

Angreifen, um zu verteidigen

Wie Studierende der htw saar in einer geschützten Umgebung lernen, wie Cyberangriffe wirklich funktionieren

TEXT: ISABEL SAND

Hackerangriffe sind ein Albtraum für Unternehmen und Behörden. Angriffe auf Computer und Netzwerke können Betriebsabläufe monatelang lahmlegen und im schlimmsten Fall Hardware oder technische Systeme dauerhaft beschädigen. Laut der Bitkom-Studie „Wirtschaftsschutz 2025“ des Bundesamtes für Verfassungsschutz wird der Schaden durch Datendiebstahl, Industriespionage und Sabotage auf 289 Milliarden Euro geschätzt.¹ Acht von zehn Unternehmen sind laut der Studie von Cyberangriffen betroffen. „Ein umfassender Schutz muss essenzieller Bestandteil der Digitalisierung von Unternehmen sein. Die Frage ist nicht, ob Unternehmen angegriffen werden, sondern wann – und ob sie diese Angriffe erfolgreich abwehren können“, sagte Bitkom-Präsident Dr. Ralf Wintergerst bei der Vorstellung der Studie.

Aber wie denkt ein Hacker? Diese Frage steht im Zentrum eines Wahlpflichtfachs an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der htw saar. Im Modul Cybersecurity lässt Dr. Christian Liebig, Professor für Wirtschaftsinformatik, Studierende selbst zu Angreifern werden: kontrolliert, verantwortungsvoll und in einer streng abgeschotteten Umgebung.

Was zunächst provokant klingt, folgt einer klaren didaktischen Logik: „Um



Angriff ist die beste Verteidigung! Studierende der htw saar schlüpfen in die Rolle von Hackern, um die Sicherheitsstrategien von morgen zu entwickeln. Simon Wolf

sich effektiv vor Cyberangriffen zu schützen, müssen wir die Denkweise von Angreifern verstehen“, sagt Liebig. „Nur wer die Methoden der Gegenseite kennt, kann wirksame Verteidigungsstrategien entwickeln.“

In einem Feld, das sich rasant verändert, reiche reines Lehrbuchwissen nicht aus. Angriffsmuster und Schwachstellen entwickeln sich ständig weiter. Gefragt sei eine offensive Denkweise: neue Bedrohungen analysieren und passende Schutzmaßnahmen entwickeln. Genau hier setzt das Modul an, das ursprünglich aus dem Projekt „IoT4Students“ der Ausschreibung „Freiraum 2023“ der Stiftung Innovation in der Hochschullehre hervorgegangen ist.

Ein „Netzwerk im Netzwerk“

Herzstück der Lehrveranstaltung ist eine realitätsnahe Hacker- und Verteidigungsumgebung. Statt theoretischer

Fallstudien setzen die Studierenden reale Angriffstechniken und Abwehrmaßnahmen kontrolliert ein.

Die technische Umsetzung war dabei eine Herausforderung. Die IT-Infrastruktur einer Hochschule ist selbst ein sensibles System, Experimente im produktiven Netz wären undenkbar. Die Lösung: eine hochisolierte virtuelle Umgebung. „Man kann sich das wie ein Netzwerk im Netzwerk vorstellen“, erklärt Simon Wolf, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Wirtschaftsinformatik. Die Sandbox ist vollständig von der Hochschulinfrastruktur abgeschottet und ermöglicht dennoch sicheren Zugang für die Studierenden. Möglich wurde dies durch die enge Zusammenarbeit mit dem Hochschul-IT-Zentrum und der lokalen IT.

In dieser Umgebung bauen die Studierenden zunächst eigene „Opfersysteme“ auf. Sie verbinden diese mit Netzwerken und Kommunikationsprotokollen, bin-

den sie an IoT-Plattformen wie MQTT-Broker oder „The Things Network“ an und analysieren anschließend systematisch deren Schwachstellen.

Dabei lernen sie unter anderem, IT-Systeme hinsichtlich ihrer Sicherheit zu analysieren und zu bewerten, Security-Scans einzusetzen und Verteidigungsmechanismen wie Firewalls zu implementieren. Sie arbeiten außerdem mit Hacking-Tools wie KALI Linux oder Metasploit und erfahren, wie Sicherheitslücken entstehen, ausgenutzt und anschließend geschlossen werden können. Moderne Konzepte wie Zero Trust, kryptografische Verfahren und das BSI-Grundschutzkompendium fließen ebenso ein wie die Entwicklung einer fundierten Security Policy.

Trotz aller Technik bleibt laut Liebig jedoch ein Faktor entscheidend: der Mensch. Selbst die beste Sicherheitsarchitektur kann durch Unachtsam-

keit oder gezielte Manipulation ausgehebelt werden. Viele Angriffe beginnen nicht mit komplexem Code, sondern mit einer täuschend echten E-Mail oder einem manipulativ geführten Anruf. IT-Sicherheit ist daher immer auch eine Frage von Aufmerksamkeit, Kultur und Verantwortungsbewusstsein. Entsprechend legt das Modul auch Wert auf organisatorische Maßnahmen und Sensibilisierung. Liebig geht noch weiter: Für die IT-Sicherheitskultur in Deutschland wünscht er sich, dass wir uns von der „Qual der komplexen Passwörter“ verabschieden und stattdessen flächendeckend auf moderne Zwei-Faktor-Authentifizierung setzen.

Die großen Aha-Momente

Besonders eindrücklich seien zwei Momente, die sich in nahezu jedem Semester wiederholen. Der erste tritt ein, wenn Studierende selbst erleben, wie übertra-

schend einfach scheinbar sichere Systeme oder Zugänge kompromittiert werden können. „Das öffnet vielen die Augen“, so Liebig. Der zweite ist ein Perspektivwechsel: Wer einmal in der Rolle eines Angreifers denkt, betrachtet digitale Prozesse mit anderen Augen. Plötzlich wird deutlich, dass nahezu jede digitale Handlung Spuren hinterlässt und ausgewertet werden kann. Dieses Bewusstsein sei eine zentrale Voraussetzung für einen verantwortungsvollen Umgang mit IT, beruflich wie privat. Auch Dilwar Yalak, der das Seminar früher selbst besucht hat und heute als studentische Hilfskraft unterstützt, bestätigt diesen Effekt: „Wir sind generell vorsichtiger geworden, was das Teilen von digitalen Daten oder Informationen mit Fremden im Alltag angeht – sowohl online als auch offline.“

Mehr Praxis durch Kooperationen

Perspektivisch wünscht sich Liebig eine noch stärkere Verzahnung mit der regionalen Wirtschaft. „Wir sind keine Elfenbeinturm-Akademiker“, betont er. Kooperationen mit Unternehmen und reale Fallbeispiele würden den Praxisbezug weiter stärken und wertvolle Einblicke in konkrete Herausforderungen geben.

Gerade mittelständische Unternehmen stehen zunehmend im Fokus von Cyberangriffen, oft bei begrenzten Ressourcen für IT-Sicherheit. Hier könnte das Projekt nicht nur Lehre, sondern auch Wissenstransfer leisten.

Weitere Informationen und Kontakt:

Prof. Dr. Christian Liebig,
christian.liebig@htwsaar.de ■

SHARE-GKV

Pionierarbeit für eine bedarfsorientierte, sozialgerechte Gesundheits- und Pflegeversorgung

TEXT: IRIS KRÄMER-SCHMEER

Im Wohnzimmer von Herrn Schmidt hängen die Fotos von drei Generationen an der Wand, es duftet nach frisch gebrühtem Kaffee. Auf dem Couchtisch liegt ein dicker Klemmbrett-Stapel. Frau Wagner, Gutachterin des Medizinischen Dienstes, geht konzentriert einen Fragenkatalog durch. „Können Sie sich morgens alleine waschen?“, fragt sie mit fachlicher Ruhe. Frau Wagner notiert Zahlen, hakt Kästchen ab, prüft sorgfältig die Selbstständigkeit im Alltag. So oder so ähnlich läuft ein Begutachtungstermin durch den Medizinischen Dienst für gewöhnlich ab. Doch dies ist nur eine Momentaufnahme aus einem komplexen Leben. Das Verfahren erfasst, ob Herr Schmidt die Kaffeetasse heben kann, aber es sieht nicht die jahrzehntelange Krankheitsgeschichte, die Wechselwirkungen seiner Medikamente oder die soziale Isolation, die seine Genesung bremsen. Was fehlt, ist eine integrative Sicht, um die Bruchstücke aus Arztbesuchen, Klinikaufenthalten und Pflegebedarf zu einem klaren Gesamtbild zusammenzufügen.

Hier setzt das Projekt SHARE-GKV an. Unter der Leitung von Prof. Dr. Michael Bergmann (htw saar), Dr. Arne Bethmann, Imke Herold (beide SHARE BERLIN Institut) und Dr. Jan Zöllnick (Charité – Universitätsmedizin Berlin) entsteht etwas Neues: ein intelligentes Daten-Netzwerk. Ziel ist die Verknüpfung von Abrechnungsdaten der gesetzlichen Kranken- und Pflegeversicherung mit Umfragedaten des Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE), um die Passung zwischen berichteten gesundheitlichem Versor-



Datenverknüpfung für die Gesundheit: SHARE-GKV verbindet nationale und europäische Daten für neue Erkenntnisse in der Gesundheitsversorgung.

PixxStudio – stock.adobe.com

gungsbedarf und abgerechneter Versorgung fundiert analysieren zu können. SHARE erhebt seit über 20 Jahren Informationen über Gesundheit, sozioökonomischen Status sowie soziale und familiäre Netzwerke von Personen ab 50 Jahren. Seit dem Start im Jahr 2004 wurden mehr als 600.000 Interviews mit rund 160.000 Personen in ganz Europa durchgeführt.

„Erstmals wird aber nun für Deutschland die Zusammenführung objektiver Leistungs- und Versorgungsdaten mit subjektiven Angaben zu Gesundheitszustand, Symptombelastung, Gesundheitsverhalten und sozialen Lebenslagen möglich sein“, erklärt Bergmann.

Aus Daten wird Erkenntnis

„Die Verknüpfung dieser Informationen bringt uns völlig neue Erkenntnisse über bisher unsichtbare Versorgungslücken und Fehlsteuerungen“, fügt Zöll-

nick hinzu. „Daneben interessieren uns ebenso die Einflüsse sozialer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen der zu behandelnden Personen. Denn eine Genesung scheitert vielfach nicht am medizinischen Fortschritt, sondern an der sozialen Barriere: Bei gleicher Symptomatik erhalten Menschen mit weniger Ressourcen eine schlechtere Versorgung als Bessergestellte. SHARE-GKV macht diese unsichtbaren Strukturen statistisch greifbar.“ Die Forschergruppe konzentriert sich zunächst auf die „vier großen Unbekannten“ der Altersmedizin: Diabetes, Depression, Gebrechlichkeit und Demenz, um zielführende Präventionsmaßnahmen zu ermitteln. Durch die Verknüpfung kann so zum Beispiel analysiert werden, ob Personen mit kognitiven Einschränkungen auch die medizinische Versorgung bekommen, die sie benötigen.

Keine Angst vor der „Gläsernen Akte“

Bei Begriffen wie „Datenverknüpfung“ schwingt oft Unbehagen mit. Wird der Patient zum gläsernen Objekt? Geraten Gesundheits- und Pflegeleistungen auf den Prüfstand? Professor Bergmann betont, dass genau das Gegenteil der Fall ist. Das Projekt folgt strengsten Datenschutzgrundsätzen und dem Gebot der Datensparsamkeit. Die Daten werden anonymisiert – das bedeutet, die Forschenden sehen nur statistische Muster, keine Klarnamen oder Privatadressen. „Es geht um Versorgungsgerechtigkeit, Effizienz in der Gesundheits- und Pflegeversorgung und Prävention“, stellt Bergmann klar.

Ein Leuchtturm für das Saarland

Die htw saar festigt mit dem Aufbau einer einzigartigen Wissensplattform ihren Ruf als Innovationsmotor der Region. Das aktuelle Projekt, versichert Bergmann, ist dabei erst der Auftakt einer langfristigen Forschungsreihe. „SHARE-GKV leistet die notwendige Pionierarbeit, um die Basis für künftige, großangelegte Studien zu schaffen.“ Darüber hinaus sollen die gewonnenen und harmonisierten Daten langfristig der gesamten Wissenschaftsgemeinschaft zur Verfügung gestellt werden.

Auf diese Weise entsteht ein nachhaltiges Fundament, auf dem Forschende aufbauen können.

Am Ende geht es darum, dass Menschen wie Herr Schmidt keine anonyme Nummer in einer Statistik bleiben. Seine Angaben tragen dazu bei, dass zu behandelnde Personen genau die Unterstützung bekommen, die sie brauchen – punktgenau, bedarfsgerecht und rechtzeitig, bevor die eigenen Kräfte schwinden.

Damit diese Vision einer „bedarfszentrierten Medizin“ Wirklichkeit wird, schlägt die Forschung nun die Brücke zur Praxis: Die Verantwortlichen suchen aktiv den Dialog mit gesetzlichen Krankenkassen, die als Kooperationspartner Teil dieses Leuchtturmprojekts werden sollen. Gemeinsam können sie den Datenschatz heben und das Saarland zum Vorbild für eine moderne, digitale Gesundheitsversorgung machen. ■

Promotion an der htw saar

So geht's!

(CP) Die Entscheidung für eine Promotion ist sowohl für Masterabsolventen als auch für Berufserfahrene ein bedeutender Karriereschritt, der eine sorgfältige Planung erfordert. Neben einem einschlägigen Masterabschluss und ausgeprägtem Interesse an wissenschaftlicher Vertiefung ist eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen essenziell.

Strategische Vorüberlegungen

Ein Promotionsvorhaben beansprucht in der Regel mindestens drei Jahre. Vorab gilt es, die persönliche Motivation, die fachliche Betreuung und die Finanzierung zu klären. Die Promotion an einer Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) wie der htw saar verbindet theoretische Gründlichkeit mit Praxisbezug. Diese anwendungsorientierte Ausrichtung ermöglicht die Bearbeitung hochrelevanter Fragestellungen und schafft eine fundierte Basis für Führungspositionen in Wirtschaft und Industrie oder in der Forschung.

Fachliche Betreuung und Themenfindung

Die Suche nach einer geeigneten Betreuung erfolgt über Professorinnen und Professoren, die zum gewählten Thema forschen. Orientierung bieten hierbei Fachartikel und Institutswebseiten. Der Wis-

senschaftsrat empfiehlt eine Betreuung durch mindestens zwei Personen und eine schriftliche Betreuungsvereinbarung.

Finanzierungsmodelle

Eine gesicherte Finanzierung ist Voraussetzung für einen planmäßigen Projektstart. In Deutschland dominieren drei Wege: Über 50 % der Promovierenden sind in Drittmittelprojekten angestellt. 17 % arbeiten an anderen Aufgaben an einer Hochschule oder in Unternehmen. Schriftliche Vereinbarungen über die zeitliche Aufteilung zwischen Dienstaufgaben und Forschungsarbeit sind dabei ratsam.

Etwas 16 % der Vorhaben werden durch Stipendien gefördert. Eine detaillierte Recherche zu den Rahmenbedingungen wird unbedingt empfohlen.

Vernetzung und Unterstützung

Für den Erfolg ist der fachliche Austausch unverzichtbar. Wer sein Projekt außerhalb einer festen Arbeitsgruppe realisiert, muss diesen Kontakt verstärkt eigenständig pflegen. Die htw saar begleitet diesen Prozess durch gezielte Netzwerkmöglichkeiten und finanzielle Zuschüsse für promotionsrelevante Ausgaben.

Beratung und Kontakt

Aufgrund der Komplexität der Modelle unterstützt die htw saar Interessierte durch ein spezialisiertes Informationsangebot. Details bietet das Webportal unter https://is.gd/htw_promotion. Ein Termin zur persönlichen Beratung kann unter promotion@htwsaar.de oder 0681 5867-143 angefragt werden. ■

Interdisziplinär,
exzellent, praxisnah

In den Kompetenzzentren bündeln Expertinnen und Experten der htw saar ihr Wissen über Fachgrenzen hinweg. Schlaglichter einer beeindruckenden Forschungsarbeit, die zum tieferen Entdecken einladen, auf den Seiten 3–7.

Spielegerisch zur Heilung

Gamification hilft „dranzubleiben“

Ein Gespräch mit der FITT-Geschäftsführerin Mirjam Schwan, Professor Dr. Maximilian Altmeyer, htw saar, und Promovendin Janna Klein-Herrmann über Gamification in der Therapie und die erfolgreiche Allianz von Forschung und Praxis im ZIM-Netzwerk



Im Gespräch über Innovation in der digitalen Therapie: Prof. Dr. Maximilian Altmeyer (htw saar), Janna Klein-Herrmann (Kielements) und FITT-Geschäftsführerin Mirjam Schwan (v. l. n. r.).

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert unter anderem gezielt die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und mittelständischer Wirtschaft. Wie kam der Kontakt zwischen Hochschule und dem Unternehmen KI Elements zustande und welche Rolle spielt FITT dabei?

Mirjam Schwan: In diesem speziellen Fall bestand der Kontakt zwischen Unternehmen und Wissenschaftler tatsächlich schon vorher. Das ist jedoch nicht die Regel. Wir fungieren als entscheidendes Bindeglied und professioneller Geburtshelfer für Innovationen. Während die fachliche Anbahnung oft direkt über die Professoren und ihre Netzwerke läuft, ist FITT in der Rolle des aktiven Vermittlers. Wenn ein interessiertes Unternehmen mit einer Vision oder einer technischen Problemstellung zu uns kommt, leisten wir im ersten Schritt ein „Kompetenzmatching“: Wir bringen die passenden Ansprechpartner zusammen. Weiterhin unterstützen wir die Partner bei der Antragstellung –

von der Koordination der Formulare bis hin zur Einbindung in bestehende Netzwerke. Wir begleiten die Prozesse, damit sich Forschende auf die Entwicklung der Innovationen konzentrieren können.

Herr Professor Altmeyer, kommen wir zum eigentlichen Projektinhalt. Wenn Sie das Vorhaben in einem „Küchenzuruf“ erläutern müssten: Was genau erforschen Sie?

Maximilian Altmeyer: Wir nutzen Gamification – also Elemente, die man eigentlich aus Spielen kennt –, um die Adhärenz, also so etwas wie Therapie-treue, in klinischen Studien zu steigern. Wir sorgen mit digitalen Belohnungssystemen dafür, dass Teilnehmer an klinischen Online-Studien nicht vorzeitig aufgeben, sondern motiviert bis zum Ende mitmachen. Das ist essenziell, da klinische Studien oft sehr langwierige und monotone Aufgaben beinhalten, die über Monate hinweg Disziplin erfordern. **Ist das Thema heute kritischer als früher, Frau Klein-Herrmann? Wie hat die Digitalisierung das Design klinischer Studien verändert?**

Janna Klein-Herrmann: Früher waren klinische Studien fast ausschließlich Vor-Ort-Termine. Die Probanden kamen in die Klinik, trafen dort auf das Studienpersonal und wurden direkt betreut. Das erzeugt eine natürliche Verbindlichkeit. Heute ermöglicht die Digitalisierung sogenannte Remote-Studien. Die Patienten können die Tests bequem von zu Hause aus per App oder am Telefon machen. Das hat enorme Vorteile: Wir erreichen viel diversere Teilnehmergruppen, etwa Menschen aus ländlichen Räumen, denen die Reise in ein Zentrum zu weit wäre. Wir können Daten sogar täglich erheben, was die Datenlage massiv verbessert. Aber dieser Vorteil ist zugleich die größte Herausforderung: Wenn man alleine zu Hause sitzt und täglich monotone Aufgaben am Smartphone erledigen muss, sinkt die Motivation. Die Abbruchquoten sind hoch, und jeder Proband, der aussteigt, kostet Unternehmen und Forschungsinstitute viel Geld, da aufwendig „nachrekrutiert“ werden muss. Gamification könnte hier die Brücke sein, um die Verbindlichkeit aus der

Klinik in das heimische Wohnzimmer zu übertragen.

„Gamification“ verbinden viele mit bunten Apps wie Duolingo oder Strava. Im Projekt geht es aber um Probanden mit Diagnosen wie Depression oder Demenz. Kann man da dieselben Mechanismen nutzen?

Altmeyer: Das ist genau der wissenschaftliche Kernpunkt unseres Projekts. Man kann eben nicht einfach pauschal die Mechanismen von Fitness-Apps oder Sprachlernprogrammen kopieren. Was für einen gesunden Nutzer motivierend wirkt, kann für einen Menschen mit einer Depression oder einer beginnenden Demenz völlig unpassend oder gar frustrierend sein. Standardelemente beispielsweise wie Ranglisten könnten Druck erzeugen, der kontraproduktiv ist. Wir untersuchen daher sehr spezifisch: Welche Spielmechaniken passen zu welchem klinischen Kontext und zu welchem Krankheitsbild? Wir wollen verstehen, wie wir die Auswahl der Elemente so gestalten, dass sie die Barrieren der jeweiligen Zielgruppe abbauen, statt neue aufzubauen.

An dieser Stelle kommt die künstliche Intelligenz ins Spiel. Welchen Part übernimmt die KI?

Altmeyer: Die KI dient uns als lernendes System. Im Rahmen unserer Datenerhebung versuchen wir mittels KI zu verstehen, worauf die verschiedenen Probandengruppen individuell reagieren. Die KI hilft uns, Muster in der Nutzung zu erkennen: Wann verliert ein Nutzer das Interesse? Welche Art von Feedback oder Belohnung hält die Motivation aufrecht? Ziel ist es, die Spielelemente durch KI-gestützte Analysen so zuzuschneiden, dass sie sich dem Nutzer und seiner spezifischen Situation anpassen. Wir wollen weg von einer Einheitslösung hin zu einer personalisierten Motivationsstrategie.

Diese Studie ist das Herzstück Ihrer Promotion, Frau Klein-Herrmann? Klein-Herrmann: Ja, ich bin Informatikerin und meine Arbeit ist eine kooperative

Promotion, im Zusammenschluss zwischen htw saar und der Universität des Saarlandes (UdS).

Nach der erfolgreichen Projektinitialisierung, wie geht es weiter, Frau Schwan?

Schwan: Wir sind nicht nur Geburtshelfer im Antrag, sondern langfristiger Begleiter. Über das Projektende hinaus sichert FITT den Wissenstransfer, koordiniert die Erprobung in der Praxis und bereitet den Boden für große Anschlussfor-

derungen. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen gilt: Wer eine innovative Idee hat, findet in uns einen Partner, der weit über die reine Projektlaufzeit hinaus an seiner Seite bleibt. ■



Kompetenz durch Weiterbildung

Stärken Sie Ihre unternehmerische Zukunft mit dem Förderprogramm KdW:

40% Zuschuss zu Seminarkosten – unbürokratisch!

Wir begleiten Sie auf dem Weg!

gefördert durch: Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Gesundheit SAARLAND

Kofinanziert von der Europäischen Union

Kleine Bewegung, große Wirkung

Wie Mechatronik-Studierende der htw saar ein interaktives Spiel für Menschen mit Beeinträchtigungen entwickeln

TEXT: ISABEL SAND

Was passiert, wenn ein zartes Pusten genügt, um einen Luftballon aufzublasen? Wenn eine kleine Handbewegung ein Musikstück erklingen lässt? Für viele Menschen ist das ein kurzer spielerischer Moment, für andere ein bedeutsames Erlebnis von Selbstwirksamkeit.

Im Masterstudiengang Mechatronik ist in Zusammenarbeit mit der Lebenshilfe Saarbrücken ein interaktives Spiel entstanden, das genau solche Momente möglich macht: für Menschen mit komplexen Beeinträchtigungen, deren Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind.

Im Modul Lasermesstechnik und Konstruktionsmethodik von Prof. Dr.-Ing. Martin Löffler-Mang und Prof. Dr.-Ing. John Heppel haben Studierende ein Gerät entwickelt und gebaut, das auf individuelle, oft minimale Bewegungen reagiert. Die Idee: Nutzerinnen und Nutzer bringen auf ihre jeweils mögliche Weise, etwa durch Pusten, Drücken oder Kurbeln, Energie in ein technisches System ein. Sensoren erfassen diese Impulse, werten sie aus und setzen sie in eine sicht- oder hörbare Reaktion um. Ein Luftballon wird aufgeblasen, eine Melodie erfüllt den Raum, ein Stofftier „wacht“ langsam auf oder ein Regenbo-

gen beginnt zu leuchten. Jede Interaktion erzeugt unmittelbar eine Resonanz. Gerade diese Direktheit ist entscheidend: Wer erlebt, dass die eigene Handlung etwas bewirkt, erfährt Selbstwirksamkeit: ein zentrales Element für Motivation, Teilhabe und Lebensqualität.

„Es sollte keine komplizierten Abläufe geben, sondern klare Ursache-Wirkungs-Beziehungen“, erklärt John Heppel, Professor für Physikalische Sensorik und Mechatronik an der htw saar. Der ursprüngliche Impuls für das Projekt entstand im persönlichen Umfeld: In Gesprächen mit seiner Frau, die beruflich mit Menschen mit Beeinträchtigungen arbeitet, wurde deutlich, dass Erwachsene mit komplexen Beeinträchtigungen häufig auf Spielangebote zurückgreifen müssen, die eigentlich für Kleinkinder entwickelt wurden. Gleichzeitig fehlt es oft an bedarfsgerechten Möglichkeiten, miteinander spielerisch zu interagieren. Aus dieser Beobachtung entstand der Ansatz, ein technisches System zu entwickeln, das gezielt auf die Bedürfnisse dieser Zielgruppe eingeht – eine Idee, die die Studierenden im Rahmen des Moduls anschließend weiterentwickelten.

Entwicklung im Dialog

Das Projekt entstand nicht isoliert im Labor, sondern in enger Zusammenarbeit mit der Tagesförderstätte der Lebenshilfe Saarbrücken. Die Studierenden



Technik für Teilhabe: Studierende des Masterstudiengangs Mechatronik entwickelten ein interaktives Spielsystem, das minimale Bewegungen in sichtbare Reaktionen übersetzt.

Isabel Sand

tauschten sich regelmäßig mit Fachkräften aus und erhielten Einblicke in den Alltag der Einrichtung. Die Tagesförderstätte ist ein ganzheitliches, tagesstrukturierendes Angebot für Erwachsene mit schwerstmehrfacher Behinderung, die nicht oder noch nicht eine Werkstatt für Menschen mit Behinderung besuchen können. Sie bietet den Besucherinnen und Besuchern ein zweites Lebensumfeld neben dem persönlichen Wohnbereich und ermöglicht individuelle Förderung, Beschäftigung und Teilhabe.

Im Laufe des Projekts wurde deutlich, wie unterschiedlich die individuellen Fähigkeiten sind und wie flexibel ein solches System sein muss. Während eine Person möglicherweise über Atemimpulse kommuniziert, kann eine andere einen großen Taster mit der Hand bedienen. Das Spielsystem musste daher modular, robust und anpassbar sein.

Für die Studierenden bedeutete das eine Herausforderung: Sie entwickelten nicht nur Elektronik, Sensorik und Mechanik, sondern setzten sich inten-

siv mit Fragen von Barrierefreiheit, Ergonomie und inklusivem Design auseinander. „Die Technik wird hier in einem Kontext eingesetzt, der weit über klassische Anwendungen hinausgeht: Es geht um Empathie, Kreativität und Inklusion“, so Prof. Löffler-Mang.

„Die Zusammenarbeit war ausgesprochen bereichernd“, sagt Daniel Kreikemeier, Bereichsleiter der Tagesförderstätte der Lebenshilfe. „Die Studierenden sind mit einem hohen Maß an Offenheit, Professionalität und echtem Interesse an den Bedürfnissen unserer Zielgruppe auf uns zugegangen.“

Das Ergebnis überzeugt auch im Alltag der Tagesförderstätte. „Das Spiel aktiviert Menschen, die sonst schwer erreichbar sind, und schafft so wertvolle Momente“, sagt Kreikemeier. „Vor dem Projekt gab es zwar einzelne Angebote zur basalen Stimulation oder sensorischen Aktivierung, jedoch nichts, das so klar interaktiv, niedrigschwellig und technisch innovativ Selbstwirksamkeit erfahrbar macht.“

Technik für Teilhabe

Das Projekt zeigt exemplarisch, wie praxisnah und gesellschaftsorientiert Lehre im Studiengang Mechatronik gestaltet wird. In Kooperation mit regionalen Einrichtungen entstehen Lösungen, die

einen direkten Mehrwert schaffen und gleichzeitig Studierenden ermöglichen, Verantwortung zu übernehmen.

Bei den Besucherinnen und Besuchern der Lebenshilfe war die Spannung bei der Übergabe groß. Eine Betreuerin berichtete im Vorfeld schmunzelnd, einige Gäste seien schon etwas aufgeregt gewesen. Schließlich habe sich herumgesprochen: „Heute kommt Besuch.“ Und auch die Studierenden zeigten sich vor Ort stolz auf das Ergebnis: „Ein tolles, praxisnahes Projekt. Wir freuen uns, dass wir das in unserem Studium umsetzen durften.“

Für die Öffentlichkeit sendet das Projekt eine wichtige Botschaft. „Inklusion ist ein Menschenrecht und technische Innovation kann ein kraftvoller Hebel sein, um dieses Recht umzusetzen“, betont Kreikemeier. „Wenn wir Technologien von Anfang an barrierefrei und nutzerorientiert denken, öffnen wir Räume, in denen Menschen mit komplexen Beeinträchtigungen sichtbar werden, teilhaben können und selbstbestimmt handeln.“

Und die nächste Idee ist bereits in Arbeit: Gemeinsam mit Prof. Heppel entwickeln Studierende derzeit einen Greifer, mit dem Menschen mit Beeinträchtigung Bälle aufnehmen können. Anlass ist eine Boccia-Mannschaft der Lebenshilfe, die bei den Special Olympics im Juni antreten wird. ■

IMPRESSUM

Herausgeber: Prof. Dr. Charis Förster, Vizepräsidentin für Forschung, Wissens- und Technologietransfer, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar), Goebenstraße 40, 66117 Saarbrücken, forschung@htwsaar.de
Redaktion: Iris Krämer-Schmeier (IKS) (V.i.S.d.P.), Isabel Sand (IS), Frank Becker (FB), Christiane Petzold (CP), sichtbar@htwsaar.de
Gestaltung und Produktion: Nestor GmbH, Freiburg
Lektorat: Gudrun Maria Müller, Saarbrücken, gmmtexte.de

Verlag und Druck: Saarbrücker Zeitung Verlag und Druckerei GmbH, 66103 Saarbrücken
„sichtbar EXTRA“ ist eine Fremdbeilage der Saarbrücker Zeitung und des Pfälzischen Merkur
Hinweis: Sprache wandelt sich, und uns ist es wichtig, dass sich alle Menschen von unseren Texten angesprochen fühlen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichten wir in der sichtbarEXTRA auf Gender-Sonderzeichen, betrachten unsere gewählten Begriffe jedoch als wertschätzend, die niemanden ausschließen sollen.

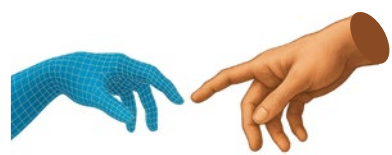
Center for Digital Neurotechnologies Saar (CDNS)

Das Saarland als Hotspot für Neurotechnologie

Das Center for Digital Neurotechnologies Saar (CDNS) an der htw saar bildet eine leistungsstarke Brücke zwischen Ingenieurwissenschaften und klinischer Medizin. Als interdisziplinäres Forschungszentrum der htw saar, der Universität des Saarlandes sowie dem ZeMA, 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. Ein globales Netzwerk aus über 30 Forschenden treibt dabei Innovationen in der Neurotechnologie voran. Im Fokus stehen die Neuroergonomie und die Entwicklung der Neuro-X-Plattform, die maschinelles Lernen für präzise Diagnostik nutzt. Ob Sicherheit und Entlastung im Operationssaal oder Lösungen für die Industrie der nächsten Generation – das CDNS bündelt Kompetenzen in Neurotechnologie, KI, Neurowissenschaft und Medizin, um das Saarland international im Bereich der menschenzentrierten Digitalisierung zu stärken.



KI generiert mit Microsoft Copilot



KI generiert mit Microsoft Copilot

Menschliche Nähe für schwer erkrankte Kinder

Trotz Isolation ganz nah sein: Das CDNS erforscht am Universitätsklinikum in Homburg virtuelle Treffen schwer kranker Kinder mit ihren Liebsten. Wenn direkter Kontakt wegen Infektionsgefahr nicht möglich ist, können sich Kinder und Eltern in einer digitalen Welt begegnen. Während sich die Eltern in einem speziellen Raum befinden, bleibt das Kind sicher in der Klinik. Dank modernster Technik können sie sich dabei nicht nur sehen und hören, sondern fast so spüren, als wären sie im selben Raum – eine wichtige Stütze für die Genesung.^{1,2} ■



KI generiert mit Microsoft Copilot

Adé Reiseübelkeit

Im Projekt KINESYMBIOSIS wird die Reisekrankheit in autonomen Autos erforscht. Das Forschungsziel ist dabei, dass eine intelligente Architektur über kontaktlose Sensoren (wie Kameras) erste Anzeichen von Unwohlsein erkennt. Anschließend soll das System sofortige Gegenmaßnahmen einleiten, z. B. durch sanfte Fahrzeugbewegungen oder visuelle Reize. So soll auch die Fahrt im zukünftigen Roboter-Taxi entspannt und nutzbar werden.³ ■

Neugierig auf mehr?

Diese Beispiele zeigen einen Bruchteil der Forschungsarbeit im CDNS. Entdecken Sie die „Neuro-Welt“ des Kompetenzzentrums über den QR-Code. ■



Sebastian Kaulitzki – stock.adobe.com

Digitale Biofeedback-Systeme revolutionieren die Reha

Wie zum Beispiel heilen Muskeln und Nerven nach Einsatz einer Knieprothese? Mit hochmodernen, flexiblen EMG-Elektroden messen Wissenschaftler des CDNS die Muskelaktivität der Patienten. Diese Daten helfen, den Reha-Prozess besser zu verstehen und darauf aufbauend individuelle, digitale Unterstützungssysteme zu entwickeln, ohne dabei den Klinikablauf zu stören. Diese Daten helfen, den Reha-Prozess besser zu verstehen und darauf aufbauend individuelle, digitale Unterstützungssysteme zu entwickeln. Die Vision: personalisierte Systeme, bei denen Patienten spielerisch per Biofeedback ihre Muskelarbeit sehen. Erklärtes Ziel: die Rehabilitation individueller, motivierender und letztlich wirksamer zu machen.^{1,2} ■



Frau: KI generiert mit Bing Image Creator; Katta: SNN-Unit

Mensch, spitz die Ohren!

Hörgeräte-Träger kennen das Problem: In lauten Restaurants wird das Gespräch vom Umgebungslärm verschluckt. Das Projekt BIOSONIC-EARS nutzt nun ein „neuronales Fossil“, um dieses Problem zu lösen. Dabei handelt es sich um die winzigen, eigentlich nutzlosen Muskeln an unserer Ohrmuschel. Obwohl der Mensch die Ohren nicht mehr wie ein Tier spitzen kann, sendet unser Gehirn noch immer elektrische Signale an diese Muskeln, wenn wir uns auf eine Schallquelle konzentrieren. Die Forscher des CDNS entwickeln eine Schnittstelle, die diese Signale abgreift. Das Hörgerät „weiß“ dadurch sofort, wem der Träger gerade zuhören will, und blendet den restlichen Lärm aus. Die Steuerung erfolgt allein durch die Kraft der Aufmerksamkeit – intuitiv und völlig ohne Knopfdruck.^{1,3} ■

CDNS – Innovative, neurotechnologische Forschung

- Wissenschaftliche Expertise**
Neurowissenschaftliche Erforschung menschenzentrierter digitaler Technologien in den Bereichen Biomedizin, Mensch-Maschine-Interaktion und sensorische Immersion (Sinneswelt, in der die virtuelle Realität zur gefühlten Echtheit wird).
- Forschungsstandorte im Saarland**
Technikum, htw saar, Saarbrücken; Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg; Universität des Saarlandes, Saarbrücken; ZeMA gGmbH, Saarbrücken; Neurokognitives Testfeld für automatisiertes Fahren, Merzig
- Sprecher**
Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. med. habil. Daniel J. Strauss

- Wissenschaftler aus den Bereichen ...**
Systemische Neurowissenschaften/Neurotechnologie, Mensch-Computer-Interaktion (HCI), User Experience und Gamification, Maschinelles Lernen, Data Mining und Webarchive, Neurophysiologie/Neuromonitoring, Sprach-, Sprech- und Hörwissenschaften, Konstruktion und Bauteilfestigkeit, Prothesen, Informatik, Biomechanik, medizinische Physik und Gerätetechnik, Robotik, neurosensorische Messtechnik, klinische Medizin u. v. m.

Kompetenzzentrum Future – Transportation – Society

FTS – Mobilität neu denken

Mobilität ist mehr als nur von A nach B zu kommen – sie ist die Basis für gesellschaftliche Teilhabe. Das FTS denkt Mobilität schon heute ganzheitlich für morgen und entwickelt Lösungen, die weit über technische Innovationen hinausgehen. Die Geschichte von Renate R. ist dabei nur ein Beispiel für viele Sektoren, in denen Vernetzung und Inklusion neu definiert werden.

Es ist ein sonniger Frühlingstag im Jahr 2040, als die 82-jährige Renate R. ihre Wohnung verlässt. Ihr smarter Rollator piept sanft und bestätigt, dass die Route zur neuen Kulturmeile barriere- und staufrei ist. „Rollo“ ist mehr als eine Gehhilfe: Er ist ein ver-

netzter 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 rollt heran, das speziell für Personen mit eingeschränkter Mobilität konzipiert wurde. Die Fahrzeuge sind öffentlich, flexibel abrufbar und individuell anpassbar. Renate steigt ein, ohne Treppen steigen zu müssen oder ein Ticket zu kaufen, denn Abrechnung und Steuerung erfolgen automa-

tisch und anonym über ihren Bürgerpass, in dem auch ihre Gesundheits- und Mobilitätsbedarfe berücksichtigt werden.

Während der Fahrt blickt sie auf Fahrrad-schnellwege, grüne Fassaden, Drohnenlieferzonen und urbanes Grün. 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 gibt. Renates Botschaft an die Zukunft: „Mobilität darf kein Privileg sein – sie ist Teil von Würde, Selbstständigkeit und Teilhabe.“ Im Jahr 2040 ist das gelungen.

Drohnen als Wegbereiter für den Verkehr von morgen

In der Vision der Mobilität von morgen sind Drohnen weitaus mehr als nur fliegende Paketzusteller. Als „fliegende Sensoren“ spielen sie eine Schlüsselrolle für das automatisierte Fahren. Während die Sensorik eines Autos an Häuserecken oder hinter Hügeln an ihre physikalischen Grenzen stößt, liefert die Drohne Echtzeitdaten aus der Vogelperspektive. Diese Daten ermöglichen es, Gefahrenstellen oder Stauenden zu erkennen, noch bevor sie ins Sichtfeld des Wagens gelangen.

Zudem fungieren Drohnen als dynamische Infrastrukturwächter, die den Verkehrsfluss überwachen und im Falle eines Unfalls sofort präzise digitale Karten der Lage erstellen, um die Koordinierung von Rettungsgassen zu übernehmen. ■



andrew7726 – stock.adobe.com

TIM – ein Plus für die grüne Logistik

In dem Projekt erforscht das FTS gemeinsam mit dem htw-saar-Start-up Qivalon die Senkung von Lkw-Verbräuchen. Gefördert durch das saarländische Wirtschaftsministerium, entsteht eine Plattform für KMU, um Fuhrparks effizienter und sauberer zu steuern. Ziel ist es, den CO₂-Ausstoß zu senken und den Markteintritt nachhaltiger Antriebe zu ebnet. Ein echtes Plus für die grüne Logistik.^{1,2} ■



Johannes Woll, htw saar

Hochautomatisiertes Fahren im Praxistest

Forschende aus FTS und DFKI testen auf dem ADAC-Gelände bei Dudweiler hochautomatisierte Fahrfunktionen. Der Mensch kann zwar eingreifen, das Fahrzeug übernimmt aber immer mehr Aufgaben, auch über längere Zeiträume. Dafür ist im Auto viel Technik verbaut: Kameras, Radar- und Laser-Scan-Systeme liefern permanente Daten über die Umgebung. On top profitieren Studierende der Fahrzeugtechnik von dem Projekt und sammeln wertvolle Praxiserfahrung in der vernetzten Mobilität.^{1,2} ■



Vanessa Heckmann, htw saar



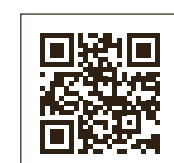
Niclas Wolniak, htw saar

Smart Farming

Das Projekt Field Data Sync revolutioniert die Landwirtschaft durch herstellerunabhängige Kommunikation zwischen Landmaschinen. Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, ermöglicht das System den drahtlosen Datenaustausch im Feld – ohne Internet. Traktoren und Erntemaschinen verschiedener Marken arbeiten so effizient im Verbund (Platooning).³ ■

Neugierig auf mehr?

Diese Beispiele geben nur einen kleinen Einblick in die Forschung am FTS. Weitere Informationen finden Sie direkt auf der Website. ■



FTS – 360 Grad Mobilität

Wissenschaftliche Expertise
Interdisziplinäre Mobilitätsforschung auf der Basis technologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Perspektiven, um zukunftsfähige Lösungen für das automatisierte Fahren, vernetzte Verkehrssysteme und die nachhaltige Stadtentwicklung zu entwickeln.

Ausrüstung & Infrastruktur
Versuchs- und Messfahrzeuge; Labor Prototypenbau, Hardware-Tests und elektrotechnische Entwicklung; Simulationsumgebungen zur Modellierung von Szenarien im ITS Testfeld Merzig

Wissenschaftler aus den Bereichen ...
Kommunikationstechnik, Logistik, Verkehrswesen, Fahrzeugelektrik und -elektronik, Produktion, Logistik und Beschaffung, Pflegewissenschaft und Architektur

Leitung
Prof. Dr.-Ing. Horst Wiekert

KoK² – Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz der htw saar

Den Folgen des Klimawandels begegnen

An der Saar rücken die Folgen des Klimawandels – von Starkregen und Sturzfluten bis hin zu Hitze und Dürre – ins Zentrum der Forschung. Das Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz (KoK²) der htw saar bündelt hierfür interdisziplinäre Expertise und führt das strategische Know-how verschiedener Fachgebiete zusammen. Um den vielschichtigen Herausforderungen zu begegnen, arbeitet das Team eng verzahnt mit Partnern aus der Praxis: Dazu gehören Behörden, Kommunen sowie Betreiber kritischer Infrastruktur. Die Arbeit des Zentrums geht dabei weit über die Analyse reiner Überschwemmungen hinaus. Ein Fokus liegt auf komplexen Kettenreaktionen wie Hangrutschungen, Bodenerosion und der Gefährdung von Versorgungsnetzen. Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse unmittelbar in fundierte Konzepte für den Schutz von Mensch und Umwelt zu überführen.

Präzise Prognosen für den Ernstfall

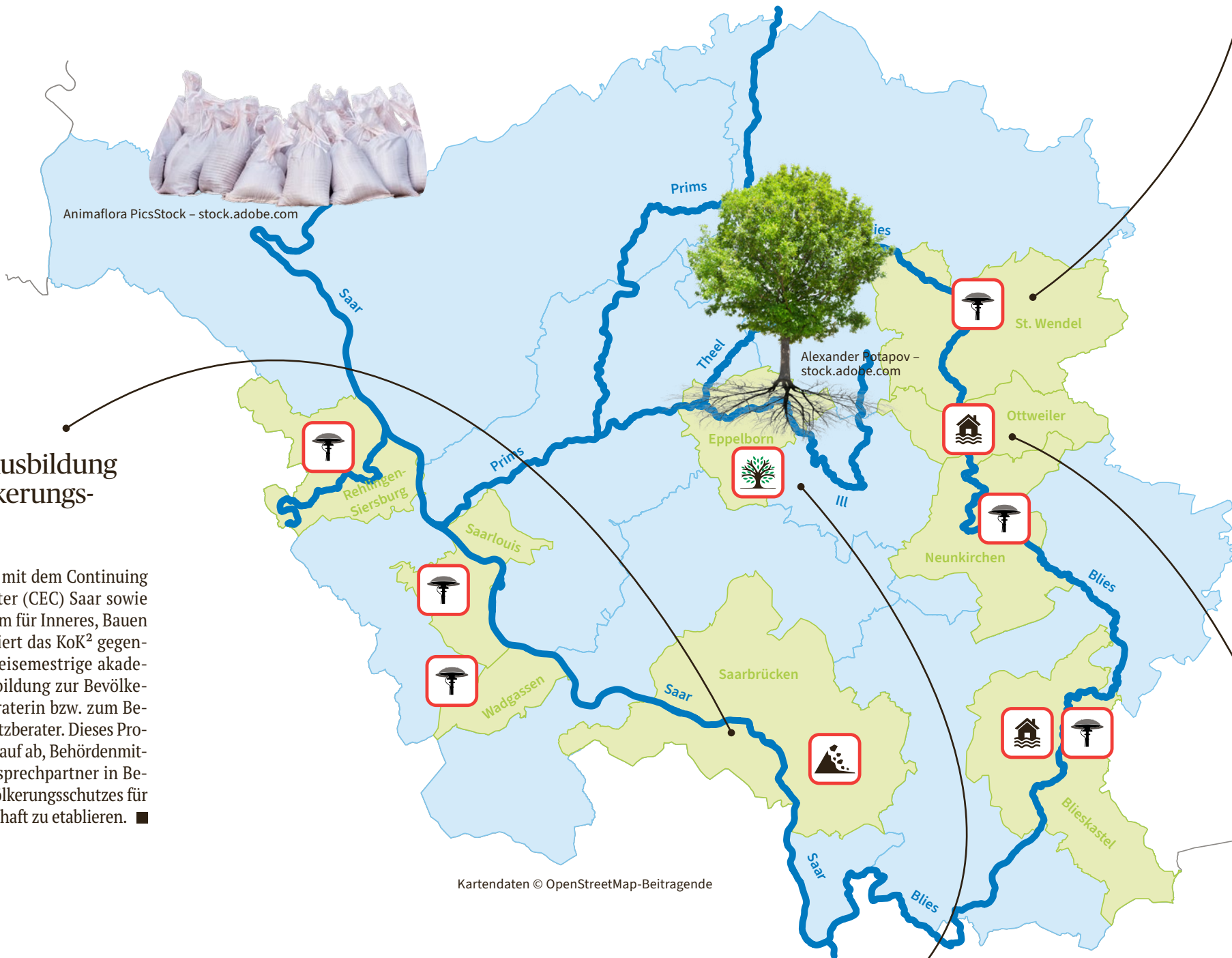
Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt KliGAS etabliert ein innovatives Frühwarnsystem für Klimagefahren wie Starkregen und Hochwasser, das aktuell im Pilotgebiet der Blies erprobt wird. Die Basis bilden systematisch erfasste Daten zu Pegelständen, Niederschlag und Wind, aus denen präzise Prognosen abgeleitet werden. Entscheidungsträgern bietet KliGAS damit eine belastbare Grundlage für akute Abwehrmaßnahmen – von der Koordination von Evakuierungen bis zum Schutz der Energie- und Wasserversorgung. Ergänzend dazu stärkt das Projekt SER-SL die Eigenvorsorge: Im Geoportal des Saarlandes veröffentlichte Starkregengefahrenkarten machen die individuelle Gefährdung von Gebäuden für die Bevölkerung transparent und direkt einsehbar.¹ ■



Daniel Strautmann – stock.adobe.com

Berater-Ausbildung im Bevölkerungsschutz

In Kooperation mit dem Continuing Education Center (CEC) Saar sowie dem Ministerium für Inneres, Bauen und Sport initiiert das KoK² gegenwärtig eine zweisemestrige akademische Weiterbildung zur Bevölkerungsschutzberaterin bzw. zum Bevölkerungsschutzberater. Dieses Programm zielt darauf ab, Behördenmitarbeiter als Ansprechpartner in Belangen des Bevölkerungsschutzes für die Zivilgesellschaft zu etablieren. ■



bilderzweig – stock.adobe.com

Simulierte Gefahr, realer Schutz

Ein zentraler Meilenstein für die Digitalisierung der saarländischen Wasserwirtschaft ist die Entwicklung des „Digitalen Wasserwillings“. Dabei handelt es sich um eine hochmoderne Plattform, die ein virtuelles Abbild der realen Wasserströme und Infrastrukturen schafft. Ziel dieses Vorhabens ist es, komplexe wasserwirtschaftliche Zusammenhänge präzise zu modellieren und so eine verlässliche Entscheidungshilfe zu bieten. Der Wasserwilling fungiert als einheitliches Werkzeug für einen breiten Nutzerkreis: Er unterstützt Behörden bei der langfristigen Planung, hilft Feuerwehren und dem Katastrophenschutz bei der operativen Einsatzleitung und bietet Betreibern technischer Anlagen eine gesicherte Informationsquelle. Durch die Bündelung validierter Daten entsteht so eine fachübergreifende Grundlage, die sicherstellt, dass alle Akteure im Ernstfall auf demselben Informationsstand agieren. Damit leistet das Projekt einen wesentlichen Beitrag zur Krisenfestigkeit und zur strategischen Vorsorge gegenüber den Folgen von Extremwetterereignissen. ■

Forst trifft Acker

Eine neue Methode zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden gegen Erosion und zugleich zur Reduzierung von Abfluss bei Starkregen besteht im gezielten Anpflanzen von Baumreihen auf Flächen, die ansonsten ackerbaulich genutzt werden. Im Projekt AFaktive untersucht das KoK² gemeinsam mit dem IfaS der Hochschule Trier und neun weiteren Partnern im Bundesgebiet, Belgien und den Niederlanden diese Agroforstsysteme. Die gepflanzten Bäume bieten vielfältige Vorteile: Ihr Wurzelsystem bindet den Boden und reduziert Auswaschung bei Starkregen; sie schützen Böden außerdem vor Austrocknung bei Hitze und vor Erosion durch starke Winde.¹ ■

Weitere Informationen



Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz (KoK²)

Wissenschaftliche Expertise

Das Kompetenzzentrum für Klimafolgenanpassung und Katastrophenschutz (KoK²) der htw saar bündelt interdisziplinäre Expertise, um effektive Strategien gegen die Folgen des Klimawandels zu entwickeln und den Bevölkerungsschutz nachhaltig zu stärken.

Wissenschaftler aus den Bereichen ...

Wasserbau und Wasserwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Elektrotechnik, Geotechnik und Baustofftechnologie, Optische Mess- und Lasertechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Joachim Dettmar, Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük

Forschungsstandorte

Labore für Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Geotechnik, Baustoffe, optische Lasertechnik, Institut für Elektrische Energiesysteme

Kompetenzzentrum für MINT und Didaktische Methoden

MIND - Methoden, die MINT-Wissen bewegen

Das MIND.htwsaar vereint innovative Wissensvermittlung mit wissenschaftlich fundierter Lehrmethodik. Ein Kernaspekt ist die Nachwuchsförderung: Durch gezielte Angebote für Schülerinnen und Schüler wird MINT-Wissen frühzeitig und praxisnah erlebbar gemacht. Dabei ist eine kooperative Zusammenarbeit mit vielfältigen Partnern – von Schulen, Ministerien, Fakultäten bis hin zu Unternehmen – ein entscheidender Eckpfeiler. Mit Tools wie der MIND.box schlägt das Zentrum die Brücke zwischen Schule und Hochschule. MIND entwickelt dabei didaktische Konzepte, die komplexe Inhalte durch aktivierende Methoden für alle Bildungsstufen zugänglich machen und so nachhaltig die Begeisterung für Technik und Naturwissenschaften fördern.



S.P. - stock.adobe.com

Pädagogen finden's klasse

„Die Kooperationen zwischen dem Gymnasium am Rotenbühl und der htw saar sind stets eine Bereicherung für unsere Schule. Egal ob Statistik-Tag, Informatik-AG oder ganze Unterrichtsreihen, für die Schülerinnen und Schüler ergibt sich immer ein Mehrwert.“

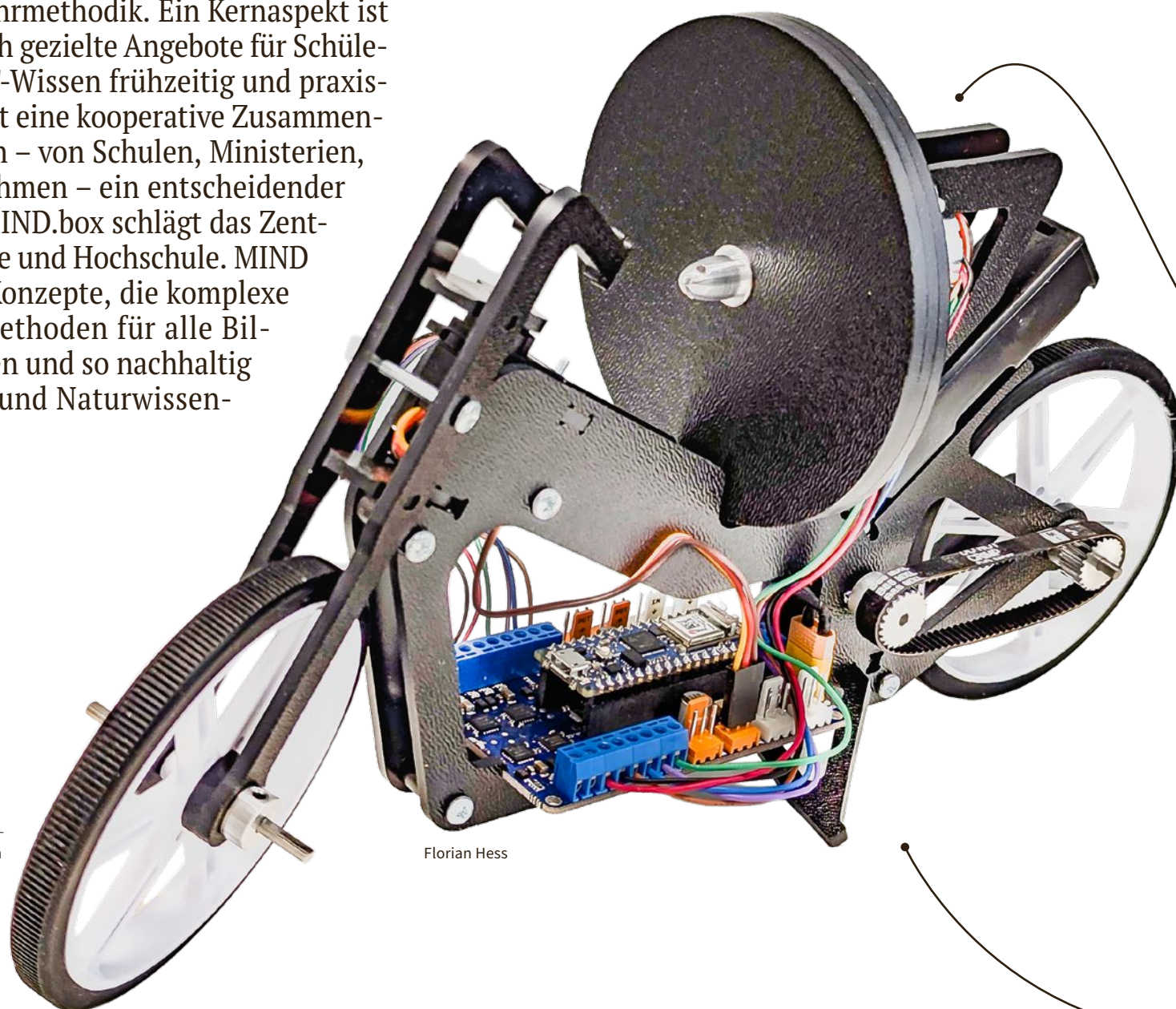
Stefan Strobel, Gymnasium am Rotenbühl, SB

„Ich bin überzeugt, dass unsere zahlreichen Kooperationen so erfolgreich sind, weil wir und die Lehrenden der htw saar die gemeinsame Grundhaltung teilen, dass bestmögliche Bildung nur durch Wertschätzung, individuelles Fördern und das Ermöglichen von Erfolgen gelingen kann. Dabei wollen wir uns stetig verbessern und besuchen uns auch gegenseitig in Lehrveranstaltungen und im Unterricht.“

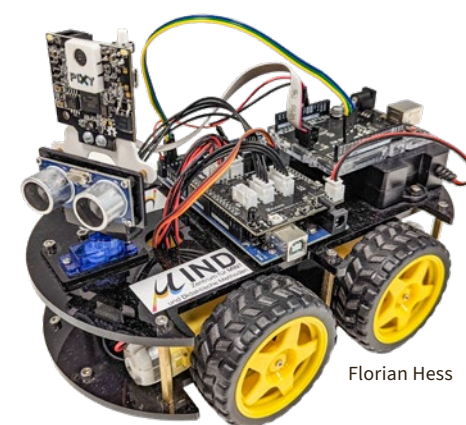
Carsten Hebenthal, Schulleiter Günter-Wöhe-Schulen, SB

„Seit vielen Jahren unterstützt uns am Gymnasium am Schloss die htw saar bei der Durchführung unserer Statistiktage. Diese sind für unsere naturwissenschaftlichen Klassen eine enorme Bereicherung. Das Team der htw saar [...] geht dies dabei stets pädagogisch und methodisch sehr sinnvoll an. Wir sind daher sehr dankbar, dass wir mit der htw saar einen so engagierten Kooperationspartner gewinnen konnten und freuen uns darauf, diese Partnerschaft auch in den folgenden Jahren fortzusetzen und auszubauen.“

Tobias Broske, Gymnasium am Schloss, SB



Florian Hess



Florian Hess

Erleben, tüfteln, spielerisch begreifen

Mit den Experimentiereinheiten des MIND wird MINT-Wissen mobil: Die MIND.box vermittelt als „Labor aus dem Koffer“ komplexe Physik und Mathe spielerisch in Schulen. Der MIND.bot macht Robotik und Programmierung durch Interaktion begreifbar, während das MIND.car Modellfahrzeug technische Prinzipien der Mobilität verdeutlicht. Diese Formate verwandeln Respekt in Wolken und machen abstrakte Theorie nahbar. ■

Starke Formate für den MINT-Erfolg

Gezielte Formate des MIND bauen Schwellenängste ab und verwandeln die oft als unüberwindbar wahrgenommenen Hürden in Mathematik und Naturwissenschaften in beherrschbare Erfolgserlebnisse. So profitieren die Schüler von spannenden Statistiktagen, dem Tag der Technik oder praxisnahen Workshops zur Entscheidungstheorie und vielen weiteren Formaten. Studierende werden durch innovative Lehrmethodik und fachspezifische Unterstützung im Studium begleitet. Dieser ganzheitliche Ansatz schafft ein stabiles Fundament für den Studienerfolg und befähigt dazu, selbst komplexe Fachinhalte souverän zu meistern. ■



Florian Hess



Florian Hess

Vorsprung durch Methode

Das Lernteam-Coaching (LTC) ist ein zentrales didaktisches Erfolgskonzept des MIND, das vor allem in Fächern wie Mathematik, Physik und Statistik vorangetrieben wird. Statt Frontalunterricht setzt das Modell auf ein dynamisches 3-Phasen-Konzept aus Selbststudium, Teamarbeit und Coaching; Wissenserwerb wird verknüpft mit Schlüsselkompetenzen. Im Kreislauf aus Team- und Selbstlernphasen schärfen Studierende ihre Entscheidungsfähigkeit und Kooperationskompetenz. Damit bietet das Lernteam-Coaching weit mehr als Fachwissen: Es ist ein ganzheitliches Training für persönliche Souveränität in Studium und Beruf. ■

Weitere Informationen



MIND - MINT matters

Wissenschaftliche Expertise

Durch praxisorientierte Impulse und moderne Methodik den Studienerfolg in den MINT-Disziplinen nachhaltig sichern und die akademische Lehre zukunftsorientiert gestalten.

Standorte

htw saar Campus
Alt-Saarbrücken und Rotenbühl

Wissenschaftler aus den Bereichen ...

Angewandte Mathematik, Mechanik, Statistik, menschliches Entscheidungsverhalten, Operations Research, Fluidmechanik, Simulation technischer Systeme, Informatik, Technische Physik, eLearning, Hochschuldidaktik

Leitung

Prof. Dr. Frank Kneip



Florian Hess

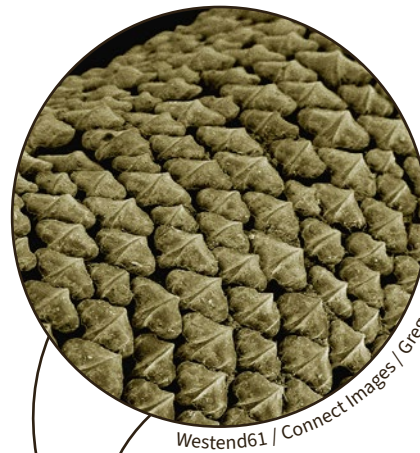
Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen, Simulation und Messtechnik (KoS)

Alles im Fluss

Das Kompetenzzentrum für Strömungsmaschinen, Simulation und Messtechnik (KoS) fokussiert sich auf die wissenschaftliche Fundierung und gesellschaftliche Akzeptanz moderner Strömungstechnologien. Im Zentrum stehen dabei die Wind- und Wasserkraft sowie die Energierückgewinnung. Durch die Integration von Schlüsseltechnologien wie Digitalen Zwillingen, künstlicher Intelligenz und fortschrittlichen Speichersystemen adressiert das KoS aktuelle Innovationsfelder der Digitalisierung. Neben der methodischen Kopplung von numerischer Simulation und experimenteller Messtechnik bilden der gezielte Technologietransfer in die Industrie sowie die didaktische Weiterentwicklung der akademischen Lehre die strategischen Säulen, um die globale Energiewende nachhaltig zu unterstützen.

Bionik, die unter die (Haifisch-)Haut geht

Im optiFlow Lab an der htw saar erforscht Benjamin Allweyer Effizienzsteigerung von Drohnen. Im Fokus steht die Optimierung der Oberflächenstruktur von Propellern. Ähnlich wie bei Golfbällen oder der Haifischhaut soll durch gezielte Texturierung der Strömungswiderstand reduziert und gleichzeitig der Schub erhöht werden. Diese aerodynamische Feinabstimmung sorgt für längere Flugzeiten und höhere Nutzlasten. ■



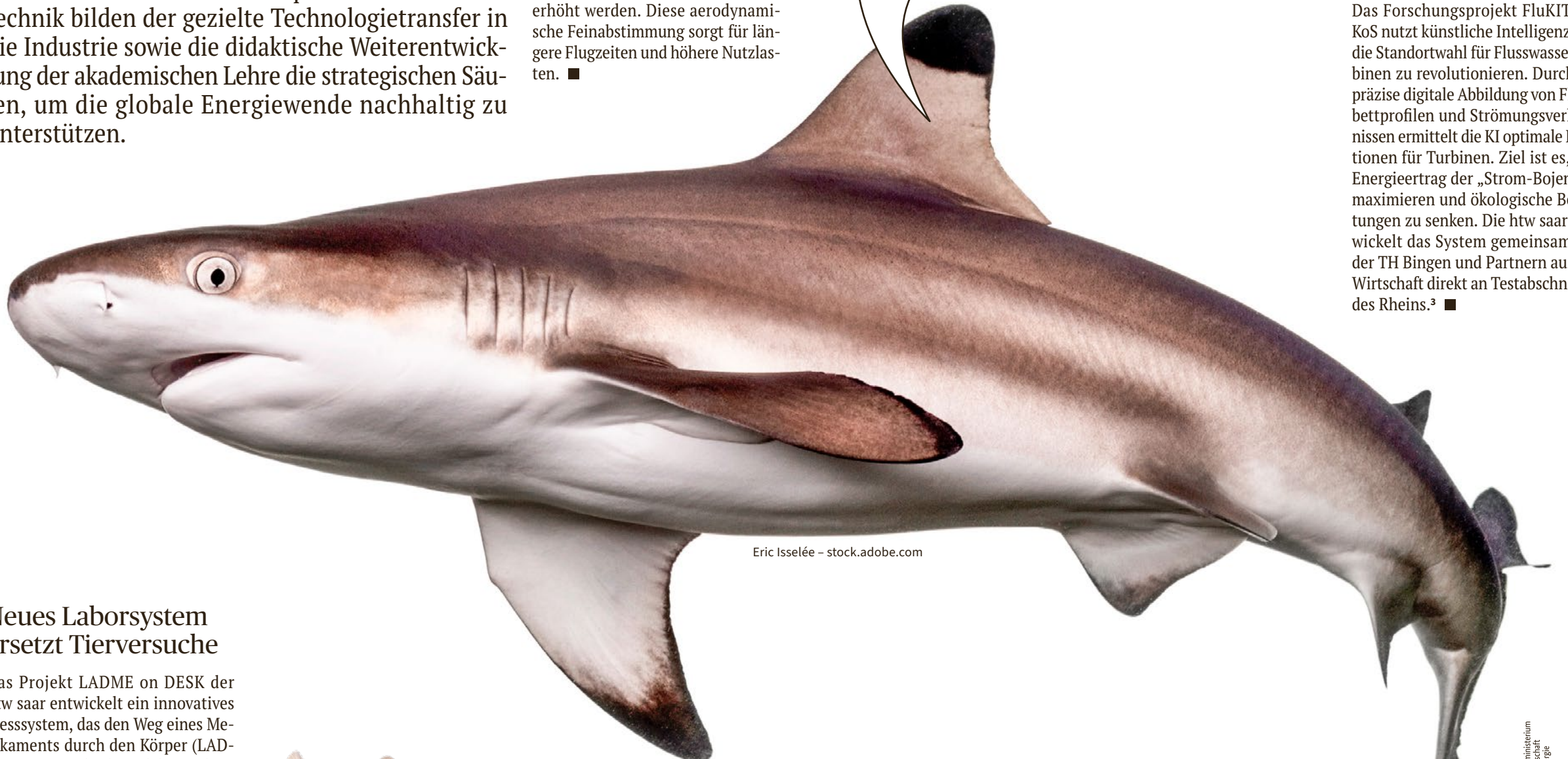
Westend61 / Connect Images / Gregory S. Paulson



Frank Rückert

Wenn die KI weiß, wo der Fluss die größte Kraft entfaltet

Das Forschungsprojekt FluKIT des KoS nutzt künstliche Intelligenz, um die Standortwahl für Flusswasserturbinen zu revolutionieren. Durch die präzise digitale Abbildung von Flussbettprofilen und Strömungsverhältnissen ermittelt die KI optimale Positionen für Turbinen. Ziel ist es, den Energieertrag der „Strom-Bojen“ zu maximieren und ökologische Belastungen zu senken. Die htw saar entwickelt das System gemeinsam mit der TH Bingen und Partnern aus der Wirtschaft direkt an Testabschnitten des Rheins.³ ■



Eric Isselée – stock.adobe.com

Neues Laborsystem ersetzt Tierversuche

Das Projekt LADME on DESK der htw saar entwickelt ein innovatives Messsystem, das den Weg eines Medikaments durch den Körper (LADME-Prozess) direkt auf dem Laborisch simuliert. Ziel ist es, die Wirkstoffaufnahme und -verteilung präzise vorherzusagen, ohne auf Tierversuche zurückzugreifen. Durch dieses „In-vitro-Verfahren“ wird die Arzneimittelentwicklung nicht nur ethischer, sondern auch schneller und kostengünstiger für die Pharmaforschung.^{1,2} ■



Africa Studio – stock.adobe.com



Jalal – stock.adobe.com



iStock.com/Creativalimages

KoS – competence in fluid flow@htwsaar

Wissenschaftliche Expertise
Simulation und Auslegung von Strömungsmaschinen in den Bereichen Wasserstoffchemie, Windenergieanlagen, Energierückgewinnung

Wissenschaftler aus den Bereichen ...
Maschinenbau, Erneuerbare Energien, Baumanagement, Automatisierung, Fluidenergietechnik, Konstruktionstechnik und Leichtbau

Zugeordnete Labore/ Institute
Labor Angewandte Messtechnik, Labor Energie- und Strömungssysteme, Labor für Solare Energiesysteme, Labor für Windenergietechnik, Institut für physikalische Prozesstechnik

Sprecher
Prof. Dr.-Ing. Frank Ulrich Rückert

Fossilfreie Wärmeversorgung unabhängig von Rohstoffpreisen

Das Projekt Retrofit-PVT-Nahwärme macht Solaranlagen doppelt effizient. Es entwickelt einen nachrüstbaren Wärmeübertrager, der normale PV-Module in hybride PVT-Kollektoren verwandelt. Diese liefern zeitgleich Strom und Wärme. Die Technologie ist für den Einsatz in (kalten) Nahwärmenetzen optimiert: Sie kühlt die Solarzellen für mehr Ertrag und nutzt die Abwärme als hocheffiziente Quelle für Wärmepumpen – ein Gamechanger für die urbane Wärmeplanung.⁴ ■

Doktorarbeit transformiert kommunale Wasserleitungen zu Kraftwerken

Das Projekt PREMA der htw-saar-Doktorandin Leana Sanallah macht kommunale Wasserleitungen zu grünen Kraftwerken. In bestehenden Druckminderstationen wird überschüssiger Wasserdruck oft ungenutzt abgelassen. PREMA ersetzt herkömmliche Ventile durch eine intelligente Turbinen-Generator-Einheit, die diesen Druck direkt in sauberen Strom umwandelt. Das System ist nachrüstbar und hilft Kommunen, Energiekosten zu senken und ihre CO₂-Bilanz zu verbessern.⁵ ■

Weitere Informationen zum KoS



Anpassungslehrgang Kindheitspädagogik

Pädagogische Fachkräfte mit einer internationalen oder außer-saarländischen Qualifikation im Bereich der Kindheitspädagogik können an der htw saar eine akademische Nachqualifizierung absolvieren. Der zweisemestrigere Anpassungslehrgang Kindheitspädagogik dient der ergänzenden Vertiefung vorhandener pädagogischer Erstqualifikationen. Mit erfolgreichem Abschluss erlangen die Teilnehmenden die volle berufliche Handlungskompetenz für den Einsatz in saarländischen Kindertageseinrichtungen.

Das Bewerbungsportal öffnet im Mai 2026 für Lehrgänge mit Start im September 2026.

Informationen und Bewerbung über
<https://www.htwsaar.de/cecsaar/an-gebot/zertifikate/anpassungslehrgang-kindheitspaedagogik>

Weitere Informationen
<https://www.saarland.de/mbk/DE/portale/fruehkindliche-bildung/qualitaet/anerkennung-fachkraefte> ■

Weiterbildungszertifikate Qualifizierung für die Energiewende

Die Umsetzung der Energiewende erfordert in Energieunternehmen, der Industrie und der öffentlichen Verwaltung spezialisierte Fachkräfte. Um diesem Bedarf zu begegnen, bietet die htw saar gemeinsam mit dem Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme (IZES gGmbH) zwei praxisorientierte Zertifikatslehrgänge mit Fokus auf den Strom- und Gassektor an:

Zertifikat „Transformation der Energiesysteme“:
Dieser Lehrgang richtet sich an Berufstätige im Energiesektor, die ihre Expertise in den Bereichen Dekarbonisierung, Digitalisierung und Dezentralisierung vertiefen sowie die ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen der Energietransformation beherrschen möchten.

Zertifikat „Technologie der Energietransformation“:
Konzipiert für Ingenieure, liegt der Schwerpunkt hier auf den technologischen Schlüsselkomponenten und der technischen Umsetzung von Transformationsprozessen in Unternehmen.

Zulassungsvoraussetzungen
Die Programme stehen Bewerbern mit Hochschulzugangsberechtigung oder einer vergleichbaren beruflichen Qualifikation offen, sofern eine mindestens einjährige einschlägige Berufserfahrung vorliegt.

Inhaltliches Profil und Abschluss
Das Curriculum vermittelt ein ganzheitliches Verständnis der Energiewirtschaft – von unternehmerischen Grundlagen bis hin zu technologischen Innovationen. Ziel ist es, die Teilnehmenden zu befähigen, den Wandel in ihren Organisationen fachlich fundiert zu steuern. Nach erfolgreichem Abschluss wird ein offizielles Hochschulzertifikat der htw saar verliehen.

Weitere Infos und Bewerbung unter
<https://www.htwsaar.de/cecsaar/an-gebot/zertifikate/transformation-der-energiesysteme>
<https://www.htwsaar.de/cecsaar/an-gebot/zertifikate/technologie-der-energietransformation> ■

Bachelorstudiengang Die Energieversorgung der Zukunft mitgestalten

Was kann es Spannenderes geben, als aktiv an der Energiewende mitzuarbeiten? Der Bachelorstudiengang Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik an der htw saar stattet junge Menschen mit dem Know-how aus, um mit Maschinen und Technologien die Herausforderungen der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung anzugehen – eine Aufgabe für Menschen, die Ingenieure und Visionäre sind. Sie müssen neue Antworten finden auf Fragestellungen, wie die Umwandlung und Speicherung regenerativer Energie aus Sonne, Wind und Wasserkraft aussehen kann.

nachhaltigen Energieversorgung der Zukunft arbeiten wollen. Die Systemingenieurin „Erneuerbare Energie“ benötigt dazu Kenntnisse aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Verfahrenstechnik und dem systemischen Zusammenspiel verschiedener Erzeugungs- und Speichertechnologien. Auf diese Weise wird das ganze Bild der komplexen Herausforderungen der Energiewende zusammen mit den grundlegenden Lösungsmöglichkeiten vermittelt“, sagt Prof. Dr. Marc Deissenroth-Uhrig, Studienleiter Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik.

Um diese hoch aktuellen Fragen geht es:
Wie sehen Energiesysteme in der Zukunft aus?

Wie wird Automatisierung die Zuverlässigkeit von Energiesystemen verbessern?

Wie wird künstliche Intelligenz die Technologie der Energiesysteme beeinflussen?

Wie lässt sich Energie deutlich besser verteilen, speichern und verwerten?

Wie können andere Länder von unserem Wissen besser profitieren und einen Beitrag zur Energiewende leisten?

Wie sehen die ingenieurtechnischen Herausforderungen heute und in 10 Jahren aus?

„Der Ingenieurstudiengang Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik ist ein anspruchsvolles Studium für alle, die aktiv an einer

Der spannende Studiengang besteht aus zwei Säulen:
Thermodynamik und Elektrotechnik. Zunächst werden die notwendigen Grundkenntnisse in unterschiedlichen Fächern vermittelt, bevor sich die Studierenden für einen von zwei Schwerpunkten entscheiden.

Die Absolventen werden bei Stadtwerken, Energieversorgern und Konzernenergiesysteme planen und entwickeln. In der Wirtschaft werden sie Projekte durchführen und leiten, Anlagen und Systeme entwerfen und prüfen, Energiesysteme überwachen und Prozesse in der virtuellen Produktentwicklung simulieren.

Der Personalbedarf ist hoch, und es sind viele attraktive Positionen zu besetzen – allerbeste Voraussetzungen also für junge, dynamische Ingenieurinnen und Ingenieure mit einem qualifizierenden Abschluss an der htw saar. ■

Masterstudiengang Kulturmanagement

Wer managt unsere Theater und Museen?

Von Opernhäusern und Theater bis hin zu Museen und Verlagen: Überall wächst der Bedarf an Experten, die Kultur nicht nur verstehen, sondern sie auch professionell vermitteln und strategisch organisieren können. In Saarbrücken kann man das studieren: im Masterstudiengang Kulturmanagement. Und der ist im

deutschsprachigen Raum einzigartig, denn hier arbeiten die Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar), die Hochschule für Musik Saar (HfM Saar) und die Hochschule der Bildenden Künste Saar (HBK Saar) eng zusammen. Dieses Studienangebot vereint wirtschaftliche, künstlerische und

kulturwissenschaftliche Perspektiven und ist tief in der Praxis verankert. Es ist daher nur folgerichtig, dass dieser viersemestrigere Masterstudiengang mit dem saarländischen Landespreis Hochschullehre ausgezeichnet wurde.

Was bedeutet Kulturmanagement nun konkret? Zunächst bietet es eine umfassende Qualifikation für strategische, organisatorische und leitende Tätigkeiten im Kulturbereich – von Kulturzentren bis zur freien Szene, Verwaltung, Stiftungen oder der Kreativwirtschaft. Hier findet die Symbiose aus kultureller Leidenschaft und professionellem Management-Know-how statt: Ideal für alle, die ihre organisatorischen Stärken in einem kreativen Umfeld professionalisieren wollen. Auch kulturpolitische Perspektiven und wirtschaftswissenschaftliche Kompetenz werden vermittelt.

Der Studiengang geht auf die veränderten Publikumserwartungen sowie die gesellschaftlichen Her-

ausforderungen und Veränderungen ein, die bis zur Verschiebung und Verknappung von Fördertöpfen reichen. Positiv formuliert: Kulturmanagerinnen und -manager sind Möglichmacher, die dafür sorgen, dass Kunst nicht nur weiterhin gelebt wird, sondern auch Wirkung entfalten kann – lokal wie international.

„Der viersemestrigere Master verknüpft Kunst, Kulturpolitik und Management und qualifiziert für Führungs- und Projektpositionen im Kultur- und Kreativsektor. Praxisorientiert, interdisziplinär und offen für Absolvierende aller Fachrichtungen“, sagt Studienleiterin Prof. Dr. Nicole Schwarz.

Als nicht-konsequenter Studiengang steht er Absolventinnen und Absolventen aller Fachrichtungen offen – insbesondere aus den Geistes-, Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften sowie der Kunst. Betriebswirtschaftliche Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. ■



Im Dialog mit der Kunst: Kulturmanagement – zwischen Vermittlung und Entdeckung. Monkey Business – stock.adobe.com

Architekten der digitalen Vernetzung

Bachelor Technische Informatik

Wir leben in einer vernetzten Welt: Vom Urlaubsort aus steuern wir die Heizung, über Satelliten wissen wir, wann die Container mit den benötigten Teilen den Hafen erreichen, Menschen kommunizieren mit Maschinen, Wartungszyklen lassen sich vorhersagen, Fahrzeuge pendeln autonom, Roboter führen Operationen am Menschen durch – kaum eine Technologie entwickelt sich so rasant wie die Kommunikationsinformatik.

Der Bachelorstudiengang Technische Informatik an der htw saar ermöglicht es Studierenden, diese technologischen Entwicklungen aktiv mitzugestalten. Das Curriculum fokussiert sich dabei auf folgende Kernbereiche:

• **Next-Generation-Networks:** Effiziente Nutzung moderner Übertragungsstandards wie 5G sowie die Planung hochperformanter Infrastrukturen für den Datenaustausch.

Der Studiengang Technische Informatik an der htw saar setzt seine Schwerpunkte im Bereich der Netzwerktechnik und Kommunikationssysteme. Die Vermittlung der wesentlichen Informatik-Grundlagen bildet dabei die Basis der akademischen Ausbildung. Dazu zählen unter anderem Mathematik und technisches Wissen für Netze, Netzwerke und Systeme, aber auch Grundwissen rund um theoretische Informatik, Softwaretechnik, Datenbanken, Betriebssysteme, IT-Sicherheit und Rechneretze.

Durch die enge Kooperation mit Industrie- und Forschungspartnern der Region gewährleistet die htw saar eine konsequente Praxisorientierung. Sowohl in Projekten als auch in Abschlussarbeiten werden aktuelle technologische Fragestellungen aufgegriffen und gelöst. Das Spektrum reicht dabei von der Car2Car-Kommunikation über das Security Engineering zur Entwicklung resilienter Systeme bis hin zu



Die Architekten der digitalen Welt: vom kleinsten Chip bis zur komplexen Rechnerarchitektur. Myvisuals – stock.adobe.com

- **Cyber-Security:** Konzeption und Implementierung hochsicherer Netzwerkarchitekturen zur Resilienz gegen Cyber-Angriffe.
- **Vernetzte Mobilität:** Analyse der Funktionsweisen des autonomen Fahrens sowie der Vehicle-to-Everything-Kommunikation (V2X).
- **Systemprogrammierung:** Gezielte Modifikation und Optimierung von Betriebssystemen für spezifische Anwendungsszenarien.

Studium Wirtschaftspsychologie

Markt mit dem Faktor Mensch

Die wirtschaftliche Transformation erfordert mehr als technologische Anpassungen: Sie verlangt die Neuausrichtung von Geschäftsmodellen und eine Weiterentwicklung der gelebten Unternehmenskultur. Für diese komplexe Aufgabe braucht es Experten, die den Wandel nicht nur fachlich begleiten, sondern auch den sozialen Veränderungsprozess innerhalb der Belegschaft moderieren und Widerstände konstruktiv auflösen.

Der neue Bachelorstudiengang Wirtschaftspsychologie verbindet psychologische Grundlagen mit betriebswirtschaftlichem Know-how und richtet sich an Studierende, die wirtschaftliche Prozesse aus der Perspektive des menschlichen Verhaltens verstehen und gestalten möchten. So erwerben die Studierenden fundiertes Wissen in Betriebswirtschaft sowie Marketing, Personal und Management. Gleichzeitig tauchen sie ein in Allgemeine, Sozial-, Persönlichkeits-, Arbeits- und Orga-



Vom Nutzerverhalten bis zur Mitarbeiterbindung: Wirtschaftspsychologie liefert Antworten auf die zentralen Fragen moderner Organisationen. tomeru – stock.adobe.com

nisations-Psychologie. Dem Selbstverständnis der htw saar entsprechend wird die Theorie konsequent an der beruflichen Realität gespiegelt: Dies geschieht durch praxisnahe Projekte, empirische Arbeiten und eine obligatorische Praxisphase. „Mit dem Bachelorstudiengang

zukunftsweisenden Anwendungen im Kontext der Industrie 4.0.

Dank ihrer fundierten Ausbildung sind die Absolventen in verschiedensten Wirtschaftszweigen gefragte Experten. Ihre Einsatzgebiete reichen von der Systementwicklung im Bereich Smart Mobility über die Anwendungsberatung in Unternehmen bis hin zur Mitgestaltung des autonomen Fahrens. Zudem übernehmen sie Verantwortung als Datenbank-Administratoren für geschäftskritische Datenbestände oder leiten Projekte für interne Netzwerke und in-

dustrielle Kommunikationssysteme.

„Das Spannende an einem ingenieurwissenschaftlichen Studium ist, dass man sich sowohl theoretisch als auch praktisch mit aktuellen Zukunftsthemen befasst. Dabei konnte ich neben dem Bereich Car-to-Car-Kommunikation viele weitere Themen des Spektrums entdecken. Deshalb empfehle ich auch jungen Menschen unbedingt das ingenieurwissenschaftliche Studium an der htw saar“, meint Patrick Schmidt, Alumnus Kommunikationsinformatik, heute Mitarbeiter Krämer IT Solutions. ■

Saarland ein Studienangebot, das akademische Qualität und regionale Zukunftsaufgaben eng verzahnt“, erklärt die Studienleiterin Professorin Susan Pulham.

Absolvierende werden befähigt, menschliches Verhalten in Organisationen zu analysieren und strategische Handlungsempfehlungen zu generieren. Ziel ist es, Veränderungsprozesse so zu steuern, dass Beteiligte den Wandel als aktive Akteure mitgestalten. Angesichts der Strukturtransformation im Saarland besitzt der Studiengang eine hohe Relevanz und etabliert Change-Management als regionale Kernkompetenz. Karrierepfade bieten sich in transformationsorientierten Unternehmen, Unternehmensberatungen, dem öffentlichen Sektor sowie in Start-ups. ■

Produktion dieser Seite:
Frank Becker