025

Berufen wurden:

Zum 1. Januar 2025

- Prof. Dr.-Ing. Theresa Kotulla, Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb
- Prof. Dr. rer. soc. Tamara Marksteiner, Lehr- und Forschungsgebiet Kindheitspädagogik mit Schwerpunkt digitale Medien
- Prof. Dr. Janis Winzer, Lehr- und Forschungsgebiet für Zirkuläre Wirtschaft und Ressourcenmanagement

Zum 1. März 2025

- Prof. Dr.-Ing. Florentine-Amelie Rost, Lehr- und Forschungsgebiet Entwerfen, räumlich-konstruktives Gestalten und Darstellen
- Prof. Dr. rer. pol. Ina Wilhelm, Lehr- und Forschungsgebiet Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit den Schwerpunkten Rechnungswesen und betriebliche Steuerlehre

Zum 1. April 2025

- Prof. Dr. Michael Bergmann, Lehr- und Forschungsgebiet Survey-Methodologie, Stiftungsprofessur SHARE Berlin

Zum 1. Juli 2025

- Prof. Lisa Apini-Welcland, Lehr- und Forschungsgebiet Schwangerenvorsorge, Geburtshilfe und frühe Elternzeit

Ausscheidende Professorinnen und Professoren aufgrund von Wechsel

an eine andere Hochschule:

- Prof. Dr. Iris Burkholder, Sozialwissenschaften, Ruf an die Hochschule Fulda zum 01.03.2025
- Prof. Dr. Anne-Kathrin Cassier-Woidasky, Sozialwissenschaften, Ruf an die Hochschule Trier zum 01.04.2025
- Prof. Dr. Felix Hörisch, Sozialwissenschaften, Ruf an die Hochschule Mannheim zum 01.04.2025

Honorarprofessoren:

- Prof. Dr. Jan Christoph Gaukler, Fachgebiet Thermodynamik und Werkstofftechnik
- Prof. Dr. Christof Graf, Fachgebiet Betriebswirtschaft/Marketing
- Prof. Dr. Andreas Karrenbauer, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik
- Prof. Dr. Jürgen Kohlrusch, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik
- Prof. Dr. Thomas Kunz, Fachgebiet Betriebswirtschaft
- Prof. Dr. Andreas Metz, Fachgebiet Arbeitswissenschaft und Produktionssystematik

Die zweite Ausgabe der
FITT Zukunftskonferenz am 6. Oktober 2025
steht unter dem Motto:

Innovation

×

Vielfalt

=

Zukunft

6.10.2025
E-Werk Saarbrücken



ZUKUNFTS
KONFERENZ

TEXT: Mirjam Schwan

Nach dem großen Erfolg der ersten FITT Zukunftskonferenz im Jahr 2022 setzt die FITT gGmbH, das Institut für Wissens- und Technologietransfer an der htw saar, in diesem Jahr wieder ein Ausrufezeichen für Innovation und Transformation und veranstaltet am 6. Oktober 2025 die zweite Zukunftskonferenz unter dem Motto „Innovation x Vielfalt = Zukunft“ im E-Werk Saarbrücken.

Im Kontext der Feierlichkeiten zum Tag der Deutschen Einheit in Saarbrücken und im Jahr des 40-jährigen Bestehens des Instituts, sollen mit dieser Veranstaltung die Bedeutung von Transfer in seiner wirtschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Dimension vorgestellt und Impulse für gelingende Innovations- und Zukunftspartnerschaften in allen genannten Bereichen gesetzt werden. Die Konferenz wird 250 Teilnehmende aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Institutionen und Gesellschaft zusammenbringen und ein Forum für Diskussion und Austausch zur Zukunftsgestaltung bilden. Nur aus dem interdisziplinären Austausch können Inspirationen und Ideen für neue transsektorale Kooperationen und Cross-Innovation-Projekte entstehen.

Teil des hochkarätigen Programms sind unter anderem zwei Keynotes von internationalen Top-Expert*innen.



Dr. Aylin Karabulut wird sich in ihrem Vortrag mit der Frage „Vielfalt als Innovationsmotor – Mode oder Muss?“ auseinandersetzen. Aylin Karabulut versteht Unternehmen als essenziellen Hebel für gesellschaftlichen Wandel. Als

renommierte Expertin für Unternehmenskultur, Diversity und Inklusion initiiert und begleitet sie den Wandel in der Businesswelt hin zu mehr Vielfalt, Inklusivität und Gleichberechtigung.



Prof. Wolfgang Henseler befasst sich mit dem Thema: „Umschalten im Kopf – wie wir durch Denken 5.0 Innovationen hervorbringen“. Seine Überzeugung: „Echte Innovationen benötigen immer ein Umdenken, Neudenken und

Vordenken. In der heutigen Zeit müssen alle Unternehmen daher denken wie Technologieunternehmen, problem-lösend, nutzerzentriert und KI-basiert.“ Die Expertise von Wolfgang Henseler wird von zahlreichen nationalen und

Die FITT Zukunftskonferenz ist eine gemeinsame Veranstaltung mit der htw saar. Sie wird weiterhin unterstützt von:

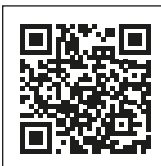
- Bank1Saar
- Cosmos Direkt
- FITT e.V.
- GIU
- IHK Saarland
- MHA ZENTGRAF
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie
- Newkom
- Saaris
- Schanzenberg
- SIKB
- Sparkasse Saarbrücken
- Stiftung ME Saar
- triathlon Uds
- WIN Netzwerk
- Wirtschaftsregion Saarbrücken
- WOLL Maschinenbau

internationalen Unternehmen nachgefragt, weiterhin gestaltet er seit Jahren aktiv die Fintech-Branche mit.

Darüber hinaus werden sich Best-Practice-Projekte erfolgreicher Kooperationen zwischen FITT/htw saar und Unternehmen, die im Rahmen des vom saarländischen Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie geförderten Projekts FITT4KMU initiiert wurden, sowie Gründer*innen aus dem htw saar-/FITT-Umfeld vorstellen. Ebenso gibt es interaktive Sessions zu Methoden des Innovationsmanagements sowie zum Thema Antidiskriminierung als Wettbewerbsvorteil für soziale Träger und Unternehmen gleichermaßen.

Das Programm wird abgerundet durch exklusive Sequenzen aus der internationalen Tanzperformance des PASSAGEN-Projekts, in dem es um Völkerverständigung, Erinnerungskultur und Frieden geht.

Last, but not least wird das Publikum im Rahmen der Konferenz auch erstmals Einblick in das geplante, neue Zukunftslabor von FITT und htw saar auf dem alten Messegelände am Schanzenberg erhalten. ■



→ **Programm und Anmeldung unter**
<https://fitt.de/zukunftskonferenz>

Neue Wege im Lehmbau



Der Baustoff von vorgestern für eine Architektur von morgen

TEXT: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Fischer, Gaston Glatz, M. Sc.

1. Warum Lehm?

Lehm ist einer der ältesten Baustoffe der Menschheit. Jahrtausendlang genutzt, vielerorts in Vergessenheit geraten und aktuell wiederentdeckt erfährt das Naturmaterial im aktuellen Diskurs um Klimawandel, Ressourcenknappheit und kreislaufgerechte Materialien eine erfreuliche Renaissance.

Um den Baustoff wieder zukunftsfähig in Anwendung zu bringen, braucht es neue Methoden und Ansätze: Am Campus Göttelborn der htw saar forscht das Team um Prof. Dr. Ulrike Fischer und Gaston Glatz, M. Sc. an der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen an eben solchen nachhaltigen Konzepten. „Insbesondere vor dem Hintergrund verknappender Ressourcen und der Suche nach Lösungen für eine nachhaltige Architekturproduktion, führt kein Weg an der Betrachtung alternativer Materialien vorbei“, so Fischer. Ein besonderes Potenzial sehen die Forschenden dabei in der Kombination des traditionellen Naturwerkstoffs mit den umfangreichen Möglichkeiten der digitalen Produktion. Lehm wird „druckbar“ und wo vormals gestampft, geformt und geschichtet wurde, können zukünftig maschinelle Verfahren den Prozess erleichtern.

An der Schnittstelle zwischen Naturmaterial und zeitgenössischer Technik entstehen an der htw saar filigrane, digital generierte Lehmbaustrukturen, die Schicht für Schicht gedruckt und anschließend an der Luft getrocknet werden. Möglich macht dies ein spezielles 3D-Druckverfahren, bei dem das Erdmaterial extrudiert wird, ähnlich wie die Kunststoffe in herkömmlichen 3D-Druckern. Die Forschenden standen dabei zunächst vor zahlreichen Herausforderungen: Wie muss der Lehm aufbereitet werden, um „druckbar“ zu werden? Wie verändert sich das Material beim Trocknungsprozess und wie geht man mit den Verformungen des Materials um? Und können aus einem derart rustikalen Material überhaupt filigrane Strukturen entstehen?



Lehm ist nahezu endlos und ohne Qualitätsverlust wiederverwendbar



Prof. Dr.-Ing. Ulrike Fischer und Gaston Glatz, M. Sc. forschen derzeit an der htw saar an zukunftsfähigen Konzepten für die digitale Produktion mit Lehm. Der digitale Lehmdruck könnte den Lehmbau wieder niederschwellig in Anwendung bringen

2. Lehm – ein uralter Werkstoff mit neuen Qualitäten

Die Grundlage basiert auf der langjährigen Auseinandersetzung mit den regionalen Dimensionen der Architektur. In einer Welt globaler Warenströme und weitreichender Stofftransporte stellt sich zunehmend die Frage nach der Regionalität von Ressourcen. Hier kommt gerade dem Lehm als Material eine besondere Schlüsselrolle zu, denn er ist nahezu weltweit vorkommend und kann somit fast an jedem Ort der Welt als regionaler Baustoff angesehen werden. Die Transportwege sind zumeist kurz und in der Regel fällt Lehm bei Baumaßnahmen sogar als Abraummaterial an, welches abtransportiert und deponiert werden muss. Auch das Saarland verfügt über umfangreiche Vorkommen und so beziehen die Forschenden auch Probenmaterial direkt aus der Region.

Obwohl die historischen Lehmbauweisen bemerkenswerte Ergebnisse hervorbrachten, führte die Vorreiterrolle der sogenannten Industriebaustoffe in den vergangenen Jahrzehnten und insbesondere seit der Nachkriegszeit zur allmählichen Verdrängung des mitunter aufwendigen traditionellen Lehmbaus. Dabei besitzt der Baustoff ein immenses Potenzial, denn er ist natürlich vorkommend und kann mit wenig Aufwand und geringem Energieeinsatz abgebaut werden. Strukturen aus Lehm sind nicht nur reparierbar; das Material ist zudem enorm recyclingfähig und steht in rauen Mengen zur Verfügung. Anders als Zement, der beim Abbinden eine chemische Reaktion eingeht oder Ziegel, dessen Struktur sich beim Brennen thermisch verändert, bleibt der luftgetrocknete Lehm stets rückführbar und somit kreislauffähig. Wird ein Lehmbauteil nicht mehr gebraucht, kann es einfach zerkleinert, angefeuchtet und ohne Qualitätsverlust erneut verarbeitet werden. Auch Bruch und Produktionsüberstände sind jederzeit weiterverwendbar. Am Ende des Nutzungszklus können die Erdmassen in den Boden zurückgeführt werden.

Im eingebauten Zustand wirkt sich das Material positiv auf das Raumklima aus: Lehm reguliert durch Aufnahme und zeitversetzte Abgabe von Wasserdampf die Luftfeuchte. Massige Lehmteile haben zudem eine gute Schalldämmwirkung und wirken ausgleichend auf die Raumtemperatur. Da in naturbelassenem Lehm keine Schadstoffe vorhanden sind, belasten Lehme den Innenraum nicht und sind wohngesunde Alternativen zu hochentwickelten Industriebaustoffen.

3. Digitale Produktion

Die Zurückdrängung des Lehms als Baumaterial ist nicht zuletzt das Resultat hoher Baukosten durch die arbeitsaufwendige und somit kostenintensive Verarbeitung des Materials in den traditionellen, handwerklichen Verfahren. Diesem Umstand wollen die Forschenden an der htw saar begegnen: Durch den Einsatz digitaler Werkzeuge und automatisierter Fertigungsverfahren lassen sich Lehmstrukturen neu denken und die natürlichen Qualitäten effizient und technisch präzise einsetzen.

Die additive Fertigung hat längst Einzug in verschiedene Branchen gehalten und auch im Bauwesen kommt diese Technologie vereinzelt schon zum Einsatz. Digitale Prozesse können unser Bauen grundlegend verändern: Bauteile und -elemente können digital vorgeplant und somit ganz individuell auf den Einsatzzweck abgestimmt werden. Material kann sehr effizient und präzise an den Stellen eingesetzt werden, wo es funktional benötigt wird, und auch individuelle Formen sind dank parametrisierbarer Prozesse nicht mehr länger durch Schalungen oder maschinelle Standardprozesse begrenzt.

Das Verfahren zum Druck pastöser Massen ist eine Spezialform des 3D-Drucks, welche erst seit wenigen Jahren am Markt verfügbar ist und primär für den Einsatz von Materialien wie Ton, Steinzeug oder Keramik entwickelt wurde. Anders als bei herkömmlichen Kunststoffdrucken wird hier keine erhitzte Schmelze verwendet, sondern ein viskoser Baustoff bei Raumtemperatur extrudiert. Die erzeugten Objekte werden im Regelfall anschließend im Ofen gebrannt.

Aufbauend auf dieser Technologie wurde untersucht, wie Strukturen so konzipiert werden können, dass eine Trocknung an der Luft möglich wird und man auf den anschließenden Brennvorgang verzichten kann. Dies bedeutet nicht nur eine enorme Energieersparnis, sondern ist auch Grundvoraussetzung für die qualitätsneutrale Wiederverwendbarkeit der verarbeiteten Lehme.

Durch die digitale Produktion eröffnen sich neue Spielräume mit immensen gestalterischen Möglichkeiten. Komplexe Geometrien sind ebenso einfach möglich zu produzieren wie strukturierte Oberflächen oder spezialisierte Anschlussdetails. Digitale Werkzeuge wie parametrische Modellierung oder algorithmisches Design erweitern das Formenspektrum zusätzlich und machen so den Weg frei für eine neue Generation digitaler Lehm-Bau-Strukturen.



Oben: an der Schule für Architektur Saar entstehen filigrane, digital gefertigte Strukturen aus Lehm
Unten: ein Prototyp für einen Wandaufbau aus der Lehrveranstaltung LehmX

4. Lehm und digitale Produktion

Der 3D-Druck mit Lehm ist ein sensibles Wechselspiel zwischen Materialwissenschaft, Geometrieentwicklung und digitaler und maschineller Prozessoptimierung. Zu Beginn des Forschungsvorhabens galt es, passende Lehme ausfindig zu machen, denn die Zusammensetzung des Materials variiert je nach Quelle und Herkunft. Für die verschiedenen Lehme und Einsatzmöglichkeiten mussten zudem geeignete Rezepturen und Mischungsverhältnisse gefunden werden.

Im Laufe einer ausführlichen Forschungsreihe stellte sich insbesondere die Trocknung der Objekte als Hürde heraus: Da der Lehm seine Festigkeit durch das Heraustrocknen des Wassers erhält, verliert er im Laufe des Prozesses enorm an Masse. Eine Lehmmischung mit 30 % Wasseranteil verliert nach vollständiger Durchtrocknung ebenso viel an Masse. Die Folge sind zunächst schwer vorhersehbare Verformungen und Schwundrisse. Der Umgang mit diesen Effekten und die Vorbeugung unerwünschter Defekte der Druckobjekte wurden ein zentraler Teil der Entwicklungs- und Forschungsarbeit.

5. Forschungsfortschritte: vom Versuch zum Bauelement

Der Weg zur Umsetzung des Konzeptes verlief keinesfalls geradlinig und die ersten Versuche im Bereich des digitalen Lehmendrucks waren nicht besonders vielversprechend. Mit der Zeit gelang es jedoch, den Prozess gezielter zu steuern. Die Rezepturen wurden fortlaufend optimiert und so die Qualität der Druckergebnisse immer weiter verbessert. Die digitalen Parameter wurden mit jedem Testlauf weiterentwickelt, um den Prozess zunehmend besser beherrschen zu können. Die Standfestigkeit der erzeugten Objekte verbesserte sich und auch die Oberflächenqualität überzeugte mit jedem neuen Prototypen deutlich.

Das Ergebnis ist vielversprechend: filigrane und individuell gestaltbare Strukturen, welche sich ohne Nachbearbeitung an der Luft trocknen lassen. Dabei waren weder ein Brennofen noch chemische Zusätze noch eine manuelle Nachbearbeitung von Nöten; nur das Material, die entwickelten Geometrien und das zugehörige Prozesswissen.

Die Strukturen sind keinesfalls nur dekorativer Natur. Neben raumgliedernden Elementen für den Innenausbau sind ebenso temporäre Bauwerke wie Messestände oder Pavillons aus Lehm denkbar. Gedruckte, elementierte Bauteile können als freie Strukturen, Fassaden- und Wandbekleidungen oder sogar als komplexe Bauelemente mit verschiedenartigen Funktionsbereichen konfiguriert werden.

Jedes Objekt kann individuell geplant und digital vorgefertigt werden, ohne dass es weiterer Werkzeuge oder Formteile bedarf. Grundlage hierfür ist das sogenannte parametrische Design, ein Gestaltungsansatz, bei dem Geometrien nicht händisch gezeichnet, sondern über veränderbare Parameter (z. B. Länge, Durchmesser, Anzahl usw.) definiert werden. Mit wenigen Klicks entstehen so zahlreiche, mitunter vollkommen neue Varianten. Neben der gestalterischen Freiheit entstehen praktische Vorteile: Die Elemente können exakt an räumliche Vorgaben, klimatische Bedingungen oder gestalterische Vorlieben angepasst werden.

Der Maßstab ist derzeit noch nicht im industriellen Bereich angekommen und die Technik ist aktuell noch nicht massentauglich, die Anwendbarkeit wächst jedoch mit jedem Prototyp. Die Entwicklungsarbeit ist ein bedeutender Schritt hin zu einer zukunftsfähigen Art des Bauens, die ressourcenschonend, digital und naturverbunden ist. Erste Kontakte zu mittelständischen Unternehmen der Baustoffindustrie bestehen bereits, für weitere Anknüpfungspunkte sind die Forschenden aber offen.

Frau Fischer und Herr Glatz brachten ihre Erkenntnisse auch in die Hochschullehre an der htw saar mit ein. In dem sehr erfolgreichen Wahlpflichtfach „LehmX“ im vergangenen Wintersemester erarbeiteten sie zusammen mit Masterstudierenden des Fachbereichs Architektur weitere Konzepte für experimentelle Lehmstrukturen auf Grundlage ihrer bereits erlangten Forschungsergebnisse.

6. Ausblick

Die Forschung zeigt eindrucksvoll: Gedruckte Lehmstrukturen in der Architektur sind machbar und dabei weit mehr als ein faszinierendes Experiment. Jenseits einer Laborumgebung eröffnen sich zahlreiche reale Anwendungsfelder. Die Verbindung des Materials Lehm mit der digitalen Produktion bietet viele, gegenwärtig hochrelevante Vorteile: Er ist formflexibel, lokal verfügbar, kreislauffähig und einfach zu verarbeiten.

Die Verbindung von jahrtausendealtem Materialwissen und hochaktuellen Fertigungstechnologien beweist, dass Nachhaltigkeit nicht zwangsläufig Verzicht bedeuten muss, sondern auch innovative, ästhetische und zukunftsweisende Dimensionen haben kann.

Ob gedruckte Lehmfassaden eines Tages die Fassaden unserer Städte zieren werden, bleibt abzuwarten. Der Weg in eine Zukunft des Bauens beginnt aber womöglich auch mit einem digitalen Computermodell, einer Extruderdüse und einigen Brocken lehmiger Erde. ■

Schulsozialarbeit – ein föderaler „Flickenteppich“?



Erste Einblicke in eine bundesweite Studie zur Schulsozialarbeit

TEXT: Nprof. Dr. Sebastian Rahn; Lars Bieringer, M. A.

Motivation einer bundesweiten Studie zur Schulsozialarbeit

Schulsozialarbeit hat sich in den letzten Jahrzehnten als festes sozialpädagogisches Angebot an Schulen etabliert. Schulsozialarbeiter:innen begleiten Schüler:innen in belastenden Lebenslagen, arbeiten mit Eltern und Lehrkräften zusammen, vermitteln bei Konflikten und tragen dazu bei, mehr Chancengleichheit im Bildungssystem zu ermöglichen. Seit 2021 ist die Schulsozialarbeit auch rechtlich auf Bundesebene im § 13a SGB VIII verankert. Vereinzelt verfügbare länderspezifische Daten (KVJS 2022) sowie Expertenschätzungen (Zankl 2017) weisen zudem deutlich auf ein kontinuierliches Wachstum des Arbeitsfelds in den letzten Jahrzehnten hin. Dieser Ausbau der Schulsozialarbeit steht im Kontext eines generellen Bedeutungszuwachses der Schule als zentralem Ort der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (Stichwort „Scholarisierung“), an dem neben Lehrer:innen zunehmend auch andere (sozial-)pädagogische Fachkräfte tätig sind (Stichwort „Multiprofessionelle Teams“).

Trotz ihrer gewachsenen Bedeutung fehlen bislang belastbare, bundesweit vergleichbare Daten zur Schulsozialarbeit in Deutschland. Ein wesentlicher Grund hierfür ist der föderale „Flickenteppich“ der Schulsozialarbeit mit länderspezifisch unterschiedlichen Förderprogrammen, gesetzlichen Grundlagen, Zuständigkeiten und Berufsbezeichnungen. So ist die Schulsozialarbeit beispielsweise in einigen Bundesländern schwerpunktmäßig bei (freien und öffentlichen) Jugendhilfeträgern angesiedelt (z. B. in Baden-Württemberg), in anderen Bundesländern hingegen vorrangig bei schulischen Trägern (z. B. in Niedersachsen). Diese Unterschiede erschweren nicht nur eine übergeordnete Perspektive auf Schulsozialarbeit in Deutschland, sondern sie beeinflussen auch die Arbeitsbedingungen und -schwerpunkte der Fachkräfte maßgeblich. Eine bundesweite Forschung zu den Rahmenbedingungen und der beruflichen Praxis in der Schulsozialarbeit ist daher von großer Bedeutung, um die Entwicklung einheitlicher Qualitätsstandards zu befördern und politischen Entscheidungsträger:innen sowie Trägerverantwortlichen fundiertes Orientierungswissen zur Verfügung zu stellen.

An dieser Stelle setzt das Projekt „Schulsozialarbeit im bundesweiten Vergleich“ (SibV) an. Es untersucht, (1) wie die Strukturen der Schulsozialarbeit in Deutschland ausgestaltet sind, (2) wie sich die Rahmenbedingungen auf die berufliche Praxis der Fachkräfte auswirken und (3) welche Strukturen eine professionelle Ausgestaltung der Schulsozialarbeit befördern. Um diesen Fragen nachzugehen, wurde von März bis Mai 2025 eine bundesweite Befragung von Schulsozialarbeiter:innen durchgeführt.

Der Weg zu einer bundesweiten Fachkräftebefragung

Um ein solches länderübergreifendes Vorhaben zu realisieren, wurde zunächst das Vorgängerprojekt „Schulsozialarbeit als professionelle Organisation“ (SapO) aus Mitteln der internen Forschungsförderung der htw saar im Jahr 2024 durchgeführt. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein bundesweit einheitliches Erhebungsinstrument entwickelt, mit über 150 Fachkräften im Saarland erprobt, ausgewertet und in Abstimmung mit relevanten Akteur:innen aus dem Feld der Schulsozialarbeit (z. B. Bundesnetzwerk Schulsozialarbeit, Wissenschaftler:innen) für den bundesweiten Einsatz überarbeitet.

Parallel hierzu wurden mittels einer Abfrage bei Fachnetzwerken und Steuerungsakteuren umfangreiche Informationen zu Trägerstrukturen, Zuständigkeiten und Finanzierungsformen der Schulsozialarbeit im föderalen System gesammelt (Strukturanalyse). In einem intensiven Abstimmungsprozess gelang es zudem, in 13 von 16 Bundesländern die Grundlage für eine systematische Datenerhebung zu schaffen.¹ Dank der Förderung durch die Robert Bosch Stiftung und die Max-Traeger-Stiftung der GEW konnte schließlich die Finanzierung des Hauptprojekts SibV gesichert werden.

1. In den Bundesländern Berlin, Hamburg und Rheinland-Pfalz wurde keine systematische Datenerhebung durchgeführt.

Aufbauend auf diesen Vorarbeiten wurde vom 24. März bis zum 16. Mai 2025 eine bundesweite Online-Erhebung unter Fachkräften der Schulsozialarbeit durchgeführt. Insgesamt 5.070 Fachkräfte gaben in dieser Erhebung Einblick in ihren Berufsalltag und beantworteten Fragen zu ihren Aufgabenprofilen in der Schulsozialarbeit, den Rahmenbedingungen ihrer Tätigkeit, den Kooperationsstrukturen an der Schule sowie zu ihren professionellen Handlungsspielräumen.

Ein erster Blick in die Daten – Erkenntnisse auf Bundesebene und im Saarland

Aus der Beschreibung des Rücklaufs (vgl. Abb. 1) wird deutlich, dass das Arbeitsfeld der Schulsozialarbeit – wie andere Felder der Sozialen Arbeit auch – stark weiblich geprägt ist. Darüber hinaus zeigt sich der bereits angesprochene „Flickenteppich“ bereits auf der Ebene der Berufsbezeichnungen. Zwar arbeiten etwa zwei Drittel der Befragten als „Schulsozialarbeiter:innen“, es gibt jedoch darüber hinaus eine Vielzahl an Stellenprofilen, die oftmals an landesspezifische Förderprogramme gekoppelt sind. Diese Vielfalt spiegelt sich auch auf der Ebene der Anstellungsträger wider. Um nur die vier häufigsten Modelle zu nennen: 37,6 % der Fachkräfte sind bei freien Trägern, 18,0 % bei öffentlichen Jugendhilfeträgern, 22,3 % beim jeweiligen Kultusministerium und 17,4 % bei einem Schulträger unterhalb der Landesebene tätig.

Die ersten Analysen zu den bundesweiten Rahmenbedingungen der Schulsozialarbeit zeigen zum einen positive Befunde (vgl. Abb. 2): So deuten der hohe Anteil an Fachkräften mit eigenem Büro in der Schule sowie die

vielen unbefristeten Arbeitsverhältnisse darauf hin, dass sich das Arbeitsfeld an vielen Schulstandorten als fester Bestandteil etabliert hat. Dafür spricht auch, dass etwa drei Viertel der Fachkräfte die Zusammenarbeit mit den Lehrkräften – eines der prominentesten Themen im Fachdiskurs (Speck 2022) – als eine Begegnung auf „Augenhöhe“ wahrnehmen. Zum anderen werden aber auch Entwicklungsbedarfe sichtbar, die erstens auf konzeptioneller Ebene liegen. So gibt es beispielsweise nur bei jeweils etwa der Hälfte der befragten Fachkräfte feste Strukturen zur Zusammenarbeit im multiprofessionellen Team oder standortspezifische Konzeptionen für die Schulsozialarbeit. Zweitens deutet sich ein erhöhtes Belastungserleben der Fachkräfte darin an, dass etwa vier von zehn Fachkräften im letzten Jahr darüber nachgedacht haben, ihre Tätigkeit im Arbeitsfeld zu beenden.

Den beruflichen Alltag der Schulsozialarbeit prägen Einzelfalltätigkeiten (sehr oft/oft: 95,7 %) und konfliktbezogene Tätigkeiten (sehr oft/oft: 82,3 %) sowie Dokumentations-tätigkeiten (sehr oft/oft: 83,7 %). Darüber hinaus wurden die Fachkräfte zu den Themen befragt, zu denen sie im vergangenen Jahr Projekte angeboten haben (vgl. Abb. 3). Hier zeigt sich ein Schwerpunkt auf dem Thema „Soziales Miteinander“ (z. B. Sozialkompetenztrainings, Klassengemeinschaft), das schulartübergreifend vermutlich eine hohe Bedeutung hat. Andere Projektthemen stehen dagegen bisher nur selten (oder nur an einzelnen Schulformen) im Fokus der Schulsozialarbeit, wie etwa „Inklusion“ oder „Nachhaltige Entwicklung“.

Zuletzt werfen wir noch einen kurzen Blick auf die Schulsozialarbeit im Saarland (n = 173–179): Hinsichtlich der oben genannten „Entwicklungsbedarfe“ fällt die Ein-

Beschreibung des Rücklaufs	
Geschlecht	Weibliche Fachkräfte bilden mit 80,1 % die deutliche Mehrheit.
Alter	Knapp zwei Drittel der Befragten sind zwischen 30 und 49 Jahre alt.
Schulform	Fachkräfte an Grundschulen und Sekundarschulen (ohne Gymnasium) sind mit jeweils etwa 32 % am häufigsten vertreten.
Berufsbezeichnung	68,5 % sind als Schulsozialarbeiter:innen tätig. Weitere Berufsbezeichnungen sind z. B. „Jugendsozialarbeit an Schule“, „Soziale Arbeit in schulischer Verantwortung“ sowie „Unterrichtsbegleitende Unterstützung durch sozialpädagogische Fachkräfte“.

Abb. 1: Beschreibung des Rücklaufs (n = 4.702–5.070)

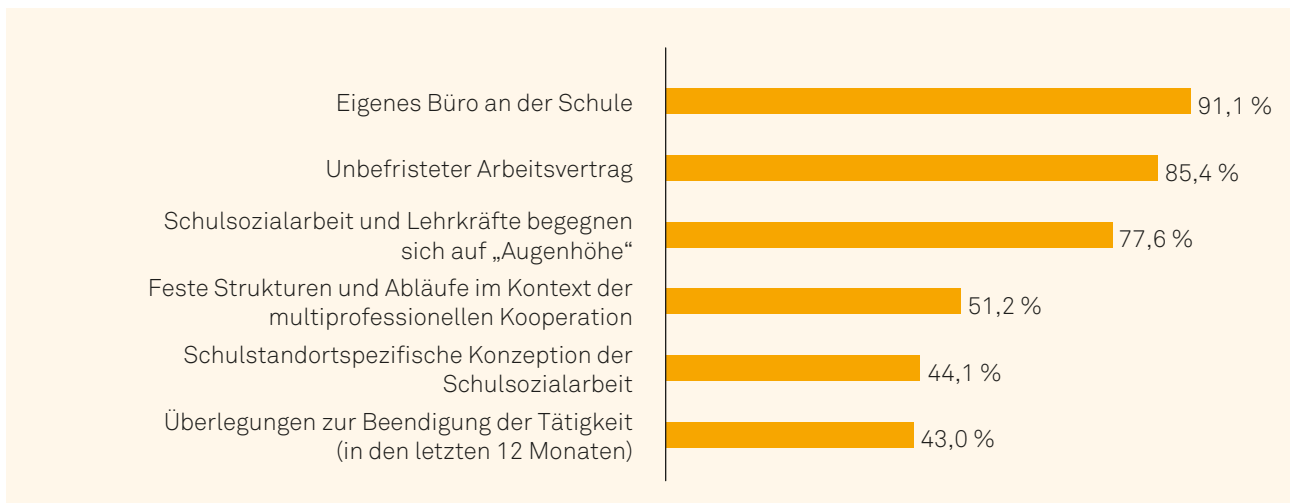


Abb. 2: Rahmenbedingungen der Schulsozialarbeit (n = 4.884–5.059; Angaben in Prozent an allen n)

Bei den Aussagen „Feste Strukturen und Abläufe im Kontext der multiprofessionellen Kooperation“ und „Schulsozialarbeit und Lehrkräfte begegnen sich auf Augenhöhe“ konnten die Fachkräfte auf einer fünfstufigen Skala antworten. Der Prozentwert in Abb. 2 stellt die summierte prozentuale Häufigkeit der Antworten „Trifft voll und ganz zu“ und „Trifft eher zu“ dar.

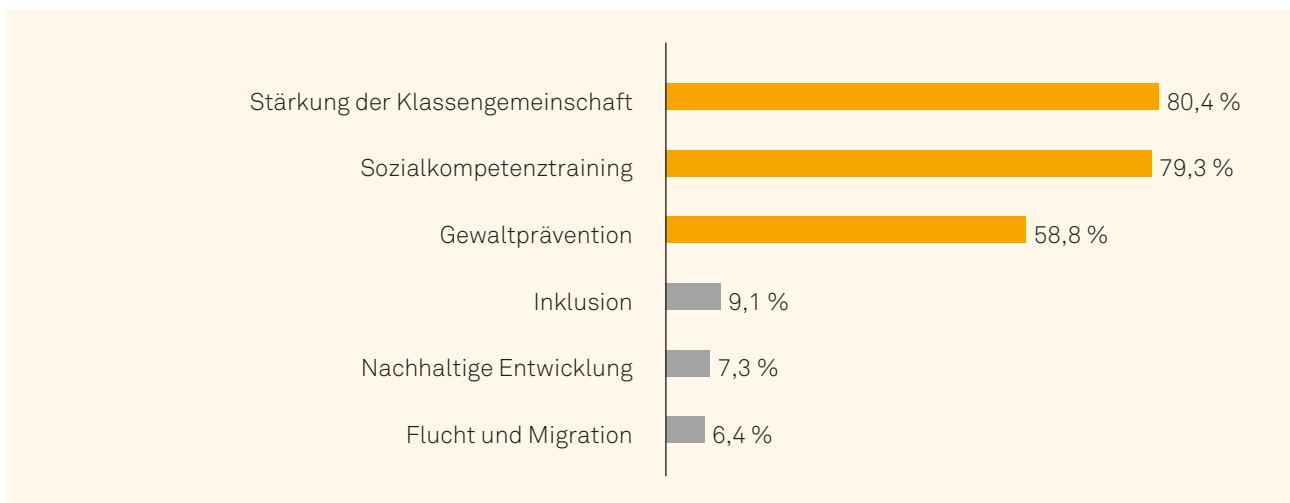


Abb. 3: Projektthemen der Fachkräfte (n = 4.754; Angaben in Prozent an allen n)

Die Fachkräfte wurden gefragt, zu welchen Themen sie in den vergangenen 12 Monaten Projekte durchgeführt oder organisiert haben. 14 Themen standen zur Auswahl. Dargestellt sind die drei am häufigsten und die drei am seltensten genannten Themen.

schätzung für das Saarland teilweise etwas positiver aus. So haben lediglich 35,2 % der Fachkräfte in den letzten 12 Monaten über einen Stellenwechsel nachgedacht, während immerhin 55,8 % von festen Strukturen für die multiprofessionelle Kooperation an ihrer Schule berichten.

Gleichzeitig verfügen allerdings nur 23,7 % der Schulsozialarbeiter:innen im Saarland über eine schulstandortspezifische Konzeption und lediglich 75,4 % haben ein eigenes Büro an der Schule. Beides könnte damit zusammenhängen, dass der Anteil der Fachkräfte, die an

mehr als einer Schule tätig sind, im Saarland mit 41,9 % deutlich über dem bundesweiten Wert von 12,8 % liegt. Dieser hohe Wert ist wiederum auf eine flächendeckende Etablierung von Schulsozialarbeit an allgemeinbildenden Schulen im Saarland zurückzuführen (MBK 2023). Mit diesem Ansatz sowie der Verankerung der Schulsozialarbeit als Regelleistung des Landes im Schulordnungsgesetz und der Sicherung von Mitbestimmungsrechten im Schulmitbestimmungsgesetz sticht das Saarland im bundesweiten Vergleich hervor.



Lediglich 75,4 % der Fachkräfte im Saarland haben ein eigenes Büro an der Schule

Wissenstransfer und Folgeprojekte – Ausblick auf den weiteren Prozess

Die hier vorgestellten Befunde bieten einen ersten Einblick in die Daten und markieren zugleich lediglich den Beginn unserer Analysen. Mit der im Projekt durchgeführten Befragung liegen erstmals bundesweit vergleichbare empirische Daten vor, auf deren Basis die Schulsozialarbeit wissensbasiert und professionell weiterentwickelt werden kann. Der erfreulich hohe Rücklauf von über 5.000 Fragebögen ermöglicht detaillierte Vergleiche entlang verschiedener Dimensionen und zwischen den Bundesländern.

Die Ergebnisse dieser Auswertungen werden Anfang 2026 im Rahmen eines Fachforums in Berlin im Dialog mit Vertreter:innen aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Praxis vorgestellt. Darüber hinaus stehen die Projektverantwortlichen gegenwärtig im Austausch mit unterschiedlichen Kooperationspartnern, um aufbauend auf der bundesweiten Fachkräftebefragung zukünftig weitere Forschungsprojekte zur Schulsozialarbeit zu realisieren und den Forschungsschwerpunkt „Jugendhilfe und Schule“ an der htw saar weiter auszubauen. ■

Quellenverzeichnis

Kommunalverband für Jugend und Soziales (KVJS) 2022: Förderung der Jugendsozialarbeit an öffentlichen Schulen. Schulsozialarbeit im Schuljahr 2020/2021. Stuttgart.

Ministerium für Bildung und Kultur Saarland (MBK) 2023: Schulsozialarbeit im Saarland. <https://www.saarland.de/mbk/DE/schwerpunktthemen/multiprofessionalitaet/schulsozialarbeit>, abgerufen am 03.07.2025.

Speck, K., 2022: Schulsozialarbeit – Eine Einführung. 5. Auflage. München.

Zankl, P., 2017: Die Strukturen der Schulsozialarbeit in Deutschland. Forschungsstand und Entwicklungstendenzen. München.

PROJEKT

Schulsozialarbeit im bundesweiten Vergleich (SibV)

PROJEKTLAUFZEIT

Januar 2025 – Juli 2026

PROJEKTPARTNER

Bundesnetzwerk Schulsozialarbeit

ANSPRECHPERSONEN

Nprof. Dr. Sebastian Rahn

Lars Bieringer, M. A.

htw saar

Goebenstraße 40

66117 Saarbrücken

T +49 (0)681/5867-678

sibv@htwsaar.de

ZUWENDUNGSGEBER

- Robert Bosch Stiftung
- Max-Traeger-Stiftung



Sebastian Rahn und Lars Bieringer



Überlegungen zum Erhalt von 5.000 Jobs im Saarland



**Text: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Griebisch,
Prof. Dr. Andy Junker**

Die altersbedingte Unternehmensnachfolge in Deutschland ist gefährdet [1]. Mit einem Anteil von ca. 39 % über 60-jähriger Geschäftsführer warnt das KfW-Research [2] vor „massiven Lücken in den Führungsetagen mittelständischer Unternehmen“.

Bereits im Jahr 2021 hat das IfM Bonn prognostiziert, dass bis 2026 im Saarland 2.100 übernahmewürdige¹ Unternehmen zur Nachfolge anstehen [3]. Wenn auf Grundlage dieser Annahmen und dem Mittelstandsbericht 2022 [4] eine Hochrechnung für das Saarland erstellt wird, ergibt sich ein Verlust von bis zu 5.000 Arbeitsplätzen².

Diese Zahl ist ca. halb so groß wie die Anzahl gefährdeter Arbeitsplätze bei der SHS (Stahl-Holding-Saar), bei der Bund und Land für die Umstellung auf „grünen Stahl“ [5] einen hohen Milliardenbetrag investieren. Mit 90 Mio. Euro will das Saarland Unternehmen aus der Krise zu helfen [6]; „Unternehmensnachfolge“ wird aber nicht thematisiert. Für Startup-Förderungen zum Aufbau neuer Arbeitsplätze setzt das Saarland 40 Mio. Euro ein [7] und – zuletzt – nochmals 22,5 Mio. Euro für eine überregionale Startup-Förderung [8].

Die Priorisierung von Start-ups gegenüber der Unternehmensnachfolge wird von der Bundesregierung so vorgegeben, die im Koalitionsvertrag von 4/2025 [9] umfassende Maßnahmen für Start-ups beschrieben hat, nicht jedoch für die Nachfolge. Dabei haben diese im Gegensatz zu Neugründungen den Vorteil bestehender Strukturen, Netzwerke und Umsätze sowie ein deutlich geringeres Ausfallrisiko: 50 % der Start-ups scheitern innerhalb von sieben Jahren [10, 11]. Bei Nachfolgen ist die Bestandswahrscheinlichkeit höher, sofern ein Abschluss erst zum Tragen kommt, wenn ein beidseitig tragbarer Unternehmenswert ermittelt wurde.

1. Als übernahmewürdig gilt ein Unternehmen, wenn die zu erwartenden Gewinne mindestens so hoch sind wie Einkünfte aus einer abhängigen Beschäftigung plus Erträge aus einer alternativen Kapitalanlage
2. Der Mittelstandsbericht aus dem Jahr 2022 weist 54,5 % bzw. 284.762 Beschäftigte in KMU aus. Gem. IfM stehen 5,7 % bzw. 2.100 Unternehmen von 36.837 Unternehmen im Saarland bis 2026 zur Übernahme an. Wird 284.762 mit 5,7 % multipliziert, ergibt sich die Zahl von 16.233 Personen, die von einer Übernahme betroffen sind bzw. ca. 5.000 Personen, wenn gem. KfW-Bericht bei 30 % der Unternehmen keine Übernahme erfolgt.

Motivation und Hintergrund

Während die Zahl übergabebereiter Unternehmer gestiegen ist, ist die Gruppe potenzieller Nachfolger stark geschrumpft und hat sich ins Gegenteil verkehrt [12] (vgl. Abb. 1). Hauptursachen sind der demografisch bedingte Rückgang geburtenstarker Jahrgänge und der Mangel an Nachfolgern in strukturschwachen, ländlich-handwerklich geprägten Regionen [2, 13], verstärkt durch die wachsende Präferenz junger Fachkräfte für sichere Anstellungen.

Umso problematischer ist dann, wenn potenzieller Nachfolger und Übergeber sich gefunden haben und trotz beidseitiger Bereitschaft die Verhandlungen scheitern [12, 14], was gem. KfW-Nachfolgemonitor 2022 sehr viele unterschiedliche Ursachen hat – maßgeblich aber die Einigung über den Kaufpreis (37 %) oder die zu starke emotionale Bindung des Seniorunternehmers (29 %), aber auch Uneinigkeit über Führungsfragen [15]. Diese Aspekte, die Notwendigkeit von Kommunikation und einem symmetrischen Informationsaustausch [2] sowie die Erkenntnisse der ersten Studie [16] und eigener Analysen [17] führten zu drei Hypothesen (Forschungsfragen):

1. Wirkt sich eine erweiterte Befragtengruppe, bestehend aus aktuellen und zukünftigen Übergebern und Übernehmern sowie beratenden Dritten, auf die Analyse bestehender und neuer Problemfelder positiv aus?
2. Tragen unterschiedliche Haltungen und Selbstverständnisse der Beteiligten zum Scheitern oder zur Verzögerung von Nachfolgeprozessen bei?
3. Inwiefern führen Informations-, Einfluss- oder Ressourcenasymmetrien zu einem erhöhten Risiko strategischer oder operativer Konflikte bzw. zum Scheitern der Nachfolge?

KMU-Studie 2024 – Auslegung und Durchführung

Die formelle Auslegung der KMU-Studie 2024 bediente sich dreier Quellen: Flick [18] für die qualitative Methodologie, Böhmert et al. [19] für die wissenschaftstheoretische Einbettung und Kaiser [20] für die Konstruktion des Fragebogens inkl. der Ratingskalen. 35 Einzelfragen wurden auf sieben Kapitel (= 7) verteilt: Personen- bzw. Unternehmensdaten (= 2), Nachfolgeprozess bzw. Übergabemodalitäten (= 2), Unternehmenswert (= 1) und Geschäftsmodell bzw. Verhalten im Geschäftsalltag (= 2). Nach einem Pretest wurde der Fragebogen als Online-Umfrage umgesetzt.

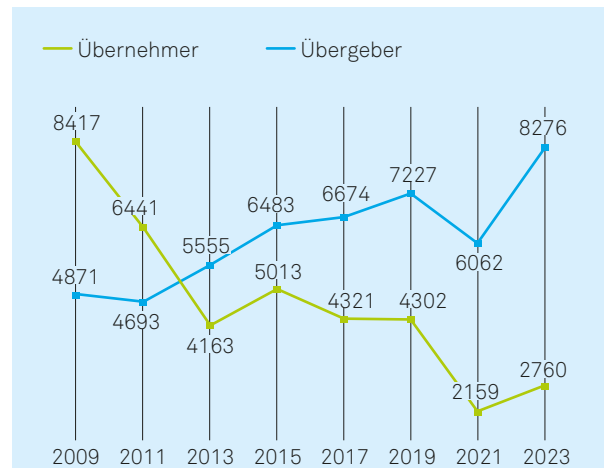


Abb. 1: Standen vor 15 Jahren im Verhältnis mehr potenzielle Übernehmer zur Verfügung (1,7:1), hat sich dieses umgekehrt (0,33:1). (in Anlehnung an DIHK [12])

Durchschnittsalter und Streuung (Std.Abw.)

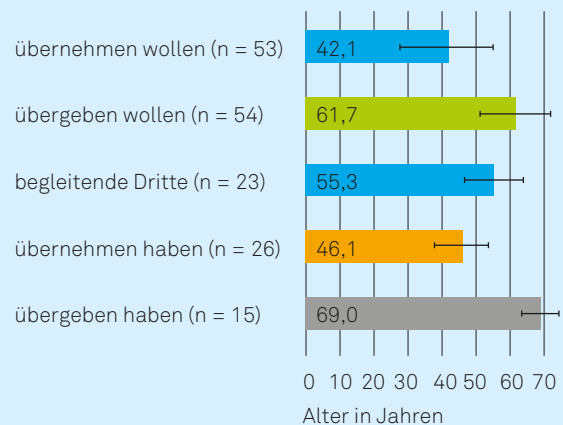


Abb. 2: Verteilung der Rückmeldungen auf die 5 Teilnehmergruppen, deren jeweiliges Durchschnittsalter und die altersbedingte Streuung (Quelle: eigene)

Mit Unterstützung des Wirtschaftsministeriums und Minister Jürgen Barke bewarb dieser am 30.9.2024 in einer Pressekonferenz [21–23] die Umfrage zur KMU-Studie, die bis 22.11.2025 online verfügbar war. HWK, IHK und htw saar stellten dazu rund 4.000 Adressen bereit. An der Befragung nahmen insgesamt 171 Personen (ca. 4,3 %) teil (siehe Abb. 2).

Ergebnisse / Hypothese 1 und 2³

Diese 171 Personen teilen sich auf in fünf Gruppen, wobei die beiden Gruppen „übernehmen wollen“ und „übergeben wollen“ im Hinblick auf den Erhalt von 5.000 Arbeitsplätzen die höchste Relevanz haben. Das durchschnittliche Alter der Senioren betrug 61,7 Jahre und ist um nahezu drei Jahre höher verglichen mit der ersten Studie von 2009 [16].

Abb. 3: Die Gesellschafter in den übergabebereiten Unternehmen sind zu 43 % Facharbeiter, was wiederum mit dem Anteil von Handwerksbetrieben korrespondiert, welcher ebenfalls 43 % beträgt (blaue Farbe). Bei potenziellen Übernehmenden fallen diese Anteile mit 21 % bzw. 23 % geringer aus (grüne Farbe).

Abb. 4: Die firmeninterne Nachfolge mit Familien- oder Firmenmitgliedern ist bei bereits vollzogenen Übergaben mit 56 % höher als bei bevorstehenden mit nur 40 % (DIHK-Durchschnitt = 50 %, [14]), was ein Indiz ist, dass die Generation der Kinder seltener für eine Nachfolge zur Verfügung steht. Zugleich bedeutet dies (rechter Diagrammteil), dass Fremdkapitalbedarf bei anstehenden Übergaben mit 60 % höher ausfällt als bei bereits erfolgten mit 30 %.

Abb. 5: Eine Alternative oder Ergänzung zur Bankfinanzierung kann die Nutzung von Fördermitteln darstellen. Lediglich 17 % der Befragten haben dieses Instrument in Betracht gezogen oder genutzt. Demgegenüber nannten 40 % bürokratische Hürden und 43 % unzureichende Informationen als Hemmnisse.

Vor diesem Hintergrund wurde gefragt, ob beratende Dritte in den Nachfolgeprozess einbezogen wurden oder werden: Steuerberater sind zu 75,8 % eingebunden, was angesichts einer oft langjährigen Vertrauensbeziehung wenig überrascht. Juristische Beratung durch Anwälte (40,7 %) wird vor allem zur vertraglichen Ausgestaltung herangezogen. Unerwartet gering ist hingegen die Einbindung von IHK (15,5 %), HWK (18,6 %) und Banken (23,7 %).

3. Eine umfassende Darstellung der Umfrageergebnisse der vom Wirtschaftsministerium (MWIDE) unterstützten Studie - inklusive einer Analyse der Daten und entsprechenden Handlungsempfehlungen - können abgerufen werden über die Homepage www.ifuws.de des Instituts für Unternehmenswertsteigerung, welches ein seit 2010 vom Wirtschaftsministerium des Saarlandes anerkanntes An-Institut der htw saar ist.

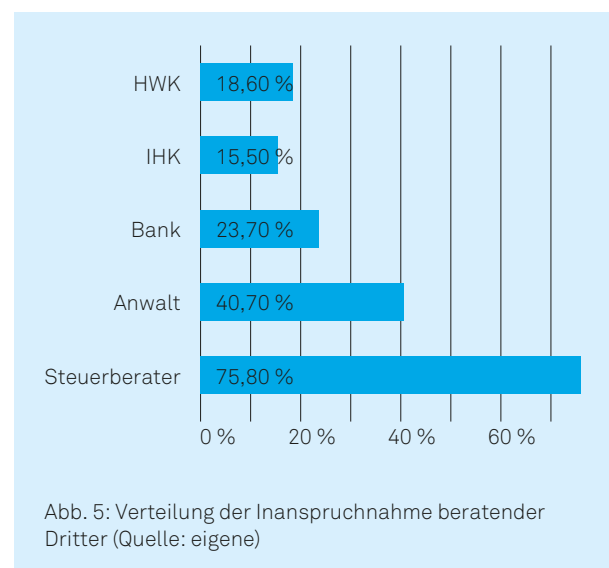
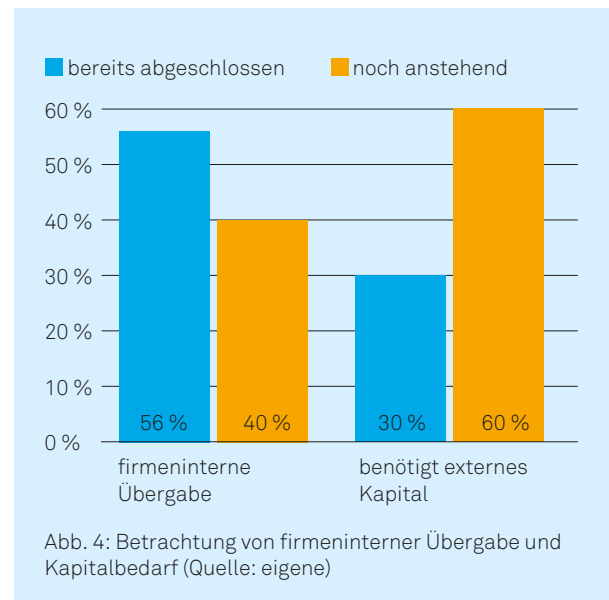
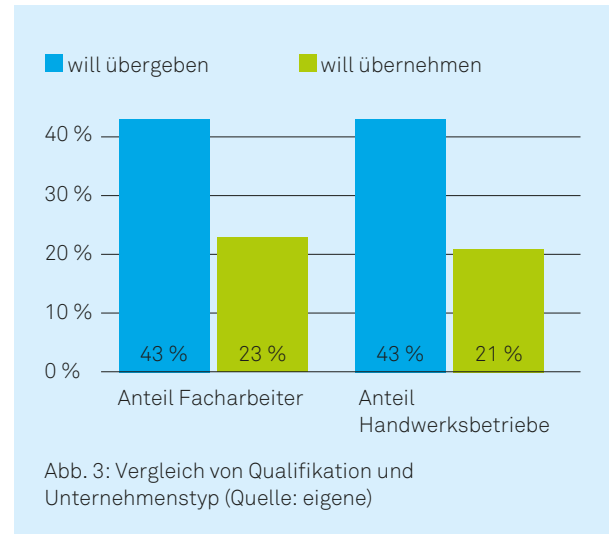


Abb. 6: Sichtweise aller Teilnehmer auf die verschiedenen Aspekte zur Ermittlung des Unternehmenswertes
(Quelle: eigene)

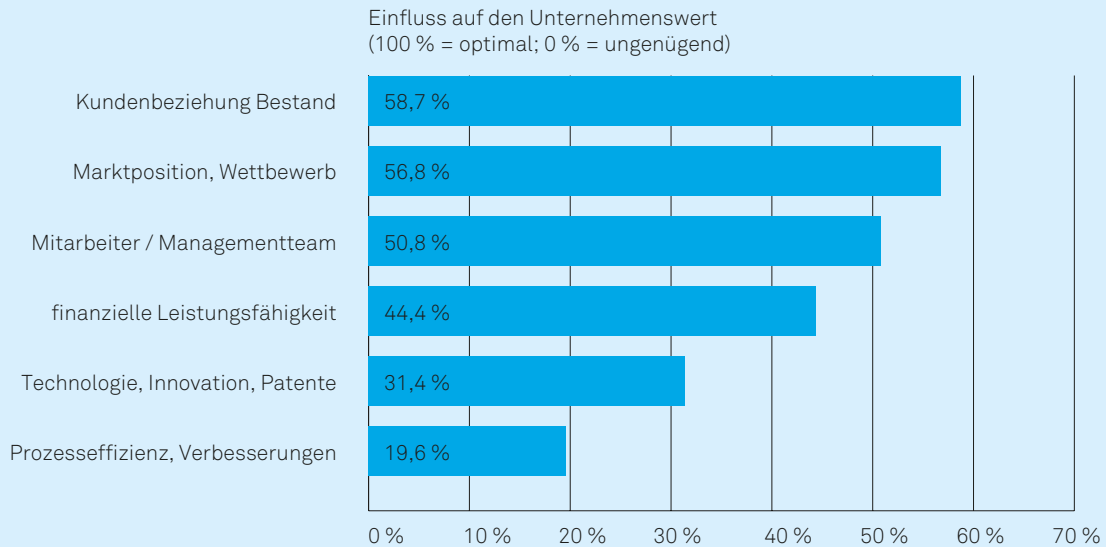


Abb. 6: Überrascht hat die Sicht der Teilnehmer auf die Ermittlung des Unternehmenswertes, welcher bei fast jedem Übergabeprozess zu heftigen Diskussionen führt. Kundenbeziehungen mit 58,7 % und Wettbewerbsfähigkeit mit 56,8 % werden von allen Beteiligten hoch bewertet. Die finanzielle Leistungsfähigkeit bewerten Seniorunternehmer mit 52,5 %, Übernehmer hingegen nur mit 37,8 %. Besonders überraschend ist die fehlende Sicht auf Prozessoptimierungen bzw. Effizienzsteigerungen. Der Mittelwert betrug 19,6 % – bei Seniorunternehmern sogar nur 16,2 %, was als Zeichen fehlender Bereitschaft zu Veränderung zu werten ist. Entsprechend verwundert auch nicht, wenn Kommentare lauten:

- „Firmengründer will Herrschaft behalten“,
- „... dass ältere Unternehmer mit enormen Vorbehalten agieren“ oder
- „Übernahmekandidaten weisen nur unzureichende unternehmerische Fähigkeiten auf“ und „der Firmengründer mehrere Übernahmewillige vertrieben hat“.

Wenngleich solche Aussagen angesichts des veränderten Verhältnisses zwischen Übergebern und Übernehmern erstaunen mögen, kommen sie nicht überraschend. Kapitel 7 des Fragenkatalogs widmete sich daher acht Fragen, die – angelehnt an den Big5-Test [24] – verschiedene Alltags-

situationen im Unternehmenskontext beleuchten. Ziel von Hypothese 2 ist es, gruppenspezifische Verhaltensmuster zu identifizieren, die zum Scheitern oder zur Verzögerung von Nachfolgeprozessen beitragen können. Die Fragen basieren auf dem Riemann-Thomann-Modell [25, 26]⁴ und ordnen die Antworten zwei Achsen mit je vier Orientierungen zu: „Stabilität–Wechsel“ (Umgang mit Veränderung) und „Nähe–Distanz“ (zwischenmenschlicher Umgang).

Abb. 7 zeigt am oberen Bildrand die Mittelwerte der einzelnen Gruppen (ohne beratende Dritte). Am unteren Bildrand wird das aus diesen Werten resultierende Profil exemplarisch für die beiden Gruppen dargestellt, bei denen die Übernahme noch nicht erfolgt ist: Seniorunternehmer pflegen mehr Distanz (38 %) und sind stabilitätsorientierter (56,2 %) als die potentiellen Übernehmer (Distanz=28,7 %; Stabilität=49,1 %). Ein Ergebnis, welches mit den Aussagen zu Abb. 6 bzgl. eines Verharrens ohne Veränderungen korreliert.

4. Das Riemann-Thomann-Modell ist als strukturierendes Raster zur Beschreibung typischer Handlungsmuster zu verstehen, um eine qualitativ fundierte Deutung beobachteter Konflikt- und Kommunikationsverläufe deuten zu können. Aber: Es ersetzt absolut nicht die psychologische Diagnostik.

Ergebnisse / Hypothese 3³

Die Auswertungen zu Kapitel 7 des Fragebogens, d. h. die Anwendung des Riemann-Thomann-Modells, muss im Kontext nachfolgender Kommentare hinterfragt werden:

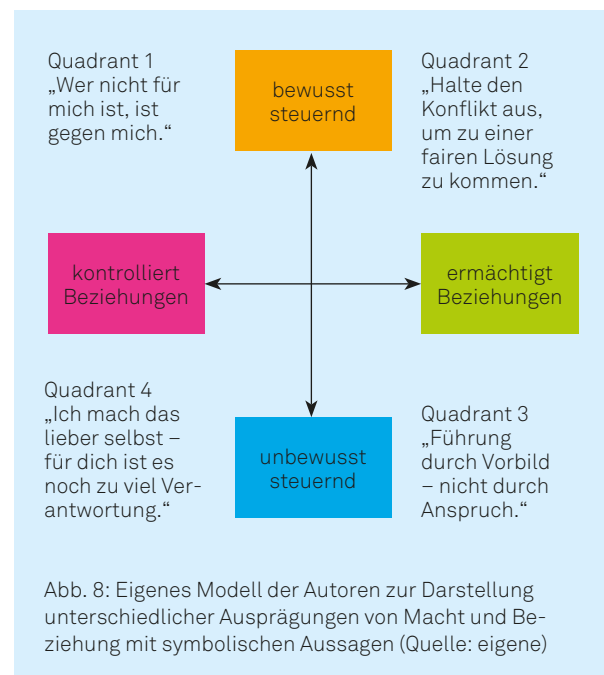
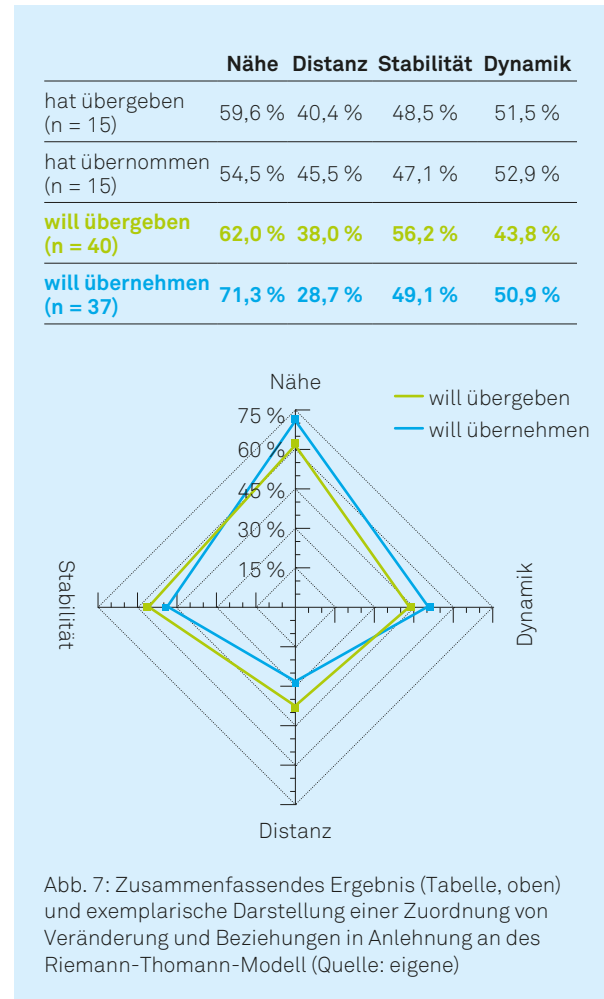
1. „... ob ältere Unternehmer und Banken überhaupt wollen, dass wir als junge Generation Verantwortung übernehmen.“
2. „Die Erwartungshaltung an die Mängellosigkeit des Unternehmens ist meistens zu hoch.“
3. „Die Übernahmekandidaten haben mangelnde Fachkompetenz, mangelnde Sozialkompetenz, mangelnde Leistungsbereitschaft und mangelnde Führungskompetenz – eine verlorene Generation.“
4. „Unser Unternehmen wurde aufgrund seiner Branche schlecht bewertet, obwohl wir in einer Nische hantieren.“

Die Kommentare 1.) bis 4.) werfen die Frage auf, ob das seit Jahren etablierte Harvard-Verhandlungsprinzip [27] – mit seinem Ziel von Win-Win-Ergebnissen – bei verhärteten und asymmetrischen Verhandlungssituationen noch zielführend ist. Wenn absehbar ist, dass Stärke eher zum Erfolg führt und die schwächere Seite lediglich auf ein nicht nachteiliges Ergebnis hoffen kann, sollten alternative Strategien zumindest geprüft oder sogar empfohlen werden [28–30].

Diese Überlegungen führen zu Hypothese 3, die sich mit den Auswirkungen von Informations-, Einfluss- und Ressourcenasymmetrien befasst. Aufbauend auf dem Riemann-Thomann-Modell entstand ein zweiachsiges Modell, das Machtsteuerung (vertikal) und Beziehungskontrolle (horizontal) gegenüberstellt (siehe Abb. 8). Zur Veranschaulichung sind den vier Quadranten symbolische Aussagen zugeordnet, die verdeutlichen, warum etwa Personen im ersten Quadranten weniger konsensorientiert agieren als jene im zweiten.

Entscheidend für das Verständnis von Abb. 8 ist das Verhalten unter ungleichen wirtschaftlichen Bedingungen, Machtverhältnissen oder Ressourcenzugängen. Sobald zur Sicherung oder Steigerung eigener Vorteile Machtstrategien, Kalkül oder Anreizsteuerung eingesetzt werden, sind Akteure aus dem dritten und vierten Quadranten benachteiligt, da für sie nicht Vorteilsnahme, sondern Kooperation im Vordergrund steht.

Demgegenüber besteht bei Vertretern des zweiten Quadranten keine Gefahr der Übervorteilung, da sie die Absichten und Handlungen von Personen aus dem ersten Quadranten nicht nur nachvollziehen und antizipieren, sondern auch die daraus resultierenden Konflikte aushalten können – ein Prinzip, das Schraner entwickelt, erfolgreich



angewendet und als Verhandlungsstrategie weitergegeben hat [31]. Vergleichbar zu Schraner argumentiert auch Voss [32], für den ebenfalls zu schnelles Handeln, d. h. die zu schnelle Suche nach einem Kompromiss, das Scheitern oder zumindest große Nachteile bedeuten kann.

Schlussfolgerungen

Die Auswertung der Daten zur KMU-Studie 2024 bestätigt weitgehend die Ergebnisse etablierter Institutionen wie IfM Bonn, KfW und DIHK. Abweichungen lassen sich auf unterschiedliche Grundgesamtheiten – etwa Deutschland vs. Saarland – zurückführen. Durch die erweiterte Befragungsbasis ist es aber gelungen, eine differenziertere Analyse gruppenspezifischer Problemfelder zu erreichen (vgl. Hypothese 1).

Kapitel 7 des Fragebogens zeigt (siehe Hypothese 2), dass bestimmte Handlungsmuster, die tief im Selbstverständnis verankert sind, unbewusst wirksam werden. Bei negativer Orientierung kann häufig durch Transparenz und konstruktive Kritik korrigierend eingegriffen werden. Deutlich problematischer sind Übergaben, bei denen Asymmetrien gezielt zur Vorteilsnahme genutzt werden (siehe Hypothese 3) – in besonderem Maß, wenn Dritte nicht neutral vermitteln, sondern strategisch parteiisch agieren, etwa als eskalierende Anwälte – vergleichbar dem Verhalten bei Scheidungsprozessen.

Angesichts derartiger risikobehafteter Konstellationen, der typischen Konflikte bei Kaufpreisfindung und Finanzierung, der emotionalen Bindung von Altgesellschaftern und unterschiedlicher Führungsverständnisse erscheint es zwingend, die Rolle neutraler Dritter institutionell zu verankern. Gefragt sind Vermittler mit operativer Nachfolgeerfahrung, die unabhängig agieren und nicht von parteilicher Vorteilsnahme profitieren, sondern vom erfolgreichen, nachhaltigen Abschluss.

Ein mögliches, institutionelles Modell bietet das erstmals 1984 in Stanford angewandte Konzept der Search Funds, wie dieses von Arar Han beschrieben wird [32]. Dabei unterstützen Kapitalpools Unternehmer bei Suche, Erwerb und Entwicklung mittelständischer Unternehmen in vier Phasen: Kapitalbeschaffung, Akquisition, operative Führung und Exit.

Unabhängig vom gewählten Modell ist entscheidend, dass beteiligte Institutionen interdisziplinär aufgestellt sind, soziale und ökonomische Interessen gleichermaßen berücksichtigen, über Führungskompetenz verfügen und eine einheitliche, transparente Kommunikation gegenüber allen Beteiligten gewährleisten.

Zusammenfassung und Ausblick

Auch wenn Übergeber, Übernehmer und beteiligte Dritte ein gemeinsames Ziel, nämlich die erfolgreiche Unternehmensübergabe, verfolgen, stellen die damit verbundenen Rahmenbedingungen erhebliche Herausforderungen für alle Beteiligten dar. Ein unkomplizierter Ablauf mag im Einzelfall gelingen, doch unterschiedliche Wertvorstellungen, Kaufpreisfragen, der zeitliche Verlauf der Übergabe sowie der Übergang von Rechten und Pflichten führen häufig zu Verzögerungen.

Daher ist der Einsatz neutraler, operativ erfahrener Fachkräfte ohne Eigeninteresse essenziell, um Nachfolgeprozesse bis zur Übergabe – und bei Bedarf darüber hinaus – professionell zu begleiten. Diese Begleitung kann im Vorfeld auch durch praxisorientierte, modular aufgebaute und zertifizierte Weiterbildungsmaßnahmen erfolgen, die nicht nur den Übergabeprozess erleichtern, sondern zugleich einen wichtigen Beitrag zur Sicherung gefährdeter Arbeitsplätze leisten – insbesondere im Saarland.

Die Politik sollte diese Aufgabe an eine professionelle, institutionell verankerte Einrichtung übertragen, die zunächst gefördert und mittelfristig eigenfinanziert arbeiten kann; denn der Erhalt von Unternehmen bedeutet den Erhalt von Arbeitsplätzen, regionaler Strukturen und mittelständischer Lieferketten.

Im Gegensatz zu Start-ups ist Unternehmensnachfolge zwar weniger medienwirksam, aber nachhaltiger – und im unmittelbaren Interesse der vielen tausend Beschäftigten, deren Arbeitsplätze auf dem Spiel stehen. Warum also nicht jene fördern, die mit unternehmerischem Engagement nicht neu gründen, sondern bestehende Strukturen erhalten, diese um innovative Produktideen oder Dienstleistungen erweitern und auf diese Weise zur Wettbewerbsfähigkeit der Region beitragen? ■

References

- [1] J. Griebisch, A. Junker, Alle Literaturquellen, Publikationen, Statistiken, Inhalte, Ergebnisse und Schlussfolgerungen beziehen sich auf den Stand 15. Juli 2025, Saarbrücken.
- [2] KfW-Nachfolge-Monitoring Mittelstand 2024, Jedes vierte Unternehmen denkt über Geschäftsaufgabe nach, Frankfurt/Main.
- [3] IfM - Institut für Mittelstandsforschung, Unternehmensnachfolgen in Deutschland 2022 bis 2026, Bonn, 2021.
- [4] Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie des Saarlandes, Mittelstandsbericht des Saarlandes 2022, Prognos AG, Saarbrücken.
- [5] B. Freytag, Saarländische Stahlindustrie investiert 3,5 Milliarden Euro in den grünen Umbau, Frankfurter Allgemeine Zeitung 2022, 2. Dezember 2022.
- [6] T. Sponticcia, 90 Millionen Euro für den Saar-Mittelstand, Saarbrücker Zeitung 2025, 3. Juli 2025.
- [7] J. Wingerstszahn, Saarland gibt 40 Mio. Euro für Existenzgründer aus, Saarbrücker Zeitung 2025, 19. Februar 2025.
- [8] Saarländischer Rundfunk SR1, Millionenförderung für saarländisches Startup-Projekt, 10. Juli 2025.
- [9] Deutscher Bundestag, Koalitionsvertrag CDU/CSU und SPD, 2025.
- [10] S. Braun, Überlebensrate der Unternehmen nach 1 bis 5 Jahren - Unternehmensgründung insgesamt, Bonn, 2022.
- [11] Global Entrepreneurship Monitor, GEM 2024/2025 Global Report: Entrepreneurship Reality Check.
- [12] E. Marc, DIHK-Report Unternehmensnachfolge 2024 (Juni 2024).
- [13] M. Schwartz, KfW-MittelstandsAtlas 2024, KfW-Bankengruppe (2024).
- [14] A. Eisenblätter, DIHK-Report Unternehmensnachfolge 2022 (August 2022).
- [15] M. Schwartz, Fokus Volkswirtschaft Nr. 424 – Nachfolgemonitoring – KfW Research, KfW-Research 2022.
- [16] A. Junker, J. Griebisch, Unternehmensnachfolge im Mittelstand: Problembereiche einer anstehenden Unternehmensnachfolge und Handlungsempfehlungen, Saarbrücken, 2010.
- [17] A. Junker, J. Griebisch, Unternehmensnachfolge und Unternehmenswertsteigerung, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2017.
- [18] U. Flick (Ed.), Handbuch qualitative Sozialforschung: Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen, Beltz Psychologie-Verl.-Union, Weinheim, 1995.
- [19] C. Böhmert, F. Abacioglu, Grundlagenbeitrag: Quantitative Befragungen, in: P. Niemann, V. van den Bogaert, R. Ziegler (Eds.), Evaluationsmethoden der Wissenschaftskommunikation, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2023, pp. 69–83.
- [20] R. Kaiser (Ed.), Qualitative Experteninterviews, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2021.
- [21] K. Fries, Gemeinsam die Unternehmensnachfolge sichern - Wirtschaftsministerium unterstützt Studie der htw saar: Viele Unternehmen im Saarland stehen in den nächsten Jahren vor einer Nachfolgeregelung, Saarbrücken, 2024.
- [22] Süddeutsche Zeitung, Saarland startet Studie zur Unternehmensnachfolge, Süddeutsche Zeitung (30. September 2024).
- [23] S. Marx, Unternehmensnachfolge: HTW-Studie zur Lage im Saarland: SR1 - aktueller Bericht von 30.9.2024, Saarländischer Rundfunk, 2024 (30. September 2024).
- [24] O.P. John (Ed.), Paradigm shift to the integrative big five trait taxonomy: History, measurement, and conceptual issues.
- [25] F. Riemann, Grundformen der Angst: Eine tiefenpsychologische Studie, Zweite Auflage der gebunden Ausgabe, E. Reinhardt, München, Basel, 1999.
- [26] N.H. Fleisch, C. Thomann, Das Quartett der Persönlichkeit: Das Riemann-Thomann-Modell in Beziehungen und Konflikten, zweite Auflage, Haupt Verlag, Bern, 2022.
- [27] R. Fisher, W. Ury, B.M. Patton, Das Harvard-Konzept: Die unschlagbare Methode für beste Verhandlungsergebnisse, twenty-fifth., überarb. Aufl., Campus-Verl., Frankfurt am Main, 2015.
- [28] K. Fousiani, Power Asymmetry, Negotiations and Conflict Management in Organizations, in: J. Fahed-Sreih (Ed.), Organizational Conflict - New Insights, IntechOpen, 2022.
- [29] L.L. Thompson, The mind and heart of the negotiator, second. ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2001.
- [30] A.D. Galinsky, M. Schweitzer, Friend and foe: When to cooperate, when to compete, and how to succeed at both, First edition, Crown Business, New York, 2015.
- [31] M. Schranner, Verhandeln im Grenzbereich: Strategien und Taktiken für schwierige Fälle, Econ, München, 2001.
- [32] C.A. Voss, T. Raz, Never split the difference: Negotiating as if your life depended on it, Published in paperback, Random House Business, London, 2017.
- [33] A. Han, Search Funds 2011: Selected. Observations, Stanford, CA, 2012.

A female scientist with curly brown hair tied back, wearing a white lab coat and blue nitrile gloves, is working in a modern laboratory. She is holding a test tube in her left hand and using a pipette in her right hand to transfer liquid into a round-bottom flask. The background is a bright, out-of-focus laboratory setting with white walls and ceiling lights.

**Innovativ.
Praxisnah.
Interdisziplinär.**



Promovieren mit Wirkung an der htw saar

TEXT: Dr. Christiane Petzold

Das Promotionsrecht für die htw saar eröffnet neue Perspektiven für Forschende, Promovierende und regionale Unternehmen. Mit dem neu eingeführten Promotionsrecht verbindet die htw saar praxisnahe Forschung mit akademischer Exzellenz – Promovierende profitieren von Vorhaben mit Praxisbezug und besten Karrieremöglichkeiten, Wissenschaftler*innen von erweiterten Forschungsspielräumen und Unternehmen von innovativen Lösungen und hochqualifizierten Fachkräften.

Mit der Änderung des Landeshochschulgesetzes des Saarlandes (SHSG) werden Promotionen in eigenständigen Promotionszentren nun auch an der htw saar möglich. Tatsächlich betreuen Professorinnen und Professoren der htw saar bereits seit mehr als zehn Jahren erfolgreich Promotionen. Im etablierten Konzept der kooperativen Promotionen erfolgt die Erstbetreuung der Promovierenden an einer Universität oder einer anderen promotionsberechtigten Hochschule und die Zweitbetreuung an der htw saar. Die Dissertation wird an der kooperierenden Hochschule verteidigt, die auch den Doktorgrad verleiht. Etwa 50 Promovierende streben derzeit in Kooperation mit einer htw-saar-Professur einen Doktorgrad an.

Tobias Häfele beispielsweise, der seine Doktorarbeit in Kooperation mit der Universität des Saarlandes durchgeführt hat, ist überzeugt, dass die kooperative Promotion in seinem Projekt von Vorteil war: „Die vertrauensvolle Zusammenarbeit innerhalb der Kooperationsplattform zwischen der htw saar und der Universität des Saarlandes ermöglichte mir eine Promotion, die sowohl die Perspektiven der industriellen Produktion als auch der Produktentstehung berücksichtigt. Dank der Ausstattung mit modernen additiven Fertigungsanlagen konnte meine Forschung auf dem neuesten Stand der Technik durchgeführt und die Relevanz sowie die wissenschaftliche Tiefe meiner Arbeit deutlich erhöht werden.“

Dr. Moritz Czarny lehrt an der Fakultät für Sozialwissenschaften der htw saar. In seiner Dissertation erforschte er den Zusammenhang von Muße und Bildung für die pädagogische Profession und entwickelt auf Basis von Fallstudien methodische Anschlussoptionen für die Praxis: „Zur (Weiter-)Bildung bedarf es Muße. Diesen Zusammenhang habe ich nicht nur in meiner Dissertation untersucht, sondern auch in eigener Tätigkeit erfahren. Durch die Umwandlung meiner Lehrkraftstelle zu einer Promotionsstelle bot die htw saar mir die benötigten Freiräume, um neue Erkenntnisse zu erschließen und meinen pädagogischen Professionalisierungsprozess voranzutreiben. Hiervon profitieren nicht nur die sozialwissenschaftliche Forschung an der Fakultät, sondern auch die Studierenden in der Lehre.“

Die langjährige Betreuungserfahrung ist eine wesentliche Grundlage für die nun erfolgte Ausweitung des Promotionsrechts im Saarland. Sie zeigt, dass die Professorinnen und Professoren über die fachliche Expertise und Betreuungskompetenz verfügen, um Promovierende umfassend zu unterstützen. Das Promotionsrecht für fachrichtungsbezogene Promotionszentren der htw saar ermöglicht es Professorinnen und Professoren, ihre Forschungsstärken weiter auszubauen.

Anwendungsorientierte Forschung an regional relevanten Themen

Die Forschungsthemen der htw saar zeichnen sich durch einen ausgeprägten regionalen Bezug in die Großregion und eine intensive Verankerung in wirtschaftliche Kontexte aus. Durch die Zusammenarbeit von Fachbereichen aus unterschiedlichen Disziplinen entstehen fachübergreifende Betreuungsteams, die Promotionsprojekte wissenschaftlich fundiert und gleichzeitig praxisnah begleiten.



„Die htw saar bietet Raum für eine Forschung, die mitten im Leben steht: regional verwurzelt, gesellschaftlich relevant, wissenschaftlich fundiert – und mit dem Anspruch, wirklich etwas zu bewegen“, so Lara Larissa Weitzel, die an der htw saar unter der Betreuung von Prof. Dr. Nicole Schwarz und in Kooperation mit der Hochschule für Musik Saar promoviert. In ihrem Forschungsvorhaben beschäftigt sie sich mit der Zukunftsfähigkeit öffentlicher Kulturinstitutionen und untersucht, wie sie auch künftig vielfältige Besucher*innengruppen erreichen können. Dabei arbeitet sie eng mit dem Saarländischen Staatstheater zusammen: „Ein spannender Praxispartner, der es mir ermöglicht, Zielgruppenforschung direkt im Konzert- und



„Durch die Umwandlung meiner Lehrkraftstelle zu einer Promotionsstelle bot die htw saar mir die benötigten Freiräume, um neue Erkenntnisse zu erschließen und meinen pädagogischen Professionalisierungsprozess voranzutreiben.“

Dr. Moritz Czarny
htw saar

Theateralltag umzusetzen. Die htw saar unterstützt mich dabei nicht nur fachlich, sondern schafft auch ein Umfeld, in dem anwendungsnahe Forschung auf gesellschaftliche Relevanz trifft. Besonders gefreut hat mich daher auch die Auswahl als Fellow für das ZIA-Fellowship „Visible Women in Science“, das gezielt Nachwuchswissenschaftlerinnen fördert – ein Zeichen für das Engagement der htw saar in Sachen Gleichstellung und Sichtbarkeit in der Wissenschaft.“

Die Forschungsfelder sind dabei breit gefächert und reichen von Ingenieurwissenschaften über Architektur und Bauingenieurwesen bis hin zu Sozialwissenschaften und

Wirtschaftswissenschaften. Die Besonderheit liegt in der Verbindung von theoretischem Wissen mit praktischer Anwendung – ein Ansatz, der sich nicht nur in der Forschung, sondern auch in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses widerspiegelt. Prof. Dr. Charis Förster, Vizepräsidentin für Forschung der htw saar, erklärt: „An der htw saar wird auf hohem Niveau geforscht – auch an Themen, die durch Universitäten oft nicht abgedeckt werden. Zum Beispiel Architektur, Soziale Arbeit oder Hebammenwissenschaften. Mit der Änderung des Promotionsrechts bietet unsere Hochschule dem wissenschaftlichen Nachwuchs neue Möglichkeiten – in der angewandten Forschung mit regionalem Bezug und trotzdem international vernetzt.“



„Mit langjähriger Forschungserfahrung in praxisnahen Projekten schaffen wir durch unsere Promotionsvorhaben Mehrwert für Wirtschaft und Gesellschaft und tragen so zur Vielfalt und Dynamik der Forschungslandschaft bei.“

Charis Förster

Vizepräsidentin für Forschung, Wissens- und Technologietransfer

Nachgewiesen betreuungs- und forschungsstark

Für den Abschluss einer Promotion an der htw saar ist, wie an Universitäten auch, eine eigenständige, komplexe wissenschaftliche Forschungsarbeit notwendig. An der htw saar werden diese innerhalb sogenannter Promotionszentren ausgearbeitet. Ausgewiesene forschungsstarke Professorinnen und Professoren schließen sich in diesen Promotionszentren zusammen, um Doktorarbeiten zu einem gemeinsamen, fachübergreifenden Themenbereich zu betreuen. Die Betreuung der Promovierenden durch ein Team von mindestens zwei Professorinnen und Professoren entspricht internationalen Standards und den aktuellen Empfehlungen des Wissenschaftsrates. Die Arbeit der Professorinnen und Professoren sowie der Promotionszentren selbst wird regelmäßig evaluiert, um einem hohen Qualitätsanspruch an Forschung und Betreuung zu entsprechen.

Die Promovierenden können begleitend ein umfangreiches Ausbildungsangebot nutzen. Über fachliche Weiterbildungen im entsprechenden Themengebiet hinaus werden Kurse zu überfachlichen Themen für die berufliche Qualifizierung an der htw saar selbst und an kooperierenden Hochschulen der Region angeboten. Auch forschungsrelevante Aktivitäten, wie die Vorstellung von Ergebnissen auf Konferenzen und in Fachartikeln oder Austauschprogramme, sind Teil der wissenschaftlichen Ausbildung.

Als abschließende Leistung verteidigen die Promovierenden ihre Forschungsarbeit vor einem Komitee aus Fachpersonen. Die Begutachtung der Dissertationen wird – entsprechend oben genannter Standards und Empfehlungen – von der Betreuung getrennt. Damit wird eine hohe Qualität der Promotionsverfahren sichergestellt. Der Doktorgrad einer HAW unterscheidet sich übrigens nicht von einem Doktorgrad, der an einer Universität verliehen wird.

Qualifizierung von wissenschaftlichem Nachwuchs – ein Gewinn für die regionale Wirtschaft

„Das neu gewährte Promotionsrecht ist ein wichtiger Schritt, um die Brücke zwischen angewandter Wissenschaft und akademischer Forschung zu stärken. Mit langjähriger Forschungserfahrung in praxisnahen Projekten schaffen wir durch unsere Promotionsvorhaben Mehrwert für Wirtschaft und Gesellschaft und tragen so zur Vielfalt und Dynamik der Forschungslandschaft bei. Unternehmenspromotionen verknüpfen in besonderer Weise die regionale und überregionale Wirtschaft mit gesellschaftsrelevanter und anwendungsbezogener Forschung. So wird die Region mit den aus den Kooperationen hervorgehenden Innovationen und außerdem durch die wissenschaftliche Ausbildung fähiger Nachwuchskräfte gestärkt“, sagt dazu Prof. Dr. Charis Förster.

Eine Promotion an der htw saar verbindet wissenschaftliche Exzellenz mit praxisnaher Anwendung. Promovierende profitieren von qualitätsgeprüfter Betreuung auf internationalem Niveau, fachlicher und überfachlicher Kompetenzförderung und wertvollen Karrieremöglichkeiten. Unternehmen und die regionale Wirtschaft gewinnen neues Wissen, innovative Impulse und hochqualifizierte Fachkräfte. ■

Prep-For-Study öffnet die Tür zum Studium an der htw saar und in Deutschland

TEXT: Miriam Schwan

Seit 2023 läuft das neue Studienvorbereitungsprogramm für internationale Studieninteressierte an der htw saar: Prep-For-Study. Es wird organisiert und durchgeführt von der FITT gGmbH, dem Institut für Wissens- und Technologietransfer an der htw saar, und geht im Oktober 2025 in die dritte Runde.

Die Gewinnung und Bindung internationaler Studierender für MINT-Studiengänge spielt an deutschen Hochschulen eine immer größere Rolle, so auch an der htw saar. Vor diesem Hintergrund, und angesichts des zunehmenden Fachkräftemangels, gerade im technisch-ingenieurwissenschaftlichen Bereich, wurde das Programm Prep-For-Study an der htw saar ins Leben gerufen, unterstützt mit einer Anschubfinanzierung der saarländischen Landesregierung.

Ausgerichtet an den für deutsche Studienkollegs geltenden Richtlinien der Kultusministerkonferenz, bietet das Programm aktuell einen sog. T(echnik)-Kurs. Dieser umfasst die Fächer Deutsch, Mathematik, Physik und Informatik und bereitet gezielt auf technische, mathematische und naturwissenschaftliche Studiengänge vor. Als einziges Studienvorbereitungsprogramm in Deutschland kann Prep-For-Study mit einer externen Qualitätszertifizierung für seinen T-Kurs durch ASIIN punkten. Hervorzuheben ist, dass das Lehr- und Lernkonzept einen integrierten Ansatz vorsieht, sodass die Teilnehmenden bei Aufnahme ihres Studiums sowohl über die fachlichen Qualifikationen als auch über die erforderliche fachbezogene Sprachfertigkeit verfügen. Zudem wird wissenschaftliche Methodenkompetenz für das Studium von technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern vermittelt. Zusätzlich sieht das Programm ein interkulturelles Trai-

Spaß und Engagement der Prep-For-Study-Teilnehmer*innen 2024/2025 beim gemeinsamen Kochabend stärkten den Zusammenhalt in der Gruppe





Teilnehmer*innen der
Kohorte 2024/2025
bei der gemeinsamen
Zubereitung von landes-
typischen Speisen





Ein gemeinsamer Besuch im Testfeld Digitalisierung der htw saar brachte den Teilnehmer*innen der Kohorte 2024/2025 die Studienmöglichkeiten an der htw saar nahe

ning, Gruppenausflüge in der Großregion sowie Besuche bei regionalen Unternehmen vor, um den Teilnehmenden die Integration in das künftige Studium, aber auch das Leben in Deutschland, bestmöglich zu erleichtern. Damit trägt das Programm langfristig auch zur Gewinnung von Fach- und Führungskräften für die saarländischen Unternehmen bei.

Prep-For-Study richtet sich vor allem an internationale Studienbewerber*innen, deren Hochschulzugangsberechtigung des Heimatlandes nicht zu einem Studium an einer deutschen Hochschule berechtigt. Prep-For-Study macht aber auch für internationale Studienbewerber Sinn, die bereits für den Zugang zu einer deutschen Hochschule qualifiziert sind. Ihnen bietet das Programm eine solidere sprachliche und fachliche Grundlage für ihr zukünftiges Studium in Deutschland, einen leichteren Übergang vom Bildungssystem ihres Heimatlandes zum deutschen Modell sowie bessere Voraussetzungen für eine Eingewöhnung und einen erfolgreichen Abschluss des Studiums in Deutsch-

land. Zugangsvoraussetzungen sind ein gültiger Nachweis über die Hochschulreife im Heimatland, ein B1-Zertifikat in Deutsch und ein bestandener Mathematik-Aufnahmetest. Das Programm dauert zwei Semester und schließt mit einer Feststellungsprüfung ab, die zum Studium an deutschen Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie auch Universitäten berechtigt.

Bisher haben zwei Kohorten junger Menschen aus China, Elfenbeinküste und Marokko an dem Programm teilgenommen, von denen aktuell 7 Personen an der htw saar studieren, vier weitere haben eine Zusage für den Studienstart an der htw saar im Herbst 2025 erhalten. Insbesondere für junge Menschen aus frankophonen Ländern ist das Saarland in der Grenzregion zu Frankreich, Luxemburg und Belgien ein attraktiver Studienstandort und die htw saar mit ihrem Deutsch-Französischen Hochschulinstitut (DFHI) und dessen Doppelabschlussprogramm mit der Université de Lorraine eine spannende Alternative. Für



Sanata Sidibe,
Elfenbeinküste,
Teilnehmerin der
ersten Prep-For-
Study-Kohorte bei
ihrem Betriebs-
praktikum bei der
Firma MHA ZENT-
GRAF in Merzig



htw-saar-Präsident Prof. Dr.-Ing. Dieter Leonhard begrüßte die erste Prep-For-Study-Kohorte Ende 2023

dieses deutsch-französische Studienangebot, das alternierend in Metz, Saarbrücken bzw. Luxemburg stattfindet, haben sich bereits 6 Programmteilnehmende entschieden. Zwei von ihnen haben ihre ersten beiden Semester in Metz bereits abgeschlossen und setzen ihr Studium derzeit in Saarbrücken fort. Sanate Sidibe, 18 Jahre, aus Elfenbeinküste, studiert Maschinenbau am DFHI und fühlt sich dafür mit Prep-For-Study bestens vorbereitet: „Die Teilnahme an diesem Programm war eine der besten Entscheidungen meiner Schullaufbahn, und ich bin sehr dankbar für all die wertvollen Erfahrungen, die ich dort sammeln konnte, sowie für die neuen Menschen, die ich kennengelernt habe.“ Sanatas Geschichte ist eine besondere: Als sie sich 2023 auf den Weg nach Deutschland machte, war sie gerade erst 17 Jahre alt. Aufgrund ihrer Minderjährigkeit gab es spezielle Bedingungen für die Ausreise, und die Formalitäten nahmen mehr Zeit in Anspruch als üblich. So kam sie mit knapp vier Wochen Verspätung im November 2023 in Saarbrücken an. Der verpasste Stoff und die fehlende Eingewöhnungszeit stellten für sie ein zusätzliches Handicap in einer ohnehin herausfordernden Situation dar: direkt nach dem Abitur mit gerade einmal 17 Jahren ohne ihre Familie in einem Land, dessen Sprache sie noch nicht gut

verstand – eine fremde Umgebung und Kultur, neue Menschen und eine hohe zeitliche Auslastung durch die komplexen Lerninhalte. Die Klimaänderung darf man ebenfalls nicht vergessen. Im deutschen Winter anzukommen, war natürlich ein ziemliches Kontrastprogramm zu Sanatas Heimatland. Aber Sanata kämpfte sich durch. War zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung im Februar die fehlende Zeit noch bemerkbar, so legte sie bis zum Juni eine beeindruckende Aufholjagd hin und erzielte in der Deutsch-Abschlussprüfung eines der besten mündlichen Ergebnisse. Sanata hatte sich um den Prep-For-Study-Award beworben, ein Stipendium, das die FITT gGmbH dank der Förderung durch die Stiftung ME Saar ausschreibt, und sie erhielt die Auszeichnung aufgrund ihres überzeugenden Motivationsschreibens, ihrer Biografie und ihrer guten Leistungen. Sie absolvierte ein Praktikum und einen Ferienjob bei MHA ZENTGRAF in Merzig und konnte dadurch ebenfalls von den im Rahmen des Vorbereitungsprogramms vermittelten Unternehmenskontakten profitieren. Nun steht sie den Absolventinnen und Absolventen der zweiten Kohorte als Ansprechpartnerin mit Rat und Tat zur Seite und versucht auf diese Weise, ihre Erfahrungen an ihre jüngeren Kommiliton*innen weiterzugeben.

Prep-For-Study befindet sich nach wie vor in der Aufbauphase. Die Suche internationaler Partnerunternehmen, die in den verschiedenen Ländern über Kontakte zu (Sprach-)Schulen verfügen und junge Menschen sowie deren Eltern auf das Programm aufmerksam machen, ist in vollem Gange. Aktuell stehen besonders Mexiko, Indien und weitere frankophone Länder Afrikas im Fokus, aber auch junge Menschen anderer Herkunftsländer sind im Programm herzlich willkommen.

Prep-For-Study eröffnet Chancen, begleitet die jungen Menschen aktiv auf ihrem Weg und schafft so die notwendigen Voraussetzungen für den Studienerfolg in Deutschland! ■

→ www.prep-for-study.de



ÜBERBLICK

Prep-For-Study

ABLAUF UND KONDITIONEN

Start Anfang/Mitte Oktober eines jeden Jahres

DAUER

zwei Semester

FESTSTELLUNGSPRÜFUNG

jeweils Ende Juni

TEILNAHMEGEBÜHREN

auf Anfrage oder unter
www.prep-for-study.de

INHALTE

- Integrierter Deutsch- und Fachkurs
- interkulturelle Vorbereitung auf Leben und Studium in Deutschland
- Abholservice am Flughafen Frankfurt
- Ausflüge
- Vermittlung von Unterkünften
- Versicherungsvermittlung

ANSPRECHPARTNERINNEN



Mirjam
Schwan



Bo
Schmitt



Anne
Ernzerhof

KONTAKT

prep-for-study@fitt.de

Mobilität der Zukunft



Das Kompetenzzentrum FTS

TEXT: Jonas Vogt, M. Sc.

Mobilität im Jahr 2040: Renate R. rollt voraus

Es ist ein sonniger Frühlingstag im Jahr 2040, als die 82-jährige Renate R. ihre Wohnung im Saarbrücker Stadtteil Alt-Saarbrücken verlässt. Ihr smarter Rollator, den sie liebevoll „Rollo“ nennt, piept sanft und bestätigt, dass die Route zur neuen Kulturmeile barrierefrei und staufrei ist. „Rollo“ ist längst mehr als eine Gehhilfe: Er ist ein vernetzter Mobilitätsassistent mit autonomer Navigation, Hinderniserkennung, Vitaldatenüberwachung und direkter Verbindung zur städtischen Mobilitätszentrale. Sollte Renate stolpern oder sich unwohl fühlen, wird sofort Hilfe verständigt.

Auf dem Weg zur nächsten Mobi-Hub-Station gleitet Renate mühelos über ebene, taktile Bürgersteige. An der Station angekommen, erkennt ein Sensor ihre Ankunft und ein selbstfahrendes E-Shuttle, das speziell für Personen mit eingeschränkter Mobilität konzipiert wurde, rollt heran. Die Fahrzeuge sind öffentlich, flexibel abrufbar und individuell anpassbar. Renate steigt bequem ein, ohne Treppen steigen oder ein Ticket kaufen zu müssen, denn Abrechnung und Steuerung erfolgen automatisch und anonym über ihr Bürgerkonto, in dem auch ihre Gesundheits- und Mobilitätsbedarfe berücksichtigt werden.

Während der Fahrt blickt sie aus dem Panoramafenster. Fahrradschnellwege, grüne Fassaden, Drohnenlieferzonen und urbanes Grün prägen das Bild. Die einstige Trennung der Verkehrsträger ist aufgehoben. Alles ist vernetzt, abgestimmt und inklusiv gedacht. Eine KI-gestützte Verkehrssteuerung sorgt dafür, dass es keine Staus und vor allem keine gefährlichen Situationen für ältere Menschen oder Kinder mehr gibt.

Für Renate ist das längst gelebte Realität. Was in den 2020er-Jahren als Pilotprojekt begann – intelligente Ampeln, barrierefreie Sharing-Dienste und digitale Nachbarschaftsnetzwerke –, ist nun fester Bestandteil des Alltags. Auch in den ländlich geprägten Randbereichen Saarbrückens garantiert ein Mix aus automatisierten Bussen, Rufsystemen und Mitfahrplattformen die Mobilität aller Generationen.

Renates Tag beginnt mit Kultur und endet vielleicht im Park mit ihrer Enkelin. Und ihre Botschaft an die Zukunft? „Mobilität darf kein Privileg sein – sie ist Teil von Würde, Selbstständigkeit und Teilhabe.“ In Saarbrücken im Jahr 2040 ist das gelungen.

Abb. 1:
Zielbild 2040:
inklusive Mobilität
der Zukunft



Mobilität neu denken: das Kompetenzzentrum Future – Transportation – Society (FTS) an der htw saar

Das Kompetenzzentrum Future – Transportation – Society (FTS) bündelt die fachliche Expertise der htw saar in den Bereichen Gesellschaft, Ökonomie, Technologie, Architektur und Verkehr. Ziel ist es, die komplexen Wechselwirkungen dieser Bereiche im Kontext zukünftiger Mobilität systematisch zu untersuchen und nachhaltige Lösungsansätze zu entwickeln. Das Zentrum versteht sich dabei als interdisziplinäre Plattform für Forschung, Transfer und Innovation.

Der Klimawandel stellt unsere Gesellschaft vor tiefgreifende strukturelle Herausforderungen. Um eine globale Erwärmung von deutlich über 2 °C zu verhindern, sind substanzielle Beiträge auch im Verkehrssektor erforderlich. Technische Innovationen wie alternative Antriebssysteme, digitale Infrastrukturen und vernetzte Mobilitätslösungen sind zentrale Bausteine dieser Transformation. Gleichzeitig bedarf es einer ökonomischen und kulturellen Gestaltung dieses Wandels, die gesellschaftliche Akzeptanz sichert und individuelle Mobilitätsbedürfnisse berücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund entstehen am FTS interdisziplinäre Forschungsansätze, die technische Entwicklungen mit

sozial- und wirtschaftswissenschaftlicher Perspektive verbinden. In das Kompetenzzentrum sind alle vier Fakultäten der htw saar – Ingenieurwissenschaften, Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Bauingenieurwesen und Architektur – mit ihren jeweiligen Forschungsschwerpunkten eingebunden.

Ein besonderer Fokus liegt auf der vollständigen Abbildung der Wertschöpfungskette von Transport über Verkehr und Technologie bis hin zur digitalen Vernetzung. Nur durch ein integratives Verständnis dieser Kette lassen sich Verkehrsflüsse effizient steuern, Mobilitätsangebote bedarfsgerecht gestalten und somit sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum optimierte Lösungen entwickeln.

Ein zentraler Forschungsansatz des FTS ist die Verbesserung der Verkehrseffizienz durch gezielte Informationsverteilung und intelligente Steuerungssysteme. Dies unterstützt nicht nur das Verkehrsmanagement, sondern trägt auch zur Resilienz und Nachhaltigkeit des gesamten Mobilitätssystems bei – im Güterverkehr ebenso wie im individuellen Personenverkehr.

Das Kompetenzzentrum FTS leistet somit einen Beitrag zur aktiven Gestaltung der Mobilitätswende: wissenschaftlich fundiert, gesellschaftlich verantwortungsbewusst und technologisch zukunftsorientiert.



Abb. 2: Entwickelt nachhaltige Lösungsansätze für die zukünftige Mobilität: Future – Transportation – Society



Abb. 3: Die Entwicklung lokaler, regionaler und urbaner Mobilitätskonzepte ist ein zentrales Forschungsfeld für die Optimierung des Personen- und Wirtschaftsverkehrs

Vernetzte Mobilität erforschen – interdisziplinäre Perspektiven im Kompetenzzentrum FTS

Das FTS befasst sich mit einem interdisziplinären Forschungsansatz mit den vielfältigen Herausforderungen einer nachhaltigen, sicheren und sozialverträglichen Mobilitätszukunft. Dabei stehen sowohl technologische Innovationen als auch gesellschaftliche, ökologische und wirtschaftliche Fragestellungen im Fokus.

Ein zentrales Forschungsfeld umfasst die Entwicklung und Optimierung von lokalen, regionalen und urbanen Mobilitätskonzepten. Diese Konzepte zielen auf eine stärkere Verzahnung unterschiedlicher Verkehrsträger ab und setzen auf intermodale Personenverkehrslösungen, in denen innovative Mobility-Hubs eine Schlüsselrolle spielen. Auch für die sogenannte „letzte Meile“ werden konzeptionelle Planungen entwickelt, etwa durch den gezielten Einsatz von (elektrischen) Zweirädern oder Mikromobilitätslösungen.

Im Bereich des Straßenbetriebs und der Verkehrssicherheit beschäftigt sich das Zentrum mit der funktionalen

Sicherheit technischer Systeme, insbesondere von Fahrerassistenzsystemen, automatisierten Fahrfunktionen sowie vernetzten Agentensystemen. Sichere und datenschutzkonforme Kommunikationslösungen, dezentrale Identifikationssysteme sowie direkte Fahrzeug-zu-Fahrzeug- bzw. Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation (V2X) bilden das technische Fundament hierfür.

Im Güterverkehr stehen datengetriebene Geschäftsmodelle, die ökologische Transformation der Transportwirtschaft sowie die Simulation und Optimierung von Logistiksystemen im Mittelpunkt. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Gestaltung intermodaler Logistikketten und der Integration automatisierter Transportprozesse.

Schließlich widmet sich das FTS auch den gesellschaftlichen Auswirkungen technischer Innovationen. Wie verändern neue Mobilitätsangebote das Verhalten der Menschen? Welche Lösungen werden akzeptiert – und warum? Die interdisziplinäre Forschung am Kompetenzzentrum liefert fundierte Antworten auf diese Fragen und trägt dazu bei, die Mobilität von morgen ganzheitlich zu gestalten.



Abb. 4: Förderung der Transformation der saarländischen Energiewirtschaft

Ausgewählte Schwerpunkte

Das Projekt FASTER (Fahrzeug-Automatisierung mit saarländischer Technologie – erweiterte Forschungsgemeinschaft) fokussiert sich auf die sichere Automatisierung und Kooperation von Fahrzeugen. Unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Groh werden in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) innovative Lösungen zur Umfeldwahrnehmung, zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur (V2X) sowie zur Absicherung automatisierter Fahrfunktionen erforscht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Schutz vulnerabler Verkehrsteilnehmer und der Entwicklung eines digitalen Fahrzeugzwillings zur parallelen Simulation und realen Erprobung. Das Projekt wird mit EFRE-Mitteln und vom Land Saarland gefördert. Das Ziel besteht darin, technologische Exzellenz mit praktischer Anwendbarkeit zu verbinden und somit die regionale Kompetenz im Bereich automatisierter Mobilität weiter zu stärken.

Ziel des Projekts EnergieForschungSaar (EnFoSaar), gefördert durch Mittel des saarländischen Transformationsfonds, besteht in der interdisziplinären und praxisnahen Förderung der Transformation der saarländischen Energiewirtschaft. Die Partnerinstitutionen umfassen die Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar), die Universität des Saarlandes, das Deutsche

Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikroelektronik (IZFP) sowie das Institut für Zukunftsstudien und nachhaltige Entwicklung (IZES). Das Ziel besteht in der Entwicklung von Modellen und Technologien, die die Aspekte Klimaschutz, Versorgungssicherheit und wirtschaftliche Resilienz vereinen. EnFoSaar fördert demnach nicht nur technische Innovationen, sondern stärkt auch Fachkräfte und Wissenstransfer. Gemäß dem wissenschaftlichen Rahmen, der mit gesellschaftlicher Relevanz einhergeht, wird eine Entwicklung des Saarlandes zu einem Leuchtturm für nachhaltige Systemlösungen in der Energietransformation angestrebt.

Ein weiterer Schwerpunkt fokussiert sich auf die Entwicklung von datenschutzkonformen und überprüfbaren digitalen Identitäten für den Einsatz in vernetzten Mobilitätsanwendungen. Im Fokus steht die Nutzung von Self-Sovereign Identity (SSI) und verifizierbaren Berechtigungen (Verifiable Credentials, VC), um eine dezentrale, sichere und nutzerkontrollierte Identitätsverwaltung zu ermöglichen. Der Einsatz von Technologien wie Hyperledger Indy und KERI zielt darauf ab, Ansätze zu verfolgen, die ohne zentrale Instanzen auskommen, selektive Offenlegung von Informationen unterstützen und Korrelationen zwischen einzelnen Identitätsnachweisen verhindern. Das Ziel besteht darin, vertrauenswürdige Identitätslösungen zu

schaffen, die sowohl funktionale als auch datenschutzrechtliche Anforderungen erfüllen und in vielfältigen Mobilitätskontexten einsetzbar sind. Dies umfasst etwa die Interaktion zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur oder zukünftige V2X-Kommunikationsszenarien. Die Forschung leistet somit einen Beitrag zur sicheren, interoperablen und gesellschaftlich akzeptierten Digitalisierung der Mobilität.

Promotion@htw saar

Zur Vertiefung der wissenschaftlichen Forschung wurde das Promotionszentrum FLOW (Flexibilität, Lebenszyklen, Operations und Wandel) beantragt. Es handelt sich dabei um eine interdisziplinäre Forschungsplattform der htw saar, die sich der nachhaltigen und digitalen Trans-

formation von Mobilität, Produktion und Dienstleistungen widmet. Im Fokus steht die „Flexibilität“ technischer Systeme zur Bewältigung dynamischer Markt- und Umweltbedingungen. Die Forschenden entwickeln beispielsweise modulare Sensor- und adaptive Versorgungssysteme. Der Bereich „Lebenszyklen“ befasst sich mit der ressourcenschonenden Gestaltung technischer Systeme über deren gesamten Nutzungszeitraum. Im Bereich „Operations“ werden Digitalisierung, Automatisierung und datenbasierte Optimierung industrieller Prozesse vorangetrieben, unter anderem durch den Einsatz digitaler Zwillinge und intelligenter Transportsysteme. Der Bereich „Wandel“ integriert gesellschaftliche, ökonomische und regulatorische Aspekte, um resiliente Infrastrukturen und Mobilitätslösungen zu entwickeln. FLOW steht für wissenschaftliche Exzellenz und fördert praxisnahe Forschung mit regionalem Innovationsbezug. ■

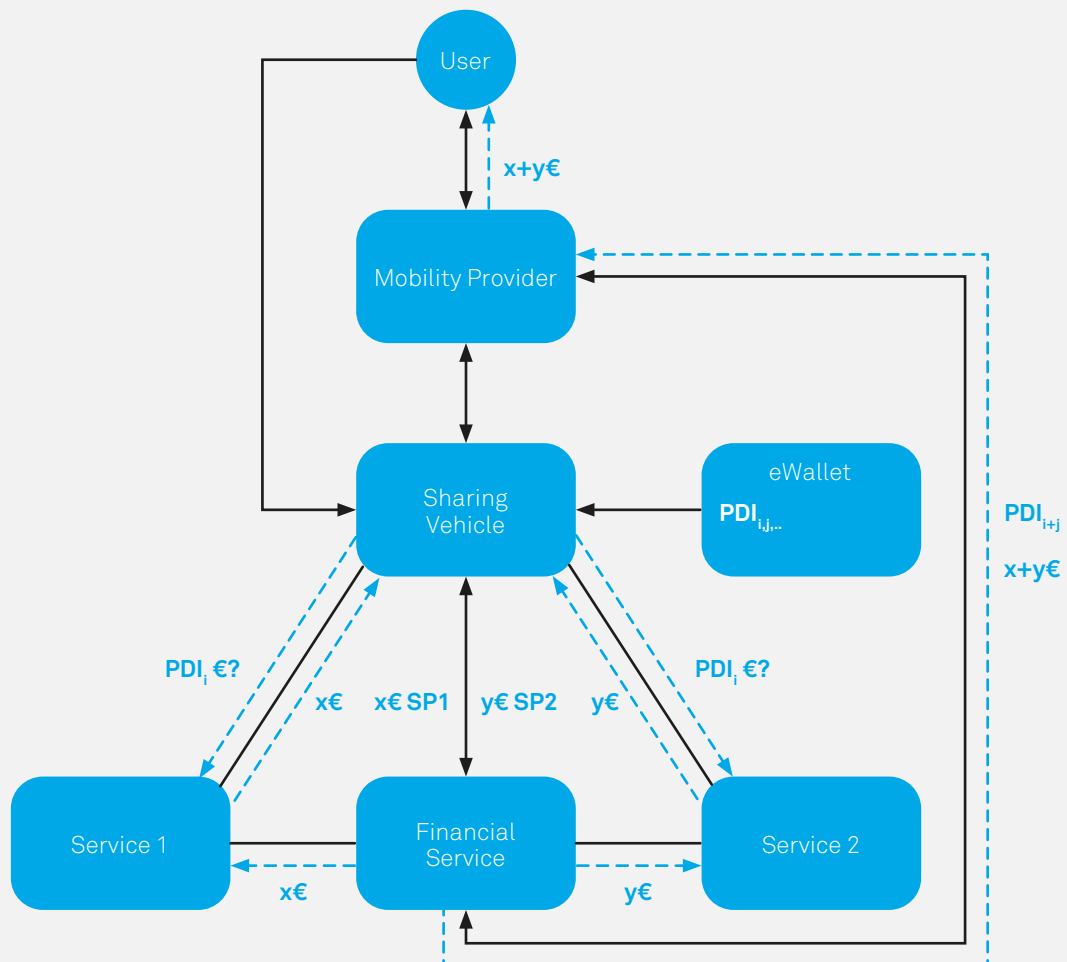


Abb. 5: Digitale Identitäten erlauben eine anonyme und sichere Nutzung von Diensten

Von Golfbällen und Haifischhaut





Kompetenzzentrum für
Strömungsmaschinen, Simulation
und Messtechnik (KOS):

Nachhaltigkeit durch neues Rotordesign von Flugdrohnen

TEXT: Benjamin Allweyer, Sebastian Grün,
Fabio Di Benedetto, Corbin Sassen,
Prof. Dr.-Ing. Dirk Hübner,
Prof. Dr.-Ing. Michael Sauer,
Prof. Dr.-Ing. Frank U. Rückert

Die Entwicklung von Flugdrohnen, auch als Unmanned Aerial Vehicle (UAV) bezeichnet, kann verschiedene, komplexe Disziplinen wie Strömungsmechanik, Festigkeit von Werkstoffen, Wärmeübergang, Fluid-Struktur-Interaktion, Leichtbau, Steuerung und Programmierung umfassen. Ein entscheidender Faktor für moderne UAVs ist die Flugdauer bzw. Effizienz des Batteriesystems, der elektrischen Motoren und der Propeller. Es ist schwierig, durch eine Veränderung der geometrischen Größe einzelner Komponenten die Leistung des Gesamtsystems zu erhöhen (Scale-up-/Scale-down-Problem).

Das Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen, Simulation und Messtechnik (KOS) der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar) beschäftigt sich bereits seit längerer Zeit mit der Optimierung von Strömungsmaschinen, darunter fallen neben Pumpen oder Windkraftanlagen auch die Propeller von Schiffen oder Drohnen.

Heutige Einsatzbereiche von Flugdrohnen

Die Entwicklung kommerzieller UAVs macht ihren Einsatz bequemer und wirtschaftlicher. Drohnen werden beispielsweise in der Industrie oder Landwirtschaft eingesetzt, um schwer zugängliche Stellen zu inspizieren oder Transporte durchzuführen (siehe Abb. 1). In der Katastrophenhilfe können sie lebenswichtige Güter liefern und in Krisengebieten eingeschlossene Menschen aufspüren und so beim Sicherheitsmanagement helfen.

Auch in der Wissenschaft haben sich die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen weiterentwickelt. Während das Scannen und Kartieren weitreichender Gebiete früher mit großem Aufwand und einem bemannten Flug in einem Flugzeug oder Hubschrauber verbunden war, können diese Arbeiten heute von spezialisierten Drohnen durchgeführt werden. Das KOS

nutzt diese Technik auch heute schon, um virtuelle Karten oder Virtual-Reality-(VR)-Anwendungen der Umgebung von zukünftigen Windparks zu erzeugen (siehe Abb. 2).

In der Archäologie werden Drohnensysteme zum Beispiel zur Erforschung von schwer zugänglichen Regenwäldern eingesetzt, wobei LiDAR (Light Detection and Ranging) verwendet wird, um archäologische Merkmale in der dichten Vegetation aufzudecken [Khan]. Auch der Bereich dual-use wurde durch die breitere Verfügbarkeit von Drohnen revolutioniert. In modernen, bewaffneten Konflikten werden Drohnen aller Art auf vielfältige Weise eingesetzt um die Sicherheitslage zu beeinflussen. Dabei setzen die Parteien vor allem auf handelsübliche Drohnen, die mit beliebiger Technik ausgestattet sein können [Kunertova]. Das Thema Nachhaltigkeit wird hier in Zukunft mehr in den Fokus geraten.



Abb. 1: Große Flugdrohne beim Einsatz in der Landwirtschaft (Quelle: Felix Arnold; BEE-H6® Germandrones GmbH)



Abb. 2: Virtueller Windpark auf Basis von mit Drohnen gescannten Bergprofilen (Quelle: Corbin Sassen)

Nachhaltigkeit durch Strömungsoptimierung

Die Leistung eines UAV hängt nicht nur von dessen Batteriesystem, sondern auch von der Effizienz seiner Rotorblätter ab. Auch unterschiedliche Temperaturen der Umgebung können das Verhalten, die Flugdauer und die Reichweite beeinflussen. Deshalb befassen wir uns am KOS mit dem Entwurf einer neuen Art von Drohnenpropellern, mit denen Energie eingespart werden kann und somit die Nachhaltigkeit verbessert wird. Hierzu wurden am KOS bereits einige Abschlussarbeiten durch unsere Studierenden erstellt. Wir vergleichen verschiedene, additiv gefertigte Rotor-Geometrien und untersuchen den Einfluss der Motortemperatur auf Eigenschaften wie Schub oder Energieverbrauch.

Wirkungsgrad und Turbulenzerzeugung hängen von der Geometrie der Blätter eines Propellers ab. Auch Schallemissionen werden davon beeinflusst. Verwirbelungen und Turbulenzen führen zu Strömungsabrissen. Der Wärmeübergang zu der Umgebungsluft beeinflusst den Widerstand des Elektromotors, der die Effizienz des Antriebssystems verändert.

Die heutigen CFD-Programme (Computational Fluid Dynamics) können diese Effekte oft noch nicht ausreichend wiedergeben. Unsere neuen Messdaten werden deshalb auch für die Validierung von Turbulenzmodellen hilfreich sein.

Oberflächenoptimierung - von Golfball und Haifischhaut

Das Profil eines Flügels als Beispiel für einen UAV-Propeller ist in Abbildung 3 (rechts) dargestellt. Durch Stromlinien aus Rauch wird die Strömung sichtbar gemacht. Es ist so konzipiert, dass durch Wechselwirkung mit der umströmenden Luft Auftrieb erzeugt wird. Strenggenommen kann man das Verhalten auch so beschreiben, dass sich an der Oberseite des Profils weniger Luftmoleküle pro Zeiteinheit befinden als an der Unterseite. Flügel mit glatten Oberflächen stoßen bei hohen Geschwindigkeiten oder in turbulenten Strömungen an ihre Grenzen. Die Strömung löst sich ab und in diesen Bereichen entsteht ein höherer Druck. Es dringen sozusagen wieder mehr Luftmoleküle in diesen Bereich ein. Deshalb untersuchen wir am KOS, ob Oberflächen, die strukturiert sind, die Strömungen besser stabilisieren können oder zumindest die Turbulenz definierter auftreten lassen. Dieser Effekt wirkt zum Beispiel auch bei einem Golfball (Abb. 3, links), der auf seiner Außenfläche eine Noppenstruktur aufweist [Choi]. Studien haben gezeigt, dass ein glatter Golfball ohne Noppen etwa doppelt so viel Luftwiderstand erzeugt wie ein Ball mit Noppen [Chen].

Wir haben unterschiedliche Flügel mit NACA-4415-Profilen getestet. Sie haben alle eine Blattlänge von 140 [mm]. Das NACA-4415 gehört zur NACA-4-Digit-Serie [Lindsey]. Entscheidend für den Schub ist der Anstellwinkel. Er variiert bei allen getesteten Propellerblättern über der Länge. An der Nabe beträgt er $17,7^\circ$, an der Spitze nur $0,5^\circ$. Die Winkel resultieren aus den unterschiedlichen Umfangsgeschwindig-



Abb. 3: Strukturen auf dem Golfball und Ablöseerscheinungen hinter dem Flügelprofil (Quelle: Frank U. Rückert)

keiten über der Länge des Blattes. In der Abbildung 4 sieht man Drohnenpropeller mit nach außen gerichteten Noppen (rechts) und Drohnenpropeller mit nach innen gerichteten Noppen (links), die dem Golfball nachempfunden wurden.

Als nächstes wurde für die Oberflächenoptimierung die Haifischhaut als Vorlage verwendet. Sie ist mit den sogenannten placoid scales bedeckt, die jeweils Erhebungen entlang der Strömungsrichtung aufweisen, was zu einer rillenartigen Oberflächenstruktur führt, die auch als riblet surface bezeichnet wird. In der Literatur gibt es bereits Untersuchungen über die Wirksamkeit von Haifischhautschuppen [Dome]. Die Flügelvarianten mit riblets sind in Abbildung 5 (links) dargestellt. Die Bildung von Turbulenzen in der Grenzschicht wird minimiert, was zu einer Ausdehnung der laminaren Strömung und damit auch zu einer

Verringerung des Reibungswiderstands und mehr Schub führt [Dean]. Die Rillenstruktur in Abbildung 5 (rechts) verringert die seitliche Bewegung der Wirbel parallel zur Strömungsrichtung (mäandern) und hält die Wirbel über den Spitzen der Rillen, wodurch die Scherkräfte in den Tälern minimiert werden [Görtler].

Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen eine Verringerung des Widerstands und eine Erhöhung des Auftriebs. Genauer gesagt wird dies durch definierte Strömungsabrisse erreicht, die sich wieder an der Oberfläche anlegen [Abbott, Lindsey, Ladson]. Dieser Effekt wurde bereits für Windturbinenblätter von unserem Doktoranden Daniel Lehser-Pfeffermann beschrieben [Pfeffermann]. Strukturen an der Unterseite der Rotorblätter zeigen keinen Vorteil.

Abb. 4: Drohnenpropeller mit nach innen gerichteten Noppen (links) und mit nach außen gerichteten Noppen (rechts)
(Quelle: Fabio Di Benedetto)



Abb. 5: Drohnenpropeller mit V-förmigen Rillen auf der Oberseite (links) und mit parallelen Rillen auf der Oberseite (rechts)
(Quelle: Fabio Di Benedetto)





Abb. 6: DYNOTIS ST-51 Propellerprüfstand (links) und 3D-gedruckte Propellerflügel mit Noppen (rechts) (Quelle: Benjamin Allweyer)

Additive Fertigung der Propeller

Bei der Fertigung der Propeller mussten wir uns zwischen einem FDM-Verfahren (fused deposition modeling) und einem DLP-Verfahren (digital light processing) entscheiden. Das FDM-Verfahren ist das am weitesten verbreitete 3D-Druckverfahren, bei dem mehrere Schichten eines Materials übereinander aufgetragen werden. Das Objekt wird Schicht für Schicht erstellt. Hierdurch wird jedoch die Festigkeit des Materials negativ beeinflusst. Bei hohen Drehzahlen verursachen die entstehenden Spannungen Schäden. Der Propeller wird zerstört, was zum Teil sehr gefährlich sein kann.

Beim DLP erhält das Material eine isotrope Struktur, die eine wesentlich höhere Festigkeit aufweist. Als Fertigungsverfahren wurde deshalb DLP mit dem Material Resin gewählt. Das ist ein Gemisch aus organischen Verbindungen, vorwiegend Terpenen. Mit dem Drucker Anycubic Photon D2 wurden die in Abbildung 6 (rechts) dargestellten Propeller hergestellt. Der Drucker ermöglicht eine Genauigkeit von bis zu 0,01 [mm]. Das ist für die präzise Herstellung der kleinen Oberflächenstrukturen mit einer Tiefe von 0,25 [mm] wichtig.

Neuer Propellerprüfstand des KOS

Wir haben am KOS den Prüfstand DYNOTIS ST-51 der türkischen Firma SEMAI für Messungen aufgebaut und in Betrieb genommen. Er verfügt über eine digitale Auswertung und Datenverarbeitung. Der Prüfstand ist in Abbildung 6 (links) dargestellt. Am Motorgehäuse können Temperaturmessungen durchgeführt werden. Hohe Temperaturen weisen auf hohe Energieverluste durch Wirbelströme hin. Aus Sicherheitsgründen haben wir einen Käfig um den Prüfstand gebaut, damit Rotoren, die sich bei hohen Drehzahlen zerstören, nicht zu Verletzungen führen können.

In der Abbildung 6 (rechts) sind die Propeller mit ihren unterschiedlichen Oberflächenstrukturen dargestellt. Zunächst wurde der Propeller mit glatter Oberfläche als Referenz untersucht. Er wurde mit den strukturierten Propellern verglichen. Neben dem kommerziellen Prüfstand von SEMAI wurden am KOS auch eigene Prüfstände entwickelt und eingesetzt.

Schubmessungen und Steigerung der Effizienz

Vergleicht man die Datenauswertung in Abbildung 7, so sieht man, dass bei einer Drehzahl von ca. 5000 alle Propeller einen starken Schubabfall zeigen. Dieses kann durch die beschriebenen Turbulenzen an den Oberflächen erklärt werden (Stall-Effekt). Man erkennt auch deutlich eine Änderung des Schubs von Rotoren mit Oberflächenstrukturen gegenüber den glatten Referenzprofilen (grauer Bereich). Nach innen gerichtete Noppen sind immer besser als nach außen gerichtete Noppen. Auch zeigen die rosa Kurven, dass die Propeller mit den Haifischhaut-Strukturen im Schnitt um ein Drittel mehr Schub im Vergleich zu den glatten Flügeln aufweisen. Am schlechtesten schneiden Rotoren mit nach außen gerichteten Strukturen ab.

Das nicht nur die Rotordrehzahl entscheidend für den Energieverbrauch ist, sondern auch die Leistung, welche vom Motor abgerufen wird, zeigt sich in der Abbildung 8. Auch in dieser Art der Ergebnisdarstellung zeigen die Propeller mit der Oberflächenstruktur einen deutlichen Vorteil gegenüber den Referenzen. Die Propeller haben eine um ca. 30 % höhere Schubleistung bzw. Reichweite als herkömmliche glatte Drohnenpropeller bei gleicher Motorleistung.

Unsere hier gezeigten Untersuchungen stellen einen entscheidenden Schritt zu mehr Nachhaltigkeit im Bereich Mobilität von UAV dar und können zukünftige Strömungsmaschinen besser machen. Wir hoffen, dass wir hierzu bald eine neue Promotion zum Thema Energieeffizienz und Mobilität von UAV im KOS fertigstellen können. ■

Abb. 7: Ergebnisse für Schubmessungen über der Motordrehzahl
(Quelle: Benjamin Allweyer)

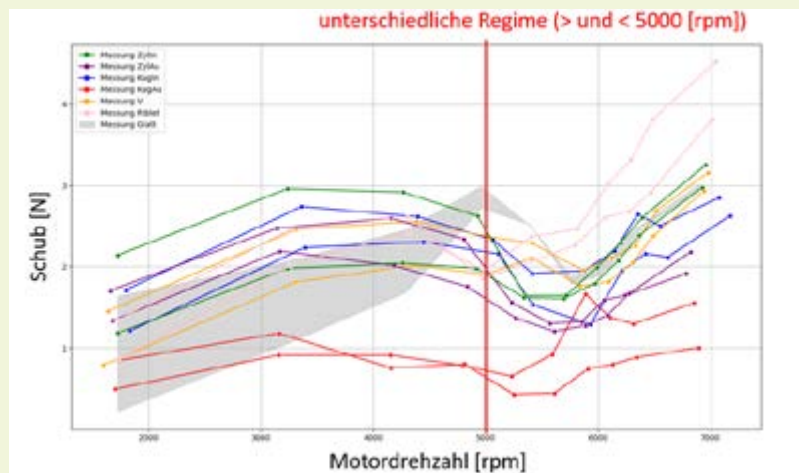
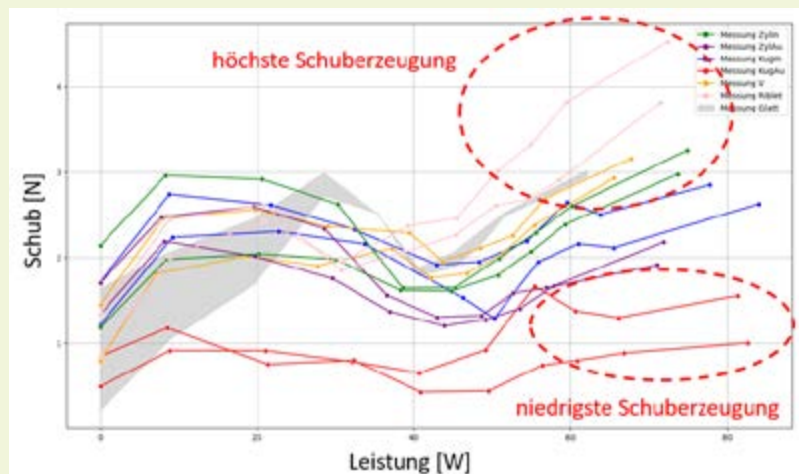


Abb. 8: Ergebnisse für Schubmessungen über der Leistung
(Quelle: Benjamin Allweyer)



- Abbott, Ira H.; Von Doenhoff, Albert E.; Stivers, Louis (1945): Summary of Airfoil Data. <https://ntrs.nasa.gov/citations/19930090976>
- Anderson, John D. (2017): Fundamentals of aerodynamics. Sixth edition, New York, NY, McGraw Hill Education. ISBN 978-1-259-12991-9 <http://lccn.loc.gov/2015040997>
- BBC - Boeing 737 Max Lion Air crash caused by series of failures. <https://www.bbc.com/news/business-50177788>
- Böswirth, L.; Bschorer, S. (2014). Strömung um Tragflächen. In: Technische Strömungslehre. Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05668-1_10
- Bschorer, S.; Költzsch, K. (2021): Die Grenzschicht. In: Bschorer, Sabine; Költzsch, Konrad (Hrsg.): Technische Strömungslehre: Mit 262 Aufgaben und 31 Beispielen. Wiesbaden, Springer Fachmedien, S. 201–222. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30407-2>
- Domel, A. G.; Saadat, M.; Weaver, J. C.; et al. (2018): Shark skin-inspired designs that improve aerodynamic performance. In: Journal of The Royal Society Interface, 15, 139, 20170828. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.c.3986802.v3>
- Görtler, H. (1955): Dreidimensionales zur Stabilitätstheorie laminarer Grenzschichten. In: Journal of Applied Mathematics and Mechanics, 35, 9–10, 362–363. doi:10.1002/zamm.19550350906
- Khan, S.; Aragão, L.; Iriarte, J. (2017): A UAV-lidar system to map Amazonian rain forest and its ancient landscape transformations. In: International Journal of Remote Sensing, 38, 8–10, 2313–2330. <https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1295486>
- Koike, M.; Nagayoshi, T.; Hamamoto, N. (2004): Research on aerodynamic drag reduction by vortex generators. Mitsubishi motors technical review, 16, 11–16. Retrieved from Mitsubishi motors technical review, 2004 s2ki.com
- Kunertova, D. (2023): The war in Ukraine shows the game-changing effect of drones depends on the game, Bulletin of the Atomic Scientists, 79, 2, 95–102. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000606858>
- Ladson, Charles L.; Brooks, Jr.; Cuyler W. (1975): Development of a computer program to obtain ordinates for NACA 4-digit, 4-digit modified, 5-digit, and 16-series airfoils. <https://ntrs.nasa.gov/citations/19760003945>
- Lehser-Pfeffermann, D. (2021): Untersuchung des Strömungsverlaufes einer Rotorkonzeptstudie für vertikale Kleinwindkraftanlagen; PhD-thesis; <https://openhsu.ub.hsu-hh.de/entities/publication/12027>
- <https://www.germandrones.com/de/software>
- <https://dynotis.semai.com.tr/product/st-51/>

Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz



Menschen und Infrastruktur durch vorausschauende Forschung und Entwicklungen schützen

TEXT: Frank Becker, Andreas Biehler

Das ist das Ziel des neuen Kompetenzzentrums für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz der htw saar (KoK²)

Das neue Kompetenzzentrum KoK² soll effiziente Systeme schaffen, um Gefahrensituationen zu erfassen, die aus Klimaveränderungen resultieren. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden dann zukunftssichere Methoden entwickelt, um Menschen und Infrastruktur zu schützen.

Das neue Kompetenzzentrum an der htw saar wurde Ende 2024 zusätzlich zu den vier bereits bestehenden Kompetenzzentren gegründet. Die Kompetenzzentren haben die Aufgabe, fakultätsübergreifende Forschung auch zusammen mit anderen Forschungseinrichtungen oder Praxispartnern voranzutreiben. Das Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz der htw saar (KoK²) entstand aus Überlegungen von Hochschulpräsident Leonhard gemeinsam mit den Professoren Yörük und Dettmar aus der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen (AuB). Alpaslan Yörük und Joachim Dettmar übernehmen die wissenschaftliche Leitung und Dipl.-Ing. (FH) Andreas Biehler hat die operative Leitung inne.

Prof. Yörük (Wasserbau und Wasserwirtschaft) und Prof. Dettmar (Siedlungswasserwirtschaft) hatten bereits im Jahr 2015 die Forschungsgruppe Wasser der htw saar (FG Wasser) gegründet. In dieser Forschungsgruppe wurden in den vergangenen zehn Jahren eine Reihe von Projekten gerade im Kontext mit Hochwasser und Starkregen umgesetzt. „Mit Hilfe des KoK² rücken neben diesen Themen auch neue, fachübergreifende Themen wie klimangepasste Landwirtschaft oder Hangrutschgefahren in den Fokus, gleichzeitig wird ein breiterer Kreis an internen und externen Partnern mit einbezogen. Darüber hinaus entstehen neue Lehrangebote, z. B. im Bevölkerungsschutz“, erläutert Andreas Biehler die Kompetenzbereiche.

Das Leitungsteam des KoK²: Prof. Alpaslan Yörük, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Biehler und Prof. Joachim Dettmar

Weitere interne Partner im noch jungen KoK² sind die Professoren Michael Igel (Elektrotechnik), Martin Löffler-Mang (Mess- und Lasertechnik) und Stefan Jung (Geotechnik).

Zudem gibt es derzeit drei Promovierende, vier wissenschaftliche Mitarbeiter und mehrere wissenschaftliche Hilfskräfte.

Das Kernziel: Risiken besser kennenlernen und Gefahren abwenden

Dass sich das Klima verändert, ist inzwischen überall und für alle spürbar. Daraus resultieren sehr unterschiedliche Gefahrensituationen, wie die Starkregen- und Hochwasserereignisse an Pfingsten 2024 gezeigt haben. Diese soll das neue Kompetenzzentrum erfassen und entsprechende Techniken und Methoden entwickeln, um diese zu bewältigen. Am Ende steht das Kernziel, Gefahren von Menschen abzuwenden und Infrastruktur und Umwelt zu bewahren. Dabei soll das Kompetenzzentrum die wesentliche Frage beantworten, wie zukunftssichere Lebensräume in Zeiten des Klimawandels gestaltet werden können.

Dazu müssen sich Wissenschaft und Technik vernetzen und ein Zusammenspiel von wissenschaftlichem Know-how und wissenschaftlichen Methoden schaffen, ohne die technische Umsetzbarkeit jeweils außer Acht zu lassen. Einen wichtigen Beitrag leisten hier all jene, die für die Umsetzung der Maßnahmen in die Praxis zuständig sind.

Zurzeit befasst sich das Kompetenzzentrum u. a. mit folgenden Themen:

- Frühwarnung vor Klimagefahren (Projekt KliGAS)
- Extremstarkregengefahren- und Bodenerosionskarten für das Saarland (Projekt SER-SL)
- Modellansätze für Bodenerosion durch Starkregen (Projekt SEROMO)
- Überflutungsschutzkonzepte für kritische Infrastruktur von Ver- und Entsorgern

- Einsatz von Agroforstsystemen in der Landwirtschaft
- Hangrutschgefahren

Unerlässlicher Bestandteil der Arbeit ist die Digitalisierung von Umwelt- und Infrastrukturdaten. Dazu ist ein sogenannter digitaler Wasserzwillig geplant. Darüber hinaus wird ein Weiterbildungsstudiengang „Bevölkerungsschutzberater“ – als Bürgerberater in Kommunen – am Continuing Education Center Saar (CEC Saar) ausgearbeitet.

Intensiver Austausch mit externen Partnern

Das KOK² arbeitet aktuell mit einigen externen Partnern zusammen, mit denen es in der Vergangenheit bereits einen intensiven Austausch gegeben hat. So ist das Umweltministerium des Saarlandes seit über zehn Jahren ein enger Kooperationspartner. Mit dem Katastrophenschutzzentrum des Landkreises St. Wendel wird gemeinsam am KliGAS (Klimagefahrenabwehrsystem) gearbeitet. Die energis-Netzgesellschaft und der Entsorgungsverband Saar (EVS) sind Partner in Fragen der kritischen Infrastruktur. Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) am Umwelt-Campus Birkenfeld ist wichtiger Forschungspartner, gerade bei der Forschung zu Agroforst. Mit dem HochwasserKompetenzCentrum e.V. (HKC, Köln) ist ein starker Partner zur Beratung von Hochwassergefährdeten an Bord.

Knowhow aus dem Netzwerk

Die Bedeutung eines Kompetenzzentrums liegt auch darin, Knowhow aus ganz unterschiedlichen Quellen zu bündeln. Das geht zum Beispiel über gemeinsame Projekte mit aktiven Partnern. Das Netzwerk des KOK² wächst stetig weiter und umfasst u. a. bereits folgende Institutionen:

- das Innenministerium des Saarlandes
- den Landesbetrieb für Straßenbau (LfS), das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) und das Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung (LVGL)
- den Landkreis Neunkirchen
- den Saarpfalz-Kreis
- den Regionalverband Saarbrücken
- das Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP
- das Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme IZES
- verschiedene Ver- und Entsorger (Wasser, Strom, Gas, Abwasser)
- verschiedene Hilfsdienste (Feuerwehren, THW)



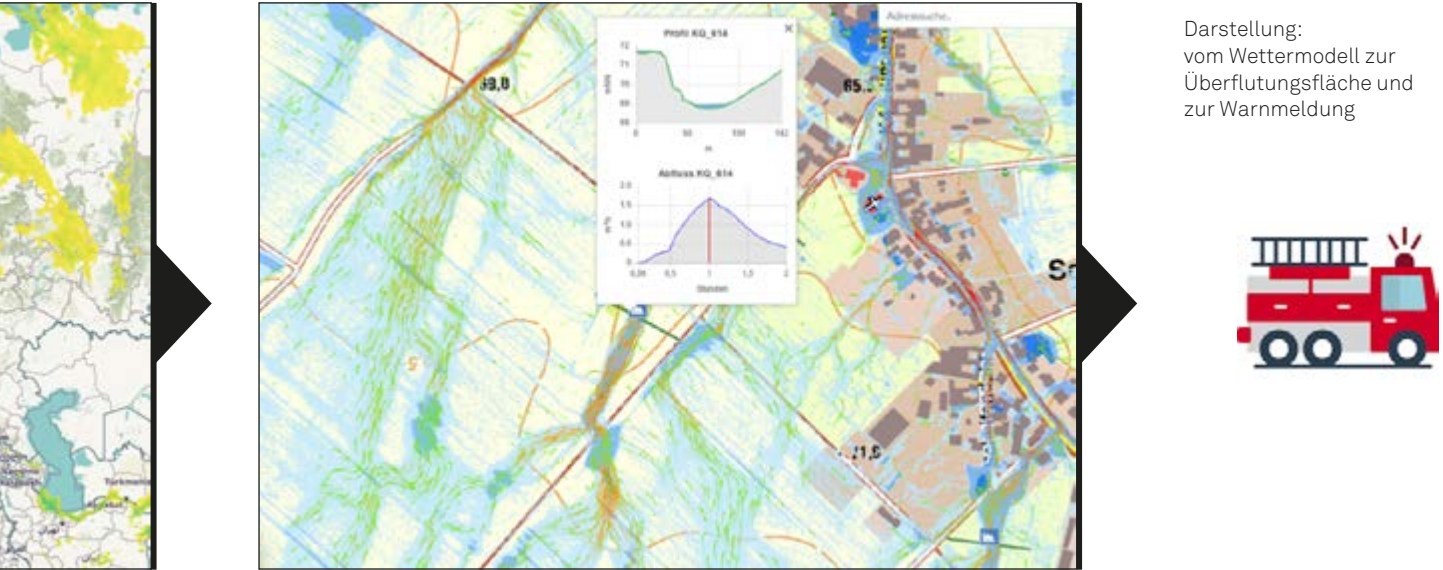
- die Hochschule Trier (zurzeit mit einer laufenden Promotion)
- die Universität des Saarlandes (zurzeit mit zwei laufenden Promotionen)
- verschiedene Kommunen (z. B. Eppelborn, Marpingen, Illingen, Rehlingen-Siersburg, Saarlouis, Wadgassen u. v. m.)

Die Forschungsprojekte – ein breites Spektrum

Die Arbeit des Kompetenzzentrums KOK² verteilt sich auf unterschiedliche Forschungsprojekte. Die aktuell wichtigsten stellen wir hier vor:

KliGAS: Klimagefahrenabwehrsystem

Im Projekt KliGAS wird ein Frühwarnsystem zunächst für die drängenden Themen Hochwasser- und Starkregenereignisse aufgebaut, das später auch auf weitere Klimagefahren wie Hangrutschungen, Hitze, Dürre, Brände oder Stürme erweitert werden soll. Leitprojekt im Saarland ist dabei das Projekt KliGAS Blies gemeinsam mit den Blies-Anrainerlandkreisen St. Wendel, Neunkirchen und dem Saarpfalz-Kreis. Gefördert wird das Leitprojekt durch das Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz des Saarlandes (MUKMAV). Es gliedert sich in mehrere Stufen. Insbesondere werden dabei in den kommenden 5 Jahren neuartige Ansätze zur Überflutungsvorhersage u. a. mit Hilfe künstlicher Intelligenz untersucht.



Darstellung:
vom Wettermodell zur
Überflutungsfläche und
zur Warnmeldung

Zum Einsatz kommen umfangreiche Grundlagendaten wie Pegelinformationen, Niederschlags- und Windmessdaten sowie -prognosen. Diese werden automatisiert und rund um die Uhr in Rechenmodellen ausgewertet und bei Erkennung einer Gefährdung Warnmeldungen übermittelt. KliGAS bietet den öffentlichen Entscheidungsträgern aus Politik und Kommunen, aber auch den Katastrophenschutzern und Feuerwehren eine wichtige Entscheidungsgrundlage vor und in Katastrophenlagen. Nach Abschluss der Forschungsarbeiten soll das System aus dem Leitprojekt KliGAS Blies auf das gesamte Saarland ausgeweitet werden. KliGAS ist aber auch bundesweit bereits zu einem wasserwirtschaftlichen Leuchtturmprojekt des Saarlandes geworden. Es gibt dazu schon Anfragen aus anderen Bundesländern. Bei einem solch umfassenden Projekt, das auch den Katastrophenschutzbehörden in der Lage als Entscheidungsinstrument dienen soll, werden viele weitere Aspekte untersucht. Dazu gehören in KliGAS Blies u. a. die Cybersicherheit, die Verlässlichkeit von Wettermodellen und Messsystemen, Aspekte der Alarm- und Einsatzplanung, die Sicherheit kritischer Infrastruktur sowie die Visualisierung der Prognosen für die Bürger.

Neben dem Leitprojekt KliGAS Blies gibt es noch weitere kommunale KliGAS-Projekte z. B. in Eppelborn, Rehlingen-Siersburg, Wadgassen und Saarlouis, bei denen insbesondere kommunale Messdaten und Wetterprognosen für Frühwarnungen ausgewertet werden. So steht den Kommunen kurzfristig ein grundlegendes System zur Verfügung, das später in das Leitprojekt KliGAS Blies (dann KliGAS Saarland) integriert werden kann.

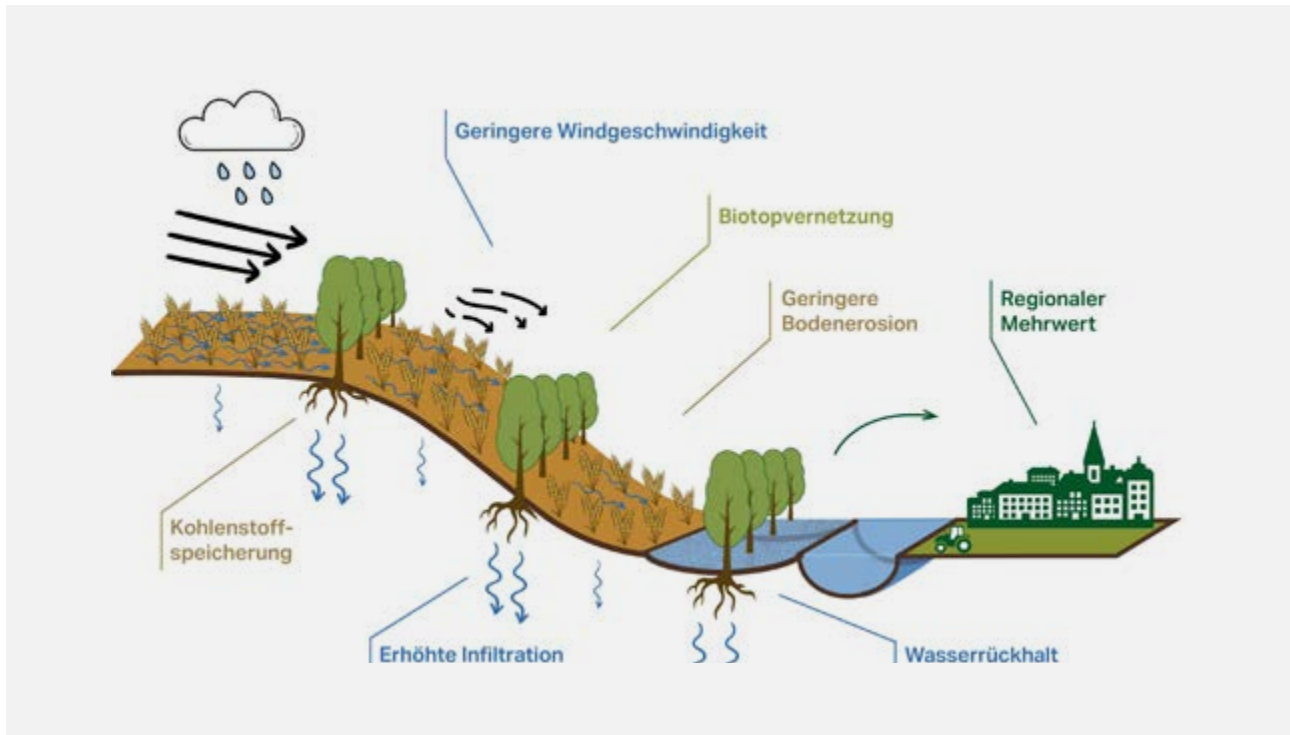
AFaktive: Agroforstwirtschaft als Schlüssel zur Verbesserung des Wassermanagements

Im Projekt AFaktive entwickeln, erproben und verbreiten die Forschenden neue Ansätze für ein verbessertes Wassermanagement durch die Realisierung von Agroforstsystemen.

Die Agroforstwirtschaft kombiniert gezielt Bäume und/oder Sträucher mit der klassischen Landwirtschaft und kann dadurch die Wasserrückhaltefähigkeit in der Landschaft verbessern. Daraus resultiert ein effektiver Schutz vor Trockenheit, Erosion durch Starkregen und Wind sowie Überschwemmungen.

So erhöht Agroforst die Klimaresilienz der Landwirtschaft in Europa und gibt den Menschen weitere Fähigkeiten an die Hand, Folgen des Klimawandels zu bewältigen. Denn die bisherigen Erkenntnisse zeigen, dass Agroforst sich nachweisbar positiv sowohl auf den Wasserhaushalt als auch den Erosions- und Hochwasserschutz auswirkt. Aus den Ergebnissen können neue, optimierte Agroforstsysteme entwickelt und umgesetzt werden.

Derzeit werden eine Vielzahl an Versuchsflächen im Bundesgebiet, den Niederlanden und Belgien mit Baumreihen bepflanzt und mit Messsystemen für Forschungszwecke ausgerüstet (z. B. Windmessung, Bodenfeuchte, Niederschlag, Abfluss). Zwischen den Baumreihen betreiben die Landwirte weiterhin Ackerbau. Mit Hilfe der Messungen können die positiven Auswirkungen der Baum-



Agroforst-System und Wasserrückhalt (Quelle: IfaS)



Installation einer Messrinne in Graben am Ablauf einer Agroforstfläche (Quelle: IfaS)

reihen auf den Wasserhaushalt und Erosion über mehrere Jahre gemessen werden. Aus den Messdaten können auch Parameter für Rechenmodelle abgeleitet werden, mit deren Hilfe Agroforstsysteme auf zukünftigen Flächen besser geplant werden können. Derzeit befindet sich in dem Projekt auch eine landwirtschaftliche Pilotfläche im Saarland in Planung, die sowohl zu Mess- als auch zu Demonstrationszwecken für Agroforst genutzt werden soll.

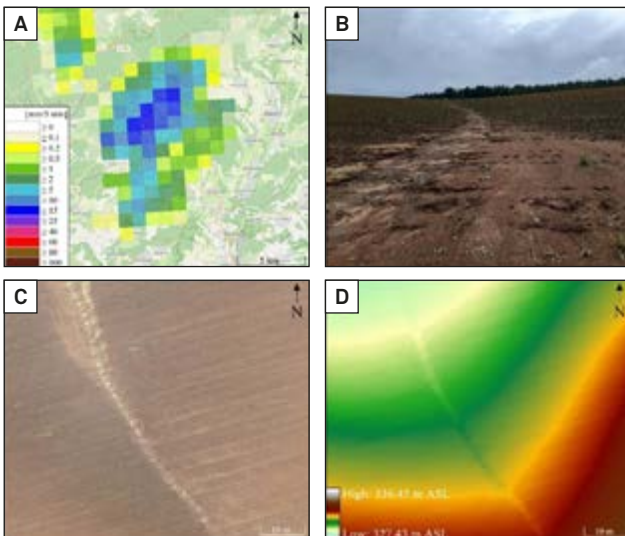
SER-SL und SEROMO: Starkregen- und Bodenerosionskarten für das Saarland

Im Rahmen des Projekts SER-SL für das MUKMAV werden Extremstarkregen- und Bodenerosionskarten erstellt, die eine belastbare Informationsgrundlage für die Gefahrenlage im gesamten Saarland bereitstellen. Die Extremstarkregengefahrenkarten für das gesamte Saarland wurden im April 2025 veröffentlicht und sind für Bürger im Geoportal des Saarlandes einsehbar.

Neben der Überflutung bei Starkregen ist auch die mit Starkregen verbundene Bodenerosion eine signifikante Gefahr, denn sie führt zu Schäden auf urbanen Flächen, zum Abtrag und Verlust des Oberbodens auf landwirtschaftlichen Flächen sowie zur Gefahr des Eintrags von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässer. Im Rahmen des Projekts SEROMO wird ein neues Modell entwickelt, das die exakte Berechnung des Oberflächenabflusses und die Simulation von Bodenerosion auf landwirtschaftlichen Flächen miteinander verbindet. Die Modellentwicklung ist Teil der Promotionsarbeit von Rebecca Hinsberger. Die Projektergebnisse konnten im Juni 2025 an die Gemeinde Eppelborn übergeben werden. Durch die besondere Topographie sowie spezielle Flächennutzung in der Gemeinde Eppelborn ist es dort in der jüngsten Vergangenheit häufig zu Bodenerosion gekommen, weshalb die Gemeinde das



Auszug Extremstarkregengefahrenkarte Saarland
(Quelle: KoK²)



Lokalisierung eines Starkregenereignisses (A) und Aufnahme der Erosion vor Ort (B-D) (Quelle: KoK²)

Forschungsprojekt umfangreich unterstützt hat. Auch dieses Projekt wurde vom MUKMAV gefördert. Das entwickelte Modell wird im nächsten Schritt wiederum im Projekt SER-SL angewendet, um auch für das gesamte Saarland einheitliche Bodenerosionskarten zu erstellen. Diese sollen im kommenden Jahr zur Verfügung stehen.

Hangrutschgefahren im Saarland

Hangrutschungen häufen sich im Zusammenhang mit Dauer- und Starkregen. Insbesondere während des Pfingsthochwassers 2024 kam es zu einer Vielzahl an Rutschungen im Saarland, deren Folgen erst zum Teil behoben wurden. So ist z. B. in Saarbrücken an der Großblittersdor-

fer Straße der Hangrutsch abgearbeitet, auch die Straße zwischen St. Ingbert und Heckendalheim, nicht jedoch zwischen Dillingen und Wallerfangen. Das Problem: Jeder Hangrutsch-Fall ist anders gelagert, weil die Geologie vor Ort ganz unterschiedliche Merkmale aufweist. Außerdem muss beim Beheben der Schäden sehr viel beachtet werden: Zum einen dürfen Menschen keinesfalls gefährdet werden, zum anderen gibt es nicht allzu viele Fachbetriebe, die über das nötige Knowhow und Gerät verfügen. Das bedeutet, dass Schnellschüsse im Zusammenhang mit Hangrutschen absolut nicht ratsam sind. Sicherheit und Sorgfalt gehen vor.

Im Zuge der engen Kooperation mit dem MUKMAV ist ein umfangreiches Vorhaben zu Hangrutschgefahren im Saarland in Planung. Das KoK² beschäftigt sich bereits in einer aktuellen Masterarbeit in Zusammenarbeit mit der Uni Trier mit der Kartierung vergangener Hangrutschungen im Saarland sowie der Ableitung von Rutschungsparametern insbesondere vor dem Hintergrund von hydrologischen Daten wie Niederschlag und Bodenfeuchte. In einem Vorprojekt mit der Landeshauptstadt Saarbrücken unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Löffler-Mang soll neuartige Sensorik zum Hangrutschmonitoring an einem gefährdeten Hang erprobt werden. Die Sensorik unterstützt die Modellierung der Vorgänge im rutschenden Boden.

Überflutungsrisikoanalyse für kritische Infrastruktur

Mehrere Projekte befassen sich mit Überflutungsrisiken für kritische Punkte im Strom-, Wasser- und Gasnetz der energis-Netzgesellschaft sowie an Klär- und Pumpwerken des Entsorgungsverbands Saar (EVS). Während und nach dem Pfingsthochwasser 2024 wurde auch für viele Bürger im Saarland erkennbar, welche fatale Folgen der Ausfall kritischer Infrastrukturen haben kann. Der Ausfall der Stromversorgung durch Überflutung von Netzknoten hat häufig großflächige Folgen, da dann z. B. für die Überflutungsbewältigung nötige Pumpen nicht mehr betrieben werden können. Von Überflutung betroffene Brunnen können zu einer Verseuchung ganzer Trinkwassernetze führen. Der Ausfall nur eines Pumpwerks in Blieskastel hatte an Pfingsten 2024 fatale Folgen für die Blieskasteler Altstadt. Hier kam es zu einer Verkettung unglücklicher Umstände: Treibgut hatte eine von zwei Schotten so beeinträchtigt, dass diese nicht schließen konnte. Die Pumpen schalteten daraufhin wegen Überlastung aufgrund der großen Wassermassen ab. So konnte Wasser über die überlastete Kanalisation in die Altstadt laufen, und das Pumpwerk war nicht mehr zugänglich. Das Pumpwerk wird nun zügig modernisiert und mit zusätzlichen Schotten ausgestattet.

Die Grundlage für die Untersuchungen liefern Modellergebnisse, die mit Hilfe von 2D-Oberflächenabflussmodellen erfasst werden. Dazu simulieren die Forscherinnen und Forscher unterschiedliche Starkregenszenarien, um Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungsflächen zu ermitteln.

Neben Überflutungsrisiken werden auch Möglichkeiten zur Frühwarnung und zur Integration der Warnungen in betriebliche Abläufe ermittelt.

Zukunftsaufgabe Digitaler Wasserzwilling

Ein zukunftsweisendes Projekt, das sich derzeit beim KoK² in Planung befindet, ist der digitale Wasserzwilling des Saarlandes. Die öffentlichen Behörden in Land, Landkreisen und Kommunen, im Katastrophenschutz und bei den Feuerwehren sowie auch die Planungsbüros stehen vor einer Vielzahl von Herausforderungen. Bei gleichzeitiger Begrenzung finanzieller, technischer und personeller Ressourcen ist eine weitere Digitalisierung in der Wasserwirtschaft unumgänglich. Auch zur Information der Bevölkerung kann ein digitaler Zwilling z. B. durch 3D-Darstellung von Pegelständen dienen.

Denn für viele Fragestellungen in der Wasserwirtschaft stellen Geodaten und deren Verarbeitung z. B. zur Bemessung von Rückhaltemaßnahmen, zur Erstellung von Starkregen- und Hochwassergefahrenkarten oder in der Einsatzplanung unerlässliche Grundlagen dar. Derzeit werden diese Daten für spezifische Aufgaben von den jeweiligen Nutzern bei den zuständigen Ämtern angefragt und verarbeitet. Dieser Prozess bindet Ressourcen für größtenteils automatisierbare Aufgaben.

Zukünftig sollen all diese Daten über eine einheitliche Schnittstelle dem jeweiligen Nutzer zur Verfügung stehen.



Abb.: 3D-Visualisierung von Überflutungsflächen (Quelle: KoK²)

Für wasserwirtschaftliche Fragestellungen sollen automatisiert auch Berechnungen mit den Daten umgehend ermöglicht werden. Überflutungsgefahren sollen den Bürgern nicht nur über Pegelstände und 2D-Karten, sondern im 3D-Raum in einer gut verständlichen Ansicht vermittelt werden.

Die Bevölkerung informieren: Zertifikatsstudiengang Bevölkerungsschutzberater

Die Resilienz der Bevölkerung soll in Zukunft gestärkt werden. Die Idee zu einem neuen Zertifikatsstudiengang Bevölkerungsschutzberater am CEC der htw saar ist deshalb bei den saarländischen Bevölkerungsschutzbehörden auf starkes Feedback gestoßen. Ziel des geplanten Studiengangs, der in 2026 starten soll, ist es, fundiertes Wissen im Bereich Risiko- und Krisenkommunikation, Katastrophenvorsorge, psychosozialer Unterstützung, interkultureller Sensibilität und kommunaler Netzwerkarbeit zu vermitteln. Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, in ihrer Kommune als qualifizierte Ansprechpartner/-innen für Fragen des Bevölkerungsschutzes zu agieren, Aufklärungs- und Schulungsangebote durchzuführen und im Ernstfall als koordinierende Schnittstelle zwischen Behörden und Bevölkerung zu wirken.

Wissenschaft und Öffentlichkeit Hand in Hand

So bündelt das KoK² nicht nur Knowhow, Forschung und technische Entwicklungen, sondern verknüpft auch alle handelnden Personen inklusive Politik, Verwaltung, Institutionen und die Öffentlichkeit. Dadurch entstehen eine Vertrauensbasis und ein Konsens im Handeln. Zumal hier für die Bevölkerung ein Handeln erkennbar ist, das zielgerichtet und mit den jeweiligen lokalen Bedingungen und Erfordernissen abgestimmt ist. Damit Menschen, Umwelt und Infrastruktur hinsichtlich Klimafolgen ein hohes Maß an Schutz erfahren. ■

→ Infos unter
www.htwsaar.de/kok2

→ Kontakt
Andreas Biehler, T +49 (0)681/5867-359



PROJEKTNAME

Klimagefahrenabwehrsystem
Blies (KLiGAS Blies)

PROJEKTLAUFZEIT

01/2026 bis 12/2030

PROJEKTPARTNER

KoK², FITT gGmbH

**PROJEKTKOORDINATOR
ODER ANSPRECH-
PARTNER HTW SAAR**

Dipl.-Ing. Andreas Biehler
htw saar
Goebenstraße 40
66117 Saarbrücken
T +49 (0)681/5867-359
andreas.biehler@htwsaar.de

ZUWENDUNGSGEBER

- Landkreis St. Wendel
- Landkreis Neunkirchen
- Saarpfalz-Kreis
- Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz

PROJEKTNAME

AFaktive

PROJEKTLAUFZEIT

10/2023 bis 09/2028

PROJEKTPARTNER

siehe <https://afaktive.stoffstrom.org/>

**PROJEKTKOORDINATOR
ODER ANSPRECH-
PARTNER HTW SAAR**

Andreas Biehler

ZUWENDUNGSGEBER

EU-Life

PROJEKTNAME

SER-SL

PROJEKTLAUFZEIT

05/2022 bis 12/2026

**PROJEKTKOORDINATOR
ODER ANSPRECH-
PARTNER HTW SAAR**

Andreas Biehler

ZUWENDUNGSGEBER

MUKMAV

PROJEKTNAME

SEROMO

PROJEKTLAUFZEIT

09/2021 bis 06/2025

PROJEKTPARTNER

Gemeinde Eppelborn

**PROJEKTKOORDINATOR
ODER ANSPRECH-
PARTNER HTW SAAR**

Andreas Biehler

ZUWENDUNGSGEBER

Gemeinde Eppelborn,
MUKMAV

PROJEKTNAME

Überflutungsschutzkonzept
EVS

PROJEKTLAUFZEIT

01/2025 bis 12/2025

**PROJEKTKOORDINATOR
ODER ANSPRECH-
PARTNER HTW SAAR**

Andreas Biehler

ZUWENDUNGSGEBER

EVS

Von der Schule bis durchs Studium





MINT begeistern mit dem MIND der htw saar

TEXT: Prof. Dr. Marco Guenther

Hochschulen verändern sich mit der Gesellschaft – und die htw saar gestaltet diesen Wandel aktiv mit. Mit dem Kompetenzzentrum für MINT und Didaktische Methoden (MIND.htwsaar) stärkt sie den Studien-erfolg in den MINT-Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Gleichzeitig weckt das Zentrum schon bei Schüler*innen die Begeisterung für MINT und erleichtert ihnen so den Einstieg ins Studium. Von der Schule bis zum Studienabschluss begleitet das MIND.htwsaar junge Menschen auf ihrem gesamten Bildungsweg. Das erfahrene Team um die Professor*innen Dr. Frank Kneip, Dr. Marco Günther, Dr. Barbara Hippauf, Dr. Teresa Melo, Dr. Susan Pulham und Dr. Gerald Kroisandt wird dabei von engagierten Lehrkräften und wissenschaftlichen Mitarbeitenden unterstützt.

Zunächst geht es darum, die Scheu vor den MINT-Fächern zu nehmen und das Interesse für ein Studium an der htw saar zu wecken. Dafür nutzt das MIND.htwsaar vielfältige Anlässe, wie zum Beispiel „Abi – was dann?“, die Tage der Technik und der Digitalen Bildung, Weiterbildungsangebote für Lehrkräfte sowie Projekte an Schulen. Mit praktischen Anwendungen zeigt das Zentrum, wie spannend und wertvoll das Erlernen und später das Studium von MINT-Fächern sein kann – das macht neugierig und senkt Berührungsängste.

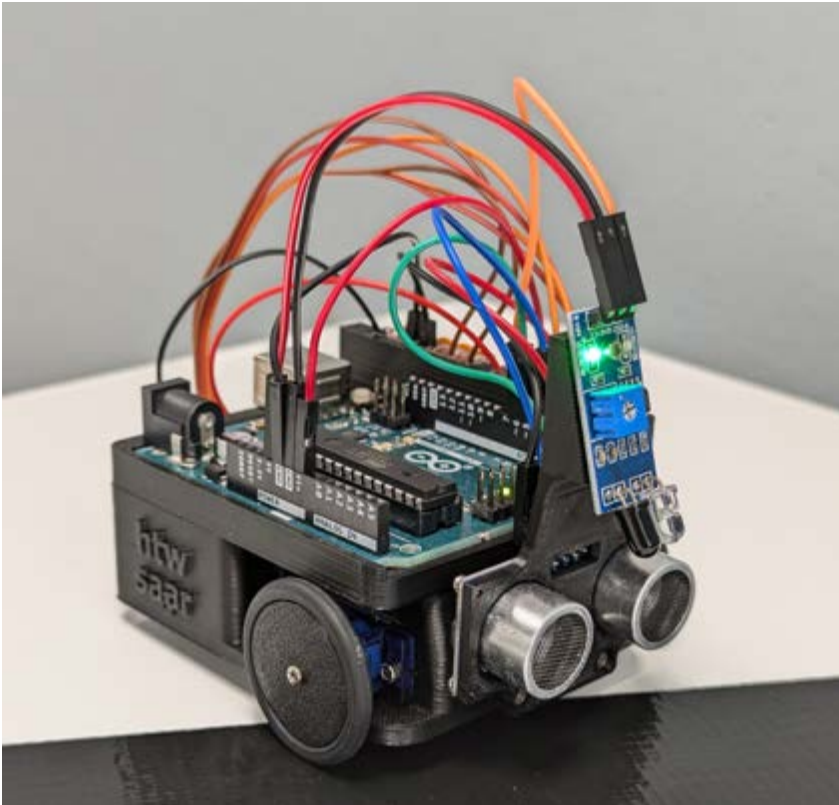


Abb. 1: Das eigens entwickelte MIND.car – ein Kleinstroboter aus 3D-gedruckten Teilen – weckt in Workshops spielerisch die MINT-Begeisterung bei Jugendlichen

Besonders beliebt sind die Workshops MIND.car und MIND.bot, die MINT-Themen auf anschauliche und greifbare Weise vermitteln. Hier können Schüler*innen selbst entwickelte Bausätze aus 3D-gedruckten Teilen zusammenbauen, verkabeln und programmieren. Dank des modularen Aufbaus beider Plattformen können diese individuell an verschiedene Alters- und Zielgruppen angepasst werden. Des Weiteren entwickelt das MIND.htwsaar kontinuierlich neue Lehr- und Lerndemonstratoren, um MINT-Sachverhalte anschaulich und verständlich zu machen.

Neben Workshops und Demonstratoren setzt das MIND.htwsaar auch gezielt auf Maßnahmen, die den Übergang ins Studium erleichtern und unterschiedliche Vorkenntnisse der Studienanfänger*innen ausgleichen. So können Schüler*innen der Oberstufe schon vor dem Abi in Form eines Juniorstudiums Module an der Hochschule belegen, die dann im weiteren Studienverlauf anerkannt werden. Damit sammeln sie wertvolle Erfahrungen und verschaffen sich einen Vorsprung für den Studienstart. Zusätzlich bietet das MIND.htwsaar vor Studienbeginn Brückenkurse in Mathematik an. Hier können sie den Schulstoff auffrischen, Kontakte knüpfen und die htw saar kennenlernen. Ergänzt

wird der Brückenkurs durch den MathCoach, eine web-basierte E-Learning-Plattform, die mathematische Übungen und Experimente interaktiv und erlebbar vermittelt.

Kontinuierliche Förderung mit moderner Didaktik

Die Arbeit des MIND.htwsaar setzt sich im Studium fort. Besonders im ersten und zweiten Fachsemester zeigt sich dabei eine der großen Stärken der htw saar: Die enge Verbindung zwischen Studierenden und Dozierenden. Offene Türen, schnelle Antworten auf Fragen und ein offenes Ohr für persönliche Anliegen schaffen von Anfang an eine vertrauensvolle Lernatmosphäre. Die individuelle Begleitung steht hier im Mittelpunkt, damit die Studierenden frühzeitig eine Bindung zur Hochschule aufbauen. Gefördert werden sie zudem durch weitere Angebote wie dem Mathe-Café, Tutorien, Repetitorien und Events wie „Die lange Nacht der Mathematik und Statistik“. In weiteren Studienverlauf kommen zusätzliche Analysen und Maßnahmen mit fachdidaktischem und bildungspsychologischem Fokus zum Einsatz, um die Förderung gezielt auszubauen.

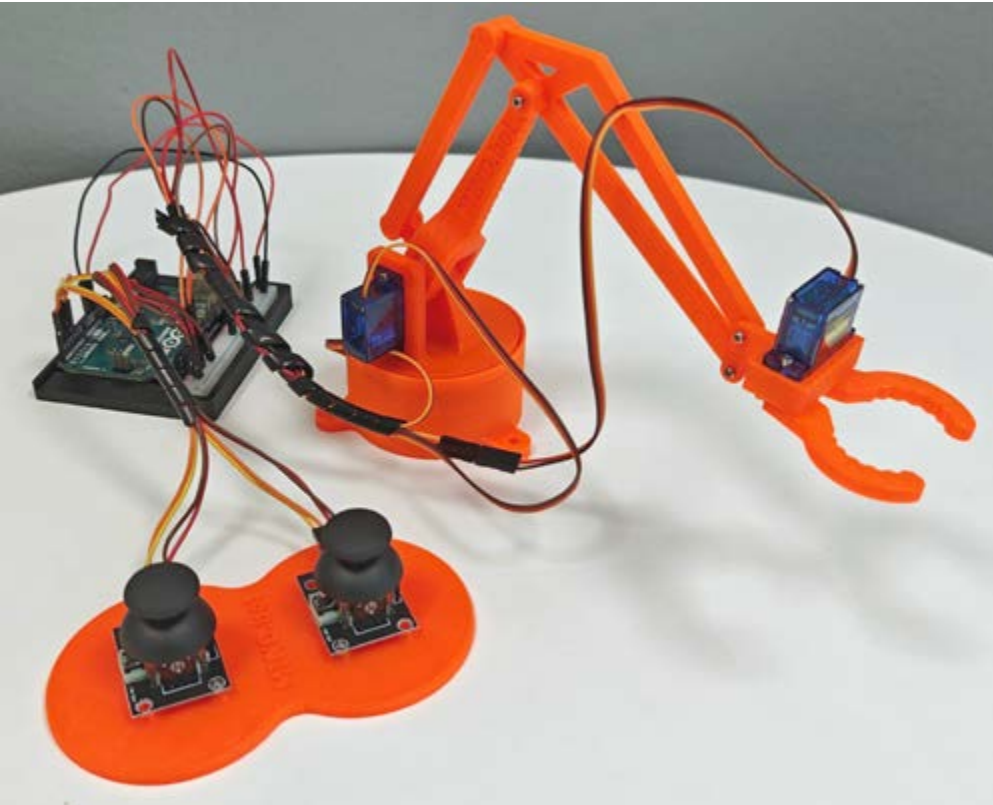


Abb. 2: Wegen der Modularität des MIND.cars lassen sich mit dem MIND.bot weitere anspruchsvollere Inhalte wie Kinematik, fortgeschrittene Programmierung oder Konstruktion vermitteln, sodass er sich besonders für den Einsatz in der Oberstufe und an beruflichen Schulen eignet

Ein wichtiger didaktischer Baustein ist dabei das Lern-teamcoaching (LTC) in ausgewählten Modulen. Das LTC ist ein Kreislauf aus gecoachtem Lernen, Selbstlernen und Lernen im Team. Die Studierenden erwerben dadurch nicht nur Fachwissen, sondern erarbeiten sich auch sogenannte Future Skills – also Fähigkeiten, wie zum Beispiel Selbstständigkeit, Entscheidungsfähigkeit, Kooperations- und Organisationskompetenzen, die sie im Studium und später im Beruf dringend benötigen.

Auch künftig werden Recruiting-Events eine wichtige Aufgabe für das Team des MIND.htwsaar bleiben. Die Zusammenarbeit mit Schulen wird kontinuierlich intensiviert, um den Einstieg ins Studium zu erleichtern. Denn die Weiterentwicklung didaktischer Konzepte ist einer der entscheidenden Faktoren für mehr Studienerfolg.

Das MIND.htwsaar zeigt eindrucksvoll, wie moderne Didaktik, frühzeitige Förderung und praktische Begeisterung für MINT-Fächer junge Menschen von der Schule bis zum Studienabschluss begleiten – und so den Grundstein für eine erfolgreiche Zukunft legen. ■



Center for Digital Neurotechnologies Saar (CDNS)



1. Überblick

Das Zentrum für Digitale Neurotechnologien Saar (CDNS) fördert menschenzentrierte digitale Technologien in den Bereichen Biomedizin, Mensch-Maschine-Interaktion und sensorische Immersion durch neurowissenschaftliche und neurotechnologische Forschung.

Das im Jahr 2021 gegründete und im Saarland verankerte CDNS wurde ursprünglich als interinstitutionelles Zentrum der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar), der Universität des Saarlandes (UdS) und des Zentrums für Mechatronik und Automatisierungstechnik (ZeMA) gegründet. Heute bietet es ein übergreifendes und kollaboratives Umfeld für Wissenschaftler*innen und Technolog*innen verschiedener Disziplinen aus aller Welt. Zusammen mit seinen industriellen Partnern bildet das Zentrum auch einen Knotenpunkt für die Verknüpfung und Übertragung der neurotechnologischen Forschung auf Industrie und Gesellschaft.

Das CDNS fördert junge Wissenschaftler*innen auf verschiedenen Stufen ihrer Laufbahn. Wir helfen bei der Identifizierung von Talenten auf Schulebene, wir unterstützen die Ausbildung von Bachelor-, Master- und PhD-Studierenden und wir helfen neu angestellten jungen Ingenieur*innen und Wissenschaftler*innen in der akademischen Welt oder in der Industrie, ihren Weg in der interdisziplinären Entwicklungs- und Forschungsumgebung des Zentrums zu finden.

Das CDNS unterstützt bestehende Forschungskonsortien und zielt darauf ab, Ressourcen für neue Initiativen zu bündeln. Neben der Forschung könnten sich diese neuen Initiativen dann auch auf die Translation digitaler Neurotechnologien in neue Anwendungen in der Biomedizin, der Mensch-Maschine-Interaktion und der sensorischen Immersion innerhalb von Metaversen konzentrieren.

Das CDNS entstand aus etablierten Kooperationen der Systems Neuroscience & Neurotechnology Unit (SNNU), die 2005 von Prof. Dr. Dr. Daniel J. Strauss als interinstitutionelle Forschungsgruppe zwischen der Medizinischen Fakultät der UdS und der Ingenieurwissenschaftlichen Fakultät der htw saar gegründet wurde.

2. Forschungsthemen

Im Folgenden sind aktuell laufende und neu geförderte (seit 2021) Projekte des CDNS aufgeführt, an denen zwei oder mehr Gründungsinstitutionen beteiligt sind (htw saar, UdS, ZeMA), d. h. nur Kooperationsprojekte im Bereich der Biomedizin, der Mensch-Maschine-Interaktion und der multisensorischen Immersion. Das angegebene Projektvolumen bezieht sich nur auf die Partner des CDNS (Förderung von Nicht-CDNS-Mitgliedern werden nicht aufgeführt). Gemäß internationalen Standards wurden nur wettbewerbsfähige, öffentlich geförderte Projekte (mit offiziellem Förderbescheid/Nummer; Volumen größer > 400k EUR) angegeben.

- **BMBF-FZ 03FH004IN3 + Saarland:** „MINDSCAN: Hochauflösender Neuromonitor zur Analyse von Aufmerksamkeitsprozessen und kognitiver Anstrengung in interaktiven virtuellen Umgebungen“ (2013-2015); Umfang: 478.8 TEUR
- **BMBF-FZ03FH036I3:** „NEUROKOGNITIVE AMFS: Neurokognitive Mess- und Simulationsumgebung zum Design auditorischer Mensch-Fahrzeug-Schnittstellen“ (2013-2017); Umfang: 432 TEUR
- **BMBF-FZ 03FH004IX5:** „ATTENTIONAL MICROPHONE: Eine aufmerksamkeitskontrollierte Gehirn-Mikrofon-Schnittstelle als Entwicklungsplattform für neurokybernetische Hörsysteme“ (2015-2019); Umfang: 432 TEUR
- **BMBF-FZ 03FH016PX5:** „BIMODAL FUSION: Eine neurotechnologische Optimierungsarchitektur für integrierte bimodale Hörsysteme“ (2016-2019); Umfang: 546 TEUR (BMBF) + 70 TEUR (Industrie) = 616 TEUR
- **BMBF-FZ: 13FH071IN6:** „MIND2CAR: Forschungsplattform für neuroergonomische und neurokybernetische Konzepte in der vernetzten Mensch-Fahrzeug-Interaktion“ (2017 -2019); Umfang: 658 TEUR
- **BMBF-FZ 13FH737IX6:** „ASSISTED MIND: Ein multimodales psychophysiologisches Interface für eine kontextadaptive, neuroergonomische Mensch-Fahrzeug-Interaktion“ (2018-2022); Umfang: 458 TEUR
- **BMBF-FZ 13FH0091PX6:** „PRESERVE HEARING: Neuroprothetische Forschungs- und Entwicklungsplattform für eine atraumatische, das Resthören erhaltende Cochlea-Implantat-Versorgung“ (2018-2022); Umfang: 658 TEUR (BMBF) + 65 TEUR (Industrie) = 723 TEUR
- **BMVI 16AVF2129B:** „kantSaar: Kooperatives, automatisiertes Fahren im neurokognitiven Testfeld Saarland“ (2018-2021); Gesamt-Umfang: 1.4 Mio EUR
- **EU/EFRE:** „NEUROERGONOMIC DIGITAL FACTORY SAAR: Entwicklungsplattform für eine menschenzentrierte, neuroergonomische Mensch-Maschine-Kollaboration in der hochdigitalisierten Produktion“ (2017-2020); Gesamt-Umfang: 1.256 TEUR
- **Landesforschungsförderprogramm Saarland LFFP FZ: WT/2-LFFP 15/14:** „Human Mobility: Grundlegende Forschung zu Software- und Antriebstechnologien“ (2015-2018); Umfang: 224 TEUR
- **Metall- und Elektroindustrie Saar + EU/EFRE/Saarland + htw saar:** „Testfeld Digitalisierung: Modell-fabrik 5.0 für Lehre, Forschung und Entwicklung“ (2022-2026); Umfang: (1.120.000 EUR) + 1.581.785 EUR = 2.701.785 EUR
- **TÜV Stiftung Saarland:** „MIND2ROBOT - Qualität und Sicherheit durch bidirektionale Antizipation in der neuroergonomischen Mensch-Maschine-Kollaboration“ (2018-2019); Umfang: 50 TEUR
- **EU/EFRE/Saarland + htw saar:** „CDNS: Center for Digital Neurotechnologies Saar, Hochschulübergreifendes Forschungszentrum“ (2022-2026); Gesamt-Umfang: 2.940.000 EUR
- **BMBF-FZ 13N15753:** Verbundprojekt „VI-SCREEN: Integrierte neurotechnologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ (2021-2024); Gesamt-Umfang: 1.900.000 EUR
- **BMBF-FZ 13FH169KX0 + Industrie:** „KINESYMBIOSIS: Integrierte neurotechnologische Architektur zur kontaktlosen Erfassung und Kompensation von Kinetose in selbstfahrenden Fahrzeugen“ (2022-2026); Umfang: 641 TEUR
- **BMBF-FZ 16SV9059:** „DIGITAL SCRUBS: Interpersonelles und multimodales Aufmerksamkeitsassistenzsystem zur kontextsensitiven, neuroergonomischen Mensch-Maschine-Interaktion in vernetzten Operationssälen“ (2022-2025); Gesamt-Umfang: 2.000.000 EUR
- **BMBF-FZ 3FH050KX1 + Industrie:** DEEP IMMERSION LAB SAAR: Neurotechnologische Plattform für eine neurokognitiv-affektive Optimierung des Hörerlebens in multisensorisch gemischten Realitäten (2023-2026); Umfang: 725 TEUR
- **EU/EFRE/Saarland:** „MULTI-IMMERSE: Menschliche Nähe durch die multisensorische Optimierung immersiver, virtueller Besuche zur Therapieunterstützung bei schwer erkrankten Kindern und Jugendlichen in den Kinderkliniken des UKS“ (2022-2025); Gesamt-Umfang: 2.280.176 EUR
- **BMBF-FZ 03VP10843:** „FEEL SCREEN: Leistungsstarke PMUTs für haptische Displays“ (2023-2026); Gesamt-Umfang: 1.500.000 EUR
- **BMBF-FZ 13FH630KX1:** ResCom: Ressourcensensitive Kommunikation für multimodale Mensch-Maschine-Schnittstellen in Industrie-4.0-Szenarien (2023-2027); Umfang: 614 TEUR

- **BMBF-FZ 03WIR5611A:** Cognippanion: Neurotechnologisches Gesundheitsmonitoring im Reallabor „Hochautomatisiertes Fahrzeug“ (2024-2026); Gesamt-Umfang: 280 TEUR

Die Summe der derzeit laufenden und neu geförderten neurotechnologischen Verbundprojekte der drei Gründungsinstitutionen und deren Sprecher beträgt mehr als 20 Mio. EURO für die CDNS-Mitglieder. Die Sprecher*innen des CDNS für die jeweiligen Bereiche leiten diese Projekte auch. Hervorzuheben ist, dass die Summe der Fördermittel in verwandten wissenschaftlichen Bereichen aller Mitglieder, d. h. nicht nur der Sprecher*innen, selbstverständlich größer ist.

3. Team

Das CDNS setzt sich aktuell aus über 30 Wissenschaftlern inkl. der internationalen Partner der UdS, htw saar und ZeMA aus den Bereichen Medizin, Informatik und Ingenieurwissenschaften zusammen. Eine detaillierte Liste finden Sie unter

→ <https://cdns.erl.htwsaar.de/ueber-uns/>.



An der htw saar umfasst das Projektteam (in alphabetischer Reihenfolge):

- **Prof Dr. Maximilian Altmeyer**, Professur für Webentwicklung und mobile Anwendungen
- **Prof. Dr. Klaus Berberich**, Professur für Datenbanken & Informationssysteme
- **Prof. Dr. Barbara Cattarius**, Professur für Angewandte Hebammenwissenschaft
- **Prof. Dr.-Ing. Ramona Hoffmann**, Professur für Konstruktion und Bauteilfestigkeit
- **Prof. Dr. Michael Kleer**, Professor für Automatisierung und Robotik
- **Prof. Dr. Steffen Knapp**, Stellv. Leiter des Embedded Robotics Lab, htw saar
- **Prof. Dr. Martina Lehser**, wiss. Geschäftsführerin des ZeMA und Leiterin des Embedded Robotics Lab, htw saar
- **Prof. Dr. Robert Lemor**, Professur für Medizinische Gerätetechnik, htw saar
- **Dr. Sebastian Markert**, Nachwuchs-Professur für Interaktion zwischen neuronalem Gewebe und technischen Systemen

- **Prof. Dr. Tamara Marksteiner**, Professur Kindheitspädagogik mit Schwerpunkt digitale Medien
- **Prof. Dr.-Ing. Oliver Scholz**, Professur für Elektrische Messtechnik
- **Prof. Dr. Dr. Daniel J. Strauss**, Leiter der Systems Neuroscience and Neurotechnology Unit, UdS/htw saar

4. Publikationen & Medien

Sämtliche CDNS-Mitglieder publizieren regelmäßig im jeweiligen wissenschaftlichen Fachgebiet in internationalen Peer-Review-Journalen. Aufgrund der großen Zahl der CDNS-Mitglieder sind die Veröffentlichungen zu zahlreich, um sie hier aufzulisten. Detailinformationen zu den Publikationen können über die Internetpräsenzen der jeweiligen Partner abgerufen werden.

Anzumerken ist, dass einige der Veröffentlichungen in den internationalen Medien große Beachtung fanden. So wurde im August 2021 am Standort htw saar in den Laboren der SNNU des CDNS die renommierte Wissenschaftsdokumentation „The Nature of Things“ gefilmt. Der Beitrag wurde im November 2021 in der Folge „The New Human“ ausgestrahlt.

Die kollaborative Forschung der SNNU wurde ebenso eine wichtige Komponente der industriellen Öffentlichkeitsarbeit, siehe ¹.

1. https://www.zf.com/mobile/en/stories_24960.html

5. Leistungsspektrum

Das Leistungsspektrum des Zentrums umfasst Forschung, Entwicklung und Beratung für öffentliche und private Einrichtungen in den folgenden Bereichen:

Biomedizin:

Dazu gehören alle Anwendungsbereiche in der Medizin und den Biowissenschaften, wie die Neurotechnologie für neue diagnostische oder therapeutische Ansätze oder die Integration der Neurotechnologie in die medizinische Infrastruktur. Beispielhafte Projekte in diesem Bereich sind „BMBF VI-Screen“ oder „BMBF Digital Scrubs“, siehe Abschnitt 2.



Multisensorisches Assistenzsystem in der Chirurgie: Abhängig von der kognitiven und sensorischen Last des/der Chirurgen/in kann das System Informationen über die haptische (1), auditive (2) oder visuelle (3) Modalität bereitstellen



Kontaktlose (psycho-)physiologische Untersuchung zur Erkennung von Infektionskrankheiten auf Basis von Video- und Audiodaten

Mensch-Maschine-Interaktion:

Mensch-Maschine-Interaktion beschreibt, wie Menschen mit komplexen technischen Systemen, z. B. Computern, Robotern oder Smart-Devices, kommunizieren und arbeiten. Diese Interaktion sollte intuitiv und kontextsensitiv gestaltet werden, um eine möglichst ablenkungsfreie und effektive Unterstützung zu gewährleisten. Beispielhafte Projekte in diesem Bereich sind „BMBF Kinesymbiosis“, „BMBF Preserve Hearing“ oder „BMBF Assisted Mind“, aber auch „Metall- und Elektroindustrie Saar EU/EFRE/Saarland, Testfeld Digitalisierung: Modellfabrik für Lehre, Forschung und Entwicklung“ (siehe Abschnitt 2).

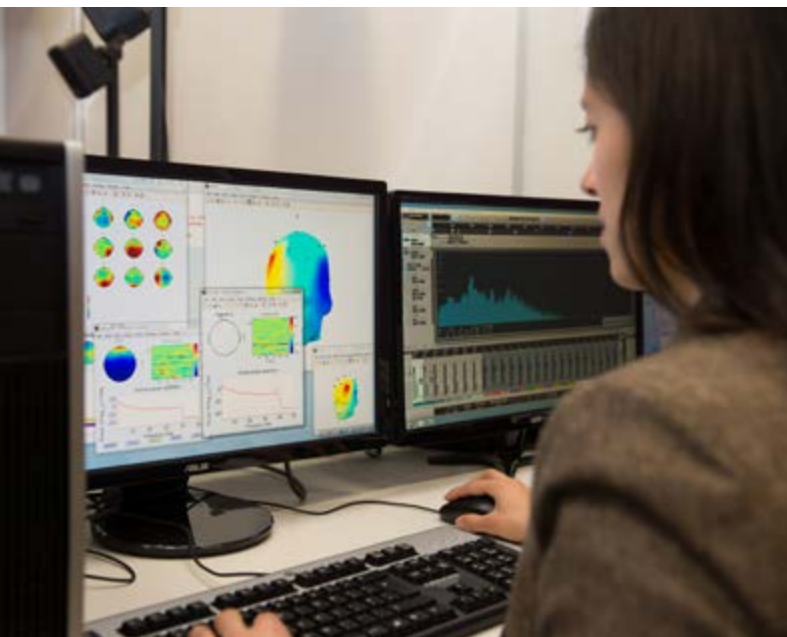
Sensorische Immersion:

Sensorische Immersion bezeichnet das intensive Eintauchen in eine virtuelle oder augmentierte Umgebung, bei dem unsere Sinne, primär Sehen, Hören und Fühlen, so angesprochen werden, dass wir die virtuelle Welt als real erleben. Je vielfältiger die Sinne einbezogen werden und je geringer die Diskrepanz interagierender Sinne ausfällt (Stichwort: Cybersickness), desto realistischer wirkt die simulierte Umgebung.

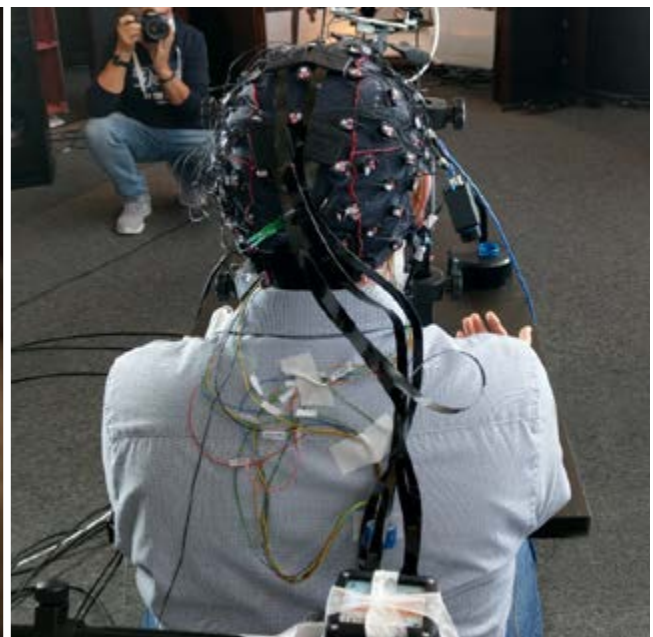
Die sensorische Immersion spielt eine immer größer werdende Rolle in Metaverse-Anwendungen, z. B. in therapeutischen Reha-Anwendungen basierend auf gemischten Realitäten bzw. in der immersiven Telekommunikation und im Entertainment-Sektor. Beispielhafte Projekte in diesem Bereich sind „BMBF Deep Immersion Lab Saar (DILS)“ oder „EU/EFRE/Saarland Multi-Immerse“ (siehe Abschnitt 2).



Studie zur neuroergonomischen Optimierung von kollaborativen Arbeitsplätzen in einem Industrie-5.0-Szenario



Analyse der Gehirnaktivität in einer Studie zur multisensorischen Immersion



6. Ausstattung

Beispielhaft für die Ausstattung der CDNS-Mitglieder ist im Folgenden eine Auswahl der Infrastruktur für die Erforschung neuroergonomischer Mensch-Maschine-Schnittstellen dargestellt.

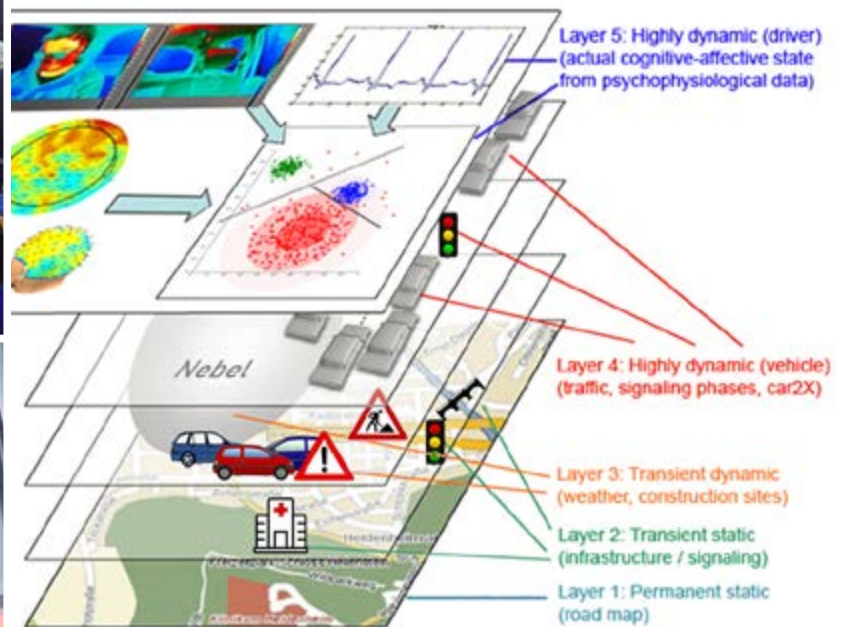
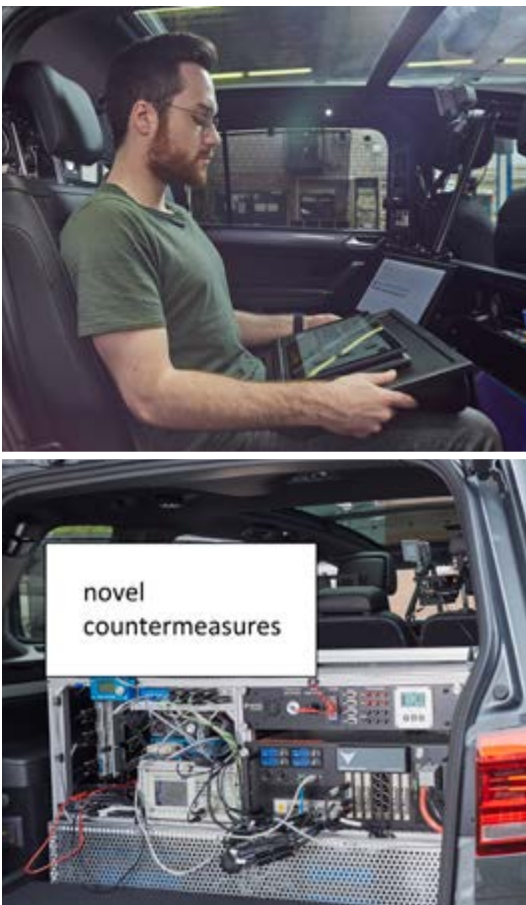
- **Neuroergonomische Mobilitätssimulatoren**
- **Neuroergonomische Testbeds**
- **Layered-Map-Datenstrukturen**



Neuroergonomische Mobilitätssimulatoren für Studien zur Mensch-Technik-Interaktion über verschiedene Grade des assistierten und automatisierten Fahrens



Studienszenarien für neuroergonomische Assistenzsysteme in den Bereichen Medizin 5.0 und Industrie 5.0



Datenerhebung, kontextuelle Datenfusion sowie datenbasierte Fahrzeugsteuerung anhand von Layered-Map-Datenstrukturen am Beispiel des automatisierten Fahrens

7. Partner

Nationale Partner:

- Abat+ GmbH
- Audeering GmbH
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
- Eberle GmbH & Co. KG
- Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik GmbH
- g.tec GmbH
- Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre - Arbeitslehre/Technik und Partizipation, TU Berlin
- Institut für Mathematik, TU-Berlin
- KS Digital GmbH
- Nexus Institut GmbH
- Paragon SemVox GmbH
- Pilot Blankenfelde GmbH
- WS Audiology A/S
- ZF Friedrichshafen AG

Internationale akademische Partner:

- Brain & Behavior Laboratory, University of Hawaii at Manoa
- Campus Biotech, École Polytechnique Fédérale Lausanne
- Centre for Addiction and Mental Health, University of Toronto
- Center for Computer Research in Music and Acoustics, Stanford University
- Clinical and Cognitive Neuroscience Laboratory, University of Missouri
- ERP Lab, University of California
- Future Robotics Organization, Waseda University
- Hatsopoulos Lab, University of Chicago
- Miami Project to Cure Paralysis, University of Miami
- Neurosensory Engineering Laboratory, University of Miami
- Psychiatric Unit, Créteil, APHP Hospital Group Chenevier-Mondor, French National Institute for Medical Research
- Speech Perception & Cognitive Effort Lab, Purdue University
- Trinity Centre for BioEngineering & Trinity College Institute of Neuroscience, Trinity College Dublin

8. Kontakt

Ansprechpartner:

Sprecher „Neurotechnologie“

Prof. Dr. Dr. Daniel J. Strauss

Systems Neuroscience and Neurotechnology Unit
Medizinische Fakultät, Universität des Saarlandes
Neurozentrum, Geb. 90.5
66421 Homburg/Saar
und
Systems Neuroscience and Neurotechnology Unit
Technikum, htw saar
Goebenstr. 40
66117 Saarbrücken
T +49 (0)6841/1624090
E-Mail daniel.strauss@uni-saarland.de

Sprecher „Klinische Medizin“

Prof. Dr. Michael Zemlin

Universitätsklinikum des Saarlandes
Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie, Geb. 9
66421 Homburg/Saar
T +49 (0)6841/1628301
E-Mail michael.zemlin@uks.eu

Sprecherin „Digitale Prozesse“

Prof. Dr. Martina Lehser

ZeMA gGmbH
Eschberger Weg 46
Gewerbepark, Geb. 9
66121 Saarbrücken
E-Mail m.lehser@zema.de

Sprecher „Informatik“

Prof. Dr. Jürgen Steimle

Universität des Saarlandes
Fakultät für Mathematik und Informatik
Human-Computer Interaction Lab
Department of Computer Science
Campus E 1.7
66123 Saarbrücken
E-Mail steimle@cs.uni-saarland.de

Managing Director

Dr. Corinna Martin

Universität des Saarlandes
Medizinische Fakultät
Gebäude 90.5
66421 Homburg/Saar
E-Mail corinna.martin@uni-saarland.de

9. Sonstiges

Stimmen anlässlich der Gründung des CDNS²

Dieter Leonhard, Präsident der htw saar:

„Innovative neurotechnologische Themen wie Hirn-Computer-Schnittstellen und empathische Maschinen sind meines Erachtens ein wesentliches Zukunftsthema, welches jedoch nur interdisziplinär bearbeitet werden kann. Durch die Verknüpfung wissenschaftlich hervorragend ausgewiesener Bereiche entwickeln wir mit dem Zentrum eine Struktur weiter, die einen hohen wissenschaftlichen Output und zugleich ein hohes Anwendungspotenzial erwarten lässt. Die internationale Sichtbarkeit ist schon jetzt gut, wie Delegationsbesuche aus dem Silicon Valley, Publikationen und Konferenzen zeigen.“

Manfred Schmitt, Präsident der UdS:

„Mit dem nun gestarteten Zentrum für Digitale Neurotechnologie versammeln sich Kompetenzen aus vielerlei Bereichen, die im Saarland seit vielen Jahren oft teils unabhängig voneinander existieren: Medizin, Biotechnologie, Informatik und Ingenieurwissenschaften haben an der Universität des Saarlandes, an der Hochschule für Technik und Wirtschaft und am Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik eine lange Tradition. Insofern ist es nur folgerichtig, dass nun auch diese Institutionen, ähnlich wie die Daten, die es in den Forschungsprojekten miteinander zu verknüpfen gilt, hier miteinander verbunden werden.“

Uwe Class, Vice President Advanced System Development bei ZF:

„Für uns als ZF ist das Zentrum für Digitale Neurotechnologien eine wichtige, komplementäre Säule zur künstlichen Intelligenz und Cybersecurity im Saarland. Es schafft eine einzigartige Verbindung zwischen Informatik und Biowissenschaften, mit großem Potenzial für den Bereich Automotive Health.“

Promotionen

Die meisten Promotionen der htw saar fanden in der SNNU in Kooperation mit der Universität des Saarlandes statt. ■

2. Quelle: Zentrum für Digitale Neurotechnologie will Menschen und Maschinen enger miteinander verbinden | Universität des Saarlandes (uni-saarland.de), 14.01.2022



**„Für mich beginnt
Erfolg schon
viel früher ...**

Abb. 1: Engagierter Gründungsberater der htw saar mit eigenem Start-up: Marc Breuer

Wenn Studierende oder Gründungsinteressierte anfangen, unternehmerisch zu denken“

Interview mit Jungunternehmer und Gründungsberater Marc Breuer

Marc, im aktuellen Gründungsradar 2025 erhielt die htw saar die Höchstpunktzahl im Bereich ‚Gründungsunterstützung‘, darüber hinaus sehr gute Werte für die ‚Gründungsverankerung‘ und ‚Gründungssensibilisierung‘. Zunächst Herzlichen Glückwunsch dazu! Kannst Du kurz erläutern, was hinter diesen Top-Ergebnissen steckt?

Hinter den tollen Ergebnissen steckt vor allem viel Engagement und Herzblut dahinter und vor allem ein starkes Miteinander.

Die Kolleginnen und Kollegen haben in den letzten Jahren ein starkes Fundament aufgebaut – von der individuellen Beratung über Netzwerkevents und Förderprogramme. Auch die sehr guten Werte bei der Gründungsverankerung und -sensibilisierung zeigen, dass der Unternehmergeist an unserer Hochschule fest in der Lehre bzw. im Studium integriert ist und auch von der Leitung, den Professoren, Gründungsbotschaftern und Mitarbeitern sowie unseren Studenten aktiv gelebt wird.

Ich freue mich sehr, jetzt Teil dieses Teams zu sein und die erfolgreiche Arbeit mit frischen Impulsen mitzugestalten.

Was macht die htw saar in Sachen Gründung richtig?

Ich glaube, was die htw saar in Sachen Gründung richtig macht, ist vor allem eins: Das Thema wird ernst genommen – und zwar auf allen Ebenen. Gründung wird als echte Chance und Karriereoption für Studierende und Forschende verstanden. Studierende werden frühzeitig für das Thema sensibilisiert und ermutigt, neugierig zu sein, Probleme zu erkennen und eigene Ideen ernst zu nehmen. Dazu schafft die htw saar Räume zum Ausprobieren, fördert interdisziplinäres Denken und begleitet von der ersten Skizze bis zur Unternehmensgründung und darüber hinaus. Außerdem ist die Hochschule hervorragend vernetzt mit Partnern aus der Wirtschaft, Verwaltung und der Gründungslandschaft im Saarland. Das macht es möglich, schnell und gezielt zu unterstützen – sei es mit Coachings, Veranstaltungen oder Förderprogrammen.

Kurz gesagt: Die htw saar schafft ein Umfeld, das unternehmerisches Denken fördert und den Weg zur Gründung aktiv unterstützt.

„Every great business achievement starts with a small, entrepreneurial idea“, behauptet Peter Drucker, ein internationaler Management-Guru. Reicht es, eine gute Idee zu haben, um auszugründen? Welche Rolle spielen unternehmerische Fähigkeiten, Entrepreneurship?

Eine gute Idee ist definitiv ein wichtiger Anfang – sie ist sozusagen der Funke, der das Ganze ins Rollen bringt. Aber der Weg von der Idee zum erfolgreichen Unternehmen ist kein Selbstläufer, denn es braucht mehr als nur einen Geistesblitz – nämlich unternehmerisches Denken und Handeln. Denn die Umsetzung ist in den meisten Fällen wichtiger und schwieriger als die Idee.

Entrepreneurship heißt: Chancen zu erkennen, Risiken einzugehen, Entscheidungen zu treffen und dann auch dranzubleiben, wenn es schwierig wird. Es geht darum, Ideen umzusetzen, Teams zu führen, Ressourcen sinnvoll zu nutzen und den Markt im Blick zu halten. All das sind Fähigkeiten, die man lernen, entwickeln und im besten Fall schon früh trainieren kann – genau da setzt unsere Arbeit an der htw saar an.

Oft unterschätzt werden auch Kommunikationsstärke und Durchhaltevermögen. Kommunikationsstärke ist so wichtig, weil man als Gründer*in ständig andere für die eigene Idee und Vision begeistern muss: Mitgründer*innen, Fördergeber, Kunden und Investoren. Auf dem Weg zur Gründung läuft auch selten alles glatt – es gibt Rückschläge, Zweifel und unvorhergesehene Hürden. Wer dann nicht aufgibt, sondern weiterdenkt und sich anpasst, zeigt echten Unternehmensgeist.

Entscheidend beim Gründen ist deshalb vor allem das Team, weil es verschiedene Stärken vereint, sich gegenseitig motiviert und gemeinsam bessere Entscheidungen trifft. Gerade in schwierigen Phasen ist es oft das Team, das den Unterschied macht. Aus diesem Grund legen Investoren oftmals mehr Wert auf das Team statt auf die Idee.

Nach dem Motto „Von Gründer zu Gründer“ bist Du nicht nur als Gründungsberater tätig, Du hast selber gegründet. Was macht Ihr, bei init-sports?

Wir sind ein Sport-Tech-Startup, das sich auf die Entwicklung innovativer Schienbeinschoner für Fußballer*innen spezialisiert hat. Anders als herkömmliche Schienbeinschoner, die meist als Standardprodukte angeboten werden, setzen wir auf eine ergonomische, individuell anpassbare Lösung. Unsere Schoner haften direkt am Bein – ganz ohne Sleeves oder Bänder – und bieten so maximalen Halt und ein besonders angenehmes Tragegefühl.

Die Idee entstand aus eigener Erfahrung: Wir haben selbst aktiv Fußball gespielt und kennen das Problem nur zu gut – rutschende Schienbeinschoner, die ständig neu positioniert werden müssen. Das frustriert und lenkt vom Wesentlichen ab. Genau da setzen wir mit unserem Produkt an. Denn unser Ziel ist es, den Spieler*innen nicht nur mehr Komfort, sondern ein völlig neues Spielgefühl und vollen Fokus aufs Spiel zu ermöglichen.

Derzeit befinden wir uns in der finalen Entwicklungsphase eines neuen Produkts und stehen bereits in engem Austausch mit unserem Patentanwalt. Mit großer Leidenschaft und vollem Einsatz arbeiten wir daran, mit dieser Innovation den ersehnten Durchbruch zu schaffen.

Habt Ihr Euch vor und während der Gründung ebenso beraten lassen? Was hat es Euch gebracht?

Wir sind sehr dankbar, dass wir damals von places2x, der FITT gGmbH sowie unseren Mentoren begleitet wurden. Gerade zu Beginn hat man viele Ideen – aber auch viele offene Fragen. Die Beratung hat uns geholfen, Struktur in das Ganze zu bringen und einen klaren roten Faden zu entwickeln.

Dank des EXIST-Gründerstipendiums hatten wir die Möglichkeit, unsere Idee Schritt für Schritt weiterzuentwickeln – vom ersten Prototyp bis hin zu einem marktreifen Produkt. Gleichzeitig konnten wir in dieser Zeit eine internationale Lieferkette aufbauen, was ein zentraler Bestandteil unseres Geschäftsmodells ist.

Besonders wertvoll war für uns der ehrliche und offene Austausch auf Augenhöhe. Die Unterstützung ging weit über theoretische Ratschläge hinaus – sie war sehr konkret und praxisnah: sei es bei der Suche nach Fördermitteln, bei der Businessplanung oder bei rechtlichen Fragestellungen. Und was uns besonders berührt hat: Es ging nicht nur um unser Projekt, sondern auch um uns als Menschen. Dieses persönliche Engagement hat uns vor allem in schwierigen Phasen enorm geholfen.

Seit 2020 gibt es an der htw saar Gründungsunterstützung mit dem Anspruch, Gründungswillige durch den Dschungel an Förderprogrammen und den Weg in die Selbstständigkeit zu begleiten. Was wurde dabei umgesetzt und was bleibt als Aufgabe?





Abb. 2: Team init-sports (v.l.n.r. Daniel Grauvogel, Kristin Hauck, Marc Breuer)



Abb. 3: Normaler Arbeitstag im Fußball-Startup: sicher am Ball und an der Tastatur

Es wurde bereits vieles erfolgreich auf den Weg gebracht: individuelle Beratung zu Förderprogrammen, Unterstützung bei Antragsverfahren, die Entwicklung von Geschäftsmodellen, Coachings und vieles mehr. All das bildet eine starke Grundlage für die Gründungsförderung an unserer Hochschule.

Trotzdem sehen wir an einigen Stellen noch Potenzial zur Weiterentwicklung – insbesondere in Bezug auf Sichtbarkeit und Mindset. Gründung sollte noch stärker als selbstverständlicher Karriereweg wahrgenommen werden – und zwar fachbereichsübergreifend, unabhängig vom Studiengang. Unser Ziel ist es, noch mehr Studierende

frühzeitig zu erreichen – auch diejenigen, die sich selbst vielleicht (noch) nicht als Gründer*in sehen.

Darüber hinaus möchten wir unser Angebot kontinuierlich weiterentwickeln: digitaler, flexibler und noch gezielter an den Bedürfnissen unserer Zielgruppen ausgerichtet. Denn eines ist klar: Die Gründungsszene verändert sich ständig – und wir wollen nicht nur Schritt halten, sondern aktiv neue Impulse setzen.

Eine weitere wichtige und interessante Aufgabe, welche echte Strahlkraft verspricht, wird die Zusammenarbeit im Rahmen der Startup-Factory SouthwestX. Es entsteht ein zukunftsorientiertes, überregionales Innovations-

ökosystem mit dem Potenzial, neue Maßstäbe für die Gründungsförderung zu setzen. Als Konsortiumspartner der Startup-Factory freut sich die htw saar darauf, aktiv Impulse einzubringen, innovative Formate mitzugestalten und gemeinsam neue Wege für Gründungen und Transfer zu ermöglichen.

Hand aufs Herz: Wie definierst Du persönlich Erfolg in der Gründungsberatung? Lässt er sich runterbrechen, auf die pure Anzahl der Ausgründungen? Wenn die Wirtschaft in puncto wirtschaftliche Dynamik und Arbeitsplätze auf Start-ups setzt, dann spielt doch ebenso die Qualität der Gründungen eine wichtige Rolle. Hast Du dafür ein Beispiel aus der Hochschule?

Erfolg in der Gründungsberatung nur an der Anzahl der Ausgründungen festzumachen – das wäre mir persönlich zu kurz gegriffen. Klar, jede Gründung zählt, und es ist schön, wenn daraus Unternehmen entstehen, die am Markt bestehen. Aber: Gründungsberatung ist viel mehr als Zahlen liefern.

Für mich beginnt Erfolg schon viel früher: wenn jemand den Mut fasst, eine Idee auszusprechen. Wenn aus einem vagen Gedanken ein konkretes Vorhaben wird. Wenn Studierende oder Gründungsinteressierte anfangen, unternehmerisch zu denken – selbst wenn sie am Ende gar nicht gründen. Das ist oft schwer messbar, aber aus meiner Sicht enorm wertvoll.

Selbst wenn Gründerinnen oder Gründer scheitern, nehmen sie oft mehr mit, als man auf den ersten Blick denkt: z. B. Praxiserfahrung, persönliches Wachstum, Netzwerk oder Fachwissen. Diese Erfahrungen sind manchmal genau der Schlüssel, um später erfolgreich zu sein.

Aber natürlich spielt auch die Qualität der Gründungen eine wichtige Rolle. Eine Gründung, die klar positioniert ist, echten Mehrwert stiftet, nachhaltig wirtschaftet und das Potenzial hat, Arbeitsplätze zu schaffen oder gesellschaftliche Probleme zu lösen – das ist doch letztlich das, worauf es ankommt und wir versuchen umzusetzen.

Ein gutes Beispiel dafür ist die htw saar-Ausgründung SEAWATER Cubes, die aus einem interdisziplinären Projekt an der htw saar entstanden ist – SEAWATER Cubes entwickeln modulare, vollautomatisierte Fischzuchtanlagen in umgebauten Containern (RAS), die über 99 % Wasser recyceln. In wenigen Quadratmetern können dabei jährlich rund 7–8 Tonnen salzwasserverträglicher Fisch regional produziert werden – mit minimalem Aufwand.

Das Team konnte vor einigen Jahren im EXIST-Forschungstransfer aus Prototypen ein marktreifes Produkt entwickeln und ein solides Geschäftsmodell aufstellen. Heute sind sie am Markt, wachsen gesund und schaffen Arbeitsplätze – SEAWATER Cubes zeigt, was möglich ist, wenn interdisziplinäres Wissen aus Technik, Management, Wirtschaft und Biologie gebündelt wird.

Was würdest Du künftig gerne umsetzen, um Entrepreneure wie Dich zu unterstützen?

Ich würde mir noch weitere praxisnahe, individuelle und inspirierende Formate wünschen, die Gründung nicht als Ausnahme, sondern als realistische Option für viele erlebbar machen. Konkret heißt das für mich:

- **Entrepreneurship als Haltung stärken:** Das Thema Gründung noch tiefer in der Lehre vertiefen und im Campusleben verankern.
- **Erfahrene Gründer*innen einbinden:** Alumni, die den Schritt in die Selbstständigkeit gewagt haben, sind wertvolle Vorbilder. Der direkte Austausch mit ihnen – von Gründerin zu Gründerin – ist oft besonders authentisch und lehrreich. Regelmäßige Formate, in denen Alumni ihre Erfahrungen teilen, können enorm motivieren und Orientierung bieten.
- **Das Netzwerk ausbauen:** Die Verzahnung mit der realen Startup-Welt sollte noch enger werden. Warum nicht Experten, Investoren, Business Angels oder Gründer*innen direkt in die Vorlesungen einbinden? So kann man Theorie und Praxis lebendig miteinander verknüpfen.
- **Engere Zusammenarbeit im Rahmen der Startup-Factory SouthwestX und Partnern wie Triathlon, DFKI und vielen mehr.**

Ein heißer Tipp von Dir an alle, die über Gründung nachdenken ...

Nicht warten, bis alles perfekt ist – einfach anfangen.

Die perfekte Idee, der perfekte Zeitpunkt oder der komplett ausgefeilte Plan – das alles gibt's selten. Was zählt, ist der erste Schritt: reden, ausprobieren, Feedback holen. Und sich nicht davor scheuen, auch mal zu scheitern oder die Richtung zu ändern – das gehört dazu.

Redet über eure Idee – so früh wie möglich.

Viele halten ihre Gründungsidee erstmal zurück, aus Angst, sie sei „noch nicht gut genug“ oder jemand könnte sie klauen. Aber der Austausch ist Gold wert. Nur durch Feedback erkennt man, ob die Idee wirklich trägt – oder wo man nochmal nachschärfen muss.

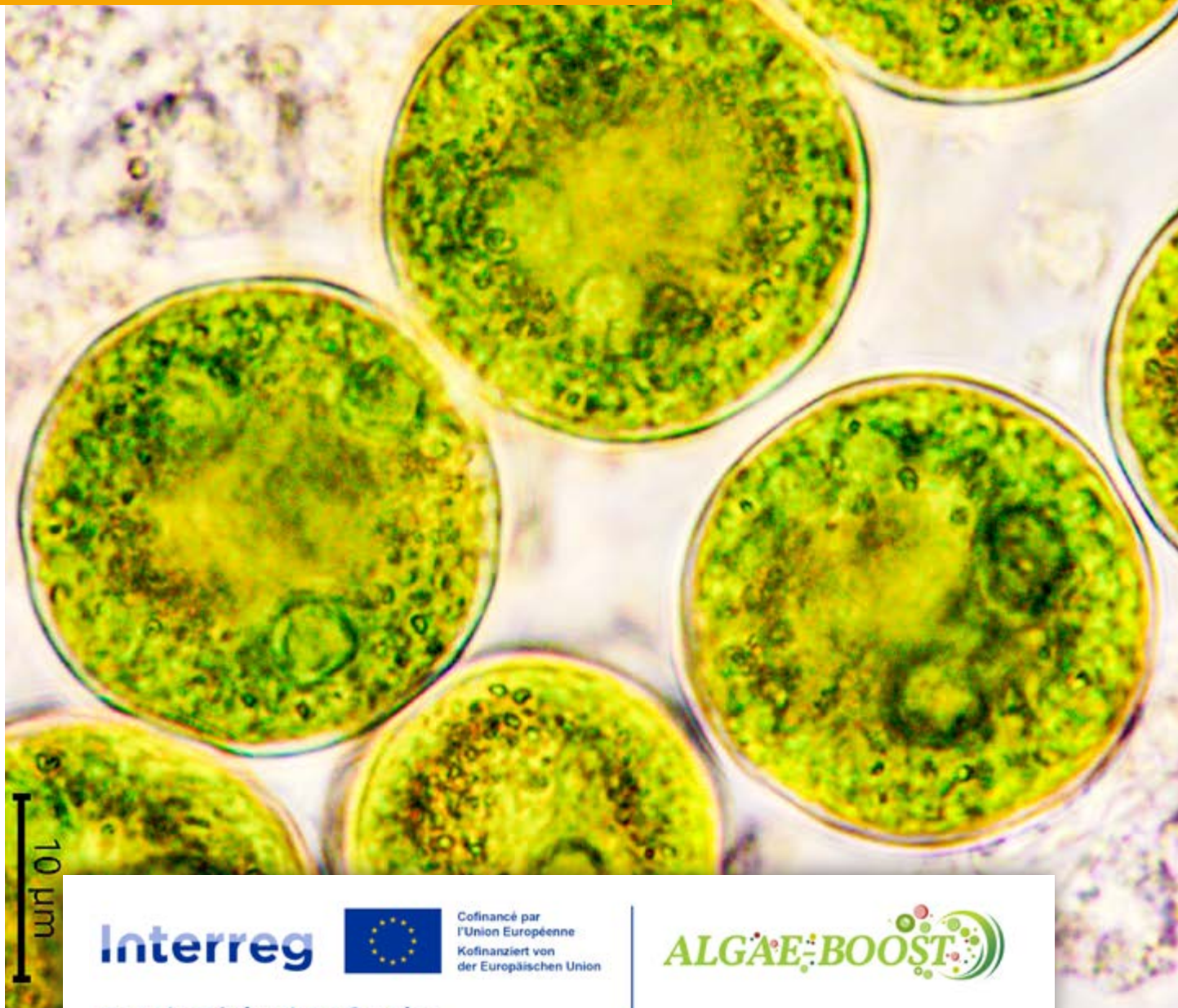
Sucht euch früh Unterstützung.

Ihr müsst nicht alles allein können oder wissen. Ein gutes Team, gute Beratung, ein starkes Netzwerk und ehrliches Feedback sind oft der Schlüssel, um aus einer Idee ein echtes Vorhaben zu machen.

Ihr habt bereits eine Idee?

Dann kommt vorbei an der htw saar – wir freuen uns auf euch! Stellt uns eure Idee vor, ganz unverbindlich – und vielleicht ist es der erste Schritt in Richtung Gründung. ■

ALGAE-BOOST: Grenzüberschreitende angewandte Algenforschung



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Grande Région | Großregion



Von der Alge zur verkaufsfertigen Kapsel – Professor Dr. Timo Gehring leitet das internationale Projekt in der Großregion und berichtet, wie Algenforschung an die htw kam

TEXT: Dr. Patrick Maurer, Nour Albaali, Sarah Leis, Prof. Dr. Timo Gehring

Dass er sich einmal beruflich mit Algen befassen würde, und das in Kooperation mit einer französischen Universität, hätte Patrick Maurer nie gedacht. Der promovierte Biochemiker ist seit über 12 Jahren wissenschaftlicher Mitarbeiter an der htw saar und hat als Dozent Vorlesungen und Laborpraktika in den Modulen Chemie und Biochemie organisiert. Nach Frankreich geht es für ihn und seine Familie hauptsächlich in den Urlaub, um Fahrradtouren zu machen. In 2023 kreuzte sich an der htw saar sein Weg mit Timo Gehring, der als frisch berufener Professor für Bio- und Umweltverfahrenstechnik die Leitung seines Chemie-Labors übernahm. Bei Professor Gehring dreht sich alles um Algen, sein Forschungsziel bringt er kurz und knapp auf den Punkt: „Wir wollen Algen schöner, schneller und besser kultivieren.“ Seine Arbeitsgruppe hat es sich zur Aufgabe gemacht, die technischen Voraussetzungen zu schaffen, um Algen im industriellen Großmaßstab wirtschaftlich zu kultivieren. Also begann Patrick Maurer 2023 erstmals selbst, Algen im Labor an der htw saar zu kultivieren. Warum eigentlich Algen?

Relevanz der Algentechnologie

Alle Produkte, die heute aus Erdöl hergestellt werden, lassen sich auch mit Hilfe von Algen produzieren – und dabei dient ausschließlich CO₂ als Kohlenstoffquelle. Daher bietet Algentechnologie eine Chance, die Abhängigkeit vom Erdöl zu reduzieren. Weltweit werden heute 19 % des Erdölverbrauchs als Rohstoff in der chemischen Industrie und zur Herstellung von Kunststoffen eingesetzt [1]. Angesichts des Klimawandels muss die Industrie ihre Abhängigkeit von der Droge Erdöl beenden, je schneller, je besser. Die Alternativen sind überschaubar: Ernten von Biomasse in der Natur ist möglich, beeinträchtigt aber die Ökosysteme massiv. Das Anbauen von Biomasse in der Landwirtschaft kann einen Teil dazu beitragen, führt bei massiver Erweiterung

aber zum „Food vs. Fuel Dilemma“, also dem Zwiespalt, ob z. B. das Soja als Lebensmittel für die steigende Weltbevölkerung verwendet werden soll oder als Rohstoff für die chemische Industrie.

Die künstliche Kultivierung von Algen hat diese Nachteile nicht, aber ihre Produktivität und ihr Maßstab sind noch viel zu klein. Während Algen schon seit über 70 Jahren mit Sonnenlicht – auch in Deutschland – kultiviert werden, haben sie den industriellen Großmaßstab nicht erreicht. Die aktuell weltweit größte Anlage von CHITOSE in Malaysia produziert 350 Tonnen Algenmasse pro Jahr [2]. Was zunächst nach viel klingen mag, erscheint plötzlich winzig, wenn man bedenkt, dass allein der BASF-Standort Ludwigshafen jährlich 2.000.000 Tonnen an leichtem Rohöl benötigt, um daraus alle Grund- und -Wertstoffe sowie Kunststoffe herzustellen, die die Grundlage unseres modernen Lebens bilden [3]. „Warum sind wir in der Algentechnologie noch so weit vom industriellen Großmaßstab entfernt?“ Das war kürzlich der Titel einer Gesprächsrunde auf dem ersten internationalen Kongress für Algenbiotechnologie in Lissabon, Portugal [4]. Patrick Maurer und Timo Gehring waren zwar nicht vor Ort, haben aber ihre eigene Analyse, warum das so ist: Es liegt am Geld und dem technischen Design der Anlagen zur Algenkultivierung. Photobioreaktoren – so werden die Anlagen zur künstlichen Kultivierung von Algen genannt – erlauben keine signifikanten Einsparungen der Investitionskosten beim Hochskalieren. Die Grundlage unserer modernen Industrie ist: Wenn ich mehr von etwas produziere, sinken die Produktionskosten pro Einheit. Wenn hingegen beim Hochskalieren keine nennenswerten Einsparungen erzielt werden, bleibt eine noch so innovative und funktionierende Technologie zu teuer, unattraktiv und damit unrentabel. Um zu verstehen, warum das aktuell bei der Algentechnologie so ist, muss man im wahrsten Sinne des Wortes in die Algenlösung eintauchen:

Das Lichteindringtiefen-Problem

In einer dichten Algenkultur ist nach 5-10 cm alles Licht durch die Algen aufgebraucht (siehe Abb. 1). Ohne Licht kein Algenwachstum und keine CO₂-Aufnahme. Daher bringt es nichts, z. B. ein tiefes Becken von oben zu beleuchten, da man nur die obersten 5-10 cm der Wasserschicht zur Algenkultivierung nutzen kann. Diese physikalische Tatsache führt dazu, dass Algenanlagen bisher entweder als dünne Röhren, Platten oder flache Becken konstruiert werden. Mit diesen Konstruktionen wurden in den letzten 30 Jahren beachtliche Erfolge erzielt, aber der notwendige Maßstab, um Erdöl durch Algen zu ersetzen, ist damit aktuell gänzlich außer Reichweite, da es aktuell keine signifikante Kostenreduktion bei weiterer Hochskalierung gibt. Daher ist die Technologie für Investoren nicht attraktiv.

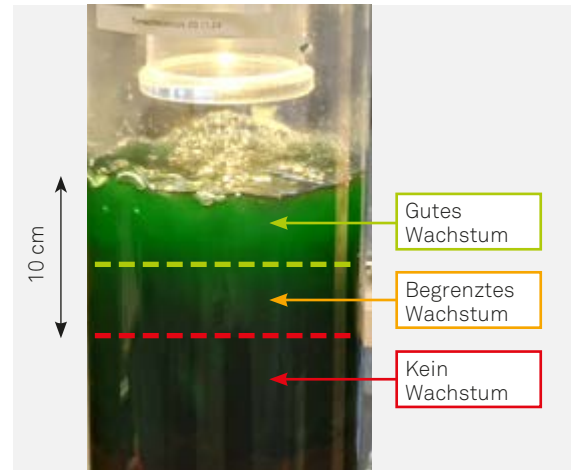


Abb. 1: Algenkultur

Künstliche Beleuchtung statt Sonne

Sonnenlicht war lange die Hauptlichtquelle für die Algenkultivierung. Nachhaltiger geht es nicht und dazu noch kostenlos, aber: sonnenlichtgetriebene Anlagen sind standortabhängig, produzieren nachts nicht und müssen nach der Lichtintensität geregelt werden, sind also wetter- und wolkenabhängig. Kommt eine Wolke vor die Sonne, müssen die Anlagen direkt geregelt werden, um die Parameter in der Kultivierungslösung immer im optimalen Bereich zu halten. Mit künstlicher Beleuchtung hat man hingegen alle Prozessparameter für die Algenkultivierung aktiv in der Hand. Das ist die beste Voraussetzung für eine unausweichliche Prozess-Optimierung und maximale Wachstumsraten der Algen rund um die Uhr. Dafür werden natürlich später große Mengen an grünem Strom benötigt, aber Professor Gehring ist fest davon überzeugt, dass nur neue Wege das Potenzial haben, die Algentechnologie in den notwendigen industriellen Großmaßstab zu bringen. Oft wird er gefragt, warum er sich jetzt mit Algen befasst? Die Fortschritte in der LED-Technologie machen es möglich, heutzutage sich die Sonne günstig ins Labor zu holen mit steigender Effizienz und immer weniger Abwärme. Daher macht es jetzt Sinn, künstliche Beleuchtung zu nutzen, das war vor 15 Jahren für die großtechnische Anwendung schlicht nicht möglich gewesen.

Von innen statt von außen

Um das Lichteindringtiefen-Problem zu umgehen, hatte Timo Gehring zusammen mit Patrick Maurer die Idee, Algenkulturen von innen statt von außen zu beleuchten: Der Floating Light Ball Reaktor (FLBR®) war geboren (Abb. 2). Diese Neuentwicklung ermöglicht es, beliebige Con-



Abb. 2: Blick in einen Floating Light Ball Reaktor an der htw saar, in dem eine Lichtkugel in das Kulturmedium – hier mit der Alge *Phaeodactylum tricornutum* – eintaucht

tainer wie z. B. Bierbrautanks in Photobioreaktoren zur Algenproduktion umzuwandeln. Die Kugeln, die die zur Beleuchtung notwendigen LEDs enthalten, schweben im Kultivierungsmedium. In der FLBR-Welt bedeuten ein höheres Kultivierungsvolumen und mehr Algenbiomasseproduktion einfach mehr Lichtkugeln. So erwarten wir drastische Kosteneinsparungen, wenn die Lichtkugeln als einfache Bauteile bei der Skalierung in die Serienproduktion gehen. Damit hoffen Timo Gehring und sein CLUB, den Flaschenhals der aktuellen Produktionstechnologien zu umgehen und die Technologie für den Transfer in die Industrie attraktiv zu gestalten. Mutlu Yildirim hat in seiner Masterarbeit erstmals gezeigt, dass der Floating Light Ball Reaktor sich erfolgreich zur Algenkultivierung einsetzen lässt [5].

Algen sind anziehend

Nachdem Patrick Maurer seine ersten Algenkultivierungen an der htw saar durchgeführt hatte, stellte er fest, dass das Forschungsthema Algen die Studierenden inspiriert. Es wurden erste Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten zum Thema Algen im CLUB durchgeführt. Es wurden Verbindungen zu anderen Algen-Arbeitsgruppen hergestellt, es erschienen Artikel über den CLUB in Zeitung, Radio und TV. Die Teilnahme an internationalen Konferenzen und Messen wie der Achema 2024 in Frankfurt, Singapur 2024 sowie der BIOKET in Brüssel 2025 mit Postern und Vorträgen zeigt das Interesse an unserer Forschung zum Thema Algen [6]. Aber ohne Moos nix los, daher mussten viele Anträge geschrieben werden, um Forschungsgelder einzuwerben, über 700 Seiten Papier in zwei Jahren, darunter auch der Interreg-Antrag ALGAE-BOOST.

Kooperation in der Großregion

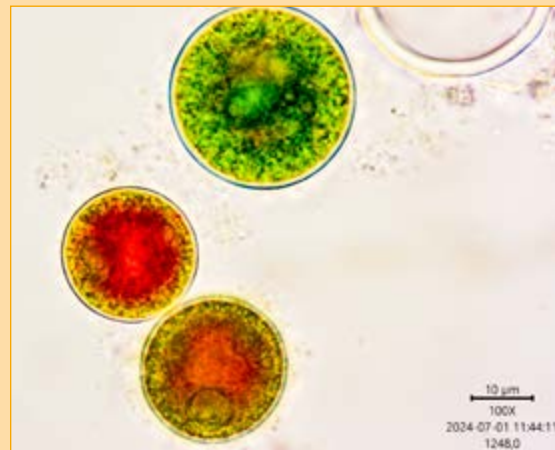
Um einen Interreg-Antrag einreichen zu können, benötigt man Kooperationspartner aus Frankreich, Belgien und Luxemburg. „Es gibt eine Kontaktbörse in der Großregion, da kann man posten ‚Ich will einen Antrag für Algentechnologie stellen‘ und ich habe tatsächlich darüber meine Antragspartner aus Frankreich, Luxemburg und Belgien kennengelernt“, erläutert Timo Gehring den Prozess, wie ein Antragskonsortium gebildet werden kann. Nachdem der langwierige Antragsprozess durchlaufen war, kam am 04.12.2024 die ersehnte E-Mail-Nachricht, dass der Antrag ALGAE-BOOST bewilligt wurde.

Arbeitstiere



Phaeodactylum tricornutum

Lichtmikroskop-Aufnahme von *Phaeodactylum tricornutum* in 100-facher Vergrößerung. Die Alge kommt natürlich im Meer vor und produziert Omega-3-Fettsäuren. Diese sind für den Menschen essenziell und können als Nahrungsergänzungsmittel eingenommen werden.



Haematococcus pluvialis

Lichtmikroskop-Aufnahme von *Haematococcus pluvialis* in 100-facher Vergrößerung. Die rote Färbung stammt von Astaxanthin-Bildung. Das Carotinoid Astaxanthin hat beim Menschen eine antioxidative Wirkung und wird als natürlicher roter Farbstoff sowie als Nahrungsergänzungsmittel verwendet.



Abb. 3: Zusammentreffen der am Interreg-Projekt ALGAE-BOOST beteiligten Arbeitsgruppen und Partner beim Kick-off-Meeting am 27.05.2025 an der htw saar in Saarbrücken

ALGAE-BOOST – 3,2 Millionen Euro für die Algenforschung in der Großregion

Nun kann der CLUB grenzüberschreitend an Algen forschen. Zusammen mit den Partnergruppen von der Universität de Lorraine – LIBio (Prof. Dr. Stephane Desobry), dem Luxembourg Institute for Science and Technology – LIST (Dr. Christos Soukoulis) und der Université de Liège – ULiège (Prof. Dr. Dominique Toye) wird für eine grünere Großregion die nächsten 3 Jahre geforscht: Mit innovativer skalierbarer Algentechnologie sollen Wertstoffe wie z. B. Omega-3-Fettsäuren und Astaxanthin hergestellt und diese Wertstoffe mit Extraktions- und Kapsulierungstechnologien in verkaufsfertige Produkte verwandelt werden können. Hierfür ist geplant, die Algen *Phaeodactylum tricornutum* sowie *Haematococcus pluvialis* zu verwenden [siehe Kasten Arbeitstiere]. Dadurch wird eine komplett neue nachhaltige Wertschöpfungskette „von der Alge zur verkaufsfähigen Kapsel“ erhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die komplementären Stärken der vier einzelnen Partner kombiniert, um eine gesamte Wertschöpfungskette abzubilden. Im ersten Schritt erfolgte

bereits das vertiefte Kennenlernen der Arbeitsgruppen bei gegenseitigen Besuchen, und beim erfolgreich durchgeführten Kick-off-Meeting in Saarbrücken am 27.05.2025 wurden bereits die ersten Fortschritte präsentiert (Abb. 3).

Während die Gruppe von Prof. Gehring für die Algenkultivierung im Maßstab bis 10.000 Liter zuständig ist, werden am LIBio bei Prof. Desobry die Wertstoffe aus den Algen extrahiert, aufgereinigt und in Kapseln eingebracht. Die ULiège mit Prof. Toye führt Simulationen durch, um die Algenkultivierung vorherzusagen und die Anlagen an der htw saar fortlaufend zu optimieren und das LIST mit Dr. Soukoulis analysiert und bewertet die fertigen Kapseln im Hinblick auf ihre Wirkung und Einsatztauglichkeit als Nahrungsergänzungsmittel. Neben der Algenforschung bietet solch ein internationales Großprojekt weitere Vorteile wie das Kennenlernen anderer Arbeitskulturen und die Verbesserung der eigenen Kommunikationsfähigkeit in Deutsch und Französisch. Darüber hinaus trägt eine internationale Zusammenarbeit zur Friedenssicherung und zur Verbesserung der Lebensstandards bei.

Teamarbeit für das Zukunftsthema Algen

„Es gehört zu meinem Selbstverständnis, dass erfolgreiche Lehre und Forschung in der Algentechnologie das Ergebnis von Teamarbeit sind, und dass ein diverses Team dafür die besten Voraussetzungen liefert“, sagt Timo Gehring und freut sich, dass er über ALGAE-BOOST neue Mitarbeiter/innen an der htw saar einstellen konnte, die wie er von Algen fasziniert sind oder wie er auch über sich selbst sagt „algifiziert“ sind. Der gelernte Anlagenmechaniker Maurice Lierse hat über ALGAE-BOOST eine Festanstellung bekommen und findet das „geil“. Nour Albaali und Sarah Leis (siehe Kasten Nour Albaali und Sarah Leis) komplettieren als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen das ALGAE-BOOST-Team an der htw saar.

Zusammen mit der ganzen Arbeitsgruppe (Abb. 4) wollen alle die Algentechnologie für die Zukunft voranbringen, denn „Algenforschung ist Forschung an Zukunftsthemen“, sagt der saarländische Wirtschaftsminister Jürgen Barke. Algen machen die Großregion grüner und nachhaltiger. Daher lohnt sich der Einsatz in die Algenforschung. Das findet auch Patrick Maurer und freut sich, wieder in einem internationalen Projekt zu einem so innovativen Thema forschen zu können. Wirtschaftsminister Jürgen Barke fährt

fort: „Dass das aus dem Saarland kommt und hier von Prof. Gehring und seinem Team entwickelt wird, das macht uns stolz“ [7] und motiviert damit das gesamte ALGAE-BOOST-Team. Patrick Maurer stimmt dem voll und ganz zu und ist selbst stolz, Teil davon zu sein. Bald wird er nach Frankreich fahren, um dort zusammen mit den Partnern die Algenforschung voranzutreiben.

Finanzielle Unterstützung

Interreg ALGAE-BOOST INTGR0900170, kofinanziert von der Europäischen Union und gefördert durch das saarländische Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie sowie die htw saar – Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes. ■



Abb. 4: Gruppenfoto des CLUB mit Maskottchen Glony

Referenzen

[1] a) World Energy Outlook 2022; International Energy Agency (IEA), 2022, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>. b) Vogt, E. T. C.; Weckhuysen, B. M. The refinery of the future. *Nature* 2024, 629 (8011), 295–306, DOI: 10.1038/s41586-024-07322-2.

[2] <https://chitose-bio.com/news/5155/> Zugriff 13.07.2025.

[3] <https://www.basf.com/global/en/who-we-are/organization/locations/europe/german-sites/ludwigs-hafen/production/the-production-verbund/Steam-cracker>. Zugriff 13.07.2025.

[4] Why are we still so far away from mass market“ Round Table Discussion, 1st International Congress on Algae Biotechnology, 2025, Lisbon, Portugal, <https://algaebiotechnology.pt/agenda/>. Zugriff 23.05.25.

[5] Yildirim, Mutlu; Masterarbeit htw saar, Kultivierung von *Phaeodactylum tricornutum* in einem Floating Lightball Photobioreaktor 2025.

[6] a) ACHEMA 2024, world's leading trade show for the process industries, Frankfurt, Germany, 2024 (own exhibition booth Hall 6.0 E31). See Exhibition film: Mendeleev Data, V1, doi: 10.17632/sk39j4x3y4.1. b) Maurer, P.; Gehring, T. „Floating Light Ball Reactor: A new concept for scaling up light-dependent cultivations & reactions to million liters“ 12th Singapore International Chemistry Conference, Singapore, 2024 (Invited Talk). c) Ickes, R.; Lierse, M.; Yildirim, M.; Friedrich E.; Maurer, P.; Gehring, T. Thermal Management in a Floating Light Ball Reactor (FLBR), Poster, BIOKET 2025, Brussels, Belgium. d) Lierse, M.; Ickes, R.; Yildirim, M.; Friedrich, E.; Maurer, P.; Gehring, T. Design and Construction of Lighting Elements and their Assemblies in a Floating Light Ball Reactor (FLBR), Poster, BIOKET 2025, Brussels, Belgium. e) Yildirim, M.; Maurer, P.; Gehring, T. Cultivation of *Phaeodactylum tricornutum* in a Floating Light Ball Reactor (FLBR), Poster, BIOKET 2025, Brussels, Belgium. f) Maurer, P.; Friedrich, E.; Yildirim, M.; Gehring, T. SAFE-Algae-Scale-up: Biofilm and Corrosion aspects in Floating Light Ball Reactors (FLBR), Poster, BIOKET 2025, Brussels, Belgium. g) Friedrich E.; Ickes, R.; Lierse, M.; Yildirim, M.; Maurer, P.; Gehring, T. Scale-up of Floating Light Ball Reactors (FLBR), Poster, BIOKET 2025, Brussels, Belgium. h) Friedrich, E.; Gehring, T. „Influence of light on the formation of algal extracellular polymeric substances on membrane and metal surfaces in photobioreactors with artificial illumination“ 12th Singapore International Chemistry Conference, Singapore, 2024. (awarded with a poster prize)

[7] <https://www.ardmediathek.de/video/wir-im-saarland-das-magazin/rohstoff-algen-millionenfoerderung-fuer-forschungsprojekt-im-saarland/sr/Y3JpZDovL3NyLW9ubGluZS5kZS9NQs1XSU1TXzE1NDUwMS9zZWNOaW9uLzU>. Zugriff am 13.07.2025.

PROJEKTNAME

ALGAE-BOOST (INTGR0900170)

PROJEKTLAUFZEIT

01.03.2025 – 31.08.2028

PROJEKTPARTNER

- Luxembourg Institute of Science and Technology
- Université de Lorraine
- Université Liège

STRATEGISCHE PARTNER

- Woll Maschinenbau
- Cookal Sas
- Institut Européen des Antioxydants
- Hochschule Kaiserlautern
- Landwirtschaftskammer Saarland
- FITT gGmbH
- Landesministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz
- PM International AG

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Timo Gehring
Goebenstr. 40
66117 Saarbrücken
T +49 (0)681/5867-301
timo.gehring@htwsaar.de

PROJEKTVOLUMEN

3.218.855,71 €
Anteil htw saar 1.192.391,20 €

PROJEKTFÖRDERER

- EFRE/Interreg VI-A-Programm
- Kofinanzierung durch das Landesministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie

**Nour Albaali**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin M. Sc.

Nach meinem Masterabschluss (Thema der Masterarbeit: „Kultivierung von *Haematococcus pluvialis* in Photobioreaktoren“) im CLUB an der htw saar freue ich mich sehr, nun als wissenschaftliche Mitarbeiterin weiterhin Teil dieses engagierten Forschungsteams zu sein. Die enge Verbindung zwischen Lehre, Laborpraxis und anwendungsorientierter Forschung bietet für mich die ideale Umgebung, um mein Wissen weiter zu vertiefen und gleichzeitig aktiv an innovativen Projekten wie ALGAE-BOOST mitzuwirken. Besonders motivierend für mich ist, eigene Ideen einzubringen und an nachhaltigen Lösungen im Bereich der Mikroalgentechologie mitzuarbeiten. Diese Erfahrungen haben mein Interesse an einer Promotion bestärkt.

**Sarah Leis**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin B. Sc.

Ich bin zuständig für die technischen Konstruktionen und 3D-Zeichnungen im Projekt ALGAE-BOOST. Ich habe in kurzer Zeit sehr viel über Algen und deren extrem breites Einsatzgebiet gelernt und wurde so zum Algen-Fan. Im CLUB fühle ich mich von Beginn an gut aufgehoben. Es herrscht eine sehr entspannte, aber zugleich hoch professionelle Atmosphäre. Die Arbeit macht Spaß und die Abwechslung, die dieses Projekt bietet, ist toll. Ich freue mich auf den gemeinsamen Fortschritt und darüber, ein Teil dieses Teams sein zu dürfen.

Geometrische Freiheit von 3D-Druck: Warum Komplexität nicht kostenlos ist



Forschung im Bereich Produktentstehung zur Verbesserung der Produktivität im 3D-Druck

TEXT: Dr.-Ing. Tobias Häfele

Additive Fertigung – auch als 3D-Druck bezeichnet – gilt als Schlüsseltechnologie für die Herstellung geometrisch komplexer und individualisierter Produkte. Das weit verbreitete Versprechen uneingeschränkter Formfreiheit hat den 3D-Druck in den letzten Jahren zu einem vielbeachteten Trend werden lassen. Tatsächlich bietet die Technologie Gestaltungsoptionen, die mit konventionellen Verfahren nicht oder nur sehr kostenintensiv umsetzbar sind. Im Gegensatz zu konventionellen Fertigungsverfahren wie Fräsen oder Spritzgießen entfallen bei der Additiven Fertigung kostenintensive Werkzeuge und Formen, die bei komplexen Geometrien hohe Kosten verursachen. Aufgrund dieser besonderen Formfreiheit entsteht häufig der Eindruck, dass eine höhere geometrische Komplexität ohne zusätzliche Kosten umgesetzt werden kann (siehe nachfolgende Abbildung).

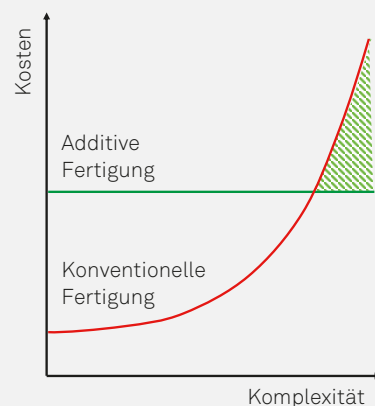


Abb. 1: Kosten gegenüber Komplexität; in Anlehnung an [1-3]

Dieser Eindruck einer „kostenlosen Komplexität“ ist jedoch irreführend, denn schon der Begriff Komplexität wird wissenschaftlich nicht einheitlich verwendet, sodass unklar bleibt, welche Aspekte kostenlos sind.

Erste Versuche mit unterschiedlich aufwendigen Geometrien zeigten bereits, dass unterschiedliche 3D-Druck-Verfahren mit ihren unterschiedlichen Wirkprinzipien deutliche Effizienzverluste aufweisen, sodass nicht jede Bauteilgeometrie gleich gut herstellbar oder wirtschaftlich zu fertigen ist.

Mit Wissen um die fehlende Transparenz und Planbarkeit widmet sich das Forscherteam im Labor Industrielle Produktion der htw saar (Prof. Dr.-Ing. Jürgen Griebisch) in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Produktentstehung der Universität des Saarlandes (Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber) diesem Thema.

*„Die Kooperationsplattform zwischen htw saar und der Universität des Saarlandes ermöglicht Wissenschaftler*innen eine fachübergreifende Zusammenarbeit mit neuen Blickwinkeln.“*

Tobias Häfele

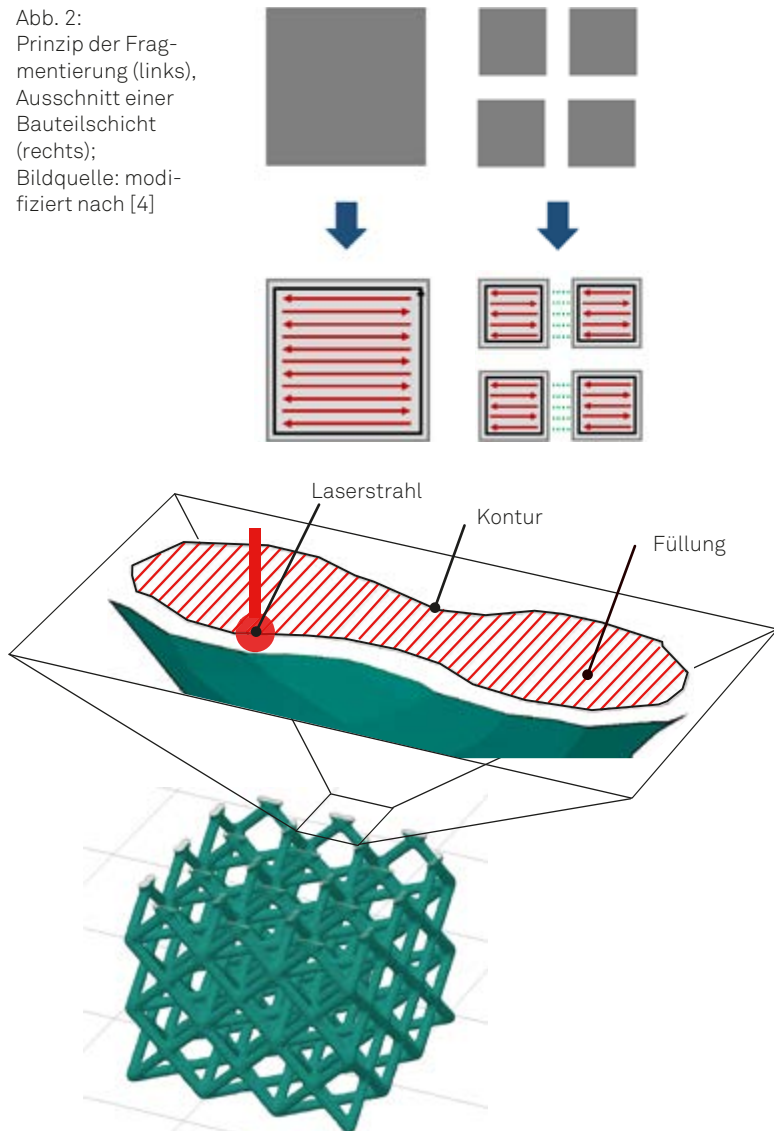
Die vier Forscher Tobias Häfele, Jan-Henrik Schneberger, Steffen Schwarz und Benno Kösters untersuchen hierbei, wie sich die geometrische Komplexität auf die Produktivität und Qualität in der Additiven Fertigung auswirkt.

Vom Bauchgefühl zur belastbaren Kennzahl

Die Dissertation von Tobias Häfele hat hierfür entsprechende Vorarbeit geleistet. Mit einer neu entwickelten Methodik lässt sich bereits frühzeitig in der Produktentstehung abschätzen, wie sich die Komplexität auf die Herstellbarkeit auswirkt. Erfahrungswissen oder jeweils subjektive Einschätzungen sollen durch objektiv belastbare, maschinenspezifische Kennzahlen ersetzt werden. Zu diesem Zweck werden unter anderem Fertigungszeiten gemessen und systematisch analysiert, um den Einfluss spezifischer Geometrieparameter auf die Produktion zu quantifizieren. Eines der untersuchten additiven Verfahren

ist das Selektive Lasersintern (SLS), ein industrielles Verfahren zur Herstellung von Kunststoffbauteilen. Hierbei wird Pulver schichtweise aufgetragen und lokal mit einem Laser verschmolzen. Jede Bauteilschicht wird dabei individuell in Bearbeitungspfade unterteilt und in Folge mit dem Laserstrahl aufgeschmolzen. Je komplexer und fragmentierter der Querschnitt ist, desto aufwendiger wird dieser Bearbeitungsprozess – mit direkten Auswirkungen auf Bearbeitungszeit, Energiebedarf und Fertigungskosten. In nachfolgender Abbildung wird dieses Vorgehen exemplarisch an einer komplexen Gitterstruktur dargestellt. Der Laser bearbeitet hierbei sowohl die Kontur des Bauteils (schwarze Linien am Rand) als auch die innere Füllung (rote Linien). Im Ergebnis zeigt sich, dass sich allein durch die Fragmentierung der Querschnittsfläche die Laserbearbeitungsdauer verlängert. Jeder Positionswechsel und alle An- und Abschaltvorgänge des Lasers sind hierfür

Abb. 2:
Prinzip der Fragmentierung (links),
Ausschnitt einer Bauteilschicht (rechts);
Bildquelle: modifiziert nach [4]



verantwortlich. Auf Basis dieser Erkenntnis wurden Versuche mit unterschiedlichen Bauteilen durchgeführt, um mögliche Auswirkungen auf die Produktivität ableiten zu können.

Der linke Bildteil der nachfolgenden Abbildung zeigt die Bauteilanordnung im Arbeitsraum der Maschine. Das Diagramm rechts zeigt die Auswirkungen auf die Produktivität, welche anhand der Fertigungsdaten von 34 Bauteilen als Funktion der Aufbaurrate [cm^3/h] gegenüber der Komplexität dargestellt wird. Beispielhaft werden drei Bauteile unterschiedlicher Komplexität abgebildet, wobei die Komplexität über die Anzahl der Bearbeitungspfade für die Querschnittsfüllung im Verhältnis zum Bauteilvolumen definiert wird. Im Vergleich zur einleitenden These, dass Komplexität kostenlos wäre, ergibt sich bei den untersuchten Bauteilen eine Reduktion der Produktivität von bis zu 70 %.

Damit einher geht nicht nur eine Erhöhung der Belegungs-
dauer der Maschine und damit der Nutzungskosten, sondern auch des Energie- und Schutzgasverbrauchs. Zusätzlich entstehen Probleme wie Bauteilverzug infolge lokaler Überhitzung und ungleichmäßiger Bearbeitungsdauern der Einzelschichten, was die Bauteilqualität mindert.

Diese Faktoren stehen dem Versprechen einer kostenlosen Komplexität entgegen und stellen industrielle Anwender*innen vor Herausforderungen. Die Planung von Bauteilen erfordert daher eine gezielte Abstimmung auf die Maschinencharakteristik, Bearbeitungsparameter und die eingesetzten Materialien.

Mit dem Ziel, den Prozess zu verbessern, konnten auf Grundlage der Versuchsergebnisse praxisnahe Kennzahlen entwickelt werden, deren Anwendung im Gestaltungsprozess zu einer verbesserten Produktivität und auch Qualität geführt hat, sodass über eine vorausschauende Planung nicht nur Iterationsschritte zwischen Entwicklung und Fertigung reduziert werden können, sondern auch Energie- und Ressourceneinsatz.

Ein wesentliches Element und Ergebnis der Dissertation ist die einheitliche Definition des Begriffes „Komplexität“, welche bereits in wissenschaftlichen Publikationen Anwendung gefunden hat [3-5]. Abgeleitet daraus wird aktuell eine Softwarelösung entwickelt, die unter Anwendung der neuen Kennzahlen industriellen Anwender*innen zur Verfügung stehen wird. Im Rahmen des initialgeförderten Projekts Quali3DP wird zudem eine Qualitätssicherungsstrategie auf Basis dieser Kennzahlen erarbeitet.

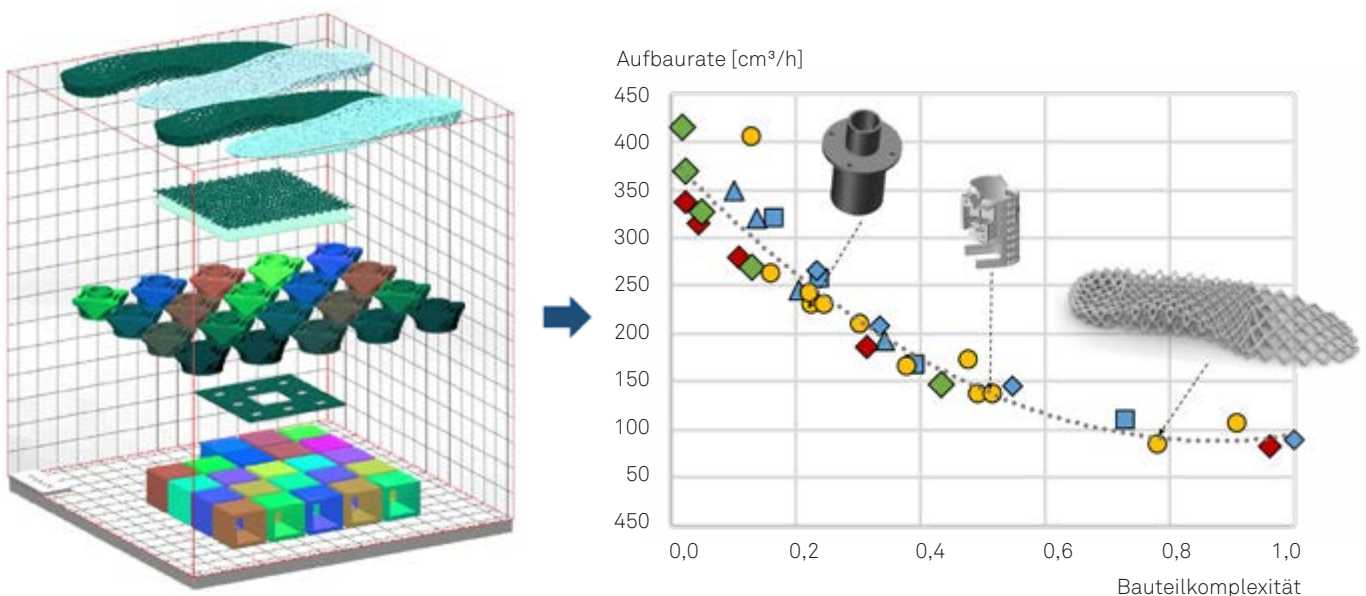


Abb. 3: Digitaler Bauraum (links) und Aufbaurrate gegenüber der Bauteilkomplexität (rechts); Bildquelle: modifiziert nach [2]

Relevanz für die ressourceneffiziente Produktion

Der Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung bekennt sich zur Förderung von 3D-Druck bzw. der Additiven Fertigung als eine wesentliche Zukunftstechnologie – unter anderem auch, weil die Technologie oft mit ressourcenschonender Produktion und Leichtbau in Verbindung gebracht wird.

*„Wir fördern
Leichtbau-Technologie,
additive Fertigung
und 3D-Druck.“*

Koalitionsvertrag zwischen CDU,
CSU und SPD, 21. Legislaturperiode;
Zeile 109

Die damit verbundenen Potenziale können jedoch nur dann vollständig ausgeschöpft werden, wenn Prozesse intelligent geplant und Geometrien sinnvoll gestaltet werden. Unnötig komplexe Formen in Verbindung mit ungeeigneten Fertigungsverfahren führen zu vermeidbarem Energie- und Materialverbrauch sowie verlängerten Produktionszeiten und Qualitätseinbußen.

Um praxisnahe Lösungen zu entwickeln, arbeitet die Forschungsgruppe eng mit saarländischen Kooperationspartnern zusammen. Hierzu zählen unter anderem die Universität des Saarlandes, die Handwerkskammer des Saarlandes, die GBQ saar mbH und Hezo Sports GmbH. Dieser Austausch ermöglicht es, unterschiedliche Anforderungen und Erfahrungen aus Unternehmen in die eigenen Arbeiten wie z. B. der Softwareentwicklung zu integrieren.

Am Ende geht es um mehr als nur Produktionszeiten und Kosten. Es geht darum, eine Technologie reif zu machen für die industrielle Serienfertigung – effizient, robust und wirtschaftlich. Dafür muss der Mythos der „kostenlosen Komplexität und Formfreiheit“ überwunden werden – hin zu einem realistischen Umgang mit dem 3D-Druck. ■



Der Mythos der „kostenlosen Komplexität und Formfreiheit“ muss überwunden werden – hin zu einem realistischen Umgang mit dem 3D-Druck

Literatur

[1] Poprawe, R., Hinke, C., Meiners, W., Schrage, J., Bremen, S. & Merkt, S. (2015). SLM Production Systems: Recent Developments in Process Development, Machine Concepts and Component Design (Lecture Notes in Production Engineering). In C. Brecher (Hrsg.), Advances in Production Technology (S. 49–65). Cham: Springer International Publishing.

[2] Kumke, M., Watschke, H., Hartogh, P., Bavendiek, A.-K. & Vietor, T. (2018). Methods and tools for identifying and leveraging additive manufacturing design potentials. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), 12 (2), 481–493.

[3] Häfele, T.; Methodik zur Evaluierung von Auswirkungen der geometrischen Komplexität auf den Herstellprozess additiver Fertigungsverfahren am Beispiel des Selektiven Lasersinterns; Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Mai 2025.

[4] Häfele, T., Schneberger, J. H., Buchholz, S., Vielhaber, M.; Griebisch, J.; Evaluation of productivity in Laser Sintering by measure and assessment of geometrical complexity; Rapid Prototyping Journal. 2024.

[5] Häfele, T., Schneberger, J. H., Buchholz, S., Griebisch, J., Vielhaber, M.; Geometrical complexity from a technological point of view; In: 56th CIRP Manufacturing Systems Conference, 24.-26.10.2023, Cape Town International Convention Centre-South Africa, Africa; 2023.

PROMOVEND

Dr.-Ing. Tobias Häfele

PROMOTIONSTITEL

Methodik zur Evaluierung von Auswirkungen der geometrischen Komplexität auf den Herstellprozess additiver Fertigungsverfahren am Beispiel des Selektiven Lasersinterns

HOCHSCHULEN

- Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
- Universität des Saarlandes (UdS)

WISSENSCHAFTLICHE PROJEKT BETREUUNG

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Griebisch

htw saar;

Labor Industrielle Produktion

Goebenstraße 40, 66117 Saarbrücken

Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber

Universität des Saarlandes;

Lehrstuhl für Produktentstehung

Campus Gebäude E2 9, 1. OG

Auswirkungen der neuen EU-Anforderungen zur Berichterstattung von Nachhaltigkeitsaspekten auf die externe Unternehmensberichterstattung

TEXT: Prof. Dr. Jochen Pilhofer;
Prof. Dr. Michael Zabel; Dilara Calik, B. A.





Umwelt, Soziales und Unternehmensführung:
Die Kernbereiche der Nachhaltigkeitsberichterstattung werden durch die sog. „ESRS-Standards“ geregelt und sind künftig ggf. auch für nicht-kapitalmarktorientierte Kapitalgesellschaften verpflichtend

Empirische Analysen von Geschäftsberichten der DAX-Segmentunternehmen

Welche Auswirkungen haben die neuen EU-Anforderungen zur Berichterstattung von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Lesbarkeit von externen Unternehmensberichten? Dieser Frage widmen sich Professor Dr. Jochen Pilhofer, Professor Dr. Michael Zabel und Dilara Calik, B. A., von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften in einem aktuellen Forschungsprojekt.

Zum Hintergrund: Mit der neuen Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) hat die Europäische Union (EU) jüngst einen wichtigen Schritt in Richtung einer nachhaltigeren Wirtschaft und Gesellschaft unternommen. Die EU verpflichtet mit der CSRD künftig weitaus mehr Unternehmen als bisher zu einer Nachhaltigkeitsberichterstattung im Lagebericht (nichtfinanzielle Berichterstattung – sog. ESG-Reporting). So gilt die Berichtspflicht nicht mehr nur wie bisher für kapitalmarktorientierte Unternehmen, sondern stufenweise (bei Überschreitung von bestimmten Schwellenwerten) künftig auch für große Kapitalgesellschaften oder ihnen gleichgestellte Gesellschaften. Obwohl die Umsetzung in nationales Recht bisher noch nicht erfolgt ist (vorrangig auf das Scheitern der Ampel-Regierung im Kalenderjahr 2024 zurückzuführen), haben viele DAX-Segmentunternehmen die neue EU-Richtlinie in Deutschland mit Blick auf das Geschäftsjahr 2024 bereits freiwillig angewandt, sogar (wohl ganz) überwiegend. Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie in nationales Recht ist – vor allem auch mit Blick auf das von der Europäi-

„We can expect to see even fatter and more unreadable annual reports in the future. Readers will decide to ignore them, as many people already do.“

Ray J. Groves, (damaliger) Chairman der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young (heute firmierend als EY) *Wall Street Journal* Ausgabe vom 4. August 1994



schen Kommission am 26. September 2024 gegen Deutschland eingeleitete Vertragsverletzungsverfahren – in diesem Jahr fest zu rechnen. So hat das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz bereits am 10. Juli 2025 einen neuen Referentenentwurf des Gesetzes zur Umsetzung der CSRD veröffentlicht (Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2022/2464 hinsichtlich der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen in der durch die Richtlinie (EU) 2025/794 geänderten Fassung). Die Berichtsinhalte und -struktur der Nachhaltigkeitsberichterstattung werden mittels verbindlicher EU-Nachhaltigkeitsstandards vereinheitlicht (sog. „ESRS“). Die Standards sollen vor allem Transparenz und Vergleichbarkeit der Nachhaltigkeitsberichte steigern und letztlich das allgegenwärtig befürchtete „Greenwashing“ eindämmen.

Durch die Integration der nicht-finanziellen Nachhaltigkeitsberichterstattung in die Finanzberichterstattung (sog. „Connectivity“) ist zu befürchten, dass der Seitenumfang der Geschäftsberichte bzw. Unternehmensberichte weiter deutlich zunehmen dürfte und in der Folge sowohl die Lesbarkeit von Abschlüssen (trotz der fortschreitenden Digitalisierung) als auch die Entscheidungsnützlichkeit der Finanzberichterstattung (sog. „Decision Usefulness“) insgesamt abnehmen könnten. Provokativ formuliert: Durch ein Mehr an nichtfinanziellen Informationen könnten entscheidungsnützliche Finanzinformationen gegebenenfalls

verschleiert werden. Bereits im Jahr 1994 – zu einem Zeitpunkt, zu dem die Finanzberichterstattung kapitalmarktorientierter Unternehmen mit Blick auf die Seitenanzahl noch einen deutlich geringeren Umfang aufwies, als dies heute der Fall ist – prophezeite Ray J. Groves, damaliger Chairman der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young (heute firmierend als EY), in New York in einem Beitrag im *Wall Street Journal* (Ausgabe vom 4. August 1994) die heute hochaktuelle Problematik einer Informationsüberfrachtung der Geschäftsberichte:

„We can expect to see even fatter and more unreadable annual reports in the future. Readers will decide to ignore them, as many people already do.“

Das aus dem Jahr 1994 stammende Zitat wirkt angesichts der derzeitigen Entwicklungen aktueller denn je. Dies zeigt sich deutlich an der bereits seit geraumer Zeit geübten Kritik der Informationsüberfrachtung der externen Finanzberichterstattung (sog. „Disclosure Overload“), die auch in jüngerer Vergangenheit nicht abebbte. Genau aus diesem Grunde kürzte beispielsweise die Siemens AG bereits vor mehr als zehn Jahren ihren Geschäftsbericht um mehr als die Hälfte von 368 PDF-Seiten (Geschäftsbericht 2013/14) auf nur noch 152 PDF-Seiten (Geschäftsbericht 2014/15). Siemens machte durch diese Verkürzung laut eigener Aussage einen konsequenten Schritt in Richtung

Die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) hat weitreichende Auswirkungen auf die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen. Mit der CSRD setzt die EU neue Maßstäbe für Transparenz und Vergleichbarkeit in Sachen ESG-Reporting

Prof. Dr. Jochen Pilhofer und sein Team analysieren die Konzernabschlüsse von 160 DAX-Segmentunternehmen, um den Einfluss der neuen EU-Vorgaben auf Umfang und Qualität der Unternehmensberichte zu beurteilen



Transparenz für den Leser, indem man sich auf Informationen konzentriert, die aus Sicht der Siemens AG besonders entscheidungsrelevant sind. Dagegen ist mit Blick auf die neuen EU-Anforderungen zur Berichterstattung von Nachhaltigkeitsaspekten eine abermalige signifikante Aufblähung der Unternehmensabschlüsse und in der Folge eine Reduktion der Entscheidungsnützlichkeit der veröffentlichten Informationen zu befürchten.

Vor diesem Hintergrund analysiert das Forscherteam die Konzernabschlüsse der 160 DAX-Segmentunternehmen, um eine indikative Aussage über den quantitativen und qualitativen Anstieg des Informationsumfangs der Unternehmensberichte bedingt durch die neuen EU-Anforderungen an die Nachhaltigkeitsberichterstattung ableiten zu können. Gegenstand der empirischen Analysen sind die von den DAX-Segmentunternehmen veröffentlichten Geschäftsberichte, die unternehmensexternen Adressaten (z. B. Investoren) als Informations- und Entscheidungsgrundlage dienen. Bei den DAX-Segmentunternehmen wie SAP, Siemens, BMW, Daimler, Volkswagen & Co. handelt es sich um die größten und meistgehandelten börsennotierten Unternehmen in Deutschland. Die DAX-Segmentunternehmen repräsentieren einen Großteil der gesamten Marktkapitalisierung in Deutschland und entfalten daher eine „Vorbildfunktion“ für die externe Unternehmensberichterstattungspraxis.

Die Untersuchungen ermöglichen Rückschlüsse auf eine „Best Practice“, um Gestaltungs- und Handlungsempfehlungen auch für nicht-kapitalmarktorientierte Unternehmen abzuleiten. Besonderen Wert legt das Forscherteam dabei auf den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis. Hierzu befinden sich die Forschenden in permanentem Dialog sowohl mit börsennotierten als auch mittelständischen Unternehmen. Von dieser engen Verzahnung zwischen Theorie und Praxis profitieren auch die Studierenden: Die aus der Praxis abgeleiteten Beispiele und Fallstudien fließen in Vorlesungen ein und dienen als Grundlage für Diskussionen mit und zwischen Studierenden. Die abschließenden Untersuchungsergebnisse des Forschungsprojekts werden voraussichtlich noch in diesem Jahr vom Forscherteam in einschlägigen Fachzeitschriften publiziert. ■



Abb.: Auch internationale Studierende der htw saar haben die Jobmesse der Universität des Saarlandes „Next“ 2025 besucht

Wie die htw saar mit INAQUA und QUAZAR internationale Talente stärkt

TEXT: Dr. Neda Sheytanova; Malika Picart, M. A.; Prof. Dr. Charis Förster; Prof. Dr. Thomas Bousonville

Demografischer Wandel, Engpässe in MINT-Berufen, akuter Personalmangel in Pflege und Bildung – die Herausforderungen auf dem deutschen Arbeitsmarkt sind nicht neu, doch sie spitzen sich zu. Besonders das Saarland ist betroffen. Wie kann dem entgegen gewirkt werden? Zwei Projekte der htw saar setzen auf eine nachhaltige Lösung: internationale Talente gezielt gewinnen, qualifizieren und in die Region integrieren. Unter dem Dach „Campus Initiative internationale Fachkräfte“ des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und mit Finanzierung des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt über vier Jahre bündeln QUAZAR und INAQUA ihre Kräfte – mit unterschiedlichem Fokus, aber einer gemeinsamen Vision: aus Bildung Zukunft machen.

QUAZAR – ein Leuchtturmprojekt für internationale Talente im Saarland

In der Welt der Astrophysik steht ein Quasar für ein unfassbar helles, aktives Zentrum – ein kosmischer Motor, der weit über seine Galaxie hinausstrahlt. Genau das will das neue Gemeinschaftsprojekt QUAZAR (Qualifizierung und Arbeitsmarktintegration internationaler Studierender im Saarland) im Saarland leisten: mit vereinter Strahlkraft der Universität des Saarlandes und der htw saar internationale Talente anziehen, fördern und in der Region halten.

Internationale Studierende – ein Schlüssel gegen den Fachkräftemangel

Deutschland und insbesondere das Saarland stehen vor einem tiefgreifenden Wandel: In den kommenden Jahren gehen Millionen Babyboomer in Rente – im Saarland rund 10 % aller Erwerbstätigen innerhalb von nur zehn Jahren. Laut Prognosen fehlen dem Bundesland bis 2040 rund 26.000 Arbeitskräfte – selbst bei kontinuierlicher Zuwanderung –, berichtet der Saarländische Rundfunk

PROJEKTNAME

QUAZAR – Qualifizierung und Arbeitsmarktintegration internationaler Studierender im Saarland

PROJEKTLAUFZEIT

01.04.2024 – 31.12.2028

PROJEKTPARTNER

Universität des Saarlandes

PROJEKTKOORDINATION ODER ANSPRECHPERSON HTW SAAR

Malika Picart, M. A.
htw saar
Goebenstraße 40
66117 Saarbrücken
T +49 (0)681/5867-99099
malika.picart@htwsaar.de

ZUWENDUNGSGEBER

- Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V.
- Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt



im November 2024. Eine entscheidende Rolle bei der Fachkräftesicherung könnten internationale Studierende spielen.

Schon heute bietet die htw saar hier großes Potenzial. Laut der Studierendenstatistik hatten im Wintersemester 2024/2025 über 20 % der Studierenden (auch) einen nicht-deutschen Pass, und rund 11,8 % haben ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben. Besonders ausgeprägt ist dieser Anteil in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, wo über 33 % eine ausländische Staatsangehörigkeit besitzen und über 20 % Bildungsausländer*innen sind – also junge Menschen, die gezielt zum Studium nach Deutschland kommen. In Studiengängen wie Neural Engineering liegt dieser Anteil bei fast 80 %. Auch deutschsprachige Studiengänge sind stark besucht von Studierenden mit internationalem Hintergrund: Im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen besitzt über ein Drittel der Studierenden einen ausländischen Pass, im Fach Biomedizinische Technik und Medizinphysik sind es sogar über die Hälfte.

Ein starkes Zugpferd ist das Deutsch-Französische Hochschulinstitut DFHI-ISFATES, das mit der Université de Lorraine seit über 45 Jahren betrieben wird und zwölf deutsch-französische Bachelor- und Masterstudiengänge anbietet. Hier haben über drei Viertel der Studierenden ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland bekommen – 15 Prozent davon außerhalb der EU. Besonders hoch ist der Anteil an sogenannten Bildungsausländer*innen auch hier in MINT-Fächern wie Elektrotechnik.

Angesichts des sinkenden Interesses deutscher Schulabgänger*innen an MINT-Fächern ist klar: Wer dem Fachkräftemangel wirksam begegnen will, muss auch das

Potenzial der internationalen Studierendenschaft besser nutzen – nicht nur, indem man sie anwirbt, sondern indem man sie gezielt auf den deutschen Arbeitsmarkt vorbereitet.

Mehr als Studium: Qualifizierung internationaler Talente an der htw saar

Schon im Studium unterstützt die htw saar mit kostenlosen Deutschkursen, Fachsprachtrainings und berufsorientierten Seminaren – von Smalltalk im Team über Bewerbungstrainings bis zur Gehaltsverhandlung. Ergänzt wird dies durch individuelle Beratung beim neu gegründeten Career Service für internationale Studierende, etwa durch Unterstützung bei der Erstellung von Bewerbungsunterlagen, Bewerbungcoachings oder Job-Vernetzung. Das Mentoringprogramm „Bereit?! – Berufseinstieg im Tandem“ oder das Kooperative Studium ermöglichen frühzeitige Praxiserfahrung und nachhaltige Bindung an Unternehmen in der Region.

Zugleich geht es um mehr als nur akademische Qualifikationen: Mit regionalen Exkursionen, Kulturveranstaltungen und Peer-to-Peer-Betreuung („Buddys“) wird gezielt auch die soziale Integration gefördert – ein entscheidender Erfolgsfaktor für den Verbleib in der Region.

Doch Herausforderungen bleiben. Hürden wie Visumsprozesse oder die Suche nach bezahlbarem Wohnraum sind real. Mit Angeboten des International Office engagiert sich die htw saar daher auch über das Studium hinaus – für gute Bedingungen, um aus Bildung nachhaltige Integration werden zu lassen.

Die Relevanz des Projekts zeigt sich in Zahlen: Schon jetzt möchte laut einer DAAD-Umfrage die Mehrheit der internationalen Studierenden der htw saar nach ihrem Abschluss in Deutschland bleiben, zwei Drittel davon im Saarland. „QUAZAR will diesen Wunsch realisierbar machen und gleichzeitig dem Fachkräftemangel in der Region begegnen“, sagt Prof. Dr. Thomas Bousonville, Vizepräsident für Studium, Internationales und Nachhaltigkeit an der htw saar.



Abb. 2: Internationale Studierende müssen die Jobmesse der htw saar „Connect“ 2025 nicht unbedingt alleine besuchen. Das Selfie hat unsere Beraterin im Career Service für internationale Studierende, Melina Wittki, gemacht



Abb. 3: „Herzlich willkommen! – Auftakt des Projekts INAQUA Pflege an der htw saar“

INAQUA – Wege in den Beruf für internationale Fachkräfte im Saarland

Wo QUAZAR den Fokus auf internationale Studierende legt, setzt INAQUA (Integrierte Anpassungsqualifizierung für Akademikerinnen und Akademiker mit im Ausland erworbenen Abschlüssen) am Übergang in das Berufsleben an – mit gezielten Weiterbildungsangeboten für internationale Fachkräfte in reglementierten Berufen. Im Mittelpunkt stehen zwei besonders vom Fachkräftemangel betroffene Bereiche: Pflege und Kindheitspädagogik.

Zwei Lehrgänge, ein Ziel: Integration durch Qualifikation

Mit INAQUA hat die htw saar gemeinsam mit Partnern wie saarländischen Kliniken und Kitas sowie dem Ministerium für Bildung und Kultur ein innovatives Qualifizierungsangebot geschaffen, das Theorie, Praxis und Sprachförderung in einem modularen Lehrgang vereint. Seit Projektstart haben beide Lehrgänge erfolgreich begonnen: in der Pflege mit dem Fokus auf akademisch ausgebildete Pflegekräfte, in der Kindheitspädagogik auf internationale Fachkräfte mit pädagogischem Hochschulabschluss.

Dabei geht es nicht nur um Fachwissen, sondern auch um Sprache als Schlüssel zur Handlungsfähigkeit im Beruf. Die berufsbezogene Sprachförderung folgt dem Ansatz des Integrierten Fach- und Sprachlernens (IFSL), wonach fachliche und sprachliche Kompetenzen systematisch miteinander verknüpft werden.

INAQUA Kindheitspädagogik: Fachkräfte für die frühkindliche Bildung

Im Bereich Kindheitspädagogik konnten durch INAQUA bereits die ersten Fachkräfte qualifiziert werden. Die hohe Nachfrage – „bereits im ersten Jahr war die Bewerberzahl so hoch, dass neben dem regulären Lehrgang ein zusätzlicher Durchgang gestartet wurde“, so Dr. Neda Sheytanova, Projektkoordinatorin – zeigt den Bedarf ebenso wie die Relevanz des Konzepts.

Die Qualifizierungen erfolgen praxisnah in Zusammenarbeit mit saarländischen Kitas und beinhalten neben fachlichen Modulen gezielte sprachliche Schulung. Im Juli 2025 wurden 60 Teilnehmende feierlich verabschiedet – mit Zertifikaten, die ihnen neue berufliche Wege eröffnen. Bildungsministerin Christine Streichert-Clivot würdigte das



Abb. 4: „Geschafft! – Zertifikatsübergabe im Anpassungslehrgang INAQUA Kindheitspädagogik“

Engagement: „Nur durch diese enge Kooperation können wir den Herausforderungen einer sich stetig wandelnden Gesellschaft gerecht werden und Kindern beste Bildung von Anfang an ermöglichen.“

INAQUA Pflege: akademische Anerkennung in der Praxis erproben

Auch im Gesundheitswesen ist die Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften hoch. Der Anpassungslehrgang INAQUA Pflege, der in Kooperation mit dem Klinikum Saarbrücken und dem Universitätsklinikum Homburg durchgeführt wird, schafft einen neuen Zugang für internationale Pflegefachkräfte mit Hochschulabschluss.

Das Projekt INAQUA Pflege baut auf dem bundesweiten Konzept INGA Pflege auf, das 2023/2024 im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit entwickelt wurde und auf die berufliche Anerkennung im Pflegebereich abzielt. Mit INAQUA soll nicht nur die berufliche, sondern auch die

akademische Anerkennung erreicht werden. Dabei hat sich die Kombination aus wissenschaftlicher Weiterbildung, Praxisphasen und Sprachförderung bewährt. Die Teilnehmenden werden individuell begleitet, erhalten intensive Praxisanleitung in den Kliniken und den Einrichtungen und nehmen an Reflexions- und Unterstützungsformaten teil. „Es geht nicht nur um berufliche Qualifikation“, betont Dr. Sheytanova. „Wir begleiten die Teilnehmenden auf ihrem ganz individuellen Weg – mit persönlicher Beratung, Praxisbegleitung, Sprachcoaching und Sensibilisierung für Diskriminierungserfahrungen. Unser Ziel ist eine ganzheitliche, nachhaltige Integration.“

Strukturbildung und Anerkennung als strategisches Ziel

Das Projekt strebt langfristige Wirkung an. Eine AZAV-Zertifizierung ist bereits in Vorbereitung, um den Anpassungslehrgang als dauerhafte arbeitsmarktrelevante Maßnahme zu etablieren. Auch eine akademische Anerkennung der

ausländischen Abschlüsse auf Bachelor-Niveau wird geprüft. Damit könnte es gelingen, nicht nur berufliche Anerkennung zu erreichen, sondern den internationalen Fachkräften auch die offizielle Führung ihres akademischen Grads zu ermöglichen – ein wichtiger Schritt hin zu echter Gleichwertigkeit.

INAQUA als Modellprojekt mit Strahlkraft

INAQUA zeigt, wie gezielte Weiterbildung, institutionelle Unterstützung und regionale Kooperation zusammenwirken können, um Lösungen für den Fachkräftemangel zu schaffen. Die htw saar leistet damit nicht nur einen Beitrag zur Integration qualifizierter Menschen, sondern stärkt auch das Saarland als Lebens- und Arbeitsort für internationale Fachkräfte.

„Wir schaffen mit INAQUA nicht nur Qualifizierungswege – wir eröffnen Lebenswege“, betont Prof. Dr. Charis Förster, Vizepräsidentin für Forschung, Wissens- und Technologietransfer an der htw saar. „Internationale Akademikerinnen und Akademiker bringen vielfältige berufliche, kulturelle und sprachliche Ressourcen mit. Unser Anspruch ist es, diese Potenziale sichtbar zu machen und gesellschaftlich wirksam einzusetzen.“

Zwei Projekte – ein Ziel: Zukunftsfähigkeit durch Bildung und Integration

Ob Studierende mit internationalen Bildungsbiografien oder Fachkräfte mit Abschluss aus dem Ausland: Beide Zielgruppen bringen enormes Potenzial mit. Mit QUAZAR und INAQUA schafft die htw saar konkrete Wege, dieses Potenzial für die Region fruchtbar zu machen. Denn Integration beginnt nicht erst im Job – und endet nicht mit dem Abschluss. Sie beginnt im Hörsaal, im Sprachkurs, beim Bewerbungstraining – und gelingt, wenn gesellschaftliche Offenheit auf institutionelle Unterstützung trifft. ■

PROJEKTNAME

INAQUA Pflege und Kindheitspädagogik

PROJEKTLAUFZEIT

01.04.2024 – 31.12.2028

PROJEKTPARTNER

- Ministerium für Bildung und Kultur
- Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Gesundheit
- Kita gGmbH
- AWO
- Ukraine Freunde Saar e.V.
- Klinikum Saarbrücken Winterberg
- Universitätsklinikum des Saarlandes

PROJEKTKOORDINATION

HTW SAAR ODER

ANSPRECHPARTNER HTW SAAR

Dr. Neda Sheytanova

htw saar

Haus des Wissens / Gebäude 11

Malstatterstraße 17

66117 Saarbrücken

T +49 (0)681/5867-919

neda.sheytanova@htwsaar.de

ZUWENDUNGSGEBER

- Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V.
- Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt



Wie wirkt Inflation als Folge expansiver Geldpolitik?



Evidenz aus zwei Verhaltensexperimenten

TEXT: Prof. Dr. Christian Conrad

Die Studie untersuchte mit Hilfe von Verhaltensexperimenten an der htw saar Business School, wie Interventionen der Zentralbanken den Kapitalmarkt beeinflussen, insbesondere für Sparer und Unternehmen. Die Studierenden konnten mittels Excel-Spielen, die über MS Teams übertragen wurden, als Akteure die dynamische Entwicklung der Volkswirtschaft spielend erfahren.

Im ersten Experiment konnten die Spieler die Zinsen aushandeln, im zweiten Spiel wurden sie von der Notenbank

vorgegeben. Die Spieler wurden in zwei Gruppen unterteilt: Die Sparer sollten pro Runde 10.000 Euro verleihen, während die Unternehmen 10.000 Euro ausliehen und ein Zinsbudget von 1.000 Euro pro Runde hatten. In jeder Runde wurden die Zinsen ausgehandelt, indem die Gebote verrechnet wurden. Im zweiten Experiment spielten die Studierenden Manager, die in einem vereinfachten Unternehmensmodell die Gewinne durch Investitionen maximieren sollten. Die Zinssätze waren ein wichtiger Faktor, da Investitionen mit geliehenem Kapital getätigt wurden.



Europäische Zentralbank, Frankfurt

Die Ergebnisse bestätigten die sog. Interest-lag-Hypothese, die besagt, dass Gläubiger durch unerwartete Inflation Verluste erleiden. Das erste Verhaltensexperiment zeigte, dass Inflation zunächst die Unternehmen begünstigte und Sparer benachteiligte, dieses Verhältnis sich jedoch umkehrte, als die Sparer höhere Zinssätze durchsetzten. Die Realzinsen lagen gegen Ende des Experiments höher als am Anfang, sodass die Inflation wachstumsschädlich war. Das zweite Experiment untersuchte den Einfluss expansiver Geldpolitik bei durch die Notenbank vorgegebenen konstanten niedrigen Zinsen. Die niedrigen Zinsen regten Investitionen an, die Geldmenge stieg mit den daraus folgenden Bankkrediten. Es kam zum wirtschaftlichen Aufschwung, jedoch gleichzeitig verringerte die Inflation über die negativen Realzinsen die Kaufkraft der Sparer. Langfristig erwies sich Inflation als schädlich, da Überinvestitionen und negative Verteilungseffekte entstanden. Die steigenden Preise bei gleichzeitig niedrigen Zinsen führten dazu, dass die Unternehmen zu viel investierten. Das daraus folgende Überangebot be-

wirkte einen Preissturz und einen Marktcrash, weil die Investitionen wegbrachen. Eine übermäßige Stimulation der Wirtschaft kann folglich zu Konjunkturzyklen und Crashes führen. Die Experimente zeigen, dass eine Niedrigzinspolitik oder extrem expansive Geldpolitik (wie bspw. Quantitative Easing) langfristig ineffektiv und unfair gegenüber Sparern ist, da diese letztlich durch die Kaufkraftverluste bei den Zinsen die Investitionen der Unternehmen subventionieren. ■

Literatur

Conrad, Christian A. (2024): The Impact of Inflation and a Real Interest Rate Gap on the Capital Market and Economic Development Evidence from Two Behavioral Experiments, in: International Journal of Economics and Finance, Vol. 16, No. 12. S. 15-25. <https://doi.org/10.5539/ijef.v16n12p15>

Akademisches Logbuch zu Forschung und Wissens- transfer im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management

TEXT: Prof. Dr. Ralf Rockenbach



Wenn Du ein Schiff bauen willst, dann rufe nicht die Menschen zusammen, um Holz zu sammeln, Aufgaben zu verteilen und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem großen, weiten Meer.

(vgl. Antoine de Saint-Exupéry [1900-1944],
frz. Pilot u. Schriftsteller)

Die Erfolge in den Entwicklungen im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management in Deutschland, im Saarland, an der htw saar und dem Landesverband Saarländischer Segler (LVSS) lassen sich nicht nur in Kennzahlen und Platzierungen messen. Die Aktivitäten sämtlicher Wirtschaftssubjekte (z. B. private und öffentliche Haushalte, Unternehmen, Verbände, Vereine) sind aus sehr vielen Perspektiven zu betrachten. Insbesondere die folgenden Themen sind dabei zu adressieren, die auch auf andere Wirtschaftsbereiche übertragen werden können (vgl. Rockenbach, Ralf, 2024):

- Ökonomische Nachhaltigkeit ermöglicht dauerhaft profitable Aktivitäten
- Ökologische Nachhaltigkeit setzt voraus, dass Ökosysteme aus ökologischer Sicht vertretbar gestaltet werden
- Soziokulturell-politische Nachhaltigkeit bedingt die Vereinbarkeit und politische Legitimation aller Ziele der Nachhaltigkeit
- Pädagogische Nachhaltigkeit fördert die Persönlichkeitsentwicklung
- Nachhaltigkeit aus sportwissenschaftlicher Sicht bezieht sich insbesondere auf biologische und medizinische Aspekte

Nachhaltigkeit im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management (ökonomisch, ökologisch, soziokulturell, pädagogisch, sportlich):

Die 5 Etmale im Logbuch der Nachhaltigkeit verbessern die Orientierung für nachhaltiges Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management. Dies setzt voraus, dass diese Ziele in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander verfolgt werden, was dieser Artikel mit den Beispielen zu angewandter Forschung und Wissenstransfer verdeutlicht:

Management-Sicht:

Die Professionalisierung im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management kann durch angewandte Wissenschaften verbessert werden. Dies lässt sich an einer Vielzahl von Projekten belegen, die insbesondere seit 2004 an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes realisiert wurden (Kontaktdaten zu den einzelnen Forschungsprojekten siehe unten):

Angewandte Forschungsprojekte im Bereich Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management – insbesondere im Kontext von Windsurfen und Segeln

- Wirtschaftsfaktor Windsurfbundesliga
 - Nachhaltige sportwirtschaftliche Effekte im südwestdeutschen Raum auf Basis von Sportsatellitenkonten
- Saving Sailing im Saarland
 - Nachhaltige Förderung des jugendlichen Segelsports im südwestdeutschen Raum
 - Nachhaltige Förderung des Segelsports im „Optimist“ und im „29er“ im südwestdeutschen Raum
- Aktiv im Urlaub – Saving Sailing – Nachhaltiges Wassersportmanagement
- Camper-Van-Challenge – Ausdifferenzierungen und Paradoxien im nachhaltigen Mobilitätsmanagement
- Jugendliche Identifikationsorte für Freizeit, Sport und Tourismus am Bostalsee
- Selbstgesteuertes Lernen (SEGELN) & Selbstorganisiertes Lernen (SOL) als pädagogische Konzepte im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management verknüpfen Forschung, Wissenstransfer und Lehre (mit Projekten wie z. B. den ITM- & FSTM-Sommerakademien Flevoland, ITM-Summerbreeze, Flevoland-Adventure-Tour, ITM-Symposium, Dance-Convention, Saarventure, International Easter-Egg-Regatta, AIM-Spendenläufe u. a. mit dem Raceboard unter dem Motto: Ich kann nicht besser, aber länger surfen – für einen guten Zweck!; siehe <https://htwsaar-blog.de/?s=rockenbauch>, 2025; <https://www.htwsaar.de/wiwi/fakultaet-und-personen/profile/rockenbauch-ralf/ralf-rockenbauch>, 2025)

Sportliche Sicht:

Systematische Bildung und Jugendarbeit sind Voraussetzungen für (sportliche) Erfolge. Dies belegen die Berichte in verschiedenen Opti-Jahrbüchern der letzten Jahrzehnte, die Karrieren einzelner Segler, die in saarländischen Vereinen aktiv waren oder sind sowie die nationalen Meistertitel, die von einzelnen Leistungsträgern und Mannschaften gewonnen wurden. Die entsprechende Langzeitmotivation ist dabei eine entscheidende Prämisse (vgl. Rockenbauch, Robin, 2024; LVSS, 2024).

Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass Wassersportaktivitäten sowohl gesund und glücklich machen als auch einzel- und gesamtwirtschaftlich positive Effekte haben (vgl. <https://bluehealth2020.eu/>, 2025; <https://bluehealth.tools/wp-content/uploads/2021/04/BlueProfiles-report-with-overall-recommendations.pdf>, 2025; <https://bluehealth2020.eu/publications/>, 2025; Elliott, 2022; <https://www.sbk.org/magazin/h2ohhhh-warum-uns-die-nae-he-zum-wasser-gesund-und-gluecklich-macht/>, 2025; Schwark, 2016, S. 26; Michalik & Nickel, 2003, S. 10; Buckley 2010, S. 4; Beier 2002, S. 82).

www.sbk.org/magazin/h2ohhhh-warum-uns-die-nae-he-zum-wasser-gesund-und-gluecklich-macht/, 2025; Schwark, 2016, S. 26; Michalik & Nickel, 2003, S. 10; Buckley 2010, S. 4; Beier 2002, S. 82).

Ehrenamtliches Engagement als Trainer/Funktionär:

Die Vorbildfunktion der (ehrenamtlichen) Trainer und Funktionäre ist ein weiterer strategischer Erfolgsfaktor. Dies setzt voraus, dass sich die Personen ihrer Vorbildfunktion bewusst sind und eine qualitativ hochwertige Ausbildung aus fachlicher und pädagogischer Sicht absolviert haben. Im Saarland ist eine Reihe von lizenzierten Windsurflehrern und Segeltrainern aktiv, die generationenübergreifende Angebote gestalten und die Persönlichkeitsentwicklung bereits im Jugendbereich fördern (z. B. der WSC Saar wurde 2022 Meister in der Windsurfbundesliga – sämtliche Teammitglieder des Meister-Teams sind als lizenzierte Trainer vorbildlich aktiv). Somit ist ein gutes Angebot an Trainings für Optimisten und andere Jugendbootsklassen sowie an Windsurfkursen und Regattatrainings möglich. Mit viel (ehrenamtlichem) Engagement konnten auch Opti-A-Regatten im Saarland etabliert werden (siehe Opti-Jahrbuch 2017 und 2018). Insgesamt konnten mehrere Windsurfer und Segler auf ihren Wegen zu mehreren Deutschen Meisterschafts-Titeln oder Medaillenrängen bei IDJM, IDM in der Raceboard-Klasse sowie im 29er und 49er begleitet werden. Insbesondere seit 2020 nimmt der WSC Saar erfolgreich an mehreren Internationalen Deutschen Meisterschaften, der Windsurfbundesliga sowie der Weltmeisterschaft mit dem Raceboard teil, was auf die herausragende Jugendarbeit zurückzuführen ist. Mit vorbildlichem (ehrenamtlichen) Engagement hat der WSC Saar im Jahr 2025 sogar die „Bostal-Tec Internationale Deutsche Meisterschaft und German Masters Raceboard 2025“ als herausragendes Event organisiert (vgl. <https://www.windsurfclub-saar.de/>, 2025; <https://www.youtube.com/@windsurfclub-saar/videos>, 2025; <https://www.youtube.com/@windsurfclub-saar/streams>, 2025).

Letztlich führt die Entwicklung eines multioptionalen, interdisziplinären und generationenübergreifenden Gesamtkonzepts für nachhaltiges Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management auch zu mehr Erfolgen – wie auch immer diese Erfolge definiert werden. Die folgenden Blitzlichter der Leuchttürme zu Forschung und Wissenstransfer im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management verdeutlichen dies exemplarisch – insbesondere im Bereich Segel- und Windsurf-Sportmanagement.

1. Blitzlicht zu den Forschungsprojekten Wirtschaftsfaktor Windsurfbundesliga – Nachhaltige sportwirtschaftliche Effekte im südwestdeutschen Raum auf Basis von Sportsatellitenkonten sowie Saving Sailing im Saarland – Nachhaltige Förderung des jugendlichen Segelsports im südwestdeutschen Raum:

- Die Ergebnisse zu den anwendungsbezogenen Forschungsprojekten richten sich an mehrere Zielgruppen – insbesondere Destinationen, private und öffentliche Institutionen (Vereine, Verbände etc.), Vertreter aus (Freizeit-, Sport-, Tourismus-)Politik und Wirtschaft, Sportler, Trainer, Eltern, Funktionäre, Freizeit-, Sport-, Tourismus-Experten und Studierende.
- Wissenschaftstheoretische Erkenntnisse sind wesentliche Voraussetzungen, um die Zusammenhänge im Management des Segel- und Windsurfsports systematisch zu analysieren. Hierbei wird eine Kombination von theoretischen und explorativen Forschungsansätzen genutzt.
- Nachhaltige Entwicklung ist einer der Megatrends, der auch im südwestdeutschen Raum umfassender zu berücksichtigen ist, da andernfalls ökonomische, ökologische und soziokulturelle Aspekte nicht miteinander in Einklang gebracht werden können.
- Die nachhaltige Förderung des jugendlichen Segelsports und die Ermittlung der wirtschaftlichen Effekte der Windsurfbundesliga basieren auf fundierten wirtschaftswissenschaftlichen Methoden.
- Die Ergebnisse ermöglichen den Transfer zwischen Theorie und Praxis, steigern die Transparenz und führen zum Erfolg in der Praxis, da anwendungsbezogene Handlungsempfehlungen gegeben werden.

Dabei hat sich gezeigt, dass Regattasegeln in den Bootsklassen „Optimist“ und „29er“ im südwestdeutschen Raum nur nachhaltig entwickelt werden kann, wenn die Rahmenbedingungen gravierend geändert werden. Dies hat bisher leider nicht hinreichend stattgefunden und stellt insofern nach wie vor ein großes Potenzial dar. Der Windsurfsport im Saarland ist diesbezüglich schon viele Schritte weiter, was sich auch in den entsprechenden Erfolgen zeigt (z. B. Deutscher Meister in der Windsurfbundesliga 2022, mehrere Deutsche Einzelmeister-Titel, regelmäßige Ausrichtung von Bundesligaregatten und die Etablierung des vorbildlichen Events „Bostal-Tec Internationale Deutsche Meisterschaft und German Masters Raceboard 2025“).

Im Allgemeinen werden die 5 Säulen der Nachhaltigkeit im Segel- und Surfsport zum Teil sehr unterschiedlich be-

achtet – bei einzelnen Stakeholdern erfolgt dies vorbildlich, andere Stakeholder berücksichtigen die Ziele der (ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen, pädagogischen, sportwissenschaftlichen) Nachhaltigkeit kaum. Vor allem die systematische Förderung der besten Segler und Surfer ist in der Regel nur durch Kooperationen aller Stakeholder möglich, was bedingt, dass eine Abkehr vom „Kirchturmdenken“ und dem Verfolgen von Partikularinteressen stattfindet. Zusätzlich setzt dies voraus, dass die Reputation (Markenbildung) der saarländischen Regatten verbessert werden muss (insbesondere durch langfristige Kundenbindung und intensive persönliche Kontakte). Rentseeking und Monopolstellungen im Segel- und Surf-Sportmanagement sind systematisch mit ursachenadäquaten Maßnahmen zu bekämpfen, um die Gesamtwohlfahrt zu erhöhen. Von besonderem Vorteil sind hierfür professionelles Projektmanagement und sehr hohes persönliches (ehrenamtliches) Engagement, die wesentlichen Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen darstellen.

Letztlich hat sich auch gezeigt, dass Änderungen bei dem Regelwerk, dem organisatorischen Ablauf, dem personellen Einsatz und der immateriellen Unterstützung die größten Potenziale zeigen, um (neue) Trends im Segel- und Surfsport rechtzeitig zu erkennen und aufzugreifen (moderne Bootsklassen wie 29-er, 49-er, moderne Windsurf-Formate wie Windsurf-Foilen, moderne Regatta-Formate etc.).

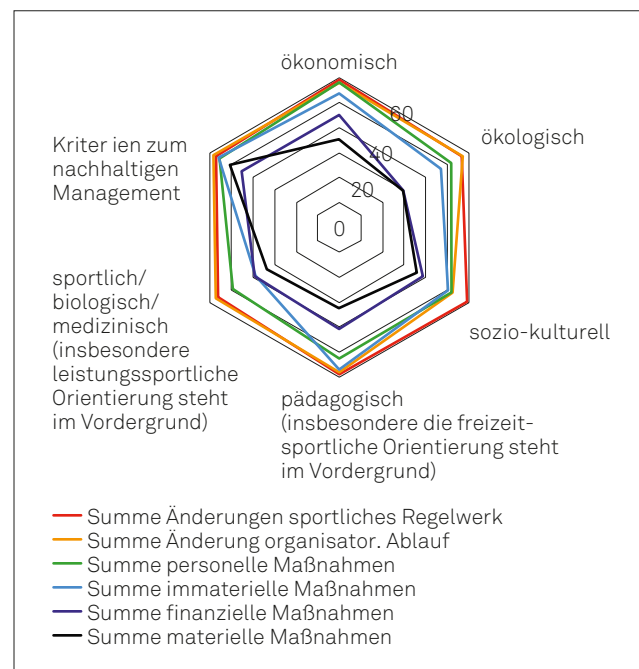


Abb. 1: Änderungen bei dem Regelwerk, dem organisatorischen Ablauf, dem personellen Einsatz und der immateriellen Unterstützung zeigen die größten Potenziale für die Förderung des Segel- und Windsurf-Sports

Die wirtschaftliche Bedeutung des Sports lässt sich aus der sportbezogenen Bruttowertschöpfung erkennen (z. B. 2018: 76,1 Mrd. EUR, was ca. 2,3 % der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung entspricht). Etwa 71 Mrd. EUR (ca. 4,3 %) aller Konsumausgaben der privaten Haushalte in Deutschland entstanden im Sport (2018); 2,2 % (14,9 Mrd. EUR) der staatlichen Konsumausgaben entfielen 2018 auf Sport, d. h. Kollektivkonsum von Sport, der durch Bund, Länder, Gemeinden finanziert wird (z. B. Schulsport), stellt einen bedeuten Wirtschaftsfaktor dar (vgl. http://www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/SSK/SSK_2013_2407.pdf?__blob=publicationFile&v=1; Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, 2021; <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Wirtschaft/branchenfokus-sportwirtschaft.html>; Vgl. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/sportwirtschaft-fakten-und-zahlen.pdf?__blob=publicationFile&v=12). Dabei sind Sportsatellitenkonten (SSK) bisher die beste Methode, um die sportwirtschaftlichen Effekte dieser Querschnittsbranche zu ermitteln, weil die Wertschöpfungsbeiträge der Sportwirtschaft nicht unmittelbar aus amtlichen Statistiken abgeleitet werden können. Die Sportsatellitenkonten im internationalen Vergleich verdeutlichen die hohe Relevanz in Deutschland.



Abb. 2: Sehr hohe gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Bereiche Sport, Tourismus und Verkehr

Professionelles Wassersportmanagement am Beispiel des Sailing Team Germany (STG) sowie die Ergebnisse des Forschungsprojekts „Saving Sailing im Saarland – Nachhaltige Förderung des jugendlichen Segelsports im südwestdeutschen Raum“ und der Medaillenspiegel der Olympischen Spiele in Tokio 2021 verdeutlichen nachhaltige Erfolge im Sport auch in Verbindung mit Tourismus (ökonomisch, ökologisch, soziokulturell, sportlich, pädagogisch). „Viele unserer Ideen haben Früchte getragen und wir können stolz darauf sein, den deutschen Segelsport

nachhaltig verändert zu haben“ (die STG-Gründer: Oliver Schwall, Arne Dost, Kathrin Adlkofer und Jochen Schümann).

Dies gilt in ähnlicher Form auch für die Windsurfbundesliga, die bereits seit 1990 etabliert ist. Im südwestdeutschen Raum sind in den letzten Jahren nachhaltige Erfolge in der Bundesliga und Nachwuchsbundesliga zu verbuchen – insbesondere beim WSC Saar (<https://www.zdf.de/nachrichten/sport/olympia-tokio-2020-segeln-lutz-beucke-silber-100.html> ; <https://dwsv.net/klassen-raceboard/> ; <https://www.windsurfclub-saar.de/>).



Abb. 3: Wirtschaftsfaktor Windsurfbundesliga im Überblick

Die Analyse zeigt, dass die Windsurf-Bundesligamannschaft des WSC Saar nachhaltige positive Effekte in allen 5 Säulen der Nachhaltigkeit zur Folge hat:

- These 1: Die ökonomischen Effekte des WSCS in der WSBL betragen mehrere Mio. Euro seit 2013.
- These 2: Die ökologischen Effekte des WSCS in der WSBL sind akzeptabel (Verkehrsvermeidung durch Teamfahrten, regionale Veranstaltungen, Kompensation durch Grünarbeiten) und stehen in einem angemessenen Verhältnis zu den anderen 4 Säulen der Nachhaltigkeit.
- These 3: Die soziokulturell-politische Nachhaltigkeit wird durch die Integration unterschiedlichster Zielgruppen garantiert: Jung/Alt; (inter-)nationale Mannschaft (F, RUS, D); unterschiedliche Einkommensgruppen, regional verankert, aber interkulturell aufgeschlossen/integrierend; Jugendarbeit; politische Legitimation und politische Bildung führen zu mündigen Bürgern und Völkerverständigung durch Bildung/Aufklärung führt durch integrative Jugendarbeit und frühzeitige Einbindung für das Ehrenamt zu motivierten jungen Trainern und Funktionären, die rechtzeitig

an neue Aufgaben herangeführt werden; dies ist letztlich die Idee der generationenübergreifenden Vorbildfunktionen im Sinne von Saving Sailing.

- These 4: Die sportliche Nachhaltigkeit wird durch ein systematisches (sportwissenschaftlich fundiertes) Sportmanagement sichergestellt – ausgewogenes und an die Ziel- und Altersgruppen angepasstes Verhältnis von Wettkämpfen, Trainings sowie Freizeit- und Breitensport-Aktivitäten.
- These 5: Die pädagogische Nachhaltigkeit wird durch ständige, qualitativ hochwertige Aus- und Fortbildung gesichert (Trainerausbildung, Train-the-Trainer, Trainings für Surfer, Kurse für Einsteiger etc.). Die systematische Persönlichkeitsentwicklung ist wesentlicher Bestandteil des Vereinskonzpts (pädagogische Begleitung der Jugendlichen und Erwachsenen, Zunahme des Selbstbewusstseins, Verbesserung der sozialen Kompetenzen und Selbststeuerung sowie aller Managementkompetenzen, die später im Beruf und Alltag relevant sind; Berufsorientierung und -einstieg).
- These 6: Die 5 Säulen der Nachhaltigkeit werden beim WSC Saar hinreichend berücksichtigt und stehen in einem angemessenen Verhältnis zueinander. Dennoch sind einige Potenziale realisierbar, um noch nachhaltiger zu agieren. Die Übersicht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben verdeutlicht den interdisziplinären Ansatz: Wirtschaftsfaktor Windsurfbundesliga – Nachhaltige sportwirtschaftliche Effekte im südwestdeutschen Raum auf Basis von Sport-satellitenkonten.

Exemplarische Belege für die Erfolgsgeschichte des WSC Saar:

Der Windsurf-Club Saar e. V. (WSCS) existiert bereits seit 1975 und bietet eine breite Angebotspalette (siehe www.windsurfclub-saar.de). Dabei versteht sich der WSCS als überregionale Anlaufstelle für Windsurfer. Besondere Schwerpunkte sind Breitensportlich orientierte Angebote für alle Generationen (Windsurfkurse, Events, Clubfahrten etc.), mit einem besonderen Fokus auf der Nachwuchsförderung. Hierbei werden auch aktuelle Trends aufgegriffen (Foilen, SUP etc.).

Seit 2016 wurde der leistungsorientierte Bereich mit entsprechenden Trainings und zunehmenden Regattaaktivitäten systematisch aufgebaut – regional, national, international. Die zunehmende Quantität und Qualität der Bundesliga- und Nachwuchsbundesliga-Mannschaften des WSC Saar haben letztlich zu den entsprechenden Erfolgen geführt. In Analogie zur Lebenszyklusanalyse, der Portfolio-Matrix der Boston-Consulting-Group und der McKinsey-Portfolio-Matrix kann der WSC Saar als Star in

der Windsurfbundesliga bezeichnet werden (vgl. Baum, Coenenberg, Günther, 2006; Schneider, 2005). Die weiteren Erläuterungen werden verdeutlichen, dass die Bezeichnung als Star durchaus angemessen ist – einerseits als Meister der Windsurfbundesliga 2022 und andererseits aufgrund des enormen Wachstums im Sinne der Portfolio-Analysen.

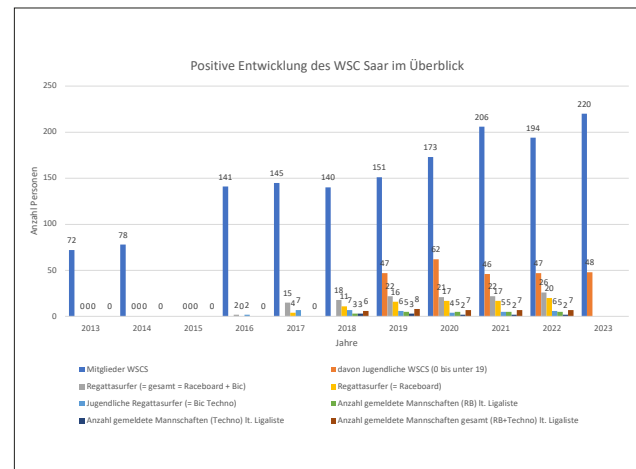


Abb. 4: Positive Entwicklung der Mitgliederzahlen des WSC Saar (2013 – 2023)

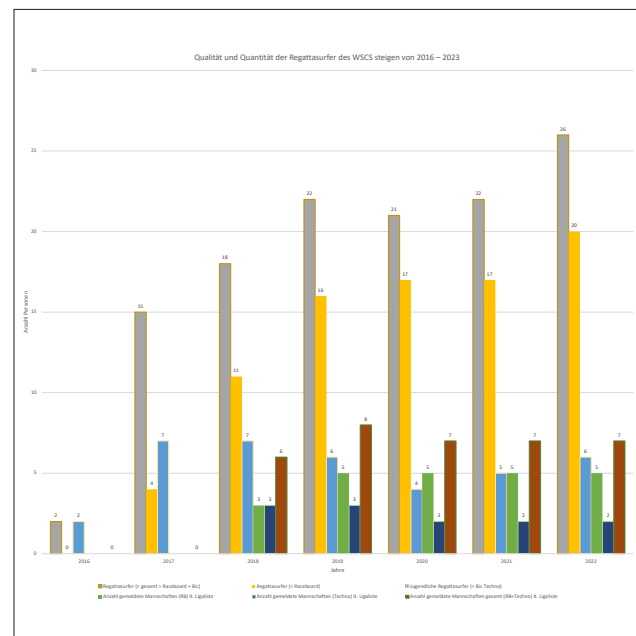


Abb. 5: Qualität und Quantität der Regattasurfer des WSCS steigen von 2016 – 2023

Mit bis zu 8 Mannschaften besitzt der WSC Saar eine der größten Mannschaften in der (Nachwuchs-)Bundesliga in den vergangenen Jahren. Bei dieser annähernd konstant hohen Anzahl der Mannschaften und zunehmender Zahl der Regattasurfer insbesondere im Erwachsenenbereich

führte dies in Verbindung mit entsprechenden Trainings zum Anstieg der Qualität (Leistungsdichte), der Flexibilität (Mannschaftszusammensetzung) und der Stabilität (Teilnahme an Windsurfbundesliga durch größere Mannschaften gesichert, durch „Ersatzsurfer“).

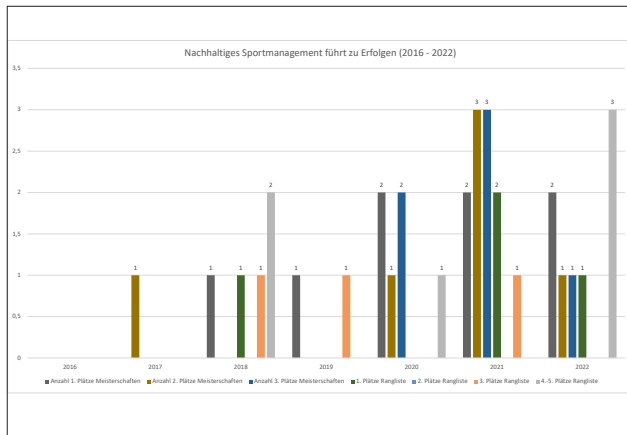


Abb. 6: Systematische Etablierung der Regattaaktivitäten führt zu zunehmenden sportlichen Erfolgen (2016 – 2022)

Als größter Erfolg des WSC Saar kann der Gewinn der Deutschen Meisterschaft der Bundesliga 2022 gewertet werden, der für den Verein und die Region von herausragender Bedeutung ist. Alle Fahrer des Teams sind zwischen 19 und 25 Jahren, was die nachhaltige Vereinsarbeit bestätigt (Nachwuchsarbeit, Qualität der Aus- und Fortbildung der Surfer und Trainer, Kooperationen etc.).



Abb. 7: So sehen Sieger aus – Deutscher Meister der Bundesliga 2022 – WSC Saar 1 in Verbindung mit einer hervorragenden Teamleistung des WSC Saar beim Bundesliga-Finale 2022

Die Kennzahlen verdeutlichen, dass der WSC Saar in den letzten Jahren mehrere Titel gewinnen konnte (Deutsche Meister, Deutsche Vize-Meister, Einzel- und Mannschafts-

meisterschaften) sowie mehrfach sehr gute Ranglistenplätze belegt hat. Dies ist auf nachhaltiges Wassersportmanagement zurückzuführen und steht in Äquivalenz zu einer entsprechenden Wertschöpfung – monetär und nicht-monetär.

Der WSC Saar achtet dabei darauf, dass die Wertschöpfung primär in der Region stattfindet. Hierfür bestehen gute Voraussetzungen, da wichtige Anbieter in der Region etabliert sind (Segeldesigner, Vertrieb für Windsurfausrüstung, Bostalsee als Trainings- und Regattarevier mit entsprechender Infrastruktur etc.). Sehr hohes ehrenamtliches Engagement von Persönlichkeiten mit Vorbildfunktion in Verbindung mit Netzwerkmanagement zu regionalen Stakeholdern des Windsurfsports (z. B. Sportler, Produzenten, Händler, Sponsoren, Promotoren) waren ein weiterer Grundstein für die herausragenden Erfolge des nachhaltigen Wassersportmanagements in der heutigen Zeit. Heute zeigt sich, dass konsequente Jugendarbeit im Freizeit- und Breitensport sowie im leistungsorientierten Sport effektiv und effizient gestaltet werden können (vgl. LVSS, 2024, S. 61 ff.).

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Saving Sailing – Nachhaltige Förderung des jugendlichen Segelsports“ wurden diesbezüglich folgende Erkenntnisse gewonnen (vgl. Rockenbach, 2018):

In der Praxis können erhebliche Differenzen zwischen Freizeitsport versus Leistungssport sowie den Zielen der Vereine versus der kommerziellen Anbieter bestehen. Im Freizeitsport stehen soziale Bedürfnisse (z. B. Gemeinschaft, Freiheit, Selbstbestimmung, spielerische Anspannung und Entspannung) im Vordergrund. Im Leistungssport dominieren individuelle Bedürfnisse (Egoismus, Konkurrenz, Siegeswille) in Verbindung mit Disziplin, Zwang und Fremdbestimmung. Vereinsziele wie die Förderung des Ehrenamts, Toleranz, Fairness, soziales Engagement, gesellschaftliche Verantwortung, Erhaltung von Traditionen stehen häufig im Widerspruch zu den Zielen des Leistungssports und den Zielen von kommerziellen Anbietern. Letztlich können diese Paradoxien zur Existenzbedrohung für die Vereine und den (nicht-kommerziellen) Freizeitsport werden, sodass einzelne Sportarten (Segeln, Windsurfen) aussterben können.

Als Ergebnis dieser Forschungsprojekte sind mehrere Publikationen geplant, die eine detailliertere Analyse aufzeigen, um hinreichende Erkenntnisse und einen angemessenen Erklärungswert zu erreichen. Mit Hilfe dieser Analysen können somit die wirtschaftlichen Bedeutungen des WSC Saar und der Windsurfbundesliga ebenso verdeutlicht werden wie die Maßnahmen zur nachhaltigen Förderung des

jugendlichen Segelsports. Die somit generierten inhaltlichen Argumente und Handlungsempfehlungen sind auch gegenüber Stakeholdern aus Wirtschaft, Politik, Destinationen, Organisationen im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management etc. hilfreich einzusetzen.

2. Blitzlicht zu Publikationen – Übergänge im Tourismus – analysieren und gestalten; Aktiv im Urlaub – Saving Sailing – Nachhaltiges Wassersportmanagement; Camper-Van-Challenge – Ausdifferenzierungen und Paradoxien im nachhaltigen Mobilitätsmanagement

Dieses Blitzlicht verdeutlicht ebenfalls, dass verschiedene Formen von Forschung und Wissenstransfer im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management möglich sind. Die Organisation von Tagungen, Meetings, Incentives, Conferences und Events (MICE-Management) ist hierbei ebenso wichtig wie die Veröffentlichung von Publikationen, um einen Diskurs zwischen Wissenschaft und Praxis zu fördern. Dies zeigen die drei folgenden Beispiele:

Tagung und Tagungsband zum Thema: Übergänge im Tourismus – analysieren und gestalten



Abb. 8: Tagungsband zur AKTF-Tagung 2023

„Übergänge im Tourismus – analysieren und gestalten“ war das Thema der Jahrestagung des Arbeitskreises Tourismusforschung in der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) e. V. (AKTF). Die Tagung fand an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar) vom 14. bis 16.6.2023 statt. Organisiert wurde die Tagung durch das Tourismuscluster der htw saar mit Unterstützung der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Die Tourismus Zentrale Saarland hat die Veranstaltung ebenfalls gefördert. Dieser Tagungsband entstand aus den Beiträgen der Tourismusexpertinnen und -experten, um Vertreterinnen und Vertretern aus der Wissenschaft, Praxis und Politik einen Überblick zur Vielfalt der Themen und Handlungsoptionen zu geben“ (Rockenbach, Schröder, Heuwinkel, 2024).

Passend zu den vorangegangenen Themengebieten wurden im Rahmen des Buchprojekts „Geographien des Tourismus und der Freizeit“ Beiträge zu mehreren Bereichen gestaltet, die im Folgenden ebenfalls exemplarisch skizziert werden:

Aktiv im Urlaub – Saving Sailing – Nachhaltiges Wassersportmanagement

Die Entwicklungen zur Ausdifferenzierung der Aktivitäten und eine Vielzahl an Paradoxien zeigen, dass die Freizeit-, Sport-, Tourismus-Branche großen Herausforderungen gegenübersteht – insbesondere in Bezug auf nachhaltiges Management. Wassersport stellt hierfür ein sehr gutes Beispiel dar, weil in der Regel eine Kombination aus Sport-tourismus (vgl. Schwark 2016, S. 26; Michalik & Nickel, 2003, S. 10) in Verbindung mit Abenteuersport, Outdoor-sport und Natursport (vgl. Buckley 2010, S. 4; Beier 2002, S. 82) genutzt wird. Wassersport ermöglicht eine Flucht aus dem Alltag. Dabei können (nicht-)kommerzielle Interessen mit Neugier- und Explorationsverhalten sowie Anspannung und Entspannung kombiniert werden. Letztliches Ziel ist es, sich aktiv und/oder passiv an den wassersportlichen Aktivitäten zu beteiligen. Im besten Fall findet ein aktives Erleben mit allen 5 Sinnen in der Natur statt, was zu mehr Gesundheit, Wohlbefinden, einzel- und gesamtwirtschaftlich positiven Effekten führt (vgl. <https://bluehealth2020.eu/>, 2025; Elliott, 2022).

Um die immobilen Naturräume (Meer, Seenlandschaften etc.) nutzen zu können, ist meistens eine gewisse (Freizeit-)Mobilität der Wassersportler notwendig. Sowohl die Mobilität als auch die Wassersportaktivitäten finden insbesondere an Wochenenden oder im Urlaub statt, was häufig Kapazitäts- und Umweltprobleme zur Folge hat. Die stark schwankende saisonale Nachfrage, starke Wetterabhängigkeit etc. können zu einem Nachfrageüberhang in der Hauptsaison bzw. bei guten Wetterbedingungen und/oder unterausgelasteten Kapazitäten in der Nebensaison bzw. bei schlechten Wetterbedingungen führen. Bei bestimmten Bevölkerungsgruppen kann die Wassersportaktivität auch den gesamten Reise-/Lebensstil prägen (z. B. Surfer-Life-Style) (vgl. Eigenschenk 2017, S. 237; Beier 2002, S. 82). Dies kann im besten Fall zu einer Verstetigung der Nachfrage führen und alle Aspekte der Nachhaltigkeit werden berücksichtigt, um sich die Grundlage der Wassersportaktivität zu erhalten (z. B. sauberer Strand, sauberes Wasser, Vermeidung von Wasser-, Flächen- und Energieverbrauch etc.) (vgl. Siegrist & Gessner & Bonnelame 2015, S. 21).

Die Vielzahl der Hauptmotive von Wassersportaktivitäten lässt sich am Beispiel von Windsurfen und Segeln verdeut-

lichen (vgl. Rockenbach, Robin, 2024; Rheinberg, 1989, S. 148 f.; Schwark 2016, S. 5 f.):

Kompetenzzuwachs, perfektes Zusammenspiel, Geschwindigkeit, Kontrolle, Selbstbestätigung, Kämpfen und Powergefühl, physische und psychische Grenzerfahrungen, Verausgaben, Naturgewalt spüren, ausgesetzt sein, Aufregung und Angst, Abschalten, allein sein können vs. soziale Kontakte, Kompetenzen zeigen, sich als Surfer zu begreifen, Sonne, Strand und Meer, unmittelbarer Naturkontakt, aktiv sein, Materialumgang, Szene, Lifestyle, Flow, etc.



Abb. 9: Moderne Segel- und Windsurfsport-Trends im 21. Jahrhundert mit olympischer Zukunft – Mit hohem Aufforderungscharakter heben wir ab und bewegen uns in der 3. Dimension – Skiff-Segeln und Windsurf-Foiling

Die Akteure im Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management (insbesondere Destinationen, Freizeitbetriebe und Vereine) reagieren auf die aktuellen Trends vielfach mit multioptionalen Wassersportangeboten (z. B. Wassersportschulen, die eine breite Palette für Windsurfen, Segeln, Kiten, SUP, Wellenreiten, Wakeboarden, Foiling, etc. für alle Könnensstufen anbieten). Ein Großteil dieser Aktivitäten ist aus dem Bereich Segeln entstanden und problemlos auf andere nachhaltige (Wasser-/Sport-)Aktivitäten übertragbar (vgl. Hayes, 2009).

Die Faszination des Segelsports geht davon aus, dass er vielfältig, naturverbunden, generationenübergreifend, multioptional, integrativ, interdisziplinär und nachhaltig gestaltet werden kann (vgl. Hayes, 2009). Zusätzlich

kann eine nachhaltige Persönlichkeits-/Gesellschaftsentwicklung erreicht werden, indem abenteuer-/erlebnispädagogische sowie didaktische Konzepte („SEGELN“ – selbstgesteuertes Lernen) ebenso berücksichtigt werden wie aktuelle Entwicklungen bezüglich der Professionalisierung, Kommerzialisierung und Medialisierung der Gesellschaft. Insgesamt hat Segelsport enorme regionale und grenzüberschreitende Potenziale für Freizeit, Sport, Tourismus. Dabei können Freizeit- und Leistungssport sich als Promotoren oder aber auch als Hindernisse für nachhaltige Entwicklung erweisen (Paradoxie).

Wassersport und Camping-Tourismus sind sehr häufig eng miteinander verknüpft und erfordern nachhaltiges Freizeit-, Sport-, Adventure-Management. Wie bereits erläutert finden die Wassersportaktivitäten in der Regel in immobilen Naturräumen statt, die eine gewisse (Freizeit-) Mobilität der Wassersportler voraussetzt. Zusätzlich entsteht ein erheblicher Bedarf an Übernachtungen und bei der Verpflegung. Somit ist die gesamte touristische Wertschöpfungskette relevant für den Wassersport-Tourismus.

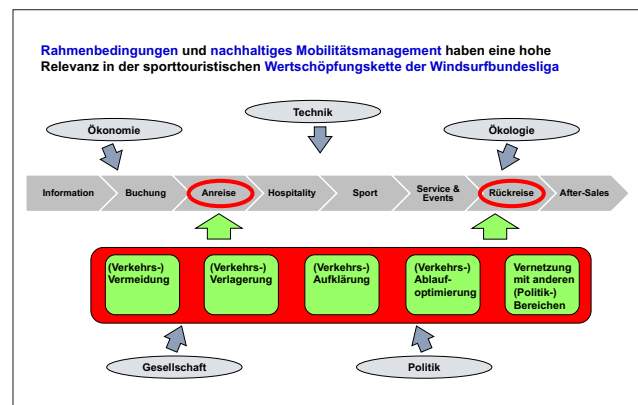


Abb. 10: Rahmenbedingungen und nachhaltiges Mobilitätsmanagement haben eine hohe Relevanz in der (sport-)touristischen Wertschöpfungskette der Windsurfbundesliga

Allerdings hat die Analyse des Mobilitätsverhaltens für den leistungsorientierten Segelsport im Jugendbereich gezeigt, dass die zurückgelegten Verkehrsleistungen (in Pkm) in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben. Einerseits sind mehr Personen zu mehr Regatten und Wettkämpfen gefahren; andererseits wurden jeweils auch noch weitere Strecken zurückgelegt (vgl. DODV-Analytics). Dies steht allerdings im Widerspruch zu vielen Vereinszielen (siehe z. B. DODV) und dem Grundanspruch der Nachhaltigkeit. Daraus lässt sich die Forderung ableiten, dass im Idealfall der ökologische Fußabdruck je Segelveranstaltung und je Segler berechnet werden sollte, um eine hinreichende Informations- und Signalfunktion zu erhalten.

Auch bei den Sportlern der Windsurfbundesliga werden in der Regel Wohnmobile, Caravans, Motorcaravans, Freizeit- und Lifestylmobile, Kfz mit (Dach-)Zelten oder Wohnkabinen eingesetzt. Zur Übernachtung werden diese Fahrzeuge auf Campingplätzen, Vereins-/Privatgelände, ausgewiesenen Stellplätzen bei Events oder freien Stellflächen in der Natur abgestellt. Für die genauere wirtschaftliche Analyse sind somit Kennzahlen der Verkehrswissenschaft (z. B. bezüglich Kfz-Kennzahlen) und der Tourismuswissenschaft (z. B. bezüglich Übernachtungszahlen in der Parahotellerie) zu betrachten (vgl. Mundt 2013, S. 371 ff.; CIVD, 2021; BMWi 2010).

Dem Camper-Van-Tourismus der Sportler in der Windsurfbundesliga kann ein profilbildendes zusätzliches Merkmal zur Abgrenzung von anderen Camping-Formen zugeordnet werden: Das Hauptmotiv für diese Form des Sport-/Camper-Van-Tourismus sind die sportlichen Aktivitäten vor Ort (Training, Regatta etc.), die in der Regel mit dem (aufwändigen) Transport der Sportgeräte verknüpft sind (z. B. Surfbretter, Riggs, Surfkleidung, Motorboote zur Betreuung der Surfer).

Bei dem Sport-/Camper-Van-Tourismus der Windsurfbundesliga handelt es sich um ein wachsendes Marktsegment des Camping-Tourismus, das sich durch einen relativ nachhaltigen Reisestil auszeichnet (= ökonomische, ökologische, soziokulturelle Effizienz). Die „hybriden“ Camper-Van-Touristen (Windsurfer) bewegen sich dabei allerdings häufig innerhalb mehrerer Paradoxien (z. B. Mobilität auf dem Weg zur Destination vs. Immobilität in der Destination, Funktionalität vs. Ästhetik der Fahrzeuge, minimalistischer kostengünstiger Lebensstil vs. moderne kostenintensive Ausstattung und Komfortorientierung, Selbstausbau der Fahrzeuge vs. Nutzung von Camping-Modul-Bausätzen, Authentizität in der Natur vs. Inszenierung in Verbindung mit Storytelling, Individualität vs. Massenphänomen, Abenteuer in der Freiheit und Wildnis vs. Sicherheit bezüglich der Versorgung und Nutzung der Infrastruktur, Nonkonformität und Inszenierung des individuellen Lebensstils vs. Kommerzialisierung und Anpassung an/(Weiter-)Entwicklung gesellschaftliche/r Normen). Der heterogene Charakter im Camper-Van-Tourismus wird auch bei den Besitzformen (z. B. Eigentum, Leasing, Sharing) und den Nutzungsprofilen der Fahrzeuge deutlich (z. B. Alltag, Beruf, Freizeit, Aktivitäten an einem Ort, Rundreisen). Hieraus resultieren letztlich auch unterschiedliche wirtschaftliche Effekte.

Durch die Anwendung aller dieser theoretischen Grundlagen und praktischen Methoden der Freizeit-, Sport-, Tourismus-Wissenschaft sind nachhaltigere Erfolge zu erzielen. Die Identifikation von Fehlentwicklungen (im Segel-

sport) verdeutlicht exemplarisch, welcher Änderungsbedarf besteht. Die Etablierung von Konzeptionen und die Umsetzung der entsprechenden Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen Förderung des (Segel-)Sports sind dringend notwendig. Die dabei resultierenden Erkenntnisse sind auf alle Freizeit-, Sport-, Tourismus-Aktivitäten in der Praxis übertragbar. Der systematische Wissenstransfer (Paradoxie: Theorie vs. Praxis) führt zu anwendungsbezogenen, innovativen, nachhaltigeren Erfolgen. Wir sitzen alle in einem Boot und segeln hart am Wind! Nur ein professionelleres Freizeit-, Sport-, Tourismus-Management führt zu mehr Nachhaltigkeit bei der Aktiverholung im Sinne von – hang loose! ■

Forschung – eine Investition in die Zukunft



Praxisnahe Forschung und Wissenstransfer sind neben hochqualitativer Lehre und Weiterbildung eine Kernaufgabe der htw saar. Die htw saar ist Forschungspartner für über 150 Unternehmen regional, deutschlandweit und auch international. Mit ihren Forschungsaktivitäten leisten unsere Wissenschaftler einen wichtigen Beitrag zur technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklung in der Region. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass unsere Forschenden über Wirtschafts- und Führungserfahrung verfügen, eine unternehmerische Grundhaltung besitzen und über eine entsprechende Branchen- und Fachkompetenz verfügen. Für die Entwicklung neuer Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren hat die htw saar vielfältige Transfermodelle entwickelt...

über Personen

- Studentische Praktika
- Abschlussarbeiten (Bachelor, Master, kooperative Promotion)
- Akademische Ausbildung von Fachkräften
- Wissenschaftliche Weiterbildung
- Lehraufträge für Experten aus der Praxis

über Kooperationen

- Forschungsk Kooperationen/Einzelaufträge
- Allianzen/Strategische Zusammenarbeit in der Forschung und Entwicklung
- Nutzung von Geräten und Laboren
- Gemeinsame Forschungseinrichtungen

über Informationen

- Veranstaltungen (knowhow@htw saar, Laborgespräche, forschungsfoerderung@htw saar)
- Publikationen
- Beratungsleistungen

über Ausgründungen und Schutzrechte

- Spin-off
- An-Institute
- Patente
- Lizenzen

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Webseiten oder sprechen Sie uns an.



Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Forschungskoordination

Malstatter Str. 17
66117 Saarbrücken
t +49 (0) 681 58 67 - 841 f
+49 (0) 681 58 67 - 391
forschung@htwsaar.de

www.htwsaar.de/forschung

Impressum

Herausgeber

Hochschule für Technik und Wirtschaft
des Saarlandes (htw saar)
Ressort Forschung und Wissenstransfer
Goebenstraße 40
66117 Saarbrücken
T +49 (0)681/5867-0
www.htwsaar.de/forschung

Redaktion/Anzeigen

Iris Krämer-Schmeer (V.i.S.d.P.)
htw saar
Malstatter Straße 17
66117 Saarbrücken
T +49 (0)681/5867-270
iris.kraemer-schmeer@htwsaar.de
sichtbar@htwsaar.de

Redaktionelle Mitarbeit

Frank Becker
fb@Frank-Becker-Text.de

Gestaltung & Produktion

Nestor GmbH, Freiburg

Lektorat

Gudrun Maria Müller,
Saarbrücken

Druck

reha gmbh, Saarbrücken

Auflage

3.000

ISSN 2509-4645

© htw saar, September 2025

Wir danken allen Autor*innen.

Hinweis

Die htw saar legt Wert auf eine Sprache, die alle Geschlechter gleichermaßen berücksichtigt. In Ausnahmefällen kann aus Gründen der vereinfachten Lesbarkeit lediglich das generische Maskulinum zum Einsatz kommen. Wir adressieren mit dem generischen Maskulinum alle Geschlechtsidentitäten und bitten die Lesenden um Verständnis.

Fotonachweis

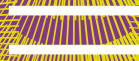
Cover: Mats Karlsson, Saarbrücken; S. 3: Iris Maria Maurer, Saarbrücken; S. 4 unten: Gaston Glatz, Westend61 / Joseffson; S. 5: APstudio - stock.adobe.com; Frank Rückert; FITT gGmbH, Nour Albaali; S. 6-8: motiur vector artist - stock.adobe.com; Parboti - stock.adobe.com; Yossakorn - stock.adobe.com; rina - stock.adobe.com; S. 11: Ana Maria Sales Prado; Marisa Metzner; S. 12/13: Gaston Glatz; S. 14: Stefanie Engel; S. 16 oben: Gaston Glatz; S. 16 unten: Janis Velten; S. 18: Drazen - stock.adobe.com; S. 22: Valerii Honcharuk - stock.adobe.com; S. 23 unten: Jutta Harrer-Amersdorffer; S. 24/25: Westend61 / Joseffson; S. 32/33: PeakPoints/peopleimages.com - stock.adobe.com; S. 35: M. Czarny; S. 36: Iris Maria Maurer, Saarbrücken; S. 38-43: Iris Maria Maurer, Saarbrücken; S. 44: Arnada - stock.adobe.com; S. 45: FTS; S. 46: Ivan Guia - stock.adobe.com; S. 47: ON-Photography - stock.adobe.com; S. 48: IZES gGmbH; S. 50/51: APstudio - stock.adobe.com; S. 52: Felix Arnold; Corbin Sassen; S. 53: Frank Rückert; S. 55: Benjamin Allweyer; S. 58: Mats Karlsson, Saarbrücken; S. 62: Andreas Biehler; S. 66/67: Oksana Klymenko - stock.adobe.com; S. 68/69: Florian Hess; S. 70/71: Johannes Höller; S. 74: Sascha Jung; Dr. Lars Haab; S. 75: Adrian Mai; Johannes Höller; S. 76: Johannes Höller; S. 77 oben: Eric Wagner; Dr. Lars Haab; S. 80: David Huckert; S. 83: fugeefilms gGmbH; S. 84: Angela Müller; S. 86: Nour Albaali; S. 88 oben: Timo Gehring; S. 88 unten: Mutlu Yildirim; S. 89: Nour Albaali; S. 90: Elias Friedrich; S. 91: Timo Gehring; S. 93: Nour Albali; Sarah Leis; S. 94: Dr. Tobias Häfele; S. 98: mykolastock - stock.adobe.com; S. 100/101: Antony Weerut - stock.adobe.com; S. 102: Konsta - stock.adobe.com; S. 103: Florian Diener; S. 104: Kartik Sahu; S. 106: Melina Wittki; S. 107: Charis Förster; S. 108: Dr. Neda Sheytanova; S. 110/111: Rüdiger Fanslau - stock.adobe.com; S. 112-120: Ralf Rockenbauch



Innovation



Vielfalt



Zukunft

6.10.2025
E-Werk Saarbrücken



ZUKUNFTS
KONFERENZ

Förderer und Sponsoren:

Bank1 Saar

COSMOS DIREKT

fitt e.v.

GIU

THK Saarland

MHA ZENTGRAF
FlowControl Technology

Ministerium für
Wissenschaft, Innovation,
Digitales und Energie
SAARLAND

★ **NEWKOM**
KOMMUNIKATION

saaris
saarland innovationstandort

AM SCHANZENBERG
Saarbrücken

sike

Sparkasse
Saarbrücken

ME SAAR
DIE METALL + ELEKTROINDUSTRIE

triathlon | **UNIVERSITÄT**
DES SAARLANDES

win
Das Wirtschaftsnetzwerk Saar

WIRTSCHAFTSREGION
SAARBRÜCKEN

WOLL
BONDERLÖSUNGEN
Maschinenbau