

Wissenschaft

**FAHRDYNAMIK AN FAHRZEUGEN OPTIMIEREN UND ANPASSEN**

Intern

**JUBILÄUM IN DER KFZ-WERKSTATT DER ZUKUNFT: 20 JAHRE FASE**

Veranstaltungen

**STUDIUM GENERALE – FÜR WISSENSHUNGRIGE UND QUERDENKER**

## NEUE MOBILITÄTSKONZEPTE AN DER HOCHSCHULE ESSLINGEN

„DAS UNTERNEHMEN BIETET MIR EIN SEHR  
VIELFÄLTIGES UND VERANTWORTUNGSVOLLES  
AUFGABENGEBIET.“

ARTHUR WIELAND, LEAD ENGINEER

FACT | factnet.de

# EBERSPÄCHER VEREINT DAS BESTE AUS VERSCHIEDENEN WELTEN.

**INNOVATION LOCKT.** Als Technologieführer setzen wir innovative Maßstäbe auf den Gebieten Abgastechnik, Fahrzeugheizungen, Klimasysteme sowie in der Fahrzeugelektronik.

**FAMILIE BINDET.** Gleichzeitig sind wir als inhabergeführtes Familienunternehmen stolz auf eine Wertekultur, die in über 150 Jahren gewachsen ist und bieten die Vorzüge eines verlässlichen und sicheren Arbeitgebers.

Tauchen Sie als **Werkstudent** oder **Praktikant** ein in das spannende Aufgabengebiet eines führenden Hightech-Systemlieferanten der Automobilindustrie oder genießen Sie eine ausgezeichnete fachliche Betreuung Ihrer **Abschlussarbeit**. Bei uns gestalten Sie die **Mobilität** von morgen aktiv mit.

Jetzt informieren und bewerben unter [www.eberspaecher.com/karriere](http://www.eberspaecher.com/karriere)

DRIVING THE MOBILITY OF TOMORROW



Eberspächer



Liebe Leserin, lieber Leser,

Mobilität ist in kurzer Zeit zu einem Megathema geworden, insbesondere auch für unsere Region. Der Autoverkehr in Stuttgart ist eine Herausforderung für die Autofahrer – aber auch für die Politik: Welches Signal soll durch die Anzeige „Feinstaubalarm“ gesendet werden? Sind Fahrverbote für ältere Fahrzeuge eine richtige Maßnahme oder sollte der Fokus auf der Schaffung von richtigen Anreizsystemen liegen? Gibt es Alternativen für den Schwerlastverkehr durch die Stadt, möglicherweise auch auf der Schiene? Sind Reichweite, Taktung und Flexibilität öffentlicher Verkehrsmittel ausreichend?

Weitere Zukunftsthemen rücken immer mehr in den Vordergrund: Welche Bedarfe hat eine alternde Gesellschaft? Welche Ansprüche haben junge Menschen? Hat es noch höchste Priorität, ein eigenes Auto zu besitzen oder werden individuell optimierte Mobilitätsketten, beispielsweise bestehend aus Car Sharing, öffentlichem Nahverkehr und Elektrofahrrad, an Bedeutung gewinnen?

Und schließlich die technischen Herausforderungen: Wie müssen Batterien beschaffen sein, die eine hohe Reichweite von Fahrzeugen garantieren und gleichzeitig genügend Sicherheit bieten? Wie kann eine ausreichende Ladeinfrastruktur installiert und mit alternativ erzeugter Energie versorgt werden, auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Ladungsspitzen von Wind und Sonne? Welche Hybridtechnologien haben Zukunft?

An der Hochschule Esslingen dürfen die dramatischen Veränderungen, die sich momentan weltweit abspielen und uns noch bevorstehen, natürlich nicht spurlos vorübergehen. Deshalb nähern sich die Fakultäten dem Thema schon seit Jahren in Forschung und Lehre, aber auch in einem ganzheitlich-gesellschaftlichen Ansatz. In dem Projekt „Future Alternative Fuel Powertrains and

Components for Heavy Duty Vehicles HDGAS“ werden gemeinsam mit Partnern aus mehreren europäischen Ländern innovative Antriebsstränge für den Schwerlastverkehr bewertet. In den Projekten „Reallabor Schorndorf“ und „Realisierung Automatisierter Mobilitätskonzepte im Öffentlichen Nahverkehr RAMONA“ wird untersucht, wie eine bedarfsgerechte Nutzung von Fahrzeugen im öffentlichen Nahverkehr effizient geplant und gesteuert werden kann. Mit den leichten und klappbaren Elektrorollern des Projekts „TrottiElec“ können beispielsweise Wegstrecken zwischen dem S-Bahnhof und der Arbeitsstätte zurückgelegt werden. Mobilitätskonzepte für die Neue Weststadt in Esslingen sind auch Teil der Projekte „Smart Energy City“ und „EnStadt-EsWest“, die gemeinsam mit der Stadt Esslingen durchgeführt werden.

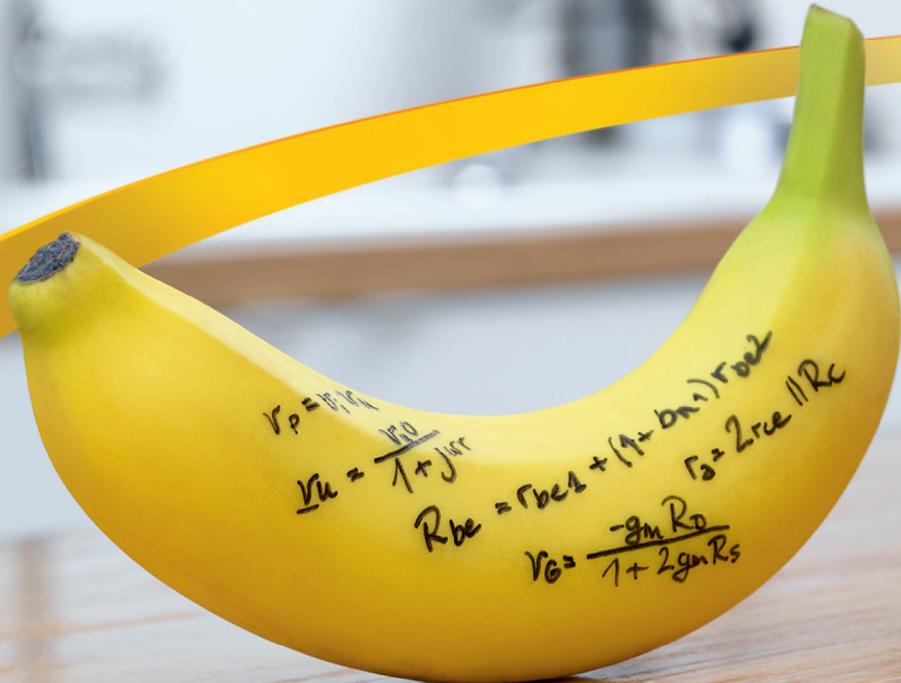
Das Studienangebot der Hochschule wird ebenfalls an die neuen Trends angepasst. Der berufsbegleitende Masterstudiengang E-Mobility, welcher im HfSW-Verbund angeboten wird, erfreut sich momentan hoher Nachfrage. Der neue Bachelorstudiengang Fahrzeugsysteme wird ebenfalls sehr gut angenommen. Mit dem Schwerpunkt Mobilität, der sich großem Zuspruch erfreute, haben wir uns im Rahmen unseres Studiums Generale auch an die interessierte Öffentlichkeit gewandt.

Dennoch: Ob wir uns ausreichend und mit der nötigen Dynamik auf die Zukunft vorbereiten, gerade auch vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Digitalisierung, muss immer wieder hinterfragt werden. Das betrifft auch andere aktuelle Schwerpunkte, in denen die Hochschule unterwegs ist, wie beispielsweise die Gesundheit. Mit der Einweihung des Gesundheitscampus' Tübingen-Esslingen im November 2017 ist in diesem Zusammenhang ein wichtiger Meilenstein gesetzt worden. Wir hoffen, dass die neuen Gesundheitsstudiengänge mit dem Universitätsklinikum der Universität Tübingen wie geplant im Herbst 2018 starten können. Der neue Masterstudiengang Pflegepädagogik in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd hat bereits zum Sommersemester 2018 begonnen.

Allen, die durch ihren Beitrag zum Gelingen dieses Spektrums beigetragen haben, danke ich herzlich, und wünsche Ihnen allen viel Spaß beim Lesen der Beiträge zur Mobilität und zu vielen anderen spannenden Themen!

Ihr

Christian Maercker



## Hungrig auf spannende Aufgaben?

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

Jede Aufgabe eine Herausforderung. Jede Idee eine mögliche Lösung. Jeder Weg eine Chance. So motivierend ist das Arbeiten bei Pilz. Pilz ist ein international führendes, unabhängiges Familienunternehmen der sicheren Automation. Mit über 2 200 Mitarbeitern sind wir weltweit für unsere Kunden da. Als innovatives Technologieunternehmen arbeiten wir lösungsorientiert mit Bezug zu Markt und Technik und in enger Kooperation mit unseren Auftraggebern.

Insbesondere in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Informatik, Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftswissenschaften bieten wir:

- ▶ **Praktika**
- ▶ **Abschlussarbeiten**
- ▶ **Direkteinstieg**

**Wir bieten** ein sicheres Arbeitsverhältnis und ein offenes, vertrauensvolles Arbeitsklima, in dem man sich wohl fühlt. Kurze Entscheidungswege, vielseitige Mitgestaltungsmöglichkeiten und abwechslungsreiche, interessante Aufgaben runden das Arbeiten bei Pilz ab.

Hier gehts spannend weiter:  
[www.pilz.de/karriere](http://www.pilz.de/karriere)



# INHALT

## 1 Editorial

## 4 Impressum

## 7 Blickpunkt

7 Neue Mobilitätskonzepte – eine Herausforderung **CHRISTOF WOLFFMAIER, JÜRGEN HAAG, OLIVER ZIRN**

11 Neuer Bachelor-Studiengang Fahrzeugsysteme **JÜRGEN HAAG**

13 Wie fahren wir in (die) Zukunft? – Eine rationale Analyse zur Mobilität

**MICHAEL AUERBACH, GREGOR ROTTENKOLBER**

16 Wie fahren wir in (die) Zukunft? – Eine kritische Betrachtung der Rohstoffe

**MICHAEL AUERBACH, GREGOR ROTTENKOLBER**

18 Das Studienmodell „E-Mobilitätsplus“ am Campus Göppingen

**FRIEDRICH GUTFLEISCH, RALF SCHULER, RAINER WÜRLIN**

20 „Design mit System“ **ALEXANDER MÜLLER, STEFANIE BEYER, JANA WELLER**

22 Erasmus+: Das Mobilitätsprogramm mit „Mehrwert“ **DIANA BUDDE**

24 Die last mile(s) in bergigen Metropolen – legal und schwitzfrei **OLIVER ZIRN, FABIAN SCHMIEL**

28 Fleet optimizer – auf dem Weg zur nachhaltigen betrieblichen Mobilität

**ANDREAS RÖSSLER, KAVIVARMAN SIVARASAH, GABRIELE SCHEFFLER**

30 Übrigens: Mobilität – aber bitte mit Verstand **UWE SCHINDERA**

## 33 Wissenschaft

33 Torque Vectoring an einem Power-Split-Hybrid-Modellfahrzeug

**WERNER KLEMENT, PATRICK HÖRNER, ADRIAN IBRAHIM, KEVIN KARRER, STEFFEN LENZ**

## 36 International

36 Neues Memorandum of Understanding mit Universitäten in Alabama

**CHRISTIAN MAERCKER**

## 41 Intern

41 Neu: Rallye-Stall an der Hochschule Esslingen

43 IT-Projekthaus – Programmier-AG für Schulen **JÜRGEN KOCH, KATJA MÖHLE-STÖHR**

45 Jubiläum in der KFZ-Werkstatt der Zukunft

46 Projekt „Klever“ – wendig und schlau **HUGO GABELE, MARTIN ZIEGLER, RALF BAUR**

47 Mit Engagement können **HEINZ BARTJES, NATALIE BROSI, AMELIE DRECHSEL, NATALIE GELLERT, FRANZISKA HAAS, YSABEL KNOBLAUCH, LENA SICHLER, SANDRA STROBEL, VANESSA WÄSCHLE**





>> **Intern**

- 50 Werkstofftagung mit vielen Highlights **MARTIN GREITMANN, BIRGIT SCHMITZ**
- 52 Studienabbrüche vermindern: Ein guter Start ins Studium ist bedeutend  
**CHRISTEL ALTHAUS, ANNEMARIE GRAFFÉ, KRISTINA SCHILLER**
- 54 Innovative Mobilitätskonzepte **NORBERT SCHREIER**
- 56 Die Bildungsstiftung der Hochschule Esslingen nimmt Arbeit auf und will Impulse setzen  
**ALFRED HANS FEILER**
- 57 „Das Werkzeug für den Beruf mitgeben“ **CONSTANTIN FETZER**
- 61 Wegweisende Informationen **SIMONE HÜBENER**
- 63 „Ehrlich gesagt“
- 64 Rätselecke **HANNO KÄB**
- 68 Auflösung des Rätsels aus Heft

**69 Veranstaltungen**

**73 Publikationen**

**74 Personalien**

**Titelbild:** Neue Mobilitätskonzepte an der Hochschule Esslingen. (Quelle: Fotolia©liuzishan)

**IMPRESSUM**

**HERAUSGEBER**  
DER REKTOR

**REDAKTIONSANSCHRIFT**  
HOCHSCHULE ESSLINGEN  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
REFERAT FÜR ÖFFENTLICHKEITSARBEIT,  
MARKETING UND FUNDRAISING  
KANALSTRASSE 33  
73728 ESSLINGEN  
TELEFON +49(0)711.397-3003  
TELEFAX +49(0)711.397-3018  
E-MAIL: SPEKTRUM@HS-ESSLINGEN.DE  
HTTP://WWW.HS-ESSLINGEN.DE

**REDAKTION UND LAYOUT**  
DIPL.-WIRT.-ING. (FH) SABINE SVOBODA  
CHRISTIANE RATHMANN M.A.

ERSCHEINUNGSDATUM: JUNI 2018  
ERSCHEINUNGSWEISE: EINMAL PRO SEMESTER  
AUFLAGE 7.500 EXEMPLARE  
**ISSN 1864-0133**

**NÄCHSTER REDAKTIONSSCHLUSS**  
**BLICKPUNKT: 150 JAHRE MASCHINENBAU AN DER HOCHSCHULE**  
**ESSLINGEN**  
28. SEPTEMBER 2018



DIE REDAKTION BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, BEITRÄGE ZU KÜRZEN UND REDAKTIONELL ZU BEARBEITEN. EINE VERÖFFENTLICHUNGS- BZW. ABDRUCKPFLICHT EINGEREICHTER ARTIKEL EXISTIERT NICHT. EINGEREICHTE MANUSKRIPTE, BILDER ETC. WERDEN NUR AUF AUSDRÜCKLICHEN WUNSCH HIN ZURÜCKGESCHICKT. NAMENTLICH GEGENZEICHNETE BEITRÄGE STELLEN NICHT UNBEDINGT DIE MEINUNG DES HERAUSGEBERS BZW. DER REDAKTION DAR. FOTOS NAMENTLICH BEKANNTER AUTOREN SIND AUSGEWIESEN; IM ZWEIFELSFALL ODER WENN SICH KEIN URHEBER ERMITTELN LIESS, WURDE HOCHSCHULE ESSLINGEN ANGEGEBEN. FALLS JEMAND VERGESSEN WURDE, BITTET DIE REDAKTION UM BENACHRICHTIGUNG. BESTEN DANK! ALLE RECHTE VORBEHALTEN. NACHDRUCK, AUCH AUSZUGSWEISE, NUR MIT GENEHMIGUNG DER REDAKTION.

**DESIGN**  
JUNG: KOMMUNIKATION, STUTTGART

**SATZ, ANZEIGEN UND VERLAG**  
VMK – VERLAG FÜR MARKETING UND KOMMUNIKATION GMBH & CO. KG  
FABERSTRASSE 17, 67590 MONSHEIM  
TELEFON +49(0)6243.909-0, TELEFAX +49(0)6243.909-400  
E-MAIL: INFO@VMK-VERLAG.DE  
WWW.VMK-VERLAG.DE

**DRUCK**  
VMK-DRUCKEREI GMBH  
FABERSTRASSE 17, 67590 MONSHEIM  
TELEFON +49(0)6243.909-110, TELEFAX +49(0)6243.909-100  
E-MAIL: INFO@VMK-DRUCKEREI.DE  
WWW.VMK-DRUCKEREI.DE

DIESE AUSGABE DES SPEKTRUMS WURDE AUF RECYCLINGPAPIER GEDRUCKT, DAS AUS 100 % ALTPAPIER BESTEHT UND MIT DEM BLAUEN UMWELTENGEL ZERTIFIZIERT IST. DER BLAUE UMWELTENGEL WIRD SEIT 1978 VOM BUNDESUMWELTMINISTERIUM UND DEM BUNDESUMWELTAMT VERGEBEN. DIE HOCHSCHULE ESSLINGEN PRODUZIERT IHRE PUBLIKATIONEN BESONDERS UMWELTSCHONEND UND CO<sub>2</sub>-NEUTRAL UND LEISTET SO EINEN BEITRAG FÜR EINE GESUNDE UMWELT. SEIT FRÜHJAHR 2012 IST DIE HOCHSCHULE ESSLINGEN NACH DEM EUROPÄISCHEN ÖKO-AUDIT (ECO-MANAGEMENT AND AUDIT SCHEME – EMAS) ZERTIFIZIERT.



# Theoretisch

bringt Ihnen die Uni  
alles bei.

# Praktisch

lernen Sie bei uns  
jeden Tag dazu.



Gemeinsam bringen wir die Dinge voran: Wir von der EnBW entwickeln intelligente Energieprodukte, machen unsere Städte nachhaltiger und setzen uns für den Ausbau erneuerbarer Energien ein. Und dafür benötigen wir tatkräftige Unterstützung.

Egal, ob Praxiseinsätze während des Studiums oder direkter Berufseinstieg danach – wir sind immer auf der Suche nach engagierten Talenten, die sich mit ihrem Fachwissen einbringen und zusammen mit uns die Energiezukunft gestalten. Im Gegenzug bieten wir spannende Aufgaben und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten.

Machen Sie jetzt mit: [www.enbw.com/jobmarkt](http://www.enbw.com/jobmarkt)



**Wir machen das schon.**





Lieber digital statt analog? Gestalten Sie mit Ihren Software-Ideen Zukunft.

[www.start-a-remarkable-career.de](http://www.start-a-remarkable-career.de)

**Willkommen bei Bosch. Hier bewegen Sie Großes.** Ob beim Thema Internet der Dinge, automatisiertes Fahren oder Smart Home Applikationen: Wir setzen immer wieder neue Maßstäbe durch Ideen für eine vernetzte Zukunft. Das gelingt nur mit einem globalen Netzwerk von über 389.000 hoch engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die vordenken und täglich fachliches Neuland betreten. **Starten auch Sie etwas Großes.**

Let's be remarkable.

Mit seinen vier Unternehmensbereichen – Mobility Solutions, Industrial Technology, Consumer Goods sowie Energy and Building Technology – ist Bosch breit aufgestellt.

Die Bosch-Gruppe ist als einziges Unternehmen weltweit auf allen drei Ebenen des Internet of Things (IoT) aktiv: Sensorik, Software und darauf aufbauende Services.

Das Ziel ist, dass sich bis zum Jahr 2020 elektronische Bosch-Produkte aller Produktklassen mit dem Internet verbinden können. Für jedes dieser Produkte wird Bosch vernetzte Lösungen mit ergänzenden Services entwickeln und anbieten. Mit der eigenen Bosch IoT Cloud kann das Unternehmen neue Geschäftsmodelle zügig umsetzen und schnell weltweit skalieren. Die Bosch IoT Cloud bezeichnet Bosch-Chef Dr. Volkmar Denner als „das letzte Puzzleteil in unserer Softwarekompetenz“. Damit werde Bosch zum Komplett-Anbieter für Vernetzung und das Internet of Things.

Deutlich spürbar ist diese Aufbruchsstimmung auch bei der Bosch-internen IT, dem „Corporate Sector Information Systems and Services“ (CI). Hier stellt sich ein Team der Herausforderung, die Bosch IoT Cloud aufzubauen und zu betreiben. Das Team schafft nicht nur die technische Infrastruktur der Rechnerwolke, es bestimmt auch die

Regeln und Prozesse, mit denen Bosch internetbasierte Services wie Apps entwickelt. Zudem beraten die Mitarbeiter die einzelnen Geschäftsbereiche des Unternehmens, wie sie das Internet of Things für sich und ihre Kunden nutzen können. „Die zunehmende Vernetzung ist für Bosch eine Riesenchance. Wesentliche Voraussetzung dafür ist Software- und IT-Kompetenz“, sagt Bosch-CIO Dr. Elmar Pritsch. „Gerade für junge Absolventen und IT-Professionals bieten wir spannende und herausfordernde Aufgaben, zum Beispiel die Weiterentwicklung der Bosch IoT Cloud oder die Entwicklung moderner Apps.“

Bosch stellt hierfür ein modernes Arbeitsumfeld bereit: Am neu entstandenen IT Campus in Stuttgart-Feuerbach finden die IT-Fachkräfte des Unternehmens den Freiraum, den sonst Start-ups bieten, aber auch das Know-how und die Sicherheit eines weltweit agierenden Unternehmens.

## NEUE MOBILITÄTSKONZEPTE – EINE HERAUSFORDERUNG

CHRISTOF WOLFMAIER, JÜRGEN HAAG, OLIVER ZIRN

Mobilität stellt eine zentrale Voraussetzung für die wirtschaftliche, aber auch gesellschaftliche Entwicklung moderner Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften dar. Wissenschaft, Forschung, Wirtschaft und Industrie stehen hier vor großen Herausforderungen und Umwälzungen. Automatisierung, Elektromobilität und digitale Vernetzung von Fahrzeugen und Menschen schaffen Möglichkeiten, die jeden betreffen. Autonomes Fahren, Elektrifizierung und Fahrzeugvernetzung sind die Mega-Trends, die derzeit die Branche und die öffentliche Diskussion beherrschen. Dies führt zu dem, dass die Automobilindustrie umdenken und umlenken muss, um auch bei diesen Themen künftig eine federführende Rolle spielen zu können. Die meisten Unternehmen haben dies erkannt und investieren Milliarden in die Entwicklung neuer Technologien. Zum anderen ermöglichen diese technologischen Fortschritte den Einstieg in neue Mobilitätskonzepte.

Allein die stetige Zunahme an Verkehr auf unseren Straßen und die damit einhergehende, wachsende Stauproblematik – die zu unkalkulierbaren Fahrzeiten führt und damit den Wirtschaftsstandort schwächt – verlangen nach intelligenter Mobilität. Dazu kommt, dass die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs ebenfalls immer mehr abnimmt. Chronisch verspätete oder ausfallende S- und Regionalbahnen beweisen dies. Auch die Dieselaffäre und die derzeitigen Dis-

kussionen um Fahrverbote in emissionsbelasteten Innenstädten sowie der anhaltende Zuzug von Menschen in die Metropolregionen zeigen, wie dringend neue Lösungen für die Mobilität gebraucht werden.

Für die Entwicklung und die Erprobung neuer Mobilitätskonzepte, vom intelligenten Fahrzeug über eine neue vernetzte Infrastruktur bis hin zu neuen Geschäftsmodellen werden Absolventinnen und Absolventen mit disziplinübergreifenden Kenntnissen aus allen Fakultäten benötigt. Die Hochschule Esslingen reagiert auf diese Anforderungen und engagiert sich an dieser gesellschaftlich und industriepolitisch wichtigen Schnittstelle aktiv. Einerseits werden die bewährten technischen Studiengänge an die neuen Herausforderungen einer neuen Mobilität, wie eines lokal emissionsfreien, autonomen und intelligent vernetzten Individualverkehrs, erweitert. Beispiele hierfür sind die neu installierten auf diese Belange spezialisierte Studiengänge, „Fahrzeugsysteme“ auf Bachelor-Niveau in der Fakultät FZ oder der Masterstudiengang „Autonome Systeme“ der Fakultät Informationstechnik.

Ferner ist die Hochschule Esslingen interfakultativ und über Hochschulgrenzen hinweg in verschiedene Forschungsprojekte eingebunden, so beispielsweise in das Reallabor Schorndorf. Im Rahmen dessen wird ein neues Mobilitätskonzept für den Öffent-



## **MOOG** *Unsere Antriebssysteme bewegen die Welt!*

Die Erfolgsgeschichte von Moog ist schon etwas ganz Besonderes. Sie beginnt 1951 in New York, als der junge Ingenieur William Moog, neben seiner Arbeit in einem Forschungslabor nebenbei das Servoventil entwickelt. Da diese bahnbrechende Entwicklung in seinem beruflichen Umfeld nicht die entsprechende Anerkennung findet, gründet William Moog in East Aurora, USA, sein eigenes Unternehmen, die Moog Valve Company, die heutige Moog Inc. In einem Flugzeughangar entwickelt er das Servoventil bis zur Serienreife.

Die Automatisierungstechnik ist eine Wachstumsbranche, weil sich mit ihr Produktionsprozesse optimieren lassen und dadurch Kosten eingespart werden. Von diesem Trend profitieren wir und unser Umsatz ist in den vergangenen zehn Jahren im Schnitt um jeweils zehn Prozent gewachsen. Heute gehören wir mit über zwei Milliarden Dollar Umsatz, Niederlassungen in über 26 Ländern und einer globalen Kundenbasis zur Weltspitze. Wir gehen davon aus, dass sich diese Entwicklung fortsetzt - auch weil hinter der deutschen Niederlassung ein Mutterkonzern steht, der ebenfalls seit Jahren kontinuierlich wächst.

Am Standort Böblingen, bei Stuttgart, entwickelt Moog Servoventile inklusive der integrierten Elektronik und Software, Pumpen sowie Motion Controller. Unsere Applikationsingenieure entwickeln mit diesen Produkten kundenspezifische Lösungen, die in verschiedensten industriellen Bereichen, wie zum Beispiel Energieerzeugung, Pressen, Kunststoffmaschinen oder Test und Simulation Anwendung finden.

Auf [www.ideasinmotioncontrol.com](http://www.ideasinmotioncontrol.com) können Sie einen Eindruck von Projekten und Applikationsbeispielen, die von Moog realisiert wurden, gewinnen.

Dieses Umfeld bietet Menschen, die Möglichkeit zu wachsen - persönlich an den Aufgaben und gemeinsam mit uns.

Wenn Sie Ihre Zukunft in einem mittelständischen Unternehmen sehen, mit Top-Technologien in den Entwicklungszentren und Prüflabors, mit Freiraum für Initiative und entsprechendem Handlungsspielraum, dann werden Sie sich bei uns schnell zugehörig fühlen.

Erfahren Sie mehr über uns. Besuchen Sie uns auf [www.moog.com/careers](http://www.moog.com/careers)



**Moog GmbH, Hanns-Klemm-Straße 28, 71034 Böblingen, 07031 622 474,  
Mail: [hr.germany@moog.com](mailto:hr.germany@moog.com)**

lichen Nahverkehr erarbeitet, das einerseits über ein App-basiertes Rufsystem den Fahrplan und die Haltestellen in bisher nicht dagewesener Form flexibilisiert.

Die Hochschule Esslingen entwirft hierbei in Zusammenarbeit mit dem DLR das Fahrzeugkonzept, hierbei werden verschiedene Themenfelder beleuchtet (vgl. Abbildung 1).

Vor Ort in Schorndorf sind seit gut einem Jahr unter anderem auch der Hybrid-Bus ELENA im täglichen Einsatz, um Erfahrungen mit einem Kleinbus unter rein elektrischem Betrieb in ruhigen Wohngebieten zur untersuchen. ELENA wurde in vorausgegangenen Forschungsprojekten an der Hochschule Esslingen entwickelt und aufgebaut.

Die Landesregierung unterstützt die Hochschule Esslingen in dieser Dynamik, indem mehrere fahrzeugindustrie- und landesfinanzierte Stiftungsprofessuren installiert werden konnten. Die Hochschule Esslingen agiert in der angewandten Forschung als Vermittler zwischen Politik, Behörden, Fahrzeugherstellern und öffentlichen Verkehrsanbietern. Elektrische oder elektrifizierte Fahrzeugantriebe lassen ganz neue Fahrzeugkonzepte und Einsatzszenarien möglich werden. Auch über die unmittelbar von den Fahrzeugherstellern getriebenen Entwicklungen hinausgehende Forschungsarbeiten, die neben Drittmitteln auch aus Eigenmitteln der Hochschule Esslingen finanziert werden, spielen dabei eine Rolle. Insbesondere Projektarbeiten um die Einführung des 48V-Bordnetzes in die Fahrzeugarchitekturen zeigen erhebliche Potentiale zur Hybridisierung und zur Effizienzsteigerung auf.

Neue Mobilitätskonzepte entstehen nicht nur durch den Markt sondern auch durch angepasste ordnungspolitische Eingriffe und Rahmenbedingungen der Gesetzgeber. So nimmt derzeit der Verteilerverkehr aufgrund veränderter Konsumgewohnheiten und optimierter Produktions- und Logistikketten stark zu und beginnt eine erhebliche Belastung für dicht besiedelte Gebiete zu werden. Hier ist absehbar, dass zukünftige Fahrzeuge zumindest Teilstrecken rein elektrisch bewältigen müssen.

Autonom fahrende Fahrzeuge als Transportmittel im ÖPNV bedürfen völlig neuer Fahrzeugkonfigurationen deren Entwicklung die Kooperation interdisziplinär aufgestellter Entwicklungsteams bedarf.

Diese Aufgaben sollten auch ein Zusammenrücken aller Fakultäten an unserer Hochschule zur Folge haben. Nur auf der Basis solider Grundlagenausbildung in der Lehre und der Erfahrung aus interdisziplinär abgehandelten Projekte an der Hochschule, bestenfalls in Zusammenarbeit mit Industrie, Politik und Verbänden, wird es uns ermöglichen weiterhin Fachkräfte für den Arbeitsmarkt so vorzubereiten, dass der Marktwert der Absolventinnen und Absolventen weiterhin hoch bleibt.

Prof. Dipl.-Ing. Christof Wolfmaier ist an der Hochschule Esslingen Dekan der Fakultät Fahrzeugtechnik.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Haag ist stellvertretender Dekan und Prodekan der Fakultät Fahrzeugtechnik der Hochschule Esslingen.

Prof. Dr. habil. Oliver Zirn lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik.

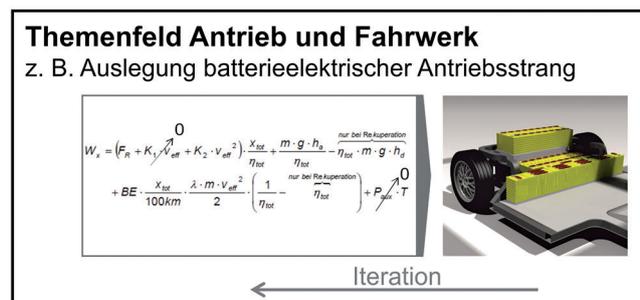
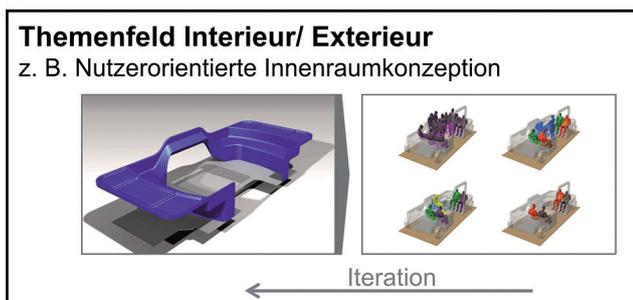
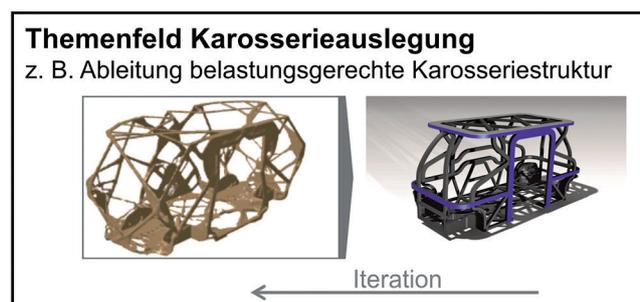
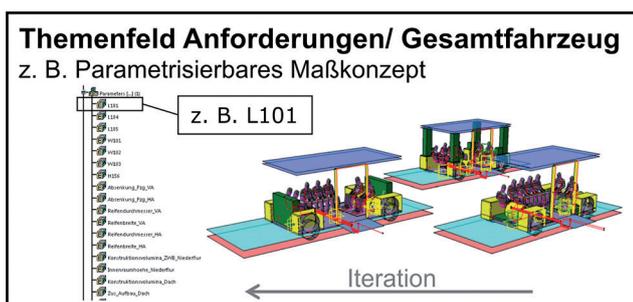
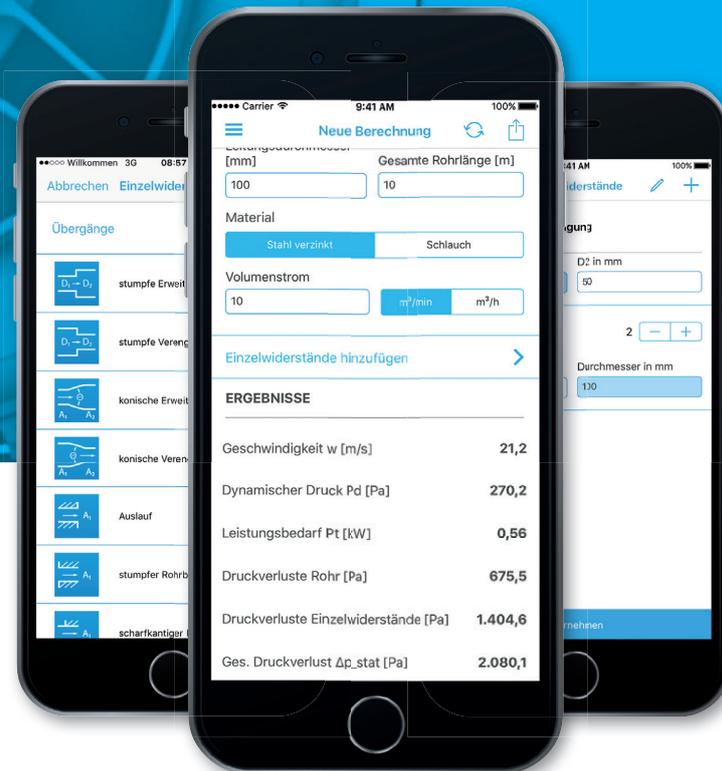


Abb. 1: Maßgebende Themenfelder der Fahrzeugkonzeption im Reallabor Schorndorf. (Quelle: Hochschule Esslingen)

# LUFT BERECHNEN?

## Mit Smart Air ganz einfach!



Die intelligente App für die schnelle und einfache Berechnung lufttechnischer Kennzahlen in einer Anlage.

Es können in einem Rohrsystem Druckverluste, Luftgeschwindigkeit und Leistungsbedarf einfach ermittelt werden. Nach der Eingabe von Leitungsdurchmesser/Quadratseite und Rohrlänge, kann die Berechnung durch die Angabe des Materials und des gewünschten Volumenstroms angestoßen werden.

Auch Einzelwiderstände, die Einfluss auf die Luftströmung in Rohren haben, können ausgewählt werden. Dazu zählen Formstücke (Rohr-, Segment- und Rechteckbögen) und Übergänge (Erweiterungen, Verengungen, Auslauf, Rohrbeginn und T-Stücke).

Die App funktioniert auch offline und alle Berechnungen können gespeichert und per E-Mail versendet werden.



**Jetzt kostenlos downloaden!**



**Wir sind immer auf der Suche nach Verstärkung! JETZT BEWERBEN!**

# NEUER BACHELOR-STUDIENGANG FAHRZEUGSYSTEME

JÜRGEN HAAG

**Im Wintersemester 2017/18 startete an der Hochschule Esslingen der neue, siebensemestrige Bachelor-Studiengang „Fahrzeugsysteme“. Für die erste Zulassung gab es auf die 40 Studienplätze bereits 200 Bewerberinnen beziehungsweise Bewerber.**

Autonomes Fahren, Fahrzeugvernetzung, E-Mobility und intelligente Mobilitätskonzepte prägen zunehmend die Automobilindustrie. Die Fakultät Fahrzeugtechnik bildet dazu in dem neuen Studiengang kompetente, teamorientierte Ingenieurinnen und Ingenieure aus. Eine enge Zusammenarbeit mit führenden Firmen der Fahrzeugindustrie gehört selbstverständlich dazu.

Im Unterschied zum etablierten und erfolgreichen Studiengang „Fahrzeugtechnik“ liegen die Schwerpunkte im Grundstudium des neuen Studiengangs „Fahrzeugsysteme“ nicht im mechanisch-konstruktiven Bereich, sondern vielmehr im Bereich der Software und Fahrzeugelektronik. Des Weiteren werden Fahrzeug-Grundkenntnisse, wie zum Beispiel Fahrwerkstechnik oder Fahrdynamik, vermittelt.

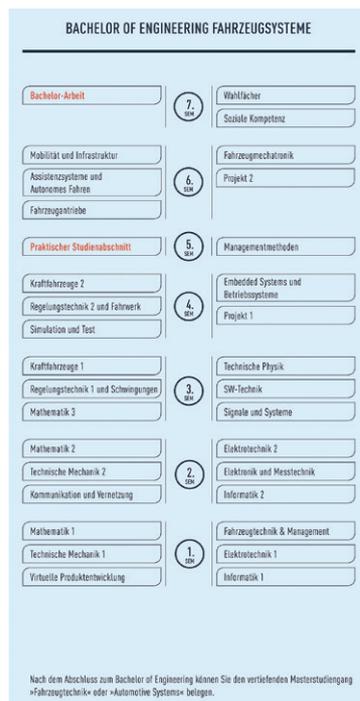


Abb. 1: Bachelor-Studiengang „Fahrzeugsysteme“, Abschluss: Bachelor of Engineering.

Danach erlernen die Studierenden Aufbau und Funktion moderner elektronischer Fahrzeugsysteme, wie beispielsweise Fahrerassistenzsysteme, sowie die zugehörige Entwicklungsmethodik. Im letzten Studienabschnitt geht es mit dem Autonomen Fahren oder neuen Antriebs- und Mobilitätskonzepten verstärkt um aktuelle und künftige Anwendungen in der Automobilindustrie.

## SEHR GUTE VORBEREITUNG AUF DIE ZUKUNFTSTHEMEN DER MOBILITÄT

„Durch die gute Kooperation mit Unternehmen kennen wir das spätere Berufsfeld unserer Studierenden sehr gut. Den Bachelor-Studiengang haben wir so angelegt, dass die Absolventinnen und Absolventen hervorragend auf die Zukunftsthemen der Mobilität vorbereitet sind“, sagt Prof. Dr. Jürgen Haag, stellvertretender Dekan der Fakultät Fahrzeugtechnik.

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Haag ist stellvertretender Dekan und Prodekan der Fakultät Fahrzeugtechnik der Hochschule Esslingen.



Abb. 2: Praxisnähe garantiert: In den Laboren der Fakultät Fahrzeugtechnik. (Quelle: Hochschule Esslingen)

Nach dem Abschluss des Bachelor of Engineering ist ein weiterführendes Studium an der Hochschule Esslingen möglich: in den Masterstudiengängen „Fahrzeugtechnik“, „Angewandte Informatik“ oder in dem internationalen Studiengang „Automotive Systems“.

Weitere Informationen unter [www.hs-esslingen.de/fz](http://www.hs-esslingen.de/fz)

A photograph of three professionals (two men and one woman) in business attire, standing in a modern office environment. They are looking at a large, glowing, abstract digital graphic that resembles a stylized 'D' or a complex data visualization. The background is dark with blue and purple light effects and some faint mathematical formulas.

Welcome to the

# Innovationeering 4.0

Group.

**Innovationeering 4.0 heißt für uns:** Mut zu verblüffenden Ideen haben und begeistert Impulse für das neue, digitale Industriezeitalter setzen. Entwickeln Sie gemeinsam mit unseren Teams Lösungen, die der Industrie noch effizientere Fertigungsprozesse ermöglichen. Als führender Maschinen- und Anlagenbauer freuen wir uns über jeden, der unsere Passion teilt.

Bewerben Sie sich unter [durr.com/karriere](https://durr.com/karriere)

## WIE FAHREN WIR IN (DIE) ZUKUNFT? – EINE RATIONALE ANALYSE ZUR MOBILITÄT

MICHAEL AUERBACH, GREGOR ROTTENKOLBER

**Vor gut zwei Jahren entfachte der Vorwurf der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA, der Volkswagen-Konzern habe in seinen Diesel-Modellen eine nicht angemeldete Softwarefunktion eingesetzt und so gegen geltendes Recht verstoßen, eine Diskussion, die sehr schnell – auch befeuert durch die Versprechen neuer aufstrebender Automobil-Hersteller – die Sachlichkeit verloren hat. Die Gründe hierfür erschließen sich aus wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Sachverhalten und werden in diesem Bericht nicht weiter diskutiert. Stattdessen beschränkt sich vorliegende Analyse auf die rational-technischen Ursachen und Wirkungen und bietet eine sachliche Basis für zukünftig geführte Diskussionen darüber wie wir in (die) Zukunft fahren.**

### SOLLTE DER VERBRENNUNGSMOTOR VERBOTEN WERDEN?

Zunächst sei der Fokus auf den Verbrennungsmotor gerichtet, welchem zwei gänzlich unterschiedliche Dinge zur Last gelegt werden, die zunächst einmal getrennt voneinander betrachtet werden müssen.

Der erste Problembereich dreht sich um die für den menschlichen Organismus, wie auch für Tiere und Pflanzen schädlichen Emissionen. Im Speziellen sind das vor allem Stickoxide und Partikel, aber auch Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid. Diese Emissionen wurden in der Vergangenheit durch Maßnahmen im Brennverfahren und in der Abgasnachbehandlung immer weiter reduziert. Vergleicht man ältere Fahrzeuge oder sogar Oldtimer mit heutigen, aktuellen Modellen, so ist das auch deutlich wahrnehmbar – Rußwolken oder stechende Gerüche aus dem Auspuff gehören weitestgehend der Vergangenheit an. Allerdings gibt es durchaus noch Verbesserungspotenzial. So wurden die Maßnahmen zur Abgasreinigung oft sehr stark auf den Prüfzyklus und die Umgebung des Rollenprüfstands optimiert – legal bis illegal, was im Zuge des VW-Skandals hinlänglich diskutiert wurde. Mit der neuen Abgasgesetzgebung, die Messungen im realen Straßenbetrieb beinhaltet, wird diese Gesetzeslücke geschlossen. Als ultimatives Ziel wird in Fachkreisen aber heute schon vorgegeben, dass ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor nur noch Schadstoffkonzentrationen im Abgas aufweisen darf, die auf dem Niveau der Belastung der angesaugten Luft liegen. Damit ist ein

Elektroantrieb in dieser Eigenschaft nicht mehr besser als der Verbrenner.

Das zweite Problemfeld betrifft die klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es kann als erwiesen betrachtet werden, dass die anthropogene Emission von Kohlendioxid ursächlich für die Erwärmung des Weltklimas verantwortlich ist. Angesichts der Tatsache, dass der Pkw dazu weltweit nur 5% (Deutschland 14%) beiträgt, ist die Frage, ob der Individualverkehr überhaupt in der Lage ist, das Weltklima maßgeblich zu beeinflussen, sicher legitim. Trotzdem kann eine signifikante Reduktion des Klimagases nur dann erreicht werden, wenn jedes Land und jeder Bereich seinen Beitrag leistet. Die Forderung nach einem Verbot des Verbrennungsmotors leitet sich daraus aber sicher nicht ab.

### EINE ENERGETISCHE ANALYSE VOM RAD ZURÜCK ZUR PRIMÄRQUELLE

Für die Vergleichbarkeit von verbrennungsmotorischen, elektrischen und elektrifizierten Antrieben auf der Fahrzeugebene wird im Folgenden der Energiebedarf betrachtet.

Jeder Körper der bewegt wird – also auch ein Fahrzeug, unabhängig von der Art des Antriebes, benötigt für die Bewältigung einer Strecke eine gewisse Energie. Diese hängt beim Fahrzeug vom Gewicht, dem Luftwiderstand, der Reifenart und von den Begebenheiten während der Fahrt, wie Steigungen, Geschwindigkeiten, Luft-Temperaturen, etc. ab. Vergleicht man in einem gegebenen Manöver ein Fahrzeug mit verbrennungsmotorischem Antrieb mit einem batterieelektrischen Fahrzeug bei identischen Randbedingungen, treten deutliche Unterschiede im Antriebswirkungsgrad (Energie am Rad bezogen auf Energie aus dem Speicher) auf. Die mehrfache Energieumwandlung im verbrennungsmotorischen Antriebsstrang führt zu Gesamtwirkungsgraden von ungefähr 25%. Das bedeutet, dass vier Mal mehr Energie an Bord des Fahrzeugs sein muss, als es für die Erfüllung der Fahraufgabe benötigt. Höher ist die Effizienz beim rein elektrischen Antrieb, hier liegt der

Prof. Dr.-Ing. Gregor Rottenkolber ist Prodekan und Studiendekan der Fakultät Fahrzeugtechnik und Leiter des Labors Verbrennungsmotoren an der Hochschule Esslingen. Prof. Dr.-Ing. Michael Auerbach lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Seine Fachgebiete sind Hybrid- und Hochleistungsantriebe.

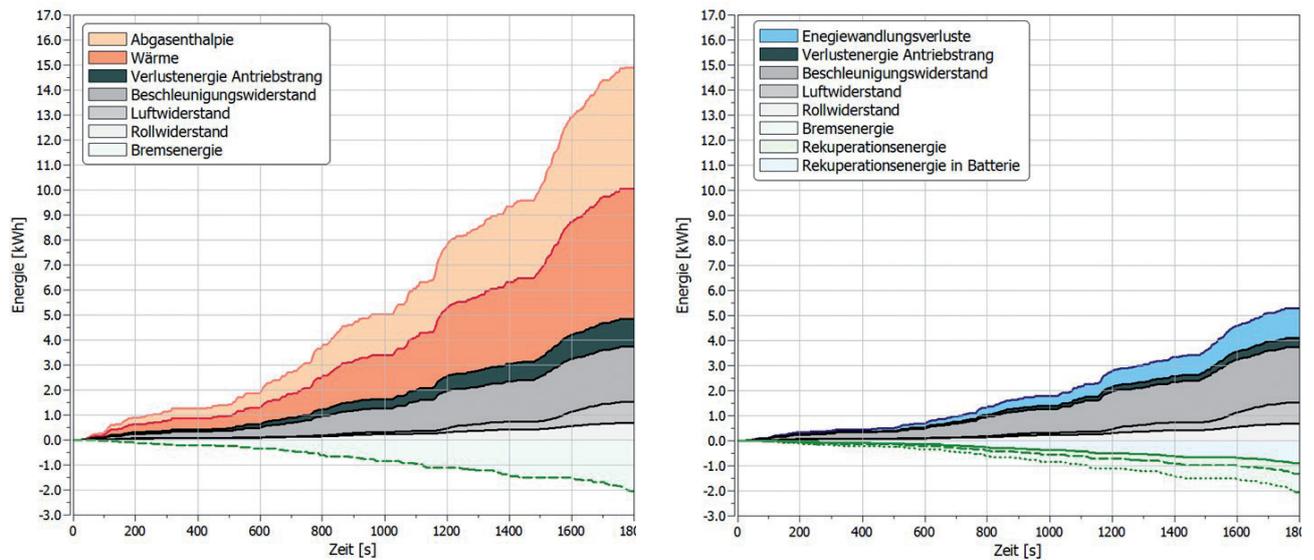


Abb. 1: Energiebedarfe eines SUVs mit verbrennungsmotorischem Antrieb (links) und mit rein elektrischem Antrieb (rechts) im WLTC (Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycle). (Quelle: Hochschule Esslingen)

Wirkungsgrad bezogen auf die Energiequelle Batterie bei 75%. Diese Bilanz fällt sogar noch besser aus, wenn man bedenkt, dass ein erheblicher Teil der Bremsenergie rekuperiert, also vom Fahrzeug „zurückgewonnen“ werden kann (Abbildung 1).

Im Nachteil ist das rein elektrisch angetriebene Fahrzeug bei der volumetrischen und gravimetrischen Energiedichte der Speicher, wobei die Batterie mit dem Kraftstofftanksystem verglichen werden muss: für die äquivalente Energie eines Liters Diesel wird ein Volumen von 20,5 Liter im Batteriesystem benötigt. Die folgende Übersicht verdeutlicht den Zielkonflikt zwischen Reichweite und Gewicht bzw. Bauraum (Abbildung 2).

Primär-Energiebedarf	15kWh/23,06km*800km	4,8kWh/23,06km*800km
	<b>= 520kWh</b>	<b>= 170kWh</b>
Volumen zur Speicherung der Energie	520kWh/9800kWh/m³=0,053m³	53 <sup>l</sup> ·1/3 <sup>≈</sup> 20,6=370l [Batteriesystem]
	<b>= 53l oder 0,053 m³</b>	<b>= 370l oder 0,37m³</b> Schätzung nach aktueller Statistik (Quelle: statista.de)
Gewicht zur Speicherung der Energie	520kWh/(11,8kWh/kg)	170kWh/(0,25kWh/kg) [Zelle]
	<b>= 44kg</b>	<b>= 670kg</b> Prognose für die Energiedichte der Zellen im Tesla Model 3

Abb. 2: Volumen und Gewicht der Energiespeicher für eine Fahrstrecke von 800km (WLTC)

Ein gerechter Konzeptvergleich beleuchtet neben der Analyse der Wirkungsgradkette vom Speicher-zum-Rad (engl. „Tank-to-Wheel“) auch den Bereitstellungspfad der Energie von der Quelle

zum Speicher (engl. „Well-to-Tank“). Dies beinhaltet Wirkungsgrade bei der Treibstoffproduktion beziehungsweise Primärenergieumwandlung, der Distribution und Lagerung. Die vollständige Analyse von der Primärenergiequelle zum Rad (engl. „Well-to-Wheel“) stellt den tatsächlichen Energiebedarf der verschiedenen Antriebe dar.

Wie gut Elektrofahrzeuge in der CO<sub>2</sub>-Bilanz sind, hängt damit ausschließlich von der Art der Stromerzeugung ab. Wird der Strom zum Fahren regenerativ – also aus Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, etc. – erzeugt, „emittiert“ ein E-Fahrzeug so gut wie kein Kohlendioxid. Legt man aber den deutschen Strom-Mix im Jahr 2016 (29,5% regenerativer Strom) zugrunde, ist die komplette CO<sub>2</sub>-Bilanz, auch CO<sub>2</sub>-Footprint genannt, nicht besser als die eines Fahrzeugs mit einem modernen Verbrennungsmotor. In Ländern, wie China oder Indien, die vorwiegend Kohle verstromen, ist der „CO<sub>2</sub>-Ausstoß“ eines E-Fahrzeugs sogar um ein Vielfaches höher als der des Verbrenners.

Nur den Status Quo zu beleuchten, wird der Sache allerdings nicht gerecht, da weltweit große Anstrengungen unternommen werden, den Anteil des regenerativen Stroms zu erhöhen. So strebt die Bundesrepublik 2050 an, 80% des Stromes vor allem durch den Ausbau der Windenergie regenerativ herzustellen. Dazu müssen aufgrund der fluktuierenden Windsituation große Überkapazitäten für ein stabiles Stromnetz installiert werden. Die temporär hohen Stromspitzen könnten sicher zum Teil in den Batterien der E-Fahrzeuge gespeichert werden, ein anderer Teil würde aber auch zur Herstellung eines synthetischen Kraftstoffs genutzt werden können.

# KÄRCHER

makes a difference



Ich mache mich aus dem Staub, bevor es eng wird



Ich stelle mich verantwortungsvoll jeder neuen Aufgabe



## SIND SIE EIN ECHTER KÄRCHER TYP?

Kärcher, der Weltmarktführer für innovative Reinigungssysteme, -produkte und -dienstleistungen, ist ein Familienunternehmen, das durch gegenseitige Wertschätzung und Vertrauen die Grundlagen für Spitzentechnologie schafft. Wir wollen weiterhin Meilensteine setzen, deshalb suchen wir kluge Köpfe, die zielstrebig ihren Weg gehen. Legen Sie den Grundstein für Ihre Karriere und nutzen Sie Ihre Chancen bei einem der besten Arbeitgeber Deutschlands. Denn außergewöhnliche Aufgaben verlangen außergewöhnliche Menschen.



**BE THE  
DIFFERENCE**

[www.kaercher.com/career](http://www.kaercher.com/career)

Durch diese Art von synthetischen Kraftstoffen, aber auch durch biogene Kraftstoffe der ersten und zweiten Generation, kann der Verbrennungsmotor ein wichtiger Baustein der Energiewende sein. Denn auch hier entscheidet, wie beim batterieelektrischen Fahrzeug, der Ursprung des Kraftstoffs über die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Die Firma Audi setzt heute schon mit ihrem Power-to-Gas-Programm „g tron“ auf ein solches Konzept, das eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 80% verspricht. Andere Projekte wie „GoBiGas“ des schwedischen Energiekonzerns „Göteborg Energi“ stecken noch in der Pilotphase, versprechen aber kommerziell nutzbare Anlagen zur Vergasung von Biomasse im Bereich von 80-100MW.

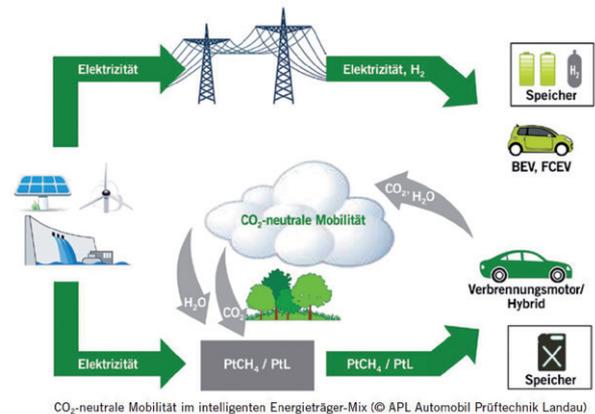


Abb. 3: Möglichkeiten CO<sub>2</sub>-neutraler Mobilität. (Quelle: Alexander Heintzel: „Wirre Wende – Verspielt Deutschland bei der Mobilitätswende die Klimaziele?“, ATZ, 02/2018)

## WIE FAHREN WIR IN (DIE) ZUKUNFT? – EINE KRITISCHE BETRACHTUNG DER ROHSTOFFE

MICHAEL AUERBACH, GREGOR ROTTENKOLBER

**Unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklus, also neben der Nutzung auch die Rohstoffgewinnung, die Verarbeitung, die Produktion und das Recycling, zeichnet sich neben einem erhöhten Energieaufwand insbesondere ein erheblicher Anteil an kritischen Rohstoffen in elektrifizierten Antriebskonzepten ab.**

### EINIGE (ROH-)STOFFGESCHICHTEN DER ANTRIEBE

Für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien werden Lithium und Kobalt benötigt. Kobalt wird hauptsächlich in der Demokratischen Republik Kongo unter unkontrollierten Arbeitsbedingungen in einer politisch instabilen Region abgebaut und in China weiterverarbeitet. Lithium wird zwar zu großen Anteilen in Südamerika gefördert, findet seinen Weg in die Produkte über China und/oder Japan und Südkorea.

Im Bereich der Magnetproduktion für permanenterrregte Synchronmaschinen ist China marktbestimmend, da hier die größten Ressourcen vorzufinden sind und mit Abstand auch die höchsten Förderquoten. Weiterhin findet die Herstellung von Metallen aus Seltenen-Erden-Oxiden fast ausschließlich in China statt.

Das für die Halbleiter der Leistungselektronik verwendete Silizium ist zwar das zweithäufigste Element der Erdkruste und gilt als nicht kritisch. Jedoch muss der hohe Ressourcen- und Energieaufwand, unter denen es hergestellt wird, berücksichtigt werden. Vor allem das hochreine Silizium, das den Qualitätsstandards der Halbleiterindustrie genügen muss, ist davon betroffen.

Es zeigt sich für alle wichtigen Komponenten eines elektrischen oder elektrifizierten Antriebsstrangs eine Rohstoff- beziehungsweise Bauteilabhängigkeit von chinesischen Lieferanten und Herstellern. Gleichzeitig fördert das Bewusstsein dieser Kritikalität die Forschung und Entwicklung neuer/alternativer Technologien (Abbildung 4).

Einen Weg aus Rohstoffabhängigkeiten zeigt der Umgang mit Platin in verbrennungsmotorischen Antrieben auf, wie die Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen stark reduziert werden kann – durch Recycling. In Katalysatoren moderner Abgasnachbehandlungsanlagen befinden sich Platingruppenmetalle bis in den zweistelligen Grammbereich. Da sowohl beim Recycling als auch bei der Primärförderung ähnliche Prozesse stattfinden, die

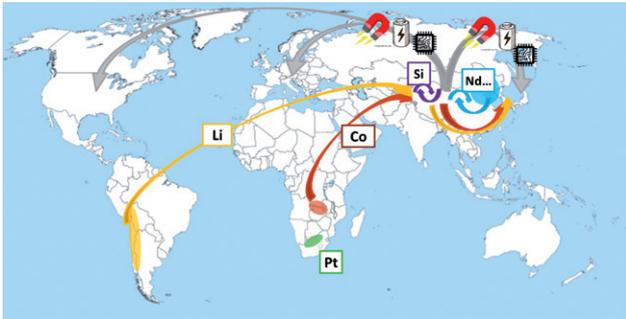


Abb. 4: Transportwege einiger Rohstoffe für die Elektromobilität. (Quelle: Eigene schematische Darstellung)

Ausbeute beim Recycling jedoch 80 Mal höher ist, ist die Wiederverwendung so etabliert, dass zukünftige Bedarfe für Katalysatoren aus recycelten Altbeständen bedient werden können.

#### FAZIT

Elektrischer Antrieb und Verbrennungsmotor werden in Zukunft koexistent sein, vor allem aber ihre großen Synergiepotenziale sinnvoller Weise in hybriden Triebsträngen nutzen. Eine technologieoffene Weiterentwicklung der Antriebe wird das Forschungs- und Entwicklungsumfeld beschäftigen. Denn welcher Antrieb der richtige für den jeweiligen Einsatzzweck ist, werden am Ende neben den politischen Rahmenbedingungen vor allem die Kunden entscheiden – und deren Kriterien werden Preis, Fahreigenschaften,

Sicherheit und Emotionen sein. Wirkungsgradpotenziale zu schöpfen und damit Ressourcen zu schonen, wird in allen Zukunftsszenarien eine große Rolle spielen.

Nachhaltige Mobilitätslösungen können nur in einem energetischen Gesamtkonzept funktionieren. Neben der effizienten Nutzung muss der vollständige Prozess von der Gewinnung der Primärenergie über eine eventuelle Treibstoffproduktion, der Speicherung, der Distribution und dem Einzelhandel dazu beitragen. Heute noch exotische Lösungen wie Power-to-Gas, Wasserstoff oder Biokraftstoffe zweiter Generation müssen mit einbezogen werden.

Der bewusste Einsatz von Rohstoffen in Kombination mit recyclingfreundlichem Design erweitern den Nachhaltigkeitsgedanken von der Produktnutzung auf das gesamte Produktleben („von der Wiege bis zur Bahre“).

Neben der Antriebsvielfalt, der optimierten Energiebereitstellung und -nutzung sowie einer nachhaltigen und recyclingorientierten Produktion wird nicht zuletzt die Digitalisierung großen Einfluss auf zukünftige Mobilitäts- und Antriebskonzepte nehmen.

Prof. Dr.-Ing. Gregor Rottenkolber ist Prodekan und Studiendekan der Fakultät Fahrzeugtechnik und Leiter des Labors Verbrennungsmotoren an der Hochschule Esslingen. Prof. Dr.-Ing. Michael Auerbach lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Seine Fachgebiete sind Hybrid- und Hochleistungsantriebe.

**WE**  
WÜRTH ELEKTRONIK

**Willkommen an Bord**  
Die Würth Elektronik Gruppe mit über 8.000 Mitarbeitern in 50 Ländern fertigt und vertreibt elektronische, elektromechanische Bauelemente, Leiterplatten und intelligente Power- und Steuerungssysteme. Der Unternehmensbereich Würth Elektronik CBT ist Europas führender Hersteller von Leiterplatten und der Ursprung der gesamten Würth Elektronik Gruppe.

**Zukunft ausloten und Neuland entdecken!**  
Raum für Entwicklung und Karriere geboten.

#### Trainee (m/w)

Produktentwicklung | Prozessentwicklung | Qualitätsmanagement | Verfahrenstechnik  
für unseren Standort Schopfheim



[www.we-online.de/karriere](http://www.we-online.de/karriere)

more than you expect

## DAS STUDIENMODELL „E-MOBILITÄTPLUS“ AM CAMPUS GÖPPINGEN

FRIEDRICH GUTFLEISCH, RALF SCHULER, RAINER WÜRSLIN

Am Campus Göppingen der Hochschule Esslingen gibt es seit dem Sommersemester 2016 das duale Studienmodell „E-MobilitätPlus“. Mit diesem Studiengang, der unterstützt durch die Fakultät „Fahrzeugtechnik“ von der Fakultät „Mechatronik und Elektrotechnik“ angeboten wird, bietet die Hochschule Esslingen interessierten jungen Menschen eine Gelegenheit, sich für die Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen im Bereich der E-Mobilität zu qualifizieren. Aufgrund der gleichzeitigen Zugehörigkeit zu einer Firma können die Studierenden bereits mit Studienbeginn neue Entwicklungen in diesem Umfeld begleiten.

Für Schüler und Schülerinnen die nach ihrem Schulabschluss zwischen einer Lehre oder einem Studium schwanken, ist dieses Studienmodell die ideale Möglichkeit beides zu realisieren. Aber auch für diejenigen, die direkt ein Studium beginnen möchten, ist dieser Studiengang eine lohnenswerte Variante, da eine vorhergehende berufliche Ausbildung in der Industrie sehr geschätzt wird.

Durch die Verbindung von Lehre und Studium erhalten die Studierenden in diesem Studiengang ein besonderes Ausbildungsprofil, das sie zu begehrten Mitarbeiterinnen beziehungsweise Mitarbeitern in der Industrie macht. Die Absolventinnen und Absolventen erhalten bei diesem Studiengang zwei Abschlüsse: den IHK-Facharbeiterbrief Mechatroniker/-in und den Bachelorabschluss der Hochschule Esslingen. Normalerweise benötigt man für diese zwei Abschlüsse einen Zeitraum von sieben Jahren; aufgrund der engen thematischen Abstimmung zwischen den Ausbildungspartnern – Berufsschule, Ausbildungsbetrieb und Hochschule – kann die Ausbildung auf fünf Jahre verkürzt werden.

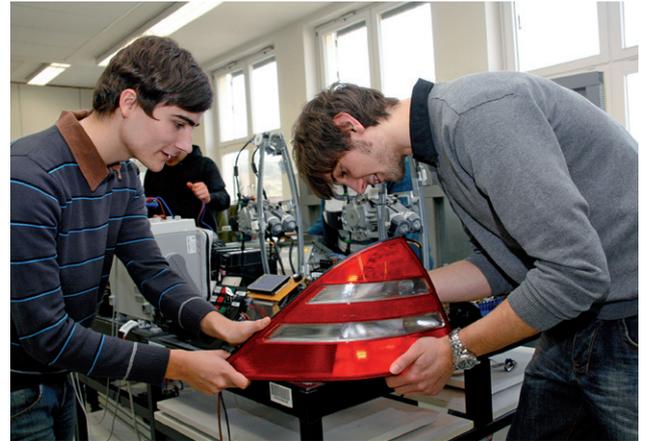
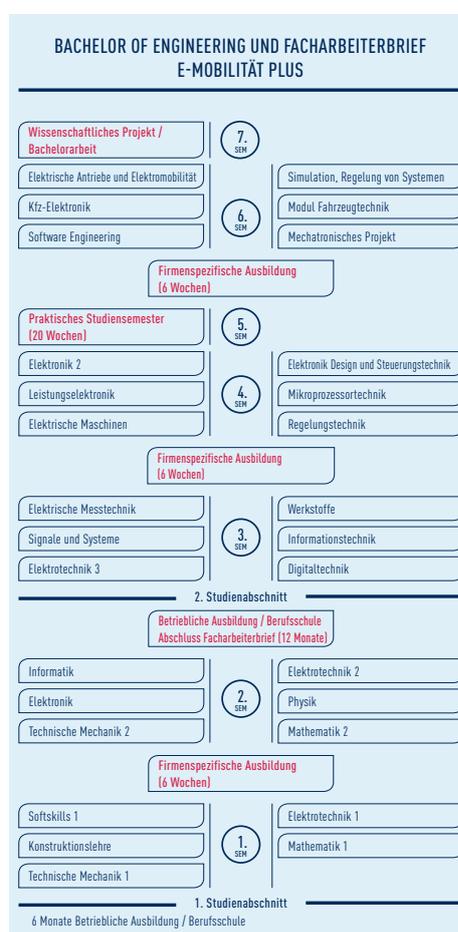


Abb. 1: Praktische Erfahrungen werden (auch) im hochschuleigenen Labor gesammelt. (Quelle: Hochschule Esslingen)



Des Weiteren erhalten die Studierenden während ihrer kompletten Ausbildung eine finanzielle Unterstützung durch ihre Partnerfirma. Im Gegenzug werden die Praxisphasen des Studiums – Praxissemester und Bachelorthesis – im Partnerbetrieb absolviert. Zusätzlich erwerben die Studierenden in den vorlesungsfreien Zeiten firmenspezifische Kompetenzen.

Initiiert wurde dieser Studiengang in Zusammenarbeit mit der die Firma Bosch in Schwieberdingen. Dort hatte man erkannt, dass in den nächsten Jahren der Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Kenntnissen zu den Themen der Elektromobilität stark ansteigen wird. In vielen Abstimmungsgesprächen erarbeitete die Fakultät „Mechatronik und Elektrotechnik“ mit Unterstützung der Kollegen aus der Fakultät „Fahrzeugtechnik“ sowie den Fachexperten der Firma Bosch das Studienmodell „E-Mobilität Plus“.

Im ersten halben Jahr beginnen die Auszubildenden ihre Facharbeiterausbildung in der Partner-Berufsschule, der Werner Siemens Schule in Stuttgart. Im ersten und zweiten Hochschulsemester wird der erste Studienabschnitt an der Hochschule Esslingen absolviert und danach erwerben die Auszubildenden in einem weiteren Jahr den IHK-Facharbeiterabschluss zum Mechatroniker. Ab dem dritten (Hochschul-) Semester wird dann im Wesentlichen der ganz normale Studienverlauf im Studiengang Mechatronik/Elektrotechnik mit dem Schwerpunkt „Elektrische Antriebe und Kfz-Elektronik“ durchlaufen. Um den Wünschen der beteiligten Firmen gerecht zu werden, wurde das Modell um ein Modul aus der Fakultät Fahrzeugtechnik ergänzt. Abgeschlossen wird das Studium mit dem Titel „Bachelor of Engineering“.

Im Sommersemester 2018 werden die ersten Studierenden ihren Facharbeiterabschluss erfolgreich abgelegt haben und ihr

#### Infos zur Bewerbung

Bewerber für ein Plus-Studium müssen sich bei den kooperierenden Firmen direkt bewerben. An der Hochschule Esslingen gelten die üblichen Einschreibetermine. Interessentinnen und Interessenten sollten sich frühzeitig im Herbst des vorherigen Jahres bewerben, da die Plätze bei den Firmen sehr nachgefragt sind.

Weitergehende Informationen gibt es auf den Seiten der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik unter [www.hs-esslingen.de/de/me](http://www.hs-esslingen.de/de/me)

Interessierte Firmen können gerne über [info-mechatronik@hs-esslingen.de](mailto:info-mechatronik@hs-esslingen.de) Kontakt aufnehmen.

Studium an der Hochschule fortsetzen. Die beteiligten Firmen sind mehr als begeistert von den Fähigkeiten und der Motivation dieser Studierenden. Dies hat bereits dazu geführt, dass manche Firma die Zahl der Studierenden merklich erhöht hat. Die Attraktivität des Studienmodells und die Möglichkeit für zusätzliche Firmen, sich an diesem Studienmodell zu beteiligen, hat die Anzahl der Firmen und der Studienanfänger in diesem Modell kontinuierlich wachsen lassen.

Es ist nach wie vor gewünscht, dass insbesondere noch weitere kleinere und mittlere Automobil-Zulieferbetriebe der Region dazukommen werden, da auch dort der Bedarf an E-Mobilität-Kompetenz steigen wird.

Mit den dualen Modellen steht die Hochschule Esslingen auch in Konkurrenz zu der Dualen Hochschule, deren Attraktivität sowohl für Studierende als auch Betriebe in der Verbindung von Ausbildung und Praxis besteht. Der Mehrwert der fünfjährigen Plus-Modelle der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik gegenüber dem nur dreijährigen Studium an der Dualen Hochschule liegt in der stärkeren Verzahnung einer fundierten wissenschaftlichen mit einer intensiven praktischen Ausbildung.

Prof. Dr.-Ing. Friedrich Gutfleisch ist an der Hochschule Esslingen Dekan der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik am Campus Göppingen. Prof. Dr.-Ing. Ralf Schuler lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik. Er ist Leiter des Instituts für Energietechnik und Mobilität (INEM) am Campus Göppingen. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. (NBU) Dipl.-Ing. Rainer Würslin war an der Hochschule Esslingen Dekan der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik. Seit seiner Pensionierung 2017 steht er der Hochschule Esslingen für die Forschungsprojekte „Angewandte Medizintechnik“ und „Transferplattform BW Industrie 4.0“ weiterhin als Berater zur Verfügung.

Wir suchen

**Projektmanager/in  
Versorgungstechnik  
Gebäudetechnik HLKS**

Ulm · Stuttgart · [www.nps-pm.de](http://www.nps-pm.de)



nps

Bauprojekt-  
management

## „DESIGN MIT SYSTEM“

ALEXANDER MÜLLER, STEFANIE BEYER, JANA WELLER

**In der Fakultät Fahrzeugtechnik der Hochschule Esslingen wird im Rahmen des Forschungsprojekts „Reallabor Schorndorf“ ein Fahrzeug entwickelt, welches den Anforderungen, die aus einem bedarfsgerechten und flexiblen Betrieb resultieren, im besonderen Maße gerecht wird.**

**Von zentraler Bedeutung ist bei der Fahrzeuggestaltung neben einer hohen Funktionalität auch ein ansprechendes formalästhetisches Erscheinungsbild, das von einem breiten Nutzerspektrum positiv erkannt werden soll. Dieser Beitrag soll einen Überblick über die systematische Design-Entwicklung eines im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eingesetzten Fahrzeugs geben.**

### FAHRZEUGKONZEPTION ALS INTEGRALER BESTANDTEIL EINES NEUARTIGEN MOBILITÄTSKONZEPTS

Ziel des öffentlich geförderten Forschungsprojekts Reallabor Schorndorf ist es ein neuartiges, bedarfsgerechtes und nutzerorientiertes System für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu entwickeln, bei dem das Transportfahrzeug in Abhängigkeit der individuellen Fahrtwünsche effizient, flexibel und lokal emissionsfrei durch ein Stadtquartier in Schorndorf gelenkt wird [1]. In der Folge wird es im betroffenen Stadtgebiet in

Summe mehr Haltepunkte geben. Der anspruchsvolle ÖPNV-Nutzer schätzt kurze Fahrzeiten und legt Wert auf ein ansprechendes Erscheinungsbild des Transportfahrzeugs. Folglich können nur wenige Haltepunkte angefahren werden, eine geringe Personenkapazität des im bedarfsgerechten ÖPNV eingesetzten Fahrzeugs wird jedoch ausreichend sein. Aufgrund von vorliegenden betriebswirtschaftlichen Erfahrungswerten bezüglich kleiner Transportfahrzeuge im bedarfsgerechten Betrieb hat nur der autonome Fahrzeugbetrieb Aussicht auf Rentabilität [2]. In der Folge wird für das Forschungsprojekt Reallabor Schorndorf die Entwicklung eines barrierefreien, elektrisch und autonom betriebenen

und ansprechenden Transportfahrzeugs, das für den Einsatz als bedarfsgerechter Quartiersbus vorgesehen ist, als Ziel definiert.

### FAHRZEUG-DESIGNENTWICKLUNG ALS INTEGRALER BESTANDTEIL DER FAHRZEUGKONZEPTION

Die Fahrzeugnutzung wird über das Basisschema des technischen Designs beschrieben. Als Ausgangspunkt der Mensch-Fahrzeug-Beziehung kann das Fahrzeug selbst angesehen werden, dessen Gestalt vom Nutzer wahrgenommen wird. Auf dieser Basis kann ein Erkennungsvorgang angestoßen werden, indem die Wahrnehmungsinhalte beispielsweise mit individuellen Erfahrungswerten abgeglichen werden. Der Erkennungsvorgang führt zu einer individuellen und emotionalen Bewertung des Fahrzeugs und hat entscheidenden Einfluss auf das Verhalten des Nutzers gegenüber dem Fahrzeug (Abbildung 1). Es wird deutlich, dass ein ansprechendes formalästhetisches Erscheinungsbild eines Fahrzeugs einen grundlegenden Einfluss auf dessen Nutzwert hat.

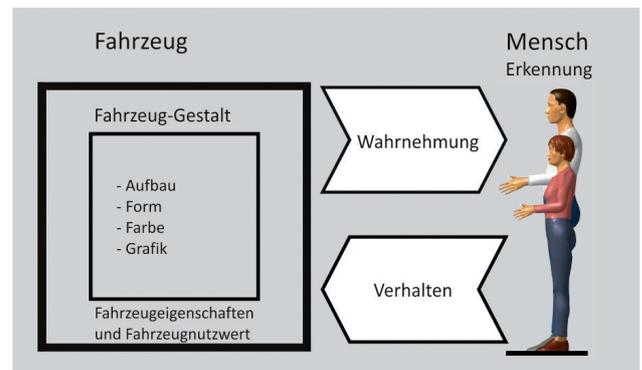


Abb. 1: Basisschema des technischen Designs. [3]

Im vorliegenden Fall werden bei der Gestaltung des Transportfahrzeugs so genannte „konkrete“ und „analoge“ Erkennungsinhalte berücksichtigt. Die konkreten Erkennungsinhalte betreffen neben der formalen Qualität einzelner Formelemente, Leitprinzip „weniger ist mehr“, auch formale Ordnungsprinzipien wie zum Beispiel Proportionen, Form-Zentrierungen, Symmetrien und Bündigkeiten [3]. Eine Analogie, die den Fahrzeugnutzer bei der Produktbewertung beeinflussen kann, ist beispielsweise das Design-Leitthema „Verbindung der Gestaltelemente mit einem

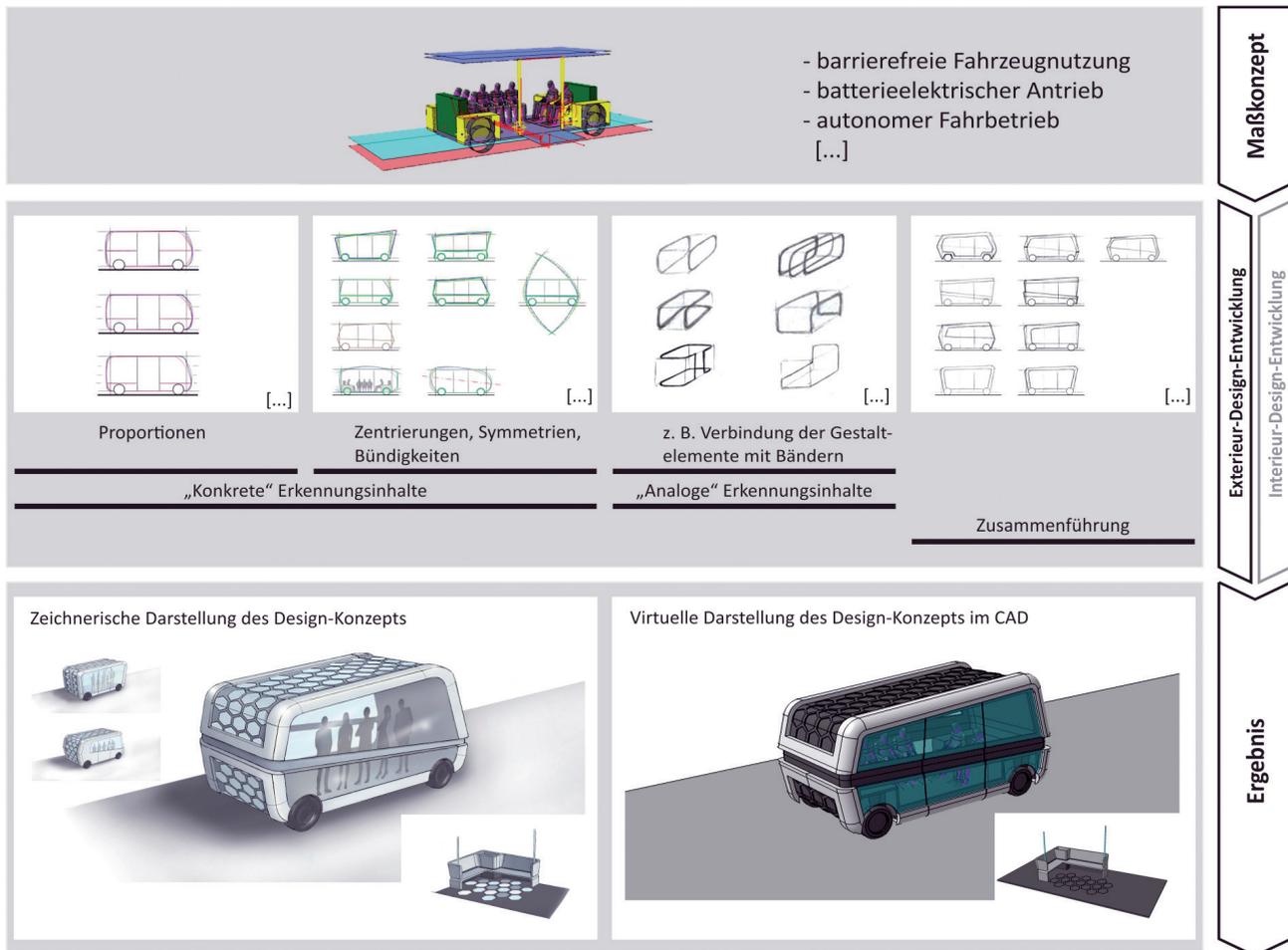


Abb. 2: Systematische Fahrzeug-Design-Entwicklung. (Quelle: Bitte angeben!)

Band“, das als Grundlage der Exterieur- und Interieur-Gestaltung dient. Vereinfacht kann man sagen, dass verwendete Analogien die Fahrzeuggestalt zum „Leben“ erwecken.

Abbildung 2 zeigt, wie auf Basis eines Maßkonzepts konkrete und analoge Erkennungsinhalte systematisch entwickelt und miteinander kombiniert werden und auf diese Weise die Exterieur- und Interieur-Gestalt abgeleitet werden kann.

#### EINORDNUNG IN DEN GESAMTKONTEXT UND AUSBLICK

Um den zuvor aufgeführten Anforderungen gerecht zu werden, hat es sich als zielführend erwiesen neben der formalästhetischen Entwicklung auch die Entwicklung der Themenfelder Gesamtfahrzeug, Karosserie, Interieur und Exterieur sowie die rudimentäre Auslegung von Antrieb und Fahrwerk einzubeziehen. In der letzten Projektphase werden die Erkenntnisse aus den genannten Themenfeldern in ein Gesamtkonzept überführt. Darüber hinaus ist es ein wesentliches Ziel des Forschungsprojekts, die zusammen mit den Bürgern Schorndorfs gewonnenen Erkenntnisse in Form von Modellen unterschiedlichen Maßstabes zu generieren und zu präsentieren.

#### Quellen

- [1] Müller, A.; Kopp, G.; Beyer, S.; Deisser, O.: Reallabor Schorndorf – Bedarfsgerecht und Nutzerorientiert. In: Spektrum. Zeitschrift der Hochschule Esslingen. Voneinander Lernen – Interdisziplinäre Projekte, 44/2017. Seite 41 – 44.
- [2] Helsinki Regional Transport Authority (HLS): Rissanen, K.: Kutsuplus – Final Report. Helsinki: Internet: 20180125 ([https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/8\\_2016\\_kutsuplus\\_finalreport\\_english.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/8_2016_kutsuplus_finalreport_english.pdf)).
- [3] Seeger, H.: Basiswissen Transportation-Design. Anforderungen, Lösungen, Bewertungen. Wiesbaden, 2014.



**Nachhaltig handeln**  
Baden-Württemberg

**Baden-Württemberg**  
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

Das Forschungsprojekt Reallabor Schorndorf wird vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg mit in Summe 1,2 Millionen Euro gefördert.

# ERASMUS+: DAS MOBILITÄTSPROGRAMM MIT „MEHRWERT“

DIANA BUDDÉ



**Im Jahr 2017 feierte das Erasmus-Programm als weltweit erfolgreichstes Förderprogramm von studienbezogenen Auslandsaufenthalten sein dreißigjähriges Jubiläum. Im Zentrum des Bildungsprogramms der Europäischen Union (EU) steht die Förderung von Mobilität zu Lernzwecken und der transnationalen Zusammenarbeit. Die Hochschule Esslingen nimmt seit 1998 am Erasmus-Programm teil. Die Fördermittel werden im International Office verwaltet und für Studien-, Lehr- und Trainingsaufenthalte vergeben.**

## ERSTER STUDIERENDENAUSTAUSCH MIT GROSSBRITANNIEN, SCHWEDEN UND FRANKREICH

Ende der Neunziger Jahre entsendete die Hochschule Esslingen die ersten Studierenden nach Großbritannien, Schweden und Frankreich. Auf das Abenteuer Erasmus ließen sich anfangs allerdings nur 10 bis 15 Studierende pro Hochschuljahr ein. Ein Aus-

Diana Budde ist seit April 2002 als Erasmus+ Hochschulkoordinatorin im International Office der Hochschule Esslingen beschäftigt.

landssemester war damals noch etwas Besonderes und erforderte eine langfristige Vorbereitung. Die Informationen über die Kursangebote der Partnerhochschulen standen nicht immer aktuell zur Verfügung und die Bewerbungen wurden auf dem Postweg versandt. Dass ein Semester im europäischen Ausland sowohl akademisch

als auch persönlich eine wertvolle Erfahrung ist, sprach sich aber schnell herum: Im Hochschuljahr 2004/05 verbrachten bereits 50 Esslinger Studierende ein Auslandssemester im europäischen Ausland. Im Gegenzug studierten 36 Studierende, von denen die meisten aus Finnland und Frankreich kamen, ein Semester an der Hochschule in Esslingen. Die Zahl der Erasmus-Kooperationen stieg in den folgenden Jahren kontinuierlich an, die Hochschule Esslingen gewann neue Partner in Schweden, England und Spanien.

## ERASMUS+ FÜR HOCHSCHULANGEHÖRIGE

Seit Beginn des neuen Jahrtausends nutzen Esslinger Professorinnen und Professoren das Erasmus-Programm, um Vorlesungen an europäischen Partnerhochschulen zu halten. Insgesamt wurden bisher fast 200 Gastdozenturen gefördert, von denen die meisten in Ungarn und Finnland stattfanden. Als Maßnahme der Internationalisierung gehört seit 2009 auch die Programmlinie „Personalmobilität“ für Weiterbildungsaufenthalte von Hoch-

schulpersonal zum Erasmus-Programm. Als die Personalmobilität eingeführt wurde, konnte sich kaum jemand vorstellen, wie groß der Erfolg dieser Programmlinie sein würde. Bis zu 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Verwaltung und den Fakultäten der Hochschule Esslingen absolvieren pro Jahr einen Auslandsaufenthalt im Rahmen von Erasmus+.

## ANSTIEG DER AUSTAUSCHZAHLEN SEIT 2016/17

Der Austausch mit europäischen Hochschulen und Universitäten hat an der Hochschule Esslingen seit Einführung des Erasmus-Programms schnell an Bedeutung gewonnen und bewegte sich bis vor wenigen Jahren auf gleichbleibend hohem Niveau. Seit dem Hochschuljahr 2016/17 ist die Nachfrage nach Studienaufenthalten in Europa nochmals stark angestiegen. Im aktuellen Förderzeitraum nehmen 76 Esslinger Studierende am Erasmus-Programm teil, und auch für das kommende Hochschuljahr wird eine Rekordzahl an Bewerbungen erwartet. Die gefragtesten Zielländer sind Finnland, Großbritannien und Schweden. Um dem gestiegenen Bedarf ihrer Studierenden nach studienbezogenen Aufenthaltsmöglichkeiten in Europa gerecht zu werden, hat die Hochschule Esslingen bestehende Kooperationen intensiviert und neue Partnerschaften mit Universitäten in Lettland, Zypern, Dänemark und Belgien abgeschlossen.

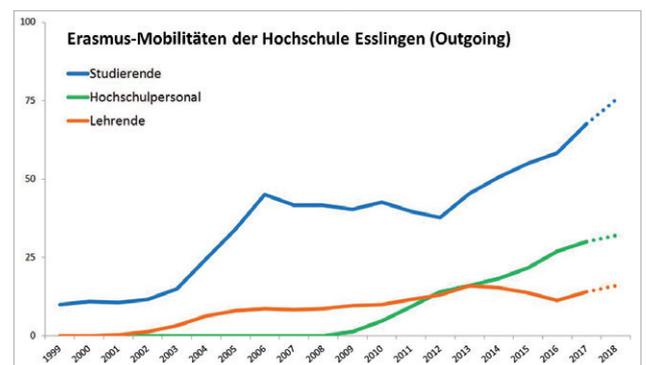


Abb. 1: Die Mobilitätszahlen steigen kontinuierlich. (Quelle: Hochschule Esslingen)

## ZUKUNFT DES ERASMUS-PROGRAMMS

Europa hat sich – nicht zuletzt durch die Entscheidung für den Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU (Brexit) im Jahr 2016 – verändert und wird sich weiter verändern. Erasmus+ spielt



Abb. 2: Bereits vier Mal hat das International Office zur International Week nach Esslingen eingeladen. (Quelle: Hochschule Esslingen)

in diesem Prozess eine sehr wichtige Rolle. Die Nationalagenturen bereiten derzeit die Neuauflage des Mobilitätsprogramms für den Zeitraum 2020 bis 2027 vor.

Die Hochschule Esslingen unterstützt eine europabezogene Bildungspolitik und wird an der Gestaltung des neuen Programms aktiv mitwirken. Um die Zusammenarbeit mit den Partnerhochschulen der Hochschule Esslingen zu verstärken, veranstaltete das International Office im Jubiläumsjahr 2017 ihre vierte International Week. 28 Gäste aus 13 europäischen Ländern trafen sich in Esslingen zum einwöchigen Erfahrungs- und Wissensaustausch. Zusätzlich organisierte die Hochschule Esslingen im Oktober 2017 gemeinsam mit den Hochschulen Stuttgart, Reutlingen und Nürtingen die erste „NOVUM International Week“. Das Erasmus-Projekt „NOVUM“ startete sehr erfolgreich und soll zukünftig fortgeführt werden, um das europäische Netzwerk der beteiligten Hochschulen weiter auszubauen.



## STEINBEIS – TRANSFERPARTNER DER HOCHSCHULE ESSLINGEN

Eine Unternehmensgründung ist Vertrauenssache. Steinbeis ist ein starker Partner für junge Gründer wie auch Professoren und Hochschulangehörige, die neben der eigentlichen Lehre ihre Expertise gemeinsam mit Partnern in Wirtschaft und Industrie in die Praxis bringen wollen: Davon profitieren Hochschule und Wirtschaft gleichermaßen – die Praxisnähe sichert die Aktualität der Lehre, der wissenschaftliche Fortschritt der Hochschule fördert direkt den Marktvorsprung der Unternehmen. Mit diesem Konzept hat sich Steinbeis seit Beginn der 1980er-Jahre zu einer der größten Start up-Plattformen in Europa entwickelt.

Die Hochschule Esslingen und Steinbeis verbindet eine Jahre lange sehr erfolgreiche Zusammenarbeit: Verlässlich und unbürokratisch finden vor allem kleine und mittlere Unternehmen Partner für Entwicklungs- und Beratungsprojekte.



**GRÜNDEN  
mit Steinbeis**

**Steinbeis-Stiftung | Vor Ort in der Region Neckar-Fils: [www.steinbeis-neckar-fils.de](http://www.steinbeis-neckar-fils.de)**

196727-2018-01

## DIE LAST MILE(S) IN BERGIGEN METROPOLEN – LEGAL UND SCHWITZFREI

OLIVER ZIRN, FABIAN SCHMIEL

Faltbare, leichte, elektrifizierte und mitführbare Ultraleichtfahrzeuge für die „last mile“ verschieben den Modal Split zugunsten des öffentlichen Verkehrs in Metropolregionen mit bergiger Topografie. Elektrifizierte Faltrroller werden auf absehbare Zeit in Deutschland nicht zugelassen sein, so dass die einzige mittelfristig verfügbare Alternative das faltbare EPAC (Electrical Power Assisted Cycle) darstellt, das als wirklich leichtes und tragbares Fahrzeug noch nicht am Markt verfügbar ist. Die Hochschule Esslingen hat das mit 9,9 kg leichteste falt-EPAC entwickelt, mit dem Distanzen bis zu 8 km („last five miles“) auch in der Metropolregion Stuttgart in Anzug und Krawatte überwunden werden können.

### PEDALKRAFT-HYBRIDE FÜR DIE LAST MILES

Die im Forschungsprojekt „TrottiElec“ zunächst untersuchten elektrischen Faltrroller werden nach Willen der Verkehrsministerien in Stuttgart und Berlin keine Zulassung [1] erhalten. Daher

wurde in der Fakultät Fahrzeugtechnik ein Mikromobilitätslabor mit acht elektrifizierten Falträdern aufgebaut (siehe Abbildung 1), um in zukünftigen Forschungsarbeiten mit für den Straßenverkehr zugelassenen Versuchsträgern arbeiten zu können.

Die für die Last Miles erreichbaren Eigenschaften dieser Hybridfahrzeuge, welche Pedalkraft (engl. human power) und elektrische Unterstützung kombinieren können, werden durch die Fahrzeugkennlinien (Antriebskraft am Rad in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit) in Abbildung 2 beschrieben.

In Abbildung 2 ist die aus Ergometerstudien [2] abgeleitete Pedalkraft in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit dargestellt. Ein Fahrradfahrer bringt seine maximale Pedalleistung  $P_{P_{max}}$  bei ca. 80-90 Pedal-Umdrehungen pro Minute ein. Die Schwitzgrenze eines gesunden Erwachsenen bei umgebungstemperaturangepasster Kleidung und leichtem Fahrtwind beträgt ca.



Abb. 1: FZ-Mikromobilitätslabor (z.v.l. Fabian Schmiel mit dem 9,9 kg-EPAC-Strida-C1). (Quelle: Oliver Zirn)

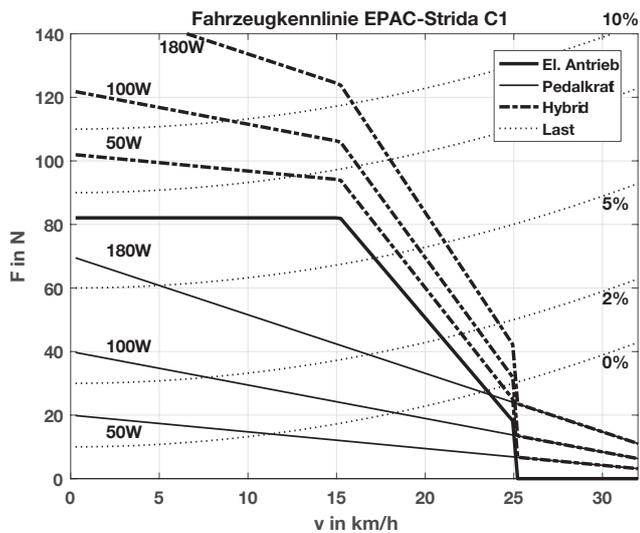


Abb. 2: Fahrzeugkennlinien für Pedalkraft und elektrische Nachrüstung. (Quelle: [4])

50W, die sportliche Nennleistung (mit Schwitzen) kann bis 100 W betragen. Kurzzeitig sind auch Leistungen über 150 – 200 W für

ca. eine Minute abrufbar. Wird diese Pedalleistung an einem feinstufigen Fahrradgetriebe umgesetzt, so kann die Pedalkraft durch „Leistungshyperbeln“ wiedergegeben werden. Das angezielte Fahrzeuggewicht unter 10 kg lässt bei Falträdern kein Schaltgetriebe mehr zu, so dass eine feste kinematische Kopplung zwischen Tretkurbeldrehzahl und Geschwindigkeit herrscht.  $P_{Pmax}$  kann damit nur bei einer Geschwindigkeit erreicht werden. Für diese „Ein-Gang“-Räder kann die Pedalkraft analog zur Momentenkennlinie eines DC-Motors dargestellt werden. Die in den Fahrzeugkennlinien in Abbildung 2 ebenfalls eingezeichnete geschwindigkeitsabhängige Lastkraft bei unterschiedlichen Steigungen zeigt, dass das Faltrad ohne elektrische Unterstützung nur moderate Geschwindigkeiten erreicht. Bereits leichte Steigungen sind nur mühsam zu bewältigen. Durch die elektri-

Prof. Dr. habil. Oliver Zirn lehrt Fahrzeugelektrifizierung in der Fakultät Fahrzeugtechnik der Hochschule Esslingen sowie Werkzeugmaschinenmechanik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Fabian Schmiel, B.Eng. ist Elektroingenieur und arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Drittmittel-Forschungsprojekten der Fakultät Fahrzeugtechnik.

A WIRTGEN GROUP COMPANY

**8.000**  
+ MITARBEITER WIRTGEN GROUP

**155**  
+ NIEDERLASSUNGEN UND HÄNDLER WELTWEIT

**100%**  
+ KARRIERECHANCEN

**160**  
+ JAHRE TRADITION

**START**

**KLEEMANN**

**DIE BASIS DEINES BERUFSWEGS.**

- > Technologieführer im Anwendungsbereich mobiler Brech- und Siebanlagen
- > Arbeiten im weltweit tätigen, familiengeführten Unternehmensverbund der WIRTGEN GROUP

[www.kleemann.info](http://www.kleemann.info)

**KLEEMANN GmbH** · Tel.: +49 (0)7161 206-0 · [karriere@kleemann.info](mailto:karriere@kleemann.info)

sche Nachrüstung wird bis fast 20 km/h eine Unterstützung von 80 N verfügbar. Damit werden leichte bis mittlere Steigungen ohne Schwitzen mit deutlich höheren Geschwindigkeiten möglich und kurze Steigungen bis 12 % sind ebenfalls überwindbar – ideal für die Metropolregion Stuttgart [3].

Abbildung 3 zeigt beispielhaft den 2015 – 2017 vielfach gefahrenen Zyklus von der Hochschule Esslingen nach Stuttgart-Botnang. Mit einer mittleren Pedalleistung von  $P_p=70$  W wird die Schwitzgrenze im letzten „5-mile“-Abschnitt überschritten, was auch tatsächlich bei unterschiedlichen Wetterverhältnissen der Fall war, solange diese 5,4 km in 15 Minuten überwunden wurden. Lässt man sich mehr Zeit (ca. 20 Minuten), so ergibt die mittlere Pedalleistung von  $P_p=44$  W unter der Schwitzgrenze.

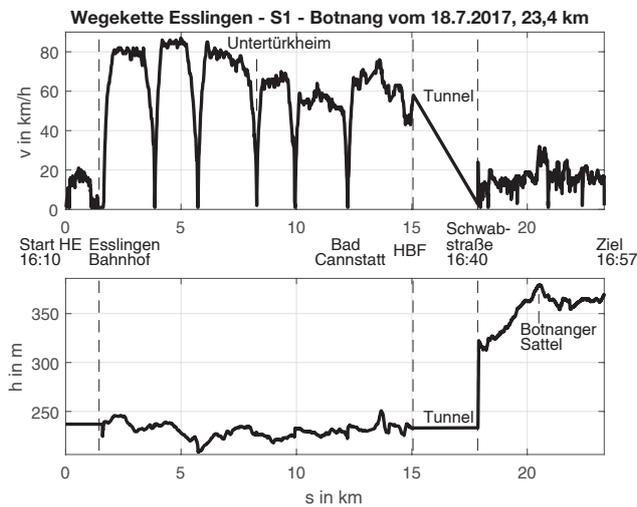


Abb. 3: Typische Wegekette mit S-Bahn/Faltrad (FR). (Quelle: [4])

## VERKEHRLICHER NUTZEN

Beispielhaft seien die Verlagerungspotentiale am Arbeitsweg eines Mitarbeiters der Hochschule Esslingen in Tabelle 1 verdeutlicht. Die 22 km via B10 und Stuttgart-West fordern im langjährigen Mittel ca. 45 Minuten Fahrzeit. Diese mittlere Fahrzeit wird auch durch die in Tabelle 1 dargestellte Wegekette mit Faltrad und der S1 von Esslingen zur Haltestelle Schwabstraße im Stuttgarter Westen erreicht – wenn die S1 pünktlich ist. Im zeitlichen Mittel des Versuchszeitraumes war jedoch fast eine Stunde für diese Wegekette erforderlich. Alternativ kann bei gutem Wetter auch Hedelfingen mit dem Faltrad erreicht werden. Die U9 fährt mit 35 Minuten zwar länger, ist aber deutlich zuverlässiger und enger getaktet. Auch diese Alternative dauert im langjährigen Mittel eine Stunde. Vergleicht man die Wegekette Faltrad/S-/U-Bahn mit der als Fußgänger erforderlichen Zeit für diesen Arbeitsweg von im Mittel 1:20 Stunden, so wird deutlich, wie attraktiv die Nutzung eines mitführbaren „last miles“-Fahrzeugs ist. Dies gilt auch für die Fahrtkosten.

Alternative	Ø-Dauer	Kosten
1) Privat-Kfz (22km)	45 Min.	6,60€
2) FR (0,8km) → S1/RE (14km) → U2/U9 (5km) → FR (1,2km)	60 Min. (Ausfälle/Verspätungen)	3,90€
3) FR (6km) → U9 (13km) → FR (1,2km)	60 Min.	2,25€
4) FR (0,8km) → S1 (18km) → FR (5,4km)	55 Min.	3,90€
5) Variante 2 ohne FR	80 Min.	3,90€
6) Car2Go (22km)	45 Min. (Entmietprobleme)	13€

Tab. 1: Wegekette-Alternativen Esslingen-Stuttgart. (Quelle: [4])

Ein unbestreitbarer Vorteil – erträgliches Wetter vorausgesetzt – ist die auf den Faltradstrecken trotz elektrischer Hilfe gesundheitsförderliche Bewegung unter oder an der Schwitzgrenze, wenn es gelingt, dichtere Straßenverkehrsknoten zu meiden. Insbesondere die immer zahlreicher werdenden Sport-Utility-Vehicles (SUV) stellen für das Faltrad als Mikromobilitätsalternative eine ernsthafte Gefahr dar. Ein Unfall hatte aufgrund der hohen Front des SUV trotz geringer Geschwindigkeit unter 15 km/h bereits erhebliche Beinverletzungen zur Folge. Daher wurde der Flottentest im Herbst 2017 zunächst ausgesetzt. Für das Frühjahr 2018 werden alternative Ausweichstrecken definiert, die eine Beteiligung am Straßenverkehr an Knotenpunkten soweit als möglich vermeiden.

## Quellen

- [1] Bierbach, M., et al.: Schlussbericht Untersuchung zu Elektrokleinstfahrzeugen. Bundesanstalt für Straßenwesen, 3.8.2017
- [2] Wilson, D.G.: Bicycling Science. Third Edition. The MIT Press, 2004, ISBN 0-262-73154-1.
- [3] Zirn, O.: Elektrifizierung in der Fahrzeugtechnik. Hanser-Verlag, 2017, ISBN 978-3-446-45094-3
- [4] Zirn, O.; Schmiel, F.; Sagert, K.: Das elektrifizierte Faltrad als Schlüsselement geschlossener Wegekette in bergigen Metropolen. Kolloquium Future Mobility, Technische Akademie Esslingen, 12. Juni 2018.



Das ist offensichtlich: Mit unseren Lacken geben wir den schönen, nützlichen und lebensnotwendigen Dingen Schutz und Wertigkeit, Ausdruck und Langlebigkeit, Farbe und Emotionalität, Glanz und Charakter.

Nicht ganz so offensichtlich ist, was alles dahintersteckt:

**Wir sind Wörwag. Wir sind anders.**

Starte Deine Karriere zum  
Lackspezialisten bei uns als

## **Praktikant/in**

## **Bachelor-Kandidat/in**

## **Master-Kandidat/in**

Was Du mitbringst

- Neugier auf die Lacke und Farben der Zukunft
- Freude am selbständigen Forschen, Lernen und Arbeiten
- Gute Noten
- Engagement

NEUGIERIG?

JETZT BEWERBEN!

Anita Verdonkschot freut sich auf Deine Onlinebewerbung mit interessanten Anschreiben, vollständigem Lebenslauf, stilvollem Foto sowie aktuellen Studien- und Prüfungsleistungen.

MEHR FINDEST DU AUF

[www.woerwag.de/karriere](http://www.woerwag.de/karriere)

Karl Wörwag  
Lack- und Farbenfabrik  
Strohgäustraße 28  
70435 Stuttgart

**WÖRWAG**  
Farbe. Beschichtung. Kompetenz.

## FLEET OPTILYZER – AUF DEM WEG ZUR NACHHALTIGEN BETRIEBLICHEN MOBILITÄT

ANDREAS RÖSSLER, KAVIVARMAN SIVARASAH, GABRIELE SCHEFFLER

**Betriebliche Mobilität ermöglicht Unternehmen ihre Kunden zu erreichen und mit Waren und Dienstleistungen zu versorgen. Damit ist sie ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Unternehmen und stark kostengetrieben. Für Unternehmen und deren Kunden spielt Nachhaltigkeit jedoch eine immer wichtigere Rolle. Welche Möglichkeiten stehen Unternehmen offen, um hier einen Umgestaltungsprozess erfolgreich zu initiieren und umzusetzen? IT-Lösungen wie der „Fleet Optilyzer“ können aktiv bei der Analyse, Bewertung und Konzeptionierung unterstützen.**

### FRAUNHOFER ANWENDUNGSZENTRUM KEIM

Prof. Dr.-Ing. Andreas Rößler lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Informationstechnik und leitet den Masterstudiengang Angewandte Informatik. Seine Fachgebiete sind Mensch-Computer-Schnittstellen, Programmiersprachen, Elektromobilität und Echtzeitdaten/Cloud. Kavivarman Sivarasah ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am KEIM. Als Softwareentwickler ist er federführend an der Konzeption und Umsetzung von IT-Lösungen wie der eMobility-Plattform beteiligt. Gabriele Scheffler ist stellvertretende Leiterin des Anwendungszentrums KEIM. Sie ist in einer Reihe von Smart City- und Smart Mobility-Projekten aktiv.

Das Fraunhofer IAO Anwendungszentrum KEIM hat seit 2012 seinen Sitz am Campus Flandernstraße der Hochschule Esslingen. Die enge Kooperation mit der Fakultät Informationstechnik stellt eine optimale Basis für gemeinsame Forschungsaktivitäten dar. Die Wissenschaftler binden frühzeitig die Studierenden in laufende Forschungsarbeiten ein. Im Mittelpunkt stehen hierbei technische Konzepte und IT-Lösungen für die Mobilität der Zukunft, die synergetische Verknüpfung von Mobilität und Energie, aber auch ganz allgemein für smarte Produkte und Dienste im Internet der Dinge.

### GEMEINSAM MIT UNTERNEHMEN – AUF DEM WEG ZUR NACHHALTIGEN MOBILITÄT

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert im Rahmen des Forschungsprogramms „IKT EM III: Einbindung von gewerblichen Elektrofahrzeugen in Logistik-, Energie- und Mobilitätsinfrastrukturen“ ausgewählte Projekte zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für

die Elektromobilität. Eines dieser Projekte ist das im Januar 2016 gestartete Forschungsprojekt eMobility-Scout.

Forschungsfelder des Projekts eMobility-Scout sind die Integration und Nutzung von Elektrofahrzeugen in bestehenden gewerblichen Fuhrparks, sowie das Teilen der unternehmenseigenen Ladeinfrastruktur mit anderen Unternehmen. Im Rahmen des Projekts wird eine ganzheitliche, cloudbasierte IKT-Lösung entwickelt, welche die Bereiche Flotte, Ladeinfrastruktur und Energiemanagement integriert. Dies ermöglicht eine dynamische und bedarfsorientierte Disposition der Elektrofahrzeuge unter Berücksichtigung von Betriebsdaten aus Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur, sowie ein intelligentes Energiemanagement im Einklang mit der Fahrzeugeinsatzplanung.

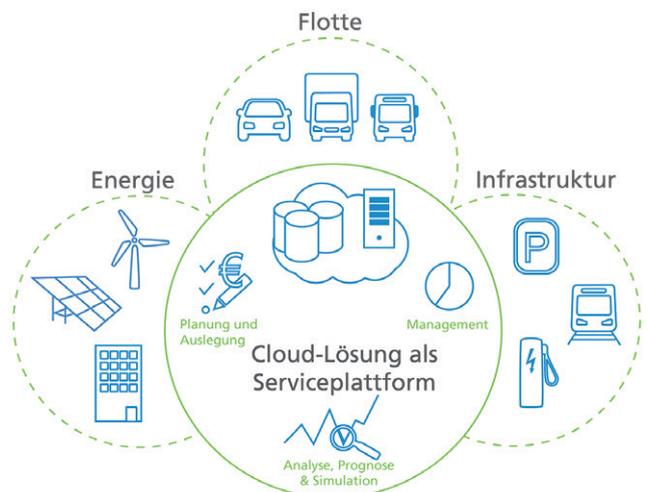


Abb. 1: eMobility-Scout: IKT-Plattform zum wirtschaftlichen Betrieb von E-Fahrzeug-Flotten. (Quelle: <http://www.emobilityscout.de>)

Die Umstellung der bereits vorhandenen Fuhrparkflotte stellt für den Flottenbetreiber oft eine große Hürde dar. Insbesondere Fragestellungen, welche Anzahl an Fahrzeugen die ersetzt werden könnte, die Auswahl der geeigneten Elektrofahrzeuge oder die Anzahl und Auswahl der geeigneten Ladeinfrastruktur, können durch softwaregestützte Werkzeuge beantwortet werden. Die Hochschule Esslingen entwickelt im Rahmen von eMobility-Scout ein Analysetool, Fleet Optilyzer genannt, für die Auslegung und Optimierung von Fuhrparkflotten, einschließlich der Ladeinfrastruktur, unter wirtschaftlicher Betrachtung.

## WORAUF KOMMT ES AN – DATEN ALS BASIS FÜR TRAGFÄHIGE KONZEPTE?

Fleet Optilyzer ist eine Komponente einer umfassenden Lösung für Flottenbetreiber. Im Kern dient Fleet Optilyzer dazu, hybride Fuhrparke, also Fuhrparke, die sowohl Verbrennerfahrzeugen als auch E- und Hybridfahrzeugen enthalten, auszulegen und zu optimieren. Die Auslegungskriterien sind dabei im wesentlichen Ökologie (CO<sub>2</sub>-Ausstoß), Ökonomie (Kosten) sowie Komfort der Nutzer. Zu den Auslegungsparametern gehören das Fuhrparkprofil, also der Anteil von E- und Hybridfahrzeugen, organisatorische Maßnahmen, wie Sharing bzw. Poolbildung von Fahrzeugen, sowie die dafür notwendige Infrastruktur. Zur Infrastruktur gehören nicht nur Ladesäulen, sondern auch Systeme, die das komfortable Sharing von Fahrzeugen erlaubt.

Wichtigste Eingangsdaten für die Auslegung sind Fuhrparknutzungs-Daten, also Fahrtprofile, die Auskunft über das Einsatzpotenzial von E-Fahrzeugen geben. Aufgrund der immer noch beschränkten Reichweite sind E-Fahrzeuge heute in der Regel für den Stadtverkehr am besten geeignet. Fleet Optilyzer nutzt diese Daten, um Fuhrparkbetreibern Szenarien aufzuzeigen, wie und unter welchen Bedingungen Flotten Schritt für Schritt in eine ökologisch vertretbare Richtung verändert werden können.

## ÜBER DEN TELLERRAND SCHAUEN – IT-LÖSUNGEN FÜR MULTIMODALE ANSÄTZE

Auch im kürzlich gestarteten Forschungsprojekt „Eco Fleet Services“ steht die Analyse von betrieblichen Mobilitätssystemen auf der Agenda – ganz konkret hier für die Fuhrparke der Stadt Heidelberg. Ziel ist es die betriebliche Mobilität der Stadt schrittweise nachhaltig umzugestalten. Werkzeuge wie der Fleet Optilyzer kommen hierbei zum Einsatz. Aber es geht auch noch einen Schritt weiter. Wie müssen IT-Lösungen aussehen, die multimodale betriebliche Mobilität optimal unterstützt? Hier braucht es intelligente Schnittstellen, um Angebote betriebsfremder Mobilitäts- und Dienstleistungsanbieter einfach zu integrieren. Aber auch ein nutzerzentriertes Frontend, das Flottenfahrzeuge und alternative Angebote wie den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), Carsharing und vieles mehr so anbietet, dass es dem Nutzer einfach gemacht wird, sich für das richtige Mobilitätsangebot zu entscheiden und es in Folge dann auch bequem zu nutzen. Das Projekt Eco Fleet Services wird vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg im Rahmen der Landesinitiative Elektromobilität III gefördert. Neben der Hochschule Esslingen sind das Fraunhofer IAO, die Universität Hohenheim sowie die Stadt Heidelberg am Projekt beteiligt.

Engineering heute ist: anwendungsorientiert, interdisziplinär und international. Wie wir: Verpackungstechnologie made by KOCH wird im Team entwickelt, ist kundenindividuell und weltweit erfolgreich im Einsatz.



Member of the Uhlmann Group



Für neue Herausforderungen und neue Lösungen für vernetzte Produktivität brauchen wir Sie! Ihr topaktuelles Fachwissen, Ihre systematische Vorgehensweise, Ihre hohe Motivation, zusammen mit 350 Mitarbeitern unseren Erfolg zu gestalten. Stellen Sie sich Ihre Zukunft vor ... als (m/w):



**Absolventen**

**Maschinenbau und  
Elektrotechnik**

**Bacheloranden**

**Praktikanten**

Mehr zu Berufsbildern und Bewerbung:  
[www.koch-pac-systeme.com/karriere](http://www.koch-pac-systeme.com/karriere)

## ÜBRIGENS: MOBILITÄT – ABER BITTE MIT VERSTAND

UWE SCHINDERA

### VON DER EISENBAHN ZUM AUTONOMEN FAHREN

Sobald technische Neuerungen unsere bisherigen Fortbewegungsmöglichkeiten geradezu auf den Kopf stellen, kommen rasch Bedenken auf. Das war schon so, als die Pferdekutsche durch das „Eiserne Ross“, also die Dampf-Eisenbahn, ersetzt wurde. Viele befürchteten früher, hohe Geschwindigkeiten bei Fahrzeugen würden die Gesundheit der Passagiere beeinflussen. Ähnliche Bedenken hören wir nun auch bezüglich des autonomen Fahrens. So lautet eine kritische Frage dabei: Wer trägt bei einem

Verkehrsunfall mit Toten und Schwerverletzten die Verantwortung? Immer hieß es, der technische Fortschritt schade dem Menschen, er wisse zunächst nicht, wie er sich Neuem gegenüber zu verhalten hat. Wirft man dagegen einen Blick in die Geschichte, so stellt man fest, wie stark die Mobilität unser menschliches Leben veränderte. Es wurde schneller, die Ferne

rückte in den eigenen Blick, ja, der technische Fortschritt inspirierte sogar unsere Fantasie: Warum sollte der Wochenendausflug auf den Mond nicht möglich sein?

### BEDENKEN – VERHINDERER ODER SCHRITTMACHER

Natürlich sind Bedenken wichtig und richtig, sofern sie nicht in bloßer Angst oder dem sturen Festhalten an der „guten alten Zeit“ (die, mit Verlaub, oftmals ungut verlief) begründet ist. Und in der Tat ist jeder, dessen Leben durch einen Verkehrsunfall beendet wurde, einer zu viel! Doch muss an dieser Stelle auch gesagt werden, dass die Technik unsere Fahrzeuge durch verschiedene Assistenzsysteme sicherer gemacht hat. So gesehen waren Bedenken zu Schrittmachern für technischen Fortschritt geworden und verhinderten ihn eben nicht!

### AUTONOMES FAHREN – EIN QUANTENSPRUNG FÜR DIE INDIVIDUELLE MOBILITÄT

Nun stehen wir wieder vor einem Quantensprung in unserer eigenen Mobilität. Genauso wie unsere Vorfahren in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts, als die ersten Dampfzüge im Personenverkehr rollten. Der technische Fortschritt heißt dieses Mal Autonomes Fahren und nicht mehr Fahren auf Schienen. Beiden ist im Übrigen gemeinsam, man darf sich als „Passagier“ fühlen

und muss selbst zum Fahren nichts beitragen. Im Zug verließ man sich auf den Lokführer und die Menschen in den Stellwerken, beim Autonomen Fahren sind es die eingespeicherten Algorithmen, die uns die Hände in den Schoß legen lassen – so lautet jedenfalls das Versprechen.

### DER MENSCH ÜBERLÄSST COMPUTERN DIE ENTSCHEIDUNGEN

Folgt man diesem Versprechen, so überlässt fortan beim Fahren der Mensch alle Entscheidungen dem Computer. Das bedeutet jedoch einen Eingriff in das autonome Entscheiden des Menschen. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Fahrer das Heft des Handelns und der Entscheidung nicht mehr selbst in Händen hält. Ich denke hier zum Beispiel an Ausweichmanöver in bestimmten Fahrsituationen. Das klingt beängstigend. Der Tod einer Fußgängerin nach einem Unfall mit einem selbstfahrenden Auto im März schient die Furcht zu bestätigen, alles, einschließlich nicht mehr gut zu machender Schäden, Algorithmen zu überlassen. Allerdings standen bei der Veröffentlichung dieses „Übrigens“ die genaueren Ursachen des Unfalls noch nicht fest.

### KLARE „VERHALTENS“- REGELN FÜR ROBOTER – UND DOCH ...

Doch kann ein Roboter, kann ein Computer „verantwortliche“ Entscheidungen treffen? Denn nach wie vor gelten für Maschinen die klaren Regeln, die 1942 vom russisch-amerikanischen Biochemiker und Science-Fiction-Schriftsteller Isaac Asimov aufgestellt wurden: Ein Roboter darf einen Menschen nicht verletzen; er muss dem ihm vom Menschen gegebenen Befehl gehorchen (es sei denn er kollidiert mit der ersten Regel) und drittens muss ein Roboter das menschliche Leben schützen, solange dieser Schutz sich nicht mit den beiden vorherigen Regeln im Gegensatz befindet. Doch selbst diese klaren Regeln schützen den Computer nicht vor der Dilemmasituation: welche Person soll er vor dem Aufprall schützen, wenn das von ihm gesteuerte Fahrzeug auf Mutter und Kind zufährt, da beide urplötzlich hinter parkenden Autos auftauchen. So steckt „die Ethik im Algorithmus, der Teufel aber im Detail“, umriss diese Situation treffend der Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr.-Volker Lüdemann (vgl. Stuttgarter Zeitung, Wochenendbeilage, 22.10.2016)

Uwe Schindera, Pastoralreferent, ist Ansprechpartner der katholischen Gesamtkirchengemeinde Esslingen für die Hochschule Esslingen.

## OHNE MENSCHLICHE AUFMERKSAMKEIT GEHT ES NICHT

In einem Interview, erschienen in der Esslinger Zeitung am 19.09.2015, betonte der Fahrzeugentwickler von Google, Chris Urmson, wie wichtig beim autonomen Fahren, die Aufmerk-



samkeit eines Verantwortlichen ist – und womöglich auch bleiben muss. Das hieße aber die Werbesprüche, wonach mir das Autonome Fahren die Möglichkeit bietet, mich auf etwas völlig anderes zu konzentrieren, werden nicht Realität werden. Diese ist zu komplex, um sich berechnen zu lassen. Außerdem fällt der Mensch in ganz brenzligen Situationen instinktiv eine Entscheidung – ohne lange Berechnungen.

## MOBIL SEIN IST VERSTANDESSACHE

Doch was heißt Aufmerksamkeit? Vom Wort her betrachtet hat sie sehr viel damit zu tun, etwas mit dem eigenen Verstand zu erfassen und im eigenen Gedächtnis zu behalten. Dazu gehört das Beobachten, Wahrnehmen, Beachten genauso wie das Entdecken und Spüren. All dies wird in unserem Gehirn abgespeichert und hilft uns, Situationen richtig einzuordnen, sobald wir vor Entscheidungen stehen. Das bedeutet Mobilität ist von der eigenen Aufmerksamkeit nicht loszulösen. Ja, mobil sein ist Verstandessache!

## Zahnrad- und Getriebetechnik. Weltweit.



Ihre Ideen. Ihr Können. Ihre Chance.

## Wir stellen ein: Tüfteltalente (m/w)

**SIE TÜFTELN GERNE AN NEUEN IDEEN?** Dann sind Sie bei uns richtig, denn wir suchen Talente mit ungewöhnlichen Einfällen und Spaß, an deren Umsetzungen zu tüfteln.

Wir entwickeln und produzieren mit weltweit rund 3.000 Mitarbeitern spezifische Antriebslösungen für unsere internationalen Kunden. Neben unserem Branchenschwerpunkt Automotive fokussieren wir uns auf Anwendungen für Industrie, Medizintechnik und E-Mobility-Konzepte.

**JETZT INFORMIEREN UND DURCHSTARTEN**  
Ihre Chance bei IMS Gear

WIR BIETEN ▾

**Bachelor-Thesis**

**Praxissemester**

**IHR ANSPRECHPARTNER**

Fabian Jahn  
+49 (0)771 8507-74365  
azubi@imgear.com



Donaueschingen | Eisenbach | Trossingen | Aasen | Allmendshofen | [www.imsgear.com](http://www.imsgear.com)

[jobs.imsgear.com](http://jobs.imsgear.com)

**IMS:GEAR**

Kleinantriebe dienen der menschlichen Gesundheit

# Treibende Kraft für die Medizintechnik

Medizintechnik reicht von Forschung und Entwicklung über mobile Geräte, chirurgische und diagnostische Werkzeuge bis hin zu Simulationsmöglichkeiten für Mediziner. Jeder Einsatzfall stellt besondere Anforderungen an die eingesetzten Komponenten. Allen gemeinsam ist allerdings die Forderung nach höchster Zuverlässigkeit, sicherer Funktion und hoher Genauigkeit. Gerade in der Medizintechnik spielen Kleinantriebe von FAULHABER deshalb eine immer größere Rolle.

## Minimalinvasive Eingriffe und Endodontie

Kompakte Antriebslösungen erlauben es, moderne Technik in kleine Geräte einzubauen, die wenig Platz benötigen und liefern dadurch beispielsweise die Grundlage für chirurgische Arbeitsgeräte. Intrakorporale Pumpen, die während der Operation eine Herz-Lungenmaschine ersetzen, sind dank eines bürstenlosen DC-Motors mit 4 mm Durchmesser so klein, dass sie dem Patienten über die Leiste eingeführt werden können. Und für den Operateur sind leichte, bequeme Mikroskopbrillen mit automatischer Fokuseinstellung heute schon Standard. Laufruhige DC-Kleinantriebe sind auch die treibende Kraft neuer Endodontie-Systeme, die in Zahnarztpraxen immer häufiger anzutreffen sind.

## Mobile Anwendungen

Durch ihre geringe Stromaufnahme eignen sich die kleinen Antriebe auch gut für mobile Einsatzfälle. Wie kompakte, vollautomatische Blutdruckmesser, die den Träger auch bei Langzeitanwendung nicht belasten oder Arzneimittelpumpen, die der Patient direkt am Körper trägt. Scanner zur Messung der Durchblutung oder innovative Beatmungsgeräte für eine patientenschonende Beatmung sind ebenfalls typische Einsatzbereiche.

## Innovative Prothetik

Neben der geringen Baugröße punkten die Antriebe durch präzise Ansteuerbarkeit, sehr gute EMV-Verträglichkeit und lange Lebensdauer bei wartungsfreiem Betrieb. Dank vielfältiger Bauformen lassen sich die Antriebe in unterschiedliche Geräte integrieren und kundenspezifische Anpassungen sind innerhalb kurzer Zeit realisierbar. In der Prothetik z.B. sorgen leistungsstarke Kleinstmotoren dafür, dass myoelektronische Handprothesen schnell oder fest zupacken können und die Greifkraft beim Halten konstant bleibt. Die vielseitigen Kleinantriebe leisten damit einen wesentlichen Beitrag für die Zukunft der Medizintechnik.



 **FAULHABER**

FAULHABER Career.

## Hinter jedem Antrieb steckt Antrieb.



### Berufseinstieg mit Perspektive? Kennen Sie FAULHABER?

FAULHABER entwickelt und produziert Antriebssysteme – zum Beispiel für die Medizintechnik, die Industrie oder die Luft- und Raumfahrt. Unsere Vorgesetzten wissen, dass der Erfolg der Produkte auf dem Einsatz von uns Mitarbeitern beruht. Denn hinter jedem FAULHABER-Antrieb steckt unser Antrieb, unsere Motivation.

Den Nachwuchs zu fördern, hat bei FAULHABER einen hohen Stellenwert. Berufseinsteiger übernehmen von Beginn an Verantwortung und können sich engagiert und tatkräftig beweisen. Egal, in welchem Bereich Sie bei uns einsteigen, die Perspektiven in unserem Unternehmen sind vielseitig – ob als Ingenieur, Techniker oder als kaufmännischer Mitarbeiter. Entwickeln Sie sich mit uns weiter und starten Sie Ihre Karriere bei FAULHABER.

Weitere Infos unter [www.faulhaber.com/karriere](http://www.faulhaber.com/karriere)



WE CREATE MOTION



# WISSENSCHAFT

## TORQUE VECTORING AN EINEM POWER-SPLIT-HYBRID-MODELLFAHRZEUG

WERNER KLEMENT, PATRICK HÖRNER, ADRIAN IBRAHIM, KEVIN KARRER, STEFFEN LENZ

**Torque Vectoring – ein Begriff, der häufig in der Fahrdynamik verwendet wird. Doch was bedeutet dieser Begriff genau und wie nutzt die Fahrzeugindustrie diese Technik?**

**Torque Vectoring beschreibt eine unterschiedliche Momentenverteilung auf die einzelnen Antriebsräder. Hierbei wird die Antriebskraft durch eine implementierte Regelung so aufgebracht, dass die Fahrdynamik des Fahrzeuges optimiert und angepasst werden kann. In der Fahrzeugtechnik können dadurch beispielsweise Lenkmanöver mit vermindertem Lenkaufwand und erhöhter Sicherheit bei dynamischer Kurvenfahrt ermöglicht werden. Realisiert werden solche Systeme beispielsweise durch modifizierte Differentiale in Kombination mit Planetengetrieben und Lamellenkupplungen.**

Ausgehend von den gegenwärtigen Anforderungen an die Fahrzeugindustrie hinsichtlich der Fahrdynamik und innovativer Antriebskonzepte wird dieses Forschungsprojekt an der Hochschule Esslingen ausgerufen. Um feststellen zu können, welche Vorteile sich durch die Verknüpfung von neuen Antriebskonzepten und der Fahrdynamik ergeben, wird eine variable Momentenverteilung der Fahrzeugräder untersucht. Das sogenannte Torque

Vectoring soll dabei an einem Modellfahrzeug im Maßstab 1:5 implementiert und analysiert werden.

### ANTRIEBSKONZEPT DES MODELLFAHRZEUGS

Das Antriebskonzept des Modellfahrzeuges basiert auf dem Toyota-Hybrid-System (THS), das ein elektrisches Getriebe darstellt. Neben der Steuerungselektronik, den Invertern, einem Boost-Converter und den Akkumulatoren werden ein Verbrennungsmotor, zwei elektrische Maschinen und ein sogenanntes Power Split Device verwendet [1]. Das Power Split Device besitzt ein Planetengetriebe, welches die Leistung des Verbrennungsmotors auf zwei Pfade verteilt. Ein Teil der mechanischen Leistung des Verbrennungsmotors wird über eine elektrische Maschine, die als Generator arbeitet, in elektrische Leistung umgewandelt. Eine weitere elektrische Maschine wandelt diese elektrische Leistung wieder zurück in mechanische Leistung. Ein großer Vorteil des Hybridkonzepts ist die stufenlos einstellbare Übersetzung. Diese ermöglicht durch Lastpunktverschiebung des Verbrennungsmotors die optimale Betriebspunktauswahl. Das Differential sorgt dafür, dass die beiden Antriebsräder stets das gleiche Drehmoment und somit auch die gleichen Antriebskräfte auf die Fahrbahn übertragen.

Prof. Dipl.-Ing. Werner Klement lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Von Ihm stammt die Idee zur Erweiterung des Toyota Hybrid Systems und der damit einhergehenden Steigerung des Funktionsumfangs um das Torque Vectoring. Er erkannte die Vorteile des erweiterten Systems und legte somit den Grundstein für das Forschungsprojekt im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik. Patrick Hörner, Adrian Ibrahim, Kevin Karrer, Steffen Lenz (alle B. Eng. der Hochschule Esslingen) studieren im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik an der Hochschule Esslingen mit dem Schwerpunkt „Fahrwerk und Regelsysteme“. Sie behandeln das Thema in ihrem zweisemestrigen Forschungsprojekt. Die Idee zur Umsetzung in einem Modellfahrzeug stammte von einer der ersten zwei Projektgruppen, die das Thema als Forschungsprojekt behandelten. Das aktuelle Projektteam kümmerte sich um die Software und Elektronik im Fahrzeugmodell, sowie um eine medienwirksame Dokumentation (siehe Video).

Im Rahmen des neuen Konzepts wird der E-Motor der Abtriebswelle durch zwei E-Maschinen ersetzt. Diese wirken direkt auf die Antriebsräder, wodurch ein ideales Torque Vectoring ermöglicht wird. Der mechanische Zweig wirkt weiterhin über das Differential. Die Hardware des abgewandelten Antriebskonzepts, welches den kompletten Antriebsstrang des Modellfahrzeugs darstellt, wurde anhand von zwei Vorgängerprojekten konzipiert und eigenständig aufgebaut. Insgesamt beläuft sich die Bearbeitungszeit des Projekts somit auf drei Jahre. In Abbildung 1 ist der schematische Aufbau des entwickelten Modellfahrzeugs dargestellt.

Da die Steuerung und Regelung des Verbrennungsmotors eine aufwändige und in diesem Projekt nebensächliche Komplexität aufweist, wird dieser durch einen E-Motor ersetzt. Um das Verhalten eines Verbrennungsmotors im Bestpunkt entsprechend zu simulieren, wird die Drehzahl des E-Motors konstant gehalten. Es wird allerdings eine Variation der Drehzahl vorbehalten, um mögliche Betriebszustände, wie beispielsweise das Boosten, zu realisieren.

### REALISIERUNG UND TESTEN DES TORQUE VECTORINGS IM FAHRZEUG

Mittels einem eigens dafür programmierten C-Code wird das Fahrzeug angesteuert und die Torque-Vectoring-Strategie implementiert. Die dazu benötigten Gas- und Lenksignale der Funkfernbedienung wer-

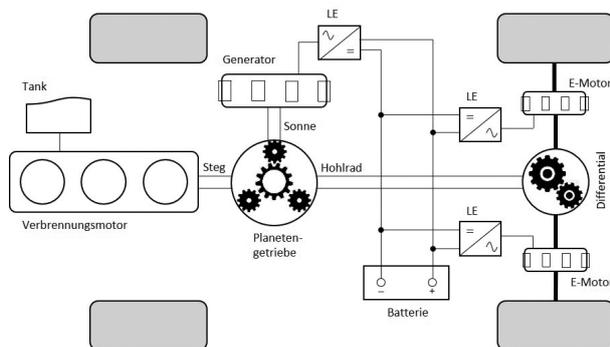


Abb. 1: Schematischer Aufbau – Antriebskonzept des Modellfahrzeugs [2]

den durch Verwendung eines Arduinos eingelesen. Der Arduino dient hierbei als zentrale Recheneinheit des Hybridsystems.

Bei der Torque-Vectoring-Strategie wird in Abhängigkeit der Soll-fahrgeschwindigkeit (Gassignal) und des gewünschten Lenkwinkels (Lenksignal) das Antriebsmoment individuell auf die Hinterräder verteilt. Dadurch erreicht man ein resultierendes Moment, welches eine einlenkende Wirkung des Fahrzeuges erzeugt.

Für das Testen und Applizieren des Torque Vectorings wird eine Linkskurve mit konstantem Radlenkwinkel und konstanter Geschwindigkeit gefahren, siehe Abbildung 2. Dieses Testmanöver wird sowohl mit als auch ohne Torque Vectoring Strategie mehrfach durchgeführt. Abgebildet sind die qualitativ zu erwartenden Kreisbahnen mit und ohne Torque Vectoring und den dazugehörigen Durchmessern  $x$  bzw.  $x'$ .

Aus den mehrfach durchgeführten Testfahrten nach abgeschlossener Applikation ergeben sich die in Tabelle 1 aufgelisteten Messwerte. Hierbei ist jeweils der maximale sowie minimale Durchmesser angegeben. Die Messgröße  $x'$  beschreibt den befahrenen Kurvendurchmesser unter Verwendung der Torque Vectoring Strategie. Analog dazu beschreibt  $x$  den Durchmesser ohne Nutzung von Torque Vectoring. Es ergibt sich im Mittel eine Verringerung des Kurvenradius um etwa 30 %. Die Verbesserung bezieht sich auf das im Projekt verwendete Modellfahrzeug und das beschriebene Fahrmanöver.

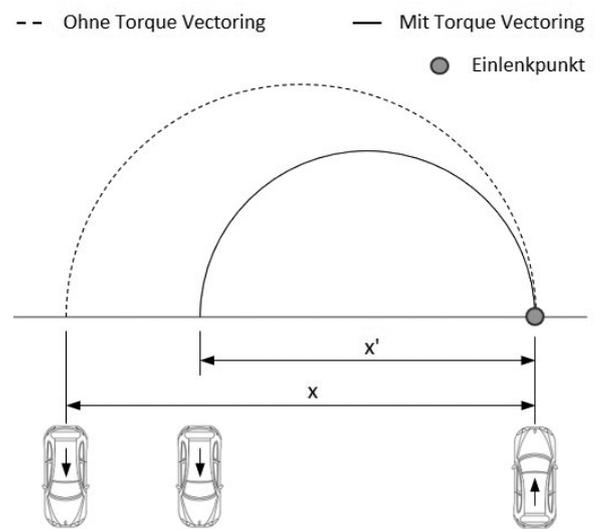


Abb. 2: Testmanöver – Linkskurve mit konstantem Radlenkwinkel und konstanter Geschwindigkeit, mit und ohne Torque Vectoring [2]

### VORTEILE DES HYBRIDANTRIEBSKONZEPTS

Neben den herkömmlichen Vorteilen eines hybriden Antriebskonzepts besitzt dieses abgewandelte Konzept weitere Vorteile.

Ohne Torque Vectoring		Mit Torque Vectoring	
Messung	x [m]	Messung	x' [m]
Mittelwert	8,3	Mittelwert	6,0
Maximalwert	8,7	Maximalwert	6,3
Minimalwert	8,0	Minimalwert	5,6

Tab. 1: Messung der Testmanöver für mehrere Fahrten mit und ohne Torque Vectoring.  
Quelle: Eigene Darstellung)

Bei Kurvenfahrten kann die Leistung des kurveninneren Rades von der als Generator arbeitenden radnahen E-Maschine aufgenommen und mittels der kurvenäußeren E-Maschine an dem entsprechenden Rad überlagert werden. Auch kann eine erhöhte fahrdynamische Sicherheit bei gleicher Kurvengeschwindigkeit erzielt werden.

Erfährt ein Fahrzeug starke Seitenwindeinflüsse, so muss der Fahrer durch einen aktiven Lenkeingriff der Ursache entgegensteu-

ern. Unter Verwendung von Torque Vectoring ist es möglich, den Lenkeingriff des Fahrers durch ein Giermoment zu unterstützen. Dabei muss der Fahrer keinen Lenkeingriff mehr durchführen. Der Lenkradwinkel bleibt trotz Seitenwind unverändert. Kostspielige und aufwändige Systeme wie z.B. Überlagerungslenkungen können dadurch substituiert werden [3].

Außerdem kann beim modifizierten Antriebskonzept mit einer Wirkungsgradverbesserung gerechnet werden, da die radnahen Elektromotoren der Hinterachse direkt rekuperieren können und der Leistungsfluss nicht über das Differential läuft. Dieses Konzept ermöglicht es weiterhin Regeleingriffe bestehender Systeme, wie zum Beispiel ESP und ASR so zu modifizieren, dass neben Brems- auch Antriebsmomente die Fahrdynamik positiv beeinflussen. Es resultiert ein aktiv antreibendes ESP und ASR.

Die Ergebnisse sowie Messfahrten des Modellfahrzeuges sind in einem Video zusammengefasst – folgen Sie uns!



<https://youtu.be/y3Hg-lg0lyg>

#### Quellen

- [1] Klement, W.: Hybridfahrzeuge – Getriebetechnologien an Beispielen. Heidenheim: Hanser Verlag, 2017
- [2] Hörner, P., et. al.: Fahrdynamikoptimierung mittels Torque Vectoring an einem Powersplit-Hybrid Modellfahrzeug, Hochschule Esslingen, 2017
- [3] Greger, M.: Auswirkungen einer variablen Momentenverteilung auf die Fahrdynamik. Dissertation. München: Technische Universität, 2006

## Passion for Performance

Als Dienstleistungsunternehmen für die Entwicklung und Herstellung von hochwirksamen Biopharmazeutika leisten wir einen entscheidenden Beitrag zur weltweiten Verfügbarkeit dieser Arzneimittel und helfen damit Millionen von Menschen.



## Rentschler Biopharma

Wir bieten Ihnen in einer innovativen, zukunftsicheren Branche ein abwechslungsreiches Aufgabenfeld in folgenden Bereichen:

- Biotechnologie
- Biochemie
- (Mikro-) Biologie
- Bioverfahrenstechnik
- Chemie
- Pharmatechnik
- Versorgungstechnik

### Rentschler Biopharma SE

Erwin-Rentschler-Str. 21 · 88471 Laupheim  
[www.rentschler-biopharma.com](http://www.rentschler-biopharma.com)



## INTERNATIONAL

# NEUES MEMORANDUM OF UNDERSTANDING MIT UNIVERSITÄTEN IN ALABAMA

CHRISTIAN MAERCKER

**Mitte September 2017 wurde an der University of Alabama (UA) Tuscaloosa ein neues Memorandum of Understanding unterzeichnet. Auf amerikanischer Seite sind neben der UA Tuscaloosa die UA Birmingham, die UA Huntsville, die Auburn University und die University of South Alabama beteiligt. Aus Baden-Württemberg sind es neben der Hochschule Esslingen die Hochschulen in Karlsruhe, Offenburg, Heilbronn, Aalen und Mannheim.**

Alabama war früher vor allem durch die Landwirtschaft geprägt, konnte sich aber neben Detroit in den letzten Jahren als wichtiger Produktionsstandort für Automobilfirmen und deren Zulieferer im Süden der USA etablieren. Seit den 1990er Jahren besteht die

Beziehung zu Baden-Württemberg insbesondere über die Ansiedlung der Stuttgarter Daimler AG und seiner Zulieferer in Vance bei Tuscaloosa und Umgebung. Daraus resultierend besteht ein großes Interesse an einer engen Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen auf beiden Seiten des Atlantiks.

Das Land Baden-Württemberg hat die bestehenden Hochschulbeziehungen aufgegriffen. Deshalb reiste 2015 Prof. Dr. Peter Väterlein als Prorektor der Hochschule Esslingen unter der Leitung von Baden-Württemberg International (bw-i, verantwortlich: Daniel Holder) im Rahmen einer Delegationsreise zu verschiedenen Partnerhochschulen. Die Impulse aus den Diskussionen damals wurden anschließend genutzt, um für

amerikanische und deutsche Studierende gemeinsame Lehrangebote zu entwickeln.

### ZUSAMMENARBEIT DER HOCHSCHULE ESSLINGEN UND DER UNIVERSITY OF ALABAMA TUSCALOOSA

Die Hochschule Esslingen konnte sich auf eine schon seit längerer Zeit erfolgreichen Zusammenarbeit mit dem College of Engineering an der UA Tuscaloosa beziehen. 2014 wurde ein Programm ins Leben gerufen, welches das Ziel verfolgt, einzelnen Studierenden, die sich schon zu Beginn ihres Studiums einem strengen Auswahlverfahren unterziehen müssen, zu ermöglichen, ihr fünftes Semester an der Hochschule Esslingen zu verbringen und anschließend in einer Firma in der Region ein Praxissemester zu absolvieren. Die Leitung liegt bei Prof. Dr. Bharat Balasubramanian von der UA Tuscaloosa und Dekan Prof. Wolfmaier von der Hochschule Esslingen. Federführender

Kooperationspartner auf Industrieseite ist die Firma Daimler. Ziel der beteiligten Firmen ist es, amerikanischen Studierenden nicht nur die Ingenieurwissenschaften nahe zu bringen, sondern einen interkulturellen Hintergrund zu vermitteln, der es ihnen später ermöglicht, Leitungsaufgaben in einer deutschen Firma in den USA zu übernehmen. Nach zwei Jahren müssen sie deswegen eine Deutschprüfung bestehen, die sie zur Teilnahme an deutschsprachigen Vorlesungen in Esslingen und Göppingen qualifiziert.

Im September 2017 ist die erste Gruppe Studierender aus Tuscaloosa in Esslingen eingetroffen, die federführend durch das International Office und die Fakultät Fahrzeugtechnik auf ihren Studienaufenthalt an den Fakultäten Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Mechatronik sowie Mechatronik und Elektrotechnik vorbereitet wurden. Im Gegenzug können Studierende der Hochschule Esslingen ihr Auslandssemester in Tuscaloosa verbringen.



Abb. 1: Nach der „Signing Ceremony“ an der UA Tuscaloosa (mittlere Reihe, rechts: Prof. Balasubramanian). (Quelle: UA Tuscaloosa)

Die Austauschstudenten aus Esslingen (Fakultät Fahrzeugtechnik) und Göppingen (Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik), die ich im Rahmen einer Informationsveranstaltung in Tuscaloosa treffen durfte, waren sehr zufrieden mit ihrem USA-Aufenthalt. Die Qualität der Lehrveranstaltungen ist mit der Qualität bei uns vergleichbar. Zudem genießen sie die angenehme Campusatmosphäre und die guten Serviceangebote. Die amerikanischen Studierenden wiederum schätzen die guten Industriekontakte der Hochschule Esslingen, den hohen Freizeitwert der Region und die tollen Reisemöglichkeiten in ganz Europa.

Kooperationen mit anderen Hochschulen, die ebenfalls von Prof. Balasubramanian koordiniert werden, stehen vor der Einführung. Mit der Hochschule Offenburg wurde bereits ein gemeinsames Semester mit einem englischsprachigen Masterstudiengang im Maschinenbau vereinbart, mit Karlsruhe entsprechend mit dem Fachbereich Elektrotechnik.

### **DIE UNIVERSITY OF ALABAMA TUSCALOOSA – EINE UNIVERSITÄT IN AUFBRUCHSTIMMUNG**

Die UA Tuscaloosa ist eine öffentliche Universität, die, so denke ich, nicht nur aufgrund ihres Profils gut zu unseren technischen Fakultäten passt, sondern auch eine besondere Aufbruchstimmung vermittelt. So stieg die Zahl der Studierenden auf dem

Prof. Dr. Christian Maercker ist Rektor der Hochschule Esslingen.

Campus in den letzten zwölf Jahren von etwa 15.000 auf 38.500, alleine am College of Engineering von etwa 1.500 auf 6.000 Studierende, inkl. ca. 1.700 Studierenden in der „Freshman Class“ gegenüber etwa 400 im Jahr 2005. Entsprechend hoch ist die Bauaktivität auf dem Campus, der

kürzlich noch einmal um ein großes Areal in direkter Nachbarschaft erweitert wurde. In den letzten Jahren wurde alle 67 Tage ein neues Gebäude eingeweiht, immer in Anlehnung an die Architektur im Gründungsjahr 1831.

Die UA Alabama profitiert von der insgesamt hohen Nachfrage nach Studienplätzen aus anderen Bundesstaaten. Während die Studierenden in der Vergangenheit überwiegend aus Alabama stammten, kommen sie heute überwiegend von außerhalb (59%). Die Studiengebühren, zwar für unsere Begriffe hoch, übersteigen auch die Finanzkraft vieler amerikanischer Familien, jedoch immer noch wesentlich niedriger als an vielen anderen öffentlichen und vor allem privaten Universitäten, vor allem an der Ost- und der Westküste. Zudem ist das Bevölkerungswachstum in anderen Staaten wie Florida und Texas so hoch, dass die eigenen Universitäten dort den Bedarf an Studienplätzen nicht decken können. Und nicht zuletzt trägt das American Football

Team, welches seit mehreren Jahren vorderste Plätze in der Universitätsliga belegt, maßgeblich zur landesweiten Bekanntheit der UA Tuscaloosa bei. Viele Bürgerinnen und Bürger identifizieren sich über den Football mit der Universität, an der sie nie durch ein Studium persönliche Erfahrungen gesammelt haben. Das Stadion allein fasst 103.000 Zuschauerinnen und Zuschauer. Mit bis zu 90 Millionen FernsehzuschauerInnen finden die Events zuweilen mehr Beachtung als die Profispiele.

Neben der quantitativen Weiterentwicklung wird großer Wert auf qualitative Fortschritte gelegt. Im Verhältnis zu der Anzahl der Bachelorstudierenden (Undergraduates) steigt die der Master- und PhD-Studierenden (Graduates) überproportional. Innerhalb der Gruppe Graduates steigen die Promotionsabschlüsse stärker im Vergleich zu den eher berufsqualifizierenden Masterabschlüssen. Das hängt damit zusammen, dass strategisch viel Wert darauf gelegt wird, die Forschungsaktivität und damit die Reputation der UA Tuscaloosa zu verbessern, was sich dann wiederum positiv auf die Aktualisierung und damit die Qualität der Lehre auswirkt. In den letzten Jahren wurden einige neue Arbeitsgruppen etabliert, die sich beispielsweise mit elektrischen Antrieben, Batterietechnik oder Car-to-Car Communication befassen und in denen Studierende im Rahmen von Abschlussarbeiten oder Promotionen beschäftigt sind.

Die enge Zusammenarbeit zwischen der Hochschule Esslingen und externen Partnern ist Vorbild für die UA Tuscaloosa. Dort werden zwar erfolgreich Drittmittel eingeworben, allerdings hauptsächlich über öffentliche Ausschreibungen, zum Beispiel durch die National Science Foundation (NSF). Die verstärkte Einbindung von Industrieunternehmen, wie es bei uns die Regel ist, wird als strategisches Ziel der amerikanischen Universität formuliert.

Die steigenden Qualitätsansprüche scheinen sich auch auf die Attraktivität der Universität auszuwirken. Die Bewerberinnen und Bewerber für das College of Engineering müssen mittlerweile einen „High School Score“ (NCA, High School Nationals) von 3.0 schaffen (2007: 2.4), einen Wert, den nur etwa fünf Prozent der Absolventinnen und Absolventen der High Schools in den USA erreichen.

### **DIE PARTNERSCHAFT ZWISCHEN ALABAMA UND BADEN-WÜRTTEMBERG – EIN MODELL FÜR DIE VERBINDUNG VON REGIONEN?**

Die Idee, die Partnerschaft von Regionen in einem ganzheitlichen Ansatz zu entwickeln und dabei die Hochschulen einzubeziehen, kann gerade für Hochschulen für Angewandte Wissenschaften sinnvoll sein. Wir verstehen uns als stark regionale Akteure und

wollen zur Entwicklung der Region beitragen. Dazu gehört die akademische Bildung für anspruchsvolle Führungs- und Entwicklungsaufgaben und die Stärkung der Innovationskraft von etablierten Firmen und Startups durch die Forschungsaktivität an den Hochschulen genauso wie die Interaktion mit einer interkulturellen Gesellschaft.

Der Auftritt als baden-württembergischer Hochschulverbund verschafft uns zudem eine Sichtbarkeit gegenüber großen Partnerhochschulen, die wir als einzelne, im Vergleich zumeist kleine Hochschulen nicht erzielen könnten. Auch für die amerikanische Seite ist das Konzept attraktiv, da Hochschulen in Alabama mit in den Fokus rücken, die wir bisher nicht so stark oder noch gar nicht im Blick hatten, die aber gleichwohl attraktive Partner für unterschiedliche Fachgruppen sein können: An der seit 1936 bestehenden UA Birmingham sind etwa 20.000 Studierende am College of Arts and Sciences, in den Erziehungswissenschaften, den Ingenieurwissenschaften, den Wirtschaftswissenschaften, den Gesundheitswissenschaften und der Medizin eingeschrieben. An der 1950 gegründeten UA Huntsville studieren etwa

9.000 Studierende, die sich auf das College of Arts, Humanities and Social Sciences, die Ingenieurwissenschaften, die Naturwissenschaften, die Wirtschaftswissenschaften, die Gesundheitswissenschaften und die Erziehungswissenschaften verteilen. Die Auburn University wurde 1856 als „East Alabama Male College“ gegründet, wurde dann „Agricultural and Mechanical College of Alabama“, anschließend „Alabama Polytechnic Institute“ und schließlich, 1960, zur Universität in ihrer heutigen Form, mit etwa 28.000 Studierenden in Architektur, Landwirtschaft, Forstwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Gesundheit, Tiermedizin, Pharmazie, Wirtschaftswissenschaften, Erziehungswissenschaften und Liberal Arts. An der im Süden in Mobile am Golf von Mexiko gelegenen University of South Alabama (gegründet 1963) studieren etwa 16.000 Studierende am College of Arts and Sciences, am Mitchell College of Business, am College of Education and Professional Studies, am College of Engineering, am College of Medicine, am College of Nursing, am Pat Capps Covey College of Allied Health Professions, an der School of Computing und an der Harrison School of Pharmacy (gemeinsam mit der Auburn University).

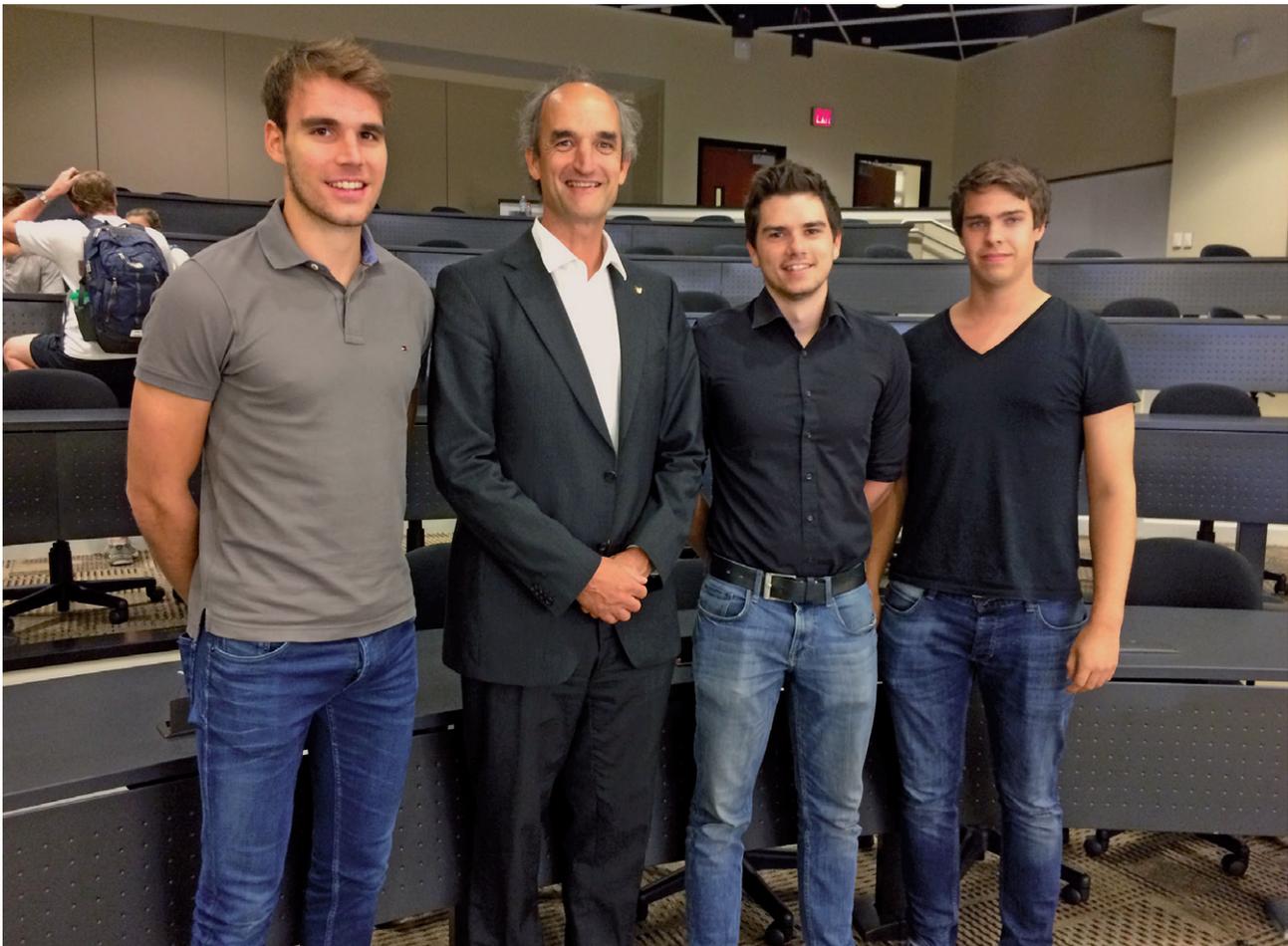


Abb. 2: Treffen mit Austauschstudenten der Hochschule Esslingen an der UA Tuscaloosa. (Quelle: UA Tuscaloosa)



## PFINDER - Vom württembergischen Hoflieferanten zum leistungsstarken Entwicklungspartner der Automobilindustrie.

Unser Portfolio setzt sich aus Korrosionsschutz-Produkten, Engineering Leistungen sowie zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen zusammen. Weltweit bieten wir unseren Kunden mit einer globalen Präsenz wirtschaftlich funktionale Produkte und Dienstleistungen für Automotive und Industrie an.

Die Lebensdauer von Autos und Maschinen wird ständig erhöht. Somit steigt der Anspruch an den Korrosionsschutz. Wir investieren konsequent in das Produkt- und Qualitätsmanagement um die stetig wachsenden Anforderungen und Bedürfnisse unserer Kunden in vollem Umfang zufrieden zu stellen. PFINDER ist Marktführer bei der Hohlraumkonservierung im Automobil-Segment. Jedes zweite konservierte Fahrzeug weltweit fährt mit PFINDER Material.

Nachhaltigkeit und Verantwortung gegenüber Mensch und Natur sind für uns als Chemieunternehmen selbstverständlich. Dafür entwickeln, validieren und optimieren wir unsere Produkte in enger Abstimmung mit unseren

Kunden auf dem neuesten Stand. Wir beschreiten neue Wege zu Technologien und Innovationen von morgen.

### PFINDER als Arbeitgeber

Wir sind ein international tätiges Familienunternehmen und legen Wert auf ein gutes Arbeitsklima sowie das Wohlbefinden und die Gesundheit unserer Mitarbeiter. Als begeisterter Mit- und Querdenker mit frischen Ideen sind Sie bei uns genau richtig.

Starten Sie vielversprechend in Ihre berufliche Zukunft und legen Sie den Grundstein mit PFINDER!

Weitere Informationen finden Sie unter



[www.pfinder.de](http://www.pfinder.de)

Du bist ein begeisterter Mit- und Querdenker mit frischen Ideen? Dann bist Du bei uns genau richtig.

PFINDER bietet interessante Themen und anspruchsvolle Aufgaben im Bereich Chemieingenieurwesen und der Verfahrenstechnik für

- **Industriepraktika**
- **Praxissemester**
- **Bachelor-/Masterthesis**

Wir begleiten und fördern Sie individuell in Ihrem Tätigkeitsbereich.



### IHRE PERSPEKTIVE

- Spannende und abwechslungsreiche Aufgaben
- Aktive Mitarbeit in unserem Laborteam
- Ein angenehmes Betriebsklima
- Erfahrene Betreuer

### IHRE BEWERBUNG

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen an [bewerbung@pfinder.de](mailto:bewerbung@pfinder.de)

PFINDER KG • Rudolf-Diesel-Str. 14 • 71032 Böblingen



INTERN

## NEU: RALLYE-STALL AN DER HOCHSCHULE ESSLINGEN

**Aufgepasst: Der Rallye-Stall Esslingen kommt – eine neue Möglichkeit für Interessierte und Studierende, Automobiltechnik und Teamgeist hautnah zu erleben.**



Fünf hoch motivierte Studenten der Hochschule Esslingen und Prof. Dr. Lücken sind die Gründer des neuen Rallye-Stalls der Hochschule Esslingen. Erfahren Sie mehr über Entstehung und Ziele des Rallye-Stalls im Interview mit der Redaktion des spektrums.

### **spektrum: Was ist der Rallye-Stall?**

Der Rallye-Stall lehnt sich an das Konzept des Renn-Stalls und des E-Stalls an, jedoch mit einem anderen Kerngedanken. Anders als bei seinen zwei „Brüdern“ geht es im Rallye-Stall nicht darum, in High-Performance-Fahrzeugen die Rennstrecken dieser Welt zu erobern. Vielmehr strebt der Rallye Stall danach, mit Serienfahrzeugen an (Charity)-Orientierungsfahrten teilzunehmen und dabei Hilfsprojekten mit Spenden zu unterstützen. Ganz nach dem Motto unserer Hochschule: „Nah an Mensch und Technik“. Weitere Unterschiede sind, dass es nicht primär um das „Gewinnen“ geht, sondern um das Vorantreiben der gemeinsamen Sache.

### **spektrum: Gehört der Rallye-Stall zum Rennstall?**

Nein, der Rallye-Stall ist ein eigenständiges Projekt der Hochschule Esslingen.

### **spektrum: Wie seid ihr auf die Neugründung des Rallye-Stalls gekommen?**

Während der FASE-Exkursion im letzten Wintersemester kam Professor Hermann Lücken im Gespräch mit zwei Studenten auf das Thema „Allgäu-Orient-Rallye“. Daraus entstand die Idee, mit einem eigenen Hochschulteam anzutreten. In einer ersten Projektarbeit wurde somit der Grundstein zur Gründung des Rallye-Stalls gelegt.

### **spektrum: Bei welcher Rallye wollt ihr teilnehmen?**

Wir haben vor, im Jahr 2019 an unserer ersten Europa-Orient-Rallye teilzunehmen – der Nachfolgereveranstaltung der Allgäu-Orient-Rallye.

### **spektrum: Wohin führt die Rallye und was ist das Ziel der Rallye?**

Die Rallye startet in Europa, voraussichtlich in Brüssel. Von hier aus geht es zunächst quer durch Europa und anschließend über die Türkei bis hin zum Ziel der Rallye nach Jordanien. Während der Rallye werden teils sozial schwache Länder durchfahren, in welchen unterschiedliche Hilfsprojekte unterstützt werden sollen.

### **spektrum: Welche Hilfsprojekte wollt ihr unterstützen?**

Die Organisation der Europa-Orient-Rallye gibt schon viele Hilfsprojekte vor, welche man während der Fahrt unterstützt. Zusätzlich sind wir gerade dabei, weitere Hilfsprojekte, die auf der Route liegen, zu finden. Durch die große Trinkwasserknappheit in die-

sen Regionen wollen wir Projekte suchen, die sich mit diesem Thema beschäftigen.

**spektrum: Gibt es bestimmte Spielregeln während der Rallye?**

Die Grundregeln sind zum Beispiel, dass ein Team aus drei alten Fahrzeugen mit sechs Personen besteht. Ein Fahrzeug darf maximal 1.111,11 Euro kosten oder muss mindestens 20 Jahre alt sein. Eine weitere Regel bei der Rallye ist, dass für eine Übernachtung pro Person nicht mehr als 11,11 Euro ausgegeben werden dürfen. Die Route zum Ziel nach Jordanien darf nur über Landstraßen bewältigt werden. Zur Orientierung dienen nur Landkarte und eigener Orientierungssinn. Auf der Fahrt müssen unterschiedliche Aufgaben bewerkstelligt werden, welche durch ein Roadbook vorgegeben werden. Das Ziel der Aufgaben steht meist in Verbindung mit einem Hilfsprojekt. Am Ende der Rallye werden zudem alle Fahrzeuge zugunsten eines Hilfsprojekts versteigert.

**spektrum: Wer darf an der Rallye teilnehmen?**

Die maximale Teilnehmerzahl liegt bei magischen 111 Teams. Theoretisch kann jeder, der die oben genannten Spielregeln erfüllt, bei der Rallye starten. Natürlich muss er auch einen gewissen Abenteuergeist und einen Führerschein besitzen.

**spektrum: Und was bekommt der Gewinner in Jordanien?**

Das Siegerteam bekommt als Trophäe ein waschechtes Kamel. Da dieses aber schwierig mit nach Hause zu nehmen wäre, wird es an Ort und Stelle versteigert. Der Erlös kommt dann einem selbstgewählten Hilfsprojekt zu Gute.

**spektrum: Habt ihr schon Vorstellungen, mit welchen Fahrzeugen ihr antreten wollt und welche Randbedingungen diese erfüllen sollen?**

Wie schon gesagt, darf das Auto nicht mehr als 1.111,11 Euro kosten oder muss älter als 20 Jahre sein. Wir haben schon eine gewisse Auswahl an geeigneten Fahrzeugen getroffen und müssen nun schauen, was der aktuelle Gebrauchtwagenmarkt bietet. Diese Aufgabe wird das Projektteam des Sommersemesters 2018 übernehmen, das sowohl den Einkauf als auch die Aufbereitung der Fahrzeuge koordiniert.

**spektrum: Das wird bestimmt eine Menge Kosten, wie wollt ihr euch finanzieren?**

Die Finanzierung soll ausschließlich über Sponsoren und Spenden erfolgen. Momentan sind wir schon dabei, die ersten Sponsoren anzuwerben. Mit den ersten Geldern sollen dann auch die Fahrzeuge gekauft werden, um genügend Zeit für den Umbau zu haben.

**spektrum: Kann man die Rallye verfolgen? Oder wird sie irgendwo übertragen?**

Die Europa-Orient-Rallye hat ihre eigene Website (<https://www.europa-orient-rallye.de/>), auf welcher aktuelle Informationen gepostet werden. Wer den Rallye-Stall explizit verfolgen will, kann uns auf Instagram und Facebook folgen. Zudem wird es auch in Kürze eine eigene Internetseite geben, auf der die Rallye dann über GPS verfolgt werden kann.

**spektrum: Wer darf alles beim Rallye-Stall mitmachen?**

Jeder Studierende der Hochschule Esslingen darf mitmachen und uns tatkräftig unterstützen. Entweder im Rahmen von Projektarbeiten oder über eine freie Mitarbeit. Wer Interesse hat, kann sich gerne bei uns ([Rallye-Stall@hs-esslingen.de](mailto:Rallye-Stall@hs-esslingen.de)) beziehungsweise im Falle von Projektarbeiten bei Professor Lücken ([hermann.luecken@hs-esslingen.de](mailto:hermann.luecken@hs-esslingen.de)) melden.



Abb. 1: Das Gründerteam des Rallye-Stalls der Hochschule Esslingen. (Foto: Hochschule Esslingen)

**spektrum: Für euch ist dies bisher ja „nur“ eine Projektarbeit. Werdet ihr das Projekt weiter verfolgen oder endet es für euch nach Ende des Semesters?**

Ein Teil der Projektteilnehmer möchte gerne das Folgeteam bei seinen weiteren Aufgaben unterstützen und auf den Rallye Start 2019 hinarbeiten.

**spektrum: Vielen Dank für eure Zeit und die Einblicke in den Rallye-Stall. Viel Erfolg beim weiteren Vorgehen!**

**Kontakt**

[Rallye-Stall@hs-esslingen.de](mailto:Rallye-Stall@hs-esslingen.de)  
 Prof. Dr. Hermann Lücken  
[hermann.luecken@hs-esslingen.de](mailto:hermann.luecken@hs-esslingen.de)

## IT-PROJEKTHAUS – PROGRAMMIER-AG FÜR SCHULEN

JÜRGEN KOCH, KATJA MÖHLE-STÖHR

**„Schülerinnen und Schüler aus Deutschland liegen in den digitalen Kompetenzen im internationalen Vergleich nur im Mittelfeld“, so die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften im Juni 2017. Hier möchte das neu gegründete IT-Projekthaus der Hochschule Esslingen für Schulen in der Region Abhilfe schaffen. Ziel des IT-Projekthauses ist es, das Interesse von Schülerinnen und Schülern an Informationstechnik (IT) zu wecken, zu verstärken sowie eventuell vorhandene Hemmnisse oder Vorurteile im Umgang mit IT abzubauen. Mädchen und Jungen sollen gleichermaßen von IT-Themen angesprochen werden.**

Seit dem Schuljahr 2017/18 befindet sich das IT-Projekthaus in der Pilotphase. Jeweils drei Gruppen, mit zehn bis zwölf Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 8 bis 10, des Schelztor-Gymnasiums Esslingen, des Württemberg-Gymnasiums Stuttgart und des Gymnasiums Plochingen, nehmen an den Kursen teil.

Finanziert wird das Projekt bisher ausschließlich durch sehr großzügige Spenden der IT-Stiftung Esslingen aus Mitteln der IT-Designers Unternehmensgruppe in Esslingen. „Die Förderung des Ingenieur Nachwuchses speziell im IT-Bereich ist uns ein wichtiges Anliegen, das wir sehr gerne unterstützen“, so die Vorstandsvorsitzende der IT-Stiftung Esslingen Cornelia Goll.

Die Resonanz an den Gymnasien ist so gut, dass es bereits Wartelisten mit Schülerinnen und Schülern gibt, die im zweiten Schulhalbjahr auch teilnehmen möchten. Auch die studentischen Hilfskräfte, die die IT-Projekte an der Hochschule Esslingen betreuen, engagieren sich mit großer Begeisterung und haben bereits Ideen für neue Projekte. Zukünftig sollen noch weitere Schulen vom Angebot des IT-Projekthauses profitieren. Kurse, die ausschließlich für Schülerinnen angeboten werden, befinden sich in der Planung. Wir hoffen, für den weiteren Ausbau des IT-Projekthauses, noch weitere Förderer zu gewinnen, die uns bei der Finanzierung unterstützen.

### BETREUUNG DURCH STUDIERENDE

Nach einer Kick-off-Veranstaltung an den Partnerschulen starten die jeweiligen Gruppen in Begleitung ihres Lehrers mit dem IT-Projekthaus am Campus Flandernstraße. An sechs Terminen erstellen die Schülerinnen und Schüler in anschaulichen Pro-

grammierprojekten ihre eigenen Computer-Programme. Unter Anleitung von Studierenden aus IT-Studiengängen finden sie selbst Lösungen für Programme und erfahren dadurch, dass IT Spaß macht. Der Kontakt zu Studierenden, die Umgebung in einem Seminarraum der Hochschule sowie die Nutzung der Hochschul-Lernplattform „Moodle“ vermitteln so bereits für Schülerinnen und Schüler ein echtes Hochschulerlebnis. Durch die Vorstellung von IT-Studiengängen und Laboren der Hochschule sollen die Schülerinnen und Schüler für ein IT-Studium motiviert werden.

### SPHERO – EIN KUGELROBOTER WIRD DURCH SOFTWARE GESTEUERT

Von der einfachen Steuerung durch einen Touchscreen über Building Blocks bis zu Java Script: der Kugelroboter „Sphero“ bietet unterschiedliche Möglichkeiten der Programmierung. Ob das Abfahren eines Quadrats oder die Farbänderung bei einer gewissen Geschwindigkeit, jede und jeder kann sich individuelle Ziele setzen und anhand der Aufgaben und Videos in Moodle auch zu Hause weitertüfeln.

Prof. Dr. Jürgen Koch lehrt an der Hochschule Esslingen Mathematik und Informatik in der Fakultät Grundlagen. Katja Möhle-Stöhr ist an der Hochschule Esslingen als Projektkoordinatorin für das IT-Projekthaus zuständig. Chantal Arnu, Karim Dhifallah, Modjtaba Gharihyar, Daniel Ketterer, Damaris Lang, Mara Lehmann, Steven Sadiq, Kevin Scapati und Ricardo Zeich studieren an der Hochschule Esslingen.



Abb. 1: Der Kugelroboter „Sphero“ bietet unterschiedliche Möglichkeiten der Programmierung. (Foto: Hochschule Esslingen)

## JAVA HAMSTER – PROGRAMMIEREN IN JAVA SPIELEND LERNEN

Ein virtueller Hamster wird durch eine ebenso virtuelle Landschaft mittels eines Programmes gesteuert. Auf seinem Weg hat der Hamster bestimmte Aufgaben zu erledigen, wie das Einsammeln von Vorräten. Das anschauliche Programm führt in Grundkonzepten der imperativen und objektorientierten Programmierung mit Java, der derzeit weltweit wichtigsten Programmiersprache ein. Übungen in abgestuften Schwierigkeitsgraden bieten Herausforderungen für jeden Kenntnisstand.

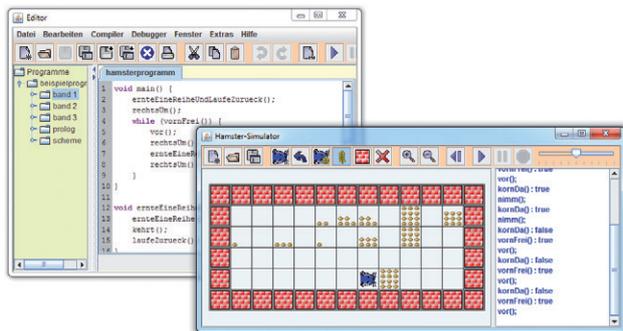


Abb. 2: Spielend leicht programmieren mit dem Java Hamster. (Quelle: Boles, D., Jasper, D.: Hamster Simulator, 2016, S. 22, <http://www.java-hamster-modell.de/download/v29/handbuch.pdf>, Abruf vom 27.11.2017; Veröffentlichung mit freundlicher Genehmigung von Dietrich Boles)

## ANDROID STUDIO – ENTWICKLUNG EINER APP FÜR TABLET ODER SMARTPHONE

Zurzeit werden weltweit pro Monat mehr als 100.000 neue Apps entwickelt. Die Softwarewerkzeuge zur Entwicklung von Apps lassen sich immer einfacher bedienen. Das Android Studio stellt eine Entwicklungsumgebung bereit, die alle Funktionen für die Entwicklung von Apps beinhaltet. Abschließendes Ziel des IT-Projekthauses soll die Entwicklung einer einfachen App durch die Schülerinnen und Schüler sein. Die Vertiefung der App-Entwicklung wird Thema eines Kurses für Fortgeschrittene Teilnehmerinnen und Teilnehmer sein.



Abb. 3: Eine eigene App entwickeln. (Quelle: <https://developer.android.com/studio/intro/index.html>, Abruf vom 27.11.2017)

Portions of this article are reproduced from work created and shared by the Android Open Source Project and used according to terms described in the Creative Commons 2.5 Attribution License.

# Wir lassen unsere Ideen raus!



Alles aus einer Hand –  
vom Layout bis zum fertigen Produkt

**VMK**  
Verlag für Marketing  
und Kommunikation GmbH

Faberstrasse 17 · 67590 Monsheim  
fon ++49 6243 909 0 · fax ++49 6243 909 400  
info@vmk-verlag.de · www.vmk-verlag.de

# JUBILÄUM IN DER KFZ-WERKSTATT DER ZUKUNFT

CHRISTIANE RATHMANN IM INTERVIEW MIT PROF. DR. NORBERT SCHREIER, FAKULTÄT FAHRZEUGTECHNIK

**Seit 20 Jahren gibt es den Schwerpunkt Service im Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik (FASE). Im Oktober 2017 kamen Ehemalige, Hochschulangehörige und Studierende zusammen, um das Jubiläum zu feiern. Im Interview berichtet der FASE-Schwerpunktsprecher Prof. Dr. Norbert Schreier über die Erfolge der vergangenen Jahre und die Pläne für die Zukunft.**

**Wenn Sie auf die 20 Jahre zurück blicken, Prof. Schreier. Was ist ihr größter Erfolg?**

**Prof. Schreier:** Ich bin seit 15 Jahren bei FASE dabei und denke, dass der größte Erfolg unsere Kfz-Werkstatt der Zukunft ist – unser Laborgebäude Center for Automotive Service Technology (CAST). Hier können wir in einer sehr gut ausgestatteten Halle mit allen Antriebsarten arbeiten und den Studierenden unsere Ingenieuraufgaben zeigen. Für unsere Studierenden ist das CAST ein Stück Heimat. Der zweite große Erfolg sind die Karrieren unserer 500 Absolventinnen und Absolventen, die wir alle sehr gut untergebracht haben.

**Das ist ein großes Netzwerk, das die Fakultät seitdem aufgebaut hat.**

**Prof. Schreier:** Genau. Alle unsere Ehemaligen haben hervorragende Jobs in Automobilunternehmen aller Marken in Deutschland und im Ausland. Nach 20 Jahren schließt sich der Kreis und die Ehemaligen der ersten Stunde kommen in Positionen in ihren Unternehmen an, in denen sie uns als Hochschule etwas zurückgeben können. Heute arbeiten FASE-Absolventen als Lehrbeauftragte bei uns.

**Sie haben zudem vor einigen Jahren einen Alumni-Verein gegründet.**

**Prof. Schreier:** Rund 100 Ehemalige haben sich seit 2003 in dem Alumni-Verein organisiert. Der heutige Alumni-Vereinsvorsitzende Kai Rückschloß war ein Bachelor-Student der ersten Stunde. Der Verein unterstützt uns bei der Kontaktpflege und natürlich auch dabei, Sponsorengelder zu gewinnen. Wir erhalten zudem wertvolle Tipps und Stellen für Praktika, Themen für Bachelorarbeiten sowie Jobangebote durch die Kontakte.

**Was sind Ihre Pläne für die nächsten Jahre?**

**Prof. Schreier:** Wir wollen uns bei den Mobilitäts-Services weiterentwickeln. Wir sehen drei Trends: die E-Mobilität natürlich, die Vernetzung – Stichwort Big Data – sowie das Thema Diagnose und Reparatur, das sich verändern wird. In Sachen E-Mobilität wollen wir mehr angewandt forschen. Die Datenströme der Autos werden neue Geschäftsmodelle nach sich ziehen. Und Diagnose und Reparatur werden künftig mehr aus der Ferne passieren – unter Einbezug von künstlicher Intelligenz.

**Hatten Sie Ehrengäste bei der Feier?**

**Prof. Schreier:** Neben unserem Dekan Prof. Wolfmaier waren die Gründungsväter des Studienmodells dabei: Prof. Walliser, Prof. Neher und Dipl.-Ing. Sachse. Ich bin zudem sehr froh, dass Ehemalige aus dem Ausland zugegen waren. Neben fachlichen Themen geht es bei einem Jubiläum immer auch um Personen.

**Vielen Dank für das Gespräch!**

Prof. Dr. Dipl.-Wirt.-Ing. Norbert Schreier lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Er ist Leiter des CAST und Fachkoordinator des CDHAW Doppelabschlussprogramms mit der Tongji-Universität in Shanghai. Christiane Rathmann M.A. ist an der Hochschule Esslingen Leiterin des Referats für Öffentlichkeitsarbeit, Marketing und Fundraising.



Abb. 1: Einige Teilnehmer der Jubiläumsveranstaltung. (Quelle: Hochschule Esslingen)

## MIT AUTONOMEN FLITZERN GANZ VORNE DABEI

REINER MARCHTHALER, JÜRGEN KOCH

**Das neunköpfige Team „it:movES“ der Hochschule Esslingen belegt in diesem Jahr beim internationalen Studierendenwettbewerb für Modellautos, dem „Carolo-Cup“, einen hervorragenden 4. Platz – zusammen mit der Tongji-University Shanghai.**

Der internationale Studierendenwettbewerb, der im Februar 2018 in Braunschweig stattfand, gilt als anspruchsvollste Herausforderung für autonom fahrende Modellautos. Beim Carolo-Cup messen sich die Studierenden in verschiedenen Disziplinen.

Prof. Dr. Reiner Marchthaler lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Informationstechnik und ist Experte auf dem Gebiet der Sensordatenfusion. Prof. Dr. Jürgen Koch lehrt an der Hochschule Esslingen Mathematik und Informatik in der Fakultät Grundlagen.

### HARTE KONKURRENZ AUS DEM IN- UND AUSLAND

Zum Carolo-Cup 2018 haben sich insgesamt 22 Teams angemeldet. Die Studierenden kamen von renommierten Technischen Hochschulen aus Deutschland, wie der TU München, der RWTH Aachen, der TU Braunschweig, dem KIT und der Uni Ulm, sowie von der TONGJI University Shanghai, der Warsaw University of Technology in Polen und der Universität Basel aus der Schweiz. Die Teams mussten sich dieses Jahr mit einem weiter verschärften

Regelwerk auseinandersetzen. Besonders gut gelungen ist das den beiden Teams des KIT und der TU Braunschweig, die sich ein hartes Kopf-an-Kopf-Rennen um den ersten Platz geliefert haben.

### ZUKUNFTSFÄHIGES HARD- UND SOFTWAREKONZEPT

„Die Basis des Erfolgs von it:movES wurde durch ein neues Hard- und Softwarekonzept gelegt, das glänzend präsentiert wurde und die Jury überzeugt hat“, berichtet einer der Experten, Prof. Dr. Jürgen Koch. Seit Monaten hatte das Team der Hochschule Esslingen intensiv an den Programmen des Autos gearbeitet und dabei auf die Methode „selbstlernender Karten“ gesetzt. „Um eine Strecke kennenzulernen, muss das Fahrzeug sie zunächst einmal

befahren. Über die Kamera auf dem Dach werden dabei markante Punkte, sogenannte Landmarks, auf der Strecke erkannt und aufgezeichnet. Im realen Straßenverkehr hat dieses Konzept Vorteile in Punkto Sicherheit und besitzt das Potential bei zukünftigen Wettbewerben mit den Spitzenteams zu konkurrieren“, so Prof. Marchthaler.

### DAS TEAM DER FAKULTÄT INFORMATIONSTECHNIK

Initiiert wurde das Projekt „Autonomes Fahren“ an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Informationstechnik von Prof. Dr. Reiner Marchthaler aus der Fakultät Informationstechnik in Kooperation mit Prof. Dr. Martin Stämpfle und Prof. Dr. Jürgen Koch aus der Fakultät Grundlagen. Prof. Marchthaler ist Experte auf dem Gebiet der Sensordatenfusion, einer Schlüsseldisziplin für autonome Systeme. Das Team it:movES wurde in Braunschweig vertreten durch Melissa Rahm, Erdinc Avci, Markus-Jonathan Wendler, Timo Wascheck, Alexander Jäggle, Yassine Ounajjar, Sebastian Lobsinger, Patrick Quell, Konstantin Wacker und begleitet durch Prof. Dr. Reiner Marchthaler, Prof. Dr. Jürgen Koch und Olaf Hartwich.



Abb. 1: Das neunköpfige Team „it:movES“ der Hochschule Esslingen. (Quelle: Hochschule Esslingen)

# ”KLEVER“ – ULTRA-LOW-COST-KONZEPT FÜR DIE INNERSTÄDTISCHE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

HUGO GABELE, MARTIN ZIEGLER, RALF BAUR

**Das Projekt ”Klever“ (Kleines elektrisches Verkehrsmittel) ist eine konsequente Weiterentwicklung der bisher vorgestellten Ultraleicht-Fahrzeug-Entwicklungen (siehe spektrum 38/2014, 41/2015 und 43/2016).**

Als Fahrzeug-Korpus dient beispielsweise ein Hartschaum-Körper (Abbildung 1).



Abb. 1: Prototyp Ultraleicht-Fahrzeug (ULV) aus Hartschaum. (Quelle: INEM)

Eine entscheidende Innovation ist der Verzicht auf die mechanische Lenkung und den mechanischen Antriebsstrang. Das neue Konzept kommt mit zwei sogenannten Nachlaufrädern vorne (Prinzip Einkaufswagen) und zwei über einen Joystick separat ansteuerbare Antriebsräder aus, die mitsamt E-Motor, Riementrieb, Akku und Steuerung in einem Hinterachsmodule aus Strangpress-Aluminium integriert sind (Abbildung 2).

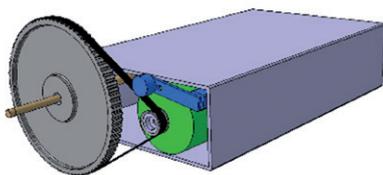


Abb. 2: Antriebsinheit mit E-Motor und Riementrieb. (Quelle: INEM)

Nachlaufräder neigen leider bei höheren Geschwindigkeiten zum Flattern. Eine Koppelung der Nachlaufräder über eine Spurstange in Verbindung mit einem Feder-Dämpfer unterbindet das Flattern erfolgreich. Der Verzicht auf eine konventionelle Lenkung spart Kosten und Gewicht.

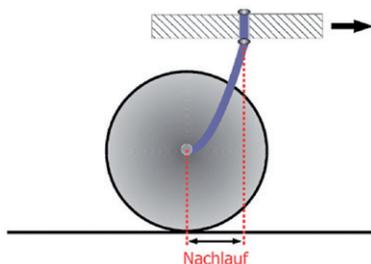


Abb. 3: Vorderrad-Konzept (Nachlaufrad). (Quelle: INEM)

Der Korpus des Klever ist aus der Bionik abgeleitet und orientiert sich am Zwei-Schalen-Konzept, wie beispielsweise bei einer Walnuss.

In die Fahrzeugsprache übersetzt bedeutet dies eine Unterschale aus Spritzguss-Kunststoff und eine Oberschale aus Plexiglas (Abbildung 4). Die gesamte Karosserie besteht somit im Wesentlichen aus zwei Teilen.

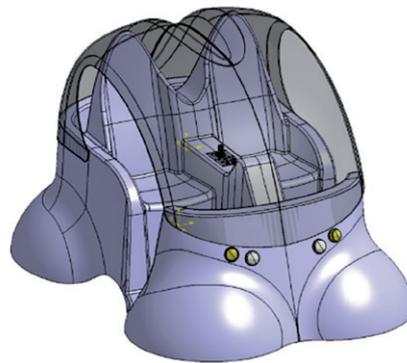


Abb. 4: Walnuss als Vorbild für Klever. (Quelle: INEM)

Das Herstellverfahren für die Unterschale setzt entsprechende Formschrägen voraus, damit wiederverwendbare Gussformen verwendet werden können, wie sie beispielsweise aus der Herstellung von Mülltonnen bekannt sind. Das CAD-Modell des Klever wurde diesbezüglich optimiert über eine Entformungs-Analyse. Ferner wurde eine Festigkeits-Analyse mittels der Finite-Elemente-Methode (FEM) durchgeführt. Die Sitzelemente sind bereits in die Unterschale integriert. Einfache und kostengünstige Herstellungsverfahren, die zur Massenproduktion geeignet sind, kommen bei der Produktion zum Einsatz. Der Antrieb wird auf 48V-Basis realisiert. Dies ermöglicht zum einen den Verzicht auf kostspielige Hochvolt-Schulungen für Produktions- und Wartungspersonal, zum anderen senkt es die Gefahr von elektrischen Stromschlägen, da die verwendete Technik im Schutzkleinspannungsbereich angesiedelt ist.

Prof. Dr. Hugo Gabele lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Er ist Leiter der Projektwerkstatt E-Mobilität. Dipl.-Ing. M. Eng. Martin Ziegler ist Lehrbeauftragter im Institut für Nachhaltige Entwicklung und Mobilität (INEM) der Hochschule Esslingen. Dipl.-Ing. Ralf Baur war bis Ende 2016 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Laboringenieur im INEM. Seither ist er Entwicklungssingenieur im Bereich Systementwicklung, PKW-Starter SEG Automotive Germany GmbH.

Das Fahrzeug soll ausschließlich für den Stadtverkehr und für Geschwindigkeiten bis 50 km/h eingesetzt werden. Somit sind auch die Anforderungen an Akkugröße und Karosseriefestigkeit geringer, als bei herkömmlichen PKWs. Daraus resultiert ein äußerst geringes Fahrzeuggewicht, was die Effizienz des Fahrzeugs erhöht. Zusätzliche Akkus können über ein einfaches Clicksystem, ohne Stecker und Kabel, an die Antriebseinheit angebracht werden. Somit kann das Fahrzeug sowohl direkt in der Garage, als auch der ausgebaute Akku (Gewicht unter 20 kg und mit Rollen ausgestattet) in der Wohnung geladen werden, was die Verwendbarkeit für Personen ohne Garage ermöglicht. Das Konzept bietet noch einen großen Vorteil – den Preis. Es soll einen Verkaufspreis unter 5.000,00 Euro erreichen. In den nächsten Entwicklungsschritten sollen auch eine Autonomisierung und ein Mietkonzept „Call a Car“ erarbeitet werden. Übrigens: Staubsaugen im Fahrzeuginnenraum gehört der Vergangenheit an – das Fahrzeug kann von innen komplett mit einem Hochdruckreiniger gereinigt werden.

Leider fehlen bislang die finanziellen Mittel, einen real fahrbaren Prototypen zu bauen. Der Klever auf dem Campus Stadtmitte (Abbildung 5) ist also vorläufig nur ein maßstabsgereutes RP-Modell in einer virtuellen Fotomontage.

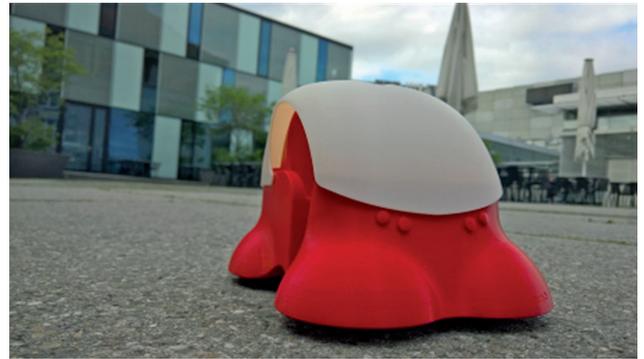


Abb. 5: „Klever“ auf dem Campus der Hochschule Esslingen. (Quelle: Fotomontage INEM)

## MIT ENGAGEMENT KÖNNEN

HEINZ BARTJES, NATALIE BROSI, AMELIE DRECHSEL, NATHALIE GELLERT, FRANZISKA HAAS, YSABEL KNOBLAUCH, LENA SICHLER, SANDRA STROBEL, VANESSA WÄSCHLE

**Im Wintersemester 2017/18 beschäftigten sich acht Studierende des Studiengangs Soziale Arbeit unter der Leitung von Prof. Dr. Bartjes mit dem Ehrenamt – in zweifacher Hinsicht: Der Ausgangspunkt war das jeweilige aktuelle Engagement der Studierenden. Da eine zukünftige Aufgabe und Herausforderung für die Soziale Arbeit zunehmend in einem professionellen Umgang mit engagierten Menschen liegt (im weiteren: Freiwilligenmanagement), wurde immer auch die Frage bearbeitet, welche Konzepte und Kompetenzen in der Sozialen Arbeit notwendig sind, um Ehrenamtliche gut in ihrem Engagement zu begleiten; dieser Blick richtete sich also auf die zukünftige Tätigkeit der Studierenden. Der Beitrag fasst grundlegende Überlegungen des Seminars zusammen.**

### WAS IST EHRENAMT?

Jeder kennt es, viele tun es, einige beschäftigen sich damit. Zunächst einmal unterscheidet man zwischen dem bürgerschaftlichen Engagement und dem Ehrenamt an sich. Hierbei besteht

jedoch nur der kleine Unterschied, dass unter dem Begriff des bürgerschaftlichen Engagements die Mitwirkung in der Politik, in der Justiz, aber auch im Umwelt- und Naturschutz sowie im Bildungsbereich verstanden wird. Das Ehrenamt hingegen wird zumeist in Verbindung mit dem sozialen Bereich gesehen, eine gesetzliche Definition hingegen gibt es davon nicht. Nichtsdestotrotz können beide Begriffe synonym verwendet werden, da man sie nicht genau voneinander abgrenzen kann. Wie also definiert sich ehrenamtliches Engagement? Zunächst einmal dadurch, dass es hierbei um eine freiwillige Entscheidung geht, Tätigkeiten in seiner Freizeit auszuüben. Freiwilligkeit bedeutet jedoch auch, die Beschäftigung unentgeltlich durchzuführen. Dazu gehört das Interesse, sich am Gemeinwohl zu orientieren, sich somit in der Gesellschaft zu engagieren und in soziale Austauschprozesse zu treten.

### MOTIVATIONS- UND STRUKTURWANDEL IM EHRENAMT

Heutzutage scheint es, als gäbe es immer weniger soziales Engagement. Von Seiten der älteren Gesellschaftsmitglieder werden

die jüngeren Generationen immer häufiger als desinteressiert am bürgerschaftlichem Engagement wahrgenommen. Auch große soziale Organisationen bemängeln die ehrenamtliche Beteiligung. Hierzu im Widerspruch stehen jedoch statistische Erhebungen (zum Beispiel der Freiwilligensurvey der Bundesregierung), die einen allgemeinen Zuwachs der ehrenamtlichen Beteiligung aufweisen. 2014 waren in Deutschland 44% der über 14-Jährigen ehrenamtlich tätig. Im Zeitraum von 1999 bis 2014 erfolgte eine Steigerung von 10%. Der typische Ehrenamtliche ist mittleren Alters, hat ein gehobenes Bildungsniveau, ist berufstätig und hat ein überdurchschnittliches Einkommen. Als klassische Einsatzgebiete für ein ehrenamtliches Engagement können insbesondere Sport, Soziales und Kultur genannt werden. Hierbei sind vor allem kleine Vereine beliebt. Dies lässt sich durch den Wandel der Motivation, eine ehrenamtliche Tätigkeit auszuführen, erklären. Es lassen sich grob drei Motivationen unterscheiden: Interessenorientierung, Geselligkeitsorientierung und Gemeinwohlorientierung. Hierbei lässt sich sagen, dass früher insbesondere aufgrund der Gemeinwohlorientierung ein Ehrenamt aufgenommen wurde. Da heutzutage von Firmen zunehmend social skills gefordert werden, lässt sich vermuten, dass die Interessenorientierung zunimmt. Auch bei einer Bewerbung für einen Studienplatz können vorhandene social skills die Chancen auf eine Zusage erhöhen.

**WAS BEDEUTET FREIWILLIGENMANAGEMENT?**

Freiwilligenmanagement umfasst eine professionelle Einführung und Begleitung. Durch diese können die Ehrenamtlichen

Rückmeldungen erhalten, sodass die erlebten Ereignisse und Eindrücke reflektiert werden. Dies soll zu einer Bewältigung des Alltags sowie zur Verarbeitung von Problemen und Schwierigkeiten führen. Ebenso soll eine positive Entwicklung und Reifung der Ehrenamtlichen ermöglicht werden, indem die Anleitung zum Beispiel fachliches Wissen vermittelt, Hilfestellung bei der Umsetzung von Wissen in die Praxis bietet und zur Reflexion des eigenen Handelns einlädt. Bei den Aufgaben der Anleitung ist zu beachten, dass diese zuvor mit allen Beteiligten besprochen werden, sodass alle Vorstellungen berücksichtigt werden und alle mit der Vorgangsweise einverstanden sind.

**WIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMEN ALS „ENGAGIERTE BÜRGER“?**

In der Regel finden Ehrenämter in der Freizeit statt. Allerdings existieren auch Modelle, innerhalb deren das Engagement in die Arbeit miteingebunden werden kann, wie zum Beispiel beim „Corporate Citizenship“. Als Corporate Citizenship wird das koordinierte Engagement eines Unternehmens bezeichnet, welches auf die Lösung gesellschaftlicher Probleme mittels einer bestimmten Strategie abzielt. Dabei tritt das Unternehmen als „BürgerIn“ in

Prof. Dr. rer. soc. M.A. Heinz Bartjes lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege. Seine Fachgebiete sind unter anderem Ehrenamt und Bürgerschaftliches beziehungsweise freiwilliges Engagement. Natalie Brosi, Amelie Drechsel, Nathalie Gellert, Lena Sichler, Sandra Strobel und Vanessa Wäschle studieren an der Hochschule Esslingen im Bachelor-Studiengang Soziale Arbeit. Franziska Haas und Ysabella Knoblauch haben ihr Bachelor-Studium bereits beendet.



# TEAMS WORK.

Weil Erfolg nur im Miteinander entstehen kann. Für jede Aufgabe die beste Lösung finden – dieses Credo ließ die Ed. Züblin AG zur Nummer 1 im deutschen Hoch- und Ingenieurbau aufsteigen. Möglich wird dies durch das Know-how und das Engagement unserer rund 14.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die als ein Team komplexe Bauvorhaben termin- und qualitätsgerecht realisieren. Ergreifen Sie die Initiative und steigen Sie bei uns ein, über unser **Traineeprogramm**, ein **Praktikum** oder **direkt im gewünschten Job**. Werden Sie Teil unseres Teams. Wenn wir gemeinsam an einem Strang ziehen, dann sind die Möglichkeiten grenzenlos – auch hinsichtlich Ihres persönlichen Karrierewegs.

**WIR SUCHEN SIE!**  
 Baustellenpraktikantinnen/Baustellenpraktikanten sowie Direkteinsteiger/  
 Direkteinsteigerinnen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA)/  
 Gebäudetechnik/Versorgungstechnik/Elektrotechnik



**ZÜBLIN STRABAG**  
TEAMS WORK.

Ed. Züblin AG, Zentrale Technik, Direktion Schlüsselfertiges Bauen, Fachbereich TGA, Albstadtweg 3, 70567 Stuttgart/Deutschland

der Gesellschaft auf und trägt somit einen Teil der gesellschaftlichen Verantwortung. Zur praktischen Umsetzung des Engagements können beim Corporate Citizenship alle Ressourcen des Unternehmens wie beispielsweise Geld, Beziehungen, Produkte oder Strukturen genutzt werden. So kann das Unternehmen die eigenen besonderen Kompetenzen ausdrücken, wobei auch die Kommunikation des Engagements eine wichtige Rolle spielt. Corporate Citizenship bringt aber auch weitere Vorteile für alle Beteiligten mit sich. Unternehmen können dabei ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber benachteiligten Menschen aufzeigen sowie sich das Umfeld für den Verkauf der eigenen Produkte beziehungsweise Dienstleistungen sichern. Dabei vermitteln sie ein positives Image; außerdem hat die Förderung von Engagement auch eine positive Wirkung auf Mitarbeitende, was zu einem besseren Betriebsklima führt. Im Gegensatz dazu profitieren die gemeinnützigen Organisationen von praktischen Arbeitsleistungen, Wissen und Kompetenzen der Mitarbeitenden sowie von deren kritischen Sichtweise auf die Organisation selbst. Auch die Mitarbeitenden können durch die neu erlangten Erfahrungen einen Gewinn verzeichnen. In welcher Form das Engagement gefördert beziehungsweise ausgeübt wird, variiert bei allen Unternehmen. Manche Firmen fördern beispielsweise die Mitarbeitenden in ih-

rem bestehenden Engagement oder richten gemeinsam mit den Mitarbeitenden eine Spende an eine gemeinnützige Organisation. Andererseits können aber auch Mitarbeitende eines Unternehmens an eine gemeinnützige Organisation entsendet werden, um diese mit den eigenen Kompetenzen zu unterstützen.

#### AUSBLICK

Ehrenamtliches Engagement umfasst also viele verschiedene Bereiche und ist heute weiterhin von großer Bedeutung. Aufgrund des gesellschaftlichen Wandels haben sich jedoch sowohl die Ehrenamtlichen als auch deren Tätigkeitsfelder grundlegend verändert. Als Reaktion darauf wurden Konzepte entwickelt, wie Ehrenamtliche in ihrer Tätigkeit unterstützt werden können. Diese werden in der Praxis jedoch kaum beachtet oder umgesetzt, sodass in den meisten Einrichtungen nur wenig Wert auf eine professionelle Begleitung von Ehrenamtlichen gelegt wird. Mit Engagement können, das bedeutet aber nicht nur, wahllos Menschen für ein Ehrenamt in der eigenen Einrichtung anzuheuern. Vielmehr sollten die Ehrenamtlichen auf Basis der vorhandenen Konzepte adäquat begleitet werden, damit sich diese weiterhin für ihre Tätigkeit begeistern können.

## WERKSTOFFTAGUNG MIT VIELEN HIGHLIGHTS

MARTIN GREITMANN, BIRGIT SCHMITZ

**Mehr als 100 Teilnehmer informierten sich auf dem 14. Kupfer-Symposium über neue Entwicklungen, Trends und Forschungsergebnisse rund um Kupfer und seine Legierungen. Zusammen mit der Hochschule Esslingen veranstaltete das Deutsche Kupferinstitut am 8. und 9. November 2017 wieder seine alljährliche Werkstofftagung, mittlerweile die bedeutendste deutschsprachige Veranstaltung für einen professionellen Erfahrungsaustausch zwischen Industrie und Hochschul-Forschung zu Kupferwerkstoffen.**

#### DIE INDUSTRIEAUSSTELLUNG FAND GROSSE AKZEPTANZ

In zahlreichen Fachvorträgen unter anderem zu den Themen Additive Fertigung, Fügen von Kupferwerkstoffen oder auch Werkstoff- und Produktdesign stellten renommierte Referenten von diversen Forschungsinstituten und aus der Downstream-Industrie wie zum Beispiel Trumpf Laser oder Bosch relevante Verfahren und Forschungsansätze vor. Große Beachtung fand im Auditorium auch der Themenblock „Umwelt“, in dessen Mittelpunkt

ein Vortrag der Audi AG zu Werkstoffen in der Automobiltechnik im Kontext mit Stoffverboten stand. Weiteres Schwerpunktthema war in diesem Jahr zudem Industrie 4.0 und deren Bedeutung für die Kupferindustrie und ihre Wertschöpfungskette.

Die Formula-Student-Rennteam „Rennstall“ und „E.Stall“ der Hochschule Esslingen überzeugten mit Ihrer Fahrzeugpräsentation und dem gelungenen Fachvortrag im Rahmen der Veranstaltung; „one team – one passion – two cars“.

Exkursionen informierten zudem über Forschungsschwerpunkte der Hochschule Esslingen. Vorgestellt wurden Labore der Bereiche Fügetechnik, Werkstoffprüfung und Elektronenmikroskopie, Elektromobilität (Motorenprüfstand, Brennstoffzelle, autonomes Fahren, urbane Mobilität), Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) sowie der Laborneubau der Fakultät Gebäude-Energie-Umwelt – ein Angebot, das auch in diesem Jahr großen Anklang bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Tagung fand.

„Um Industrie und Wissenschaft eine Plattform zu bieten, wurde vor nunmehr 14 Jahren das Kupfer-Symposium ins Leben gerufen. Das ungebrochene Interesse an dieser Veranstaltung zeigt, wie wichtig es ist, Anwendern und Forschern eine Möglichkeit zu bieten, miteinander ins Gespräch zu kommen und neue Projekte zu initiieren,“ beschreibt Dr. Anton Klassert, Geschäftsführer des Deutschen Kupferinstituts den Erfolg des Symposiums.

„Das Kupferinstitut ist inzwischen europaweit und international als Kompetenz-Zentrum für Kupferwerkstoffe anerkannt und geschätzt und bietet mit seinem 90 Jahre alten „Kupfergedächtnis“ ein umfassendes Reservoir an Wissen – einem Wissen, das ständig aktualisiert wird und in die Anwendungsberatung einfließt. Die technische Beratung über alle Industrien hinweg ist heute nach wie vor ein wesentliches Standbein des Kupferinstituts, getragen von zahlreichen Aktivitäten in Wissenschaft und Forschung – wie eben auch dem Kupfer-Symposium.“

Prof. Dr.-Ing. (IWE) Martin J. Greitmann lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Birgit Schmitz M.A. ist beim Deutschen Kupferinstitut Berufsverband e.V. Düsseldorf für Kommunikation und Marketing verantwortlich.

**ERFOLGREICHE INDUSTRIEAUSSTELLUNG**

Erstmals war auf dem diesjährigen Symposium nicht nur die Präsentation wissenschaftlicher Poster in einer Begleitausstellung angeboten worden, sondern auch die Möglichkeit, sein Unternehmen oder Institut im Rahmen eines Ausstellungsstandes vorzustellen. Gleich vier Unternehmen der weiterverarbeitenden Industrie nutzten diese Option und präsentierten ihr Unternehmensportfolio den Teilnehmern des Symposiums: die Hermle Maschinenbau GmbH, KE Technologie GmbH sowie die Firmen Schmelzmetall und Trumpf konnten während der Tagung zahlreiche interessierte Besucher an ihren Ausstellungsständen begrüßen und zeigten sich von der Themenvielfalt der Veranstaltung beeindruckt.



Abb. 1: Beliebter Programmpunkt des Kupfer-Symposiums 2017 in Esslingen waren die Exkursionen in die Forschungseinrichtungen der Hochschule. (Quelle: Hochschule Esslingen)

## STUDIENABBRÜCHE VERMINDERN: EIN GUTER START INS STUDIUM IST BEDEUTEND

CHRISTEL ALTHAUS, ANNEMARIE GRAFFÉ, KRISTINA SCHILLER

**In bundesweit breit angelegten Befragungen von Exmatrikulierten haben Heublein et al. im Verlauf der letzten Jahre das Phänomen des Studienabbruchs untersucht. Dabei wurde nach Gründen gefragt, zentrale Einflussfaktoren für Studienerfolg wurden deutlich und Risikogruppen unter den Studierenden konnten identifiziert werden. Es entstand eine Datenbasis, die es erlaubt, Handlungsoptionen für präventive und begleitende Maßnahmen abzuleiten, um Studienerfolgsquoten langfristig zu erhöhen.**

Prof. Christel Althaus ist Leiterin der Zentralen Studienberatung der Hochschule Esslingen. Annemarie Graffé ist Studienberaterin in der ZSB, Kristina Schiller ist im [HELlo!-Projekt tätig.

Für das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden Württemberg (MWK) sind diese Erkenntnisse handlungsleitend für die Auflage des Förderprogramms Strukturmodelle in der Studieneingangsphase. Das Projekt [HELlo! – Hochschule Esslingen: lernen – leben – orientieren“ wird im Zeitraum von Januar 2017 bis März 2019 von der Zentralen Studienberatung umgesetzt.

### ABBRUCHRATE BEI ETWA 27%

Etwa 27% aller Studierenden in den Bachelor-Programmen an Hochschulen für angewandte Wissenschaft brechen ihr Studium ab. Diese Zahl veröffentlichte das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) im Juni 2017. Etwa mehr als ein Viertel aller Studienanfänger verlässt also das Hochschulsystem ohne einen akademischen Abschluss. Dabei schwanken die Abbruchquoten hinsichtlich Hochschulart und Fachbereich zum Teil erheblich. Studienfachwechsel oder Wechsel an eine andere Hochschule machen sich in den einzelnen Studiengängen zusätzlich als Schwund bemerkbar, stellen jedoch in der Definition der Autoren der Studien keinen Abbruch dar. Diese Zahlen werden im gesellschaftlichen und politischen Diskurs häufig als zu hoch empfunden, auch wenn sie im OECD Durchschnitt liegen (vgl. Isleib & Heublein, 2017, S. 514).

### ZAHLREICHE ABRUCHURSACHEN

Ein Studienabbruch hat vielfältige Ursachen und stellt sich im Einzelfall als komplexer Prozess dar.

Die Entscheidung, ein Studium ohne Abschluss zu beenden, wird durch eine Vielzahl äußerer und innerer Faktoren bedingt, beispielsweise von vor-hochschulischen Erfahrungen, von der sozialen Herkunft sowie von Anpassungsschwierigkeiten in der Phase des Übergangs und Studieneinstiegs.

Aus Hochschulsicht stellen zunehmende Pluralisierung von Lebenslagen und individualisierte Lebensverläufe die Lehre vor die Herausforderung, einer heterogener werdenden Studierendenschaft gerecht zu werden und zugleich den hohen Qualitätsanspruch zu wahren. Wie schnell hohe Leistungsanforderungen, Finanzierungs- oder Vereinbarkeitsprobleme, unklare Motivation und eine mangelnde Passung zwischen Studierenden und den hochschulischen Bedingungen in dieser Übergangsphase zu individuellen Krisen führen, zeigt sich in der Arbeit der Zentralen Studienberatung immer wieder. Die Studien belegen, dass die genannten Aspekte im Prozess der Entscheidung für einen Studienabbruch von Exmatrikulierten häufig als ausschlaggebend angeführt werden. Weiterhin zeigt sich, dass die Beurteilung der Betreuung im Studium und eine gelungene soziale Integration an der Hochschule Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit eines Studienabbruchs haben (vgl. Isleib & Heublein, 2017, S. 525). Isleib und Heublein stellen fest, dass „*der Vor- und Frühphase des Studiums [...] eine starke Bedeutung für präventive Maßnahmen [zukommt.] [...] Haben sich bestimmte Problemlagen im Studium schon verfestigt, ist die für den Studienerfolg notwendige Passung zwischen Individuum und Institution schwieriger oder unter Umständen gar nicht mehr zu erreichen*“ (ebd., S. 518). Somit liegt es im Interesse der Hochschule, den eigenen Handlungsrahmen zu nutzen, um adäquate Maßnahmen zur Prävention von Studienabbrüchen zu entwickeln und zu erproben.

### FRÜHZEITIG ENTGEGENWIRKEN

Mit vielfältigen Angeboten leistet die Zentrale Studienberatung einen Beitrag.

Die Wahl des geeigneten Studienfaches und die neue Lebenssituation als StudentIn stellen für die jungen Menschen Herausforderungen dar, bei deren Bewältigung unterstützende Angebote für die heutige Studierendengeneration notwendig sind. Insbeson-

dere rücken dabei diejenigen in den Blick, für die die Aufnahme eines Studiums aus sozialen Gründen oder durch die individuelle (Bildungs-)biografie erschwert ist. Das [Hello! -Projekt konzentriert sich – den Empfehlungen der Studien folgend – vor allem auf die Begleitung und Unterstützung von Studieninteressierten sowie Neuimmatrikulierten und Studierenden in den ersten Semestern. Der bunte Strauß an Angeboten, der präventive Ansatz und der Einsatz von Studierenden aus höheren Semestern gewährleisten einen Zugang mit geringen Hürden. Als geschulte Experten ihrer Lebenssituation können diese als Mentorinnen und Mentoren oder Tutorinnen und Tutoren den „Neuen“ unkompliziert Tipps, Hochschulkontakte und Unterstützung vermitteln. Darüber hinaus übernehmen sie Verantwortung und gewinnen selbst soziale Kompetenzen. Insgesamt ist dies auch ein Beitrag zu einem guten kooperativen Miteinander der Studierenden untereinander und schafft eine höhere soziale Integration sowie Identifikation mit der Hochschule über die Grenzen einzelner Studiengänge und Semestergruppen hinaus.

Das Spektrum der Maßnahmen umfasst unter anderem:

- Studienorientierungsangebote, um eine gut fundierte Studienwahl zu ermöglichen und Studierende mit einer gefestigten Motivation im jeweils geeigneten Fach zu bekommen
- die Onlineberatung „Frag uns Studis“, die schnellen und unkomplizierten Erfahrungsaustausch unter Studierenden erlaubt
- eine Lerngruppen- und Nachhilfebörse



Abb. 1: Zusammenarbeit von Studierenden im Kleingruppentutorium des Deutsch-Fach-Kurses wird vorbereitet. (Quelle: Hochschule Esslingen)

- die Schulung von Tutorinnen und Tutoren in pädagogischer und didaktischer Hinsicht für bessere Lehrqualität einen semesterbegleitenden Deutsch-Fachkurs in Kombination mit Kleingruppentutorium für internationale Studierende
- die Kompetenzkursreihe zu Softskillthemen

Auch Tests zur frühzeitigen individuellen Leistungsüberprüfung im ersten Semester im Fach Mathematik werden im Rahmen von [Hello! unter dem Dach der Fakultät Grundlagen erarbeitet und anschließend erprobt.

Als weitere aussichtsreiche Maßnahmen zur Prävention von Studienabbrüchen skizzieren Isleib und Heublein auch „eine stärker individualisierte Studieneingangsphase“ (Isleib & Heublein, 2017, S. 527). Diese sei hinsichtlich einer ersten Orientierungsphase im Studium, zur Kompensation von Lücken oder zur verbesserten Vereinbarkeit des Studiums mit privaten Lebensumständen vielversprechend.

Damit es weiterhin gelingt, möglichst viele Studierende erfolgreich zum Abschluss zu führen, braucht es also weitere kreative Ideen und gemeinsame Anstrengungen von verschiedenen Seiten sowie eine gute Vernetzung aller Akteure untereinander.

Deutsches Zentrum für Hochschul und Wissenschaftsforschung, Meldung vom 01.06. 2017 [http://www.dzhw.eu/services/archiv\\_pm/ganze\\_pm?pm\\_nr=1492](http://www.dzhw.eu/services/archiv_pm/ganze_pm?pm_nr=1492) am 19.01.2018

Heublein, U. (2017). Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. URL: [http://www.dzhw.eu/pdf/pub\\_fh/fh-201701.pdf](http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201701.pdf) am 18.01.2017

Isleib, S., und Heublein, U. (2017). Ursachen des Studienabbruchs und Anforderungen an die Prävention. *Empirische Pädagogik*, 30. Jahrgang (Heft 3/4), S. 513-530. Verlag Empirische Pädagogik.

Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R., & Sommer, D. (2012). *Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010* (HIS: Forum Hochschule 3/2012). Hannover: HIS.

# INNOVATIVE MOBILITÄTSKONZEPTE

NORBERT SCHREIER

**Elektrifizierte Antriebe, autonome Fahrfunktionen, Digitalisierung und Vernetzung: die Automobilbranche steht derzeit vor Innovationen, die Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Nutzung und Service von Kraftfahrzeugen grundlegend verändern werden. Seit den angewandten Forschungstätigkeiten zur Studie „Entwicklung der Beschäftigung im After Sales – Effekte aus der Elektromobilität“ (Diez, Haag, Schreier, 2014) beschäftigt sich das Center of Automotive Service Technology (CAST) der Fakultät Fahrzeugtechnik der Hochschule Esslingen intensiv mit diesen Themen (vgl. Schreier 2015).**

**In seinem Forschungs- und Praxissemester arbeitete Prof. Dr. Norbert Schreier im Sommersemester 2017 bei der Innovationsmanufaktur GmbH in München an innovativen Mobilitäts-technologien und -konzepten.**

Gegründet 2012 ist die Innovationsmanufaktur eigentlich kein klassisches „Start-Up“ mehr, dennoch zeichnet sie eine flache Hierarchie, ein interdisziplinäres Team, viel Kreativität und eine hohen Agilität aus. Ihre Geschäftsfelder liegen zum einen in internationalen Technologie- und Innovationsprojekten im Leistungs- und Breitensport/Fitness und zum anderen

in Netzwerken zur Entwicklung zukunftsorientierter Mobilitätslösungen. Beispielhaft dargestellt seien an dieser Stelle das von den Bundesministerien für Wirtschaft und Energie sowie für Bildung und Forschung geförderte Netzwerk Mikro Elektromobilität (MILE) und das mit der Betreiber-gesellschaft des Frankfurter Flughafens Fraport initiierte Projekt Kofferkuli 4.0.

## DAS MILE NETZWERK

Das Ziel, „durch eine effiziente Verbindung zentraler relevanter Kompetenzen das sozial, ökologisch und ökonomisch extrem bedeutsame Innovationsfeld der Mobilität durch Kleinstfahrzeuge zu erschließen, die entsprechenden Produkt- und Systemlösungen zu entwickeln und zu verbreiten und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf diesem Gebiet zu stärken“ (Moritz, 2017) soll

durch einen Zusammenschluss von Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstituten sowie Innovationspartnern im Netzwerk MILE erreicht werden. Folgende Prozessschritte stehen im Fokus:

- Verstehen des Mobilitätsverhalten
- Entwicklung von Mobilitätslösungen
- Identifizierung der technologischen Herausforderungen
- Durchdringung von Miniaturisierungsoptionen
- Erkennung von Marktpotenzialen

Prof. Dr. Norbert Schreier leitet das Center Automotive Service Technology (CAST) der Fakultät Fahrzeugtechnik und ist Fachkoordinator Fahrzeugtechnik/Service der Chinesisch Deutschen Hochschule für angewandte Wissenschaften (CDHAW) an der Tongji Universität in Shanghai. Er nutzte das Sommersemester 2017 für Forschungszwecke.



Abb. 1: Intentionen der Netzwerkarbeit. (Quelle: Innovationswerkstatt)

Abbildung 1 illustriert die wesentlichen Herausforderungen der Netzwerkarbeit. Es gilt, die Plattform so zu auszugestalten, dass sowohl Großunternehmen wie Continental und BASF als auch KMU oder Innovations- und akademische Partner nutzbringend partizipieren können.

## FRAPORT KOFFERKULI 4.0

Im Rahmen seiner Umwelt- und Nachhaltigkeitsstrategie setzt Fraport auf die Elektrifizierung seiner Fahrzeugflotte, vor allem für Sonderfahrzeuge wie Hubwagen, Gepächtschlepper oder auch Busse. Aufgrund der langen Wege innerhalb des Flughafengeländes

bietet Fraport für die über 80.000 Beschäftigten des Flughafens einen Leihfahrrad-Pool an, in dem auch Pedelecs integriert sind.

Mit dem Projekt Fraport Kofferkuli 4.0 soll exemplarisch ein Transportsystem für Flughäfen entwickelt werden, das die Fluggäste und deren Gepäck auf dem Weg von Bahnhof/Parkhaus zum Check-in/Abfluggate leitet und transportiert. Im Rahmen eines Workshops am Flughafen Frankfurt erarbeitete das MILE Projektteam gemeinsam eine sogenannte „Customer Journey“ als Grundlage für die Anforderungsdefinition.



Abb. 2: Erarbeitung einer Customer Journey am Flughafen Frankfurt (Quelle: Schreier)

Aus der Customer Journey konnten wertvolle Umsetzungsideen abgeleitet werden, wie zum Beispiel:

- Missbrauchs- und Unfallvermeidung sind zentrale Anforderungen. Daraus resultiert, dass der Kofferkuli 4.0 mit Sicherheits-Sensorik, Anfahrautomatik und einer Navigation ausgestattet sein muss
- Der mitfahrende Kofferkuli: Statt gefahren zu werden, folgt der Kuli dem Kunden
- Der vollautonom fahrende Kofferkuli: Nach der Zieleingabe findet der Kuli seinen Weg selbst
- Durch Einsatz des Kofferkulis 4.0 lassen sich perspektivisch auch hinter der Kofferaufgabe Abläufe im Koffertransport neu und volldigital steuern

## WEITERFÜHRUNG DER FORSCHUNGSTHEMEN AN DER HOCHSCHULE ESSLINGEN

Im Rahmen kooperativer Zusammenarbeit mit der Innovationsmanufaktur werden ausgewählte Projekte an der Hochschule Esslingen weitergeführt. Darüber hinaus werden die Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Tätigkeit in die Lehre ebenso wie in die angewandte Forschung in der Fahrzeug- und Servicetechnik an der Hochschule Esslingen einfließen.

Diez Willi, Haag Alexander, Schreier Norbert (2014), Entwicklung der Beschäftigung im After Sales – Effekte aus der Elektromobilität, e-mobil BW, Stuttgart 2014

Moritz, Eckehard Fozzy (2017), Zukunftsverbund Elektromobilität, Innovationsmanufaktur, München

Schreier Norbert (2015), Kfz-Service für die elektromobile Welt, Beitrag zum Symposium Automotive Service der Ostfalia Hochschule, Wolfsburg

[www.erni.com/karriere](http://www.erni.com/karriere)



**Als führender weltweiter Hersteller für elektronische Verbindungslösungen und internationales Unternehmen in Familienbesitz, hält ERNI die Welt am Laufen. Die Herstellung von Steckverbindern für ausgewählte Marktsegmente umfasst weltweit das Kerngeschäft von ERNI. Mit über 1.300 Mitarbeitern in den Regionen EMEA, APAC, und AMERICAS erwirtschaften wir in der ERNI Gruppe einen Jahresumsatz von rund 170 Mio. Euro.**

### ERNI steht für:

- Mittelständische Unternehmensstrukturen mit internationaler Ausrichtung
- Spannende Aufgabenstellungen mit Gestaltungsspielraum
- Offene Kommunikation über alle Unternehmensbereiche hinweg
- Vielfältige Sozialleistungen, Gewinnbeteiligung sowie flexible Arbeitszeitmodelle

### Offene Stellen bei ERNI:

- Personalwesen und Marketing
- Einkauf und Vertrieb
- Entwicklung und Konstruktion
- Qualitätsmanagement
- Prozessingenieure und Techniker (m/w)
- Praktikanten (m/w)
- Werkstudenten (m/w)

ERNI Electronics GmbH & Co. KG — Seestraße 9 — 73099 Adelberg — [erni.com](http://erni.com)

## DIE BILDUNGSSTIFTUNG DER HOCHSCHULE ESSLINGEN NIMMT ARBEIT AUF UND WILL IMPULSE SETZEN

ALFRED HANS FEILER

**Mitte Januar 2018 traf sich der Vorstand der Bildungsstiftung Esslingen, um sich zu besprechen und abzustimmen. Auf der Agenda standen die Punkte „Ernennung weiterer Vorstandsmitglieder“, „Erörterung der zu fördernden Bildungsprojekte“, „Werbliche Darstellung der Bildungsstiftung auf der Homepage“ und „Informationsangebot für an der Bildung interessierte Personengruppen“.**

Eingeladen hatten die beiden amtierenden Vorstände der Bildungsstiftung, die als Treuhandstiftung im Juni 2017 gegründet worden war, der Vorstandsvorsitzende des Vereins der Freunde (VDF), Dietmar Ness, und der Rektor der Hochschule Esslingen, Prof. Dr. Christian Maercker.

Als weitere Vorstandsmitglieder wurden ernannt: Oberbürgermeister Guido Till, Stadt Göppingen, Vorstandsmitglied der Kreissparkasse Esslingen-Nürtingen, Bernd Haußels, und Bürgermeister Ingo Rust, Stadt Esslingen.

Dipl.-Betr.-Wirt. (FH)  
Alfred Hans Feiler  
ist Fundraiser  
der Hochschule  
Esslingen.

Das Gremium diskutiert vor allem, wie die noch junge Stiftung den „Impuls für die Hochschulbildung“ erfolgreich aufnehmen und über geeignete Förderprojekte aus dem Bildungsbereich informieren

kann. Hochschulintern wird es an der Hochschule Esslingen einen Stiftungsbeirat geben, der gezielt den Bedarf wichtiger Projekte aus Lehre und Forschung herausstellen soll, die ohne Stiftungsmittel nicht umgesetzt werden könnten. Für September

2018 ist eine Stifterversammlung in Esslingen geplant, zu der alle Stifter und auch alle Spender eingeladen werden.

Ein erster Schritt wird die Bewerbung einiger Projekte aus der Bildung auf der Homepage der Stiftung sein: [www.stiftung-he.de](http://www.stiftung-he.de).

Der Vorsitzende des Vorstands der Bildungsstiftung, Dietmar Ness, bedankte sich bei den Vorstandsmitgliedern. „Es ist nicht selbstverständlich, dass Führungskräfte noch Zeit für ein ehrenamtliches Engagement finden“, so Ness.



Abb. 1: Der Vorstand der Bildungsstiftung Hochschule Esslingen: (v.l.) Bürgermeister Ingo Rust, Rektor Prof. Dr. Christian Maercker, Ehrensator Dietmar Ness, Vorstandsmitglied Bernd Haußels, Oberbürgermeister Guido Till. (Foto: Hochschule Esslingen)



**Finden Sie uns auf Facebook**  
[www.facebook.com/opusmundi.de](http://www.facebook.com/opusmundi.de)



## „DAS WERKZEUG FÜR DEN BERUF MITGEGEBEN“

CONSTANTIN FETZER

**597 Absolventinnen und Absolventen der Hochschule Esslingen haben ihr Bachelor- oder Master-Studium erfolgreich beendet und nahmen ihre Zeugnisse entgegen. Für hervorragende Abschlussarbeiten wurden zahlreiche Preise verliehen. Das zeigt die ausgezeichnete Lehre und den Ehrgeiz der Studierenden auf höchstem Niveau.**

Der nächste Lebensabschnitt steht nun an: Mit einem Festakt hat die Hochschule Esslingen Mitte Februar in der Göppinger Stadthalle ihre Absolventinnen und Absolventen des Wintersemesters 2017/18 verabschiedet. „Den weiteren Lebensweg können und müssen Sie selbst gestalten – aber die Hochschule hat

Ihnen das Werkzeug gegeben, diesen Weg in den beruflichen Alltag und in die Gesellschaft zu meistern“, ist sich Rektor Prof. Dr. Christian Maercker in seiner Ansprache an die ehemaligen Studierenden sicher. Die Arbeitswelt und die gesellschaftlichen Herausforderungen verändern sich enorm schnell – darauf muss die Hochschule mit entsprechenden Lehrinhalten achten. „Wir haben Ihnen gezeigt, wie Sie diese Herausforderungen angehen und den Wandel mitgestalten können“, sagte der Rektor – viele Bereiche des täglichen Lebens befinden sich im Umbruch. Für die Zukunft seien die Absolventinnen und Absolventen aber nun bestens vorbereitet – sowohl fachlich als auch persönlich, durch viele Erfahrungen, die sie während des Studiums sammeln konnten.

**MANKIEWICZ**  
Lackierideen der Zukunft



### Mankiewicz - Lackierideen der Zukunft

Mankiewicz ist ein weltweit operierender Lackhersteller, gegründet 1895 in Hamburg. Heute beliefert die Mankiewicz-Gruppe unterschiedliche Märkte mit Hightech-Beschichtungssystemen für die industrielle Serienfertigung. Dazu gehören anspruchsvolle Märkte wie Automobil, Luftfahrt, Bahn, Land- und Baumaschinen, Yacht und Windkraft.

## Ihr Start in eine glänzende Zukunft

### Praxissemester Bachelor- und Masterarbeiten

Sie suchen nach einem spannenden Praxissemester oder stehen kurz vor Ihrem Studienabschluss im Bereich Lack- oder Chemieingenieurwesen bzw. einem verwandten Studienfach? Dann bewerben Sie sich bei uns für ein Praktikum, gerne auch im Rahmen Ihrer Abschlussarbeit.

Übernehmen Sie mit viel Engagement Projekte und bringen diese voran! Wir bieten vielseitige Aufgaben und ideale Entwicklungsmöglichkeiten in kreativen Teams!

### Engagierte Nachwuchskräfte mit technischem Background (m/w)

Sie suchen einen abwechslungsreichen Berufseinstieg mit spannenden Entwicklungsmöglichkeiten in einem innovativen Unternehmen?

Wenn Sie die Arbeit an Hightech-Produkten und Prozessen in zukunftsreichen Märkten reizt und Sie mit viel Engagement Ihre Ideen voranbringen wollen, dann sind Sie bei uns richtig!

**Informieren Sie sich auf unserer Homepage oder rufen Sie uns gerne an! Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen!**

Senden Sie diese bitte an unserer Personalabteilung z.Hd. Frau Wallenstein (personal@mankiewicz.com).

Mankiewicz Gebr. & Co. (GmbH & Co. KG) · Georg-Wilhelm-Str. 189 · 21107 Hamburg, Germany · Tel. +49 (40) 751030 · www.mankiewicz.com

50 ausländische Absolventinnen bzw. Absolventen aus 24 Staaten haben einen Abschluss an der Hochschule Esslingen gemacht – das zeigt, wie gut die internationalen Kontakte und auch der internationale Ruf der Hochschule ist. Von den 597 jungen Absolventinnen bzw. Absolventen haben 505 ein Bachelor-Zeugnis und 92 einen Master-Abschluss erhalten. „Was auch immer der weitere Lebensweg bringen wird – die Hochschule wünscht Ihnen alles Gute“, so Prof. Dr. Christian Maercker.

### AUSZEICHNUNGEN FÜR HERAUSRAGENDE STUDIENABSCHLÜSSE

An 89 Absolventinnen und Absolventen wurden Preise für ihre hervorragende Studienleistung vergeben. Sowohl der Verein der Freunde der Hochschule Esslingen (VDF e.V.) aber vor allem auch

Constantin Fetzer ist als freier Mitarbeiter für die Hochschule Esslingen tätig.

die Unternehmen, mit denen die Hochschule eng zusammenarbeitet, haben die überdurchschnittlich guten Bachelor- und Masteranden mit Preisen ausgezeichnet. „Dies zeigt zwei Dinge: Einerseits die enge Kooperation mit den Firmen in der Region,

aber es ist auch ein Beweis für die gute Lehre und die sehr guten Leistungen der Studierenden“, sagte Prof. Dr. Christian Maercker.

Für den Verein der Freunde übermittelte Gerald Müller die besten Glückwünsche an die Absolventinnen und Absolventen und rief auf: „Bleiben Sie mit der Hochschule in Kontakt und fördern Sie die Bildung der Zukunft“. Mit dem Studium haben die angehenden Expertinnen und Experten eine gute Basis, um in einem immer internationaleren Markt und einer globalisierten Gesellschaft agieren zu können.



Abb. 1: Die Absolventen Fynn Wojahn (li) und Luis Ruben Rendon Santos boten einen kurzweiligen Rückblick. (Quelle: C. Fetzer)



Abb. 2: Das Hochschulorchester sorgte für die festliche Atmosphäre. (Quelle: C. Fetzer)

Die beiden Städte Esslingen und Göppingen vergaben ebenfalls Auszeichnungen für besonders gute Studienleistungen. Der Göppinger Oberbürgermeister Guido Till zeichnete gleich fünf Studierende für ihre sehr guten Noten aus – eine 1,3 und besser waren die Ergebnisse, die auf den Zeugnissen stehen – auch die Traumnote 1,0 war dabei. Drei junge Leute ehrte der Esslinger Bürgermeister Ingo Rust, der drei Urkunden überreichen durfte – für Studienleistungen von 1,1 und besser – auch hier gab es die Traumnote 1,0.



Abb. 3: Bürgermeister Rust überreichte die Preise der Stadt Esslingen. (Quelle: C. Fetzer)

### RÜCKBLICK DER STUDIERENDEN

In einem launigen, aber durchaus nachdenklichen Vortrag dankte Holger Müller stellvertretend für die Studierendenschaft der Bachelor-Studiengänge den Lehrenden der Hochschule für ihr Engagement. „Sie haben uns viel Wertschätzung entgegengebracht und die Basis für die Zukunft mitgegeben“, blickte er zu-

rück. Sei Kommilitone Marc Bauer ergänzte: „Wir fühlen uns auf das Arbeitsleben sehr gut vorbereitet.“ Nun liege es an jedem einzelnen, die Freundschaften und Kontakte, die durch den neuen Lebensabschnitt räumlich vielleicht getrennt werden, weiter aufrecht zu erhalten – auch international.

Auch Luis Ruben Rendon Santos aus Mexiko sowie Fynn Wojahn, die beide einen Masterabschluss gemacht haben, wissen um die Qualität des Standorts in der Großregion Stuttgart: „Es gibt hier viele Unternehmen, die eine gute Arbeit machen“, sagte der junge Mann, der seinen Bachelor in Mexiko gemacht und sein Wissen in Esslingen vertieft hat. Für Fynn Wojahn ist die Region für Absolventinnen und Absolventen der Hochschule Esslingen optimal, um ins Berufsleben einzusteigen.



Abb. 4. Göppingens Oberbürgermeister Guido Till. (Quelle: C. Fetzer)

### AUSGEZEICHNETE ABSOLVENTINEN UND ABSOLVENTEN

Fakultät	Absolventin/Absolvent
Graduate School	Liliana Elizabeth Zarco Barragan
Informationstechnik	Berat Acikgöz
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Michaela Brandl

Tab. 1: Preise der Stadt Esslingen

Fakultät	Absolventin/Absolvent
Mechatronik	Uwe Mende
Mechatronik	Christian Krätschmer
Mechatronik	Nina Wollscheid
Wirtschaftsingenieurwesen	Calvin Klein
Wirtschaftsingenieurwesen	Holger Müller

Tab. 2: Preise der Stadt Göppingen

Fakultät	Absolventin/Absolvent
Angewandte Naturwissenschaften	Alina Knodel
Angewandte Naturwissenschaften	Benjamin Lebküchner
Angewandte Naturwissenschaften	Vivian da Conceicao
Angewandte Naturwissenschaften	Gina Maier
Betriebswirtschaft	Kevin Marc Büchsenstein
Betriebswirtschaft	Lisa Egeler
Betriebswirtschaft	Lena Becker
Betriebswirtschaft	Patrick Reimann
Betriebswirtschaft	Karina Bittmann
Fahrzeugtechnik	Manuel Lang
Fahrzeugtechnik	Matthias Zeller
Fahrzeugtechnik	Tim Kißling
Graduate School	Chandra Sekar Venkataramani
Graduate School	Raghu Doss Mohan Doss
Graduate School	Sindhuja Sankaranarayanan
Gebäude-Energie-Umwelt	Julia Durst

Tab. 3: Preise des Vereins der Freunde der Hochschule Esslingen e.V. (VDF)

Fakultät	Absolventin/Absolvent
Gebäude-Energie-Umwelt	Carolin Oesterle
Informationstechnik	Timo Waschek
Informationstechnik	Steffen Schmid
Informationstechnik	Wolfram Ladurner
Informationstechnik	Patrick Bönsch
Maschinenbau	Arber Avdyli
Maschinenbau	Marc Hönig
Mechatronik und Elektrotechnik	Martin Kovacs
Mechatronik und Elektrotechnik	Pascal Schirmer
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Vanessa Romanello
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Kathrin Janine Raslan
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Melanie Hüsgen
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Lisa Marie Melchert
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Daniela Schleyer
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Yvonne Arheidt
Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege	Jasmin Brunn

Fakultät	Absolventin/Absolvent	Firma
Angewandte Naturwissenschaften	Kevin Steiner	ADLER-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co. KG
Angewandte Naturwissenschaften	Vivian da Conceicao	Gross & Perthun GmbH & Co. KG
Betriebswirtschaft	Patrick Reimann	Nusser Stadtmöbel GmbH & Co. KG
Fahrzeugtechnik	Manuel Lang	MAHLE GmbH
Fahrzeugtechnik	Matthias Zeller	Dr.-Ing. h. c. F. Porsche AG
Fahrzeugtechnik	Maximilian Vogel	Daimler AG
Graduate School	Madhavan Gopalan	Robert Bosch GmbH
Graduate School	Sebastian Rayon Nixon Ravikumar	Festo AG & Co. KG
Graduate School	Jorge Mario Patino Taborda	Festo AG & Co. KG
Graduate School	Qi Deng	Festo AG & Co. KG
Gebäude-Energie-Umwelt	Patrick Hilfinger	Goldbeck Süd GmbH
Gebäude-Energie-Umwelt	Anna Wurm	ENGIE Deutschland GmbH
Gebäude-Energie-Umwelt	Michael Florea	ITGA e. V. Stuttgart (= Industrieverband technische Gebäudeausrüstung Baden-Württemberg e. V.)
Gebäude-Energie-Umwelt	Carolin Oesterle	SIEGLE + EPPLE GmbH & Co. KG
Gebäude-Energie-Umwelt	Tobias Benz	Zinßer-Ingenieure GmbH
Gebäude-Energie-Umwelt	Maximilian Schweizer	RENTSCHLER UND RIEDESSER Ingenieurgesellschaft mbH für Technik am Bau
Gebäude-Energie-Umwelt	Mike Eichele	RENTSCHLER UND RIEDESSER Ingenieurgesellschaft mbH für Technik am Bau
Informationstechnik	Marvin Ahlgrimm	IT-Stiftung Esslingen
Informationstechnik	Leonie Glanzer	IT-Stiftung Esslingen
Informationstechnik	Frieder Baumgratz	Ifkom e. V.
Informationstechnik	Wolfram Ladurner	IT-Stiftung Esslingen
Informationstechnik	Marco Günther	Siemens AG
Informationstechnik	Dinesh Kishore	VDE-Bezirksverein Württemberg e. V.
Maschinenbau	David Stäbler	Allgaier Werke GmbH
Maschinenbau	Marius Schiele	Eberspächer Climate Control Systems GmbH & Co. KG
Maschinenbau	Arber Avdyli	Index-Werke GmbH & Co. KG
Maschinenbau	Philipp Winter	Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
Maschinenbau	Heiko Diehl	Andreas Stihl AG & Co. KG
Mechatronik und Elektrotechnik	Marc Wunderlich	Festo AG & Co. KG
Mechatronik und Elektrotechnik	Moritz Gassenmayer	Hafner GmbH & Co. KG
Mechatronik und Elektrotechnik	Jonathan Golder	Kleemann GmbH
Mechatronik und Elektrotechnik	Martin Kovacs	Louis Schuler Fonds
Mechatronik und Elektrotechnik	Katharina Wildgruber	Balluff GmbH
Mechatronik und Elektrotechnik	Stefan Hähnlein	ISS GmbH
Mechatronik und Elektrotechnik	Pascal Schirmer	Kreissparkasse Göppingen
Mechatronik und Elektrotechnik	Gabriel Winterstein	Louis Schuler Fonds
Mechatronik und Elektrotechnik	Steffen Epple	MAHLE GmbH
Mechatronik und Elektrotechnik	Timo Unger	Siemens AG

Tab. 4: Firmenpreise

# WEGWEISENDE INFORMATIONEN

SIMONE HÜBENER

**Die neue Website des Studierendenwerk Stuttgart kommt nicht nur optisch neu daher, sondern bringt auch inhaltlich viele nützliche Neuerungen mit sich. Das reicht von Allergenfiltern für den Speiseplan über dynamische Karten bis hin zu noch mehr Informationen rund um die Studienfinanzierung.**

## AUSSCHLIESSEN, WAS PROBLEMATISCH IST

Die Pflicht, Zusatzstoffe und Allergene auf Speiseplänen angeben zu müssen, vereinfacht vielen Menschen mit Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten sowie allen, die aus anderen Gründen gewisse Lebensmittel nicht essen, das Leben sehr. Das Studierendenwerk Stuttgart ging im Zuge des Relaunchs seiner Website noch einen Schritt weiter, denn: Über Exklusionsfilter können Allergene, die man nicht zu sich nehmen darf oder möchte, sowie gewisse Zutaten, wie Schweinefleisch und Fisch, herausgefiltert werden. Alle Gerichte, die diese Lebensmittel enthalten, werden dann ausgegraut. Das, was zu den persönlichen Ernährungsgewohnheiten passt, ist weiterhin in schwarzer Schrift gehalten und damit schnell zu erfassen.

## LISTE DER ALLERGENE NOCH DIFFERENZIERTER

Die Liste der Allergene ist mittlerweile relativ lang, da sie noch differenzierter dargestellt wird. Denn nicht immer muss eine komplette Nahrungsmittelgruppe außen vor gelassen werden. Bei einer Weizenallergie wird beispielsweise Dinkel meist sehr gut vertragen. Wer auf Erdnüsse reagiert, die botanisch gesehen zu den Hülsenfrüchten zählen, kann oftmals andere Nüsse mit Hochgenuss verspeisen. Deshalb werden alle glutenhaltigen Getreide und Nussorten nun einzeln gelistet und das sowohl als Abkürzung als auch bei den Filtern. „NuH“ steht dann für Haselnüsse, „GIW“ für Weizen.

## DAS AUGE ISST MIT

Trotz all dieser wichtigen und gleichzeitig nüchternen Informationen lassen wir uns bei der Speisenauswahl nach wie vor oft von

unseren Augen leiten. Damit die Gäste des Studierendenwerks bereits vor dem Gang zur Mensa einen Eindruck dessen erhalten, was auf den Teller kommt, wartet der neue Speiseplan mit einem Bild zu jedem Gericht, jeder Beilage und selbst den Desserts auf. Dazu wurde das Gastronomie-Team der Mensa am Campus Vaihingen mit einer Kamerastation ausgestattet und fotografiert seitdem so lange fleißig alle Speisen, bis auch die letzte an der Reihe war. Bei mehr als 1.500 Rezepturen, die in der Datenbank des Studierendenwerks hinterlegt sind, kommt da ganz schön was zusammen.

Simone Hübener war bis Ende 2017 Pressesprecherin des Studierendenwerk Stuttgart.

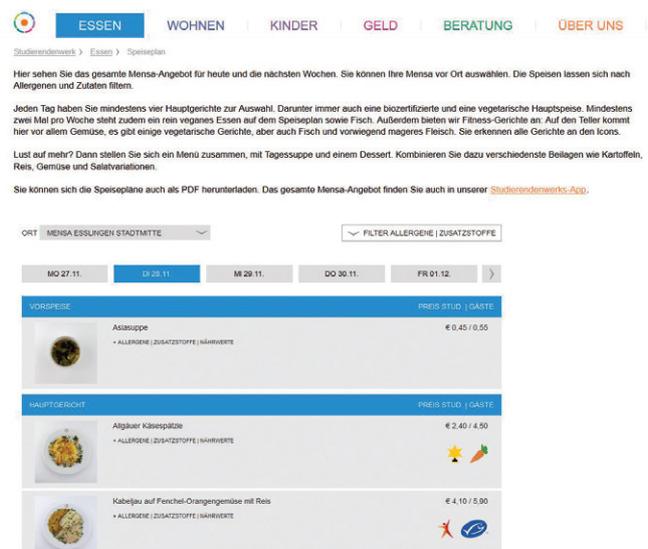


Abb. 2: Was gibt es heute zu essen? Auf der neuen Webseite findet man sich schnell zurecht. (Quelle: Studierendenwerk Stuttgart)

## ZUM STANDORT PASSENDE INFOS

Nicht ganz so umfangreich, aber im Wachsen begriffen, ist der Betreuungsbereich des Studierendenwerk Stuttgart. Seit dem



Abb. 1: Allergene erkennen leicht gemacht. (Quelle: Studierendenwerk Stuttgart)

1. Januar gehört eine Mensa in Horb dazu, die Studierende der Außenstelle der DHBW Stuttgart versorgt. Umso wichtiger sind für die Besucher und Besucherinnen der Website deshalb standortspezifische Infos. Denn wer will sich schon durch Angebote für Ludwigsburg und Stuttgart wühlen, wenn sich die eigene Hochschule in Esslingen befindet? Die neuen Standortseiten, die direkt über die Homepage angewählt werden können, machen's möglich: Angezeigt werden ausschließlich die örtlichen Einrichtungen des Studierendenwerks sowie lokale Veranstaltungen und News. Und wer immer auf dem Laufenden gehalten werden möchte, abonniert Letztere einfach als RSS-Feed.

### WEGWEISENDE KARTEN

Neuigkeiten gibt es auch bei den Karten, die in die Website integriert sind. Sie sind dynamisch geworden und zeigen somit zusätzlich zum Wohngebäude alles Wichtige in der Umgebung an, wie Hochschulgebäude, Mensa, Kita und den nächsten Supermarkt für den abendlichen Einkauf. Dynamisch bedeutet in diesem Fall zum einen, dass die Karten bei Änderungen auch auf der Website automatisch aktualisiert werden, beispielsweise wenn ein Café eröffnet, zum anderen, dass immer mehr Informationen dargestellt werden, je weiter man in die Karte hineinzoomt.

### STUDIENFINANZIERUNG: WER HILFT!?

Während bei Mensen, Cafeterien und Wohngebäuden die auf der Website bereitgestellten Informationen oftmals ausreichend sind, ist der Beratungsbedarf beim Thema Studienfinanzierung in vielen Fällen sehr hoch. Was ist BAföG überhaupt und wie kann ich es beantragen? Was muss ich bei meinem Nebenjob beachten? Sind Stipendien nur etwas für Hochbegabte? Und was verbirgt sich hinter dem neuen Semesterbeitragsstipendium des Studierendenwerks Stuttgart? Das Team des Amts für Ausbildungsför-

derung und Ronald Friedrich von der Sozialberatung wissen bei diesen und noch mehr Fragen Bescheid. Wer wann wie zu erreichen ist, erfährt man auf [www.studierendenwerk-stuttgart.de](http://www.studierendenwerk-stuttgart.de) unter „Geld“ und „Beratung > Sozialberatung“. Auf der BAföG-Seite zeigt ein magentafarbener Rahmen auf einen Blick, welche Beratungsangebote im Moment verfügbar sind.

### JETZT NOCH BESSER FÜR „INTERNATIONALS“

All diese umfangreichen Informationen stehen nun auch in komplettem Umfang auf Englisch und damit all jenen bereit, die kein oder für den Moment zu wenig Deutsch können. Die gewünschte Sprache lässt sich mit einem Klick oben einstellen. Das unterstützt das Ankommen und Zurechtfinden am neuen Studienort.

### SCHREIBEN UND LESEN ERWÜNSCHT!

In komplett neuem Gewand und mit eigener URL präsentiert sich seit dem Relaunch die Studi-Story des Studierendenwerks. Ein eigenes Redaktionsteam aus engagierten Autorinnen und Autoren schreibt für die Studi-Story jede Woche einen Artikel zu verschiedenen Themen, die Studierende interessieren könnten. Die Bandbreite reicht dabei von Wissenswertem aus Stuttgart, Ludwigsburg, Esslingen und Göppingen über studentische Initiativen und (Hochschul-)Politik bis hin zu lesenswerten Büchern und Veranstaltungen. Das Redaktionsteam ist dabei genauso bunt wie die Themen und bietet den Leserinnen und Lesern mit den Studi-Stories hoffentlich jede Woche aufschlussreichen, nützlichen und auch unterhaltsamen Lesestoff. Neue Autoren und Autorinnen sind immer herzlich willkommen! Wer Lust auf Recherchieren und Schreiben hat, ruft einfach in der Pressestelle des Studierendenwerks an oder schickt eine Mail an [studi-story@sw-stuttgart.de](mailto:studi-story@sw-stuttgart.de). Denn je bunter das Redaktionsteam ist, desto vielfältiger sind die Themen!

**B E R A T U N G**  
**G E S T A L T U N G**  
**D R U C K U N D C O**  
**L O G I S T I K**

**HIER DRUCKEN**

**LERNEN SIE UNS KENNEN | WIR**  
**VISUALISIEREN IHR KNOWHOW |**  
**DRUCKERZEUGNISSE VON A - Z**

**VMK**  *Druckerei GmbH*

VMK Druckerei GmbH  
Faberstrasse 17  
67590 Monsheim  
Tel. 0049.6243.909.110  
Fax 0049.6243.909.100  
[info@vmk-druckerei.de](mailto:info@vmk-druckerei.de)  
[www.vmk-druckerei.de](http://www.vmk-druckerei.de)

## „EHRlich GESAGT“

Die Redaktion des Spektrums hat sich zur Aufgabe gemacht, Professorinnen und Professoren, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Lehrbeauftragte der Hochschule Esslingen den Leserinnen und Lesern vorzustellen. In Form eines Fragenkatalogs plaudert die Redaktion mit den Betreffenden über sich und ihre Umwelt.

Die Redaktion dankt Prof. Dr. Alexander Müller, der sich bereit erklärt hat, in dieser Ausgabe Auskunft zu geben.

### 1. Welches Buch sollte jeder gelesen haben?

Auf den ersten Seiten von Max Frischs „Homo Faber“ wird auf faszinierende Weise beschrieben welche Auswirkungen eine ingenieurwissenschaftliche Ausbildung auf das individuelle Leben in Extremsituationen haben kann. Der trockene Bericht von Walter Faber über eine Notlandung in einer Lockheed Super Constellation ist sehr unterhaltsam.

### 2. Wie sehen Sie die Zukunft der Menschheit?

Jedes Zeitalter hat seine Herausforderungen. Gegenwärtig sind sicherlich das nachhaltige Leben auf unserem Planeten bei einer starken Bevölkerungszunahme und die Verteilung von knappen Ressourcen eng mit einer positiven Entwicklung der Menschheit verbunden.

### 3. Ist der Computer ein Segen?

Ja, der Computer ist ein fantastisches Werkzeug.

### 4. Wo sollte man auf jeden Fall einmal Urlaub machen?

In den Bergen und oder am Meer.

### 5. Was ist Ihre größte Schwäche?

Alle Ferrero-Produkte.

### 6. Über was ärgern Sie sich ungemein?

Unzuverlässigkeit.

### 7. Was ist Ihrer Meinung nach die Aufgabe von Politikern?

Herausforderungen für Gesellschaft und Land erkennen und durch positive Einflussnahme die bestmögliche Veränderung erzielen.

### 8. Was ist Ihr Leibgericht?

Es gibt sehr viele leckere Gerichte. Gerade ist mir nach einem Zitronenhähnchen mit Kartoffeln aus dem Backofen.

### 9. Was sollte man mit Abitur können?

Mit dem Abitur sollten Absolventen einerseits über Fertigkeiten aus unterschiedlichen Disziplinen verfügen, andererseits sollte es dem Absolventen ermöglichen zu „denken“, d. h. sich eine reflektierte Meinung zu bilden und auf dieser Basis zu handeln.

### 10. Für welches Produkt würden Sie mit Ihrer Person werben?

Alle Ferrero-Produkte.

### 11. Welche Fernsehsendung sollte man lieber nicht ansehen?

Die meisten. Bei „Sag die Wahrheit“ auf SWR einer tolle Sendung zum mitraten und bei Kunst + Krempel auf BR geht bei mir die Zeit schnell vorbei.

### 12. Wofür haben Sie zu wenig Zeit?

Mit meiner Zeitplanung bin ich zufrieden.

Prof. Dr. Alexander Müller lehrt an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Fahrzeugtechnik. Seine Fachgebiete sind Konzeptentwicklung Gesamtfahrzeug, Karosserie und Interior, Modularisierung in der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Prozesse in der Fahrzeugentwicklung sowie Fahrzeuergonomie.



## RÄTSELECKE

HANNO KÄSS

**Viele bedeutende Forscher, Wissenschaftler und Ingenieure stammen aus dem Südwesten Deutschlands und den angrenzenden Nachbarländern oder sind hier tätig gewesen. In regelmäßiger Folge soll an dieser Stelle jeweils eine dieser Persönlichkeiten vorgestellt werden. Unsere Leserinnen und Leser sind aufgefordert, ihren Namen zu erraten und die Lösung an die Redaktion des spektrum, Hochschule Esslingen, zu Händen von Sabine Svoboda, Kanalstraße 33, 73728 Esslingen (E-Mail: [spektrum@hs-esslingen.de](mailto:spektrum@hs-esslingen.de)) zu schicken. Einsendeschluss: 23. Juli 2018. Aus den richtigen Einsendungen wird eine Gewinnerin beziehungsweise ein Gewinner ermittelt, die beziehungsweise der einen Büchergutschein im Wert von € 50,- erhält.**

Im heutigen Rätsel geht es – nach aktueller Berufsbezeichnung – um einen Biochemiker. Allerdings stand das Arbeitsfeld unseres Wissenschaftlers zu der Zeit, als er darin tätig wurde, noch am Anfang seiner Entwicklung. Es war erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts neu entstanden und so war der heute dafür verwendete Name noch nicht geprägt. Damals nannte man diesen Übergangsbereich zwischen Physiologie und Chemie noch *Physiologische Chemie*.

Geboren wurde unser Forscher 1844 in Basel. Sein aus dem schweizerischen Emmental stammender Vater war Mediziner, hatte unter anderem in Berlin studiert und war dann ab 1837 als Professor für Physiologie und Pathologie zuerst an der Universität Basel, dann in Bern und ab 1850 wieder in Basel tätig. Nebenbei praktizierte er auch noch als Arzt. Auch sein Onkel wurde 1857 als Professor für Anatomie und Physiologie in Basel berufen und hat dort vor allem im Bereich des Nervensystems grundlegende Forschungsarbeiten geleistet [1].

In dieser Familie von Akademikern wuchs unser Wissenschaftler auf. Er war der älteste von fünf Brüdern. Offenbar entwickelte er schon früh vielseitige Interessen, von der Musik bis hin zu der umfangreichen Bibliothek des Vaters, durch die er sich nach Auskunft seines Onkels systematisch und gründlich durchlesen hat. Dies trug sicher dazu bei, dass er auf dem Gymnasium durchweg ein sehr guter Schüler war.

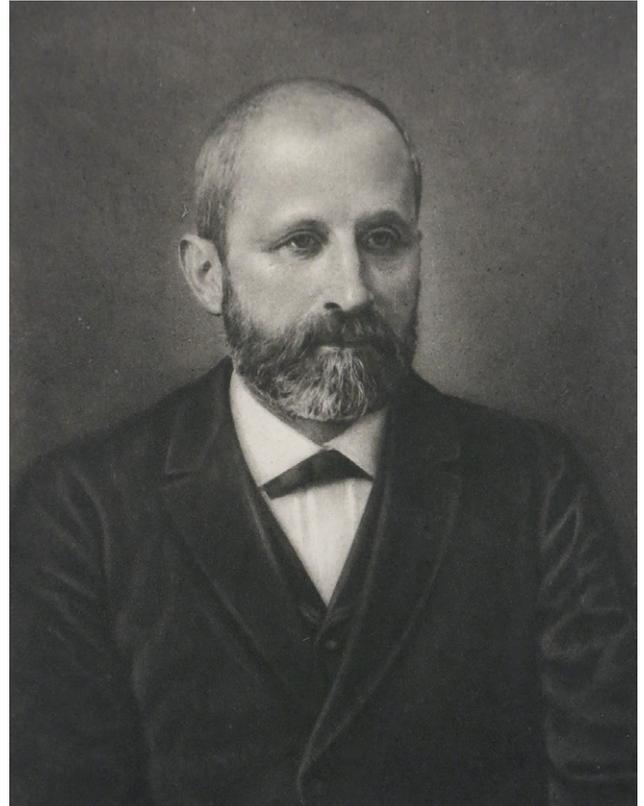


Abb. 1: Professor für Physiologische Chemie [1]

Nach dem Abschluss nahm er dann 1861 im Alter von gerade 17 Jahren in Basel ein Studium der Medizin auf, wo er unter anderem auch bei seinem Onkel Vorlesungen belegte. Der schrieb später rückblickend, sein Neffe sei damals im WS 1861/62 sein begabtester Hörer gewesen.

Offenbar war er im Umgang mit anderen etwas zurückhaltend. Das lag aber wohl nicht nur an seinem Naturell sondern vor allem an einer schon von Jugend an bestehenden Schwerhörigkeit. Er wurde jedenfalls von seinen Kommilitonen sehr geschätzt und darum auch in den Vorstand der Zofingia gewählt, einer nicht-schlagenden Studentenverbindung.

Ein Auslandssemester verbrachte er im Sommer 1865 in Göttingen. Dort arbeitete er im Labor des renommierten Professors Friedrich



Abb. 2: Tübingen von der Sennerei um 1875 [2]

Wöhler, eines Pioniers der organischen Chemie. Ihm war lange zuvor um 1828 als Erstem die Herstellung von Harnstoff aus anorganischen Ausgangsstoffen gelungen. Dies war der Nachweis, dass solche als organisch bezeichneten Substanzen synthetisiert werden konnten. Sie waren vorher nur von lebenden Tieren bekannt.

Wieder zuhause in Basel bekam unser Student allerdings Typhus. Überhaupt machten ihm Gesundheitsprobleme häufig zu schaffen. Erst im WS 1866/67 konnte er das Studium wieder aufnehmen und schloss es im Frühjahr 1868 mit einer hervorragenden Doktorprüfung ab.

Mit dem absehbaren Ende der medizinischen Basisausbildung hatte sich unserem Studenten die Frage gestellt, in welchem Bereich er nun wirklich arbeiten sollte. Im Grunde war er ein Forscher, der vor allem wissenschaftlich tätig sein wollte. Sein Vater hatte im Prinzip nichts dagegen, legte dem Sohn aber nahe, sich zur Sicherheit zusätzlich noch auf ein praktisches Arbeitsfeld als Mediziner zu spezialisieren – heute würde man von einer Weiterbildung zum Facharzt sprechen. Und man hatte sich darauf verständigt, dass unser frisch gebackener Doktor der Medizin seine Kenntnisse in Richtung Ohrenheilkunde vertiefen sollte. Ob der Hintergrund dafür die eigene Schwerhörigkeit war, darüber kann nur spekuliert werden. Sicher ist jedoch, dass seine Begeisterung für die Otologie recht schnell nachließ, weil er einfach lieber forschen wollte. Und auch sein Onkel, der Anatom an der Universität Basel, hat ihn nach eigenen Worten darin bestärkt. Er erklärte ihm, dass für die Weiterentwicklung der Histologie ein grundlegendes Verständnis der chemischen Vorgänge in der Zelle wichtig sei. Der Neffe ließ sich gern davon überzeugen.

Mit dem klaren Ziel, in diesem Bereich eigene Forschungen aufnehmen zu wollen, zog er daher Ostern 1868 von Basel nach Tübingen.



Abb. 3: Labor in der Schlossküche um 1879 [3]

Das Ganze hatte er sich gut überlegt. An der Universität Tübingen gab es seit 1818 eines der weltweit ersten Labore für physiologische Chemie. Es befand sich in der Küche von Schloss Hohentübingen. Mit einem heutigen Labor für Biochemie hatte es zwar nur entfernte Ähnlichkeit. Dennoch wurde mit den dort vorhandenen, aus moderner Sicht natürlich vorsintflutlichen Mitteln, Grundlagenforschung betrieben und wichtige biochemische Erkenntnisse gewonnen. So entdeckte dort 1866 Felix Hoppe-Seyler, dass der rote Blutfarbstoff Sauerstoff sowohl aufnehmen, als auch wieder abgeben kann und nannte ihn Hämoglobin.

Prof. Dr. Hanno Käß lehrt an der Hochschule Esslingen Physik und verwandte Gebiete in der Fakultät Grundlagen und ist Prodekan. Seine Forschungsinteressen sind Analytik und Spektroskopie (bio)chemischer Systeme.

Unser angehender Wissenschaftler wollte gerne in diesem Labor arbeiten. Aber erst bereitete er sich gründlich darauf vor und verbrachte das ganze Sommersemester im Labor für allgemeine Chemie bei Adolph Strecker, um sich mit der organisch-chemischen Labortechnik vertraut zu machen. Danach nahm er im Herbst 1868 die Tätigkeit bei Hoppe-Seyler auf.

Sein Ziel war es, die chemischen Bestandteile von Zellen untersuchen. Dies wollte er anhand möglichst einfach aufgebauten Zellen tun. Die seiner Ansicht nach „einfachsten und selbständigsten Formen tierischer Zellen“ waren Lymphozyten. Diese waren allerdings schwierig und nur in für weitere Analysen zu geringen Mengen aus Lymphgewebe zu gewinnen.

Auf Rat Hoppe-Seylers verwendete er daraufhin Leukozyten, also weiße Blutkörperchen. Quelle dafür war frischer Eiter, den er aus dem benutzten Verbandsmaterial der nahegelegenen Universitätsklinik erhielt. Er entwickelte viele verschiedene Protokolle, um Zellen daraus zu reinigen und in ihre Bestandteile zu zerlegen.

Das Ganze war extrem mühsam. In einem Brief an seinen Onkel berichtet er: „... es gibt nichts misslicheres, als die Trennung eiweißartiger Körper. Ich begreife wohl, dass die Definitionen derselben so schwankend und streitig sind; und das ist eben der Fluch der amorphen Körper, dass man keine Gewähr der Reinheit seines Präparates hat. Deshalb scheuen sich auch die echten Chemiker so sehr davor.“ Von den heutigen Möglichkeiten im Bereich Bioanalytik hätte unser Forscher nur träumen können [1].

Dabei fiel ihm auf, dass er neben einer Reihe von Proteinen und Lipiden, die mit seinen Methoden nicht weiter zu reinigen waren, aus alkalischer Lösung durch Fällung mit verdünnter Salzsäure Niederschläge einer Substanz erhielt. Sie war weder in Wasser noch Essigsäure, Salzsäure oder Kochsalzlösung lösbar und konnte seiner Ansicht nach kein Protein sein.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass sie nur aus den Zellkernen selbst bestand. Er konzentrierte sich nun darauf, Zellkerne in größeren Mengen und möglichst hoher Reinheit darzustellen. Der Schlüssel dazu war am Ende der Aufschluss des Zellmaterials mit Hilfe von Pepsin, einem Verdauungsenzym. Damit erhielt er Zellkerne ohne Reste von Zytoplasma. Sie bestanden aus einem bis dahin unbekanntem Material, dem er den Namen *Nuclein* gab. In weiteren Analysen fand er heraus, dass es keinen Schwefel, aber relativ viel Phosphor enthielt.

Er hatte die im Zellkern enthaltene Nukleinsäure entdeckt. Ihre biochemische Funktion war damit natürlich noch nicht klar. Unser Forscher ahnte jedoch schon, dass sie wohl bei der Befruchtung eine wichtige Rolle spielen könnte. Zum Verständnis waren viele Folgeschritte erforderlich, ganz wesentlich 1953 die Ermittlung ihrer 3D Struktur durch Watson und Crick.

Heute wird diese Trägerin der Erbinformation oft nur mit dem Kürzel DNA (deoxyribonucleic acid) bezeichnet. Ihre Molekülstruktur, die Doppelhelix, haben vermutlich die meisten Erdbewohner schon einmal als Abbildung gesehen. Wegen der zentralen Bedeutung für das Leben ist der Begriff „DNA“ so bekannt und populär geworden, dass er in Zusammenhänge gebracht wird, die mit Biochemie eher wenig zu tun haben. Beispielhafte Wortschöpfungen dieser Art sind: „DNA des Unternehmens“, „DNA der Krise“, „DNA der Demokratie“ oder „DNA des Autos“.

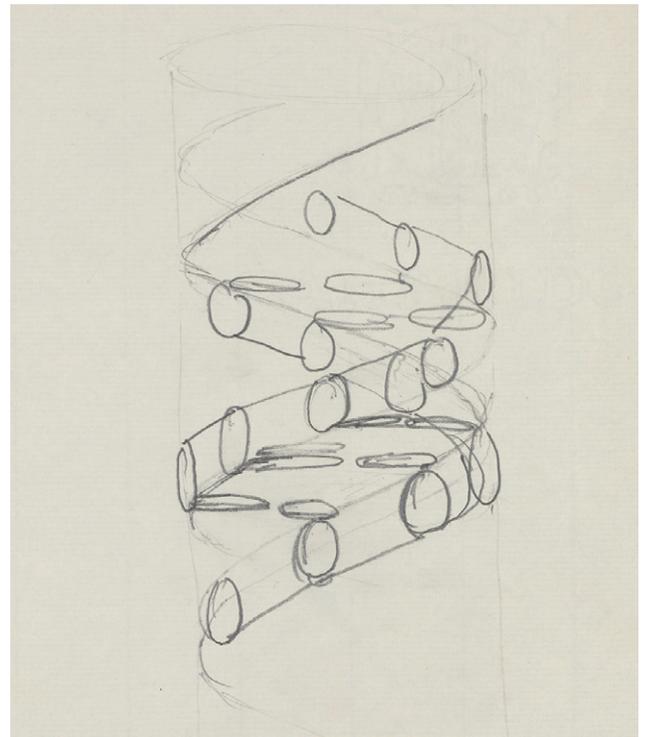


Abb. 4: Handskizze „DNA“ von F. Crick 1953 [4]

Eine Recherche mit der Suchphrase „DNA der xxxx“ im Internet bringt da durchaus Erstaunliches zu Tage.

Im Herbst 1869 waren die Arbeiten in Tübingen dann im Wesentlichen abgeschlossen. Unser Forscher wollte seine experimentellen Kenntnisse weiter vertiefen und entschied sich, für ein Jahr nach Leipzig in die Arbeitsgruppe von Carl Ludwig zu wechseln. Im Dezember 1869 schrieb er noch ein Manuskript zu den Ergebnissen aus Tübingen, und reichte es zur Publikation in den von Hoppe-Seyler herausgegebenen „*Medicinischem-Chemischen Untersuchungen*“ ein. Der Herausgeber traute den Daten aber nicht so recht und wiederholte die Experimente erst einmal im eigenen Labor (ein interessanter Ansatz zur Qualitätssicherung in wissenschaftlichen Journalen). Unseren Forscher vertröstete er mit einem Brief, in dem er den langsamen Fortschritt der Nachmessungen unter anderem damit erklärt, er werde davon „... durch allerhand unselige Decanats- und Jahresberichtsarbeiten abgehalten“ [1]. Das jedenfalls scheint sich seit bald 150 Jahren nicht geändert zu haben. Und so erschien die Publikation dann erst 1871, über ein Jahr nach der Einreichung.

Im gleichen Jahr kehrte unser Forscher nach Basel zurück und versuchte dort, seine Arbeit an der Universität fortzusetzen. Er habilitierte sich mit einer Arbeit zum Thema „*Der physiologische Prozess der Atmung*“ und wurde Privatdozent. 1872 erfolgte dann

www.roegelein.de



**Rögelein**



## Welcome to our company

Als mittelständisches Unternehmen mit mehr als 40 Jahren Erfahrung in der Antriebstechnik sind wir mit Standorten in Deutschland und Asien ganz nahe am Geschehen. Zu unseren Kunden gehören führende Erstausrüster der Automotive-Industrie. Darüber hinaus haben wir Kunden im Bereich Healthcare, Material Handling, Floorcare und der allgemeinen Industrie.

Wir erarbeiten kundenspezifische Applikationslösungen beim Einsatz von Elektrokleinmotoren und Thermoschaltern. Unsere Stärke ist es, zielgerichtet und bedarfsgerecht zu agieren und innovative, am Markt orientierte Ergebnisse zu liefern.

Wir suchen Menschen, die gestalten und ihre Ideen verwirklichen wollen. Menschen, die durch Tatendrang und Eigeninitiative überzeugen und mit ihren Ideen andere begeistern. Wenn Sie Ihr Studium im Fachbereich **Elektrotechnik oder eines artverwandten Studiengangs** erfolgreich abgeschlossen haben, im Kundenwunsch eine spannende Herausforderung wittern und im Team und beim Kunden mit sozialer Kompetenz glänzen, dann passen Sie wunderbar zu uns. Kollegen in einem engagierten Team, spannende Aufgaben in der Anwendungsentwicklung und im Qualitätswesen sowie gut ausgestattete Labore erwarten Sie.

### Rögelein GmbH

Motorstraße 47 · 70499 Stuttgart · Tel. +49 711 18779-0 · Fax +49 711 1879-3333

die Berufung auf eine Professur für Physiologie in der Nachfolge seines Onkels, der nach Leipzig wechselte.

Die Bedingungen für Forschungsarbeiten waren ziemlich beengt und gegenüber einem Freund äußerte er, er sehne sich „*lebhaft nach den Fleischtöpfen des Tübinger Schloßlaboratoriums*“ zurück. Dazu hatte er nun Lehrverpflichtungen, die er sehr ernst nahm. In seinen Vorlesungen muss er den Studierenden sehr umfassende Informationen vermittelt haben, vermutlich hat er damit einige auch überfordert. Ein Student schreibt, er habe gesagt: „*Die Aufgabe macht den Forscher, und wer in seiner Jugend nicht gelernt hat, schwierige Probleme zu lösen, der wird es später nicht mehr lernen*“.

Ein Schwerpunkt seiner Forschungsarbeit lag in der Folgezeit auf der Untersuchung der Entwicklung des Rheinlachs, der damals in Basel noch gefangen werden konnte. Daneben betreute er den Neubau eines Labors für Anatomie und Physiologie zu betreuen, der 1885 eröffnet wurde. Dies brachte das Ende der beengten Verhältnisse im Labor und er konnte die Entwicklung neuer Messaufbauten angehen.

Gesundheitlich war es ihm nie besonders gut gegangen. Dazu kam sein extremes Pflichtbewusstsein, das zu latenter Überarbeitung und Erschöpfung führte. Als er sich dann um 1890 auch noch mit Tuberkulose infizierte, musste er seine Arbeit ruhen lassen. Er brachte noch über ein Jahr in einer Klinik in Davos zu, hatte aber nicht mehr die Kraft, alle seine Erkenntnisse zu Papier zu bringen. Im Sommer 1895 ist er dort im Alter von nur 51 Jahren gestorben.

#### Quellen

- [1] Quellen in der Auflösung
- [2] <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8312947>
- [3] <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8312981>
- [4] <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36144909/>, CC BY 4.0

## AUFLÖSUNG DES RÄTSELS AUS HEFT 45

Der im letzten Rätsel gesuchte gelernte Schreiner, der nachfolgend als Bauleiter, Mühlen- und Brückenbauer, Architekt sowie Kartograph gearbeitet hat und schließlich zum württembergischen Hof- und Landesbaumeister aufstieg, war Heinrich Schickhardt. Geboren wurde er am 5. Februar 1558 in Herrenberg, verstorben ist er am 24. Januar 1635 in Stuttgart [1].

Auf ihn gehen zahlreiche bis heute erhaltene Renaissancebauwerke im Land zurück. Über diesen damals angesagten Baustil hat Schickhardt sich bei zwei Studienreisen vor Ort in Italien informiert. Sein Reisebericht erschien 1602 als Buch [1]. Einige Bauten im Umkreis unserer Hochschule sind die Erweiterung und Fassade des alten Rathauses in Esslingen und des Stiftsfruchtkastens (jetzt *Haus der Musik*) am Schillerplatz in Stuttgart, die Stadtkirche Göppingen sowie der nach 1970 wieder entdeckte und restaurierte Pomeranzengarten in Leonberg.

Neben dieser Arbeit an einzelnen Gebäuden hat er als Stadtplaner sowohl einzelne Stadtquartiere wie die *Neuveville* in Montbéliard als auch ganze Stadtanlagen entworfen. Am bekanntesten ist die auf Anweisung von Herzog Friedrich 1599 völlig neu – sozusagen auf der grünen Wiese – angelegte Planstadt Freudenstadt. Daneben sind aber zum Beispiel auch die beiden Orte Schiltach und Oppenau im Schwarzwald zu nennen, die 1590 und 1615 bei großen Stadtbränden vollkommen zerstört wurden. Brandschutz war damals, als in Haus und Hof selbstverständlich mit offenem Feuer gekocht, beleuchtet und gearbeitet wurde, ein wirkliches Problem – fast möchte man sagen, in einem gewissen Gegensatz zu heute, wo Feuer durch Privatpersonen ja meist nur gut abgeschirmt im Heizungsbrenner und vielleicht auch noch auf dem Gasherd eingesetzt wird. Schickardt erstellte im Auftrag des Herzogs die Pläne für den Wiederaufbau der beiden abgebrannten Städte. Sie lassen sich noch heute am Stadtbild



Abb. 1: Ulrichsbrücke über den Neckar in Köngen. [5]



Abb. 2: Giebelständige Häuser in Oppenau. [4]

erkennen, im Fall von Oppenau zum Beispiel daran, dass die neu gebauten Häuser nun alle mit ihrer schmalen Giebelseite zur gerade durchlaufenden Hauptstraße hin orientiert sind.

Sehr interessant sind auch seine technischen Bauten, wie der 467 m lange Stollen zur Regulierung des Wasserstands im ehemaligen Bodenlosen See im Fischbachtal hinter Seeburg bei Bad Urach [2]. Auch die 1603 fertiggestellte Neckarbrücke in Köngen ist hier zu nennen. Nachdem der Vorgängerbau 1599 bei einem Hochwasser zerstört worden war, erhielt Schickhardt den Auftrag, eine neue und stabilere Brücke zu bauen. Am Ende betrugen die Kosten zwar 230% des ursprünglichen Voranschlags von 4460 Gulden. Dafür war sie aber gut gearbeitet und widerstand allen Hochwassern und sonstigen Einwirkungen bis zum 20. April 1945, als in den letzten Kriegstagen zwei Brückenbögen gesprengt wurden [3].

**Der glückliche Gewinner des Rätsels aus Heft 45 heißt**

**Lukas Schneller**

**Die Redaktion gratuliert herzlich!**

### Quellen

- [1] [de.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Schickhardt](https://de.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Schickhardt); Neue Deutsche Biographie 22 (2005), S. 725 – 727; online: [www.deutsche-biographie.de](http://www.deutsche-biographie.de)
- [2] [www.arbe-grabenstetten.de](http://www.arbe-grabenstetten.de)
- [3] [geschichteverein-koengen.de/UBruecke.htm](http://geschichteverein-koengen.de/UBruecke.htm)
- [4] Aufnahme hkaess
- [5] [commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=321992](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=321992)



## VERANSTALTUNGEN

# STUDIUM GENERALE – FÜR WISSENSHUNGRIGE UND QUERDENKER

WILHELM-AUGUST BUCKERMANN, MYRIAM IM WOLDE

**Die Hochschule Esslingen bietet ihren Studierenden ein breitgefächertes „Studium Generale“-Programm. Die Studierenden erhalten dadurch die Möglichkeit in andere Fachrichtungen hinein zu schnuppern und somit ihren Horizont zu erweitern. Das Angebot ist vielfältig: Grundlagen für die Unternehmensgründung, Kommunikation, Umweltmanagement, Kulturvorlesung, Ethik-Reihen, Nachhaltigkeitsseminare, Digitalisierung, Ingenieurpädagogik, Sprachen, Sport, Musik und vieles mehr.**

Mit diesen Veranstaltungen möchte die Hochschule Esslingen Neugier wecken und Denkanstöße liefern, aktuelle Themen aufgreifen und neue Sichtweisen eröffnen. Bei der Veranstaltungsreihe „Gesellschaft im Wandel“ steht im Sommersemester 2018 die „STADT DER ZUKUNFT“ im Mittelpunkt. Hierbei geht es um die Herausforderungen und Chancen einer nachhaltigen Urbanisierung. Renommierte Referenten vermitteln Hintergrundwissen und erläutern den aktuellen Stand der Wissenschaft.

### NOCH EIN SPANNENDER VORTRAG ZUR STADT DER ZUKUNFT

Um das eigene Verhalten geht es beim letzten Vortrag im Sommersemester „Nachhaltiger Konsum – Verhalten oder Verhältnis ändern?“. Prof. Dr. Rainer Grießhammer, Geschäftsführer des Ökoinstitut e.V. Freiburg gibt am 07. Juni eine Übersicht zum Verhältnis von privatem Konsum und Politik und blickt in die Zukunft des Konsums.

### STUDIUM GENERALE – FREIWILLIG UND DOSIERBAR

Grundsätzlich ist das „Studium Generale“ ein freiwilliges Zusatzprogramm. Die Studierenden können Art und Umfang der Teilnahme frei wählen. Zwar gibt es momentan noch keine einheitliche Regelung zur Credit-Vergabe, aber einige Fakultäten bieten Ihren Studierenden in Ihrem Curriculum bereits seit

Prof. Dr. Wilhelm-August Buckermann ist an der Hochschule Esslingen Prorektor für Digitalisierung und Kommunikation. Dipl.-Kauff. (FH) Myriam Im Wolde ist Koordinatorin des „Studium Generale“ an der Hochschule Esslingen.

längerem die Möglichkeit, Credits auch durch die Teilnahme an Veranstaltungen mit fachfernen Inhalten zu erwerben. In einigen Studiengängen ist durch die Teilnahme auch der Erwerb von Sozialpunkten möglich. Die Studierenden sollten sich bei Ihren Studiengangleitern informieren, ob und wie der Besuch bestimmter „Studium Generale“-Veranstaltungen anerkannt wird.

### ZERTIFIKAT FÜR VORTRAGSREIHE „GESELLSCHAFT IM WANDEL“

Studierende der Hochschule Esslingen erhalten für die Teilnahme an der Vortragsreihe „GESELLSCHAFT IM WANDEL – Stadt der Zukunft“ ein Zertifikat. Die Termine sind im Programm gekennzeichnet. Um das Zertifikat zu beantragen, liegt am Vortragsabend eine Teilnahmeliste aus.

### PROGRAMM UND FLYER: PRINT UND ONLINE

Die Fakultäten haben für das Studium Generale ausgewählte Veranstaltungen für die breite Öffentlichkeit geöffnet. Diese sind im Programm mit „Öffentliche Reihe“ gekennzeichnet. Die Teilnahmebedingungen sind bei den einzelnen Veranstaltungen vermerkt. Außerdem werden hier auch hochschulweite Angebote der Serviceeinrichtungen und Studienzentren zusammengefasst und um öffentliche Veranstaltungsreihen ergänzt. Das Programmheft sowie der Flyer für die Vortragsreihe „STADT DER ZUKUNFT“ liegen an der Hochschule aus oder können online heruntergeladen werden unter [www.hs-esslingen.de/studium-generale](http://www.hs-esslingen.de/studium-generale)

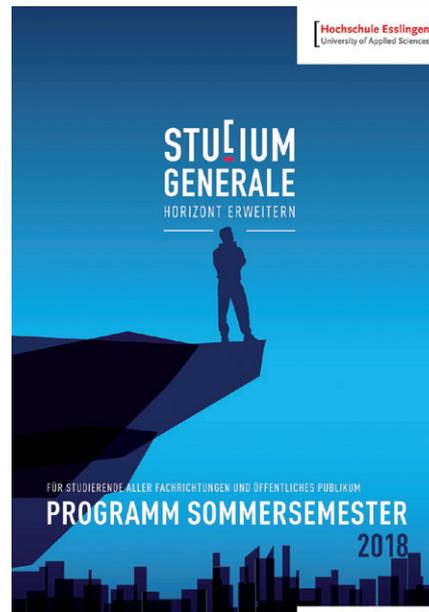


Abb. 1: Das Titelblatt des Programmheftes. (Quelle: Hochschule Esslingen)

Die Veranstaltungsreihe „GESELLSCHAFT IM WANDEL“ wird von der TÜV SÜD Stiftung und der Kreissparkasse Esslingen-Nürtingen gefördert. Außerdem kooperiert die Hochschule mit der Volkshochschule Esslingen, der Stadtbücherei Esslingen und dem Kulturamt Esslingen. Zu diesen und weiteren ausgewählten Veranstaltungen des „Studium Generale“ sind auch Bürgerinnen und Bürger aus der Region herzlich eingeladen.

## YOUTUBE-STAR „DORFUCHS“ ZU GAST

CHRISTIANE RATHMANN

**Mathematik muss nicht immer trockene Theorie sein. Mit Musik lassen sich aus Formeln eigene Songs entwickeln. Davon ist Johann Beurich alias DorFuchs überzeugt. Der YouTube-Star mit eigenem Kanal und teilweise über zwei Millionen Aufrufen war im November 2017 zu Gast an der Hochschule Esslingen. Gestartet ist das öffentliche Kolloquium der Fakultät Grundlagen mit einem sehr interessanten Vortrag von**

**Michael Handl über einen „Vorstoß in die Nanostruktur von Brennstoffzellen“. Anschaulich berichtete er über materialwissenschaftliche Untersuchungen, die er im Rahmen seiner Doktorarbeit mit Methoden der Rasterkraftmikroskopie und der Rasterelektronenmikroskopie in der Fakultät Grundlagen durchführt.**

Anschließend wurden die Aufgaben des 33. Mathematikwettbewerbs der Hochschule Esslingen vorgestellt und diejenigen, die beim Knobeln erfolgreich waren, wurden mit kleinen Preisen belohnt.

### „BINOMISCHE FORMELN“ BEGEISTERN SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

Den Höhepunkt des Abends bildete der Auftritt von Johann Beurich, der derzeit an der TU Dresden in Mathematik promoviert. Bekannt geworden ist er unter dem Namen „DorFuchs“ mit seinen YouTube-Videos, in denen er mathematische Formeln rappt. Und so haben in diesem Semester besonders viele Schülerinnen und Schüler den Weg an die Hochschule gefunden und ließen sich von Beurichs Song zu den Binomischen Formeln mitreißen.

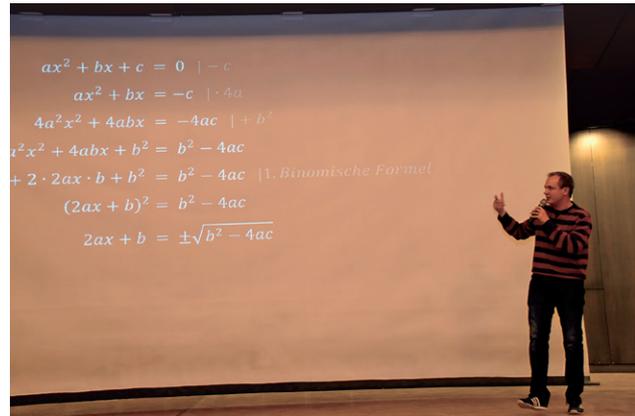


Abb. 1: Binomische Formeln musikalisch erklärt. (Quelle: Hochschule Esslingen)

Das nächste öffentliche Kolloquium der Fakultät Grundlagen findet am Mittwoch 14.11.2018 um 17:00 Uhr in der Aula am Campus Flandernstraße statt.

Dass er neben Mathematik und Musik auch fußballerisches Talent hat, wollte DorFuchs mit dem Versuch unter Beweis stellen, einen Ball einhundert mal auf dem Fuß zu jonglieren und dabei die Nachkommastellen von Pi aufzusagen. Es hat nicht ganz geklappt – er hat sich verzählt.

Christiane Rathmann M.A. ist an der Hochschule Esslingen Leiterin des Referats für Öffentlichkeitsarbeit, Marketing und Fundraising.

## SCHNUPPERVERLESUNGEN UND GANZ VIEL BERATUNG

CHRISTIANE RATHMANN

**Eine Einführung in die Fahrzeugtechnik bekommen? Oder doch lieber eine Schnuppervorlesung über das Autonome Fahren hören? Beim landesweiten Studieninfotag hatten rund 800 Schülerinnen und Schüler an der Hochschule Esslingen im November 2017 die Qual der Wahl: Auf sie wartete ein umfangreiches Programm an allen drei Standorten.**

So tummelten sich weitaus mehr junge Frauen und Männer als normalerweise an der Hochschule. Denn zusätzlich zu den 6.200 Studierenden reisten Studieninteressierte aus Esslingen, Göppingen, Stuttgart und den umliegenden Landkreisen an. Sie allen nutzten die Studienberatungen, Vorlesungen, Führungen und La-

borbesichtigungen, um sich über die 25 Bachelorstudiengänge zu informieren. Professorinnen und Professoren, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter standen gerne zu Gesprächen über Studieninhalte und Berufsaussichten bereit.

Am Campus Stadtmitte informierte Prorektor Prof. Dr. Wilhelm Buckermann zusammen mit der Studentin Melina Schwarz über die Vorteile der Hochschule und das praxisnahe Studium. Dazu gehören neben einer guten Lehre vor allem kleine Gruppen und damit eine sehr gute Betreuung.

Christiane Rathmann M.A. ist Leiterin des Referats für Öffentlichkeitsarbeit, Marketing und Fundraising der Hochschule Esslingen.

**GEFÜHRTE RUNDGÄNGE UND VORFÜHRUNGEN**

Und es gab auch viel zu hören und zu sehen: Beispielsweise Schnuppervorlesungen über die anorganische Chemie, die Energiewirtschaft und Energiewende oder die Psychologie in der Sozialen Arbeit. Geführte Rundgänge durch die Labore in Göppingen und Esslingen waren genauso begehrt wie Vorführungen von Projekten. So zeigte die Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik am Campus Göppingen beispielsweise wie die Elektronik im Auto funktioniert.

„Ich will mich auf jeden Fall bewerben“, sagt Colin, der zusammen mit seinem Freund Luca aus Plochingen angereist ist. „Ich interessiere mich für Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik. Entschieden habe ich mich noch nicht, aber ich habe ja noch etwas Zeit“, so der Schüler.



Abb. 1: Großer Andrang: Die Studienberatung der Fakultäten am Campus Stadtmitte war gut besucht. (Quelle: Hochschule Esslingen)

**Hochschule Esslingen**  
University of Applied Sciences



**Hochschulorchester  
Pep-Band, Hochschulchor**

**Wir suchen immer  
neue Mitglieder**

Das Hochschulorchester wurde 1959 von Studierenden gegründet. Heute spielen im Orchester Studierende, Professoren, Mitarbeiter der Hochschule Esslingen und freie Mitglieder. Wenn Sie ein Musikinstrument spielen wie

**Oboe, Fagott, Geige, Bratsche, Cello, Kontrabass, Horn oder Trompete**

oder wenn Sie gerne singen, sind Sie herzlich willkommen. Das Orchester umrahmt Hochschulveranstaltungen wie z. B. die Verabschiedung von Absolventinnen und Absolventen, Ehrungen usw. und veranstaltet jährlich ein Hochschulkonzert.

Wir spielen Werke aus Barock, Klassik und Romantik.

Leitung: Steffi Bade-Bräuning

**Hochschulorchester:**

**Proben:** Donnerstags, 17:30 bis 19:30 Uhr

**Pep-Band der Hochschule:**

**Proben:** Donnerstags, 19:45 bis 21:15 Uhr

**Sing\_Uni: (15 - 25 Jahre)**

**Proben:** Mittwochs, 19:00 bis 20:30 Uhr

Alle Proben finden in der Aula, am Standort Esslingen Flandernstraße statt.

Kontakt: musik@hs-esslingen.de  
Steffi Bade-Bräuning, Tel. 0711. 8 06 40 19

## PUBLIKATIONEN

### „WER WILL DIE HIER SCHON HABEN?“

KURT MÖLLER, FLORIAN NEUSCHELER

**Als Herausgeber einer neuen Buch-Veröffentlichung beschäftigen sich der Erziehungswissenschaftler Prof. Dr. Kurt Möller von der Hochschule Esslingen und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Florian Neuscheler M.A. mit dem Thema Ablehnung und Diskriminierung von Minderheiten.**

Rassismus, Homophobie und Ausgrenzung Andersdenkender sind heute alltägliche Realität in Deutschland. Derartige Haltungen und Diskriminierungen gegenüber Minderheiten werden allgemein als Gruppenbezogene Menschenfeindlichkeit oder Pauschalisierende Ablehnungskonstruktionen aufgefasst und untersucht. Was genau unter diesen Begriffen zu verstehen ist, wie weit die mit ihnen bezeichneten Phänomene verbreitet sind und wie die Gesellschaft am besten gegen Ausgrenzung und Anfeindung vorgehen kann, verdeutlicht dieser Band.

Die kurzen Beiträge renommierter Autorinnen und Autoren – unter anderem Andreas Zick, Frank Decker, Samuel Salzborn, Albert Scherr und Matthias Quent – informieren jeweils aus der Sicht

von Wissenschaft und Praxis über die wichtigsten gegenwärtigen gesellschaftlichen Herausforderungen des jeweiligen Themenbereichs: Rechtsextremismus und Hasskriminalität, Rechtspopulismus, Ablehnung von Geflüchteten, Antimuslimische Haltungen, Islamismus, Antisemitismus, Homosexuellenablehnung und Sexismus. Der Sammelband ist aus einer öffentlichen Vorlesungsreihe hervorgegangen, die an der Hochschule Esslingen im Wintersemester 2016/17 in Zusammenarbeit mit der Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg angeboten wurde.

10/2017  
320 Seiten  
32,00 Euro  
ISBN 978-3-446-45094-3



**Berufung**

**PROF. DR.-ING. MICHAEL AUERBACH**



„I never lose. I either win or learn.“  
(Nelson Mandela)

**Prof. Dr. Michael Auerbach** wurde zum Wintersemester 2017/18 als Professor für das Lehrgebiet High-Performance-Triebstrang in die Fakultät Fahrzeugtechnik berufen.

- 2003 – 2008 Studium der Fahrzeug- und Motorentechnik an der Universität Stuttgart.
- 2007 – 2008 Studium der Luft- und Raumfahrt an der University of Arizona.
- 2008 – 2011 Promotion an der Universität Stuttgart, Institut für Verbrennungsmotoren und Kraffahrwesen, Thema: „Phlegmatisierung des Dieselmotors im Hybridverbund“.
- 2011–2017 Audi AG, verschiedene Positionen in den Vor- und Konzeptentwicklungen an den Standorten Neckarsulm und Ingolstadt.

Freizeit: Sport, Fotografie, Reisen, Automobiltechnik.

Familie: Verheiratet, zwei Kinder.

**Berufung**

**PROF. DR. RER. POL. ANKE BEZ**



„Eine Investition in Wissen bringt noch immer die besten Zinsen.“  
(Benjamin Franklin)

**Prof. Dr. Anke Bez** wurde zum Wintersemester 2017/18 als Professorin für das Lehrgebiet Betriebswirtschaftslehre in die Fakultät Informationstechnik berufen.

- 1990 – 1995 Universität Augsburg – Studium der Ökonomie.
- 1995 – 1996 bifa Umweltinstitut, Augsburg – Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Betriebswirtschaftlichen Abteilung.
- 1996 – 2000 Technische Universität Dresden – Promotion und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Betriebswirtschaftslehre, insb. Betriebliche Umweltökonomie.
- 2000 – 2007 Allianz Global Investors AG, München – Gesamtprojektleitungen in den Bereichen Organisation und Corporate Development.
- 2007 – 2017 Allianz Deutschland AG, Stuttgart – Fachund Projektleitungsaufgaben, zuletzt im Bereich Marktmanagement.

Freizeit: Familie, Yoga, Skifahren und wiederkehrende Versuche, Italienisch perfekt zu lernen.

Familie: Verheiratet, zwei Kinder.

**Berufung****PROF. DR. OEC. FABIAN DIEFENBACH**

„You miss 100% of the shots you don't take“  
(Wayne Gretzky)

**Prof. Dr. Fabian Diefenbach** wurde zum Wintersemester 2017/18 als Professor für das Lehrgebiet Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen in die Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen berufen.

- 2002 – 2006 Studium der Internationalen Betriebswirtschaftslehre an der ESB Reutlingen und der EGADE des Tec de Monterrey, Mexiko.
- 2008 – 2011 Promotion zum Thema Unternehmertum und Public Value im öffentlichen Sektor an der Universität St.Gallen (HSG), Schweiz.
- 2006 – 2013 Projektleiter bei der Strategieberatung Bain & Company mit Einsätzen u.a. in Deutschland, Indien, Niederlande, Spanien und Südafrika.
- 2013 – 2016 Leiter des Strategischen Controllings und des Gruppen-Controlling bei der Festo AG & Co. KG in Esslingen.
- 2017 (01 – 08) Director Corporate Development bei der TeamViewer GmbH in Göppingen.

**Lehrtätigkeiten**

Seit 2016 Dozent an der ESB Reutlingen im MBA-Studiengang.

Freizeit: Ultimate Frisbee, Laufen.

Familie: Ja, mit Frau und drei Kindern.

**Berufung****PROF. DIPL.-ING. (FH) FREDERIK HANEL**

„Die Zukunft soll man nicht voraussehen wollen, sondern möglich machen.“  
(Antoine de Saint-Exupéry)

**Prof. Dipl.-Ing. (FH) Frederik Hanel** wurde zum Wintersemester 2017/18 als Professor für das Lehrgebiet Karosserieentwicklung und Formgestaltung in die Fakultät Fahrzeugtechnik berufen.

- 1995 – 1998 Studium Fahrzeugtechnik – Karosserie an der ehemaligen Fachhochschule Esslingen – Hochschule für Technik.
- 1998 – 2002 Konstrukteur Türenrohbau A/B Klasse, Daimler AG.
- 2002 – 2005 Assistent Centerleitung Entwicklung A/B Klasse und Korrosionsschutz, Daimler AG.
- 2005 – 2008 Leitung Office Programm Management A/B Klasse und smart, Daimler AG.
- 2008 – 2013 Leitung Entwicklung Türen Compact Cars, Daimler AG.
- 2013 – 2015 Leitung Team Rohbauplanung „erste Aufbaustufe“, Daimler AG.
- 2015 – 2017 Leitung Tank- und Lademuldensysteme, Motorhauben-Schließsysteme, Daimler AG.

**Lehrtätigkeiten**

2002 – 2007 Lehrbeauftragter für „Design2“ MSAE, Hochschule Esslingen.

2003 – 2011 Lehrbeauftragter für „Fahrzeugtechnik – Karosserie“, Universität Kaiserslautern.

2013 – heute Lehrbeauftragter für „Fahrzeugkarosserie“, Duale Hochschule Stuttgart.

2015 – 2017 Lehrbeauftragter für „Entwicklung Karosseriesysteme“ FZM, Hochschule Esslingen.

Familie: Verheiratet, ein Kind.

**Berufung**

**PROF. DR.-ING. RAINER STAUCH**



„Bildung ist nicht Wissen, sondern Interesse am Wissen.“

(Hans Margolius)

**Prof. Dr.-Ing. Rainer Stauch** wurde zum Wintersemester 2017/18 als Professor für das Lehrgebiet Strömungstechnik/Thermoﬂuid-dynamik in die Fakultät Maschinenbau berufen.

- 1997 – 2003 Studium der Physik (Diplom) an der Universität Stuttgart.
- 2003 – 2007 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Verbrennung (ITV), Universität Stuttgart und am Institut für Technische Thermodynamik (ITT), Universität Karlsruhe (TH) im Bereich der numerischen Simulation.
- 2007 Promotion an der Universität Karlsruhe (TH) zum Thema „Detaillierte Simulation von Verbrennungsprozessen in Mehrphasensystemen“.
- 2007 – 2011 CFD-Berechnungsingenieur im Bereich Motor-kühlung bei Behr GmbH & Co. KG.
- 2012 – 2017 Fachgebietsleiter CFD im Bereich Methodenentwicklung 3D-Simulation bei Behr GmbH & Co. KG und bei MAHLE Behr GmbH & Co. KG.
- seit 2009 Lehrbeauftragter an der DHBW Stuttgart.

Freizeit: Tennis, Brettspiele.

Familie: Verheiratet, zwei Kinder.

B E R A T U N G  
G E S T A L T U N G  
D R U C K U N D C O  
L O G I S T I K

---

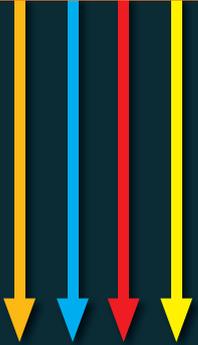
HIER DRUCKEN



LERNEN SIE UNS  
KENNEN | WIR  
VISUALISIEREN  
IHR KNOW HOW |  
DRUCKERZEUG-  
NISSE VON A - Z



VMK Druckerei GmbH  
Faberstrasse 17  
67590 Monsheim  
Tel. 0049.6243.909.110  
Fax 0049.6243.909.100  
info@vmk-druckerei.de  
www.vmk-druckerei.de








## „DIE FARBE HAT MICH“ – PROF. MATTHIAS GRÖNE VERABSCHIEDET SICH IN DEN RUHESTAND

**Mit Ablauf des Wintersemesters 2017/18 trat der Architekt Professor Matthias Gröne im Alter von 65 Jahren in den Ruhestand. Matthias Gröne lehrte an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften im Studiengang Farbe/Chemie.**

Sein Lehrgebiet umfasste die Vorlesungen „Form- und Farbtheorie“ im Grundstudium, eine Vorlesungsreihe zum Thema „Farbdesign“ sowie die Seminare „Produktdesign und Konstruktives und Freies Zeichnen“. Einen besonderen Schwerpunkt in seiner Lehre bildeten die angewandten Fächer „Kreative Werktechnik“ und „Denkmalschutz mit Denkmalpflege“ und in der Theorie das Farbdesign.

Nach seinem Architektur-Studium an der Universität Stuttgart arbeitete Professor Gröne in einem namhaften Stuttgarter Architekturbüro. Sein besonderes Interesse im Bereich Architektur galt dabei schon immer den Materialien, der Oberflächenqualität der Produkte und den Farben. Er begann im Jahr 1982 mit dem Erwerb einer Zusatzqualifikation im Bereich „Farbtechnik und Raumgestaltung“ und absolvierte sein zweites Staatsexamen für den höheren Dienst im beruflichen Schulwesen. Nach fast 20 Jahren im Schuldienst und der Erwachsenenbildung an der Fachschule für Farbe und Gestaltung in Stuttgart Feuerbach erhielt Herr Gröne zum Wintersemester 2001/02 den Ruf an die Hochschule Esslingen.

Die Fakultät Angewandte Naturwissenschaften nimmt im technischen Bereich eine Sonderstellung ein; hier werden Chemie- und Lackingenieure ausgebildet. Den jungen Leuten eine qualifizierte Ausbildung zu bieten, die sich nicht nur mit den Naturwissenschaften auseinandersetzt, war immer ein besonderes Anliegen der Lehre von Professor Gröne. So gehörte die Theorie der Bauhauslehre zu den Fundamenten der studentischen Ausbildung. Ganzheitliches Denken über Form, Farbe, Materialität und deren Zusammenhänge mit den naturwissenschaftlichen Gegebenheiten zu verstehen, war ausgesprochenes Ziel der Lehre am Bauhaus zu Weimar und Dessau in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts. Die Farb- und Lackchemie produziert für die angewandten Künste, die in der industriellen Fertigung ihren Niederschlag finden, aber auch in der bildenden und freien Kunst.

Die Vortragstätigkeiten zu Eröffnungen von Kunstausstellungen, bei Industrie und Handwerksverbänden, Fachvorträge auf internationalen Messen und Fachtagungen, bei Verbänden und Innungen, sowie die Abhaltung von Farbseminaren auch außerhalb des Hochschulbetriebs stellen die Mittlerfunktion von Professor Gröne zwischen Hochschule und Industrie ganz besonders in den Vordergrund.

Historisch gewachsen ist die Industrie ohne die Ideen der freien Künste nicht denkbar. So war es ihm dann auch immer ein besonderes Anliegen, sich selbst auf dem Gebiet des Denkmalschutzes und alter historischer Techniken im Rahmen eines Fortbildungssemesters zu vertiefen.



Abb. 1: Bei einem Besuch der Meisterhäuser in Dessau. (Foto: privat)

Studienaufenthalte führten ihn in diesem Zusammenhang im Jahr 2008 nach Florenz, Dresden, Görlitz, Berlin und in viele andere Städte. Innerhalb dieser kurzen Zeit erwarb er, als Stipendiat der Deutschen Stiftung Denkmalschutz, eine Sonderqualifikation im Bereich Denkmalpflege und Bestandsentwicklung an der TU Dresden. Zurück an der Hochschule Esslingen konnte er das Seminar Denkmalschutz im Farb- und Lackbereich anbieten, welches sich bei den Studierenden einer ganz besonderen Beliebtheit erfreute.

Das Erscheinungsbild des Industrietags der Hochschule ist immer dem Mitwirken von Prof. Matthias Gröne und seinen Studierenden zu verdanken. Alle zwei Jahre wurden neue Flyer, Plakate und Fahnenbanner als Werbemaßnahmen dieser Aktion entworfen und prämiert. In seinem Nachfolger, Dipl.-Ing. Klaus Friesch, wurde wieder ein Architekt auf die Stelle von Professor Gröne berufen – um die Tradition der ganzheitlichen Lehre fortzusetzen. Die Hochschule Esslingen wünscht dem ausscheidenden Professor Gröne eine gute Zeit in seinem Ruhestand und seinem Nachfolger viel Erfolg bei seinen neuen Aufgaben.

## PROF. DR.-ING. KARLHEINZ HÖFER GEHT IN DEN WOHLVERDIENTEN RUHESTAND

**Mit Ende des abgelaufenen Wintersemesters 2017/18 trat Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Höfer nach 28 Jahren beziehungsweise 56 Semestern in den wohlverdienten Ruhestand.**

Zum Sommersemester 1990 verließ Karlheinz Höfer die Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, wo er zuletzt als Gruppenleiter im Bereich leitungsgebundene Übertragungstechnik tätig war, und folgte dem Ruf auf die C2-Professur „Grundlagen der Elektrotechnik; Signale und Systeme; Digitale Signalverarbeitung“ an die damalige Fachhochschule Esslingen – Hochschule für Technik (FHTE).

Seine Berufung fiel in die Zeit des Aufbaus des Campus Göppingen, und so bestand in den ersten Jahren die Hälfte seines Deputats aus einer Lehrverpflichtung für den Studiengang Mikroelektronik/Mikromechanik (MM) im Fach Elektrotechnik.



Stets präsent – Prof. Dr. Karlheinz Höfer. (Foto: privat)

Schon kurz nach seiner Berufung übernahm Professor Höfer im Jahr 1991 das Labor „Nachrichtentechnik“, dessen Leitung er bis zu seinem Ausscheiden innehatte. Bis zum Schluss hielt er sein Labor auf dem neuesten technischen Stand. Mit pfliffigen Versuchen konnte er seine Studierenden stets begeistern. So war sein Labor mit Vorführungen zur Audiosignalverarbeitung über all die Jahre hinweg stets ein fester Bestandteil von Laborführungen für verschiedenste Besuchergruppen.

Von 1995 an war er bis zur Gründung der Fakultät Informationstechnik Leiter des Fachbereichs Nachrichtentechnik. Ebenfalls im Jahre 1995 erfolgte seine Berufung auf die C3-Professur „Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, Digitale Signalverarbeitung“ mit der Zusatzfunktion „Planung, Beschaffung und Pflege der DV-Software im Fachbereich Nachrichtentechnik“.

Im „Antrag zur Besetzung einer freien Planstelle der Bes. Gr. C3 ...“ vom 17.5.1995 schreibt Prof. Birkle über Prof. Höfer: „Herr Dr. Höfer verfügt über sehr gute theoretische Kenntnisse, umfangreiche Berufserfahrungen und hervorragende didaktische Fähigkeiten. Er engagiert sich sehr in der Selbstverwaltung und arbeitet intensiv mit den Studenten zusammen. Aufgrund seiner herausragenden Fähigkeiten und seines außerordentlichen Einsatzes genießt Herr Dr. Höfer in der Hochschule hohes Ansehen.“

Diesem ist kaum mehr etwas hinzu zu fügen: Stets war Professor Höfer zur Stelle, wenn sein Rat und seine Mitwirkung in der Lehre oder in der Selbstverwaltung benötigt wurde. Mit ihm konnte man rechnen – auf ihn war stets Verlass. Sein Engagement in der Lehre und für seine Studierenden war vorbildlich: alle Studierenden kannte er beim Namen, auch nach Jahren noch und selbst wenn diese schon lange im Beruf waren.

Mit Prof. Karlheinz Höfer verlässt ein erfahrener, engagierter und verlässlicher Professor und Kollege die Hochschule Esslingen. Für seinen neuen Lebensabschnitt wünscht die Hochschule ihm und seiner Familie, dass sie gemeinsam das nachholen mögen, was in den vergangenen Jahren der Hochschule wegen zurück treten musste.

## PROF. DR.-ING. ALFRED MACK IN DEN RUHESTAND VERABSCHIEDET

Seine berufliche Laufbahn startete Prof. Dr.-Ing. Alfred Mack 1967 mit einer Ausbildung zum Elektromechaniker bei der Fa. Hartung in Blaubeuren. Er arbeitete danach ein halbes Jahr als Elektromechaniker bei AEG-Telefunken, Fachbereich Anlagen Hochfrequenz in Ulm und entschied sich dann dazu, an die Schulbank zurückzukehren. Er erwarb an der Gewerblichen Berufs- und Fachschule II Ulm und der Technischen Oberschule Ulm-Donau die fachgebundene Hochschulreife, um daran ein Studium der Elektrotechnik an der Universität Stuttgart anzuschließen. Seine Diplomarbeit hatte den Titel: „Konfigurierung eines Mikrorechnersystems zur Automatisierung einer Analyse“. Damit schloss er sein Studium 1980 mit Erfolg ab.

Er arbeitete als Wissenschaftlicher Mitarbeiter und später als Gruppenleiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart vorwiegend auf den Gebieten pneumatische Positionier- und Antriebssysteme, Soft- und Hardwareentwicklung im Bereich der Kommunikations- und Steuerungstechnik, Arbeitsplatzgestaltung im Labor und Automatisierung in verfahrenstechnischen Anlagen und in der Halbleiterfertigung. Seine Promotion mit dem Titel „Funktional und räumlich variables und modulares Laborgerätesystem“ schloss er 1987 in der Fakultät für Fertigungstechnik der Universität Stuttgart ab.

Er wurde zum Wintersemester 1989/ 90 auf die C2-Professur „Grundlagen der Elektrotechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik“ an die damalige FHTE berufen. 1995 erhielt er seinen Ruf auf die C3-Professur „Steuerungs- und Regelungstechnik, Grundlagen der Elektrotechnik“ mit der Zusatzfunktion „Betreuung der Öffentlichkeitsarbeit und der Presse im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen“. Der Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen wurde 1998 umbenannt in Fakultät Betriebswirtschaft. In der Fakultät war er insbesondere für die Fächer Elektrotechnik und Automatisierungstechnik zuständig. Im Rahmen seiner Tätigkeit als Professor an der Hochschule Esslingen engagierte er sich unter anderem auch als Studiengangleiter für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen.

Sein Steckenpferd ist unter anderem kreatives Problemlösen, was er den Studierenden mit viel Engagement vermittelt hat. Prof. Dr.-Ing. Alfred Mack ist über die Fakultätsgrenzen hinaus durch zahlreiche Veröffentlichungen und Beratung und Coaching zu den Themengebieten Teamentwicklung, Supervision, Kompetenzentwicklung, Organisationsentwicklung, Transaktionsanalyse, Systemische Wirkungsausbreitung, Energiearbeit, Meditation und Salutogene Organisation bekannt.

**OPUS MUNDI**  
DEINE ARBEITSWELT  
[www.opusmundi.de](http://www.opusmundi.de)

Verfahrenstechnik Chemie  
Bei **UNS** findest **DU** Deinen  
**Traumberuf!**  
Informatik Bauingenieurwesen Maschinenbau  
Architektur Automatisierungstechnik Schiffsbau  
Geowissenschaften Nachrichtentechnik

# STUDIERN SIE UNS UNTER WWW.VMK-DRUCKEREI.DE

- » **PREISWERTER  
ALL-IN-ONE-SERVICE**
- » **DRUCKERZEUGNISSE VON A-Z**
- » **LERNEN SIE UNS KENNEN –  
WIR VISUALISIEREN IHR KNOW-HOW**



VMK Druckerei GmbH  
Faberstrasse 17  
67590 Monsheim  
Tel. 0049.6243.909.110  
Fax 0049.6243.909.100  
info@vmk-druckerei.de  
www.vmk-druckerei.de





Ausbildung oder Studium,  
dann Karriere. Jetzt planen und

# Zukunft spüren

bei den Besten – ZIEHL-ABEGG



*noch schnell ein Selfie  
und dann ab in die Zukunft*



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik



ZAvblue



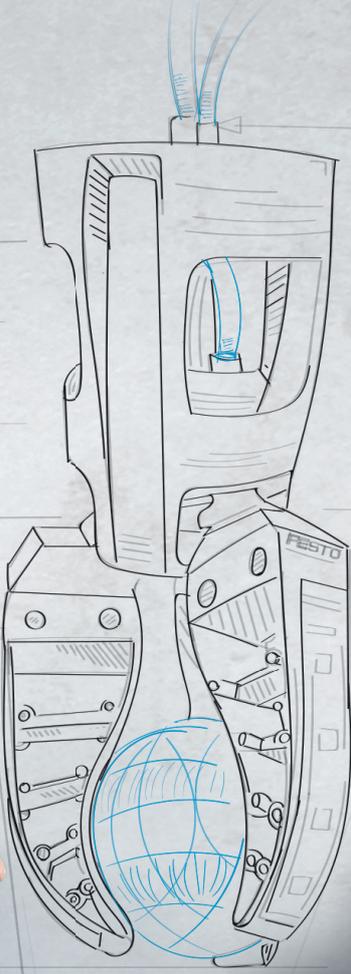
ZAwheel



ZAbbluefin

Bewegung durch Perfektion

**ZIEHL-ABEGG** 



**FESTO**



## Technikbegeisterung trifft Erfindergeist. Und fühlt sich bei Festo zuhause.

Festo ist ein unabhängiges Familienunternehmen mit rund 18.800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und weltweit führend in der Automatisierungstechnik. Hier treffen Technikbegeisterte auf Erfindergeister, Quer- auf Andersdenker und Teamplayer auf Ideenzünder. Das Ergebnis: 100 Innovationen und Produktneuheiten pro Jahr. Unsere treibende Kraft: Freiraum. Denn nur wenn Ideen keine Grenzen kennen, können sie die Welt erobern. Entdecken Sie die Arbeitswelt von Festo und sammeln Sie wertvolle Praxiserfahrung schon während Ihres Studiums. Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserem Messestand beim Industrietag der Hochschule Esslingen: Und darauf, Sie persönlich kennenzulernen.