

# 370°

1|2023

**WISSEN SCHAFFT  
WIRKUNG**



Hochschule  
Kaiserslautern  
University of  
Applied Sciences

## **MOBILITÄT**

Was uns bewegt



# EDITORIAL

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Der Präsident der Hochschule  
Kaiserslautern

### Redaktionssitz:

Hochschule Kaiserslautern  
University of Applied Sciences  
Referat Forschung und  
Projektkoordination  
Referat Hochschul-  
kommunikation  
Campus Kammgarn  
Schoenstraße 11  
67659 Kaiserslautern  
Tel.: +49 631 3724-0  
E-Mail: presse@hs-kl.de  
Internet: www.hs-kl.de

### Redaktionsleitung

Dr. Susanne Schohl  
Dipl.-Phys. Werner Idstein

### Redaktion (HSKL)

Dr. Kathrin Geldermans-Jörg  
Dipl.-Kfm. Wolfgang Knerr

### Redaktion (JS Deutschland)

Petra Wurm

### Grafisches Konzept

Gabriele Dünwald

### Layout und Produktion

Christine Zander  
(JS Deutschland)

### Anzeigenverkauf

JS Deutschland GmbH  
Hugh-Greene-Weg 2  
22529 Hamburg  
www.jsdeutschland.de

### Fotos

HSKL: S.15, 16, 17, 18, 21, 22,  
26, 27, 28, 29  
Nico Rademacher S.2, 6, 8, 10,  
11, 29  
Dreamstime: S. 1, 6, 8, 14, 26  
Freepik S. 4/5, 12, 20, 24, 30  
Thomas Brückl S. 23  
S.16 © Astoc/Mess

### Papier

Multioffset

### Druck

ScandinavianBook •  
DruckhausNord GmbH  
Juli 2023

### Zum Titelbild

© Pavel Chagochkin/  
Dreamstime



Konzeptstudie: Futuristische  
Monorail-Bahn



## LIEBE LESER\*INNEN,

Mobilität beschreibt die Beweglichkeit von Personen, Maschinen oder Gütern. Wenn wir Mobilität sagen, meinen wir meist den Verkehr. Und dann müssen wir auch über Nachhaltigkeit sprechen. Mit unserem Anspruch an Mobilität überfordern wir die Ressourcen der Erde. Und das beschäftigt einen Ort der Forschung und der Bildung wie die Hochschule Kaiserslautern in vielen Teilaspekten. Die Grundidee der Verkehrswende „vermeiden, verlagern, verbessern“ zeigt Lösungsansätze auf: lokale Logistik anstatt weltumspannender Transportnetze, Fahrzeugkonzepte der Zukunft, Verkehrsleitsysteme, Mobilität als flexible Dienstleistung, die Teilhabe für alle ermöglicht, sowie eine Arbeitswelt, bei der Globalisierung nicht mehr gleichgesetzt wird mit dem physischen Überwinden von Entfernungen. Lesen Sie, was unsere Forscher und Forscherinnen am Thema Mobilität fasziniert und beschäftigt.

Viel Spaß bei anregender Lektüre wünscht Ihnen

Prof. Dr. med. Karl-Herbert Schäfer

Prof. Dr. med.  
Karl-Herbert Schäfer

Vizepräsident für  
Forschung und Transfer  
der Hochschule  
Kaiserslautern



Unser Magazin ist  
zusätzlich digital  
erhältlich

# INHALT MOBILITÄT

## HSKL

Bereichsübergreifend

S. 02

### STANDPUNKT & INHALT

Was uns bewegt

S. 04

### INFOGRAFIK

Die Zukunft der Mobilität:  
Vehikel von morgen

S. 29

### MAGAZIN

Verbundvorhaben  
ODPfalz-II  
Kontaktmesse am  
Campus  
Kurs: „Technik für  
BWLer\*innen“

S. 30

### INTERNATIO- NALISIERUNG:

Internationale Mobilität:  
Outgoings der HSKL

# AING

Angewandte  
Ingenieurwissenschaften

## S. 06 INTERVIEW

Wasserstofftechnologie –  
Hype oder  
Heilsbringer?

## S. 10 BERICHT

Für die Mobilität von  
morgen: Arbeitsgruppe  
der HSKL und des  
Fraunhofer ITWM

# ALP

Angewandte Logistik-  
und Polymer-  
wissenschaften

## S. 12 INTERVIEW

Über Sinn und Unsinn  
moderner Logistik und  
Mobilität

## S. 14 FEATURE

Logistik im Urwald:  
Ein Student der HSKL  
im Senegal

## S. 15 MAGAZIN

Institut für biobasierte  
Chemie.  
BIOMAT-Pilotanlage in  
Betrieb.  
Forschungsprojekte.

# BG

Bauen und Gestalten

## S. 16 INTERVIEW

Mobilitätskonzepte  
in modernen Stadt-  
quartieren

## S. 18 INTERVIEW

Wie die Digitalisierung  
die Arbeitswelt  
von Ingenieur\*innen  
verändert

# BW

Betriebswirtschaft

## S. 20 ERFAHRUNGS- BERICHT

Studiengänge mit  
Doppelabschluss:  
Double Degree

## S. 22 MAGAZIN

Doppelabschluss  
geplant.

Tagungsband veröf-  
fentlicht.

European Insurance  
Week.

# IMST

Informatik und  
Mikrosystemtechnik

## S. 23 HINTERGRUND

Elektromobilität  
im Fokus

## S. 26 PROJEKT

Fahrsimulationsum-  
gebung am Campus  
Zweibrücken

## S. 28 MAGAZIN

Auszeichnung für Prof.  
Dr. Dr. Müller.  
„Mute Labs“ am  
Campus.  
Hoher Besuch aus  
Vietnam.

## INFOGRAFIK

# VEHIKEL-VIELFALT

Die Zukunft der Mobilität ist unübersichtlich. Überall auf der Welt laufen Pilotprojekte, um mehr Menschen nachhaltiger zu transportieren. Vor allem in Städten wird ein Sammelsurium von Ideen erprobt.



### SEILBAHNEN

Seilbahnen transportieren seit über zwei Jahrtausenden Menschen und Material. In La Paz, Bolivien, besteht seit 2014 ein erfolgreiches Seilbahn-Netzwerk als alltägliches Verkehrsmittel mit zehn Linien und rund 33 Kilometern Gesamtlänge.



### SMART CARS

Autonom fahrende Fahrzeuge ohne Fahrer – Kleinfahrzeuge und Minibusse ohne Personal könnten den öffentlichen Nahverkehr individuell und günstig gestalten.



### BEAMEN

Ein Wunschtraum: Beamen. Das beste aller denkbaren individuellen Transportmittel bleibt wohl Science Fiction.



**PFALZWERKE  
GRUPPE**

Starten Sie Ihre  
Zukunft bei der  
**Pfalzerwerke-Gruppe!**



[karriere.pfalzerwerke.de](https://karriere.pfalzerwerke.de)

Bewerben Sie sich bei der  
**Pfalzerwerke-Gruppe** & gestalten  
Sie mit Ihrem Know-how aktiv  
die Energiewende mit!



## FLUGTAXI

Das deutsche Unternehmen Volocopter will in einem Jahr unter dem Stichwort Urban Air Mobility ein elektrisches Flugtaxi an den Start bringen. Der Hangar für die Produktion wurde im Mai 2023 in Bruchsal bei Karlsruhe eröffnet.



## LASTENFAHRRÄDER

Lastenfahrräder sind das Symbol der Verkehrswende. In vielen Städten Europas gehören sie längst zum Straßenbild: Sie sind praktisch, preiswert, umweltfreundlich: für Familien und Handwerker eine echte Alternative zum Auto.



## AUTOFREIE QUARTIERE

Viele Städte probieren heute schon autofreie Konzepte: U. a. Melbourne, Paris, Barcelona, Hongkong, Singapur, Quito, Addis Abeba und Kopenhagen stellen fest, dass autofrei mehr Lebensqualität bedeuten kann.



## HYPERLOOP

Der Hyperloop schießt Menschen in Kapseln auf einem Teppich aus Luft durch gigantische Röhren. Ein Team der TU München betreibt erfolgreich eine Teststrecke. Im Frühsommer wurden die Subsysteme getestet, nun wird ein Passagier befördert werden.



### Karriere bei PHYTEC – Starten Sie bei uns durch!

Werden Sie bei uns Teil der Entwicklung, Fertigung oder Vermarktung von Embedded Komponenten für PHYTEC international!

Wir suchen Dualstudenten im Bereich Elektrotechnik & Informatik (m/w/d)

Mehr Information finden Sie unter:  
[www.phytec.de/unternehmen/karriere/](http://www.phytec.de/unternehmen/karriere/)



Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen per E-Mail: [jobs@phytec.de](mailto:jobs@phytec.de) oder über Ihren telefonischen Kontakt unter: 06131 9221 0

# WASSERSTOFF- TECHNOLOGIE – HYPE ODER HEILSBRINGER?

Ist Wasserstofftechnologie der Schlüssel zur klimaneutralen Mobilität? 370° hat mit Prof. Dr.-Ing. Hartmut Opperskalski vom Fachbereich Angewandte Ingenieurwissenschaften darüber gesprochen.



Prof. Dr.-Ing. Hartmut Opperskalski lehrt an der HSKL im Fachbereich AING Automatisierungstechnik. Er ist Leiter des Instituts »Energieeffiziente Systeme« (IES), Studiengangsleiter (AING) Digital Engineering sowie 1. Vorsitzender des Vereins für Elektromobilität für Kaiserslautern e. V., ebenso Vorstandsvorsitzender der Autoregion e. V.



## Dekarbonisierung ist in aller Munde ...

**Opperskalski:** Dekarbonisierung bedeutet die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen mit dem langfristigen Ziel, keine Treibhausgasemissionen durch alle Bereiche unserer Gesellschaft mehr auszustößen. Das Schlagwort der „Dekarbonisierung der privaten Mobilität“ zu bemühen, ist nicht sinnvoll: Den großen Wurf muss dabei meiner Meinung nach die Industrie leisten. Ein Fackelprojekt für Gesamteuropa ist hier die Dekarbonisierung eines Anteils von 50 Prozent von Saar-Stahl. Dies läuft im Rahmen der Fördermöglichkeiten der „Important Projects of Common European Interest (IPCEI)“ für Wasserstofftechnologien und -systeme. Auch andere große Unternehmen wie Bosch und BASF sind dabei, in diesem Bereich voranzuschreiten.

## Kann man von einer H<sub>2</sub>-Revolution sprechen, und sehen Sie das Phänomen eher als Hype oder Heilsbringer?

Hier möchte ich bewusst neutral antworten: Wir brauchen Wasserstoff schlicht als Langzeitspeichermöglichkeit für regenerative Energien. Mit Beginn der Energiewende – der Begriff wurde nebenbei bemerkt erstmals in einer Publikation aus dem Jahr 1980 erwähnt – waren sich alle Wissenschaftler\*innen einig, dass man eine Speichermöglichkeit für Energie benötigt. Dann verschwand das Thema wieder in der Versenkung. Jetzt merkt man, dass im Sommer aufgrund von Solarenergie sehr viel mehr Energie gewonnen werden kann als verbraucht wird, während man im Winter dringend Energie benötigt. Nun ist der Wasserstoff als Speichermedium in die Diskussion gekommen. Um erneuerbare Energie über längere Zeiträume zu speichern, gibt es bereits eine technische und wirtschaftliche Lösung: sogenannte Power-to-Gas-Anlagen (p2gas). Mit dieser Schlüsseltechnologie wird mithilfe von Ökostrom Wasser durch Elektrolyse in Wasserstoff (bzw. Methan) umgewandelt und in bestehenden Gasinfrastrukturen gespeichert, transportiert und bedarfsgerecht wieder bereitgestellt. So gewinnt man aus regenerativem Strom grünen Wasserstoff.

## Sehen Sie Wasserstoff als Antrieb gegenüber der E-Mobilität im Vorteil?

Diese Frage stellt sich gar nicht: Es ist kein Entweder-Oder, sondern vielmehr ein Miteinander. Ingenieur\*innen müssen auch in diesem Bereich technologieoffen sein, und die Einwirkungen der Politik dürfen diese Freiheiten nicht überlagern. Beide Ansätze verfolgen das Ziel, klimaneutral zu sein. Also muss es Ziel der Forschung sein, ein gutes Gesamtpaket mit mehreren alternativen Angeboten zu schnüren. Was uns Deutschen allerdings klar sein muss: Wir retten nicht das Weltklima durch E-Mobilität. Reine Elektromobilität ist allein aufgrund der Versorgungsnetze zum Scheitern verurteilt. Wasserstofftechnologie ist ein weiterer Weg, CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen. Also nochmal: Beide Bausteine müssen zusammen gedacht werden.

»Für die zahlreichen Aktivitäten rund um das Thema Wasserstoff für die Mobilität braucht es viele Ingenieur\*innen.«

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Opperskalski

Mehr zu Power-to-Gas-Anlagen:



## Sie gehen also davon aus, dass E-Mobilität allein scheitern wird?

Die Frage ist hier: Sind wir auf dem richtigen Weg? Wir hatten 2020 in Deutschland einen Verbrauch von 500 Terrawattstunden elektrisch, davon wurden 50 Prozent regenerativ hergestellt. 2022 lag der Verbrauch bereits bei 600 Terrawattstunden elektrisch. Die Prognose für 2030 geht von einem Bedarf von 1.100 Terrawattstunden aus. Nun sollen ja planungsgemäß 20 bis 30 Prozent elektrische Energie eingespart werden – das sehe ich hier nicht. Elektrisch betriebene Wärmepumpen machen die Bilanz noch schlechter. Das bedeutet, dass wir, um den Bedarf an elektrischem Strom für E-Mobilität und Wärmepumpen abzudecken, langfristig zurück zur Braunkohle gehen müssten. Um das zu vermeiden, benötigen wir Wasserstoff als Langzeitspeicher. Daher: Ja, für sich genommen würde die E-Mobilität scheitern.

## Um Wasserstoff nutzbar zu machen, benötigen wir die Brennstoffzelle. Wie ist hier Ihre Einschätzung, was Wirtschaftlichkeit und Recyclingmöglichkeiten angeht?

Zunächst einmal ist die Gleichung Wasserstoff = Brennstoffzelle falsch. Brennstoffzellen sind keine Energiespeicher, sondern Energiewandler, denen ein Brennstoff (Energie) zugeführt wird. Unabhängig davon kann ein komplettes Brennstoffzellensystem zusätzlich einen Brennstoffspeicher enthalten. Ein Wasserstoffmotor hat also mit einer Brennstoffzelle nichts gemein – mit Ausnahme des Energieträgers. Wasserstoff kann auch direkt als Energieträger fungieren, zudem kann man Kohlenwasserstoff direkt aus Sonnenenergie herstellen. Beim Thema Recycling sind wir hier grundsätzlich noch nicht so weit wie bei der E-Mobilität, man hat die Problemstellungen rund um das Recycling schlicht beim Wasserstoff noch nicht zu Ende gedacht. Meine aktuelle Einschätzung: Das Recycling von Brennstoffzellen dürfte sich ähnlich gestalten wie bei den Batterien im Bereich der E-Mobilität. Auch hier gibt es allerdings aktuell Projekte im Saarland/Großregion zu Recyclingprozessen.

## Nun sind ja auch E-Fuels zunehmend im Gespräch, wie ordnen Sie das ein?

Alles, was CO<sub>2</sub> emittiert, kann man mit synthetischen Kraftstoffen, allen voran E-Fuels, betreiben. Aktuell allerdings sind E-Fuels zu kostenintensiv und stehen noch nicht in der nötigen Menge zur Verfügung. Jedoch ist der Weg, den die E-Mobilität genommen hat, auch im Bereich E-Fuels möglich. Große Konzerne wie Porsche und Siemens sind hier vorne dabei und bauen beispielsweise ein E-Fuel-Werk in China, für das rund um die Uhr Windräder Strom produzieren. 2026 sollen hier 550 Millionen Liter E-Fuels jährlich produziert werden. Auch Mineralölkonzern wie Saudi aramco planen die Zukunft mit E-Fuels und wollen diese im großen Stil herstellen.



### Welche konkreten Projekte rund um das Thema gibt es bereits an der HSKL?

Vieles läuft an der HSKL unter dem Label des In-Instituts „Energieeffiziente Systeme“ des Fachbereichs AING unter meiner Leitung. Durch Kooperationen mit Firmen werden hier u. a. konkrete Technologiewandelprojekte umgesetzt. So wurden etwa mit dem Unternehmen KST Motorenversuch aus Bad Dürkheim über zehn Prüfstände für Brennstoffzellen und Wasserstoff-Direktverbrennungsmotoren realisiert. Das Unternehmen ist zudem Hauptsponsor des KaRaT Kaiserslautern Racing Teams e. V.

Eine gute regionale Vernetzung ist für die erfolgreiche Umsetzung von Transferprojekten entscheidend. Hier finden alle Fachbereiche an der HSKL Unterstützung durch das Team des Referats Wirtschaft und Transfer. Auf diese Weise konnten wir unlängst mit einem lokalen Partner ein Projekt in Angriff nehmen, in dessen Rahmen ein Elektrolyseur für grünen Wasserstoff gebaut werden soll. Dann haben wir an der HSKL weitere, auch fachbereichsübergreifende Projekte. Im Rahmen des „HyStarter-Wettbewerbs“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur gibt es zum Beispiel Bemühungen für den Einsatz eines

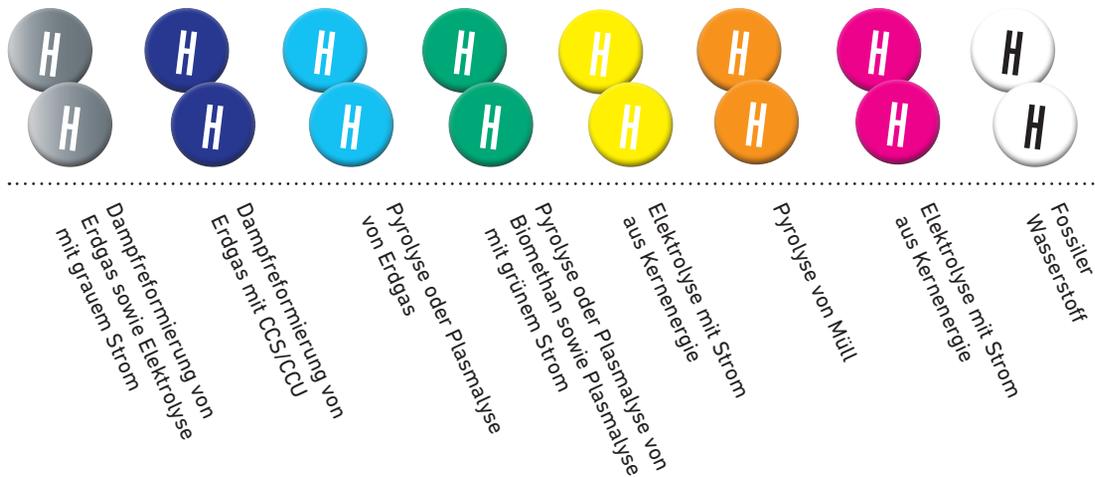
### Verwendung von Wasserstoff für die Mobilität ...

- für die Herstellung von E-Fuels für PKW. Brennstoffzellen sind hier keine Option. In diesem Fall könnte die Zukunft in E-Mobilität mit Wasserstoffdirektverbrennern (ohne Batterie) liegen: Aus dem Auspuff kommt pures Wasser
- Wasserstoff als Antrieb für LKW
- für die Herstellung von E-Kerosin für Flugzeuge und Schiffe ist aktuell einzig Wasserstoff eine Option

Wasserstoff-Müllfahrzeugs in der Stadt Kaiserslautern. Im Rahmen des Laborneubaus AING der HSKL soll für verschiedenste Forschungs- und Laborthematiken eine Wasserstoffinfrastruktur geschaffen und der Aufbau von Prüfständen unterstützt werden. Im Projekt Wasserstoff-Infrastruktur (InnoFB) wird die neue Infrastruktur für das neue Laborgebäude realisiert. Wasserstoffleitungen werden in das Gebäude gelegt. Das Thema Sicherheit spielt hier eine große Rolle; der Beauftragte der HSKL für Arbeitssicherheit ist eng eingebunden. Geplant ist, auf der Parkplatzseite Wasserstoffbündel zur Verfügung zu stellen, die ausgetauscht werden können. Im Sommer wird die erste Brennstoffzelle hier an den Standort Kaiserslautern kommen: Mit und an ihr kann gelehrt und geforscht werden.

Für die vielen Aktivitäten rund um das Thema Wasserstoff für die Mobilität braucht es viele Ingenieur\*innen. Das stellt uns als Hochschule vor die Aufgabe, diese Nachwuchskräfte auszubilden. Nicht nur der Fachbereich Angewandte Ingenieurwissenschaften ist hier gefragt, auch die in Pirmasens ansässigen Polymerwissenschaften können und müssen hier ihren Beitrag leisten. Darauf freuen wir uns!

# Wasserstoff: Die Farbenlehre (ohne Gewähr)



Thomas Wencker: Das Wie, Woher und Wohin von Wasserstoff. AKE Berlin, 7. September 2021

Wasserstoff ist ein farbloses Gas; die Aufteilung in grünen, blauen, türkisen oder grauen Wasserstoff dient dazu, die Herstellungsarten und letztlich das Maß an Klimaneutralität des so erzeugten Wasserstoffs zu unterscheiden.

**Wasserstoff (H<sub>2</sub>) als Energieträger** und Treibstoff tritt zunehmend in die allgemeine öffentliche Wahrnehmung. Zusammen mit der Brennstoffzellentechnologie bietet das Gas Anwendungsmöglichkeiten in Industrie, Wärmesektor, Verkehr und Transport.

**Wasserstoff soll** eine wichtige Rolle für die saubere Mobilität der Zukunft spielen – zu Land, zu Wasser, in der Luft. Anders als beim Verbrennen von Diesel, Benzin oder Kerosin werden zum Antrieb von Autos, Bussen, Lkw, Flugzeugen und

Schiffen mit Wasserstoff keine lokalen Emissionen freigesetzt. Anstelle fossiler Kraftstoffe tanken die Verkehrsmittel Wasserstoff.

**Die Bundesregierung will** im Rahmen ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie neun Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung in der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bereitstellen. Dies könnte der Wasserstoffmobilität zum oft angekündigten Durchbruch verhelfen. Die EU hat sogar ein Paket von 470 Mrd. Euro auf die Rampe geschoben.

Unter Elektrofuels (E-Fuels) versteht man alle Arten von Kraftstoffen, die mithilfe von erneuerbaren Energien synthetisch hergestellt werden. Beim Herstellungsprozess wird, vereinfacht dargestellt, mit grünem Strom hergestellter Wasserstoff mit CO<sub>2</sub> aus der Luft zu Kohlenwasserstoff und damit zum Grundbaustein von flüssigen Kraftstoffen synthetisiert. Diese E-Fuels sind in der Gesamtbetrachtung als CO<sub>2</sub>-neutral einzustufen, da bei ihrer Herstellung genau so viel CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre im Kraftstoff gebunden wird, wie später bei der Verbrennung wieder emittiert wird. Verwendet man für die Herstellung von E-Fuels grünen Strom, ist dies ein geschlossener Kreislauf.

Mehr dazu:





## Zertifikatslehrgang der Technischen Akademie Südwest

- Wissenschaftliche Weiterbildung mit hohem Praxisbezug
- Lernen, wie Ingenieure denken
- Technische Zusammenhänge verstehen
- Modularer Aufbau
- 150 Unterrichtsstunden
- 9 x freitags und samstags
- Infotermine online via Zoom

**Start: 08.09.2023**  
**Info: [www.tas-kl.de](http://www.tas-kl.de)**

**Hochschule Kaiserslautern**  
University of Applied Sciences

**NEU**

**Technikwissen für Entscheider und Führungskräfte**



**Studium und Weiterbildung TAS**  
Technische Akademie Südwest e.V.

# GEBALLTE KOMPETENZ FÜR DIE MOBILITÄT VON MORGEN

Seit 2011 besteht die gemeinsame Arbeitsgruppe der Hochschule Kaiserslautern und des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM – eine Kooperation, die vieles voranbringt.



**Wenn die komplementären Kompetenzen** der HSKL und Fraunhofer ITWM zusammenkommen, ergibt sich eine konstruktive Mischung. Das Know-how des Instituts (Entwicklung innovativer mathematischer Verfahren zur Modellierung, Simulation und Optimierung dynamischer Systeme) und die Kompetenzen des Fachbereichs AING (Mechatronische Systeme und Hardwareentwicklung) sind seit vielen Jahren die Basis für eine enge Zusammenarbeit.

**Ein Schwerpunktthema der Arbeitsgruppe** ist die Umweltdatenmodellierung: Daten werden erfasst und digitalisiert, um sie dann für die Simulation realer Strecken zu nutzen. Dazu hat die AG – als eine ihrer ersten Aktivitäten – REDAR® (Road and Environmental Data Acquisition Rover) entwickelt. Das mit zwei Präzisionslasermesssystemen, Kameras und inertialer Messeinheit ausgestattete Fahrzeug zur Erstellung hochgenauer georeferenzierter 3-D-Laserscandaten. Letztere können mittels synchronisierter Farbaufnahmen und

zusätzlicher Drohnenaufnahmen eingefärbt werden. So entstehen realistisch wirkende Abbilder realer Umgebungen, um – zum Beispiel im Fahr-simulator – einen hohen Grad an Immersion beim Menschen zu erreichen.

**Diesem Ziel dient auch** RODOS® (RObot based Driving and Operation Simulator), ein sogenannter Human-in-the-Loop-Fahrsimulator auf Basis eines Standardindustrieroboters mit 1000 kg Nutzlast. Er ermöglicht unter anderem die Simulation und reproduzierbare Erprobung von Fahrer-Fahrzeug-Umwelt-Interaktionen. RODOS kann sowohl mit PKW-Karosserien als auch mit Bagger- oder Traktorkabinen bestückt werden. So vermittelt der Simulator auch die körperliche Erfahrung des realen Fahrzeugs und erlaubt realitätsnahe Fahrversuche in virtuellen Welten. RODOS® und REDAR® sind schon seit vielen Jahren produktiv im Einsatz und bildeten im Verbundvorhaben ODPfalz (Laufzeit 2018 bis 2022) die Kernbestandteile des Innovations-

»Moderne Simulationstechniken tragen dazu bei, den Verkehr von morgen sicher und nachhaltig zu gestalten.«

Prof. Dr.-Ing. Gerd Bitsch



**Prof. Dr.-Ing. Gerd Bitsch, Professor für Mechatronik und Robotik an der Hochschule Kaiserslautern, leitet eine gemeinsame Arbeitsgruppe der Hochschule und des Fraunhofer ITWM, in der sich viel bewegt.**

beriches (IB) Fahrzeuge seitens der Hochschule, der von Prof. Dr.-Ing. Gerd Bitsch als Sprecher des IB vertreten wurde.

**In der zweiten Phase** ODPfalz-II (Laufzeit 2023-2027) werden im neuen Innovationsbereich „Nachhaltigkeit“ unter anderem aktuelle Entwicklungen des Bereichs „Mathematik für die Fahrzeugentwicklung“ des Fraunhofer ITWM in den Bereichen Simulation, Steuerung und Regelung von Verkehrsflüssen in die ODPfalz-Aktivitäten der Arbeitsgruppe integriert. Konkret geht es darum, einige dieser Entwicklungen, beispielsweise die mikroskopische Verkehrssimulationsumgebung, VMC® MicroTraffic, und Ansätze zur intelligenten Verkehrssteuerung in Demonstratoren zu integrieren und an die Labore zu koppeln. Insbesondere die Einbeziehung einer potenziell vorhandenen 5G-Infrastruktur, CAR2X-Kommunikation und die Entwicklung entsprechender Prototypen bildet in einem Arbeitspaket einen Schwerpunkt.

„**Moderne Simulationstechniken** tragen dazu bei, den Verkehr von morgen sicher und nachhaltig zu gestalten“, erklärt Bitsch. „In der virtuellen, simulierten Welt kann man Situationen testen, die in der Realität gar nicht umsetzbar oder zu gefährlich wären. Zum Beispiel, wie das

Miteinander im Straßenverkehr funktioniert, wenn die Hälfte der Fahrzeuge autonom unterwegs ist, oder wie es sich auf den Verkehrsfluss auswirkt, wenn Fahrzeuge miteinander kommunizieren.“ Anstatt aufwendige Verkehrsversuche im realen Leben zu unternehmen, können viele Wirkfaktoren simuliert und Mobilität dadurch nachhaltiger gestaltet werden – etwa durch die Optimierung von ÖPNV-Strecken oder die sinnvolle Platzierung von Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität.

**Der intensive und konstruktive Austausch** zwischen dem Fraunhofer ITWM und der Hochschule Kaiserslautern ist eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten. Die HSKL kann zusätzliche attraktive Studieninhalte mit einem renommierten Partner anbieten, Studierende erwerben durch die Zusammenarbeit in der Arbeitsgruppe wertvolle Kompetenzen und können beim ITWM Praxisphasen sowie Bachelor- oder Masterarbeiten durchführen. Und auch das Forschungsinstitut profitiert davon: Zahlreiche Mechatronik-Absolvent\*innen der Hochschule sind ein Beschäftigungsverhältnis mit dem Fraunhofer ITWM oder einer Ausgründung davon eingegangen. Für Bitsch auch ein Gewinn für die Region: „So können wir hochqualifizierten Ingenieur\*innen adäquate Stellen vor Ort bieten und eine Abwanderung in andere Regionen Deutschlands vermeiden.“



## Forsche mit uns für eine gute Zukunft!

Du möchtest Theorie und Praxis in der angewandten Forschung verbinden? Praktikum, Studi-Job, Abschlussarbeit, Promotion oder Direkteinstieg – starte Deine Karriere bei uns!

[www.itwm.fraunhofer.de/karriere](http://www.itwm.fraunhofer.de/karriere)





ALP INTERVIEW

# »MOBILITÄT IST VIEL ZU BILLIG!«

Was kennzeichnet Güterverkehr und Logistik heute, und sind wir auf dem richtigen Weg? 370° im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Martin Wölker über Sinn und Unsinn moderner Logistik und Mobilität.



### Herr Wölker, was regt Sie an der Logistik unserer Zeit auf?

**Wölker:** Die Hypothese ist doch heute: Mobilität muss verbessert werden, Mobilität ist wichtig. Ich sage aber: Bullshit! Wir müssen Mobilität verhindern, wo wir nur können. Die beste Logistik ist die, die gar nicht stattfindet. Wenn ich nirgendwo hinfahren muss, habe ich nichts verschwendet, keinen Sprit, kein Geld, gar nichts.

### Heutzutage muss alles schnell sein und billig – ist das wirklich der Gipfel der modernen Logistik?

Logistik bedeutet letztlich, die richtige Menge zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort. Also nicht optimal oder minimal – sondern: richtig! Richtig ist etwas fundamental anderes als optimal oder

maximal oder am schnellsten. Und das bedeutet, es ist immer ein Balanceakt, ein Interessenausgleich, es ist nie nur das Eine. Das ist eine grundsätzliche Haltung. Warum muss es also zum Beispiel schnell sein? Es ist eben nicht nur die Geschwindigkeit, um die es geht. Das ist der eine Punkt. Der zweite Punkt ist: Was macht denn Logistik? Raumausgleich – der Bedarf ist hier, und die Quelle ist dort, und ich muss die Strecke dazwischen überwinden. Wenn ich keinen Raumausgleich machen muss, brauche ich keine Wege mehr zurückzulegen. Logistik ist immer auch ein Mengenausgleichsthema – ich brauche zwölf Liter Milch, aber der Laden bekommt eine ganze Palette, und dessen Großhändler hat vielleicht einen ganzen Sattelzug. Das Aufwendigste ist der Zeitausgleich – ich brauche eine Ware jetzt, aber produziert wird sie irgendwann. Also muss ich sie lagern. Und wenn ich schlau bin, natürlich möglichst nah am Kunden. Und dann gibt es noch den Sortimentsausgleich – ich brauche eben nicht nur Milch, sondern auch Bohnen und so weiter. Das alles leistet Logistik. Aber es gibt inzwischen abstruse Auswüchse falsch verstandener Erwartungen an den Ausgleich von Raum, Zeit, Menge und Sortiment.

### Wie ist das zu verstehen?

Wir haben ein System geschaffen, in dem Mobilitätsbedarf künstlich erzeugt wird. Wieso brauchen wir für Dinge, die man mit etwas vorausschauendem Handeln ohne Probleme beim Einkauf im Laden hätte mitbringen können, eine Lieferlogistik auf Notarzniveau? Heute erledigt der Kunde den Sortimentsausgleich selbst. Daraus resultiert der Transport in mikroskopischen Mengen in kurzer Zeit, ausgetragen auf dem Rücken der Paketbot\*innen. Ein anderes Beispiel: Wieso fahren täglich Heerscharen von Menschen in riesige Bürogebäude zur Arbeit, obwohl sie ihren Job auch im Home-Office erledigen könnten? Wieso wohnen die Leute nicht dort, wo ihre Arbeit ist? Weshalb ist alles auf Kante genäht, und es gibt keinen Puffer, keine Lagerhaltung? Weil das Controlling alles bestimmt. Warum gibt es im Supermarkt Orangen aus Südamerika? Weil alles, was billiger ist, gemacht wird, auch wenn es Schwachsinn ist. Es ist unglaublich! Aber auch billig hat seinen Preis, Mobilität geht immer auf Kosten der Umwelt. Man weiß das alles – aber kümmert sich nicht darum.

### Was muss sich Ihrer Meinung nach ändern?

Mobilität ist viel zu billig. Das Fahren muss viel teurer werden, damit dieser ganze Unsinn endlich aufhört. Die Politik muss dafür entsprechende Rahmenbedingungen schaffen. Wir brauchen eine neue Logistik – eine homozentrische Logistik, die Technik, Informatik und Geld nur als Mittel sieht. Ich baue da auf die nächste Generation und habe die Hoffnung, dass die jungen Leute dieses ganze System hinterfragen: Muss das wirklich so sein, wie es ist – oder geht das auch anders?



Prof. Dr.-Ing. Martin Wölker, Professor mit dem Lehrgebiet Logistik – Diagnose und Design am Fachbereich Angewandte Logistik- und Polymerwissenschaften der Hochschule Kaiserslautern

»Wir haben ein System geschaffen, in dem Mobilitätsbedarf künstlich erzeugt wird.«

Prof. Dr.-Ing. Martin Wölker

Mehr zum Thema auf youtube:



# UNTERWEGS IM URWALD

Zwischen Mobilität in Europa und Mobilität in Afrika liegen nicht nur viele tausend Kilometer, sondern Welten. Unwegsame Straßen und Urwald stellen Logistiker vor komplexe Herausforderungen. Babacar Diop hat sie angenommen und für seine Bachelorarbeit an der HSKL an einem Projekt im Senegal mitgearbeitet.



»Die Strecken zu finden und die Entfernungen zu bestimmen, war das größte Problem.«

Babacar Diop

Das Village Goudoude ist eines der Dörfer, die im Rahmen des Projekts in die Planung einbezogen wurden – eines der gut erreichbaren Ziele. Zahlreiche Photovoltaikanlagen sind auf den Dächern zu sehen.

**Bei der Suche nach einem Projektpartner** für seine Bachelorarbeit war Babacar Diop auf die Idee gekommen, sich in seiner Heimat Afrika nach einer Möglichkeit umzutun. Über Verwandte bekam er Kontakt zum großen Infrastrukturunternehmen DIENG & Co. Engineering SAS. Dieses befasst sich unter anderem mit erneuerbaren Energien: von der Beratung und Planung der Anlagen bis hin zur Lieferung sämtlicher Photovoltaikkomponenten.

**Ein ausgeklügeltes Logistik-Konzept** für neue Anlagen, Ersatzteile und Wartung ist für autark durch Photovoltaik mit Strom versorgte Dörfer im Senegal unabdingbar. Nur so können die Service-Hubs und Lager möglichst viele Ortschaften in erreichbarer Entfernung bedienen. Was hierzulande als überschaubare Herausforderung erscheint, erweist sich bei Betrachtung der Gegebenheiten im ländlichen Senegal als überaus anspruchsvoll. Urwald, schwer befahrbare Straßen, mangelnde Ladungssicherung, der Zustand der Lkw und die Abwesenheit einer Straßenverkehrsordnung machen Mobilität zum Abenteuer. „Die Leute im Senegal verstehen Logistik ganz anders als in Deutschland“, erklärt Diop, „Hauptsache, man kommt von A nach B.“



**Babacar Diop (30) ist im Senegal geboren und nach seinem Abitur nach Deutschland gekommen, um an der HSKL ein Studium Logistics – Diagnostics und Design zu absolvieren. Seine Bachelor-Arbeit beschäftigte sich mit der Standortplanung für ländliche dezentrale Energieversorgung. 2022 hat er sein Studium abgeschlossen, heute ist er Trainee bei einem renommierten Logistikunternehmen.**

**Für die Versorgung** von fünfzig Dörfern mit Solaranlagen drei optimale Standorte für Regional-lager zu finden und deren Koordinaten zu ermitteln – das war die konkrete Projektaufgabe des Studenten: „Die Strecken zu finden und Entfernungen zu bestimmen, waren die größten Probleme. Ich musste per Hand in Google viele Wege selbst zeichnen und messen, es waren an die tausend solcher Strecken. Das Problem ist, dass diese Wege kaum befahren und deshalb auch in Google Earth nicht gespeichert sind.“ Diop hat gelernt, keine Angst vor riesigen Datenmengen zu haben und diese zu analysieren, um Lösungen zu finden. Und er hat es geschafft – hat seine Aufgabe in dem für das Unternehmen und für die Menschen in den Dörfern sehr wichtigen 3,5-Millionen-Projekt gemeistert. Genau wie seine Bachelorarbeit – nach 23 Tagen in Afrika und drei Monaten im Homeoffice in Deutschland war sie fertig und hat auch seine Betreuerin Prof. Dr.-Ing. Liping Chen und Zweitbetreuer Prof. Dr.-Ing. Martin Wölker überzeugt.

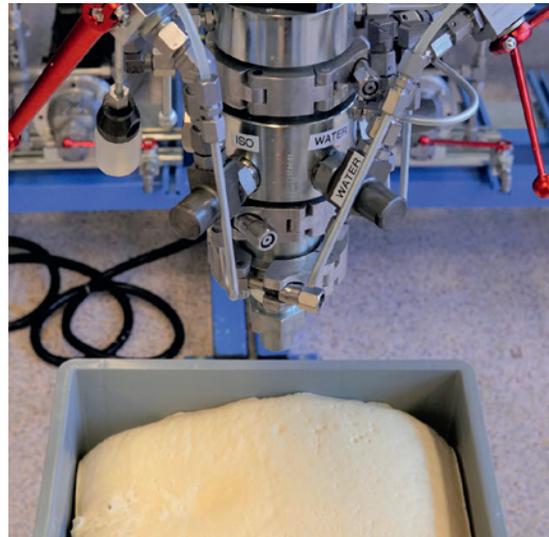
**Eine ungewöhnliche Abschlussarbeit** und ein außergewöhnliches Projekt, doch es hat sich in jeder Hinsicht gelohnt: „Ich weiß nun ganz genau, dass die Hochschule mich sehr gut aufs Berufsleben vorbereitet hat.“

## INSTITUT FÜR BIOBASIERTE CHEMIE

Im vorigen Sommer haben Prof. PhD Sergiy Grishchuk, Prof. Dr. Gregor Grun, Prof. Dr. Tobias Klein und Prof. Dr. rer. nat. Jörg Sebastian am Campus Pirmasens das Institut für biobasierte Chemie (IBC) gegründet. Das In-Institut deckt die Prozesskette von der biotechnologischen Herstellung wichtiger Plattformchemikalien bis zur Entwicklung von Endprodukten ab.

Das IBC vereint Weiße Biotechnologie, Hochvernetzte Systeme, Schwachvernetzte Systeme sowie Instrumentelle Analytik und Nachhaltigkeitsanalyse. Mit diesem interdisziplinären Ansatz leistet das Team einen Beitrag zur Transformation der Chemischen Industrie – weg von fossilen Rohstoffen, weg vom hohen Energiebedarf.

Im Institut sind EU-Projekte mit einem Gesamtvolumen von 25,5 Millionen Euro verankert. Zu den Aufgaben des IBC gehören satzungsgemäß auch die Wissenschaftskommunikation sowie die Durchführung geeigneter öffentlicher Formate.



## BIOMAT-PILOTANLAGE IN BETRIEB

Im Projekt BIOMAT, das mit 14,6 Millionen Euro von der EU gefördert wird, wurde im Juli 2022 eine Pilotanlage installiert zur Produktion nachhaltiger Schaumstoffe. Die Anlage, eine Investition von 420.000 Euro, wiegt etwa 4,5 Tonnen. Im Laborgebäude am Campus Pirmasens musste eigens ein Raum dafür umgebaut werden.

**Das Ziel:** Unternehmen aus der Bau-, Automobil-, Möbel- und Matratzenindustrie wettbewerbsfähige Preise und mehr Nachhaltigkeit zu ermöglichen. Die Anlage hat 19 Dosierlinien, deutlich mehr als der Standard von vier bis fünf, und schäumt mit superkritischem Kohlenstoffdioxid. Im Labormaßstab müssen zum Schäumen sehr teure oder für die Industrie nicht zugelassene Treibmittel eingesetzt werden. Da die BIOMAT-Pilotanlage Industriestandard entspricht, können Rezepturen eins zu eins übertragen werden. Für die Probekörper werden hier weniger als zwei Kilogramm Material benötigt, auf Industrieanlagen sind das deutlich mehr, gebraucht wird dort gut eine Tonne..

**Durch die vielen Dosierlinien** ist eine große Komponentenvariation bei der Herstellung von Prüfkörpern bei gleichzeitig geringem Materialeinsatz möglich. So werden die Investitionskosten für die Entwicklung von biobasierten Produkten für viele Unternehmen überhaupt erst finanzierbar. Projektleiter Prof. PhD Sergiy Grishchuk hat daher bereits erste Anfragen von Firmen außerhalb des Projekts vorliegen.

### BIOMAT

- **Laufzeit:** 01.01.2021 bis 31.12.2024
- **Förderlinie:** EU Horizon 2020 GA 953270
- **Ansprechpartner:** Prof. PhD Sergiy Grishchuk
- **Projektziele:** Die Beschleunigung einer nachhaltigen europäischen Bioökonomie durch die Entwicklung biobasierter, fortschrittlicher PUR-Schäume in den Bereichen Bau, Automobil, Möbel und Matratzen

### Waste2Biocomp

- **Laufzeit:** 01.06.2022 bis 30.05.2025
- **Förderlinie:** EU Horizon Europe GA 101058654
- **Ansprechpartner:** Prof. Dr. Gregor Grun
- **Projektziele:** Herstellung von Polyhydroxybuttersäure (PHB) und anderer Biopolymere aus Abfallströmen (CO<sub>2</sub>, Abwasser, Agrarabfälle) zur Herstellung biobasierter Fasern, Schäume und Filme

### r-LightBioCom

- **Laufzeit:** 01.01.2023 bis 30.06.2026
- **Förderlinie:** EU Horizon 2020 GA 101091691
- **Ansprechpartner:** Prof. PhD Sergiy Grishchuk
- **Projektziele:** Entwicklung nachhaltiger, biobasierter und recycelbarer Leichtbaumaterialien für Automobilbau, Infrastruktur und Luftfahrt

### NovelBioChem

- **Laufzeit:** 01.01.2023 bis 31.12.2025
- **Förderlinie:** BMBF Waste2Value Projektcluster
- **Ansprechpartner:** Dr. Michael Lakatos
- **Projektziele:** Isolation neuer mikrobieller Produzenten aus Biogasanlagen zur Produktion der Plattformchemikalien Laktat, Butandiol und Bernsteinsäure aus Abfallströmen

4,5  
Tonnen  
wiegt die  
BIOMAT-  
Pilotanlage  
am Campus  
Pirmasens.

# MOBILITÄT IM MODERNEN STADTQUARTIER

Zukunftsfähige Mobilitätskonzepte zu entwickeln und umzusetzen, ist eine der besonderen Herausforderungen bei der Gestaltung moderner Stadtquartiere. Die Chancen innovativer Konzepte erläutert Prof. Dipl.-Ing. Rolo Fütterer im Gespräch mit 370°.



### Herr Fütterer, wo liegen aus Ihrer Erfahrung die größten Herausforderungen bei der Gestaltung bzw. Umgestaltung der Mobilitätsinfrastruktur im urbanen Raum?

**Fütterer:** Es geht um eine Transformation der Lebensmodelle. Wir müssen die Motorisierung zurückdrängen, eine Stadt der kurzen Wege schaffen. Unser Fokus liegt ganz klar auf der Vermeidung von Mobilität. Es geht um die sinnvolle Dosierung von Mobilität und die sorgfältige Auswahl der Medien. Jede vermiedene Fahrt ist die beste – es ist ein Irrglaube, dass der Umwelt viel Gutes damit getan ist, wenn man einfach die Bewegungen sauberer macht. Es werden dennoch Ressourcen verbraucht, Energie und auch Flächen, etwa für Straßen und Stellplätze. Die Gestaltung moderner Stadtquartiere muss dies alles berücksichtigen, aber auch unterschiedlichen Interessenlagen und Bedürfnissen Rechnung tragen und die Kosten im Blick behalten. Das ist im Neubausegment gut umsetzbar, im Bestand scheitern solche Konzepte oft an einem nicht realisierbaren Return of invest.

### Sie sind seit einigen Jahren Projektpartner in einem öffentlich geförderten Verbundvorhaben, das sich mit der Umnutzung und Umgestaltung des Pfaff-Areals in Kaiserslautern beschäftigt. Welches Mobilitätskonzept wurde hier gemeinsam erarbeitet?

Kurz gesagt – es geht um Multimodalität, darum, ein gutes Angebot im Quartier zu schaffen. Dazu gehören die Förderung von Fußgänger\*innen und Radverkehr, verkehrsberuhigte und autofreie Bereiche, eine innovative Stellplatzsatzung zur Förderung alternativer Mobilität, ein Fahrrad- und Carsharing-Angebot, die Integration der E-Mobilität und im Quartier platzierte Mobilitätsstationen zur Förderung der Inter- und Multimodalität. Mobilitätskonzepte bestehen letztlich aus vielen gezielten Einzelmaßnahmen, die ineinandergreifen und sich gegenseitig verstärken.

### Wie können moderne Stadtquartiere zu mehr Nachhaltigkeit in der Mobilität beitragen?

Eine entsprechend konzipierte Infrastruktur mit gutem ÖPNV- und Radwegenetz, E-Ladestationen, kurzen Wegen zu Bildung und Einkaufen etc. dient der Vermeidung von Fahrwegen. Man darf aber auch die soziologische Komponente nicht vergessen: Viele Menschen



hängen an ihrem sozialen Umfeld, ziehen nicht einfach um. Sie wohnen dann z. B. auch im Alter und trotz längst erwachsener Kinder in einem schulnahen Quartier und einer viel zu großen Wohnung. Auch diese Aspekte müssen innovative Konzepte mitdenken. Hier wäre es auch wichtig, dass Technologie und Soziologie sich quervernetzen, damit man solche Mechanismen besser versteht und berücksichtigen kann, wie sich Lebens- und Gesellschaftsmodelle verändern.

### Wie können Mobilitätskonzepte die soziale Integration fördern?

Wir sind immer noch dabei, die autogerechte Stadt zu überwinden. Um eine Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmer zu erreichen, müssen die nichtmotorisierten im öffentlichen Raum immer bevorzugt werden. Das ist ein Muss für Neubauplanungen. Unsere klassische Planungskultur denkt immer noch vom Auto ausgehend. Es ist aber die Maxime unserer Zeit, dass wir den Motorisierungsgrad deutlich reduzieren müssen – ohne dass sich die Menschen als Verlierer fühlen.

### Herr Fütterer, was finden Sie am spannendsten an Ihrem Arbeitsgebiet?

Spannend ist vor allem die Verantwortung, die man hat für die bebaute Umwelt. Man ist der Realität verpflichtet, muss aber auch seismographisch unterwegs sein, um Chancen zu erkennen, die Lebensqualität zu verbessern.

Prof. Dipl.-Ing. Rolo Fütterer ist Experte für Städtebau im Fachbereich Bauen und Gestalten. Er leitet das Institut für Nachhaltiges Bauen und Gestalten der Hochschule Kaiserslautern.

»Die nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmer müssen im öffentlichen Raum immer bevorzugt werden.«

Rolo Fütterer

#### Living lab on Pfaff area:

A carbon-neutral mixed-use quarter for living and working is in the making on the site of the former Pfaff sewing machine factory in Kaiserslautern, Germany. The neighborhood development is accompanied by the "EnStadt: Pfaff" research project, which is developing forward-looking concepts and researches. In order to inform citizens about the new technologies, a living lab will be set up with exhibits on the topics of energy and mobility. Rolo Fütterer and Christian Schmachtenberg, professors of the department BG are playing a key role in the concept. "EnStadt: Pfaff" is supported by the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action and the Federal Ministry of Education and Research. It is one of six flagship projects that are researching and demonstrating how the energy transition in cities and municipalities can be implemented using the example of a neighborhood.

Mehr zum Forschungsprojekt:



# DIE ARBEITSWELT IN BEWEGUNG

Die Digitalisierung verändert ganz wesentlich die Arbeitswelt von Ingenieur\*innen und die Kollaboration der verschiedenen Berufsgruppen bei der Planung, dem Bau und Betrieb von Bauwerken. 370° hat mit Prof. Dr.-Ing. Matthias Bergmann darüber gesprochen.



Prof. Dr.-Ing. Matthias Bergmann hat seit 2020 eine Professur für Bau- und Immobilienmanagement im Fachbereich Bauen und Gestalten. Er lehrt zu digitalem Baumanagement, Facility Management und klassischen Themen des Baubetriebs, die er mit Digitalisierung und Nachhaltigkeit verknüpft.

## Welchen Einfluss hat die Digitale Transformation auf Ihr Arbeitsgebiet, und welche Chancen ergeben sich daraus?

**Bergmann:** Die Methode Building Information Modeling (BIM) verändert das Informationsmanagement im Lebenszyklus von Bauwerken. Bisher werden Pläne, Tabellen und Dokumente digital erstellt, dann aber analog ausgedruckt oder z. B. als PDF geteilt. BIM führt alle relevanten Informationen in einem Modell auf einer gemeinsamen Datenumgebung für alle Beteiligten im Lebenszyklus zusammen. So können Gebäude mit einer höheren Kosten- und Terminalsicherheit sowie in höherer Qualität, beispielsweise in Bezug auf Nachhaltigkeit, geplant, gebaut und betrieben werden.

## Wie haben diese digitalen Werkzeuge den Arbeitsprozess im Baumanagement verändert?

Die digitale Zusammenarbeit bedeutet in Bauprojekten eine intensivere Zusammenarbeit und mehr Effizienz, da alle Informationen geordnet verfügbar sind. Die damit einhergehende Transparenz erfordert ein Umdenken. Bisher waren die Projektbeteiligten oft stark auf vertragliche Rechte und Pflichten fokussiert, gaben Informationen eher zögerlich weiter. Hier muss ein Kulturwandel

einsetzen: Der gemeinsame Projekterfolg muss im Zentrum stehen. Das erfordert auch eine moderne Fehlerkultur, Fairness und Offenheit.

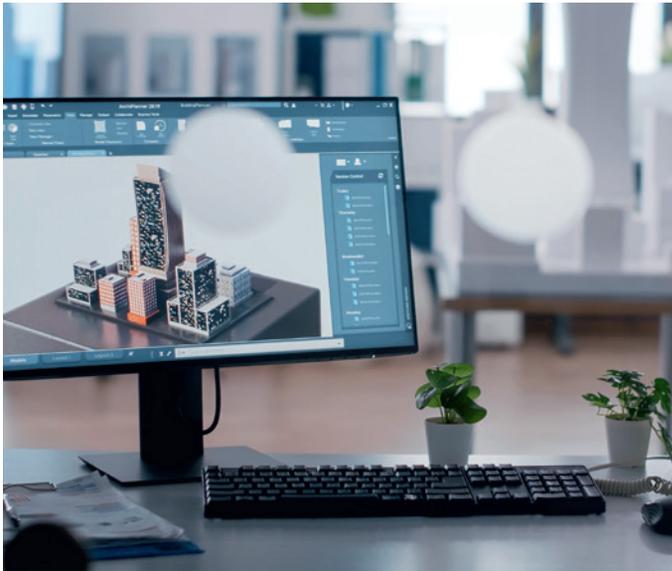
**Welchen Einfluss hat das auf die Zusammenarbeit der verschiedenen Berufsgruppen?** Durch den virtuellen Austausch und den Zugriff auf einen gemeinsamen Datenpool sind weniger Treffen vor Ort notwendig, das spart Zeit und Kosten.

## Wie bereiten Sie Ihre Studierenden auf die neuen Kollaborationsformen in der Baubranche vor?

In unserem BIM-Labor werden neue Formen der Zusammenarbeit erlebbar. Es befindet sich im Aufbau und bietet drei CollaborationSpaces: digitale Zusammenarbeit (Monitore und Touchdisplays mit Modell), hybride Zusammenarbeit (Webkonferenz – über weltweite Distanzen) plus physisches Treffen, virtuelle Zusammenarbeit (immersive Virtual Reality, beispielsweise für Bauherren). Das Labor können Studierende des Bauingenieurswesens, der Architektur sowie Innenarchitektur und Virtual Design nutzen, um Besprechungsszenarien aus der Projektpraxis zu erleben. Damit bildet die HSKL Multiplikatoren aus, die die Nutzung digitaler Werkzeuge in die Unternehmen tragen.

»Wir machen Studierende fit für die digitale Bauwelt von morgen.«

Prof. Dr.-Ing. Matthias Bergmann



START UP. START NOW.

**ISB** | Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz



Existenzgründung ist eine spannende Zeit. Wir unterstützen Start-ups auf ihrem Weg zum Erfolg – mit Darlehen, mit Zuschüssen, mit Beteiligungen. Genau so, wie es passt. Weitere Informationen unter 06131 6172-1333 oder unter [www.isb.rlp.de](http://www.isb.rlp.de).

Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB)  
Holzhofstraße 4  
55116 Mainz  
[beratung@isb.rlp.de](mailto:beratung@isb.rlp.de)  
[www.isb.rlp.de](http://www.isb.rlp.de)



**Ingenieur oder Techniker (m/w/d)**  
mit Leidenschaft für Technik und Fahrzeuge gesucht.

**Jetzt bewerben bei der DIQ Zert GmbH!**

Mehr Infos und alle offenen Stellenanzeigen finden Sie unter:  
[www.diq-zert.de/kalibrierlabor/jobs](http://www.diq-zert.de/kalibrierlabor/jobs)



[www.diq-zert.de](http://www.diq-zert.de)

**DIQ Zert GmbH**



Wir sind einer der weltweit führenden Anbieter von Lösungen rund um hydraulische Sanitär-, Heizungs- und Kühlungsanlagen. Überall, wo Wärme und Wasser verteilt werden, sind unsere Produkte im Einsatz. Wir dürfen optimistisch in die Zukunft blicken und sind auf der Suche nach neuen Talenten. Unsere aktuellen **Stellenangebote** findest Du unter: [wattswater.de/stellenangebote](http://wattswater.de/stellenangebote)

Nichts Passendes dabei? Dann freuen wir uns auf Deine **Initiativbewerbung**:  
[landau-jobs@wattswater.com](mailto:landau-jobs@wattswater.com)

WATTS Industries Deutschland GmbH  
Godramsteiner Hauptstraße 167 · 76829 Landau



HIGHTECH BRAUCHT **PROFIS!**

Dein **freier Startplatz** in eine spannende Zukunft bei einem der führenden Anbieter von automatisierten Intralogistik-Systemen.

Infos unter: [www.psb-gmbh.de/karriere](http://www.psb-gmbh.de/karriere)



**psb intralogistics GmbH** | 66955 Pirmasens

CREATING YOUR INTRALOGISTICS

# EIN ANGEBOT, DAS VIEL BEWEGT

Um die internationale Mobilität von Student\*innen zu unterstützen, bietet die HSKL in Zusammenarbeit mit ausländischen Hochschulen Studiengänge mit Doppelabschluss an: Double Degree.

In Double-Degree-Studiengängen studiert man an einer ausländischen und einer deutschen Hochschule. Der Auslandsaufenthalt ist fester Bestandteil des Studiums, und die Studienleistungen aus dem Ausland werden anerkannt. Man erhält als Absolvent\*in einen Abschluss der eigenen Hochschule und einen weiteren der Partnerhochschule im Ausland. Student\*innen haben die Möglichkeit, einen Zuschuss zu Flug- und Aufenthaltskosten vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) über ein Stipendium zu erhalten.



Im Fachbereich Betriebswirtschaft der Hochschule Kaiserlautern werden derzeit zwei Double-Degree-Studiengänge – und ab WS 23/24 ein weiterer – angeboten. Diese sind mit ausländischen Partnerhochschulen konzipiert worden und bringen Student\*innen breite fachliche Kompetenzen und wertvolle interkulturelle Erfahrungen.

**Studiengang IBA – International Business Administration:** In dem 8-semesterigen Studium werden klassisches betriebswirtschaftliches Wissen sowie Fremdsprachkompetenzen vermittelt. Neben dem Bachelor of Arts, der mit erfolgreichem Studienabschluss von der Hochschule vergeben wird, besteht die Möglichkeit auf einen Double-Degree, der beim Austausch mit unserer argentinischen Partneruniversität Universidad Nacional del Litoral vergeben wird. Hierfür sind zwei Lehrplansemester sowie ein Praxissemester in Argentinien zu absolvieren.

**Rodrigo Hagen Benites (25)** studiert IBA und befindet sich derzeit im zweiten Semester des Doppel-Bachelor-Programms in Argentinien an der Universidad Nacional del Litoral (UNL): „Die Leute, die ich hier bisher kennenlernen durfte, waren sehr zuvorkommend und hilfsbereit. Darüber hinaus hat die UNL ein Tutorenprogramm: Mein\*e zugewiesene\*r Tutor\*in begleitet mich durch den Auslandsaufenthalt und hilft mir, mich einzuleben. Für mich ungewohnt ist hier unter anderem, dass viele Fächer erst am Nachmittag beginnen. Dies liegt wohl daran, dass viele Student\*innen morgens arbeiten müssen. Die Vorlesungen sind sehr interaktiv, und es wird viel in Gruppen gearbeitet. Das hilft mir, meine sozialen Kompetenzen und meine Spanischkenntnisse weiter zu verbessern. Double Degree ist für meine zukünftige Karriere sicher ein Startbonus.“

**Studiengang Master of Arts IMF – International Management and Finance:** Die Kombination aus Theorie, Praxis und internationaler Ausrichtung zeichnet diesen Studiengang aus und bietet eine einmalige Chance, erfolgreich im Finanzdienstleistungssektor weltweit oder mit Fokus auf den wachsenden lateinamerikanischen Markt zu arbeiten. Der Studiengang hat eine Dauer von drei Semestern einschließlich eines Auslandssemesters an der kooperierenden Universidad Nacional del Litoral in Santa Fe.

**Christian (28)** ist in Indonesien geboren, studiert seit dem WS 22/23 im Masterstudiengang International Management and Finance und ist Stipendiat des DAAD: „Das Double-Degree-Programm ist für mich besonders spannend, weil es die europäische und südamerikanische Kultur und Wirtschaft verbindet und breite berufliche Chancen bietet. Im Sommersemester beginnt



**Maria Hasenfratz,**  
Projektmitarbeiterin  
SFInt in der BW

»Internationalisierung soll kein Einzelfall sein, sondern Standard!«

mein Auslandsaufenthalt an der UNL Argentinien. Danach plane ich, nach Taiwan zu gehen, um mein letztes Semester zu verbringen, bevor ich mit meiner Familie unser weiteres Abenteuer beginne. Ich denke, wir werden mehr Zeit in Spanien und Südamerika verbringen als bisher. Kultur, Natur und vor allem die Menschen Südamerikas faszinieren mich. Wir würden uns freuen, immer Teil ihrer wunderbaren Gemeinschaft zu sein.“

**Simon Klapheck (27)** beendet derzeit sein Masterstudium International Management and Finance und startet im Juli als Trainee im Wealth Management der Deutschen Bank in Frankfurt: „Das Double-Degree-Studium bietet viele Vorteile, wenn man bereit ist, den ‚Extraaufwand‘ auf sich zu nehmen. Ich selbst war vor allem daran interessiert, eine neue Sprache zu lernen und in eine andere Kultur einzutauchen. Ich wollte unbedingt im Ausland studieren und neue Erfahrungen sammeln. Dies hat sich für mich als lebensveränderndes Erlebnis erwiesen, das ich nicht missen möchte. Insgesamt hat sich das Studium sehr positiv auf meine persönliche Mobilität und Flexibilität ausgewirkt. Das Double-Degree-Studium hat mir ermöglicht, mich von anderen Bewerbern abzuheben und meine Karrierechancen zu verbessern.“

**Ausblick:** Aktuell steht der Fachbereich kurz vor Vertragsabschluss mit UNIVPM in Ancona, Italien. Hier wird es zwei Programme geben: Double Degree IMF und FSM-Master (Financial Sales Management).

**Studiengang FSM – Financial Sales Management:** Bisher gibt es den Studiengang noch nicht als Double Degree. Den „normalen“ Studiengang FSM gibt es allerdings bereits, nun wird durch den Vertrag mit Ancona die Option geschaffen, einen Doppelabschluss zu machen. Student\*innen haben also die Wahl: Entweder absolvieren sie ihr Studium ausschließlich in Zweibrücken oder entscheiden sich dafür, ein Semester in Italien zu verbringen und so den Doppelabschluss zu erwerben. Fazit: Bei IMF gibt es ausschließlich die Option eines Double Degree. Bei FSM hat man die Wahl.

**SFInt project:** The project "Structural Consolidation of Internationalization through Double-Degree Programs and Lively Partnerships" (Strukturelle Festigung der Internationalisierung (SFInt)), funded by the German Academic Exchange Service with funds from the Federal Ministry of Education and Research, started on February 1, 2022 and will run for almost four years. As part of the project, the University of Applied Sciences, Kaiserlautern has set the goal of ensuring that every department offers at least one double-degree program in the future.



## TAGUNGSBAND VERÖFFENTLICHT

**Wegen der Pandemie um ein Jahr verschoben,** fand 2022 die 23. Internationale Fachtagung (IFT) der Professor\*innen für Volkswirtschaftslehre aus Deutschland, Österreich und der Schweiz an der Hochschule Kaiserslautern statt. „Sehr erfreulich war die gute Resonanz auf unsere Einladung zum wissenschaftlichen Austausch. Zudem nahm der Dialog über die Erfahrungen mit der Online-Lehre im informellen Teil breiten Raum ein“, berichtet Prof. Dr. Marc Piazzolo, der gemeinsam mit Prof. Dr. Mario Jung und Inka Harms die Tagung organisiert hatte. „Wirtschaftspolitische Weichenstellung für die Zukunft“ lautete das übergreifende Thema der Tagung. Dabei waren die wirtschaftlichen Auswirkungen des russischen Überfalls auf die Ukraine neben den Reaktionen auf den Klimawandel die Tagungsschwerpunkte. Zusätzlich kamen u. a. die Kommunikationspolitik der EZB, der Vorschlag zu einem Europäischen Währungsfonds bis hin zur Einführung eines digitalen Renminbi zur Sprache.

Für alle Interessierten kostenlos hat das Organisationsteam nun einen Tagungsband unter folgendem Link veröffentlicht:



## EUROPEAN INSURANCE WEEK

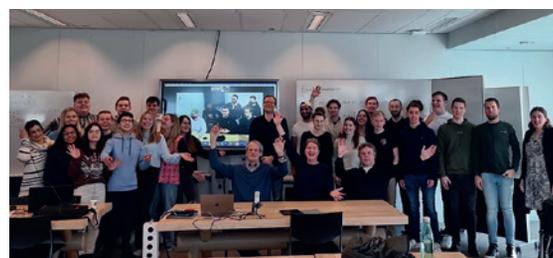
**Erneut sehr erfolgreich** verlief die diesjährige European Insurance Week (EIW), die im Januar mit der Universität Windesheim im niederländischen Zwolle und dem HS-Campus Zweibrücken gleich an zwei Orten durchgeführt wurde. Die EIW ist ein jährlich stattfindendes Projekt, bei dem Studierende und Dozierende aus verschiedenen Ländern an einem internationalen Austausch teilnehmen. In der Simulation setzen die Student\*innen und Dozent\*innen ihre unternehmerischen Fähigkeiten bei der Leitung eines Versicherungsunternehmens ein und wenden ihr theoretisches Wissen in der Praxis an. Der Wettbewerbsaspekt sorgt für Spannung und Motivation und hilft den Studierenden, sich auf spielerische Weise Managementfähigkeiten anzueignen.



## DOPPELABSCHLUSS GEPLANT

**Für einen gemeinsamen Master-Studiengang** Information Management mit drei argentinischen Universitäten ist der Grundstein gelegt. Mit den argentinischen Universitäten Nacional de Rafaela und Nacional del Litoral in Santa Fe, mit denen der Fachbereich Betriebswirtschaft bereits seit Jahren partnerschaftliche Beziehungen pflegt, ist nun zusätzlich ein gemeinsamer Master-Studiengang Information Management mit Doppelabschluss geplant. Das Curriculum mit Lehrsprache Englisch sieht für die Studierenden, die mindestens ein Semester im jeweiligen Ausland – also in Deutschland oder Argentinien – studieren, auch Sprachkurse und Seminare zur Kultur des Partnerlandes vor. Als Vorbild und Muster für das neue Programm, das wegen der notwendigen Akkreditierungen im übernächsten Wintersemester starten soll, dient der seit bereits fast zehn Jahren erfolgreich laufende Master-Studiengang International Management and Finance.

**Im Mai 2023** hat der Fachbereich einen Projektantrag beim Deutsch-Argentinischen Hochschulzentrum zur Anbahnung des gemeinsamen Masterstudiengangs gestellt. „Wir freuen uns, dass auf argentinischer Seite noch ein dritter Partner, die Universidad Nacional de La Pampa, aus der Provinz im zentralen Argentinien, gewonnen wurde“, so der Koordinator Prof. Dr. Eugen Staab.



**Spannender Austausch bei der European Insurance Week im Januar**

# ELEKTROMOBILITÄT IM FOKUS

Elektromobilität ist derzeit in aller Munde – doch richtig Bescheid wissen die Wenigsten darüber. 370° bringt etwas Licht ins Dunkel...\*



Am 1.1.2023 wurde hier erstmals die Marke von 1 Million Pkw mit reinem Elektroantrieb überschritten.

Quelle: Statista

**Elektromobilität ist mit der Kombination** von Elektroantrieb und Energiespeicherung eine nachhaltige Alternative zum herkömmlichen Straßenverkehr, geprägt von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Innerhalb eines nachhaltigen und klimaschonenden Verkehrssystems auf Basis erneuerbarer Energien ist Elektromobilität ein wichtiger Bestandteil der Verkehrswende.

**Am 1. Januar 2023 wurde laut Statista** in Deutschland erstmals die Marke von insgesamt mehr als einer Million Pkw mit reinem Elektroantrieb (BEV) überschritten. Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) sind damit die aktuell am weitesten verbreiteten Elektrofahrzeuge. Um den Motor anzutreiben, verwenden sie ausschließlich elektrischen Strom, der in einer Batterie gespeichert ist, agieren dabei geräuscharm und emissionsfrei. Gemäß Weltklimarat IPCC haben Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb, die mit Strom aus emissionsarmen Quellen angetrieben werden, über ihren gesamten Lebenszyklus das größte Klimaschutzpotenzial aller landgebundenen Transporttechnologien.

**Dr.-Ing. Hubert Zitt ist Dozent im Studiengang Informatik an der Hochschule Kaiserslautern – Organisator von naturwissenschaftlichen Vortragsreihen und Experte für Star Trek – hier als Vortragender bei einem Impulsvortrag bei der FedCon in Düsseldorf**

\* Die Ausführungen basieren auf einer Studium-Generale-Veranstaltung am 11.01.2023 am Campus Zweibrücken mit Dr.-Ing. Hubert Zitt, Prof. Dipl.-Ing. Klaus Knopper und Christian Knerr.

**Hybrid-Elektrofahrzeuge** kombinieren einen elektrischen Motor und einen Verbrennungsmotor. Das System schaltet automatisch zwischen beiden Motoren hin und her, um die Effizienz des Fahrzeugs zu maximieren. Die Motoren können entweder parallel oder seriell betrieben werden. Parallelhybride werden durch den Elektromotor und den Verbrennungsmotor angetrieben, während serielle Hybride nur vom Elektromotor angetrieben werden. Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge haben im Vergleich zu Hybriden größere Batterien, die an einer externen Stromquelle aufgeladen werden können. Dadurch wird ihre elektrische Reichweite erheblich erhöht.

**Brennstoffzellenfahrzeuge** werden von einem Elektromotor angetrieben und nutzen Wasserstoff als Brennstoff (s. dazu auch Seiten 9 bis 12 dieses Magazins). Die Brennstoffzelle wandelt den Wasserstoff in Elektrizität um, die dann den Motor antreibt. Brennstoffzellenfahrzeuge haben eine hohe Reichweite und können in wenigen Minuten aufgetankt werden.



**Blick in die Vergangenheit:** Bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts kennt man Elektrolastkraftwagen, Oberleitungslastkraftwagen, Batteriebusse, Gyrobusse und Oberleitungsbusse sowie Elektroboote und -schiffe. Bei den spurgeführten Verkehrssystemen konnten sich schon seit Ende des 19. Jahrhunderts zahlreiche elektrische Systeme etablieren, die in den meisten Fällen über eine Infrastruktur von Stromschienen oder Oberleitungen mit elektrischer Energie versorgt werden. Zahlreiche Baureihen von Elektrolokomotiven und elektrischen Triebwagen führten zu einer heute weit fortgeschrittenen Technologie der elektrischen Traktion. Auch unabhängig vom Elektronetz kann mit dieselektrischen Lokomotiven oder Akkumulatortriebwagen schon vielfach die Effizienz der Hybrid-Technologie genutzt werden.

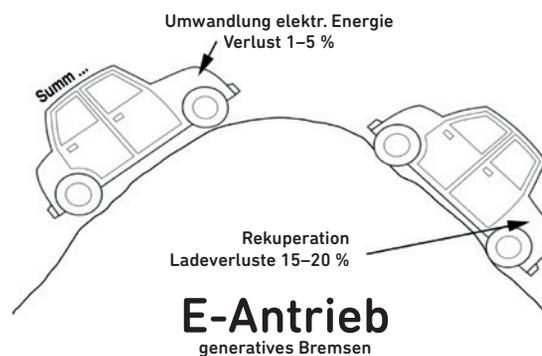
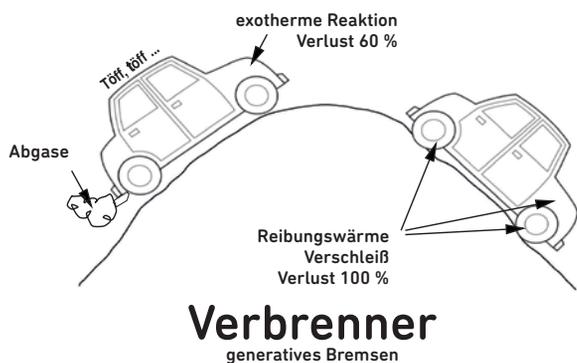
**Seit Beginn der 2010er-Jahre** haben vor allem Elektrofahrräder (Elektromotor und Akku) hohe Zuwachsraten. Auch verschiedene elektrisch angetriebene Kleinkraftfahrzeuge wie Elektromotorroller, Elektrotretroller, Elektromotorräder sowie rein

elektrisch angetriebene Minifahrer sind erhältlich. Diese verschiedenen Formen von Elektromobilität bieten jeweils spezifische Vorteile und sind entsprechend für unterschiedliche Zwecke geeignet. Die jeweils erforderlichen Lade-Infrastrukturen sind bis dato allerdings verschieden gut ausgebaut.

**Elektromotor versus Verbrennungsmotor** – was ist anders? Der E-Motor hat einen hohen Wirkungsgrad bei der Umsetzung in Bewegung. Das Drehmoment ist drehzahlunabhängig, die Beschleunigung aus dem Stand enorm. Der Verbrenner dagegen erreicht höchstes Drehmoment und höchsten Wirkungsgrad nur bei einer bestimmten Drehzahl. Der E-Motor ist zugleich Generator beim Bremsen. Im Gegensatz zu Verbrennern können E-Fahrzeuge sinnvoll zu hundert Prozent mit regenerativ erzeugter Energie betrieben werden. Dennoch wäre die Energie, die sich in einem Akku noch akzeptablen Gewichts speichern lässt, kaum ausreichend, um eine mit einem Benzintank vergleichbare Reichweite zu erzielen, wäre da nicht die Rekuperation: Synchronmotoren können

»Das energieeffizienteste Auto ist immer noch das, das man nicht herstellt – am zweitbesten sind E-Autos.«

Prof. Dipl.-Ing.  
Klaus Knopper



kinetische Energie in elektrische Energie umwandeln, also als Generatoren betrieben werden. Hierbei hilft sogar das hohe Gewicht des Akkus mit, das sich beim Antrieb zwar durch die zu beschleunigende Masse negativ auswirkt, diese fließt aber ebenfalls in die Energierückgewinnung ein. Beim Bremsen bzw. Bergabfahren fließen rund 80 Prozent der zuvor aufgewendeten Energie in den Akku zurück.

**Aber Rekuperation bringt auch Nachteile** mit sich: Selbstgebremste Anhänger, zum Beispiel Pferde-transporter, „vernichten“ ihre eigene Bewegungsenergie beim Bremsen mechanisch, das bedeutet deutlich weniger Reichweite. Zudem stellt das „Umschlagen“ zwischen positiver (Antrieb) und negativer Beschleunigung (Generator) hohe Anforderungen an das Reduktionsgetriebe – das aber immerhin deutlich einfacher aufgebaut ist als bei der für Verbrenner notwendigen „Gangschaltung“.

**Außerdem gibt es** ein Luxus-Problem, das die meisten E-Auto-Fahrer kennen: Die immer noch vorhandenen mechanischen Bremsen verrostet leicht, da sie seltener zum Einsatz kommen und auch fast nie erneuert werden müssen. Daher sollten sie regelmäßig im Leerlauf „freigebremst“ werden.

**Vorbehalte gegenüber der Elektromobilität** gibt es viele. Wo soll der Strom herkommen für die ganzen E-Autos? Oder: Die Ladezeiten sind nicht alltagstauglich. Vieles lässt sich widerlegen – zum Beispiel werden für die Bereitstellung von sechs Litern Diesel etwa 42 kWh elektrische Energie benötigt. Damit kann ein Elektroauto rund 200 Kilometer weit fahren! Viele Bedenken gegenüber Elektromobilität sind aber in den meisten Fällen auch lediglich eine Frage der Einstellung. Christian Knerr, selbstständiger Entwickler und Fahrer eines Tesla Models 3 Long Range (Version 2020) mit 498 PS, sieht das ähnlich. „Es heißt immer, das Laden halte ständig auf – man kann aber auch seine Denkweise ändern: Wenn das Auto steht, lädt man, anstatt grundsätzlich den Akku von voll nach leer zu fahren. Dann heißt es immer, das Laden dauere so furchtbar lange – aber Schnelllader sind inzwischen sehr effektiv und werden immer besser. Und noch ein Gerücht ist, dass man mit E-Auto ständig Gefahr laufe, mit leerem Akku zu stranden, weil keine Lademöglichkeit verfügbar sei. Ich kann nur sagen: Mit meinem Auto und seiner realen Reichweite von 450 Kilometern komme ich sehr gut zurecht. Außerdem gibt es immer mehr Ladestationen, und ein weiterer Ausbau ist theoretisch überall machbar, wo Strom ist. Man muss es nur wollen, das europäische Ausland macht es uns vor!“



## KARRIERE IM LBM

Der LBM ist der kompetente Partner für Mobilität in Rheinland-Pfalz. Gestalten Sie mit uns die Wege von morgen.

Attraktive Einstiegsmöglichkeiten für Ingenieure <sup>(m/w/d)</sup> und Studierende der Fachrichtung Bauingenieurwesen oder einer ähnlichen Fachrichtung.

### Studieren und Geld verdienen

Kooperation für Studierende der Fachrichtung Bauingenieurwesen

### Bauingenieure <sup>(m/w/d)</sup>

direkter Berufseinstieg mit Bachelor-Abschluss

### Baureferendariat

Start in die Beamtenlaufbahn für Master-Absolventen <sup>(m/w/d)</sup>, die Führungskräfte von morgen

**KOMM INS TEAM.**



Mehr Informationen unter [karriere-im-lbm.de](https://karriere-im-lbm.de)

Sie finden uns auch auf Xing, LinkedIn und Instagram @karriere.im.lbm

Land Rheinland-Pfalz **FAMILIEN-FREUNDLICHER ARBEITGEBER**



Rheinland-Pfalz

Ein flexibles Setup zur umfassenden Untersuchung der User Experience während der Bewältigung von Fahraufgaben ist durch den modularen Aufbau von K3F sichergestellt. Die Herausforderung einer flexiblen Konfigurierbarkeit stellt hierbei besondere Anforderungen sowohl an die Softwarearchitektur von K3F als auch an die Kommunikation zwischen einzelnen Komponenten.

## IMST PROJEKT

# »ERFAHRBARE« INFORMATIK

Seit 2017 wird am Campus Zweibrücken die Fahrsimulationsumgebung K3F entwickelt. Diese ermöglicht die Konzeption, Durchführung und Analyse realitätsnaher Fahrsimulationsstudien, liefert Erkenntnisse für die industrielle Praxis und Impulse für die Grundlagenforschung.



**Mobilität und der Umgang mit dieser** haben sich in den letzten Jahren stark verändert, dennoch ist die Bedeutung des Autos für die individuelle Mobilität nach wie vor sehr hoch und die Automobilindustrie nach Umsatz und Mitarbeiterzahl der größte Industriezweig in Deutschland. Neben der Elektromobilität charakterisieren heute auch autonome Fahrkonzepte die Vision zukünftiger

Mobilität und verlangen vor deren breitem Einsatz im öffentlichen Straßenverkehr die Beantwortungen einer Vielzahl von Forschungsfragen.

**Für das Fachgebiet** der Mensch-Technik-Interaktion stellt das Autofahren ein herausforderndes Forschungsfeld dar: Autofahren ist, kognitionspsychologisch betrachtet, eine hochkomplexe



Prof. Dr.-Ing. Jan Conrad (links), Lehrgebiet „Implementierung interaktiver Software-Systeme“, und Prof. Dr. Dieter Wallach, Lehrgebiet „Mensch-Computer-Interaktion und Usability Engineering“, leiten die Arbeitsgruppe Human Computer Interaction Zweibrücken (HCI2B) der HSKL.

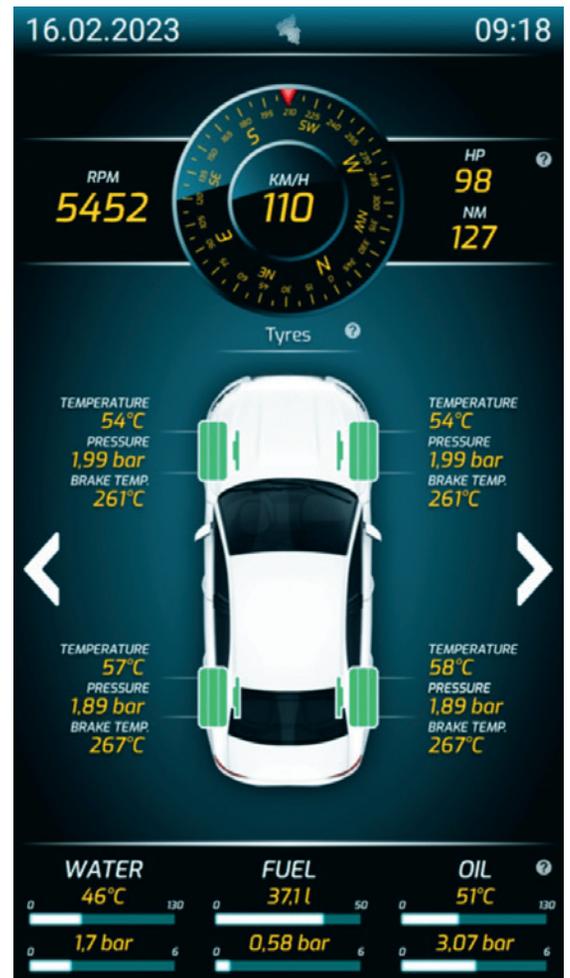
Aufgabe in einer dynamischen Umgebung, die sich fortlaufend ändern kann. Neben der Aufgabe des Fahrens gibt es massives Ablenkungspotenzial – gleichzeitig können Fahr- oder Entscheidungsfehler drastische Konsequenzen haben. Die Interaktion mit Navigations- und Entertainmentssystemen und anderen Angeboten der digitalen Konnektivität erfordert während der Fahrt die Aufmerksamkeit von Fahrer\*innen. In Szenarien des automatisierten Fahrens ist insbesondere die Übergabe der Kontrolle von Fahrer\*in zu Auto und umgekehrt ein spannendes Forschungsthema von sicherheitskritischer Relevanz.

**Zu den aktuellen Herausforderungen** im internationalen Wettbewerb bei der Entwicklung attraktiver automobiler Lösungen gehört die Notwendigkeit der deutlichen Verkürzung von Entwicklungszyklen. Auch vor diesem Hintergrund ist der Einsatz von Fahrsimulationsumgebungen längst ein zentrales methodisches Instrument und in der Entwicklungsarbeit unverzichtbar: Fahrszenarien können realitätsnah simuliert und Hypothesen zur Qualität von Unterstützungssystemen mit prospektiven Nutzer\*innen evaluiert werden – ohne reale Fahrzeuge auf die Straße bringen zu müssen. „Neben deutlicher Kostenersparnis können somit schon früh im Entwicklungszyklus Optimierungspotenziale identifiziert, iterativ korrigiert und das Risiko von Unfällen oder Fahrzeugschäden minimiert werden“, so Prof. Dr.-Ing. Jan Conrad. Fahrsimulatoren sind für Hochschulen und Universitäten als Forschungsinstrumente und auch im Einsatz in der anwendungsorientierten Lehre von großem Interesse. Unternehmen aus der Automobilwirtschaft können in Kooperation mit der Hochschule empirische Studien durchführen, ohne selbst über die notwendige Expertise und Ausstattung zu verfügen. Unter Rückgriff auf die Simulation hochdynamischer Fahrsituationen kann durch K3F die Durchführung komplexer Fahraufgaben in sicherer Umgebung analysiert werden: Mentale Prozesse von Fahrer\*innen in der Interaktion mit technischen Systemen können in hypothesengeleiteten Experimenten untersucht und unterstützende Assistenzsysteme entworfen und optimiert werden.

»Der Einsatz moderner Simulationsansätze verkürzt Entwicklungszyklen von Jahren auf Monate.«

Prof. Dr. Dieter Wallach

Mehr dazu:



Exemplarische Visualisierung von Fahrzeuginformationen in K3F

**Anwendungsorientierte Forschung** lässt sich auf diese Weise anschaulich in die Ausbildung von Studierenden integrieren. Die Themenfelder, die im Fahrsimulationslabor entwickelt, gelehrt und erforscht werden können, sind vielfältig. Die in K3F eingesetzte Simulation kann in verbreiteten 3-D-Engines wie Unity oder Unreal Engine realisiert werden. Aspekte wie automatische Just-in-time-Generierung von Straßen, komplexe Verkehrssimulationen, Auswirkungen von Varianten der Fahrzeugphysik, Modellierung von Wettereinflüssen, Design multimodaler Human Machine Interfaces oder auch der Einsatz KI-generierter Szenarien bieten verschiedenen Disziplinen der Informatik ein spannendes Anwendungsfeld.

**Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe** Human Computer Interaction Zweibrücken (HCI2B) ist die Gestaltung und formative Optimierung der Mensch-Fahrzeug-Interaktion, u. a. durch das Design digitaler Anzeige-Cluster (Dashboards) oder vernetzter Infotainment-Systeme. Das Layout grafischer User Interfaces kann in einfach zu implementierenden Beschreibungssprachen erstellt und anschließend in die Fahrsimulationsumgebung übertragen werden: Benutzeroberflächen lassen sich auf Knopfdruck austauschen und Interface-Varianten in unterschiedlichen Szenarien empirisch evaluieren.

## AUSGEZEICHNETES ENGAGEMENT

Für herausragende Leistungen in der Hochschullehre hat Wissenschaftsminister Clemens Hoch im Mai letzten Jahres zehn Wissenschaftler\*innen und mit Professor Dr. Dr. Oliver Müller auch einen Vertreter des Fachbereichs IMST mit dem Landeslehrpreis Rheinland-Pfalz ausgezeichnet. Für Müller ist es nicht das erste Mal, dass sein hohes Engagement in der Studierenden-Ausbildung mit einem Preis gewürdigt wird: Im Jahr 2018 erhielt er den internen Lehrpreis der Hochschule, und im Jahr 2019 erreichte er den dritten Platz beim bundesweiten Wettbewerb zum „Professor des Jahres“. Insgesamt verbucht der Fachbereich IMST mit acht Landespreisen einen bisher einzigartigen Erfolg unter den Hochschulen in Rheinland-Pfalz.



## KONSTRUKTIVER BESUCH

**Illustre internationale Gäste** konnten im April dieses Jahres in Zweibrücken empfangen werden: Der vietnamesische Generalkonsul Le Quang Long besuchte in Begleitung mit Nguyen Trong Dung, dem Konsul und Vertreter für Wissenschaft und Technologie, den Hochschulcampus auf dem Zweibrücker Kreuzberg.

**Bei ihrem Campusrundgang** wurden die Gäste vom Dekan des Fachbereichs IMST, Prof. Dr.-Ing. Uwe Tronnier, sowie von Prof. Dr. Jörg Hettel und Prof. Dr. Manh Tien Tran begleitet und dabei ausführlich über die Geschichte, das Profil sowie die Potentiale des Standortes informiert. Dabei wurden auch verschiedene Projekte des Fachbereichs beispielhaft vorgestellt wie z. B. der Fahrsimulator von Prof. Dr.-Ing. Jan Conrad, das VR-Labor von Prof. Dr. Manfred Brill oder die Roboter-Fußballmannschaft von Prof. Adrian Müller.

**In der anschließenden Gesprächsrunde**, bei der neben IMST-Dekanatsassistentin Ruth El Abed auch Prof. Dr. Marc Piazzolo als Dekan des Fachbereichs Betriebswirtschaft teilnahm, wurde das gegenseitige Kennenlernen vertieft, und die ersten Weichen für zukünftige länderübergreifende Kooperationen konnten gestellt werden. Die beiden Zweibrücker Fachbereiche freuen sich auf eine weitere Anreicherung ihres internationalen Profils und die Partnerschaft mit vietnamesischen Hochschulen.



## UNGESTÖRT ARBEITEN

**Mitarbeiter\*innen**, die ihr Büro mit Kolleg\*innen teilen, kennen gewiss das Gefühl der situativen Ablenkung oder auch der Störung. Dies gilt insbesondere bei Arbeitssituationen wie Videokonferenzen oder Telefongesprächen, für die eigentlich eine vertrauliche Atmosphäre Voraussetzung sein sollte.

**Am Campus Zweibrücken** können Mitarbeiter\*innen, die Störungen vermeiden möchten, inzwischen auf sogenannte „Mute Labs“ zurückgreifen, um konzentriert, fokussiert und in Ruhe arbeiten zu können. Mute Labs sind schallisolierte Meetingkabinen mit entsprechenden Internetanschlüssen sowie Monitoren für Videokonferenzen, für Besprechungen, aber auch zum individuellen Arbeiten.

**Im „IMST-Flur“** im Gebäude H am Campus stehen zwei Meetingboxen für zwei bis vier Personen sowie eine Box für eine einzelne Person zur Verfügung. Aktuell wird noch ein Buchungssystem erarbeitet, mit dem die Kabinen von allen Mitarbeiter\*innen und eventuell auch von Student\*innen des Standortes reserviert werden können.

# magazin

## MEHR WEITER- BILDUNG



Die Nachfrage am Arbeitsmarkt entwickelt sich immer stärker hin zu interdisziplinär ausgebildeten Akademiker\*innen. Ingenieur\*innen sorgen für das Produkt, Betriebswirt\*innen für Verkauf und Vertrieb. Gesucht sind Menschen, die beide Aspekte beherrschen. Weiterbildungen für Ingenieur\*innen gibt es viele, für Kaufleute und Jurist\*innen jedoch nicht. Der Kurs „Technik für Betriebswirt\*innen“ schließt diese Lücke. Dr. Dirk Enk, Professor an der HSKL, leitet mit Kolleg\*innen der Hochschule diesen Kurs an der Technischen Akademie Südwest (TAS). Er richtet sich an Jurist\*innen, Bankkaufleute sowie alle, die grundlegendes Technikwissen erwerben möchten.

Der Kurs beginnt im Herbst, umfasst sechs Module mit insgesamt 150 Unterrichtseinheiten und kann optional mit einer Prüfung abgeschlossen werden.



## VERBUND MIT VISION

Gemeinsam mit der RPTU hat sich die HSKL der Kooperationsstrategie „Transfer für die Zukunft der Pfalz 2030“ verschrieben. Im neuen Verbundvorhaben „Offene Digitalisierungsallianz Pfalz II“ (OD-Pfalz-II, 2023-2027) werden Transferthemen und -aktivitäten gezielt weiterentwickelt und der Transfer von Ideen, Wissen und Technologien in Unternehmen und Gesellschaft ausgebaut. U. a. beinhaltet die zweite Förderphase das Vorhaben „Citizen Science“, das Bürger\*innen partizipativ einbinden wird.

Die Vision des ODPfalz-Verbunds ist es, eine strukturell verankerte Innovationskultur zu schaffen, die Hochschulen, Wirtschaft und Gesellschaft in einem regionalen Innovationssystem vernetzt, das national und international sichtbar ist.

Dafür widmen wir uns den aktuellen Strategien des Landes RLP, der Hightech-Strategie des Bundes und den großen gesellschaftlichen Herausforderungen.



## WERTVOLLE KONTAKTE KNÜPFEN

**Ausgebucht! Rund 70 Aussteller** haben an der Firmenkontakttmesse „Connect to business. Back on campus“ am Campus Kammgarn der Hochschule Kaiserslautern teilgenommen. Studierende aller Fachrichtungen nutzten die Chance, aktiv berufliche Zukunft zu gestalten.

**Am 3. November 2022** öffnete die HSKL zum 12. Mal ihre Pforten für Vertreter\*innen von Firmen, Institutionen und hochschulnahen Einrichtungen. Branchenübergreifend besteht ein hoher Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften: Die Student\*innen und Absolvent\*innen der HSKL sind daher eine relevante Zielgruppe für Unternehmen in der Westpfalz und darüber hinaus. Die Mehrzahl der an der Messe teilnehmenden Unternehmen nutzt mehrere Angebote der HSKL im Bereich Nachwuchsförderung und Fachkräftesicherung wie etwa die Vergabe von Deutschlandstipendien oder im Rahmen des dualen Studienmodells KOSMO. Dieses Engagement sowie das vertrauensvolle und partnerschaftliche Miteinander von Hochschule und Wirtschaft hob auch Professor Dr. med. Karl-Herbert Schäfer, Vizepräsident für Forschung und Transfer der HSKL, im Rahmen der offiziellen Eröffnung der Messe hervor. Die HSKL steht traditionell für hohe Kooperationsoffenheit und Praxisnähe und bietet ein breites Portfolio an Kooperations- und Transfermöglichkeiten. Erster Kontakt für Interessierte ist hier das Team vom Referat Wirtschaft und Transfer der HSKL, das auch die jährliche Messe organisiert.

In 2023 findet die Messe am 26. Oktober am Standort Zweibrücken statt.

1.528  
Studierende  
an der HSKL  
kommen aus  
dem Ausland;  
die meisten  
aus China, der  
Türkei und  
Argentinien.



Internationale Mobilität hat zwei Richtungen: Hochschulmitglieder, die einen Auslandsaufenthalt durchführen – die sogenannten **Outgoing** – sowie alle Studierenden, Gastdozent\*innen und Gastwissenschaftler\*innen, die wir an der Hochschule Kaiserslautern als **Incoming** begrüßen. Informationen des Referats Internationales und Sprachen finden.

## INTERNATIONALISIERUNG

# HORIZONTE ERWEITERN: INTERNATIONALE MOBILITÄT

„Aus der Welt in die Pfalz – aus der Pfalz in die Welt“ lautet der Leitsatz der Internationalisierungsstrategie der HSKL, die eine verstärkte internationale Mobilität von Student\*innen, Professor\*innen und Mitarbeiter\*innen anstrebt. Was steckt dahinter, und welche Erfahrungen haben die „Outgoing“ im Ausland gemacht?



**Prof. Dr.-Ing. Michael Magin, Vizepräsident für Internationalisierung, hält seit vielen Jahren an verschiedenen Hochschulen Gastvorlesungen:**

„Bei einer Gastvorlesung haben die Studierenden für mich neue, unbekannte Interessen und Vorbildungen. Ich muss meine Vorlesung spontan darauf anpassen. Damit ist jede Gastvorlesung immer wieder spannend und herausfordernd. Allen Kolleginnen und Kollegen, die etwas Neues erleben und sich selbst herausfordern wollen, kann ich diese Erfahrung nur empfehlen.“



**Beatrice Melendez, Mitarbeiterin im International Office:**

„Die Arbeit im IO bringt mich in vielen Bereichen weiter. Zum einen habe ich meine Kenntnisse in Spanisch vertiefen können, Französisch habe ich durch geförderte Sprachkurse bei Partnerinstitutionen von Beginn an gelernt und ein gutes Level erreicht. Zum anderen habe ich durch die Arbeit mit internationalen Partnern gute Freunde gewonnen und bin auf ungewohntem Terrain selbstsicher und gelassen geworden. Das ist auch für private Reisen ein wunderbarer Aspekt – ich liebe es, neue, unbekannte Orte zu erkunden.“

**Mit ihrer Internationalisierungsstrategie** setzt sich die Hochschule Kaiserslautern das Ziel, allen Hochschulangehörigen interkulturelle Erfahrungen zu ermöglichen – sei es auf dem Campus oder in einem anderen Land. Hierzu strebt die HSKL eine verstärkte Öffnung in die Region und ins Ausland an. Einerseits nutzt sie ihren grenznahen Standortvorteil, andererseits sensibilisiert und fördert sie die interkulturelle Kompetenz aller Hochschulmitglieder. Internationalisierung ist unabdingbar für eine hohe Qualität von Studium, Lehre und Forschung sowie für die Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit. Eine weltoffene Haltung ist zudem zentrale Voraussetzung für Erfolg auf dem globalen Arbeitsmarkt.

**Zu dem primären Zielen** der Internationalisierung der HSKL bis 2030 gehört die internationale Mobilität: Die HSKL ist international sichtbar und mobil. Die qualitative und langfristige Vertiefung der weltweiten Kontakte und Partnerschaften zu Hochschulen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen steht im Fokus. Einerseits absolvieren mehr Studierende, Lehrende und Mitarbeitende Auslandsaufenthalte, andererseits gibt es mehr internationale Voll- und Austauschstudierende sowie Gäste in Forschung und Lehre.

## And this is what students say:

**Julian Leyes, BA Technical Business Administration/semester abroad at AVANS**

**UAS, Breda, Netherlands: What was your absolute highlight?**

"My birthday party in Breda and how quickly you can make countless acquaintances from all kinds of countries."

**Ronny Tabakovic, BA Virtual Design/semester abroad at LCI, Barcelona, Spain:**

**Can you sum up your semester abroad in one sentence?**

"It is not a year in your life, it's a life in one year."

**Loic Bogaerts, BA Middle Market Economics/semester abroad at Northumbria**

**University, Newcastle, UK: What was it like studying at the host university?**

"Studying there was just awesome! Like in American movies. Big lecture halls, lots of young people and a lot of partying ..."

**Mona Abdelrahman, BA SME Economics/semester abroad at the University of**

**Split, Croatia: What was your absolute highlight?**

"I won an 'Erasmus Award' at the end, which also made me very proud and thus rounded off the wonderful time."

**Janis Lanzer, BA Mechanical Engineering/semester abroad at Budapest**

**University, Hungary: Can you sum up your semester abroad in one sentence?**

"I have already lived 26 years but never before have I lived as intensively as I did during this time."

**Auch virtuell interkulturell:** Die internationale Mobilität der HSKL findet nicht nur physisch, sondern auch virtuell als „Internationalisation from Home“ statt. Wechselseitige und transparente Kommunikation und Austausch werden auch auf digitaler Ebene realisiert. Lehrende aller Fachbereiche der Hochschule Kaiserslautern geben regelmäßig Online-Gastvorlesungen an zahlreichen Partnerhochschulen.

**Daniela Fleuren leitet das Referat Internationales und Sprachen an der HSKL:**

„Das Referat Internationales und Sprachen ermöglicht allen Studierenden, Lehrenden und Mitarbeitenden der Hochschule Kaiserslautern einen Auslandsaufenthalt. Dies geschieht durch individuelle Beratung zu den verschiedenen Möglichkeiten, ins Ausland zu gehen – wie Gastsemester, Praktikum, Summer School, Gastdozentur, Sprachkurs, Staff Training etc. Zudem unterstützen wir dabei, die richtige (Partner-) Hochschule zu finden und geeignete Fördermittel zu erhalten. Ganz nach dem Motto des International Office: Wir ermutigen, Grenzen zu überwinden und neue Wege zu gehen. Und falls jemand nicht so sicher in Bezug auf seine Sprachkenntnisse sein sollte, bietet unser Sprachcoach Englisch im Vorfeld Unterstützung durch Workshops und Coaching an.“



**Daniela Fleuren, Leiterin des Referats Internationales und Sprachen**

**Bring deine  
Karriere auf die  
Überholspur.**



## **Wir suchen dich als Kfz-Prüfingenieur (m/w/d)**

- **im Dualen Studiengang** (Maschinenbau/Wirtschaftsinformatik mit anschließender Weiterbildung)
- **nach abgeschlossenem Studium** (Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik)

Bewerbungen bitte an [bewerbung@kues.de](mailto:bewerbung@kues.de)

Infos und weitere Angebote findest du auf [www.kues-akademie.de](http://www.kues-akademie.de)



## **EXPERTEN FÜR SPEZIALDRAHTSEILE**

KV R&D – steht für Entwicklung und Prüfdienstleistungen auf höchstem technischem Niveau. Wir bieten innovative und hochwertige Lösungen in verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften und im Bereich der Spezialdraht-, Faserseil- und Drahtseiltechnik. Unser Fokus liegt neben der Werkstoffprüfung und Entwicklung auch auf der Berechnung und Ausarbeitung ganz individueller Ergebnisse.

**KV R&D kooperiert mit der Hochschule Kaiserslautern und unterstützt Studierende bei**

- Bachelorarbeiten
- Masterarbeiten
- Praktika

Wir freuen uns auf Bewerbungen!  
Mehr Infos unter [www.kvrnd.com](http://www.kvrnd.com)

