



UNIVERSITÄT
PADERBORN



DIE WELT VON MORGEN MITGESTALTEN

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Magazin & Jahresbericht 2020 und 2021



FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Studiendekan Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid,
Dekan Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper und Forschungsdekan Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg

INHALT

Editorial

6

Magazin

Presse
Aktuelles
Interviews

8 – 37

Studium

Studiengänge und -abschlüsse	40
Maschinenbau in China	42
Vertiefungsrichtungen	44
Interview Digitale Lehre	48
Studierendeninstitutionen	50
Fachschaft Maschinenbau	50
HG Wing e.V.	52
UPBracing	54

38 – 55

Fakultät und Öffentlichkeit

Who is Who	58
Zahlen, Daten, Fakten	60
Preise & Auszeichnungen	62

56 – 67

JAHRESBERICHT FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

68

Forschungseinrichtungen

HNI – Heinz Nixdorf Institut	72	KTP – Kunststofftechnologie und -verarbeitung	98
„it's OWL“ – Das Technologie-Netzwerk: Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe	74	PROF. DR.-ING. ELMAR MORITZER PROF. DR.-ING. VOLKER SCHÖPPNER	
Arbeit 4.0 – NRW Forschungskolleg „Gestaltung von flexiblen Arbeitswelten“	76	LiA – Leichtbau im Automobil	100
FK-LEM – NRW Forschungskolleg „Leicht-Effizient-Mobil“	78	PROF. DR. RER. NAT. THOMAS TRÖSTER	
IEM – Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik	80	PVT – Partikelverfahrenstechnik	102
ILH – Institut für Leichtbau mit Hybridsystemen	82	PROF. DR.-ING. HANS-JOACHIM SCHMID	
DMRC – Direct Manufacturing Research Center	84	PE – Produktentstehung	104
KET – Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik	86	PROF. DR.-ING. IRIS GRÄBLER	
		RtM – Regelungstechnik und Mechatronik	106
		PROF. DR.-ING. HABIL. ANSGAR TRÄCHTLER	
		TD – Technik und Diversity	108
		JUN.-PROF. DR. ILONA HORWATH	
		LTM – Technische Mechanik	110
		PROF. DR.-ING. ROLF MAHNKEN, M.Sc.	
		ThEt – Thermodynamik und Energietechnik	112
		N.N.	
		LUF – Umformende und Spanende Fertigungstechnik	114
		PROF. DR.-ING. WERNER HOMBERG	
		LWK – Werkstoffkunde	116
		PROF. DR.-ING. HABIL. MIRKO SCHAPER	
		LWF – Werkstoff- und Fügetechnik	118
		PROF. DR.-ING. GERSON MESCHUT	

Fachgruppen

C.I.K. – Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung	90	Anhang	121
PROF. DR.-ING. RAINER KOCH		Promotionen	122
LDM – Dynamik und Mechatronik	92	Impressum	126
PROF. DR.-ING. HABIL. WALTER SEXTRO			
FVT – Fluidverfahrenstechnik	94		
PROF. DR.-ING. EUGENY KENIG			
KAt – Konstruktions- und Antriebstechnik	96		
PROF. DR.-ING. DETMAR ZIMMER			

LIEBE LESERINNEN UND LIEBE LESER,

EDITORIAL

was Sie jetzt vor sich haben ist auf der einen Seite der Rechenschaftsbericht der Fakultät für Maschinenbau mit den Daten, Zahlen und Fakten für die Jahre 2020 und 2021 und auf der anderen Seite der Magazinteil mit allen aktuellen Informationen aus den letzten 12 Monaten. Und da war einiges los.

Das Wichtigste aus unserer Sicht ist, dass die Einschreibungszahlen wieder nach oben gehen und wir aktuell im ersten Semester über 20% mehr Student*innen haben als vor einem Jahr. Und das Zweitwichtigste ist, dass wir schon seit einiger Zeit wieder in Präsenz unterrichten und alle Veranstaltungen vor Ort stattfinden können. Hoffentlich machen uns da in Zukunft weder die Infektionszahlen noch eine „Energiekrise“ einen Strich durch die Rechnung.

Ansonsten haben wir seit dem letzten Bericht zwei neue Kolleginnen und einen neuen Kollegen berufen, die im Interview zu Wort kommen werden. Zudem sind wir mitten im Berufungsverfahren für die neu eingerichtete Stiftungsprofessur „Nachhaltige Industrialisierung und widerstandsfähige Infrastruktur“ – die Fakultät ist also in einer Phase der Modernisierung und Neuausrichtung.

Natürlich berichten wir wie immer über die zahlreichen neu gestarteten Forschungsprojekte, die Erfolge unserer Student*innen bei „Formular-Student“, gewonnene Preise und Auszeichnungen und über unseren nachhaltigsten Erfolg, die vielen von uns ausgebildeten Student*innen und Doktorand*innen. Aber auch unsere Aktivitäten zur 50-Jahr-Feier der Universität oder unsere Ukrainehilfe, die schon in der Woche des Angriffs der russischen Armee gestartet ist, sind Thema dieses Berichtes.

Kein großes Thema ist Corona. Wir haben uns hier gut geschlagen und werden die neuen digitalen Inhalte auch weiterhin allen Student*innen zur Verfügung stellen. Das wohl Wichtigste, was wir während der Pandemie gelernt haben ist, dass eine erfolgreiche universitäre Ausbildung langfristig nur in Präsenz möglich ist.



**DEKAN PROF. DR.-ING. HABIL. MIRKO SCHAPER UND
REFERENT FÜR STUDIUM UND LEHRE SOWIE
STELLVERTRETENDER GESCHÄFTSFÜHRER DR.-ING. SASCHA SCHILLER**

Foto: Matthias Groppe

Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper
Dekan

Dr.-Ing. Sascha Schiller
Referent für Studium und Lehre
und stellvertretender Geschäftsführer

MAGAZIN

PRESSE //
AKTUELLES //
INTERVIEWS





PADERBORN: BEGEISTERUNG FÜR DEN MASCHINENBAU

TECHNISCHE INNOVATIONEN ALS SCHLÜSSEL FÜR HOHEN LEBENSSTANDARD

1953 kostete ein Flug von Düsseldorf nach New York 3586 Mark, also so viel wie ein VW-Käfer. Heute fliegt man diese Strecke schon zu Preisen ab 350 Euro und das liegt nicht an der Plattentektonik. Es liegt daran, dass wir heute bessere Flugzeuge bauen, und vor allem daran, dass wir diese Flugzeuge auf eine bessere Art und Weise bauen als vor 70 Jahren.

Diese ständigen technischen Innovationen sind der Schlüssel zu unserem hohen Lebensstandard in praktisch allen gesellschaftlich relevanten Bereichen: Ernährung, Mobilität, Gesundheit, Bildung, Energieversorgung, Klima- und Umweltschutz und bei der Sicherung unserer Arbeitsplätze.

Und die Paradedisziplin unserer Technik ist und bleibt der Maschinenbau mit all seinen Varianten. Auch wenn die Produkte der Informatik und Elektrotechnik in unserem Alltag immer sichtbarer werden, gilt: um ein selbstfahrendes Auto zu bauen, muss man erstmal ein Auto bauen, denn sonst ist es nur ein Computerspiel.

Stark in den Vordergrund tritt aktuell bei allen Überlegungen für neue Lösungen der Wunsch nach einer größeren Nachhaltigkeit aller Produkte und Prozesse. Und dies spiegelt sich auch in unserer neu eingerichteten Vertiefungsrichtung „Nachhaltigkeit“ wider.

Durchsetzen werden sich aber nur Innovationen, die auch wirtschaftlich umsetzbar sind und dieser praxisnahe Aspekt der Ausbildung muss daher unbedingt berücksichtigt werden.

Die Universität Paderborn hat hier einen entscheidenden Standortvorteil, denn in den zahlreichen kleinen und mittelständigen Unternehmen der Region OWL können die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure unserer Fakultät nicht nur ihre Praktika absolvieren, sondern auch praxisnahe Studien-, Bachelor- oder Masterarbeiten anfertigen. Und auch das Absolvieren dualer Studiengänge an der Universität Paderborn ist eine interessante Alternative zum klassischen Studium. Aber wir denken und handeln nicht nur regional, sondern auch international. In Kooperation mit unserer Partner-Universität in Qingdao haben wir die Chinesisch-Deutsche Technische Fakultät gegründet und ermöglichen unseren Student*innen eine spezielle Studienausprägung der Masterstudiengänge MB, WING und CIW mit Studienaufenthalten in China.



FRÜH ÜBT SICH ...

Um möglichst früh das Interesse an MINT-Fächern zu wecken und somit langfristig die Begeisterung für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik zu festigen, nutzt die Fakultät zahlreiche verschiedene Formate.

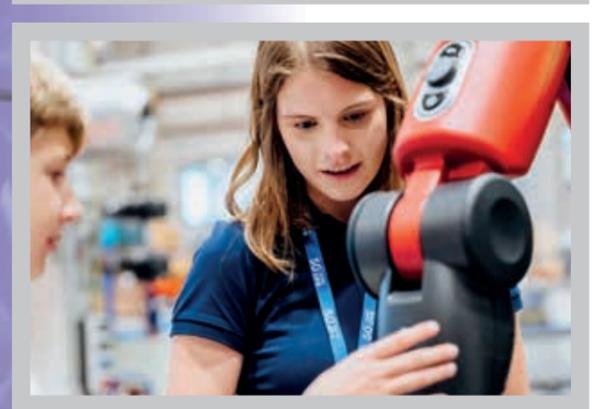
Unter den Veranstaltungen für verschiedene Altersgruppen ist zum Beispiel das Schnupperstudium eine gute Möglichkeit, um Einblicke in die Welt der technisch-naturwissenschaftlichen Tätigkeitsbereiche zu gewinnen. In den zweimal jährlich stattfindenden Schnupperwochen stellen sich daher verschiedene Lehrstühle der unterschiedlichen MINT-Fakultäten vor.

Prof. Schaper, Dekan der Fakultät für Maschinenbau, betont: „Die wichtigsten unserer aktuellen Probleme lassen sich nur mit neuen technologischen Ansätzen lösen und um diese zu realisieren, brauchen wir in den Technikwissenschaften ständig kluge und motivierte Köpfe. Und die kann man sich gar nicht früh genug schnappen.“

Ein besonderes Highlight unter den Veranstaltungen war nicht zuletzt die Mosaikveranstaltung „Nachts im Maschinenbau“ am 23. September 2022. Neben spannenden Mitmach-Experimenten für junge Tüftler*innen zwischen drei und zehn Jahren am Nachmittag, wurden am Abend in der Forschungshalle des Y-Gebäudes aktuelle Forschungsthemen und -projekte vorgestellt. Auch hier luden viele Lehrstühle die zahlreichen Besucher zum Experimentieren und Mitmachen ein.



PADERBORN: BEGEISTERUNG FÜR DEN MASCHINENBAU



GLEICH ZWEI VERANSTALTUNGEN, BEI DENEN ES VIEL ZU ENTDECKEN UND AUSPROBIEREN GAB: „PHANTASIEMASCHINEN“ UND „NACHTS IM MASCHINENBAU“

Fotos: Besim Mazhiqi und Gesa-Seidel

WISSENSCHAFTLER*INNEN

PRÄSENTIEREN NEUE FORSCHUNGS-

PROJEKTE UND -EINRICHTUNGEN

BESUCH DER WISSENSCHAFTSMINISTERIN UND DES STAATSEKRETÄRS AN DER UNI PADERBORN

Die Universität Paderborn ist nicht nur in zahlreichen zukunftsweisenden Forschungsfeldern aktiv, sondern legt den Fokus auch auf die gesellschaftliche Relevanz ihrer wissenschaftlichen Arbeit. Unter besonderer Beachtung der Aspekte Nachhaltigkeit und Digitalisierung soll dabei der Grundstein für die sogenannte „Arbeit 4.0“, bei der die Menschen im Zentrum einer modernen Technologiewelt stehen, gelegt werden. Im Rahmen der Forschungsreise „#möglichmacher“ besucht die Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Isabel Pfeiffer-Poensgen, Spitzenforscherinnen und -forscher des Bundeslandes. Dabei hat sie am Freitag, 01.10.2021, auch Halt in Paderborn gemacht, um das Gespräch mit Wissenschaftler*innen der Universität zu suchen.

Interdisziplinäre Forschung für einen erfolgreichen Technologietransfer

„Für nachhaltige Lösungen in der Arbeitswelt reichen neue Technologien alleine nicht aus. Ihre Anwendung muss auf den Menschen zugeschnitten werden, um einen erfolgreichen Technologietransfer ermöglichen zu können. Die Verbindung von technologischen und sozialen Aspekten wird an der Universität Paderborn bereits seit einigen Jahren in interdisziplinär angelegten Projekten umgesetzt“, erklärt die Universitätspräsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf beim Besuch der Ministerin. Deshalb freue es sie, dass die Leistung der Paderborner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun hohe Anerkennung aus dem politischen Raum erfährt, so Riegraf weiter.

„Nordrhein-Westfalen verfügt über viele herausragende Forscherinnen und Forscher, die mit ihren Ideen und Pro-

jekten das Leben der Menschen in unserem Land verbessern. Die Universität Paderborn mit ihrem Schwerpunkt „Arbeit 4.0“ ist hierfür ein hervorragendes Beispiel: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ganz verschiedenen Disziplinen bringen ihre Kompetenzen zusammen, um gemeinsam und ganzheitlich der Frage nachzugehen, wie sich unsere Arbeitswelt in den kommenden Jahren verändern und weiterentwickeln wird – technologisch und sozial. Das kommt den Menschen in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus zu Gute“, erklärte Wissenschaftsministerin Isabel Pfeiffer-Poensgen bei ihrem Besuch.

Wie gestaltet sich die „Arbeit 4.0“?

Bei einem Rundgang durch das hochmoderne Y-Gebäude konnte sich Pfeiffer-Poensgen an verschiedenen Stationen einen Einblick in die Spitzenforschung der Universität Paderborn verschaffen. Promovierende diverser Fachrichtungen aus dem NRW-Forschungskolleg „Gestaltung von flexiblen Arbeitswelten. Menschenzentrierte Nutzung von Cyber-Physical Systems in Industrie 4.0“ unter der Leitung von Prof. Dr. Gregor Engels präsentierten ihre Forschung zum Einsatz intelligenter Assistenzsysteme am Arbeitsplatz. Das Thema künstliche Intelligenz (KI) wurde beim „it's OWL“-Spitzencluster fokussiert. Hier arbeitet das Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn seit 2012 an konkreten Lösungen für die Industrie und den Mittelstand, beispielsweise durch die Entwicklung virtueller Arbeitsplätze mittels Augmented Reality (AR).

Im Profilbereich „Nachhaltige Werkstoffe, Prozesse und Produkte“ forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Maschinenbau, der Chemie und der

Physik an innovativen Technologien für Fertigungsprozesse. Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper verdeutlichte bei der Vorstellung, dass insbesondere der Leichtbau eine Schlüsseltechnologie mit großem Potenzial zur Ressourceneinsparung darstellt.

Abschließend informierte sich die Wissenschaftsministerin über den noch jungen Sonderforschungsbereich/Transregio (TRR) „Constructing Explainability“ zum Thema „Erklärbarkeit von künstlicher Intelligenz“. In Zusammenarbeit mit der Universität Bielefeld haben sich die Forschenden rund um Prof. Dr. Katharina Rohlfing zum Ziel gesetzt, die Mensch-Maschine-Interaktion und das Verständnis für die Funktionsweise von Algorithmen zu verbessern.

„Die heutige Vorstellung hat gezeigt, dass wir in Paderborn sowohl in der Grundlagenforschung, als auch in der anwendungsorientierten Forschung sehr gut aufgestellt sind. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler machen so die Arbeitswelt von morgen greifbar“, resümiert Riegraf.

Besuch des Staatssekretärs am ILH am 18.02.2022

Am Freitag, 18.02.2022, begrüßte die Universität dann den Staatssekretär des Ministeriums für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen Dr. Dirk Günnewig zu seinem Antrittsbesuch. Nach wissenschaftlichen Vorträgen von Prof. Dr. Thomas Tröster zur Initiative „Neue Mobilität“ und Prof. Dr. Axel Ngonga zum Bereich „künstliche Intelligenz“ folgte eine Füh-



Das Präsidium und Wissenschaftler der Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik haben dem Staatssekretär Dr. Dirk Günnewig (4. v. r.) die Universität Paderborn vorgestellt.

Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig

rung durch die Forschungseinrichtung des Institutes für Leichtbau mit Hybridsystemen. Die additive Fertigung für die Elektromobilität lag hierbei im Fokus.

Präsentiert wurde die, dank der meist vom Land NRW finanzierten Forschungs großgeräte, im ILH vorhandene vollständige Prozesskette der additiven Fertigung. Von der theoretischen Auslegung neuer Legierungen über das Legieren, Verdüsen der Pulver, den Druck der Bauteile bis hin zur Charakterisierung der Ergebnisse auf atomarer Ebene wird im Institut alles abgebildet. Abschluss der Veranstaltung war ein vielseitiger Austausch zum Thema Mobilität der Zukunft.

Isabel Pfeiffer-Poensgen (vorne mittig), Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, ist am Y-Gebäude der Universität Paderborn von einem Empfangskomitee begrüßt worden (v. l.): Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Universitätspräsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf, Prof. Dr. Kirsten Thommes, Prof. Dr. Eckhard Steffen, Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper, Prof. Dr. Johannes Blömer und Prof. Dr. Gregor Engels freuten sich über den Besuch.

Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig



UNIVERSITÄT PADERBORN FEIERT 10 JAHRE KOMPETENZZENTRUM FÜR NACHHALTIGE ENERGIETECHNIK (KET)

Am Montag, 4. Juli 2022, hat das Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik (KET), eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Paderborn, sein zehnjähriges Bestehen gefeiert. Im Fokus der KET-Aktivitäten steht die Transformation des Energieversorgungssystems in Richtung einer nachhaltigen und durch erneuerbare Energien geprägten Struktur. Konkret geht es dabei um umweltfreundliche und innovative Energieerzeugung, -wandlung und -nutzung. Zahlreiche Gäste aus Wissenschaft, Politik und Industrie nahmen an den Feierlichkeiten teil.

„Die Schwerpunkte, die das KET in Forschung und Lehre gesetzt hat, sind für alle Bereiche unseres Lebens von zentraler Bedeutung und könnten aktueller kaum sein. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik arbeiten interdisziplinär zusammen, um die Themen Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Ressourcenschonung voranzutreiben. Und das nun schon seit zehn Jahren sehr erfolgreich. Dazu gratuliere ich ganz herzlich“, sagte Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, der die Teilnehmenden im Namen des Präsidiums begrüßte.

Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Vorstandsvorsitzender des KET, skizzierte die Entwicklungen der vergangenen zehn Jahre. „2012 wurde das KET an der Universität Paderborn gegründet. Wir freuen uns, dass wir heute mit insgesamt fünf Professuren im Kompetenzzentrum gemeinsam fachübergreifende Lösungen energietechnischer Herausforderungen entwickeln können.“ Kenig stellte außerdem den Beitrag zur Ausbildung von künftigen Ingenieur*innen im Bereich Energie, den das KET geleistet hat und weiterhin leisten wird, heraus. Der stellv. Vorstandsvorsitzende Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter betonte die Aktualität der Forschungsarbeiten am KET: „Wir brauchen jetzt die besten Lösungen, um den Weg zu flexiblen, sektorübergreifenden und intelligenten Energiesystemen zu ebnen. Es muss zukünftig eine sichere, nachhaltige, effiziente und kostengünstige Energieversorgung gewährleistet werden, die zudem resilient gegenüber unerwarteten Veränderungen und Krisen ist.“ Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker, Leiter

des am KET beteiligten Fachgebiets Leistungselektronik und Elektrische Antriebstechnik (LEA), ergänzte: „Als Schnittstelle zwischen Industrie und universitären Forschungseinrichtungen richtet sich das KET an institutionelle und industrielle Anwender und bietet umfassende Kooperationsmöglichkeiten durch Beratung, Entwicklung, Simulation und Umsetzung im Bereich moderner Energietechnik.“

Insbesondere das Microgrid-Labor, eine in Deutschland einzigartige Forschungsinfrastruktur des KET, bietet die Möglichkeit, konkrete Lösungen für zukunftsfähige Energiesysteme zu entwickeln: Im Labor wird das Verhalten von Batteriespeichern, Windkraftanlagen oder Blockheizkraftwerken praxisnah simuliert. In Forschungs- und Entwicklungsprojekten werden neue innovative Konzepte unter realistischen Bedingungen getestet und verifiziert.

Ulf C. Reichardt, Vorsitzender der Geschäftsführung NRW.Energy4Climate GmbH, einer neuen Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz, und Hubert Hermelingmeier, GTZ/QM/Energiemanagement Miele & Cie. KG, hielten Impulsvorträge zu den Themen klimaneutrale Industrie und moderne Energiekonzepte.

In einem Podiumsgespräch erörterten Wibke Brems, energiepolitische Sprecherin Bündnis 90/Die Grünen im Landtag NRW, Johannes Lackmann, Geschäftsführer WestfalenWIND GmbH, Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel, Hitachi Energy, und Prof. Dr.-Ing. Eva Schwenzfeier-Hellkamp von der Fachhochschule Bielefeld, welche Beiträge die Wissenschaft zu zukunftssträchtigen Energiesystemen leisten kann.

Moderiert wurde die Veranstaltung von Klaus Meyer, Geschäftsführer von Energie Impuls OWL e. V. Abschließend gab es für alle Interessierten Laborführungen mit einzigartigen Einblicken in die Forschung am KET.



Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Prof. Dr. Tina Kasper, Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter, Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker, Vizepräsidentin Simone Probst und Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede

Foto: Universität Paderborn, Jennifer Strube



STIFTUNGSPROFESSUR FÜR NACHHALTIGKEIT IN DER FAKULTÄT FÜR MASCHINEN- BAU AUSGESCHRIEBEN

Das Delbrücker Unternehmen Bette GmbH & Co. KG stiftet eine Professur für „Nachhaltige Industrialisierung und widerstandsfähige Infrastruktur“ in der Fakultät für Maschinenbau. Fokussiert werden die Bereiche Werkstoffkunde, Energiewirtschaft und die verantwortungsbewusste Ressourcennutzung in geschlossenen Kreisläufen.

„Beim Thema Nachhaltigkeit geht es ja – wie so oft im Leben – nicht nur darum, welchen Nutzen man selbst für sich direkt ziehen kann. Die Idee zur Stiftungsprofessur resultierte aus Überlegungen, was die Gesellschafter von Bette und damit das Unternehmen für die Region und für die Umwelt tun können“

Thilo Pahl, geschäftsführender Gesellschafter der Bette GmbH & Co. KG



Foto:Bette

PROFESSOR*INNEN

PORTRAITS



Thorsten-Hennig-Fotografie

PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER

DIE ZUKUNFT STEHT IM FOKUS

Im April 2022 übernahm Professorin Tina Kasper den Lehrstuhl Technische Thermodynamik, einst Thermodynamik und Energietechnik. Somit schließt sich der berufliche Kreis, denn die gebürtige Ostwestfälin kann auf mehrere beruflichen Stationen innerhalb Deutschlands und in den USA zurückblicken, bevor sie wieder in die Heimat gezogen ist.

Die ersten Monate am Lehrstuhl nutzte Kasper um anzukommen. „Ich habe im ersten Semester viel Zeit in den Umzug und die Vorlesungen gesteckt. Das Labor umzubauen und zu modernisieren, steht weiterhin ganz oben auf der To-Do-Liste“, berichtet sie. Zudem habe sie schon Kontakte zu Industriepartnern geknüpft, beispielsweise zu Miele „sowohl durch den Lehrstuhl als auch durch meinen neuen Kühlschrank“.

Bei den Forschungsarbeiten am Lehrstuhl fokussiert sich Kasper mit ihrem Team auf Problemlösungen für die Zukunft. So sind die Umstellung auf Wasserstoff als Energieträger und die Bearbeitung der damit zusammenhängenden Fragestellungen zentrale Punkte.

Nicht direkt mit dem Wasserstoff-Thema in Verbindung stehend, aber dennoch ihr bisher wichtigstes Forschungsergebnis ist der Aufschluss, dass es bei der Flammensynthese von metallhaltigen Nanopartikeln

einen Bildungsweg gibt, der bei anderen Partikeln, z.B. Ruß, nicht auftritt.

Der Lehrstuhl forscht und lehrt zukunftsweisend in relevanten Gebieten der Thermodynamik, wie z.B. der Bestandsaufnahme und Weiterentwicklung von Kühlprozessen oder der Erforschung der kinetischen Aspekte verfahrenstechnischer Prozesse. So werden Vorlesungen von Kasper gut vorbereitet, um den Student*innen Inhalte der Thermodynamik bestmöglich zu vermitteln. „Es geht darum, Probleme und Herausforderungen zu erkennen und diese mit Wissen zielorientiert zu lösen“, so Kasper. Weiter nennt Sie die Defossilierung von Industrie- und Energiewandlungsprozessen als bedeutendste Aufgabe: „Sie stellt eine enorme Herausforderung dar und ich glaube, dass es sehr schwer wird gute technische und nachhaltige Lösungen von schlechten Lösungen zu unterscheiden, weil wir unsere Entscheidungskriterien neu finden müssen“. Insgesamt blickt Kasper aber positiv auf die kommenden Jahre und freut sich, am Lehrstuhl durch Forschungs- und Lehrarbeiten ergebnisorientiert für Mensch und Umwelt arbeiten und forschen zu können.

Außerbetriebliches Engagement sei wichtig und ermögliche allen Beteiligten und der Region Ostwestfalen weitere Fortschritte und neue Ansätze.

Die angestrebte langfristige Kooperation wird auch von Seiten der Uni sehr begrüßt. „Wir freuen uns, im Bereich Maschinenbau das Thema Nachhaltigkeit noch weiter in den Mittelpunkt rücken zu können“, betont Prof. Mirko Schaper, Dekan der Fakultät für Maschinenbau. „Gerade in der aktuellen Zeit wird immer deutlicher, dass verantwortungsbewusste Ressourcennutzung und nachhaltige Energiewirtschaft in allen Prozessen mitgedacht werden müssen.“



Foto:Bette

Bette fertigt Badewannen, Duschwannen und Waschtische aus glasiertem Titan-Stahl. Somit ist eine erfolgreiche grüne Transformation der Stahlindustrie und der eigenen Prozesse für eine erfolgreiche Zukunft des Unternehmens sehr wichtig. Durch die breite Produktpalette werden viele Designrichtungen abgebildet und verschiedene Zielgruppen angesprochen. Die Nachhaltigkeit verbindet alle Produktlinien. „Wir sind überzeugt, dass Nachhaltigkeit viel mit Transparenz zu tun hat und deshalb haben wir mit dem Nachhaltigkeitsbericht 2019/2020 begonnen, unsere Prozesse nach der Global Reporting Initiative (GRI) zugänglich zu machen“, berichtet Pahl. Die verfolgten Ziele liegen in der Verbesserung der Produkte und der Modernisierung der Prozesskette. Schon heute bezieht das Unternehmen bedeutende Mengen von CO₂-neutralen Stahl, sodass Produkte aus diesen Stahlplatten aus Sicht der CO₂-Bilanz in jedem Fall besonders ressourcenschonend sind.

Nicht nur aus Marketinggründen wird das Thema Nachhaltigkeit bei Bette großgeschrieben. Der Anspruch, sorgsam und effizient mit den vorhandenen Rohstoffen umzugehen, ist Teil der Unternehmensausrichtung. Da die Badelemente aus glasiertem Titan-Stahl hergestellt sind, sind sie grundsätzlich kreislauffähig. Das bedeutet, dass nicht nur die Produktionsabfälle zurück in die Öfen der Stahlindustrie gehen können, sondern auch Produkte, die schon eingebaut waren. Auch bei der Produktion, wird auf Ressourcenschonung geachtet. „Da wir technikbegeistert sind, investieren wir seit jeher viel in unsere Prozesse, die Effizienz und die interne Infrastruktur, von daher sind wir auf einem guten Weg“, betont Pahl.

Die Stiftungsprofessur soll neben der Grundlagenforschung auch beim Transfer von Forschungsergebnissen einen wesentlichen Beitrag leisten. Das Unternehmen bekräftigt, hierfür die Tür immer geöffnet zu halten. In der Lehre wird die Stiftungsprofessur eine tragende Rolle in der neuen Vertiefungsrichtung „Nachhaltigkeit“ spielen. Wünschenswert sei es zudem, wenn die Professur Nachhaltigkeitsimpulse für die Region setzen könnte und die Universität Paderborn als Anlaufpunkt von Student*innen, der Wirtschaft und den Behörden genutzt würde.

ZUM STIFTER



Foto:Bette

Bette GmbH & Co. KG produziert am Produktionsstandort in Delbrück Badewannen, Waschtische und Duschflächen aus glasiertem Titan-Stahl. Als Familienunternehmen ist es in der ostwestfälischen Heimat verwurzelt. Die Badelemente werden in Europa und Asien, Australien und Südamerika vertrieben.

www.my-bette.com



PROF. DR. IRYNA MOZGOVA

DATENMANAGEMENT UND ANALYTIK ALS GRUNDLAGEN DES INFORMATIONENZEITALTERS

Die gebürtige Ukrainerin studierte angewandte Mathematik und promovierte in der Fachrichtung „Automatisierte Steuerungssysteme und progressive Informationstechnologien“ an der nationalen Universität für Luftfahrt in Kiew. Die Verknüpfung aus mathematischem Wissen und praktischen Anwendungen waren schon in der frühen Studienphase von besonderem Interesse.

Ab 2009 forschte und lehrte Iryna Mozgova an der Leibniz Universität in Hannover, seit August 2022 leitet sie nun an der Uni Paderborn die Fachgruppe „Datenmanagement im Maschinenbau“ (ehemals Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung). Die „harmonische Kombination aus einer historischen Stadt und einer modernen technischen Universität mit einem wissenschaftlichen Fokus auf der Digitalisierung“ ist nur einer der Gründe, die sie mit ihrer Tätigkeit an die Uni in Paderborn führte.

„Ich arbeite gerne in einem Team mit gemeinsamen Interessen, in dem jeder für die von ihm übernommenen Aufgaben verantwortlich ist. Ich freue mich, wenn die Forschung eine wissenschaftliche Hypothese bestätigt oder eine neue Idee hervorbringt“, so Mozgova.

„FAIR“e Aufbereitung von Daten und Additive Fertigung als Forschungsschwerpunkte

Die Datenkompetenz, Datenorganisation und die Methodenerforschung für die datengetriebene Entwicklung technischer Systeme sowie die Konstruktion im Bereich der Additiven Fertigung werden Forschungsschwerpunkte in der Fachgruppe unter der Leitung von Iryna Mozgova sein. „Um effektiv mit Daten arbeiten zu können, muss man deren Natur verstehen, um die Arbeit mit Daten gemäß den FAIR-Daten-Prinzipien richtig zu organisieren“, erklärt sie. Das Prinzip beinhaltet das Ziel, Forschungsdaten für Menschen und Maschinen optimal auffindbar (findable), zugänglich (accessible), interoperabel (interoperable) und wiederverwendbar (reusable) zu machen.

Mit Blick auf die bestmögliche Ausbildung von Maschinenbauingenieur*innen wird der Lehrstuhl grundlegende Disziplinen wie die der darstellenden Geometrie, des Produktdatenmanagement, Methoden des Qualitätsmanagements und Standardprogrammiersprachen mit aktuellen Themen wie Nachhaltigkeitsmanagement, Versuchs- und Felddatenanalyse und Organisation von Forschungsdaten kombinieren.

Ein aktives Lernen und Ausprobieren sei dabei von großer Wichtigkeit, betont die Professorin. „Kommunizieren Sie aktiv mit Professoren, Dozenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern: so können Sie erfolgreich Themen finden, die Sie interessieren, z. B. für ihre Bachelor- oder Masterarbeit oder vielleicht sogar in Zukunft in einer der Fachgruppen der Universität bei der Forschung“.



PROF. DR.-ING. BALÁZS MAGYAR

INTER- DISZIPLINARITÄT AUF ALLEN EBENEN

Von der Theorie in die Praxis und wieder zurück. So beschreibt es die berufliche Laufbahn von Prof. Dr.-Ing. Balázs Magyar gut. Zunächst mit einer Ausbildung zum Maschinenbautechniker begonnen, erweiterte er mit einem Maschinenbaustudium an der TU Budapest sein Wissen. Magyar promovierte über Tribologie von Schneckengetrieben an der TU Kaiserslautern, forschte dann als Juniorprofessor im selben Themengebiet weiter an der TU Kaiserslautern und wechselte dann 2018 zur ZF Friedrichshafen AG. Nun forscht und lehrt er am Lehrstuhl Konstruktions- und Antriebstechnik.

Als neuer Professor des Lehrstuhls Konstruktions- und Antriebstechnik sieht Balázs Magyar viele Vorteile und Potenziale für seine Forschungs- und Lehrbereiche an der Uni Paderborn. Besonders wichtig ist ihm dabei die kollegiale, interdisziplinäre Zusammenarbeit und die sehr gute Ausbildung der Student*innen. In der Lehre setzt Magyar deshalb auf die Entwicklung von analytischen Fähigkeiten der Student*innen, um sicherzustellen, dass sie Probleme in sich veränderlichen technischen Umfeldern zukünftig erfolgreich lösen können. „Am Anfang jeder Vorlesung möchte ich die wichtigsten Inhalte wiederholen, um das aktuelle Thema im Gesamtkontext einordnen zu können. Am Ende eines jeden Kapitels möchte ich die wichtigsten Punkten zusammenfassen. Zudem möchte ich den Student*innen mehr zuhören“, so Magyar.

Zwei Themengebiete von besonderer Bedeutung

Die zukunftsorientierte Technik der additiven Fertigung wird einer der Schwerpunkte im Lehrstuhl sein. So möchte Magyar beispielsweise zur zunehmenden Funktionsintegration und zur hybriden Bauweise forschen. Des Weiteren soll im Bereich Antriebs- und Konstruktionstechnik die Auslegung von kompakten und energieeffizienten Antriebseinheiten vorangetrieben werden. Sein bisher wichtigstes Forschungsergebnis ist die Erarbeitung einer Methode, mit der der Wirkungsgrad von Schneckengetrieben berechnet werden kann. Magyar betont: „Diese Methode wurde zwischenzeitlich in DIN 3996 aufgenommen.“

Im Oktober 2022 gestartet verfolgt der Professor primär das Ziel die Mitarbeitenden des Lehrstuhls sowie die bisherigen Tätigkeiten innerhalb der Lehrgruppe kennenzulernen. Weiterhin sei geplant in den kommenden Monaten die regionalen Unternehmen zu besuchen, interdisziplinäre Forschungsarbeiten zu definieren und die Kooperationen für die Zukunft weiter auszubauen.

MASCHINENBAU IM WANDEL DER ZEIT

INTERVIEW MIT PROF. DR.-ING. DIETER GORENFLO UND
PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER

VON JULIKA KLEIBOHM



PROF. DR.-ING. DIETER GORENFLO UND
PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER
BEIM RUNDGANG DURCH DIE FAKULTÄT.

Mit dem Zusammenschluss der Fachhochschule Südost-Westfalen und der Paderborner Abteilung der Pädagogischen Hochschule Westfalen-Lippe wurde 1972 die Gesamthochschule Paderborn gegründet. Zwischen dieser Gründung und der heutigen Universität Paderborn liegt mittlerweile ein halbes Jahrhundert, in dem sich auch in der Fakultät für Maschinenbau einiges verändert hat. Wir haben darüber mit Prof. Dr. Dieter Gorenflo gesprochen, einem der ersten Hochschul-lehrer an der damals ganz neuen Fakultät, und mit Prof. Dr. rer. nat. Tina Kasper, die seit dem 1. April 2022 dabei ist.



PROF. DR.-ING. DIETER GORENFLO

Herr Prof. Gorenflo, Sie kamen am 1. April 1979 von der Universität (TH) Karlsruhe an die neue Universität-Gesamthochschule Paderborn, um dort in der Fakultät für Maschinenbau das Fach Thermodynamik in Lehre und Forschung zu vertreten. Wie haben Sie diese Gründerjahre erlebt?

Gorenflo: Das war eine wirklich interessante und in vieler Hinsicht sehr fordernde Zeit, denn die Jahre nach dem Übergang von der Fachhochschule zur Gesamthochschule waren natürlich geprägt durch einen großen Umbruch für Lehrende, Mitarbeitende und Student*innen. Schließlich wurde zwischen 1972 und Ende der 80er Jahre, also innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit, eine gesamte erste Lehr-Generation für die neue Universität berufen. So wurde ich damals gleich nach der Berufung zum Dekan gewählt, weil alle anderen Neuberufenen schon mal Dekan gewesen waren. Dieser Übergang, der zum allmählichen Ausscheiden der Professoren aus der früheren Fachhochschule führte, war manchmal auch menschlich etwas schwierig.

Aber es war ebenso eine Zeit des Aufbruchs. Unter anderem haben wir 1995 den ersten Strukturplan für die Fakultät erstellt, in dem es um viele Weichenstellungen, die Weiterentwicklung der Fakultät und um Prognosen ging. So etwas hatte es bis dahin noch nicht gegeben,

„WIR ARBEITEN IN EINEM SEHR GUT ORGANISIERTEN FACHBE- REICH MIT EINEM HOHEN AUS- LASTUNGSGRAD VON DEUTLICH ÜBER 100 PROZENT.“

und wir waren damit echte Vorreiter in Sachen Planung und Strategie. Als Strukturplan 2001 bezeichneten wir ihn, weil bis zu diesem Jahr alle Professoren aus der ehemaligen Fachhochschule ausgeschieden waren und sich so Spielraum für die Neuausrichtung eröffnete. Eine ähnliche Zäsur gab es auch 2006, als der letzte der in den 70er Jahren berufenen Kollegen ausschied. Deshalb wurde die Fortschreibung des 1999 verabschiedet Plans als Strukturplan 2006 bezeichnet. Rückblickend kann ich mit Überzeugung sagen, dass die Fakultät für Maschinenbau heute sehr gut dasteht und wir mit wenig Personal viel erreicht haben.

Frau Prof. Kasper, Sie sind Prof. Gorenflo exakt 43 Jahre später als erste Frau auf den Lehrstuhl für Thermodynamik gefolgt. Wie betrachten Sie die Entwicklung aus Sicht der heutigen Generation in der Lehre und Forschung?

Kasper: Wir arbeiten in einer sehr gut organisierten Fakultät. Für uns ist es heute wesentlich leichter, weil die in den Anfangsjahren etablierten Strukturen immer noch tragen und hervorragend funktionieren. Ich schätze es sehr, in dieser bewährten Organisation zu lehren und mich darauf verlassen zu können.



PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER

Hat sich der Maschinenbau seit den Anfängen denn fachlich-inhaltlich verändert?

Gorenflo: Die Grundlagen der Thermodynamik sind über die Jahre im Wesentlichen dieselben geblieben, denn die großen Veränderungen haben hier bereits in den 50er Jahren stattgefunden. Gewandelt hat sich allerdings die Gewichtung. Früher haben in der Fakultät für Maschinenbau eher Mechanik und Konstruktion, also der sogenannte kalte Maschinenbau, dominiert. Thermodynamik und Verfahrenstechnik als Teile des ▶

sogenannten warmen Maschinenbaus haben an unserer Universität aber in den letzten Jahren zunehmend an Gewicht gewonnen.

Kasper: Die beiden Bereiche kalt und warm sind über die Jahre immer weiter zusammengewachsen. Früher brauchten wir nur zu wissen, dass etwas spröde wird – heute müssen wir verstehen warum. Es reicht nicht mehr zu wissen, dass etwas brennt und dabei Wärme abgegeben wird: Heute wollen wir auch erfahren, welche Partikel und wieviel Stickoxide erzeugt werden und wie wir die Energie bestmöglich nutzen können. Es ist also der Anspruch, der sich grundlegend verändert hat. Deshalb gewinnt auch die Interdisziplinarität zunehmend an Bedeutung. Dennoch stimme ich meinem Kollegen zu: Die Darreichung ist zwar anders, doch die Grundlagen sind bis heute gleich. Das gilt natürlich nicht für die weiterführenden Inhalte. Da vermitteln wir neue Forschungsergebnisse und aktuelle Themen. Daran wird bei uns in der Fakultät ständig auf hohem Niveau wissenschaftlich gearbeitet.

Angesichts rückläufiger Studierendenzahlen im Maschinenbau soll das Interesse für das Maschinenbaustudium besonders bei Schülerinnen gefördert werden. Frau Prof. Kasper, wie sind Sie selbst dazu gekommen?

Kasper: Tatsächlich habe ich mich schon in der Schule sehr für die Naturwissenschaften interessiert, habe dann aber nicht Maschinenbau, sondern Chemie studiert. Das liegt vielleicht daran, dass ich in der Verwandtschaft keine Ingenieure, also keine entsprechenden Vorbilder hatte. In der Chemie gab es damals übrigens auch nicht sehr viele Frauen. Nach meiner Promotion in physikalischer Chemie ist mein Forschungsgebiet dann nach und nach immer technischer geworden. In den USA habe ich zum Beispiel in einem Team an der Lösung ganz konkreter technischer Probleme gearbeitet. Das war sehr interessant und hat mir viel Spaß gemacht. Letztendlich ist die Thermodynamik auch in der Chemie und Physik wichtig, deshalb war der Übergang für mich leicht. Im Maschinenbau sind wir Frauen mit etwa einem Viertel der Student*innen leider immer noch deutlich in der Minderheit. Das hängt allerdings auch vom Jahrgang und der Universität ab.

Gorenflo: Da hat sich aber zum Glück schon einiges getan. In meinen Anfängen an der Universität in den 60er Jahren, konnte man die Frauen im Maschinenbau noch an zwei Händen abzählen. Als ich dann Ende der 70er

nach Paderborn kam, gab es im Maschinenbau schon sehr viel mehr Frauen unter den Student*innen, allerdings noch keine in der Lehre.

Das hat sich ja gewandelt, denn inzwischen lehren bereits vier Professorinnen in der Fakultät für Maschinenbau. Denken Sie, dass der Maschinenbau mehr Frauen braucht?

Kasper: Unbedingt, denn Frauen kommunizieren nun mal einfach anders als Männer. Es wird mehr diskutiert und Probleme kommen eher auf den Tisch – um sie dann auch zu lösen. Frauen erwarten meiner Erfahrung nach aus Diskussionen auch immer eine Konsequenz. Ich denke, dass wir in der Fakultät für Maschinenbau durchaus noch mehr Frauen brauchen. Damit sich zum Beispiel an der Diskussionskultur etwas ändert, benötigen wir eine Art kritischer Masse von mindestens zehn Prozent. Fairerweise muss ich hier allerdings hinzufügen, dass ich auch die männlichen Kollegen hier als sehr offen und lösungsorientiert erlebe.

Frauen in der Lehre sind besonders für die weiblichen Studierenden wichtig, weil Menschen nun mal Vorbilder brauchen. Dass ihnen ein weiblicher Ansprechpartner zur Verfügung steht, macht schon einen Unterschied. So treffe ich bei meinen Studentinnen auf einen eher großen Gesprächsbedarf und werde von Ihnen auch bei Problemen häufig angesprochen.

Was hat sich im Maschinenbau noch verändert?

Kasper: Ein Zukunftsthema, das den Maschinenbau – speziell auch in meinem Fachgebiet – heute ganz besonders umtreibt, ist die Nachhaltigkeit. Stichworte sind hier zum Beispiel Sektorenkopplung für die Abwärmennutzung, Effizienzsteigerung oder Prozessintegration zur Optimierung. Speziell in der Thermodynamik geht es ja nun mal immer auch um Effizienz, denn jedes Kilojoule, das wir zuerst nutzbar machen, landet nicht gleich in der Umgebung.

Gorenflo: Wie sehr sich die Dinge in dieser Hinsicht verändert haben, verdeutlicht wohl ein kleines Erlebnis aus den Anfängen meiner Lehrtätigkeit in Paderborn. Da war ich als neuberufener Professor nämlich eingeladen, zum Thema Energie am aktuellen Regionalentwicklungsplan mitzuarbeiten. Als ich dort in der Runde anbot, etwas zur Energieeinsparung beitragen zu können, gab es von den Anwesenden heftigen Gegenwind. Besonders die



PROF. DR.-ING. DIETER GORENFLO UND
PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER
BEIM INTERVIEW

Vertreter der Energiebereitstellung waren der Meinung, das sei ja ein völlig falsches Signal: Energie gäbe es in OWL doch schließlich im Überfluss. So ändern sich die Zeiten. Heute ist eine solche Haltung natürlich nicht mehr vorstellbar.

Was wünschen Sie sich für die Zukunft des Fachbereichs?

Kasper: Ich wünsche mir natürlich, dass wir mit dem Maschinenbau unseren Beitrag für mehr Nachhaltigkeit leisten. Aber auch, dass alle Student*innen gerne bei uns studieren, gute Erfahrungen machen und anschließend tolle Jobs finden, weil sie an unserer Universität so hervorragend ausgebildet worden sind. Es wäre schön, wenn das Studium an der Universität Paderborn auch weiterhin für beste Ausbildung steht und unsere Absolventen gefragte Mitarbeiter sind.

„GENAU DIESE
WISSENSCHAFTLICHE
FORSCHUNG HAT SICH
VON DEN ANFÄNGEN
IN DEN 70ERN
BIS HEUTE ENORM
WEITERENTWICKELT.“

HILFE FÜR DIE UKRAINE VON DER UNI PADERBORN



VOLL BIS UNTER DAS DACH UND DANN AB NACH HANNOVER –
ANDREIEV (2. V.L.) UND SEINE MITSTREITER NACH DEM BELADEN DES TRANSPORTERS

Bereits in den ersten Kriegstagen haben die ukrainischen Mitarbeitenden der Universität Paderborn unter der Federführung von Dr.-Ing. Anatolii Andreiev eine Spendenorganisation für die Ukraine gegründet, die Geld- und Sachspenden für Betroffene in der Ukraine aber auch für Flüchtlinge hier in Deutschland entgegennimmt.

Mit tatkräftiger Unterstützung der Student*innen der Fachschaft EIM haben wir insgesamt 11 Transporter voller Hilfsgüter wie Babynahrung, Hygieneartikel, Kleidung und Notstromaggregate gesammelt und nach Hannover gebracht, wo sie zum Weitertransport an die Kirchengemeinde St. Wolodymyr übergeben wurden. Für die von den 147 Spender*innen überwiesenen Mittel wurden außerdem u.a. Medikamente im Wert von 15.000 € beschafft, die direkt an ein Kinderkrankenhaus in Butscha geliefert wurden.

Auch in Deutschland wurde Hilfe geleistet: Für die angekommenen Flüchtlinge wurden 4t Hilfsgüter und 20 Fahrräder gesammelt sowie über 40 Übergangsunterkünfte und 13 Mietwohnungen vermittelt. Außerdem wurden Dutzende „Umzugsfahrten“ durchgeführt und mehr als 200mal Unterstützung bei Ämtern und Behörden geleistet.

Danke an alle Spender*innen für die tolle Unterstützung!

Und wer jetzt spenden oder zum Team dazustoßen möchte, kann sich gerne informieren unter:



www.paderborn-hilft.de



FRÖHLICHE MITARBEITER
DES KINDERKRANKENHAUSES
IN BUSCHTA NACH DEM ENTLADEN
DER BESTELLTEN MEDIKAMENTE

Fotos: Dr.-Ing. Anatolii Andreiev

INGENIEURE OHNE GRENZEN

ZUSAMMENARBEIT: PADERBORN TRIFFT IGANGA IN UGANDA

Foto: EWB USA



Andere Kulturen und Länder kennenzulernen, zu verstehen und vor allem voneinander zu lernen, sind die Impulse, die die Paderborner Regionalgruppe von Ingenieure ohne Grenzen motivieren und vorantreiben. Viele Menschen fassen irgendwann einmal in ihrem Leben den Vorsatz, etwas Sinnvolles im Leben zu machen. Doch dabei bleibt es meist auch. Ingenieure ohne Grenzen lassen durch ingenieurtechnische Projekte in unterschiedlichsten Kulturen des Globalen Südens solchen Worten Taten folgen und setzen sich in der Entwicklungszusammenarbeit ein.

Aktuell arbeiten die Regionalgruppen Paderborn und Bielefeld gemeinsam an einem Projekt in Uganda für das **Iganga Centre for the Blind**. Im Austausch mit dem lokalen Partner "Suubi Community Projects" soll die Infrastruktur für sehbeeinträchtigte Schüler*innen und Lehrer*innen verbessert werden, die Unterkünfte und Sanitäreanlagen erweitert sowie der Zugang zu sauberem Wasser ausgebaut werden.

Doch bevor ein solches Projekt vor Ort realisiert werden kann, braucht es viel Herzensblut, Fleiß und Geduld. Das gilt auch für das aktuelle Projekt, welches durch die Pandemie beinahe abgesagt worden wäre. Eine Erkundungsreise nach Iganga in Uganda war während und zwischen den Lockdowns nicht möglich. Dadurch konnte sich das Projektteam selbst kein Bild von der Situation vor Ort machen. Glücklicherweise sprang die US-Partnerorganisation "Engineers Without Borders" ein und führte in Vertretung eine Remote-Erkundung durch, sodass alle notwendigen Informationen eingeholt werden konnten und im nächsten Schritt die Implementierung folgen wird. Die ausreisenden Ehrenamtlichen freuen sich schon jetzt darauf, 2023 endlich in Uganda selbst aktiv werden zu können.

Ingenieure ohne Grenzen unterstützt Menschen dort, wo technische Zusammenarbeit nötig und möglich ist, insbesondere durch die Versorgung der infrastrukturellen Grundbedürfnisse. Gemeinsam werden lokal angepasste Lösungen entwickelt und möglichst regional verfügbare Materialien verwendet. Dadurch wird die Funktionalität und Nachhaltigkeit der Projekte gesichert. Ein Projekt in der Entwicklungszusammenarbeit ist für Ingenieure ohne Grenzen dann erfolgreich abgeschlossen, wenn es die Menschen vor Ort selbstständig weiterführen können – nach dem Prinzip „Hilfe zur Selbsthilfe“. Interkulturelle Kommunikation ist daher ein wesentlicher Bestandteil erfolgreicher Projektarbeit.

Die Regionalgruppe Paderborn besteht seit 2020 und arbeitet als interdisziplinäre Gruppe von Ingenieure ohne Grenzen e.V. Neben der technischen Planung sind u.a. Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising entscheidende Bereiche der Projektarbeit. Übrigens: Die Regionalgruppe Paderborn sucht immer Ehrenamtliche. Weitere Informationen zur Regionalgruppe, unserem Projekt oder Ingenieure ohne Grenzen finden Sie auf unserer Homepage.



[www.ingenieure-ohne-grenzen.org/de/
mitmachen/regionalgruppe-paderborn](http://www.ingenieure-ohne-grenzen.org/de/mitmachen/regionalgruppe-paderborn)



Foto: EWB USA



INTERVIEW MIT

PROF. DR.-ING. HABIL. WALTER SEXTRO ÜBER DEN RAILCAMPUS OWL

AUF DER SCHIENE RICHTUNG ZUKUNFT

Die Zukunft der Mobilität ist digital, automatisiert und vernetzt – das gilt auch für die Bahn. In Ostwestfalen-Lippe hat sich nach zahlreichen Vorüberlegungen, Potenzialanalysen und Konzeptentwürfen im April 2022 der Verein RailCampus OWL e.V. gegründet. Damit bildet sich ein starkes Netzwerk, um die Mobilität der Zukunft mitzugestalten und die Innovationsdynamik im Bahnsektor zu erhöhen. Der RailCampus OWL in Minden ist ein moderner Forschungsstandort, an dem Wissenschaftler*innen und Unternehmer*innen gemeinsam intelligente Systeme für den Schienenverkehr bis zur Marktreife entwickeln wollen. Walter Sextro war von Anfang an dabei. ▶

VON GESA SEIDEL



Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro ist seit 2009 Leiter des Lehrstuhls für Dynamik und Mechatronik an der Fakultät für Maschinenbau. Er studierte selbst Maschinenbau mit Schwerpunkt Mechanik, Mess- und Regelungstechnik an der Leibniz Universität Hannover und am Imperial College in London. Nachdem er für einige Zeit als Entwicklungsingenieur und Projektkoordinator in Celle und Houston, Texas, tätig war, promovierte er 1997 am Institut für Mechanik an der Universität Hannover und habilitierte auf dem Gebiet Mechanik. Von 2004 bis 2009 war er Leiter des Instituts für Mechanik an der Technischen Universität Graz.

► **Blicken wir zunächst auf das große Ganze: Vor welchen Herausforderungen steht die Entwicklung neuer Bahnsysteme?**

Walter Sextro: Was den Verkehr angeht steht das gesamte System Bahn in Konkurrenz zum Auto- und Flugverkehr. Im Hinblick auf den Klimawandel und Emissionen hat die Schiene schon gute Voraussetzungen. Damit Zugfahren für die Nutzer*innen aber attraktiver wird, muss die Bahn unter anderem komfortabler, zuverlässiger, ressourcenschonender und energieeffizienter werden. Dazu gehört beispielsweise, dass auf der Fahrt keine Teile ausfallen, die ad hoc ausgetauscht werden müssten. Mir persönlich geht es bei meiner Arbeit innerhalb des RailCampus OWL genau darum: Dass wir mit unserer Arbeit das Zugfahren auf lange Sicht noch attraktiver und zuverlässiger gestalten – und das gilt auch für den Schienengütertransport.

„DAMIT ZUGFAHREN ATTRAKTIVER WIRD, MUSS DIE BAHN UNTER ANDEREM KOMFORTABLER, ZUVERLÄSSIGER, RESSOURCENSCHONENDER UND ENERGIEEFFIZIENTER WERDEN.“

Ein wichtiger Schritt auf dem Weg ist die Digitalisierung des Systems Bahn. Das ist ein riesiges Zukunftsprojekt. Was wollen Sie mit dem RailCampus OWL konkret erreichen?

Walter Sextro: Unsere Ziele gliedern sich in mehrere Ebenen. Wir wollen zum einen die Rahmenbedingungen stärken und Interessen bündeln, sodass wir die intelligente Bahntechnologie vorantreiben können. Dazu gehört auch die Unterstützung der Umsetzungsfähigkeit von Forschungsergebnissen in praktische Anwendungen. Zum anderen wollen wir im Bereich Transfer eine Netzwerk- und Interessensplattform sowie einen Wissenschaftsdialog zum System Bahn schaffen. Auch Qualifikation von Fachkräften spielt für uns eine wichtige Rolle, weshalb wir den neuen Studiengang „Digitale Bahnsysteme“ und andere Bildungsangebote entwickelt haben. All das wollen wir in Minden umsetzen – dort soll ein Innovationsökosystem entstehen, an dem Hochschulen, Unternehmen und weitere Partner*innen gemeinsam arbeiten und forschen.

Das klingt nach den langfristigen Zielen. Was wird jetzt schon umgesetzt?

Walter Sextro: Wir haben Anfang des Jahres 2022 den Verein gegründet und zahlreiche Vorgespräche geführt. Jetzt müssen wir die lokale Infrastruktur aufbauen. Dazu gehören Büroräume und Hallen, Science2Business-Gebäude und vieles mehr. Die Lage in Minden ist hervorragend, das ist schon durch die DB Systemtechnik und DB Cargo ein internationaler Standort für Bahntechnologie. Wir sprechen aktuell zahlreiche Unternehmen an, die sich hier vor Ort niederlassen könnten. Und wir möchten Professuren am RailCampus OWL etablieren, um auch größere Forschungsvorhaben umsetzen zu können.

An dem Projekt RailCampus OWL sind zahlreiche Partner*innen aus den Bereichen Hochschulen, Bahn und Wirtschaft beteiligt – welchen Beitrag leistet hier die Universität Paderborn?

Walter Sextro: Wir sind schon seit der Grundidee dabei. Als Uni Paderborn haben wir uns an der Potenzialanalyse und Konzeptentwicklung beteiligt und sind sehr engagiert. Auch in dem Studiengang „Digitale Bahnsysteme“, der im aktuellen Wintersemester gestartet ist, sind wir stark involviert: Unter den Partner*innen haben wir die Seminare und Vorlesungen in die Bereiche Bahntechnik, Elektrotechnik, Informatik, Mathematik und Maschinenbau aufgeteilt. Die Universität Paderborn übernimmt den Bereich Maschinenbau, da gehören Module wie Technische Mechanik, Sensorik und Aktorik und Projektmodul dazu. Ich selbst übernehme die Vorlesung Maschinen- und Systemdynamik. Außerdem verantworten die Paderborner Wirtschaftswissenschaften den Bereich BWL.



Blick von oben auf den Standort der DB Systemtechnik
Foto: DB-Systemtechnik, Patrick-Kuschfeld



Inwiefern profitiert die Universität Paderborn vom Netzwerk innerhalb des RailCampus OWL?

Walter Sextro: Die Besonderheit für uns aus der Wissenschaft ist, dass wir hier nicht im sogenannten Elfenbeinturm sitzen, sondern gute Forschungsprojekte im Verbund initiieren können, die dann auch das Potenzial haben, in die Umsetzung zu gehen. Gemeinsam mit den starken Partner*innen, mit denen wir hier zusammenarbeiten, können wir Ideen für Forschungsprojekte entwickeln. Die Unternehmen können Ideen für Projekte einbringen, die wirklich gebraucht werden. Wir wollen unbedingt vermeiden, Ideen nur für die Schublade zu produzieren. Unser gemeinsames Ziel sind konkrete Anwendungen, die uns weiterbringen.

Wie können Bahnsysteme überhaupt „intelligenter“ werden?

Walter Sextro: Wir haben ganz verschiedene Ansätze, über die wir nachdenken. Für den RailCampus OWL haben wir Schwerpunktbereiche definiert. Das sind konkrete Themen wie die Automatisierung im System Bahn und autonome Bahnsysteme, die Energie- und Datenübertragung, automatisierte Be- und Entladesysteme und digitale Zwillinge von Bahnfahrzeugen. Letzteres ist zum Beispiel eine digitale Abbildung des kompletten Zuges, inklusive Konstruktionszeichnungen und Simulationen. Der Zwilling verrät uns dann je nach Aufgabenstellung beispielsweise: Was ist konkret in diesem Zug verbaut? Was kann kaputtgehen? Gibt es bestimmte Sensoren? Was detektieren diese? Zu den „intelligenten Systemen“ gehören für uns aber auch Themen wie der „Bahnhof der Zukunft“ dazu.

Gibt es eine Vision, wie der „Bahnhof der Zukunft“ aussehen könnte?

Walter Sextro: Ich bin kein Mobilitätsforscher, sondern Maschinenbauer. Aber wir sprechen hier über Ideen wie hybride Fahrzeuge, die also auf der Schiene und im Straßenverkehr einsetzbar sind, über digitale Services für Nutzer*innen, um sich besser auf Bahnhöfen zurechtzufinden, und die Optimierung der Wechselwirkung mit anderen Verkehrsträgern wie dem Privat-PKW, Taxen, Bussen, Flugzeugen.

Was ist ihr persönlicher Schwerpunktbereich aus der Forschung, den sie innerhalb des RailCampus OWL vorantreiben möchten?

Walter Sextro: Das ist unter anderem im Bereich Life Cycle Management die sogenannte vorausschauende

Wartungsplanung. Bestimmte Komponenten im Bahnsystem, wie beispielsweise das in allen Zügen eingesetzte Gummi-Metall-Lager, degradieren mit der Zeit. Das passiert durch Umwelteinflüsse wie Temperaturschwankungen, es sind aber auch ganz normale Ermüdungserscheinungen. Die Frage ist dann: Wann muss das Teil ausgetauscht werden? Welche Restlebensdauer hat diese Komponente? Und dafür können wir Verfahren der künstlichen Intelligenz nutzen. Wir simulieren dann die sehr komplexen Alterungsprozesse der Materialien. Mit dem Wissen, wann die Komponenten ersetzt werden müssen, können Teile neu bestellt und Techniker*innen instruiert werden. So werden teure, nicht geplante Ausfälle verhindert.

Fahren Sie selbst gerne Bahn?

Walter Sextro: Ja! Sobald es möglich ist, bevorzuge ich es mit der Bahn zu fahren. Ich habe selbst eine BahnCard und nutze sie regelmäßig, besonders bei langen Strecken. Neben den anderen Vorteilen ist das für mich auch entspannter als Autofahren: Ich kann nebenbei arbeiten oder lesen. Für die nächste Fahrt nach Stockholm habe ich schon Tickets gebucht.

Dann gute Fahrt und vielen Dank für das Interview!

Über das Projekt: RailCampus OWL

Am RailCampus OWL in Minden entsteht derzeit ein einzigartiges Innovationsökosystem für das System Bahn. Neben der Universität Paderborn sind die Fachhochschule und Universität Bielefeld sowie die Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe am RailCampus OWL beteiligt. Von Seiten der Wirtschaft sind aktuell die Deutsche Bahn mit der DB Systemtechnik und DB Cargo sowie HARTING und WAGO mit an Bord. Die Stadt Minden und der Kreis Minden-Lübbecke zählen ebenfalls zu den Projektpartner*innen.

Mehr Infos: www.railcampus-owl.info



„WIR WOLLEN UNBEDINGT VERMEIDEN, DIE IDEEN NUR FÜR DIE SCHUBLADE ZU PRODUZIEREN. UNSER GEMEINSAMES ZIEL SIND KONKRETE ANWENDUNGEN, DIE UNS WEITERBRINGEN.“



MEHR NACHHALTIGKEIT IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

RE²PLI

Mehr Nachhaltigkeit in der Automobilindustrie: Start für Forschungsprojekt an der Universität Paderborn

Fahrzeuge umweltfreundlicher und effizienter herstellen – das ist das Ziel eines neuen Forschungsprojekts unter der Leitung des Lehrstuhls für „Leichtbau im Automobil“ (LiA) an der Universität Paderborn. Für dieses Vorhaben hat sich das LiA mit Wissenschaftler*innen des Instituts für Elektrotechnik und Informationstechnik (Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik KET) und des Software Innovation Labs der Universität Paderborn sowie mit den Unternehmen BuL Werkzeugbau, MOESCHTER Group, MORYX Industry by Phoenix Contact, Phoenix Contact Smart Business, Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik, WestfalenWIND Planung, AEG Power Solutions, INTILION und Kirchhoff Automotive zusammengeschlossen. Darüber hinaus ist das Projekt eng eingebunden in die Initiative „Neue Mobilität Paderborn“.

Die Partner*innen des Projekts „Regenerative Energien für den effizienten Betrieb von Presshärtelinien“ (Re²PLI) haben ihre Arbeit mit einer Auftaktveranstaltung im August begonnen. „Re²PLI“ wird im Rahmen der Initiative „progres.nrw – Innovation“ vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen über einen Zeitraum von drei Jahren mit rund 3,5 Millionen Euro gefördert und durch den Projektträger Jülich betreut.

MAGAZIN

Emissionsreiche Produktion von Leichtbauteilen

Moderne Autos, die möglichst leicht und dennoch sicher sein sollen, bestehen bis zu 40 Prozent aus sogenannten pressgehärteten Bauteilen. Durch das verringerte Gewicht sinken die CO₂-Emissionen während des Fahrzeugbetriebs maßgeblich. Der Herstellungsprozess dieser Bauteile ist hingegen mit hohen Emissionen verbunden. „Beim industriellen Presshärteprozess werden Blechplatinen üblicherweise in bis zu 40 Meter langen Öfen erwärmt. Um diese Öfen auf eine Temperatur von 950 Grad Celsius zu bringen, sind meistens fossile Energieträger notwendig“, erklärt Prof. Dr. Thomas Tröster, Inhaber des Lehrstuhls für Leichtbau im Automobil und Vorstand der Initiative „Neue Mobilität Paderborn“. Hinzu kommt, dass die großen Öfen aufgrund langer Aufheiz- und Abkühlzeiten häufig auch während eines Produktionsstillstands weiter beheizt werden.

◀ Bei der Kick-Off-Veranstaltung im Y-Gebäude der Universität Paderborn haben die Konsortialpartner des Forschungsprojekts „Re²PLI“ Mitte August ihre Arbeit begonnen.

Foto: Universität Paderborn, Johanna Pietsch

Energieeffizient, flexibel und platzsparend Transfer von Theorie in die Praxis

„Induktive Erwärmung basiert auf elektrischer Energie und ermöglicht den Einsatz von regenerativ gewonnenem Strom. Mit dieser Methode wollen wir ein deutlich emissionsärmeres Verfahren zur Erwärmung von Stahlbauteilen entwickeln“, beschreibt Jonathan Behm, wissenschaftlicher Mitarbeiter am LiA, das Forschungsvorhaben. Induktion bietet weitere Vorteile: Durch die direkt im Bauteil erzeugte Wärme können hohe Temperaturen schneller und wirkungsvoller als bisher erreicht werden. „So können wir den Fertigungsprozess auch platzsparender und flexibler gestalten“, sagt Behm. Um die Serientauglichkeit der Methode nachzuweisen, bauen die Projektbeteiligten eine ganzheitliche Produktionslinie für pressgehärtete Bauteile mit induktiver Erwärmung auf. Für die Betriebsplanung nutzen sie digitale Analysen und Software-Prototypen, sodass optimierte Geschäftsmodelle für alle Beteiligten, darunter Maschinen-Eigentümer oder Batteriespeicher-Besitzer, entstehen können.

Schon während der Entwicklungsarbeit werden die Ergebnisse in einem realen Umfeld erprobt. Dafür ist „Re²PLI“ in die Initiative „Neue Mobilität Paderborn“ eingebettet, die bisher isoliert betrachtete Forschungsfelder – Mobilitätsforschung, Fahrzeugkonzepte, Energiesysteme und Digitalisierung – miteinander verknüpft. Mehr als 70 Netzwerk-Partner*innen haben sich in einem eigens gegründeten Verein bereits zusammengefunden. „In unseren Analysen werden wir künftig von den zahlreichen Schnittstellen innerhalb der Initiative ‚Neue Mobilität Paderborn‘ profitieren. Wenn wir die energetischen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte ganzheitlich betrachten, können wir die Vorteile einer induktiven Erwärmungslinie in vollem Maße ausnutzen sowie Zweifel in Bezug auf die Betriebsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit aus dem Weg räumen“, führt Tröster aus.

ROTGLÜHEND ERHITZTE BLECHPLATINE IN INDUKTIONSSPULE

Foto: Florian Pfeifer





„WIR FORSCHEN HIER NICHT EINFACH IM NIRWANA – WIR FORSCHEN AN DEN REALEN PROBLEMEN“

INTERVIEW MIT PROF. DR. RER. NAT. THOMAS TRÖSTER ÜBER NEUE MOBILITÄT

Stellen wir uns einen jungen Familienvater aus Bad Lippspringe vor, der vor der Arbeit noch schnell die Kinder in die Kita bringen möchte, um dann zur Arbeit nach Höxter zu fahren. Oder eine ältere Dame, die auf dem Land wohnt und zum Arzt nach Paderborn muss. Aktuell gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder von Zuhause zur nächsten Bushaltestelle laufen, um den ÖPNV zu nehmen, der alle ein bis zwei Stunden kommt, oder aber mit dem eigenen PKW losfahren. Für das eigene Auto sprechen die Flexibilität, Individualität und sicher auch Bequemlichkeit. In der Region Hochstift Paderborn, also den Kreisen Paderborn und Höxter, werden deshalb knapp drei Viertel aller Wege mit dem privaten Auto zurückgelegt.

Zum Vergleich: Mit Bus und Bahn sind es etwas weniger als 20 Prozent, der Rest findet zu Fuß oder mit dem Rad statt. Hier setzt die „Neue Mobilität Paderborn“ an – mit einem innovativen Konzept sollen on-demand kleine Cabs (autonom fahrende Autos) zum gewünschten Ort kommen, sich auf der Überlandfahrt geleitet von einem sogenannten Pro in Kolonne zusammenschließen und die Personen anschließend zum gewünschten Ziel bringen. Die Cabs sollen ressourcenschonend gebaut, die Fahrten günstig und der Energieverbrauch klimaneutral sein. Ein Gespräch mit Projektinitiator Thomas Tröster.

VON GESA SEIDEL

Welche Herausforderungen müssen wir bewältigen, damit wir unsere Mobilität „erneuern“ können?

Thomas Tröster: Eine der wesentlichen Herausforderungen ist es, den Verkehr nachhaltig zu gestalten und auf Erdöl-basierte Kraftstoffe zu verzichten. Die Zweite ist, autonome und verlässliche Fahrsysteme zu entwickeln, da ist nach wie vor noch viel Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Die Dritte und vielleicht die Schwerste: Wir müssen Akzeptanz für die „neue“ Mobilität schaffen, also für autonom fahrende Fahrzeuge. Ich kenne das selbst: Mein Auto hat einen Fahrspur-Assistenten, und wenn ich auf der Autobahn mit 130 Stundenkilometern in die Kurve gehe, habe ich die Hände auch sehr nah am Lenkrad. Irgendwann wird allerdings gar kein Lenkrad mehr im Auto vorhanden sein. Wenn wir mehr positive Erfahrungen sammeln und merken, dass die Systeme verlässlich sind, steigt auch unsere Akzeptanz.

Der Verein Neue Mobilität Paderborn (NeMo Paderborn) wurde offiziell vor einem Jahr, also Ende 2021, gegründet. Was hat der Verbund in der Zeit schon geschafft?

Thomas Tröster: In unserem ersten großen Projektantrag ging es um das Fahrzeugsystem. So ist der erste Prototyp des Cabs entstanden. Dadurch hatten wir früh schon Kontakte in Ministerien und Unternehmen, wobei wir unser Gesamtkonzept – das Zusammenbringen der drei Bereiche Energie, Digitalisierung und Fahrzeug – vorstellen konnten, was fast ausnahmslos auf breite Unterstützung gestoßen ist.

Im Juli haben wir eine Geschäftsstelle eingerichtet und einen Geschäftsführer eingestellt, der die Initiierung von Projekten steuert und die Netzwerkpflge übernimmt. Im Vorfeld der Vereinsgründung konnten wir bereits ein großes Netzwerk aufbauen, das es jetzt zu pflegen und zu erweitern gilt.

Bis es so weit ist, dass die NeMo-Cabs die Schnittstelle zwischen Straße, Schiene und Luft sind – was sind die nächsten Schritte?

Thomas Tröster: Das ist richtig. Das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung war hier stark involviert. Die Kolleg*innen, die wir aus dem Forschungskolleg „Leicht – Effizient – Mobil“ kennen, waren auf der Suche nach einem Partner, der Konzepte für Mobilität im ländlichen Raum entwickeln kann. Denn: Die Region Hochstift Paderborn ist hervorragende Blaupause für 60 Prozent der Regionen in Deutschland. Aus der Sozialforschung kommen wichtige Impulse. Die Kolleg*innen aus dem Bereich können uns sagen: Was benötigen die Menschen im ländlichen Raum für die Anbindung an die

Stadt? Wie sind die Rahmenbedingungen? Gemeinsam mit der Sozialforschung wollen wir die Fragen beantworten: Wie müssen die technischen Systeme gestaltet werden, damit sie dem Menschen am besten dienen? Wie kann ein Angebot gestaltet werden, das einfach, effizient und nützlich ist?

Der Ursprung der Initiative liegt, anders als man es vielleicht auf den ersten Blick erwarten würde, nicht ausschließlich im Bereich Energie und Digitalisierung, sondern wurde maßgeblich von der Sozialforschung mitbegründet. Wie hängt das miteinander zusammen?

Thomas Tröster: Das ist richtig. Das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung war hier stark involviert. Die Kolleg*innen, die wir aus dem Forschungskolleg „Leicht – Effizient – Mobil“ kennen, waren auf der Suche nach einem Partner, der Konzepte für Mobilität im ländlichen Raum entwickeln kann. Denn: Die Region Hochstift Paderborn ist hervorragende Blaupause für 60 Prozent der Regionen in Deutschland. Aus der Sozialforschung kommen wichtige Impulse. Die Kolleg*innen aus dem Bereich können uns sagen: Was benötigen die Menschen im ländlichen Raum für die Anbindung an die Stadt? Wie sind die Rahmenbedingungen? Gemeinsam mit der Sozialforschung wollen wir die Fragen beantworten: Wie müssen die technischen Systeme gestaltet werden, damit sie dem Menschen am besten dienen? Wie kann ein Angebot gestaltet werden, das einfach, effizient und nützlich ist?

Die Kommunen sind ein zentraler Bestandteil von NeMo. Inwiefern eignet sich die Region hier besonders gut für die Erprobung des Konzepts? Gibt es hier besondere Rahmenbedingungen?

Thomas Tröster: Die ländliche Struktur hier eignet sich hervorragend für unser Vorhaben. Was den Hochstift darüber hinaus so besonders macht: Wir haben ▶

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Nach seinem Physikstudium in Paderborn arbeitete Thomas Tröster ein Jahr als PostDoc in Brasilien. Im Jahr 2000 zog es ihn zurück: An der Universität Paderborn begann er seine Habilitation und arbeitete beim Automobilzulieferer Benteler. 2002 schloss Prof. Tröster die Habilitation ab und folgte 2005 einem Ruf nach Köln als Professor für Technische Mechanik und Physik – eine Kombination, für die sein bisheriger Karriereweg bestens geeignet war. Seit 2007 hat Tröster die Stiftungsprofessur der Firma Benteler an der Universität Paderborn inne, wo er seit dem Leiter des Instituts für Leichtbau mit Hybridsystemen und Inhaber des Lehrstuhls für Leichtbau im Automobil ist. Außerdem ist er Sprecher des NRW Forschungskollegs „Leicht – Effizient – Mobil“ und forscht u. a. im Sonderforschungsbereich 285. Er ist einer der Initiatoren der Initiative „Neue Mobilität Paderborn“.

hier unglaublich viel nachhaltig erzeugte Energie. Hier gibt es fast so viele Windkraftanlagen wie in Baden-Württemberg insgesamt. Dadurch und auch durch die Photovoltaik gibt es hier mehr regenerativen Strom als wir im Moment verbrauchen, was dazu führt, dass die Region de facto ein Energielieferant ist. Die können wir in andere Bereiche, also zum Beispiel ins Fahrzeug leiten. Was noch für die Region spricht: Es gibt viele starke Unternehmen aus der Energie- und der Automobilbranche. Außerdem sind in unserem Verein viele Kommunen aktiv. Gerade die sind für uns unabdingbar – denn wenn wir an den Punkt kommen, an dem wir die Hubs tatsächlich aufbauen und Fahrzeuge fahren lassen wollen, brauchen wir eine breite Unterstützung seitens der Städte und Kreise. Es gibt hier viele Initiativen, die verschiedene Mobilitätsträger betreffen: Dazu gehören der Innovationsflughafen PAD und der RailCampus OWL. Auch große Initiativen wie it's OWL haben schon gezeigt: Wir, also Hochschulen, Unternehmen und die Politik wollen und können gut zusammenarbeiten.

Ist das NeMo Cab die neue Alternative zum privaten PKW? Oder zum ÖPNV?

Thomas Tröster: Definitiv zum ÖPNV. Unser Ziel ist es ja, die sogenannte „letzte Meile“ abzudecken. Also vom Flughafen, vom Bahnhof bis nach Hause. Die privaten Autos wird der ÖPNV an der Schnittstelle Stadt-Land erst dann ersetzen können, wenn er – anders als aktuell – schnell, individuell, on-demand, zuverlässig und kostengünstig ist. Wir sind keine Konkurrenz für Automobilhersteller, sondern sehen uns als Ergänzung.

Das Konzept der Cabs und Hubs ist völlig neu. Wie will NeMo für Akzeptanz bei den Nutzer*innen sorgen?

Thomas Tröster: Wir versuchen jetzt schon möglichst präsent zu sein. Mit unserem Prototyp sind wir auf vielen Messen, Stadtfesten, Bürger*innenforen und anderen Veranstaltungen, um mit den Leuten ins Gespräch zu kommen. Ich persönlich nehme auch viele Vortragseinladungen an und spreche vor den Stadträten, den Kommunen, den Unternehmen und trete dort in den Dialog. Es geht aber nicht nur darum, die Theorie zu vermitteln: Sobald wir mit dem Prototyp von A nach B fahren können, wollen wir es erlebbar machen. Dann verlieren die Nutzer*innen auch die Scheu vor den autonomen Fahrzeugen.

Inwiefern profitiert die Universität Paderborn vom Netzwerk NeMo?

Thomas Tröster: Dadurch, dass wir im Kontakt mit den Unternehmen sind, erfahren wir viel mehr darüber, in welche

Richtung die Forschung gehen sollte. Denn wir bekommen hautnah die Herausforderungen der Unternehmen mit und können daraus viel zielgerichteter die Forschung ableiten. Wo ist der Bedarf? Was fehlt an welcher Stelle im Fahrzeug, in der Digitalisierung, im Energiebereich? Diese Rückkopplung ist für uns unglaublich hilfreich. Wir forschen hier nicht einfach im Nirwana – wir forschen an den realen Problemen.

Im Fokus der Initiative steht die Entwicklung und Umsetzung eines schwarmartigen Mobilitätssystems. An welchen Punkten setzt konkret die Paderborner Forschung an?

Thomas Tröster: Das ist quasi ein eigenes Netzwerk innerhalb der Universität. Wir konzentrieren uns auf die technischen Parts von NeMo: Die Mitarbeiter*innen aus der Fakultät für Maschinenbau und dem Direct Manufacturing Research Center haben natürlich das Fahrzeug im Blick, konkret sind das in meinem Gebiet, dem Leichtbau, die Karosserie und die einzelnen Bauteile. Die Elektrifizierung, also Batterie, Motor, etc. wird wiederum von den Kolleg*innen aus der Elektrotechnik betreut. Die Digitalisierung, sprich das autonome Fahren, wird unter anderem vom SICP – Software Innovation Campus Paderborn vorangetrieben. Wenn es um die Energieversorgung an den geplanten Hubs geht, bringen sich unter anderem die Energietechnik der Universität und das Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik stark ein.

Nachhaltige Energietechnik – Welchen Beitrag kann NeMo zu den Pariser Klimazielen leisten?

Thomas Tröster: In erster Linie wollen wir Fahrzeuge nachhaltig betreiben. Wir wollen Fahrzeuge so bauen, dass sie nur mit nachhaltig erzeugter Energie wie Photovoltaik oder Wasserstoff funktionieren. Der zweite Punkt ist, die Fahrzeuge aber auch so nachhaltig wie möglich herzustellen. In dem Zusammenhang haben wir vor Kurzem das Projekt „Re2Pli“ gestartet, in dem wir einen Produktionsprozess für pressgehärtete Bauteile komplett klimaneutral betreiben, nämlich mit nachhaltig erzeugter Energie. Zur Einordnung: 40 Prozent aller Teile in einem Auto sind ebensolche Stähle, das macht also schon einen Unterschied.

Und wie sieht es nach dem Betrieb aus? Denken Sie schon daran, wie man die Systeme wiederverwerten kann, wenn sie nicht mehr funktionsfähig sind?

Thomas Tröster: Ja, auch das muss man unbedingt bedenken. Wir wollen den Stoffkreislauf so gestalten, dass auch dieser so ressourcenschonend wie möglich ist. Das heißt auch die Stoffe selbst immer wieder zu nutzen. Wir

müssen bei der Herstellung der Bauteile schon bedenken: Kann die Karosserie sortenrein wieder zerlegt werden? Oder schmelzen wir die Bauteile alle zusammen wieder ein? Wenn ja, müssen wir schon die Legierungen so konzipieren, dass das möglich ist. Unser Ansatz ist es deshalb, mit möglichst einfachen Legierungskonzepten zu arbeiten, also Metalle mit Kunststoffen zu verwenden, und nicht den Werkstoff zu ändern, sondern nur die Zusammensetzung. Dadurch können wir die Eigenschaften der Bauteile verändern und gleichzeitig macht es die Trennung einfacher.

NeMo Cabs sollen ausschließlich regenerative Energie aus Wind und Sonne nutzen. Auch eine Betankung mit Wasserstoff ist angedacht. Bislang ist in einem Umkreis von 80 Kilometern um Paderborn lediglich eine Wasserstofftankstelle gebaut und bislang keine weitere in Planung. Wie kann das funktionieren, was muss noch passieren?

Thomas Tröster: Das ist ein gutes Beispiel, das zeigt: Wer solche Fahrzeuge bauen will, muss vorher bedenken, wo die Energie herkommt. Wir haben ein Unternehmen im Verein, die einen Elektrolyseur aufbauen wollen, der den Wasserstoff erzeugen kann, den wir dann wiederum für die Fahrzeuge nutzen. Außerdem wollen wir mobile Wasserstoffspeicher einsetzen.

Wenn Sie ein Bild malen müssten: Wie sieht die Mobilität der Zukunft für sie aus?

Thomas Tröster: Ich bin natürlich vorbelastet – wenn ich mir die Zukunft vorstelle, dann sieht der Verkehr so aus, wie wir ihn in den NeMo-Skizzen entwerfen. In meiner Vision nehmen die Menschen Mobilität ausschließlich als Dienstleistung wahr.

Würden Sie selbst mit einem NeMo-Cab zur Arbeit fahren?

Thomas Tröster: Auf jeden Fall! Aber ein paar Jahre dauert das wohl noch.

Vielen Dank für das Interview.

Über die Initiative: Neue Mobilität Paderborn

Die Initiative „Neue Mobilität Paderborn“ (NeMo Paderborn) besteht aus mittlerweile über 70 Netzwerkpartner*innen, die sich unter der Federführung der Universität Paderborn zusammengefunden haben. Das gemeinsame Ziel: Mobilitätskonzepte, Fahrzeugsysteme, Energieerzeugung und Digitalisierung ganzheitlich betrachten. Dazu wurde Anfang 2021 der Verein Neue Mobilität Paderborn e.V. gegründet, der seit Sommer 2022 von einem Geschäftsführer geleitet wird.

Im Zentrum von NeMo Paderborn steht die Entwicklung und Umsetzung eines schwarmartigen Mobilitätssystems. An zentralen Knotenpunkten werden sogenannte Hubs als Mobilitäts-Energie-Schnittstellen aufgebaut. Die Fahrten der Nutzer*innen erfolgen individuell nach Bedarf und verlaufen ohne Unterbrechungen sowie ohne Wechsel des Fahrzeugs vom Start- zum Zielpunkt. Bei den Überland-Fahrten hängen sich mehrere Fahrzeuge (Cabs) an ein Leitfahrzeug (Pro), das die Führung und Energieversorgung übernimmt.

Mehr Infos: www.nemo-paderborn.de



„UM UNSERE MOBILITÄT ZU „ERNEUERN“, MÜSSEN WIR DEN VERKEHR NACHHALTIG GESTALTEN, AUTONOME, SICHERE UND VERLÄSSLICHE FAHR-SYSTEME ENTWICKELN SOWIE EINE AKZEPTANZ IN DER GESELLSCHAFT SCHAFFEN.“





STUDIUM

STUDIENGÄNGE UND ABSCHLÜSSE //
VERTIEFUNGSRICHTUNGEN //
STUDIERENDENINSTITUTIONEN



STUDIENGÄNGE UND ABSCHLÜSSE

Die Fakultät für Maschinenbau bietet ein breites, an seinen Forschungsschwerpunkten orientiertes Portfolio an Studiengängen und Vertiefungsrichtungen. Dabei kooperiert sie auch eng mit anderen Fakultäten der Universität. Von der interdisziplinären Zusammenarbeit profitieren die Student*innen, weil dadurch interessante, zukunftsorientierte Studiengänge möglich sind.

WAS ZEICHNET MASCHINENBAUINGENIEUR*INNEN AUS?

Paderborner Maschinenbauingenieur*innen zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, naturwissenschaftliches und technologisches Wissen zu innovativen Lösungen zusammenführen zu können. Dabei sind sie besonders zu ganzheitlichem strategischem Denken sowie interdisziplinärer Zusammenarbeit in der Lage, die in einer modernen Gesellschaft zur Lösung komplexer Probleme unabdingbar sind. Um diesen komplexen Verhältnissen zu begegnen, werden zudem gesellschaftsrelevante geisteswissenschaftliche Erkenntnisse und Perspektiven eingebracht. So fordert und fördert der Studiengang Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft, Kreativität und Kommunikationsfähigkeit.

EINSATZGEBIETE FÜR MASCHINENBAUINGENIEUR*INNEN

Maschinenbauingenieur*innen werden aufgrund ihrer breiten Ausbildung in vielen Industriezweigen sehr geschätzt und erfolgreich eingesetzt. Nach einem erfolgreichen Maschinenbaustudium in Paderborn eröffnet sich ein weites Feld an attraktiven Berufsperspektiven.

Je nach der Vertiefung im Studium können Maschinenbauingenieur*innen in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Forschung und Entwicklung
- Konstruktion
- Produktion und Instandhaltung
- Montage und Inbetriebnahme
- Vertrieb
- Qualitätssicherung und Produktüberprüfung
- Betriebswirtschaftliche Berechnungen
- Produktmanagement

INTERNATIONALE AUSRICHTUNG

Internationalität ist ein wichtiger Baustein für eine erfolgreiche Berufslaufbahn. Verschiedene Kooperationen ermöglichen die Integration von im Ausland erworbenen Kompetenzen in den Studienabschluss in Paderborn. Beispielsweise können Student*innen vom Information Technology Institute in Kairo (Ägypten) einen Maschinenbau-Masterabschluss mit der Vertiefungsrichtung Mechatronik in Paderborn machen. Durch eine Kooperation mit der Qingdao University of Science and Technology in Qingdao (V.R. China) bietet sich unseren Masterstudierenden die Möglichkeit, einen Teil ihres Studiums in China zu absolvieren.

DIE STUDIENGÄNGE IN DER ÜBERSICHT

Maschinenbau

Abschlüsse: Bachelor und Master of Science

Wirtschaftsingenieurwesen

Abschlüsse: Bachelor und Master of Science

Chemieingenieurwesen

Abschlüsse: Bachelor und Master of Science

LEHRAMT AN BERUFSSKOLLEGS

Berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik im Lehramtsstudium

Abschlüsse: Bachelor und Master of Education

Masterstudiengang mit der „Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik“ in Kombination mit der „Kleinen beruflichen Fachrichtung Fertigungstechnik“

Abschluss: Master of Education

MASCHINENBAU IN CHINA

Das seit den 1990er Jahren andauernde Engagement der Universität Paderborn (Universität Paderborn) in China hat zur Ausbildung von technisch-interkultureller China-Kompetenz in vielen Bereichen geführt. Die Universität Paderborn ermöglicht im Rahmen der Masterstudiengänge Maschinenbau, Wirtschafts- und Chemieingenieurwesen die Studienausrichtung Maschinenbau in China (mb-cn). Diese Studienausrichtung wird in enger Zusammenarbeit mit namhaften, global agierenden Partnerfirmen durchgeführt, die eigene Tochterfirmen in China oder eine starke Verbindung zu chinesischen Unternehmen haben. Zusätzlich können die Student*innen eine studentische Arbeit oder ein Fachpraktikum in einem deutschen Unternehmen in China absolvieren und an bis zu zwei Auslandsaufenthalten in Qingdao an der Chinesisch deutschen Technischen Fakultät (CDTF) der Qingdao University of Science and Technology (QUST) im Zuge einer einmonatigen Summerschool und einem Auslandssemester teilnehmen.

MB-CN IN DEN ERSTEN CORONA-JAHREN ...

Die Corona-Pandemie 2020/21 und ihre Maßnahmen zur Bekämpfung haben die mb-cn-Verantwortlichen aber auch die Teilnehmenden vor große Herausforderungen gestellt. Erstmals seit dem Start des Studienprogrammes mussten der Auslandsaufenthalt und die Summerschool im Wintersemester 2020/21 ausfallen. Durch die umfassenden Erfahrungen mit der digitalen Lehre, die die Projektverantwortlichen aber auch das

Das Gebäude der CDTF in Qingdao steht auf dem Hauptcampus der QUST im Grünen – nicht umsonst heißt Qingdao frei übersetzt: „Grüne Insel“. Foto: Bowen Deng

Lehrpersonal an der CDTF 2020 und in den Jahren zuvor gesammelt haben, wurden alle Aufenthalte 2021 digital nachgeholt. Dadurch konnten die mb-cn-Student*innen wenigstens einen Teil interkultureller Kompetenzen aufbauen.

Neben zwei Chinesisch-Sprachkursen sammelten die mb-cn-Student*innen in interkulturell-technischen Veranstaltungen viel Wissen unter Zuhilfenahme von Online-Tools wie PANDA, Zoom und Kahoot auf einem digitalen Wege. Einer der Höhepunkte des Auslandsaufenthalts stellte im mb-cn-Programm das „Tutorium an der CDTF“ dar, bei dem die mb-cn-Student*innen als Tutoren chinesischen Student*innen in der Veranstaltung „Technisches Deutsch“ Inhalte vermittelten. Dieses unterstützt die chinesischen Student*innen bei ihrem deutschsprachigen Vertiefungsstudium, wenn sie es an der Universität Paderborn fortführen. Die mb-cn-Student*innen wechselten somit in die Rolle der Lehrenden, sammelten Planungskompetenzen und nutzten auch die digitalen Tools, die sie in Vorbereitungsseminaren und aus ihren Veranstaltungen kannten. So konnten die mb-cn-Student*innen im Tutorium und der informellen Deutschen Ecke – eine wöchent-

lich stattfindende lockere Rederunde mit chinesischen Student*innen, die ihre Tutoren auch einmal privat kennenlernen wollen – viele interkulturelle Erfahrungen sammeln, um so ein wenig das „Auslandssemesterfeeling“ erleben.

... UND NACH CORONA?

Nicht nur die Universität Paderborn feiert im Jahr 2022 ihren Geburtstag – nach 99 teilnehmenden mb-cn-Student*innen hat auch das mb-cn-Programm etwas zu feiern: Im Mai 2022 wurde das Programm 10 Jahre alt, was nicht heißt, dass die Entwicklung dieses Programmes stagniert. So können für die Jahre 2023 und 2024 jeweils bis zu fünf mb-cn-Student*innen durch ein einsemestriges DAAD-Stipendium für das Auslandssemester gefördert werden. Aufgrund einer Änderung im Ablauf des Studiensystems an der CDTF werden die mb-cn-Student*innen ab sofort nicht mehr im bis zu -10°C kalten Wintersemester an der CDTF das Auslandssemester absolvieren, sondern können sich nun über die sommerlichen Temperaturen während des Sommersemesters am „Gelben Meer“ über einen unvergesslichen Auslandsaufenthalt an der CDTF erfreuen. Hervorzuheben ist für das mb-cn Programm, dass sich die Regelstudienzeit durch die Auslandsaufenthalte nicht verlängert, was bei einem regulären Auslandssemester durchaus passieren kann, wenn die passenden Kurse an der Partneruniversität nicht angeboten werden. Veranstaltungen die im Kontext des mb-cn-Programms abgeschlossen werden, werden direkt im Master-Fachstudium der Student*innen angerechnet. Mittlerweile ist es nun möglich, das abschließende

sogenannte „Diploma Supplement“ der CDTF zu erlangen, ohne eine Masterarbeit oder ein Praktikum mit Chinabezug zu absolvieren. Die harten Visabeschränkungen in China haben das Projektteam und die verantwortlichen Personen an der CDTF dazu bewegt auch ein „chinabezogenes Projekt“ zu akzeptieren, das von den mb-cn-Student*innen selbstständig für 4 Wochen erarbeitet wird.

CHINESISCHE CDTF-STUDENT*INNEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

Auch in die Richtung von China nach Deutschland wird seit fast 20 Jahren ein reger Austausch durchgeführt: Chinesische Student*innen der CDTF belegen zunächst in Qingdao einige Maschinenbau-Bachelor Fachveranstaltungen und zusätzlich fachspezifische und allgemeinsprachliche Deutschkurse, ehe sie mit ihrem Vertiefungsstudium in Paderborn starten. Für 20 CDTF-Student*innen des Studienanfängerjahrgangs 2019 wurde mit Mitteln des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) an der Universität Paderborn eine einmonatige Winterschool angeboten. Inhalte der Winterschool waren nicht nur die Vertiefung der deutschen Sprache, um die Student*innen auf kommende Sprachprüfungen vorzubereiten, sondern auch technisch-interkulturelle Workshops, um den Studien- und Lebensort Paderborn zu zeigen. Coronabedingt musste im Winter und Frühling 2020/21 diese Winterschool digital stattfinden.

Weitere Details unter mb.uni-paderborn.de/mb-cn



Neben dem CAD-Workshop wurde im Zuge der Winterschool 2020/21 auch ein virtuelles Getriebepraktikum angeboten, um den CDTF-Student*innen die deutschen Namen von Standardbauteilen des Maschinenbaus beizubringen und auf konstruktive Besonderheiten hinzuweisen.

Foto: Dennis Hambach



Um die Winterschool etwas aufzulockern, wurden kleine digitale Spiele mit den CDTF-Student*innen gespielt. Am Ende der Winterschool konnten die CDTF-Student*innen Preise mit Universität Paderborn-Bezug wie T-Shirts gewinnen.

Foto: Dennis Hambach



In der Veranstaltung „Kultur in China“, die 2021 digital von Professor Bo – einem chinesischen deutschsprachigen ehemaligen Mitarbeiter*innen der Universität Paderborn – angeboten wurde, lernten die mb-cn-Student*innen Wichtiges, was sie auf einen Auslandsaufenthalt in China vorbereitet: Elemente zur Lehr- und Lernkultur, Bildungssystem, „Does and Don'ts“. Inhalte, die sich mit der Arbeitskultur und Gesellschaftsstruktur auseinandersetzen wurden ebenfalls im mb-cn in anderen Veranstaltungen vermittelt.

Foto: Bowen Deng

VERTIEFUNGS- RICHTUNGEN



Fotos: Matthias Groppe

ENERGIE- UND VERFAHRENSTECHNIK

Moderne Industriegesellschaften benötigen eine zuverlässige Verfügbarkeit von Energie, Rohstoffen und Materialien aller Art.

Verfahreningenieur*innen beschäftigen sich mit Prozessen, in denen Stoffe nach ihrer Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden. Entscheidend ist dabei, dass diese Prozesse im technischen Maßstab realisiert werden. Im Gegensatz zur Chemie, die sich auch mit Stoffwandlungsprozessen beschäftigt, geht es für Ingenieur*innen um die Anlagen, mit denen Produkte in verkaufbaren Mengen wirtschaftlich, aber auch ökologisch vertretbar hergestellt werden können.

Aufbauend auf dem breiten maschinenbaulichen Grundlagenwissen aus dem Grundstudium werden im Vertiefungsstudium sowohl stoffliches als auch insbesondere verfahrensspezifisches Know-How zu Methoden und Anlagen im Bereich thermischer, mechanischer, chemischer und biologischer Verfahren gelehrt. Weiterhin werden moderne Messmethoden sowie der Einsatz von Simulationsmethoden in Theorie und Praxis gelernt und geübt. Außerdem werden in frei wählbaren Bereichen die gelernten Methoden angewendet und das erworbene Wissen exemplarisch vertieft. Insgesamt benötigen Verfahreningenieur*innen breite interdisziplinäre Kompetenzen, die im Studium systematisch vermittelt werden.

FAHRZEUGTECHNIK

Sowohl derzeitige als auch zukünftige Mobilitätskonzepte erfordern neue und innovative Lösungen, um auch zukünftig einen nachhaltigen Individualverkehr zu ermöglichen.

Fahrzeugingenieur*innen entwickeln nicht nur neuartige oder modifizieren bereits vorhandene Fahrzeugkonzepte. Sie beschäftigen sich auch mit den zur Umsetzung benötigten Technologien im Rahmen der gesamten Wertschöpfungskette. Zu diesen Bereichen gehören unter anderem auch Simulation, Fertigung oder Recycling. Dabei müssen die Produkte den hohen wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen der Industrie und Gesellschaft entsprechen.

Aufbauend auf einem Bachelorstudium mit der Vertiefungsrichtung Produktentwicklung, Fertigungstechnik, Mechatronik oder Leichtbau mit Hybridsystemen, werden im Masterstudium die bekannten Karosseriebauweisen von Fahrzeugen erklärt und die Auslegungsmethoden zusammen mit den entsprechenden Werkstoffen und Fügeprozessen vermittelt und geübt. Neben der Bauweise werden die physikalischen Grundlagen gelehrt, die die Dynamik eines Kraftfahrzeugs beeinflussen und bestimmen. Daran angeschlossen sind die grundlegenden Anwendungen der Steuerungs- und Regelungstechnik in Systemen zur Fahrdynamikregelung und zur Fahrerassistenz im Automobil in Bezug auf Komfort und Sicherheit im Straßenverkehr. In dem frei wählbaren Bereich werden weitere Disziplinen aus der Fahrzeugtechnik vertiefend adressiert.

FERTIGUNGSTECHNIK

Die Fertigung von Produkten beschäftigt die Menschheit seit ihrem Anbeginn und wird sie zeitlebens beschäftigen. So lebt die deutsche Industrie als Exportmeister heute von dem Verkauf von Produkten, welche mittels zahlreicher Fertigungstechnologien hergestellt werden.

Im Rahmen der Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik werden den Student*innen Grundlagen für die Planung, den Einsatz und die Überwachung von Fertigungsverfahren aus den Bereichen der Umform-, Urform-, Zerspanungs-, Werkstoff- und Füge-technik sowie der additiven Fertigung vermittelt.

Die Student*innen sind nach Abschluss dieser Vertiefungsrichtung fähig zu beurteilen, welche Verfahren zur Herstellung bestimmter Produkte zur Verfügung stehen, welche Formgebungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Perspektiven bestehen, aber auch welche Einschränkungen damit einhergehen. Dazu wird das auf den in der ersten Studienphase vermittelten mathematischen, natur- und technikkundlichen Grundlagen aufbauende Wissen um fertigungsspezifische Fächer ergänzt und mittels praxisorientierter Übungen vertieft.

INGENIEURINFORMATIK

Die Digitalisierung prägt Arbeitswelten in der Industrie. Ingenieur*innen mit vertieften Kenntnissen in der Gestaltung und Anwendung von unterstützender Software gestalten diesen Wandel aktiv mit.

Digitale Technologien sind zunehmend in Produkten eingebettet. Auf der anderen Seite setzen Ingenieur*innen Software-Werkzeuge in der Produktentwicklung, der Produktionsplanung und zur Unterstützung weiterer Aufgaben ein. Die Gestaltung, Auswahl und Anwendung von Software-Unterstützung ist Ingenieur-Aufgabe – erfordert aber die Fähigkeit, sich in die Perspektive der Informatik hinein zu versetzen. Diese interdisziplinäre Fähigkeit ist das spezielle Ziel der Ingenieurinformatik.

Student*innen werden zu Maschinenbauingenieur*innen ausgebildet, die sich zudem durch Kompetenzen in ausgewählten Bereichen der Informatik auszeichnen. Aufbauend auf maschinenbaulichen Grundlagen werden im Bachelor Grundlagen in der Softwareentwicklung gelegt. Schwerpunkt sind dabei Datenstrukturen und Algorithmen, Methoden der Modellierung

und der Programmierung sowie Konzepte von System- und Anwendungssoftware. Sie erlangen damit Kompetenzen, die für Ingenieur-Aufgaben erforderliche Software anzuwenden, aber auch zu gestalten und an tatsächliche Bedarfe anzupassen. Vertiefungen sind u. a. in wissensbasierten Systemen, Computergraphik und Simulationssoftware möglich.

KUNSTSTOFFTECHNIK

Unsere Welt ist ohne Kunststoffe nicht mehr vorstellbar. In unzähligen Anwendungen von der Automobilindustrie über den Haushalt bis in die Lebensmittelindustrie finden sich überall Kunststoffe, die das Leben durch ihre vielseitig einstellbaren Eigenschaften vereinfachen.

Kunststoffingenieur*innen entwickeln und optimieren Maschinen und Prozesse entlang der Wertschöpfungskette von Kunststoffen von deren Polymerisierung in verfahrenstechnischen Anlagen über ihre Verarbeitung bis zur Veredelung. In Deutschland liegt dabei der Fokus auf der Entwicklung hocheffizienter Technologien auch für komplexeste Anwendungen, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Außerdem müssen Kunststoffingenieur*innen Antworten auf die ökologischen Fragestellungen finden, die sich im Zusammenhang mit der Verwendung von Kunststoffen ergeben.

Auf dem Grundstudium aufbauend werden im Vertiefungsstudium die Grundlagen der Werkstoffkunde von Kunststoffen sowie die besonders relevanten Verarbeitungsverfahren Extrusion und Spritzgießen gelehrt. Darüber hinaus bietet die Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik Inhalte zu modernen Simulationsmethoden, zur Auslegung von Verarbeitungsprozessen sowie vertiefende Veranstaltungen zu Sonderverfahren und -werkstoffen. Das Ziel ist die Vermittlung eines umfassenden Blickes auf relevante Fragestellungen der Kunststofftechnik, um eine angemessene Vorbereitung auf den Berufseinstieg zu erreichen. ►

FORTSETZUNG VERTIEFUNGSRICHTUNGEN

► LEICHTBAU MIT HYBRIDSYSTEMEN

Aufgrund der notwendigen Energieeffizienz bewegter Massen und der Vermeidung schädlicher Umwelt- bzw. Klimagase ist der „Leichtbau“ bereits heute in nahezu allen Industriezweigen des Maschinenbaus unumgänglich und erlangt auch in Zukunft eine immer größer werdende Bedeutung.

Das Motto „der richtige Werkstoff am richtigen Ort“ wird hier weitergedacht: Hybridsysteme bieten mittels lokaler, belastungsgerechter Eigenschaftsvariation unterschiedlicher Hochleistungswerkstoffe ein besonders hohes Potenzial für einen ganzheitlichen Leichtbauansatz. In dieser Vertiefungsrichtung wird die Abbildung der kompletten Prozesskette von Hybridsystemen, angefangen bei der Auslegung, über die Werkstoffentwicklung, bis hin zur Fertigungs- bzw. Fügetechnik erörtert. Die Vermittlung des Leichtbaugedankens sowie entsprechender werkstofflicher, konstruktiver und fertigungstechnischer Prinzipien bieten den notwendigen Rahmen sowie eine Orientierungshilfe. Im Zusammenspiel mit den fertigungstechnischen Hintergründen werden die notwendigen Realisierbarkeiten und Synergien mit der intelligenten und leichtbauenden Produkt- und Strukturgestaltung betrachtet. Schnittstellen bzw. werkstoffgerechte Fügeverfahren entscheiden über das Zusammenspiel und damit über die Effizienz hybrider Systeme und werden detailliert betrachtet.

MECHATRONIK

Mechatronik befasst sich mit intelligenten technischen Systemen, die sich selbstständig an stark wechselnde Betriebs- und Umgebungsbedingungen anpassen. Die Entwicklung neuer Produkte setzt immer stärker interdisziplinäres Denken und Handeln voraus. In diesem Spannungsfeld aus Ingenieurwissenschaften und Informatik lebt die Mechatronik, eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Maschinen und Anlagen werden durch die Integration von Sensoren und Aktoren sowie Regelungs- und Automatisierungstechnik ein hohes Maß an Flexibilität gewinnen, welches in der Entstehung vollkommen autonomer und vernetzter Systeme gipfelt.

Im Vertiefungsstudium werden Methoden gelehrt, die den ganzheitlichen Entwurf mechatronischer Systeme zum Ziel haben. Es werden die technischen Aspekte der Komponenten beleuchtet, welche in der Regelungs- und Automatisierungstechnik zum Einsatz kommen. Daneben bildet der modellbasierte Entwurf mechatronischer Systeme die Grundlage, um Produkteigenschaften sowohl in der frühen Entwicklungsphase als auch im späteren Betrieb rechnergestützt am Modell zu gestalten und zu analysieren. Die Student*innen lernen die entsprechenden Verfahren aus den Bereichen Regelungstechnik, Dynamik und Modellbildung sowie Entwurfsmethodiken kennen und werden in der praktischen Anwendung anhand aktueller Rechner-tools geschult.

PRODUKTENTWICKLUNG

Jedes Unternehmen ist auf Innovationen angewiesen, um auf dem Markt zu bestehen. Ausschlaggebend ist dabei, wie gut die Bedürfnisse der Kunden erkannt und mit passenden Produkten adäquat bedient werden können. Produktentwickler*innen begleiten in diesem Kontext ein Produkt von der ersten Idee über die Nutzungsphase bis hin zur Entsorgung, wobei dies in verschiedenen Unternehmensbereichen stattfinden kann. In der Regel handelt es sich um Tätigkeiten in Forschungs- und Entwicklungsbereichen, im Versuch, im Projektmanagement oder als Expert*in für das Produktdatenmanagement. Aber auch Tätigkeiten in einer Service-Organisation oder als Vertriebs- oder Anwendungsingenieur*innen werden häufig von Produktentwickler*innen begleitet.

Mit zunehmender Berufserfahrung, durch qualifizierte Sacharbeit, durch das Interesse an übergeordneten Zusammenhängen und durch ausgeprägte Methodenkompetenz bieten sich Leitungsfunktionen in diesen Bereichen oder auch eine Geschäftsführung an.

An der Vermittlung der dafür erforderlichen Kompetenzen orientiert sich die Vertiefungsrichtung Produktentwicklung an der Universität Paderborn. Behandelt werden beispielsweise Fragen zur funktions- und fertigungsgerechten Gestaltung, aber auch zum methodischen Vorgehen in allen Phasen der Entwicklung. Weiter werden relevante CAx-Werkzeuge angewendet; Aspekte des Qualitätsmanagements und der Projektorganisation ergänzen das Portfolio.



Foto: Matthias Gruppe

VERTIEFUNGSRICHTUNG MECHATRONIK

WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN UND -SIMULATION

Sicherheit ist ein Grundbedürfnis des Menschen. Deshalb muss es in einer modernen Produktion selbstverständlich sein, dass die entwickelten Konstruktionen bzw. die eingesetzten Werkstoffe sicher alle auftretenden Belastungen aushalten. Dies zu erreichen ist Aufgabe der Ingenieur*innen, die sich mit Konstruktion und Werkstoffeigenschaften befassen. Sie sorgen dafür, dass genaue Werkstoffkennwerte ermittelt und die Schädigungsmechanismen einer Konstruktion genauestens analysiert und berechnet werden.

Metallurg*innen und Berechnungsingenieur*innen beschäftigen sich intensiv mit statischen und zyklisch wechselnden Belastungen einer technischen Konstruktion und deren Auswirkungen auf die nutzbare Lebensdauer eines Werkstoffes. Basierend auf dem breiten maschinenbaulichen Grundlagenwissen aus dem Grundstudium werden im Vertiefungsstudium sowohl die Grundkenntnisse der Rissbildung als auch die Detektion von Rissen gelehrt. Es werden dabei verschiedene Detektionsmöglichkeiten von Rissen vorgestellt und die Unterschiede sowie Eignung der Verfahren für verschiedene Rissarten gegenübergestellt.

Im Rahmen dieser Vertiefung werden die Absolvent*innen in die Lage versetzt, Berechnungsmethoden der numerischen Mechanik zu erläutern und verschiedene maschinenbauliche Aufgabenstellungen mit der Finite-Element-Methode (FEM) zu bearbeiten.

Die Absolvent*innen sind darüber hinaus in der Lage, die wichtigsten Materialmodelle zur Bewertung von Bauteilen mit kleinen Deformationen zu benennen und zielgerichtet anzuwenden. Anhand der Analysen von verschiedenen Berechnungsbeispielen bekommen die Absolvent*innen einen tiefgehenden Einblick in die Mechanik der Werkstoffe. Dabei werden die Absolvent*innen in die Lage versetzt, numerische Methoden für eindimensionale Problemstellungen der Werkstoffmechanik selbstständig zu implementieren.

MASCHINENBAU MIT BERUFSBILDENDEN ANTEILEN

Aufbauend auf den breiten maschinenbaulichen Basiskompetenzen aus dem Grundstudium werden im Vertiefungsstudium neben fachspezifischen Kompetenzen in den berufsbildenden Modulen „Berufs- und Betriebspädagogik“ sowie „Lehren und Lernen“ pädagogische und didaktische Kompetenzen vermittelt. Ein Bachelorabschluss mit dieser Vertiefungsrichtung ist die Zulassungsvoraussetzung für den Master of Education mit der großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik und der kleinen beruflichen Fachrichtung Fertigungstechnik, womit dann der Zugang zum Lehrerberuf ermöglicht wird.



PROF. DR.-ING. VOLKER SCHÖPPNER // PROF. DR.-ING. HANS-JOACHIM SCHMID // DR.-ING. SASCHA SCHILLER

INTERVIEW

DIGITALE LEHRE

VON JULIKA KLEIBOHM

„ZIEL IST DAS GESUNDE MITTELMASS AUS PRÄSENZ UND DIGITALER LEHRE“

Auch an der Universität Paderborn waren die Jahre 2020 und 2021 durch die Corona-Pandemie geprägt. Nach dem Lockdown hat die Fakultät für Maschinenbau den Lehrbetrieb mit den bereits vorhandenen E-Learning-Tools innerhalb kurzer Zeit auf online umgestellt und drei Semester lang ausschließlich digital gelehrt. Inzwischen ist die Fakultät zur Präsenzlehre zurückgekehrt. So wie vorher ist es aber trotzdem nicht, denn die Pandemie hat die digitale Transformation der Lehre erheblich vorangetrieben. Im Interview sprechen Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner (Vizepräsident für Lehre, Studium und Qualitätsmanagement), Studiendekan Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid und Dr.-Ing. Sascha Schiller (Referent für Studium und Lehre) darüber, wie sich die Lehre in der Fakultät für Maschinenbau durch den neuen Umgang und die Erfahrung mit den digitalen Möglichkeiten weiterentwickelt hat.

Wie ist die Fakultät für Maschinenbau denn online durch die Corona-Zeit gekommen?

Schmid: Im großen Ganzen gut, deshalb gibt es bei uns im Maschinenbau auch keinen verlorenen Jahrgang zu beklagen. Tatsächlich ist die Abbrecherquote im Studienjahr 2020/21 gar nicht mal erheblich höher als in anderen Jahren. Dennoch ist der größte Teil unserer Student*innen damit nicht so gut klar gekommen und hat unter der fehlenden Präsenz gelitten. Wir haben in dieser Zeit die Erfahrung gemacht, dass die reine Online-Lehre wegen des fehlenden Feedbacks einfach nicht so gut funktioniert. Die Student*innen brauchen den sozialen

Kontakt, die gegenseitige Unterstützung und das Feedback von den Lehrenden. Schließlich trägt die Studienzeit ja auch viel zur Persönlichkeitsbildung bei.

Deshalb bieten Sie also heute alle Lehrveranstaltungen wieder in Präsenz an?

Schöppner: Vor Corona haben wir noch recht wenig digital gemacht, doch die Pandemie hat die digitale Entwicklung entscheidend vorangetrieben. Wir wissen also nun, wie es geht. Doch in anderthalb Online-Jahren haben auch wir Lehrenden erlebt, wie ermüdend und wenig inspirierend es ist, vor schwarzen Kacheln statt vor

„... KEINEN VERLORENEN JAHRGANG ZU BEKLAGEN“

Menschen zu sprechen. Auch bei den Lernenden ist die Aufmerksamkeit bei Anwesenheit in der Veranstaltung einfach deutlich höher und damit natürlich auch der Lerneffekt. Schließlich geht es gerade im Maschinenbau sehr häufig auch um das unmittelbare Anschauen und Anfassen. So bringe ich zum Beispiel oft Bauteile und Werkstoffe in die Vorlesung mit, um sie dort zu zeigen und rumgehen zu lassen.

Schmid: Die Präsenzlehre ist und bleibt in unserer Fakultät einfach unersetzlich. Da es um Erklärungen, Anwendungen und Feedback geht, ist sie hier aus meiner Sicht immer noch die beste Lehrform. Aus diesem Grund sind wir so schnell wie möglich zu persönlicher Anwesenheit zurückgekehrt, setzen nun aber digitale Angebote und Unterlagen ergänzend dazu ein.

Welche Rolle spielt also die digitale Lehre heute in der Fakultät?

Schöppner: Auf die reine Online-Lehre ist laut unseren Rückmeldungen der Großteil der Student*innen gar nicht besonders scharf. Aber sie finden die digitalen Ergänzungsangebote gut. Obwohl wir der Präsenz den Vorrang einräumen, nehmen wir deshalb die digitalen Tools und Möglichkeiten weiter mit. Student*innen, die aus den verschiedensten Gründen nicht vor Ort sein können, bieten wir somit parallel eine Alternative.

Wie sieht das in der Praxis konkret aus?

Schmid: Unser digitales Angebot ist inzwischen recht umfassend und vielschichtig, denn uns Lehrenden steht dafür eine große Auswahl an digitalen Tools zur Verfügung. Durch die digital bereitgestellten Inhalte können sich die Student*innen schon im Vorfeld informieren, um später in der Lehrveranstaltung darüber zu sprechen und gezielt nachzufragen. Eine wertvolle Unterstützung bieten wie beispielsweise auch durch speziell aufbereitete Videos zu speziellen Themen, wie komplizierten Ableitungen.

Schöppner: Mit der Aufzeichnung von Lehrveranstaltungen in Bild und Ton, unterstützen wir die Student*innen ganz konkret bei der Prüfungsvorbereitung, weil sie sich die Inhalte so im Nachhinein noch einmal gezielt ansehen können. Auch zu den Prüfungen selbst bieten

wir heute bei Bedarf digitale Alternativen an, wenn Student*innen diese nicht hier vor Ort ablegen können.

Herr Schiller, das neue Veranstaltungsformat „Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen“ für Master-Student*innen haben Sie zum Sommersemester 2021 gleich online eingeführt. Wie hat sich das Seminar nun in der Präsenz entwickelt?

Schiller: Als wir dieses Format zum Thema Nachhaltigkeit im Maschinenbau gestartet haben, war es bereits komplett digital konzipiert – ein echtes Novum für unsere Fakultät. Da die Themen Nachhaltigkeit und Digitalisierung immer wichtiger werden, passen sie eben auch gut zusammen. Mit der allgemeinen Rückkehr zur Präsenz, bieten wir nun auch diese Veranstaltung wieder vor Ort an, haben aber viele digitale Anteile beibehalten. Viele Besonderheiten dieser Veranstaltung lassen sich digital eben auch besonders gut umsetzen.

Was ist neu und anders an diesem Format?

Schiller: An den insgesamt 15 Seminarterminen erläutern und diskutieren wir das Thema Nachhaltigkeit im Maschinenbau aus immer unterschiedlichen Blickwinkeln. Themenbereiche sind dabei unter anderem E-Mobilität, Ressource Mensch oder Kunststoff-Kreisläufe. Das Besondere an der Veranstaltung ist, dass wir auch in der Präsenz auf den klassischen Frontalunterricht weitestgehend verzichten. Wir wollen die Student*innen dazu anregen, selbst mitzuarbeiten, zu diskutieren und sich kreativ mit dem Thema zu beschäftigen. Dafür wurde der Lehr- und Lernprozess ganz bewusst auf die Teilnehmer*innen selbst verlagert. Um intensive Diskussionen auf Augenhöhe zu fördern, werden die Veranstaltungen von einem besonders geschulten studentischen Tutor durchgeführt. Ich selbst stimme mit ihm zwar die Inhalte ab, halte mich aber bei den Veranstaltungen im Hintergrund.

Wie weit nutzen Sie hier die Möglichkeiten der digitalen Lehre aus?

Schiller: Sehr weit, denn natürlich sind wir auch in der Präsenz nicht zu Papier und Bleistift zurückgekehrt, sondern alle Teilnehmer*innen sind mit eigenem Notebook dabei. So können die Zwischenergebnisse der Gruppenarbeit gleich erfasst und als Diskussionsgrundlage per Beamer für alle zur Verfügung gestellt werden. Natürlich sind alle Inhalte für die Vor- und Nachbereitung immer auch online zugänglich. Darüber hinaus nutzen wir digitale Tools für Dokumentenmanagement, Umfragen ▶

und Pitches. So schlagen die Student*innen zum Beispiel selbst Themen für das Seminar vor und wählen in einem Pitch drei bis vier davon für die weitere, semesterbegleitende Arbeit aus. Das funktioniert digital richtig gut.

Um möglichst viele verschiedene Ansätze einzubeziehen, laden wir außerdem regelmäßig Gäste aus Universität und Industrie dazu ein, über bestimmte Nachhaltigkeitsthemen aus ihrem Blickwinkel zu berichten. Wir haben damit vollständig digital begonnen und behalten das bei den externen Gastrednern auch bei, weil es so einfach viel leichter ist, hochkarätige Fachleute von außerhalb für einen kurzen Vortrag zu gewinnen. Unser digitales Konzept erleichtert darüber hinaus den Zugang für Student*innen aus anderen Studiengängen. Die sehen wir sehr gerne bei uns, weil sie oft sehr interessante und völlig andere Sichtweisen einbringen.

Wird die digitale Lehre aus Ihrer Sicht in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen?

Schöppner: Unser derzeitiges Ziel ist ein gesundes Mittelmaß bei Präsenz und digitaler Lehre. Wir wollen die Präsenz mit digitalen Angeboten sinnvoll ergänzen und nur in Ausnahmen ersetzen. Mit komplett digitalen Studiengängen ließen sich zwar zusätzliche Kundenkreise erschließen – Stichwort Fernuniversität – diese Ambitionen gibt es an der Universität Paderborn aber nicht.

Schmid: In der Fakultät für Maschinenbau hat sich die Einstellung zur Online-Lehre durchaus verändert. Sowohl bei den Student*innen, als auch bei den Lehrenden wächst die Offenheit gegenüber digitalen Lehrangeboten. Es werden also mit der Zeit immer mehr digitale Lehrmaterialien und neue Tools dazukommen. Das ist zwar oft mit einigem zusätzlichem Aufwand verbunden, lohnt sich aber unbedingt, weil sie die Präsenzlehre sinnvoll erweitern und ergänzen.

**„WIR WOLLEN DIE PRÄSENZ
MIT DIGITALEN ANGEBOTEN
SINNVOLL ERGÄNZEN
UND NUR IN AUSNAHMEN
ERSETZEN.“**



GEWÄHLTE MITGLIEDER 2021



SEMESTER-ABSCHLUSS-UMTRUNK 2022

Foto: Fachschaft



Studierendeninstitutionen

FACHSCHAFT MASCHINENBAU

Die Fachschaft ist die offizielle Vertretung aller Student*innen an der Fakultät für Maschinenbau. Die Studienfächer Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen, für die wir zuständig sind, bringen fachübergreifende Probleme und Hindernisse. An diesen können gewählte Mitglieder durch verschiedene Gremien, Ausschüsse und Kommissionen, die wir besetzen, aktiv mitarbeiten. Sowohl untereinander als auch mit den Professor*innen und Mitarbeiter*innen herrscht ein stetiger Informationsaustausch, sodass wir immer auf dem laufenden Stand bleiben.



www.fs-mb-upb.de

Wir haben die Möglichkeit an verschiedenen Fachschaftstagungen teilzunehmen, wie z.B. an der FaTaMa (Fachschaften-Tagung-Maschinenbau), die einmal jährlich stattfindet. Diese schaffen einen regen Austausch mit anderen Maschinenbau-Fachschaften aus ganz Deutschland. Die Fachschaft organisiert außerdem verschiedene studentische Veranstaltungen, wie die Orientierungswoche für die neuen Erstsemester oder den Semester-Abschluss-Umtrunk (SAU) auf der wir den „IGEL“, einen Preis für hervorragende Lehre, an eine*n Professor*in und eine*n Mitarbeiter*in verleihen. 2021 wurden Herr Prof. Dr.-Ing. Schmid, Prof. Dr.-Ing. Schaper und Dr.-Ing. Hoyer prämiert.

Darüber hinaus bieten wir das ganze Semester über verschiedene Services an, wie z.B. das Ausdrucken von Klausuren.

In der Fachschaft können sich Student*innen aus jedem Semester und Alters ehrenamtlich engagieren und somit am Geschehen der Fakultät aktiv mitbestimmen. Wir sehen uns als Ansprechpartner der Student*innen, die den Weg des Studiums begleiten und unterstützen.



BOWLEN 2020

Studierendeninstitutionen

HG WING e.V.

Hochschulgruppe Wirtschaftsingenieurwesen der Uni Paderborn

... ist eine studentische Interessenvertretung des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen. Bereits 1987 ist die HG-Wing gegründet worden und kümmert sich seitdem um eine Kombination aus Studium, Wirtschaft und Spaß-Events im Sinne der Student*innen.

Studium

Mit der Organisation und Leitung der Orientierungsphase unterstützen wir direkt zu Beginn des Studiums die neuen Wing'ler. Währenddessen werden schon einige Unklarheiten geklärt, wenn sich jedoch neue Fragen auftun, stehen wir mit Rat und Tat zur Seite. Durch den Aufbau des Alumninetzwerkes ist es darüber hinaus möglich, sich auch nach Beendigung des Studiums einzubringen.

Kontakt zu Unternehmen

Wir ermöglichen den Student*innen den Aufbau von Wirtschaftskontakten durch Firmenbesichtigungen, Workshops und unsere Firmenkontakttmesse „LOOK IN!“. Des Weiteren verfügen wir über eine Jobbörse, worüber Stellenausschreibungen und Kontakte zu verschiedenen Praktika und Jobangeboten studiengangbezogen weitergegeben werden. So vernetzen wir die Wing'ler der Universität Paderborn mit Firmen aus der Umgebung.

Spaß-Events

Neben den ernsten Themen des Lebens kümmern wir uns darum, dass sich die Student*innen untereinander vernetzen. Dies erfolgt beispielsweise bei Student*innenfahrten, sportlichen Events (Wasserski, Kanu fahren etc.), Brauereibesichtigungen oder Partys jeglicher Art.

HG-Wing als Teil von ESTIEM

ESTIEM (European Students of Industrial Engineering and Management) vereint Student*innen aus Europa des Fachbereichs Wing. In 31 europäischen Ländern engagieren sich 75 Hochschulgruppen und schaffen so ein europaweit einzigartiges Netzwerk für Student*innen, Organisationen sowie Firmen. ESTIEM bietet durch die Organisation von diversen Events eine professionelle und persönliche Weiterentwicklung.



<https://hg-wing.de>



WASSERSKI FAHREN 2021



O-WOCHE



DIE CORONA-SEMESTER 2020 / 2021



WEIHNACHTSFEIER 2021

UPBracing

STUDENTISCHE RENNWAGEN – PRAKTISCHE ERFAHRUNG NEBEN DEM STUDIUM BEIM UPB-RACING TEAM

Einen schnellen und zuverlässigen Rennwagen von A bis Z zu entwickeln und zu bauen, das ist seit 2006 das Ziel des UPBracing Teams. Mit viel Eigeninitiative und Leidenschaft für den Motorsport und Technik, konstruieren, fertigen und testen wir jedes Jahr einen neuen Rennwagen, um uns mit diesem dann auf internationalen Wettbewerben, der so genannten Formula Student, mit anderen Teams aus der ganzen Welt zu duellieren.

Nachdem diese im Jahr 2020 abgesagt wurden, beschloss das Team die Zeit zu nutzen und die Entwicklung wieder aufzunehmen, da die Fertigung auf Eis lag. Damit war es nun möglich, noch ambitioniertere Ziele umzusetzen. Neben der Weiterentwicklung des letzten Verbrenner-Rennwagens der Teamgeschichte, wurde der ursprünglich mit Stahlrahmen und Heckantrieb geplante erste Elektro-Rennwagen zu einem Carbon-Monocoque mit Allradantrieb. Zudem konnte auch die Aerodynamikabteilung große Fortschritte durch den umfangreichen Einsatz von Simulationen und eine verbesserte Fertigungstechnik erzielen.

Auf den Wettbewerben konnte der 75 PS starke und 195 kg leichte Verbrenner PX221C schließlich den ersten Gesamtsieg der Teamgeschichte holen. Auch der erste Elektro-Rennwagen – der PX421E – konnte schon gute Platzierungen erreichen. Mit 80kW Leistung (etwa 110 PS) und knapp über 200 kg Gewicht liefert dieser eine überragende Beschleunigung von unter 4 Sekunden im 75 m Sprint und einen 6. Platz in der Gesamtwertung.

Im Herbst sind schließlich die gewonnenen Erfahrungen über die Stärken und Schwächen direkt in die Entwicklung des zweiten elektrischen Rennwagens geflossen.



www.formulastudent.uni-paderborn.de

STUDIERENDENINSTITUTIONEN



DER LETZE VERBRENNER DES TEAMS IN KROATIEN
WÄHREND DES AUTOCROSS.

(Foto: FSAA)



DAS TEAM FEIERT DEN GESAMTSIEG
BEI FORMULA STUDENT ALPE ADRIA.

(Foto: FSAA)



DER ELEKTRO-RENNWAGEN WÄHREND DER
KÖNIGSDISZIPLIN – DEM ENDURANCE.

Foto: Dennis Günther

FAKULTÄT UND ÖFFENTLICHKEIT

WHO IS WHO //

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN //

PREISE & AUSZEICHNUNGEN

WHO IS WHO?

MASCHINENBAU IN PADERBORN

An der Fakultät für Maschinenbau arbeiten in Forschung und Lehre 17 Professorinnen und Professoren mit ihren Fachgruppen und den dazugehörigen übergreifenden Serviceeinrichtungen. Die konsequente Umsetzung unseres Leitbildes „Klare Linie – kurze Wege“ garantiert eine gute Zusammenarbeit untereinander, mit den Student*innen sowie mit unseren Partnern innerhalb und außerhalb der Universität.

Seit ihren Anfängen mit der Gründung der Universität im Jahr 1972 ist die Fakultät auf mittlerweile rund 2000 Student*innen angewachsen, die von 330 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreut werden. Unsere Student*innen absolvieren die Studiengänge Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder Chemieingenieurwesen. Darüber hinaus bieten wir in Zusammenarbeit mit dem Paderborner Lehrerausbildungszentrum (PLAZ) technikgeprägte Lehramtsstudiengänge an.

Während wir für die Ausbildung unserer Student*innen die gesamte Breite der Fachrichtung abbilden, haben wir klare Schwerpunkte in innovativen Forschungsfeldern gesetzt: Intelligente technische Systeme werden in Zusammenarbeit mit der lokalen Industrie im ostwestfälischen Spitzencluster „it's OWL“ erforscht, verschiedene Fachgruppen arbeiten im DMRC (Direct Manufacturing Research Center) an den spannenden Themen der additiven Fertigung. Leichtbau als Leitidee für ressourcenschonende Fahrzeuge steht im Mittelpunkt der Arbeiten des ILH (Institut für Leichtbau mit Hybridsystemen), und die Energiewende ist Ideengeber für das KET (Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik).

Aktuelle Ergebnisse aus unseren Forschungsschwerpunkten fließen kontinuierlich in die Studieninhalte ein und garantieren, dass unsere Absolventinnen und Absolventen auf ihre zukünftige berufliche Tätigkeit und aktuelle technische Entwicklungen optimal vorbereitet werden.



Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler
Produktentstehung

Benchmark in der Entstehung von Intelligenzen Technischen Systemen



Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch
bis 03.2022
Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung

Effiziente IT in Industrie und ziviler Sicherheit



Prof. Dr. Iryna Mozgova
ab 08.2022
Datenmanagement im Maschinenbau

Aufbereitung von Daten zur Entwicklung und Konstruktion von Systemen



Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer
Kunststofftechnologie

Die Prozesskette ganzheitlich erfassen



Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro
Dynamik und Mechatronik

Zukunft gestalten durch interdisziplinäres Denken und Handeln



Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg
Umformende und Spanende Fertigungstechnik

Effiziente Umformtechnologien als Schlüssel für innovative Produkte



Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer
Angewandte Mechanik

Strukturen entwickeln, berechnen und sicher gestalten



Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper
Werkstoffkunde

Innovative Werkstoffe für die Produkte der Zukunft



Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler
Regelungstechnik und Mechatronik

Entwurf und Automatisierung intelligenter technischer Systeme



Jun.-Prof. Dr. Ilona Horwath
Technik und Diversity

Interdisziplinäre Schnittstellen von Technik und Gesellschaft



Prof. Dr.-Ing. Rolf Mahnken, M.Sc.
Technische Mechanik

Zuverlässige Simulation für neue Werkstoffe



Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid
Partikelverfahrenstechnik

Mit Nanopartikel-Technologie in die Zukunft



Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster
Leichtbau im Automobil

Innovative Konzepte für intelligente Bauteile



Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer
bis 12.2021
Konstruktions- und Antriebstechnik

Innovative Antriebssysteme



Prof. Dr.-Ing. Balázs Magyar
ab 10.2022
Konstruktions- und Antriebstechnik

Zukunftsweisende Entwicklungen im Maschinenbau



Prof. Dr.-Ing. habil. Eugeny Kenig
Fluidverfahrenstechnik

Intelligente Auslegungsmethoden für die Verfahrenstechnik der Zukunft



Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut
Werkstoff- und Fügetechnik

Schlüsseltechnologien für Produktinnovationen



Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner
Kunststoffverarbeitung

Kunststoffe – Werkstoffe des 21. Jahrhunderts



Prof. Dr. rer. nat. Tina Kasper
Technische Thermodynamik

Thermodynamik für die Herausforderungen der Zukunft

STUDENT*INNENZAHLEN

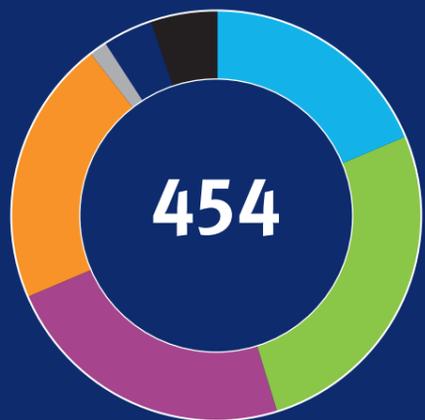
UND ABSCHLÜSSE

gesamt 2020/21 **2.199**
gesamt 2021/22 **1.907**



ABSCHLÜSSE 2020

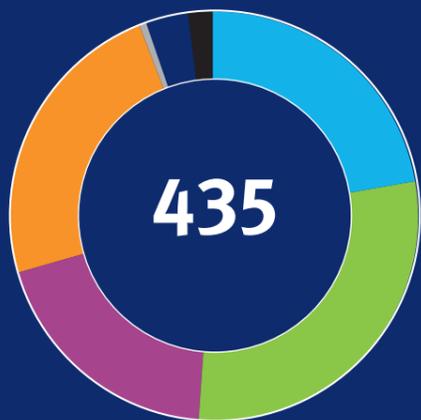
- 83 B. Sc. Maschinenbau
- 121 M. Sc. Maschinenbau
- 106 B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
- 94 M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
- 6 B. Sc. Chemieingenieurwesen
- 17 M. Sc. Chemieingenieurwesen
- 23 Sonstiges



454 GESAMT

ABSCHLÜSSE 2021

- 97 B. Sc. Maschinenbau
- 126 M. Sc. Maschinenbau
- 85 B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
- 101 M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
- 3 B. Sc. Chemieingenieurwesen
- 14 M. Sc. Chemieingenieurwesen
- 9 Sonstiges



435 GESAMT

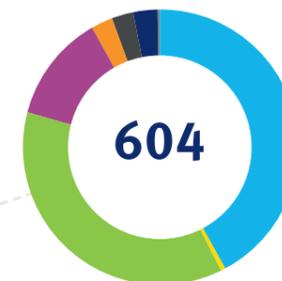
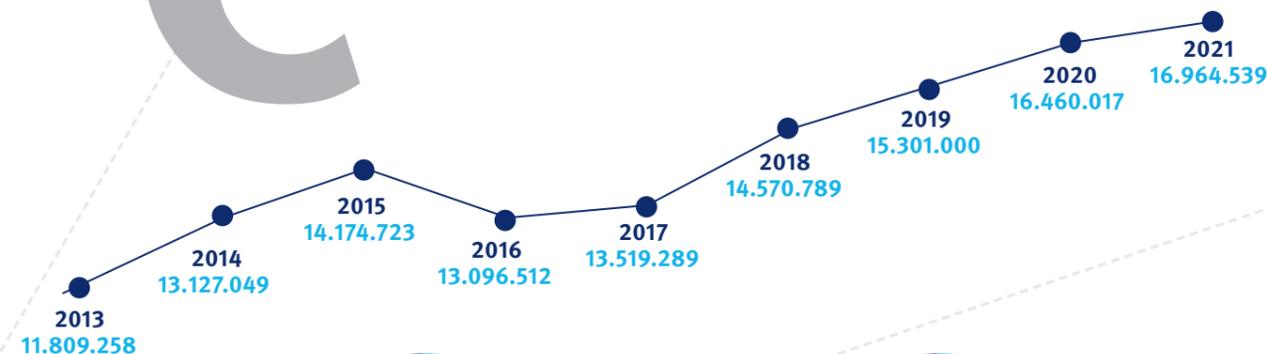
DRITTMITTEL

UND PERSONAL



gesamt 2020 **16.460.017€**

gesamt 2021 **16.964.539€**

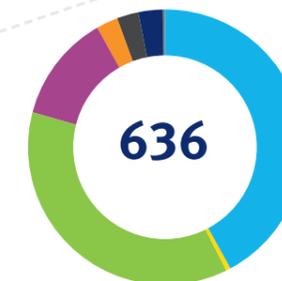


PERSONAL 2020

(einschl. Drittmittelpersonal)

- 252 Studentische Hilfskräfte
- 2 Wissenschaftliche Hilfskräfte
- 232 Akademische Mitarbeiter*innen
- 74 Mitarbeiter*innen Technik/Verwaltung
- 14 Professuren
- 14 Lehrbeauftragte
- 15 Auszubildende
- 1 Juniorprofessur

604 GESAMT



PERSONAL 2021

(einschl. Drittmittelpersonal)

- 267 Studentische Hilfskräfte
- 2 Wissenschaftliche Hilfskräfte
- 250 Akademische Mitarbeiter*innen
- 73 Mitarbeiter*innen Technik/Verwaltung
- 14 Professuren
- 17 Lehrbeauftragte
- 12 Auszubildende
- 1 Juniorprofessur

636 GESAMT

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

PREISE UND

AUSZEICHNUNGEN FÜR 2020

Auszeichnung beim digitalen Neujahrsempfang

Anstelle des für den 17. Januar 2021 geplanten traditionellen Neujahrsempfangs stellte die Universität Paderborn ihren Gästen das Programm online zu Verfügung. „Auch wenn wir Sie nicht persönlich auf unseren Campus einladen können, so möchten wir Sie doch daran teilhaben lassen, was die Universität bewegt, wie sie sich entwickelt und welche Themen uns in Zukunft beschäftigen werden“, so Prof. Dr. Birgitt Riegraf, Präsidentin der Universität Paderborn. Ein fester Bestandteil des Neujahrsempfangs ist die Auszeichnung junger Wissenschaftler*innen der Universität Paderborn für ihre herausragenden Leistungen. Der Dissertationspreis ging unter anderem an Dr.-Ing. Anatolii Andreiev, Lehrstuhl für Werkstoffkunde. Er promovierte über Kurzeitaustenitisierung höchstfester Stähle – eine zeiteffiziente Methode zur Fertigung sicherheitsrelevanter Bauteile mit verbesserten Eigenschaften.



Preisträger Dr.-Ing. Anatolii Andreiev

dSPACE-Preis für beste Dissertation 2020 an Dr.-Ing. Christian Dammann

Die Fakultät für Maschinenbau hat am 24. Juni 2021 die beste Doktorarbeit mit dem dSPACE-Preis geehrt. Ausgezeichnet wurde die beste Dissertation der Fakultät, die Dr.-Ing. Christian Dammann 2020 mit der Bestnote „mit Auszeichnung“ abgeschlossen hat. Sein Thema war die Charakterisierung und Modellierung von Kunststoffen, sogenannten Thermoplasten und Duroplasten.

Der Dissertationspreis, der mit 1.000 Euro dotiert ist, wird von der Firma dSPACE vergeben, im Jahr 2020 vertreten durch den Vice President Corporate Communications von dSPACE, Bernd Schäfers-Maiwald. Dieser hatte sich vor Preisverleihung etwas Besonderes ausgedacht: Er bat den Preisträger, die Erkenntnisse und den Nutzen seiner Forschung allgemeinverständlich darzustellen – ähnlich einem Science Slam. Nach einer kurzen und präzisen Darstellung von Dammann bestätigte Schäfers-Maiwald, dass er ihn mit seinen Ausführungen absolut überzeugt habe. Außerdem zeigte er sich beeindruckt von Dammanns Werdegang: „Von einem Technomathematik-Studium an der Universität Paderborn über die Promotion zu einem Top Job bei BASF – wer diesen Preis bekommt, möge bitte aber des Öfteren über die IT Stadt Paderborn und die Paderborner Universität sprechen!“



Verleihung des dSPACE Preises 2020 für die beste Dissertation der Fakultät für Maschinenbau: Bernd Schäfers-Maiwald (dSPACE), Maren Vahrenhorst (PR), Dr.-Ing. Christian Dammann (Preisträger), Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg (Prodekan)



Sieben Absolventen erhalten Auszeichnung für beste Masterabschlüsse

„Die hervorragenden Abschlüsse in der Fakultät für Maschinenbau verdienen besondere Anerkennung. Die Absolventen haben ihr Studium mit großem Erfolg abgeschlossen und nun die Chance auf eine erfolgreiche berufliche Laufbahn in der Wissenschaft und in der Praxis.“, lobte Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper, Dekan der Fakultät für Maschinenbau die Absolventen.

In einem kleinen feierlichen Rahmen überreichte Schaper die Urkunden für die besten Abschlüsse an fünf Absolventen des Studiengangs Maschinenbau: Lars Paul Austermann, Hussam Georges, Lennart Kros, Florian Werning und Norman Wisioerek. Ausgezeichnet wurden außerdem Steven Koppert, Absolvent des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen, sowie Janis Ludwig, Absolvent des Studiengangs Chemieingenieurwesen.

Fünf der sieben Preisträger streben nach ihrem erfolgreichen Masterabschluss eine wissenschaftliche Laufbahn an und promovieren bereits. Zwei von ihnen haben spannende Jobs in Maschinenbau-Unternehmen gefunden. Sie alle blicken gern auf ihr Studium an der Fakultät für Maschinenbau in Paderborn zurück. „Meine Studienzeit war für mich eine wertvolle Lebenserfahrung. Nicht nur die spannenden Lehrveranstaltungen, auch das Miteinander und der Austausch mit meinen Kommilitonen war unglaublich toll und hat mich stark geprägt“, sagt der Preisträger im Studiengang Maschinenbau Hussam Georges, der 2013 aus Syrien nach Deutschland gekommen ist, in kürzester Zeit Deutsch gelernt hat und sein Bachelor- sowie Masterstudium mit hervorragendem Abschluss absolviert hat. Janis Ludwig, erster Preisträger im Studiengang Chemieingenieurwesen, betont: „Das Faszinierende für mich ist das Spannungsfeld zwischen Naturwissenschaft und Technik. Es gibt ein sehr breites Spektrum an möglichen Themen, mit denen man sich beschäftigen kann. Außerdem sind die Student*innen jahrgangsübergreifend miteinander vernetzt, es gibt regelmäßig gemeinsame Aktionen – da ist einfach ein besonderer Zusammenhalt unter uns Chemieingenieuren und die Zusammenarbeit in diesen interdisziplinären Teams macht unheimlich viel Spaß.“



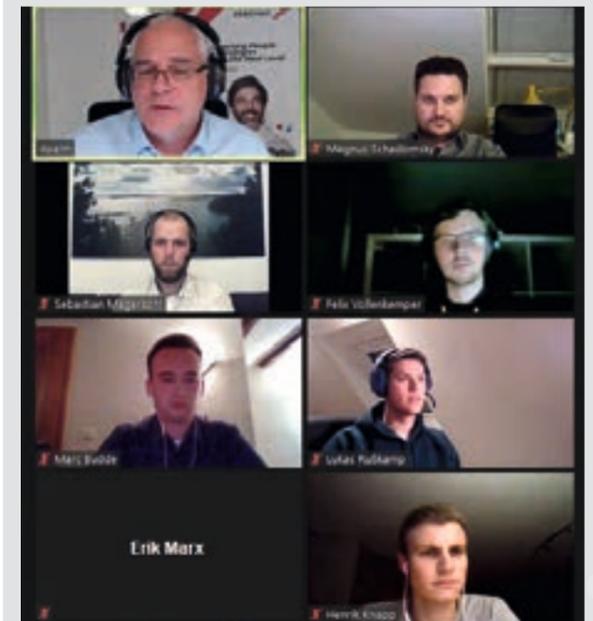
Studienkdekan Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid und Dekan der Fakultät für Maschinenbau Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper (Dritter und Vierter v. l.) ehrten Florian Werning, Lars Paul Austermann, Norman Wisioerek und Steven Koppert (v. l.) für die besten Masterabschlüsse an der Fakultät für Maschinenbau.

Screenshot (Universität Paderborn, Maren Vahrenhorst): Die drei Absolventen Janis Ludwig (oben links), Lennart Kros und Hussam Georges (unten v. l.) waren virtuell zur Preisverleihung zugeschaltet.

Ferchau-Förderpreis 2020 geht an sechs Student*innen der Universität Paderborn

Besondere Leistungen hervorheben und belohnen – getreu diesem Motto verleiht die FERCHAU GmbH Paderborn seit 2005 in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl für Konstruktions- und Antriebstechnik (KAT) an der Fakultät für Maschinenbau den „FERCHAU-Förderpreis“.

Trotz und gerade wegen der besonderen Herausforderungen durch die Covid 19-Pandemie, war es dem Lehrstuhl und FERCHAU wichtig, den Förderpreis auch in diesem ungewöhnlichen Jahr durchzuführen und damit die besonderen Leistungen der Student*innen zu würdigen. Detlef Palm, Niederlassungsleiter der FERCHAU GmbH, und Lehrstuhlinhaber Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer zeichneten per Videokonferenz Erik Marx (1. Platz), Lukas Rußkamp, Marc Budde, Hendrik Knapp und Moritz Lienen (2. Platz) sowie Felix Vollenkemper (3. Platz) mit dem Förderpreis aus.



Digitale Auszeichnung der Studenten

PREISE UND

AUSZEICHNUNGEN FÜR 2021

Jowat SE verleiht Klebstoff-Forschungspreis 2020

Mit dem Jowat Klebstoff-Forschungspreis prämiiert der Detmolder Klebstoffhersteller alle zwei Jahre herausragende Lösungen und Ansätze im Bereich der Klebstofftechnologie. In diesem Jahr geht der begehrte Preis an Frau Dr.-Ing. Paulina Sierak. Sie konnte die Jury mit ihrer Dissertation zum Thema „Qualifizierung intelligenter Datenanalysen in der automatisierten Klebtechnik“ überzeugen.

Betreut wurde ihre Promotion vom Lehrstuhl für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Paderborn unter Professor Dr.-Ing. Gerson Meschut sowie dem „Leiden Institute of Advanced Computer Science“ der Universität Leiden in den Niederlanden.



Preisträgerin Dr.-Ing. Paulina Sierak

Faculty Best Paper Award

Bei der Verleihung des Faculty Best Paper Awards werden traditionell die besten Veröffentlichungen ausgezeichnet. Für das Jahr 2020 erhielt Patrick Biemelt, M. Sc. die Auszeichnung sowie 500 Euro und weitere 1.500 Euro gingen an die Arbeitsgruppe Regelungstechnik und Mechatronik am Heinz Nixdorf Institut. In der Veröffentlichung wurde der modellbasierte Entwurf sowie eine Metrik zur objektiven Bewertung von filter- und optimierungsbasierten Motion Cueing Algorithmen für einen dynamischen Fahrsimulator mit hybrider Kinematik vorgestellt.



Preisübergabe Faculty Best Paper Award 2020 an Herrn Patrick Biemelt, M. Sc.

PREISE UND

AUSZEICHNUNGEN FÜR 2021



(v. l.) Für ihre herausragenden Dissertationen erhielten Dr. Christian Braun, Dr.-Ing. Leander Claes, Dr.-Ing. Amelie Bender und Dr. Lea Budde Preise vom Präsidium. Prof. Dr. Johannes Blömer, Vizepräsident für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, gratulierte und überreichte die Urkunden.
Foto: Besim Mazhiqi, Universität Paderborn

Preise für herausragende Leistungen beim Jubiläumsempfang der Universität Paderborn verliehen

„Wir feiern Zukunft“ – Passend zum Motto des 50. Geburtstags der Universität Paderborn sind bei der feierlichen Eröffnung des Jubiläumsjahres erfolgreiche Nachwuchswissenschaftler*innen ausgezeichnet worden. Am Sonntag, 13. März 2022, haben neun junge Akademiker*innen im Auditorium maximum Preise der Universität, der Universitätsgesellschaft (UG) und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) für ihre herausragenden Leistungen erhalten.

Fünf Wissenschaftler*innen aus verschiedenen Fachbereichen wurden für ihre besonderen Dissertationen geehrt. Aus der Fakultät für Maschinenbau freute sich Dr.-Ing. Amelie Bender über die Auszeichnung des Präsidiums. Sie nahm die Lebensdauer von Gummi-Metall-Elementen unter die Lupe und rückte nachhaltige Instandhaltungskonzepte in den Fokus.

PREISE UND AUSZEICHNUNGEN 2021

Absolvent*innen der Fakultät für Maschinenbau geehrt



Preisübergabe Faculty Best Paper Award 2021 an Herrn Jan Tobias Krüger, M. Sc.

Die traditionelle Absolventenfeier der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn konnte 2022 zum ersten Mal nach zweijähriger Coronapause wieder stattfinden. Bei der Ansprache an die Anwesenden unterstrich der Dekan der Fakultät, Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper, dass den Absolvent*innen große und wichtige Aufgaben in Bezug auf den Klimawandel und -schutz bevorstehen. Als fachlich bestens ausgebildete junge Hochqualifizierte sah er die Absolvent*innen in der Verantwortung, wichtige Impulse für den Klimaschutz zu setzen. Prof. Dr. Torsten Meier, Vizepräsident für internationale Beziehungen der Universität Paderborn, begrüßte die Anwesenden stellvertretend für das Präsidium. In ihrem Festvortrag thematisierten die ukrainisch-stämmigen Wissenschaftler Dr. tech. nauk. Yaroslav Frolov und Dr.-Ing. Anatolii Andreiev die engen Beziehungen Deutschlands mit der Ukraine im Rahmen der Forschungsbeziehungen der beiden Länder. Die offenen Worte der Wissenschaftler fanden viel Anklang unter den Anwesenden.



Preisübergabe des dSPACE-Preises 2021 an Herrn Dr.-Ing. Mykhailo Stolbchenko

Höhepunkt der Veranstaltung war schließlich die Verleihung der Preise für hervorragende Abschlüsse im Jahr 2021. Die Preisträger, Jan Wippermann, M. Sc. und Torge Merschmann, M. Sc., sowie Colin Polnau, M. Sc. freuten sich über den mit jeweils 1.000 Euro dotierten Preis.

Den Faculty Best Paper Award 2021 gewann Jan Tobias Krüger, M. Sc. für seine herausragenden Veröffentlichung zum Thema „Entwicklung degradierbarer Silberlegierungen zur Modifikation eisenbasierte Werkstoffe für biore-sorbierbare Implantate: Steigerung der Abbaurrate und Erzielung eines antibakteriellen Effektes“. Hier gingen 500 Euro an den Preisträger sowie weitere 1.500 Euro an den Lehrstuhl Werkstoffkunde der Universität Paderborn.

Auf der anschließenden Fakultätsparty im Capitol Paderborn waren rund 150 Gäste anwesend. Hier erhielten auch die Promovierten ihre Urkunden. Der dSPACE-Preis 2021 für die beste Dissertation in Höhe von 1.000 Euro wurde an Dr.-Ing. Mykhailo Stolbchenko verliehen. Zur Verleihung war Tino Schulze, Executive Vice President und Leiter der Business Unit ADSS vom Namensgeber dSPACE, eigens angereist.



Absolventen*innen der Fakultät für Maschinenbau
Foto: David Gense

Ferchau-Förderpreis 2021 an vier Studenten der Uni Paderborn verliehen

In einem feierlichen Rahmen haben Student*innen der Universität Paderborn den Ferchau-Förderpreis erhalten. Detlef Palm, Niederlassungsleiter des Ferchau-Standorts Paderborn, und Charlotte Haertel, Account Manager IT am Ferchau-Standort Paderborn, zeichneten Oliver Kruse (1. Platz) und Tobias Leifer, Gianluca Wetz und Tim Steffens (2. Platz) mit dem Förderpreis aus. Im Jahr 2021 lag die Aufgabe darin, einen Akkuschrauber zu entwickeln und den Entwurf vollständig zu dokumentieren.



Foto (Universität Paderborn, Johann Rauhaus): Die Preisträger und Gratulanten bei der Verleihung des Ferchau-Förderpreises: (v. l.) Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer (KAT), Tobias Leifer, Gianluca Wetz, Oliver Kruse, Detlef Palm, Charlotte Haertel (beide Ferchau), Magnus Schadomsky (KAT).

IGEL nach einem Jahr Pause wieder vergeben worden

Der Preis für besondere und herausragende Lehre wird traditionell beim Semester Abschluss Umtrunk der Fachschaft Maschinenbau vergeben. Aufgrund der Corona-Lage wurde das Voting und auch die Übergabe an den Preisträger nach einem Jahr Pause in 2021 anders gestaltet. Erstmals konnte auch über Social Media abgestimmt werden. Das Ergebnis war recht eindeutig – Dr.-Ing. Kay-Peter Hoyer und Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper vom Lehrstuhl für Werkstoffkunde sowie Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid vom Lehrstuhl für Partikelverfahrenstechnik setzte sich gegen die anderen Vorschläge durch.

Der IGEL ist traditionell ein kleines Modell, das jedes Jahr extra für die Preisträger angefertigt wird. In 2021 in Form eines kleinen Laptops stellvertretend für die vergangenen digitalen Semester.



Sehr erfreut über die Auszeichnung, Preisträger Dr.-Ing. Kay-Peter Hoyer
Foto: Fachschaft Maschinenbau



JAHRESBERICHT 2020 UND 2021



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Als interdisziplinäres Forschungsinstitut der Universität Paderborn hat es sich das Heinz Nixdorf Institut zur Aufgabe gemacht, die Zukunft vorzudenken. Mit der Forschungsvision „Things that think“ wird auf intelligente technische Systeme gesetzt, die sich an neue Bedingungen selbstständig anpassen. Um das zu ermöglichen, kommen Wissenschaftler*innen aus unterschiedlichen Disziplinen zusammen: Forschende aus den Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften sowie aus dem Bereich Informatik arbeiten Hand in Hand daran, Nutzen zu stiften und neue Perspektiven für die zahlreichen Industriepartner aufzuzeigen. So auch in den Projekten „rosshaf“ und „ImPaKT“.

Sensormodelle und -simulation für robustes hochautomatisiertes Fahren

Die Fachgruppe „Regelungstechnik und Mechatronik“ forscht unter Leitung von Prof. Ansgar Trächtler im Projekt „rosshaf“ (Robustheit von Sensoren und Sensorsystemen für hochautomatisiertes Fahren) an innovativen Methoden, um komplexe Sensoren physikalisch basierend zu modellieren und zu simulieren.

In dem vom BMWK geförderten dreijährigen Projekt sollen diese Modelle dazu genutzt werden, um die Robustheit des hochautomatisierten Fahrens gegenüber verschiedenen Witterungseinflüssen zu steigern. Hierzu wird eine Simulationsumgebung entwickelt, in welcher die physikalisch basierten Sensormodelle getestet und Maßnahmen zur Robustheitssteigerung simulativ erprobt werden können. Zusätzlich werden umfangreiche Messfahrten mit einer Vielzahl an Sensoren durchgeführt, die für die Validierung der Simulationen herangezogen werden. Ein Schwerpunkt des Projekts liegt für die Fachgruppe darin, den Einfluss von u.a. Regen, Nebel und Schnee auf Lidar- sowie Kamerasensoren zu untersuchen, welche für das automatisierte Fahren von besonderer Wichtigkeit sind. Die abgeleiteten Maßnahmen können bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge unmittelbare Berücksichtigung finden und helfen so, das hochautomatisierte Fahren schneller auf die Straße zu bringen.



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

CHRISTIAN OLEFF UND DOMINIK WIECHEL
VERTRETEN DIE FACHGRUPPE „PRODUKTENTSTEHUNG“
IM FORSCHUNGSPROJEKT IMPAKT.

Foto: Universität Paderborn, Adamski



Modellbasierte Auswirkungsanalysen für technische Änderungen

Das Verbundprojekt „IKT-befähigte modellbasierte Auswirkungsanalyse in der Produktentwicklung“ (ImPaKT) ist im Januar 2021 unter Leitung der Fachgruppe „Produktentstehung“ gestartet. Das Konsortium entwickelt Lösungsansätze für Auswirkungsanalysen von technischen Änderungen, um aktuelle Herausforderungen wie unvollständige Datengrundlagen bei Entwicklungsentscheidungen zu bewältigen. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Integrationsplattform, welche Produktinformationen mittels Model-based Systems Engineering (MBSE) unternehmensübergreifend verknüpft und durch Algorithmen ausgewertet. Die prototypisch umgesetzten Ergebnisse werden an drei industriellen Fallbeispielen validiert: einem Raupenlaufwerk, einer Auswuchtmaschine und einem Spritzgussbauteil für Elektrofahrzeuge.



www.hni.upb.de

Beteiligte Professor*innen:

- Prof. Dr. E. Bodden**
Secure Software Engineering
- Prof. Dr.-Ing. R. Dumitrescu**
Advanced Systems Engineering
- Prof. Dr. R. Fahr**
Behavioral Economic Engineering and Responsible Management
- Prof. Dr.-Ing. I. Gräßler***
Produktentstehung
- Prof. Dr. R. Hüb-Umbach**
Nachrichtentechnik
- Prof. Dr. math. F. Meyer auf der Heide**
Algorithmen und Komplexität
- Prof. Dr.-Ing. C. Scheytt**
Schaltungstechnik
- Prof. Dr.-Ing. habil. A. Trächtler***
Regelungstechnik und Mechatronik

*Mitglieder des Instituts seitens der Fakultät für Maschinenbau



DISKUSSION DES KONZEPTS
ZUR MODELLBASIERTEN AUSWIRKUNGSANALYSE
ANHAND AUSGEWÄHLTER BAUTEILE

Foto: Universität Paderborn, Adamski

IT'S OWL

10 Jahre Pionierarbeit für die Industrie der Zukunft

2012 hat it's OWL den Spitzencluster-Wettbewerb der Bundesregierung gewonnen. Mittlerweile hat sich das Technologie-Netzwerk mit über 220 Unternehmen und Forschungseinrichtungen als Wegbereiter für die Industrie von morgen etabliert. In rund 90 Projekten mit einem Gesamtvolumen von 220 Mio. Euro entwickeln die Partner*innen des Netzwerks neue Technologien und Anwendungen – und machen sie für kleine und mittlere Unternehmen verfügbar. Schwerpunktthemen für die Zukunft des Spitzenclusters sind Nachhaltigkeit, Resilienz und Fachkräftesicherung. Das Heinz Nixdorf Institut und die Fakultät Maschinenbau der Universität Paderborn sind dabei wichtige Impulsgeber.

„it's OWL zeigt, was wir in OstWestfalenLippe erreichen können, wenn wir unsere Kräfte in Wirtschaft und Wissenschaft bündeln“, sagt Dr. Stefan Breit, Geschäftsführer Miele und Vorsitzender des Clusterboards.

Seit 2012 hat der Spitzencluster it's OWL rund 90 Projekte umgesetzt, in denen konkrete Lösungen für die Industrie von morgen entwickelt wurden und werden. Dabei geht es um Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Fertigung, intelligente Produktentwicklung, neue Geschäftsmodelle und die Arbeitswelt der Zukunft. In über 350 Transferprojekten konnten kleine und mittlere Unternehmen das Wissen nutzen, um Herausforderungen zu lösen und erste Schritte auf dem Weg zu Industrie 4.0 zu gehen.

Von einer kühnen Idee zum Leuchtturm für den Hightech-Standort

Die Idee für it's OWL ist 2011 aus der Regionalentwicklung bei der OstWestfalenLippe GmbH entstanden. Die Bewerbung beim Spitzencluster-Wettbewerb unter der inhaltlichen Federführung von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier (Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn) war die konsequente Weiterentwicklung der Idee. Am 19. Januar 2012 wählte die Wettbewerbsjury it's OWL als Spitzencluster der Bundesregierung aus.

Was folgt ist eine einzigartige Erfolgsgeschichte. So hat it's OWL zahlreiche Auszeichnungen gewonnen, wie beispielsweise den Industriepreis auf der Hannover Messe. Überregionale und internationale Leitmedi-

en haben über it's OWL berichtet – wie der Economist und die japanische Zeitung Asahi Shimbun, eine der größten Tageszeitungen der Welt.

Motor für Innovationen und neue Märkte

„Die Unternehmen nutzen die Ergebnisse aus den Projekten für neue Produkte und Services, aber auch für die Verbesserung ihrer Prozesse. Mit unserer neuen Innovationsplattform machen wir Technologien, Anwendungen und Erfahrungen aus den Projekten für andere Unternehmen verfügbar. Und in unseren Transferprojekten können kleine und mittlere Unternehmen die Ergebnisse mit Förderung des Landes übertragen“, fasst Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement und Vorstand Heinz Nixdorf Institut zusammen.

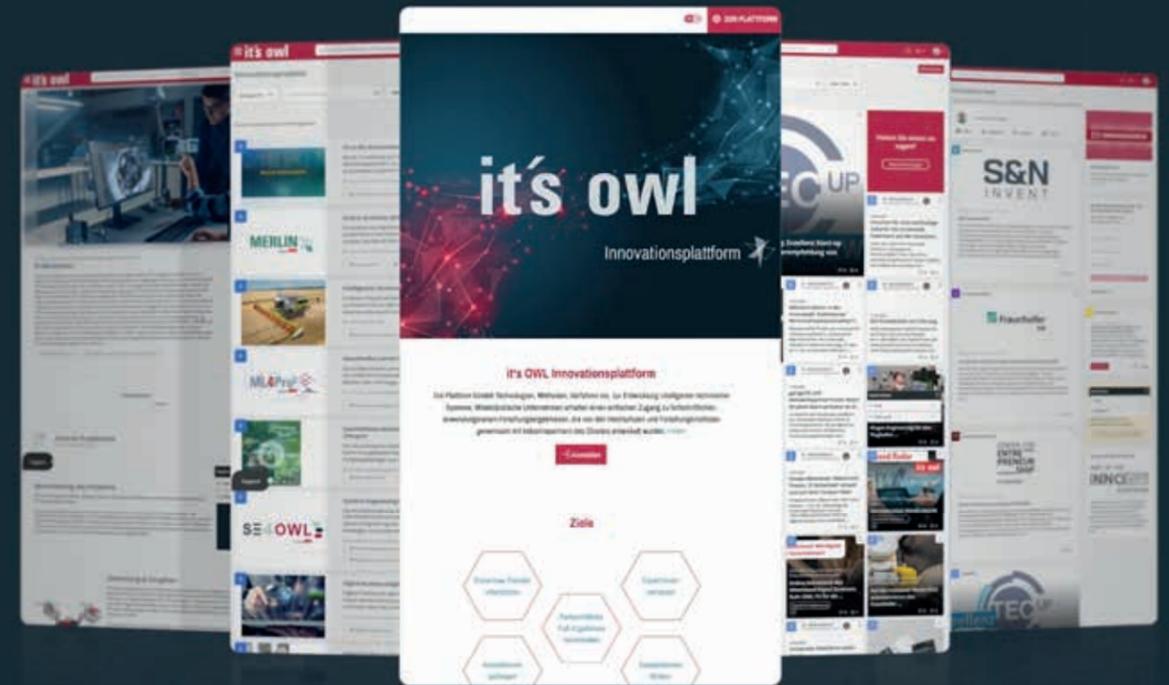
Modellregion für nachhaltige Wertschöpfung

it's OWL ist gut für die Herausforderungen der Zukunft aufgestellt. „Unsere Kompetenzen in den Bereichen Künstliche Intelligenz und Digitalisierung sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Industrie die nachhaltige Transformation erfolgreich bewältigt. Wir wollen OWL zur Modellregion für nachhaltige Wertschöpfung weiter entwickeln“, sagt it's OWL Geschäftsführer Günter Korder.

Dabei spielen die Hochschulen in OWL wie das Heinz Nixdorf Institut und die Universität Paderborn eine entscheidende Rolle.



<https://www.its-owl.de/home/>



TAUSCHEN SIE SICH AUS, VERNETZEN SIE SICH MIT EXPERT*INNEN UND PROFITIEREN SIE VON DEN ANWENDUNGEN UND INNOVATIONEN UNSERES TECHNOLOGIE-NETZWERKS. DIE PLATTFORM BIETET IHNEN EINEN EINFACHEN ZUGANG ZUKUNFTSWEISENDEN FORSCHUNGSERGEBNISSEN UND UNTERSTÜTZT SIE SO BEI DER UMSETZUNG NEUER IDEEN IN DIE PRAXIS.



<https://plattform.its-owl.de/public/>



Freuen sich über 10 Jahre Spitzencluster it's OWL (von links): Dr. Eduard Sailer (Geschäftsführer Miele i.R.), Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier (Vorsitzender Clusterboard i. R.), Frank Maier (Vorstand Lenze SE, stellvertr. Vorsitzender Clusterboard it's OWL), Günter Korder (Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement GmbH), Marianne Thomann-Stahl (Regierungspräsidentin Bezirksregierung Detmold), Dr. Stefan Breit (Geschäftsführer Miele, Vorsitzender Clusterboard it's OWL), Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu (Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement und Vorstand Heinz Nixdorf Institut Universität Paderborn), Dr. Mareen Vassholz (Vice President WAGO), Petra Pigerl-Radtke (Hauptgeschäftsführerin IHK Ostwestfalen), Herbert Weber (Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement und OstWestfalenLippe GmbH i. R.), Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk (Präsidentin Fachhochschule Bielefeld, stellvertr. Vorsitzende Clusterboard it's OWL). Foto: it's OWL



Foto: HNI

ARBEIT 4.0

NRW Forschungskolleg: Gestaltung von flexiblen Arbeitswelten – Menschenzentrierte Nutzung von Cyber-Physical Systems in Industrie 4.0

Gefördert durch:

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen



Seit Ende 2014 erforscht der Lehrstuhl für Produktentstehung im „Forschungskolleg“, dem gleichnamigen Förderprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen, Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt. Ein besonderes Augenmerk des Forschungskollegs liegt in der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit. Forscher*innen der Universitäten Paderborn und Bielefeld gehen der Frage nach, wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern und wie dieser Wandel positiv gestaltet wird.

Die Arbeitswelt von morgen, die sogenannte Arbeit 4.0, bietet enorme Potenziale für Arbeitgeber*innen und Arbeitnehmer*innen. Sie birgt jedoch auch Risiken. Durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien ergeben sich Möglichkeiten zur flexiblen Rekonfiguration von Wertschöpfungsketten und damit einhergehend für Effizienzsteigerungen. Neben den technischen Herausforderungen bei der Entwicklung von vernetzten Fabriken ist die Integration der Mitarbeiter*innen entscheidend. Auch in der Zukunft wird es keine menschenleere Fabrik geben. Für den Erfolg solcher Systeme müssen die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Mitarbeiter*innen frühzeitig in der Planung und Steuerung berücksichtigt werden. Am Lehrstuhl für Produktentstehung wird hierzu eine digitale Repräsentation des

Menschen in Form eines digitalen Zwillings entwickelt. Diese ermöglicht die lernförderliche Aufgabenzuordnung sowie die mitarbeiter*innenspezifische Adaption von Assistenzsystemen.

Zur ganzheitlichen Betrachtung werden soziotechnische Ansätze in interdisziplinären Forschungsteams gestaltet und mit der Zivilgesellschaft erörtert. Hierzu kooperieren die Doktorand*innen aus den Fachrichtungen Psychologie, Soziologie, Pädagogik, Elektrotechnik, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Mathematik und Maschinenbau gemeinsam mit den Partnern it's OWL, TBS NRW e.V., IG Metall NRW und Energie Impuls OWL e. V., VDI NRW und SmartFactory OWL. In dieser Zusammenarbeit identifiziert und erarbeitet der Lehrstuhl für Produktentstehung neue, innovative Handlungsfelder für die Zukunft im Land NRW.



DANIEL ROESMANN VOM LEHRSTUHL FÜR PRODUKTENTSTEHUNG ERFORSCHT WIE DER MENSCH DURCH EIN DIGITALES ABBILD (DIGITALER ZWILLING) FRÜHZEITIG IN DER PRODUKTIONSPLANUNG UND -STEUERUNG BERÜCKSICHTIGT UND SO BEI DER MONTAGE BEST MÖGLICH UNTERSTÜTZT WERDEN KANN.

Foto: HNI

„AUCH IN DER ZUKUNFT WIRD ES KEINE MENSCHENLEERE FABRIK GEBEN“

Beteiligte Professor*innen:

Prof. Dr. rer. nat. T. Tröster*
Leichtbau im Automobil

Jun.-Prof. Dr. Ilona Horwath*
Technik und Diversity

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Bremser
Coatings, Materials & Polymers

Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler*
Fachgruppe Produktentstehung

Prof. Dr.-Ing. Guido Grundmeier
Technische und Makromolekulare Chemie

Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg*
Lehrstuhl für Umformende und Spanende
Fertigungstechnik

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Lindner
Nanostrukturierung Nanoanalytik
Photonische Materialien

Prof. Dr.-Ing. Rolf Mahnken*
Lehrstuhl für Technische Mechanik

Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer*
Kunststofftechnik Paderborn

Prof. Dr. Birgitt Riegraf
Fach Soziologie

Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper*
Lehrstuhl für Werkstoffkunde

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid*
Lehrstuhl für Partikelverfahrenstechnik

*Mitglieder des Instituts seitens
der Fakultät für Maschinenbau

Gefördert durch:

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen



Die zweite Förderperiode des NRW Forschungskollegs ist von intensiver inter- und transdisziplinärer Forschungsarbeit der Kollegiat*innen untereinander und mit zahlreichen Industrie- und Gesellschaftspartnern geprägt. Es wurden Kooperationen und Netzwerke mit regional ansässigen Unternehmen aber auch in Österreich, Kanada oder Indien weit über die heimische Region hinaus aufgebaut. In enger Zusammenarbeit mit der Gesellschaft sind Projekte für die Gesellschaft und die Steigerung des Gemeinwohls entstanden. Zwei dieser Themenbereiche sind die Gewichtsoptimierung von Rettungsgeräten der Feuerwehr zur Entlastung der Einsatzkräfte und somit einer Verkürzung der lebensrettenden Einsatzdauer, sowie die mittels additiver Fertigungsverfahren optimal angepassten medizinischen Produkte und Hilfsmittel (z. B. Prothesen, Implantate).

Leichtbau im Rettungswesen

In zwei Forschungsprojekten wird intensiv an der Optimierung von Rettungsgeräten der Feuerwehr gearbeitet. Besonderer Fokus liegt dabei auf der deutlichen Gewichtsreduktion. Dies ermöglicht zum einen, einen größeren Anwenderkreis, auch zur Förderung der Diversität in der Feuerwehr und entlastet die Einsatzkräfte, zum anderen hilft es, die Last der meist überladenen Einsatzfahrzeuge zu reduzieren. Weiterhin verfolgen die Projekte einen transdisziplinären Ansatz zur Betrachtung praktischer Zusammenhänge beim Einsatz der Rettungsgeräte, um neue Erkenntnisse für deren Optimierung zu generieren. So zählen Erhebungen und teilnehmende Beobachtungen zu den Aufgaben im Projekt, um das Expertenwissen direkt in die mechanische Optimierung einfließen zu lassen.

Additive Fertigung in der Medizintechnik

Im biomechanischen Sinne stellt jeder Mensch in Bezug auf seinen Körper und somit auch auf seinen Bewegungsapparat ein Individuum dar. Aus diesem Grund ist gerade die additive Fertigung für die Entwicklung von patientenspezifischen und beanspruchungsgerechten medizinischen



FULYA AKBULUT TESTET DAS
RETTUNGSWERKZEUG AUF SEINE FUNKTION.

Foto: ILH/Schweizer

Produkten und Hilfsmitteln prädestiniert. Klinische Daten bildgebender Verfahren (z. B. CT, MRT) oder 3D-Scans betroffener Organe oder Körperteile ermöglichen eine passgenaue und belastungsgerechte Adaptierung der medizinischen Hilfsmittel. Hieraus ergeben sich zahlreiche Herausforderungen für die additive Fertigung, wie die mechanische, chemische oder biologische Kompatibilität der Materialien, die noch nicht endgültig gelöst sind. Zudem ist die Integration zusätzlicher Funktionen in die Hilfsmittel Gegenstand von unseren Forschungsvorhaben, wie beispielsweise die Realisierung von definiert abnehmender Steifigkeit von Implantaten. Die erarbeiteten Ergebnisse dieser und weiterer Themenbereiche werden aktuell in einem gemeinsamen Sammelband aufbereitet und veröffentlicht. Hierbei wird besonders auf die Herausforderungen im Rahmen von inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit eingegangen. Der Sammelband wird voraussichtlich Anfang 2023 im transcript Verlag erscheinen.



<https://ilh.uni-paderborn.de/fk-leicht-effizient-mobil/>



DEHNUNGSMESSUNG
MITTELS DIGITALER BILDKORRELATION.

Foto: ILH/Akbulut



GEMEINSAMES ARBEITEN
IM TECHNIKUM.

Foto: ILH/Schweizer

Wie sieht das Engineering der Zukunft aus? Zu dieser Frage entwickelt das Fraunhofer IEM in Paderborn überzeugende Lösungen – von der Geschäftsidee über die Umsetzung bis zum Markterfolg. Im Fokus stehen intelligente Produkte, Produktionssysteme, Dienstleistungen und Softwareanwendungen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten interdisziplinär an neuen Methoden, Werkzeugen sowie Prozessen und setzen innovative Technologien ein, um die Wettbewerbsfähigkeit von Kunden und Partnern langfristig zu sichern.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR DIE PRAXIS

Das Fraunhofer IEM arbeitet mit Düspohl und Benteler an konkreten KI-Lösungen

Künstliche Intelligenz bietet große Potenziale – für neue Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle. Wie genau sieht der Einsatz der Technologie aber in der Praxis aus? Gemeinsam mit Düspohl Maschinenbau und Benteler hat das Fraunhofer IEM im Jahr 2022 zwei überzeugende Lösungen vorgestellt.

Künstlicher Intelligenz vertrauen – komplexe Materialien 40 % schneller schleifen

Mit einem intelligenten Schleifsystem automatisierte das Fraunhofer IEM erstmalig die Bearbeitung komplexer Werkstoffe. Durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz arbeitet das System 40 % schneller als mit konventionellen Methoden. Um Unternehmen die Scheu vor dem Einsatz Künstlicher Intelligenz zu nehmen, setzt das Fraunhofer IEM auf hybride Modellbildung: Eine robuste Regelung fungiert als Leitplanke. Sie hält den Schleifprozess zuverlässig im gewünschten Betriebsbereich und verhindert Fehler. Eine robuste Künstliche Intelligenz analysiert den Prozess parallel und verbessert ihn im laufenden Betrieb.

HAND ANGELEGT WIRD NUR NOCH ZUM PRÜFEN: DER ROBOGRINDER SETZT AUF VERTRAUENSWÜRDIGE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, UM EINEN BISHER REIN HÄNDISCHEN SCHLEIFPROZESS ZU AUTOMATISIEREN.

Foto: Fraunhofer IEM/ David Gense



IN DER WARMUMFORMUNG PRODUZIERT BENTELER BEISPIELSWEISE STRUKTURBAUTEILE FÜR FAHRGASTZELLEN. EINE KI UNTERSTÜTZT MITARBEITER*INNEN KÜNFTIG BEI DER ENTSCHEIDUNG, WELCHE PRODUKTE IN EINE ZUSÄTZLICHE QUALITÄTSPRÜFUNG MÜSSEN.

Foto: Benteler

Anwendung findet das intelligente Schleifsystem im RoboGrinder des Maschinenbauers Düspohl: Dort automatisiert es zunächst prototypisch einen bisher rein händischen Produktionsschritt – die Herstellung komplex konturierter Profilmantelungsrollen für die Möbelindustrie. Die wichtigen Werkzeuge für die Ummantelung etwa von Fensterrahmen sind so in wenigen Minuten vor Ort nachproduziert. Für profilmantelnde Unternehmen bedeutet dies eine erheblich schnellere Ersatzteilproduktion im eigenen Werk. „Unsere Kunden aus der Bauelemente- und Möbelindustrie produzieren mit unseren Maschinen eine riesige Anzahl an Varianten, wie auch Kleinstserien. Dabei müssen sie schnell und einfach auf Gegebenheiten neuer Aufträge reagieren können. Das intelligente Schleifsystem ist somit ein wichtiger Baustein für die Automatisierung. Wir entwickeln den mit dem Fraunhofer IEM konzipierten Prototypen künftig zu konkreten Produkten weiter“, sagt Uwe Wagner, Geschäftsführer von Düspohl.

Produktionsfehler: Die Nadel im Heuhaufen finden

In der Warmumformung am Paderborner Produktionsstandort produziert Benteler unter anderem Strukturbauteile für Fahrgastzellen. Dabei kann es in seltenen Fällen zu Mängeln der mechanischen Kennwerte oder in der Geometrie der Bauteile kommen. Um diese Fehler künftig schneller zu identifizieren, erarbeiteten der Automobilzulieferer und das Fraunhofer IEM eine intelligente Anomalie-Erkennung. Dafür gleicht eine Künstliche Intelligenz Live-Sensordaten wie die Kühlwassertemperatur und -menge aus der Produktion mit Simulationsdaten ab und berücksichtigt zusätzliche Faktoren wie Umgebungsbedingungen und Produktionseinstellungen. Zusätzlich liefern Thermografiekameras kontinuierlich Informationen über die Wärmeverteilung in den Bauteilen. Auf dieser Basis leistet die KI wertvolle Entscheidungshilfe, welche Produkte die Mitarbeiter*innen in eine zusätzliche Qualitätsprüfung geben sollten.

Die prototypisch implementierte intelligente Anomalie-Erkennung bietet enorme Vorteile für die Qualitätsprüfung von Benteler, in der täglich eine fest vorgeschriebene Anzahl von Qualitätskontrollen durchgeführt wird: Sie gibt zuverlässig Hinweise auf wirklich fehlerhafte Produkte und macht das Qualitätsmanagement zielgerichteter und effizienter. Reklamationen werden so vermieden. „Der Einsatz Künstlicher Intelligenz automatisiert das sprichwörtliche Suchen nach der Nadel im Heuhaufen. Mit hoher Zuverlässigkeit schlägt sie Produkte zur Prüfung vor, die nachfolgend systematisch von unseren Mitarbeiter*innen geprüft werden“, erläutert Daniel Köchling, Manager bei Benteler.



<https://www.iem.fraunhofer.de/>

Beteiligte Professor*innen:

Prof. Dr. rer. nat. T. Tröster*
Leichtbau im Automobil
(Vorstandsvorsitzender)

Prof. Dr.-Ing. G. Grundmeier
Technische und Makromolekulare Chemie
(Stellv. Vorsitzender)

Prof. Dr. rer. nat. W. Bremser
Coatings, Materials & Polymers

Prof. Dr.-Ing. W. Homborg*
Umformende und Spanende Fertigungstechnik

Prof. Dr. Thomas D. Kühne
Dynamics of Condensed Matter

Prof. Dr. rer. nat. J. Lindner
Nanostrukturierung, Nanoanalytik,
Photonische Materialien

Prof. Dr.-Ing. R. Mahnken*
Technische Mechanik

Prof. Dr.-Ing. G. Meschut*
Werkstoff- und Fügetechnik

Prof. Dr.-Ing. E. Moritzer*
Kunststofftechnologie

Prof. Dr.-Ing. M. Schaper*
Werkstoffkunde

Prof. Dr.-Ing. V. Schöppner*
Kunststoffverarbeitung

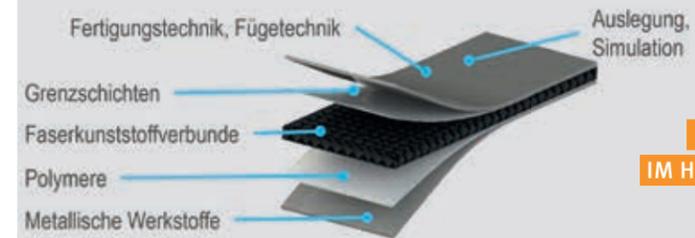
*Mitglieder des Instituts seitens der
Fakultät für Maschinenbau

Um Leichtbau in Paderborn ganzheitlich zu erforschen und in die Anwendung zu bringen, wurden Kompetenzen aus dem Maschinenbau, der Chemie und der Physik im ILH gebündelt. Doch, weshalb ist Leichtbau wichtig?

Leichtbau bedeutet zunächst einmal weniger Masse. Die Gewichtsreduktion wird durch den Einsatz und die Kombination verschiedener neuer Materialien erreicht. Um leichte Dinge zu bewegen, wird weniger Energie benötigt. Das gilt für Autos und Flugzeuge ebenso wie für andere Güter, beispielsweise Windkraftanlagen, Fassadenbauteile oder Haushalts- oder Sportgeräte. Es betrifft also viele verschiedene Branchen.

Zusätzlich zur Vielfalt der Anwendungsfelder gehören zum Leichtbau auch zahlreiche Technologiefelder wie Design, Prüfung oder Recycling. Wesentliche Aspekte der Forschung und Entwicklung liegen im Bereich neuer Materialien (Metalle, Polymere und die kombinierten Hybride), materialspezifischer Konstruktions-, Füge- und Fertigungsverfahren und spezifischer Produktions- und Simulationsprozesse.

Leichtbau-Technologien verbinden wirtschaftliche Potentiale mit Ressourcenschutz, sind somit ein wichtiger Baustein im Hinblick auf Nachhaltigkeits- und Klimaziele und leisten beispielsweise einen wertvollen Beitrag zum Umbau des Mobilitätssektors. Insbesondere durch Kombination moderner (Produktions-)Techniken mit hoher Funktionalität und Digitalisierung erschließt sich dieses Potential. Durch neuartige Werkstoffe und Werkstoffkombinationen entstehen aber auch neue Herausforderungen hinsichtlich Wartung, Reparatur und der Wiederverwendung von Leichtbauprodukten. Deshalb ist Forschung hier so wichtig. Sie muss interdisziplinär und ganzheitlich aufgestellt sein, um den Lebenszyklus eines Produktes, angefangen bei der Materialentwicklung bis hin zur Wiedergewinnung der Werkstoffe für den Produktionsprozess abzudecken.



**LEICHTBAU IST VIELSCHICHTIG,
IM HINBLICK AUF MATERIALIEN UND
FORSCHUNGSGEBIETE**

Grafik: LiA/ILH

Am ILH widmen sich fakultätsübergreifende Projektteams Forschungsfragen dieses komplexen Themas. Ein sehr gutes Arbeitsumfeld bietet das im Sommer 2019 bezogene modern ausgestattete Forschungsgebäude auf dem Campus der Universität Paderborn. Hier sind die ILH-Fachgruppen zusammengedrückt und setzen kooperative Projekte sowohl im Bereich der Grundlagen- als auch Anwendungsforschung in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern um wie z. B. „HyOpt“, die Optimierungsbasierte Entwicklung von Hybridwerkstoffen (<http://hyopt.de/>).

Besuchen Sie unsere Webseite für mehr Informationen.
<https://ilh.uni-paderborn.de/>



EINBLICK IN DAS TECHNISCHE LABOR

Foto: S. Dohmeier-Fischer

**VERSCHIEDENE MATERIALIEN KÖNNEN
ZU HYBRIDEN LEICHTBAUWERKSTOFFEN KOMBINIERT WERDEN**

Foto: LiA/ILH



FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN



**DAS LEICHTBAU FORSCHUNGSGEBÄUDE Y
AUF DEM CAMPUS DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

Foto: S. Dohmeier-Fischer



Beteiligte Professor*innen aus der Fakultät Maschinenbau:

- Prof. Dr.-Ing. H.-J. Schmid**
Partikelverfahrenstechnik
(wissenschaftliche Leitung)
- Prof. Dr.-Ing. I. Gräßler**
Produktentstehung
- Prof. Dr.-Ing. R. Koch**
Computeranwendung und Integration in
Konstruktion und Planung
- Prof. Dr.-Ing. E. Moritzer**
Kunststofftechnologie
- Prof. Dr.-Ing. habil. M. Schaper**
Werkstoffkunde
- Prof. Dr.-Ing. V. Schöppner**
Kunststoffverarbeitung
- Prof. Dr. rer. nat. T. Tröster**
Leichtbau im Automobil
- Prof. Dr.-Ing. D. Zimmer**
Konstruktions- und Antriebstechnik
- Prof. Dr.-Ing. G. Kullmer**
Angewandte Mechanik
- Prof. Dr.-Ing. E. Kenig**
Fluidverfahrenstechnik
- Prof. Dr.-Ing W. Homberg**
Umformende und
Spanende Fertigungstechnik

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik:

- Prof. Dr. Gregor Engels**
Datenbank- und Informationssysteme

Fakultät für Naturwissenschaften:

- Prof. Dr.-Ing. G. Grundmeier**
Technische und makromolekulare Chemie

Geschäftsführung:

- Dr.-Ing. Christian Lindemann**

DMRC

Direct Manufacturing Research Center

Additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) erzeugen Bauteile schichtweise und ohne formgebende Werkzeuge. Es resultieren technische und wirtschaftliche Freiheiten, die einen sehr großen Nutzen für Anwender aus der Industrie, Wissenschaft und Lehre schaffen können. Aus dieser Motivation heraus betreibt das Direct Manufacturing Research Center (DMRC) Forschung mit dem Ziel, die Nutzung additiver Fertigungsverfahren zur Erzeugung von Endprodukten zu ermöglichen und zu erweitern. Neben der Forschung bilden Innovation und Lehre weitere Leitbilder des DMRC.

Durch die ausgeprägte Interdisziplinarität umfasst die Forschung beispielsweise materialwissenschaftliche Untersuchungen, Prozessentwicklung, Ermittlung von mechanischen Kennwerten, Fragestellungen der Produktentwicklung und Konstruktion sowie Kosten-, Geschäftsmodell- und Strategiebetrachtungen. Als Grundlage für die Projektbearbeitung bietet das DMRC ein hervorragend ausgestattetes und stetig wachsendes Labor. Durch die Kooperation mit der Industrie wird hier immer der aktuelle Stand der Technik abgebildet.

MITARBEITER AN EINER KUNSTSTOFF LASERSINTER ANLAGE (SLS)

Foto: Matthias Groppe

Das DMRC entwickelt Materialien anwendungsorientiert mit einem Fokus auf Leichtbauanwendungen direkt an der Universität Paderborn. Die neuen Materialien werden durch das gezielte Beeinflussen notwendiger Basiseigenschaften exakt auf den 3D-Druck zugeschnitten. Diese sollen dann die Generierung von technologisch überlegenen und somit nachhaltigen Bauteilen (z.B. deutliche Effizienzsteigerung von Elektromotoren) ermöglichen. Durch Leichtbau, effizientere Produkte und eine ressourcenschonende dezentrale Produktion kann die Technologie auch im Bereich der Nachhaltigkeit punkten.

Das für die Produktion notwendige Pulver spendeten die Eos GmbH und die Evonik Industries AG. Dr.-Ing. Christian Lindemann, Geschäftsführer des DMRC und Koordinator der Forschergruppe freute sich über das Ergebnis: „Das aktuelle Beispiel zeigt wunderbar, dass die Additive Fertigung kurzfristig lokalen Ersatz für sonst global aufgestellte Lieferketten leisten kann.“



<https://dmrc.uni-paderborn.de/>



<https://piaf.uni-paderborn.de/>

Die Technologie weist in vielen Bereichen einen stark disruptiven Charakter auf. So kann individuell und dezentral produziert werden, ohne von internationalen Lieferketten abhängig zu sein. So gelang es frühzeitig in der Pandemie, diese Vorteile auch praktisch in OWL zu demonstrieren. Gemeinsam mit der Condor MedTec GmbH und Medizinerinnen und Fachpflegern aus Paderborn haben Wissenschaftler des DMRC, mithilfe von additiven Fertigungsverfahren die Region mit ca. 5.000 industriell hergestellten Gesichtsschildern versorgt.

SCHNITTDARSTELLUNG EINER OPTIMIERTEN ROTORWELLE ZUM EINSATZ IN EINER E-MASCHINE

Foto: DMRC



IM KUNSTSTOFF LASERSINTERN (LS) GEFERTIGTES FACESHIELD FÜR DIE REGION OWL

Foto: Universität Paderborn



KERNTEAM ZUR FERTIGUNG DER LS-FACESHIELDS AM DMRC

Foto: Universität Paderborn

KET

Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik

Die aktuellen Herausforderungen im Bereich Klimaschutz und Ressourcenschonung erfordern neue Konzepte und innovative Lösungen zur nachhaltigen Erzeugung, Wandlung und rationellen Nutzung der benötigten Energie. Diese Themen werden an der Universität Paderborn durch das Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik (KET) – eine Kooperation der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik – aufgegriffen. In den Jahren 2020/21 wurden sowohl eine strukturelle Erweiterung des KET vollzogen als auch neue Forschungsaktivitäten gestartet. Weiterhin wurde die Aufnahme des KET in den Profilbereich „Nachhaltige Werkstoffe, Prozesse und Produkte“ initiiert.

Verstärkung für das KET

Im Oktober 2020 wurde das KET um das neu gegründete Fachgebiet Energiesystemtechnik von Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede ergänzt. Prof. Meschede fokussiert sich auf die Erforschung und Entwicklung dezentraler, nachhaltiger Energieerzeugung und -verteilung sowie die Analyse des Energiebedarfs. Durch die Integration des neuen Fachgebietes konnte das Profil des KET erweitert und die Expertise im Bereich der Sektorenkopplung ausgebaut werden.

Forschungshighlight - Nachhaltige Wärmeversorgung für die Mongolei

Ulaanbaatar, die Hauptstadt der Mongolei, ist die kälteste Hauptstadt der Welt. Während der langen, etwa siebenmonatigen Winterperiode herrschen Temperaturen von bis zu minus 30 °C, was ein permanentes Heizen der Wohngebäude erfordert. Alte Kohlekraftwerke aus den 1960er Jahren ohne Rauchgasfilter und das traditionelle Heizen mit Kohle, Holz und Abfällen aller Art führen zu einer extremen Luftverschmutzung. Im Rahmen des im Jahr 2021 gestarteten Forschungsprojektes „PV-2-Heat to Mongolia“



IM PROJEKT „PV-2-HEAT TO MONGOLIA“ WIRD GEMEINSAM MIT PROF. ENEBISH NAMJIL (IM BILD) UND SEINEM MONGOLISCHEN TEAM AN ALTERNATIVEN ZUR KOHLEBASIERTEN WÄRMEBEREITSTELLUNG GEFORSCHT.

Foto: Sven Jona

FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

erarbeitet das KET als Teil eines internationalen Konsortiums saubere, auf Photovoltaik basierende Heizlösungen für Haushalte und Quartiere in der mongolischen Hauptstadt.

Das KET als Ansprechpartner für energietechnische Fragestellungen

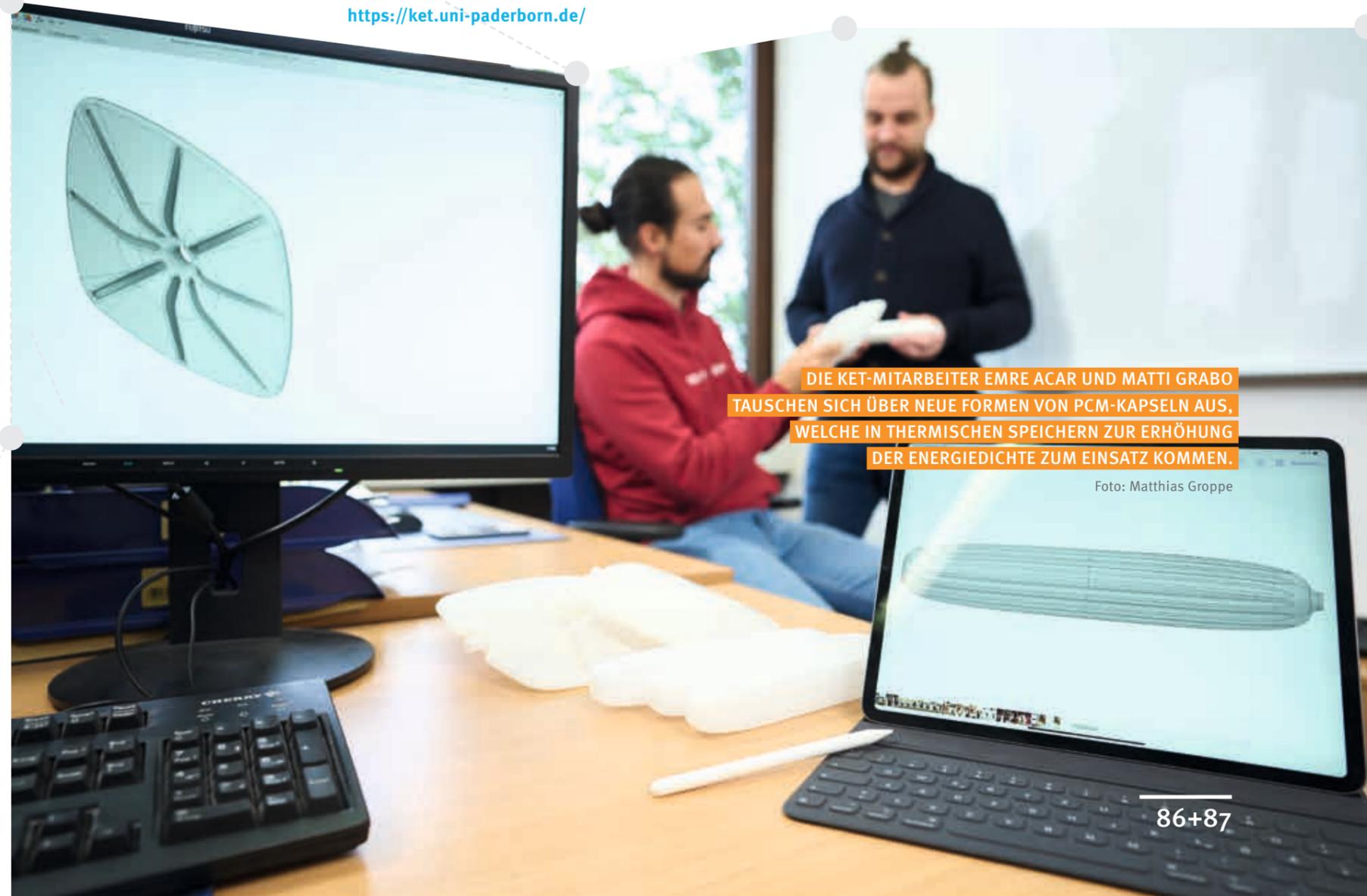
Die Aufgaben des KET sind Forschung, Lehre und Technologietransfer auf dem Gebiet der umweltfreundlichen, innovativen Energieerzeugung, -wandlung und -nutzung. Die Kompetenzen der im KET kooperierenden Lehrstühle der Elektrotechnik und des Maschinenbaus ermöglichen die interdisziplinäre Entwicklung fachübergreifender Lösungen aus einer Hand. Das KET sieht sich dabei als Schnittstelle zwischen Industrie und universitären Forschungseinrichtungen, richtet sich an ein breites Anwenderspektrum und bietet umfassende Kooperationsmöglichkeiten durch Beratung, Entwicklung und Umsetzung im Bereich moderner Energietechnik.



<https://ket.uni-paderborn.de/>

Am KET beteiligte Fachgruppen:

- Prof. Dr.-Ing. E. Kenig**
Vorstandsvorsitzender
Flüidverfahrenstechnik (Maschinenbau)
- Prof. Dr.-Ing. S. Krauter**
Stellvertretender Vorstandsvorsitzender
Elektrische Energietechnik –
Nachhaltige Energiekonzepte
(Elektrotechnik/Informatik/Mathematik)
- Prof. Dr.-Ing. J. Böcker**
Leistungselektronik und Elektrische Antriebstechnik (Elektrotechnik/Informatik/Mathematik)
- Prof. Dr. rer. nat. T. Kasper**
Technische Thermodynamik
(Maschinenbau)
- Prof. Dr.-Ing. H. Meschede**
Elektrische Systemtechnik (Elektrotechnik, Informatik und Mathematik)



DIE KET-MITARBEITER EMRE ACAR UND MATTI GRABO TAUSCHEN SICH ÜBER NEUE FORMEN VON PCM-KAPSELN AUS, WELCHE IN THERMISCHEN SPEICHERN ZUR ERHÖHUNG DER ENERGIEDICHTE ZUM EINSATZ KOMMEN.

Foto: Matthias Groppe



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

FACHGRUPPEN

C.I.K.

Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung

PROF. DR.-ING. RAINER KOCH

Informationstechnologien und Digitalisierung ermöglichen innovative Ansätze zur Optimierung von Prozessen und Produkten. Die daraus resultierenden Potenziale untersucht die Fachgruppe Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K.) in den Bereichen „Additive Manufacturing“ (AM) und „Public Safety and Security“ (PSS).

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK, ehemals BMWi) geförderten Projekt „BIKINI“ aus dem Bereich „Additive Manufacturing“ werden bisher ungenutzte Potenziale des Leichtbaus untersucht, um die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit bei zeitgleich steigenden Anforderungen an die Nachhaltigkeit zu erhöhen. Der Leichtbau gilt insbesondere im Mobilitätssektor als Schlüsseltechnologie, um diese Ziele zu erreichen. Die Abkürzung „BIKINI“ steht dabei für „Bionik und KI für nachhaltige Integration von Produktentwicklung für einen ressourceneffizienten Leichtbau“. Wissenschaftler*innen der Universität Paderborn arbeiten mit Partnern aus Forschung und Praxis an einer Lösung, um Nachhaltigkeit entlang der vollständigen Prozesskette sowie über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts zu ermöglichen. Am C.I.K. stehen dabei Automatisierungsmöglichkeiten in der Strukturoptimierung sowie die Bewertung der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit mit Blick auf die Festlegung der Fertigungsverfahren im Fokus.

Im Rahmen der digitalen Modellregion OWL ist das Projekt „INSPIRE“ angesiedelt, welches sich im Bereich „Public Safety and Security“ mit der Entwicklung einer vernetzten und offenen Softwarelösung für die zivile Gefahrenabwehr beschäftigt. Dort wird erforscht, wie existierende Einzellösungen und neue Bedarfe und Potenziale zusammengebracht werden können, um innovative Anwendungen mit einem Mehrwert für die Anwender bei Feuerwehren und anderen Organisationen zu schaffen. Als „Integrierte Sicherheits-Pilot-Region“ (INSPIRE) stehen dabei Themen wie Vernetzung, Offenheit und Übertragbarkeit genauso im Fokus, wie die gemeinsame Erprobung mit Feuerwehrleuten bei Großveranstaltungen in Paderborn im Rahmen des Pilotbetriebs. Gefördert wird INSPIRE vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der digitalen Modellregion Ostwestfalen-Lippe.



www.cik.uni-paderborn.de



PROJEKTPARTNER DES PROJEKTES BIKINI
BEI DER KICK-OFF VERANSTALTUNG ÜBER
DEN DÄCHERN VON PADERBORN.

Foto: Universität Paderborn



EINSATZKRÄFTE DER FEUERWEHR ERPROBEN
DIE IN INSPIRE ENTWICKELTEN APPS UND
KONZEPTE BEI EINER ÜBUNG AM SMART
HOME IN PADERBORN.

Foto: Universität Paderborn

LDM

Dynamik und Mechatronik (LDM)

PROF. DR.-ING. HABIL. WALTER SEXTRO

In Forschung und Lehre befasst sich der Lehrstuhl für Dynamik und Mechatronik mit der Modellierung, Simulation, Zuverlässigkeit, Optimierung, Betrieb, Überwachung, Diagnose und Prognose von mechanischen, mechatronischen und intelligenten technischen Systemen. Die Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Mehrkörperdynamik, Reibung und Verschleiß, Ultraschallsysteme und -prozesse, Condition Monitoring and Predictive Maintenance und KI in der Fahrzeugtechnik. In diesen Forschungsfeldern stehen insbesondere nachhaltige Lösungsansätze im Vordergrund.

Zustandsüberwachung von Gummi-Metall-Elementen

Unangenehme Schwingungen für Reisende in der Bahn können u.a. durch geschädigte Gummi-Metall-Elemente verursacht werden. Diese Elemente dienen der Schwingungsreduktion in technischen Systemen, wie Bahnwaggons oder Windkraftanlagen. Um derartige Störungen oder Ausfälle zu verhindern, werden technische Produkte zustandsbasiert instandgehalten.

Am Lehrstuhl für Dynamik und Mechatronik wurde in Zusammenarbeit mit der Jörn GmbH das ZIM-Projekt

„Condition Monitoring für Gummi-Metall-Elemente“ in den Jahren 2018 – 2020 durchgeführt. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein modulares Condition Monitoring System für Gummi-Metall-Elemente entwickelt, das aufbauend auf verschiedenen Sensordaten eine Diagnose des Degradationszustands und eine Prognose der Restnutzungsdauer der Gummi-Metall-Elemente ermöglicht. So kann der Nutzwert der Elemente durch eine zustandsbasierte Instandhaltung gesteigert werden.

LEBENSDAUERVERSUCHSSTAND FÜR GUMMI-METALL-ELEMENTE

FACHGRUPPEN

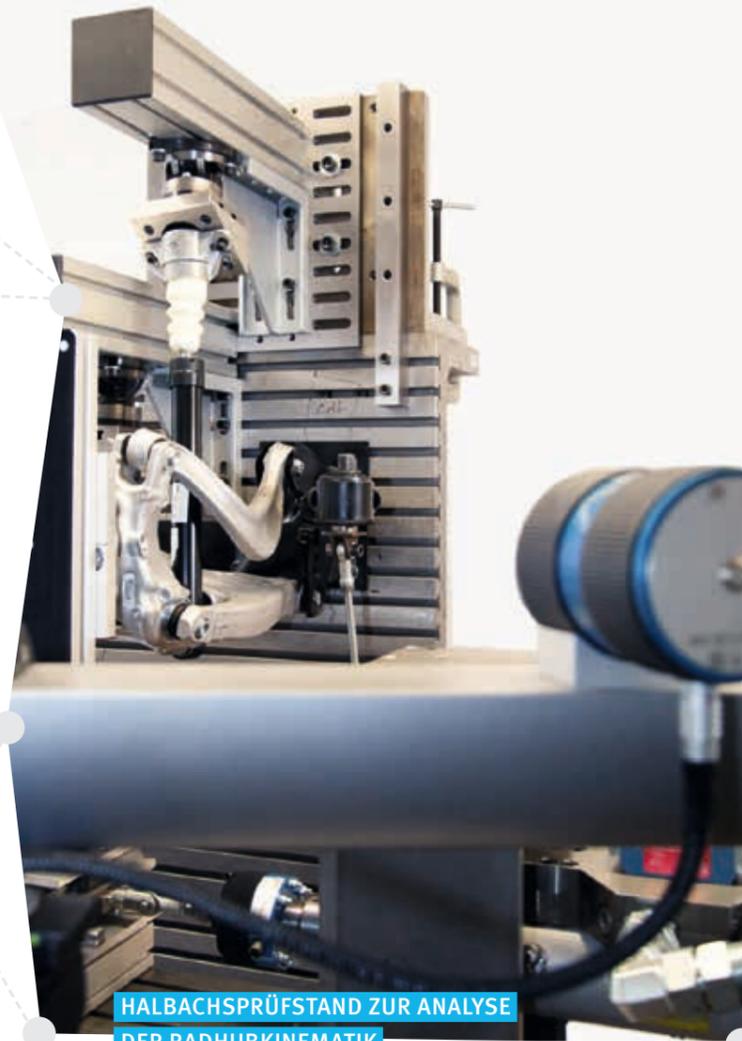
Energieeffizienter, verschleißarmer Reifen-Fahrbahn- Rollkontakt

Der Reifenabrieb ist die größte Quelle primären Mikroplastiks in Deutschland und hat zusätzlich einen großen Anteil an den Staub- und Feinstaub-Emissionen von Kraftfahrzeugen. Auch Elektrofahrzeuge emittieren nicht weniger Staub- oder Feinstaub als ihre Pendanten mit Verbrennungsmotor, denn durch ihre höhere Masse steigt die Menge an Reifen- und Fahrbahnabrieb in etwa um die Menge der eingesparten Staubemissionen aus Abgas oder Bremsenabrieb. Auch das höhere Antriebsdrehmoment führt zu höherem Reifenverschleiß.

Am Lehrstuhl für Dynamik und Mechatronik wurde ein elastisches Mehrkörpermodell einer Serienachse aufgebaut. Mit diesem Modell wurde der Einfluss achskinematischer Parameter auf die Reibleistung und den Reifenabrieb bei Geradeausfahrt untersucht. Es konnte ein Einsparpotenzial von bis zu 57% Reifenabrieb aufgezeigt werden! Inwieweit dieses Ergebnis auf ein Gesamtfahrzeug bei verschiedenen Fahrmanövern übertragbar ist, soll in künftigen Forschungsprojekten untersucht werden. Fest steht bereits jetzt, dass die Erweiterung der heutigen modellbasierten Grundauslegungsmethodik von Achs- oder Fahrwerksystemen einen erheblichen Beitrag zur Schonung von Ressourcen und Umwelt beitragen kann.

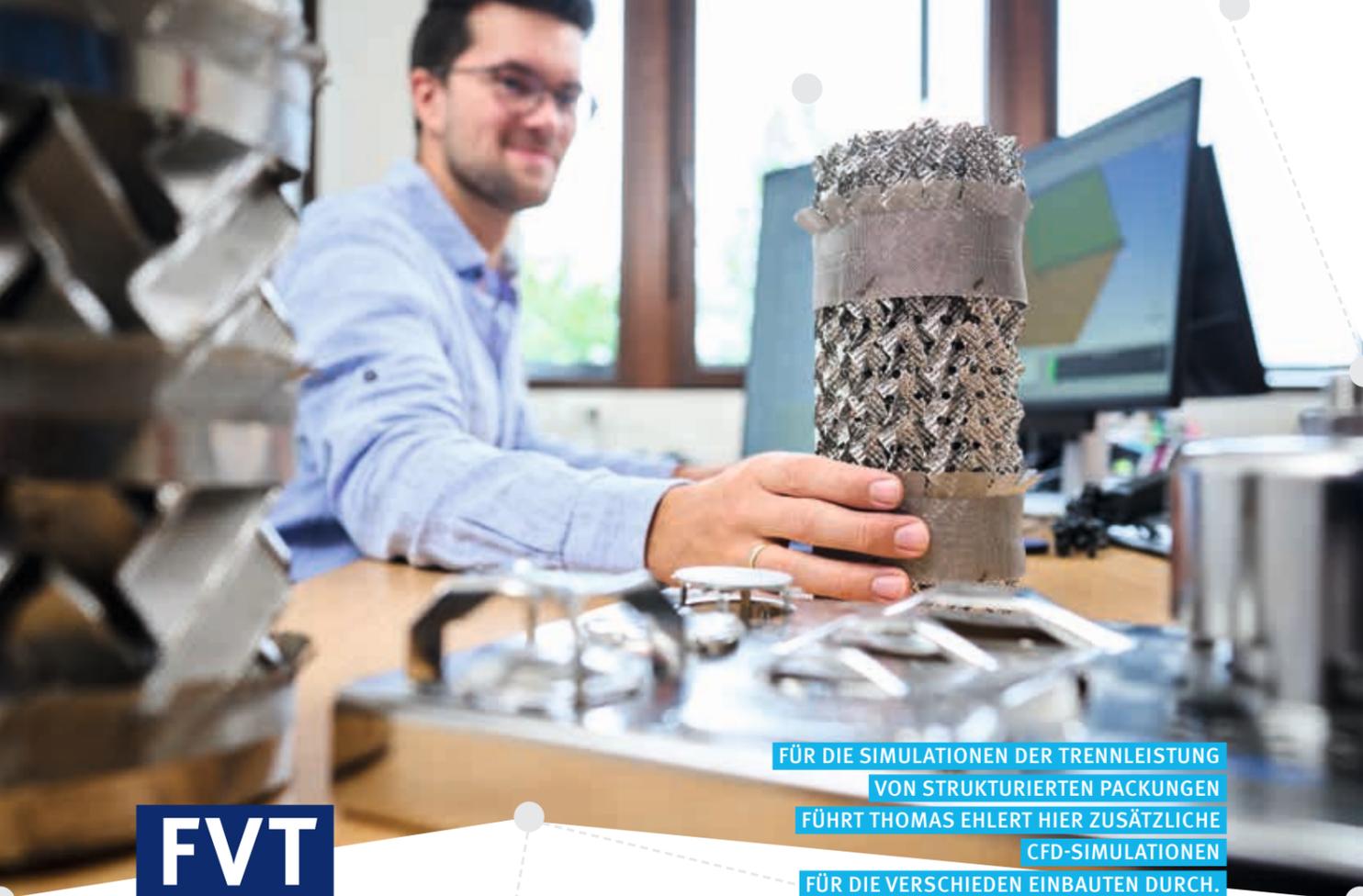


<https://mb.uni-paderborn.de/ldm>



HALBACHSPRÜFSTAND ZUR ANALYSE DER RADHUBKINEMATIK





FÜR DIE SIMULATIONEN DER TRENNLEISTUNG
VON STRUKTURIERTEN PACKUNGEN
FÜHRT THOMAS EHLERT HIER ZUSÄTZLICHE
CFD-SIMULATIONEN
FÜR DIE VERSCHIEDEN EINBAUTEN DURCH.

Foto: Matthias Groppe

FVT

Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik

PROF. DR.-ING. HABIL. EUGENY KENIG

Die Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls umfassen:

- detaillierte Untersuchungen elementarer Transportphänomene in unterschiedlichen Systemen für ein präziseres Prozessverständnis
- innovative Entwicklungen im Bereich der Prozessintensivierung, insbesondere energieintegrierte und Mikrostrukturapparate
- theoretische und experimentelle Untersuchung nicht-reaktiver und reaktiver Trennapparate inkl. ihrer Einbauten
- Modellierung, Simulation und Optimierung von latenten Wärme- und Kältespeichern
- innovative Lösungen für Probleme der Wärmeabfuhr und -zufuhr in modernen industriellen Anwendungen

Die folgenden zwei Forschungsarbeiten spiegeln einen Teil dieser Forschungsschwerpunkte wieder:

ReProvAP - Reduzierung der klimarelevanten Prozessemission durch die verbesserte Auslegung von strukturierten Packungskolonnen

Der Klimawandel nimmt direkt oder indirekt Einfluss auf das Leben jedes Einzelnen. Zur Einhaltung des 1,5-Grad-Ziels ist die Reduktion von Treibhausgasen von enormer Bedeutung. Insbesondere die chemische Industrie steht mit dem höchsten Energiebedarf aller produzierenden Gewerbe in der Verantwortung.

In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojekt „ReProvAP“ arbeiten, experimentell und theore-

tisch, mehrere namhafte Forschungseinrichtungen und Industriepartner eng miteinander. Basierend auf den Ergebnissen der einzelnen Partner soll eine innovative Designmethodik zur Steigerung der Anlageneffizienz erarbeitet werden, wodurch eine signifikante Reduktion der klimarelevanten Prozessemissionen ermöglicht wird. Besonders thermisch getriebene Trennverfahren sind sehr energieintensiv und bieten ein großes Einsparungspotenzial, daher steht das meistverwendete Verfahren, die Destillation, im Fokus dieses Projektes. Am Lehrstuhl FVT werden Simulationen von Destillationsapparaten mit Hilfe einer innovativen Modellierungsmethode durchgeführt. Diese Arbeit wird durch Experimente der Projektpartner ergänzt, um eine ganzheitliche Betrachtung des Verfahrens zu ermöglichen.

Abwärme nutzen mit dem isobaren Expansionsmotor

Die Nutzung von Abwärme ist ein wichtiges Standbein, wenn es darum geht, industrielle Prozesse energieeffizient zu gestalten. Häufig wird diese Energie jedoch ungenutzt in die Umwelt gelassen, da das Temperaturniveau der Abwärme zu gering ist, um sie effizient umzuwandeln. Abwärme über 120°C kann z.B. mit ORC-Anlagen oder Dampfkraftwerken nutzbar gemacht werden. Etwa ein Fünftel der globalen Abwärme fällt jedoch im Temperaturbereich unter 100°C an, für deren Umwandlung es bisher keine kommerzielle Lösung gibt. Eine aussichtsvolle Methode, um diese Energie zu nutzen, ist der sog. isobare Expansionsmotor, welcher Wärme in nutzbare Energie umwandelt. Hauptelement dieses Motors ist eine Zylindereinheit mit Verdränger, in der Kompression und Entspannung aufgrund thermischer Effekte periodisch stattfinden. Unter anderem wird diese Technologie bei der Nutzung von Abgasabwärme von Schiffsmotoren eingesetzt, wobei die zurückgewonnene Energie für die Unterstützung der Kraftstoffeinspritzung verwendet wird. Ein wichtiger Teil des isobaren Expansionsmotors sind zyklisch durchströmte Wärmeübertrager, die einen großen Einfluss auf den Wirkungsgrad haben. Am Lehrstuhl FVT werden solche Wärmeübertrager in Zusammenarbeit mit dem niederländischen KMU Encontech B.V. untersucht und optimiert.



<https://mb.uni-paderborn.de/fluidverfahrenstechnik/>

NILS MÜGGE FORSCHT
AM ISOBAREN EXPANSIONSMOTOR UND
ERLÄUTERT DAS ENTWICKELTE
WÄRMEÜBERTRAGUNGSMODELL ANHAND EINER
SCHEMATISCHEN DARSTELLUNG.

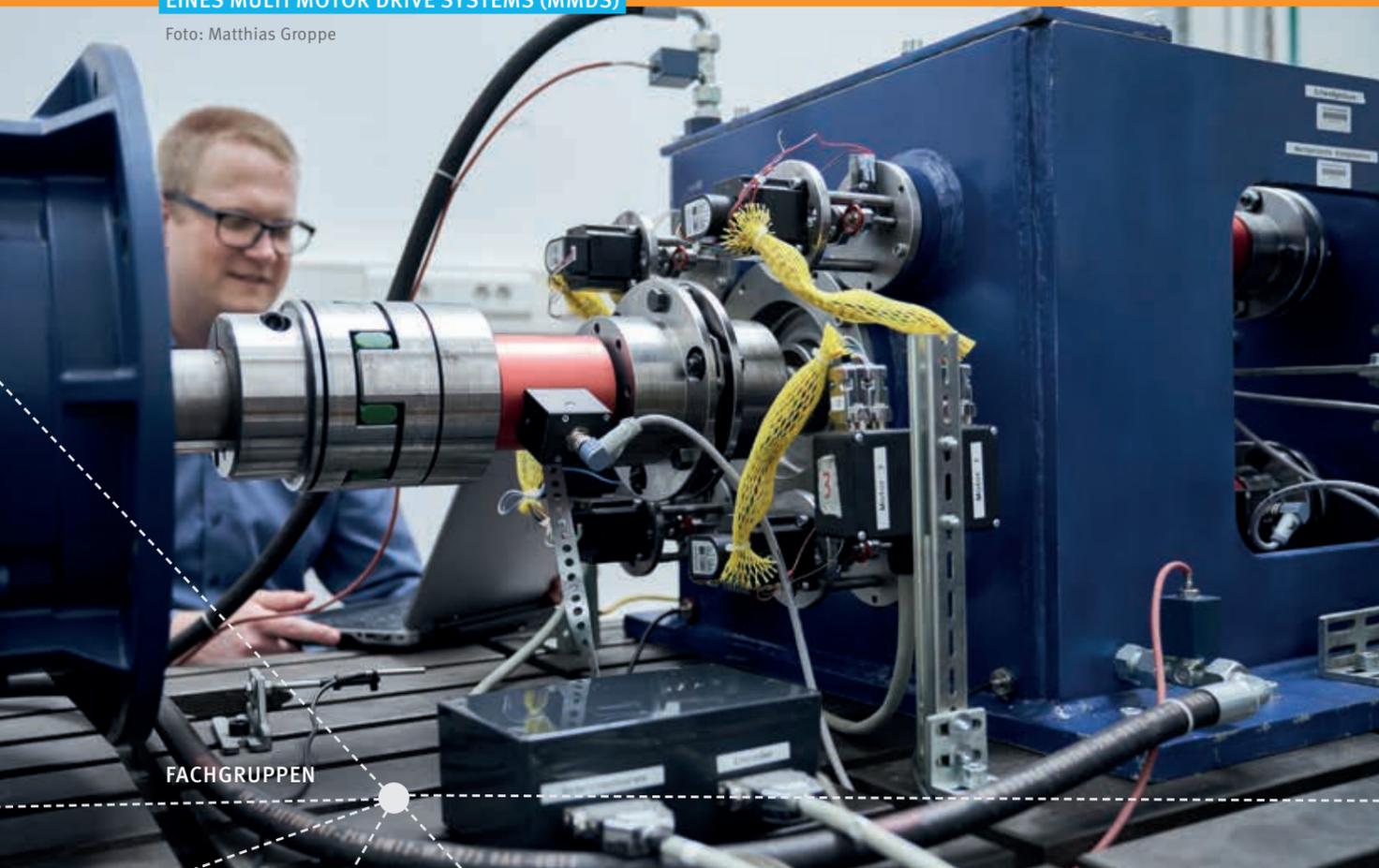
Foto: Matthias Groppe



Die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Arbeiten des Lehrstuhls für Konstruktions- und Antriebstechnik (KAt) sind elektromechanische Antriebssysteme, ihre Komponenten sowie die Untersuchung konstruktiver Aspekte in Verbindung mit additiven Fertigungsverfahren (engl.: Additive Manufacturing, AM). Zusammengeführt werden diese Themenfelder in dem vom KAt entwickelten Additiv Modularen Antrieb KAtAMarAn. Es handelt sich dabei um ein Multi Motor Drive System (MMDS), in dem unter den übergeordneten Zielen Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit verschiedene Themen adressiert werden. So erlauben MMDS es, den Leistungsbedarf eines Arbeitsprozesses durch temporäre unterschiedliche viele Motoren und dabei durch variable Drehmomentverteilung zwischen den Motoren bereitzustellen. Untersucht werden hierbei die Potenziale, die diese Freiheitsgrade hinsichtlich Energieeffizienz und Lebensdauer mit sich bringen. Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld sind elektromechanisch betätigte Bremsen, die im Maschinenbau allgegenwärtig sind und die zunehmend in elektrisch betriebenen Fahrzeugen zur Anwendung kommen.

PRÜFSTAND ZUR EFFIZIENZUNTERSUCHUNG EINES MULTI MOTOR DRIVE SYSTEMS (MMDS)

Foto: Matthias Groppe



ADDITIV GEFERTIGTER ELEKTROMOTOR MIT INTEGRIERTEN LEICHTBAU- UND KÜHLSTRUKTUREN

Foto: KAt, Haase

Kernaspekte sind dabei die signifikante Reduzierung des Energiebedarfs, die Untersuchung sicherheitsrelevanter Schadensmechanismen, die Reduzierung von Geräuschemissionen und die Erhöhung der Leistungsdichte. Ein wichtiges Werkzeug ist die domänenübergreifende Modellierung, die ein umfassenderes Verständnis des Betriebsverhaltens dieser Bremsen ermöglicht. Auch Dichtungen werden am KAt entwickelte und innovative Dichtkonzepte zeigen erhebliche Potenziale zur Reduzierung der von Dichtungen induzierten Verlustleistung in Antriebssystemen und zur Reduzierung der Verschleißrate. Zur ressourcensparenden und innovativen Konstruktion der betrachteten Komponenten und Systeme greifen wir auch auf unsere langjährigen Erfahrungen im Bereich der Entwicklung von Konstruktionsrichtlinien für AM, der Funktionsintegration durch AM und das zugehörige Toleranzmanagement zurück. Im KAtAMarAn wird das beispielsweise durch die Integration von Kühl- oder Dämpfungsfunktionen in Strukturbauteilen demonstriert.



<https://mb.uni-paderborn.de/kat/>

Kunststofftechnik Paderborn

PROF. DR.-ING. ELMAR MORITZER
(Fachgruppe Kunststofftechnologie)
PROF. DR.-ING. VOLKER SCHÖPPNER
(Fachgruppe Kunststoffverarbeitung)

Vor dem Hintergrund verschmutzter Weltmeere und dem zunehmenden Ressourcenverbrauch in allen Teilen der Erde bei gleichzeitiger Endlichkeit der natürlichen Ressourcen, gewinnen Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung. Sowohl in Politik und Industrie als auch innerhalb der Gesellschaft findet ein Umdenken bezüglich eines nachhaltigen Umgangs mit den Ressourcen statt. Die Kunststofftechnik Paderborn (KTP) ist sich dieser Verantwortung bewusst und nimmt sich u.a. diesen wichtigen Aufgaben an, indem die Anzahl der entsprechenden Forschungsprojekte in beiden Fachgruppen stetig zunahm. Hierbei wird auf der einen Seite wissenschaftlich fundierte Aufklärungsarbeit bzgl. des sachgemäßen Umgangs mit Kunststoffen geleistet und auf der anderen Seite den Fokus verstärkt auf das Thema Recycling und Ressourceneffizienz gelenkt.

Weitere Informationen zum KTP:
<https://ktp.uni-paderborn.de/>



Ausgewählte Forschungsprojekte der Fachgruppe Kunststofftechnologie:

Im Zuge des Ausbaus der Aktivitäten zum Recycling faserverstärkten Kunststoffe steht das KTP mit der Arbeitsgruppe 4.5. Partikelförmige Gefahrstoffe, Innovative Materialien der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Berlin in Kontakt. Das gemeinsame Ziel ist die Entstehung von lungengängigen Carbonfaserbruchstücken während des Recyclings zu charakterisieren und nach Möglichkeit zu vermeiden.

BEGUTACHTUNG EINES ORGANOBLECHS NACH DER INLINE-UMFORMUNG

Foto: KTP



FACHGRUPPEN

KREISLAUF VON REZYKLAT: VOM DECKEL ZUM GRANULAT

Foto: KTP



PRÜFUNG DER PLATTENDICKE EINES SELBSTGEPRESSTEN ORGANOBLECHS

Foto: KTP



Faserverbundkunststoffe (FVK) werden aufgrund des geringen Gewichts vor allem in der Automobilindustrie immer häufiger eingesetzt, da hierbei eine vorteilhafte Synergie zwischen leichten Kunststoffen und strapazierfähigen Fasern gewonnen wird. Folglich liegen die Forschungsschwerpunkte in dieser Fachgruppe auch auf der Recyclingfähigkeit von FVK und den Erhalt der vorteilhaften Verbundeigenschaften. Dafür muss die Faser-Matrix-Haftung (FMH) des Verbundes geprüft werden, um die bestehenden Eigenschaften zu detektieren. Bisher existieren lediglich zerstörende Prüfverfahren an speziell hergestellten Probekörpern (bspw. „Single-Fiber Pull-Out Test“). Ziel eines Forschungsvorhabens ist folglich die Entwicklung eines ultraschallbasierten Messverfahrens, welches die Charakterisierung der FMH bei Organoblechen ermöglicht, sowie deren realitätsnahe Modellierung. Anknüpfungspunkte dafür sind einerseits die Klassische Laminattheorie (KLT), welche ein etabliertes Verfahren zur Auslegung von Mehrschichtverbunden darstellt, sowie andererseits ein akustisches Messverfahren auf Basis von Lamb-Wellen in Plattenwellenleitern, welches am Fachgebiet Elektrische Messtechnik entwickelt wurde. Da dieses kombinierte Verfahren zerstörungsfrei arbeitet, soll damit auch die Machbarkeit bzw. prinzipielle Eignung des hier entwickelten Messverfahrens für eine spätere Anwendung zur vorbeugenden Instandhaltung, Langzeit-Materialüberwachung und 100%-Prüfung gezeigt werden.

Ausgewählte Forschungsprojekte der Fachgruppe Kunststoffverarbeitung:

Die Einschneckenextrusion zählt zu den Kernkompetenzen der Kunststoffverarbeitung. Vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Rahmenbedingungen stellt die Durchsatzsteigerung der Verarbeitungsmaschinen bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer hohen Schmelzequalität eines der vorrangigen Entwicklungsziele vieler Maschinenhersteller dar. Dies erfordert eine zielgerichtete Schneckenauslegung. Im angestrebten Forschungsprojekt soll die Korrelation zwischen den Verarbeitungsparametern mit der Schmelze- und der Produktqualität anhand eines extrudierten Rohr-

profils untersucht werden. Ziel ist das Erkennen einer Qualitätsgrenze, ab welcher die Schmelzequalität am Extruderauslass nicht mehr ausreicht, um ein qualitativ hochwertiges Produkt extrudieren zu können. Am Ende des Projektes soll ein Modell generiert werden, welches basierend auf den Verarbeitungsparametern und analytisch durchführbaren Simulationen eine Vorhersage über die zu erwartende Schmelzequalität am Extruderauslass ermöglicht.

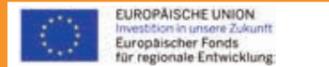
Neben der Erweiterung von Kernkompetenz beschäftigt sich das Team in der Kunststoffverarbeitung ebenfalls mit dem Thema der Nachhaltigkeit im Kunststoffbereich. Hierfür sollen in weitere Forschungsprojekte u.a. technische Kunststoffe wiederverwertet werden, indem aus den Kunststoffen faserverstärkte Compounds im Doppelschneckenextruder hergestellt werden. Die Compounds sollen dabei annähernd die Eigenschaften von Compounds aus Neuware erzielen, sodass sie auch in anspruchsvollen Anwendungen zum Einsatz kommen können. Durch die Untersuchungsreihen soll die Wertigkeit technischer Kunststoffe verbessert werden, um entsprechende Kunststoffabfälle im Rahmen der Recyclingfähigkeit zu vermeiden und die energieintensive Herstellung von Neuware zu reduzieren.



Website Recycling:
www.ktp.uni-paderborn.de/forschung-und-entwicklung/recycling

DANKE:

Für die finanzielle Förderung im Rahmen des Forschungsprojektes „HyOpt“ (www.hyopt.de) danken die Forschungsstellen dem Europäischen Fond für Regionale Entwicklung (EFRE) der EU, dem Land Nordrhein-Westfalen sowie dem Projektträger Jülich (PT) für die Betreuung.



Für die finanzielle Förderung im Rahmen des Forschungsprojektes „Optimierung und Funktionsnachweis eines additiv gefertigten Prototyps zur thermisch induzierten Abdichtung im intrinsischen VARTM-Verfahren (Seal4HyMan)“ dankt die Forschungsstelle dem Land Nordrhein-Westfalen sowie dem Projektträger Jülich (PT) für die Betreuung.

Leichtbau im Automobil (LiA)

Der verantwortungsvolle Umgang mit endlichen Ressourcen und Steigerung der Energieeffizienz – Leichtbau mit innovativen Werkstoffen und Fertigungsverfahren ist eine Schlüsseltechnologie, um verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeit gerecht zu werden. Klassische Konstruktionswerkstoffe wie Stahl und Aluminium sind aufgrund ihrer Eigenschaften in Leichtbauanwendungen nur begrenzt einsetzbar. Hohes Gewichtseinsparpotential bieten dagegen faserverstärkte Kunststoffe (FKV), jedoch schlagen dort hohe Werkstoff- und Produktionskosten sowie eine komplexe Bauteilauslegung zu Buche. Ein alternativer Lösungsansatz ist daher der Hybridleichtbau, die Kombination verschiedener Werkstoffsysteme innerhalb eines Bauteils.

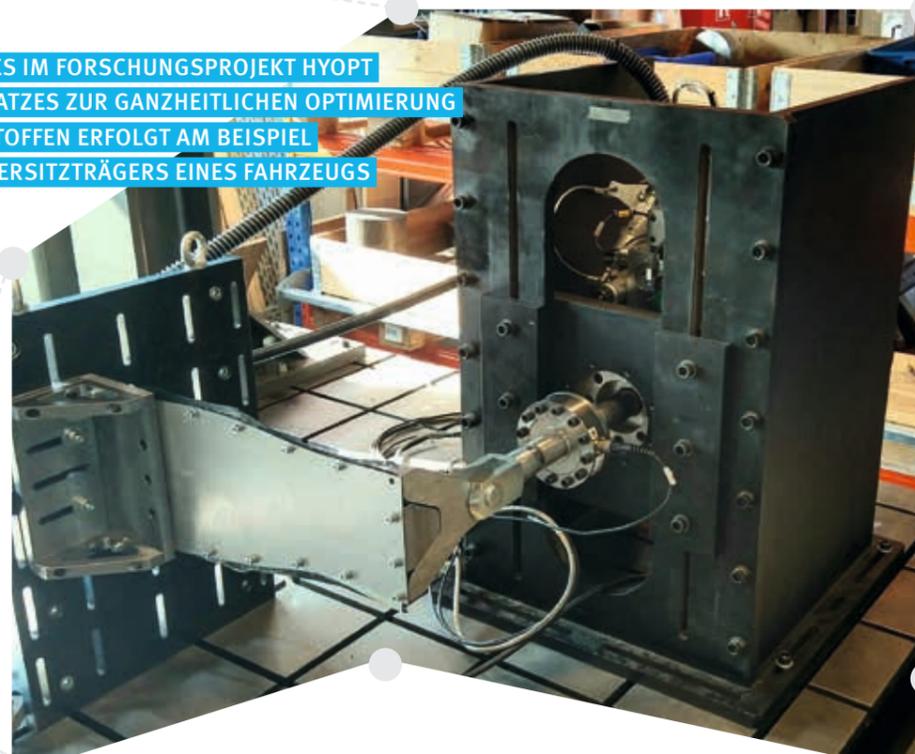
Leichtbau leicht gemacht

Hybridwerkstoffe werden im Kontext des Forschungsprojektes „HyOpt – Optimierungsbasierte Auslegung von Hybridwerkstoffen“ als flächige Verbindungen aus faserverstärkten Kunststoffen und metallischen Dünnblechen verstanden, die eine Anpassung der Werkstoffeigenschaften in Dicken- und Flächenrichtung ermöglichen.

Von besonderer Bedeutung ist die ganzheitliche Adressierung der Forschungsziele durch ein interdisziplinäres Projektkonsortium aus Forschungsstellen des ILH sowie von Industrieunternehmen mit Standort in NRW. Im Projektkonsortium wird die Entwicklung von CAE-Methoden sowie smarten und flexiblen Fertigungsprozessen zur Auslegung und Herstellung beanspruchungs- und umformungsgerechter Hybridwerkstoffe

DIE VALIDIERUNG DES IM FORSCHUNGSPROJEKT HYOPT ENTWICKELTEN ANSATZES ZUR GANZHEITLICHEN OPTIMIERUNG VON HYBRIDWERKSTOFFEN ERFOLGT AM BEISPIEL EINES HINTEREN QUERSITZTRÄGERS EINES FAHRZEUGS

Foto: Marcel Triebus



UNTERSUCHUNG EINER HYBRIDEN METALL-CFK-WELLE, DIE MITTELS DES NEUEN DICHTKONZEPTS MIT INTEGRIERTEN KÜHLKANÄLEN IM RTM-VERFAHREN HERGESTELLT WURDE

Foto: Surya Kurakalva



mit maßgeschneiderten Eigenschaften verfolgt. Weiterhin liegt der Fokus auf der Entwicklung der „HyOpt“-App, mit der die optimierungsbasierte Auslegung des Werkstoffaufbaus für den vorgegebenen Lastfall erleichtert wird, sowie eine örtlich-lokale Adaption von Faserorientierungen vorsieht, sodass die umzuformenden Bauteile herstellbar werden. Letztlich wird damit auch die Weiterverarbeitung zu Leichtbaukomponenten ermöglicht. Mit der Entwicklung der „HyOpt“-App wird den Unternehmen eine einfache Möglichkeit für die Potentialanalyse und Auslegung von Leichtbaustrukturen geboten. Neben den am Projekt beteiligten Unternehmen konnte die App bereits in Zusammenarbeit mit einem weiteren Unternehmen der Region eingesetzt und ein gewichtsreduziertes Werkstoffkonzept für eine crashrelevante Struktur einer aktuellen Fahrzeugkarosserie erarbeitet werden.

Additive Fertigung in der FKV-Verarbeitung

Eine weitere Möglichkeit zur Fertigung von Hybridbauteilen ist das Resin Transfer Molding (RTM). Unter Vakuum wird flüssiges Epoxidharz in das in der Werkzeugkavität befindliche Faserhalbzeug injiziert und unter Temperatur ausgehärtet. Bei der Fertigung von RTM-Bauteilen ist die Abdichtung des Werkzeuges zur Erzielung eines konstanten Vakuums und somit hoher Bauteilqualität von hoher Relevanz. Derzeit verwendete Silikondichtungen sind durch mechanische, thermische und chemische Beanspruchung hohem Verschleiß ausgesetzt und müssen in regelmäßigen Wartungsintervallen ausgetauscht werden, so dass hier ein großes Optimierungspotenzial im Prozess besteht. Vor diesem

Hintergrund wurde ein neuartiges Dichtungskonzept entwickelt, das auf einem erhöhten Fließwiderstand und einer beschleunigten Aushärtung des injizierten Epoxidharzsystems im Dichtspalt basiert.

Die lokal-einstellbare Aushärtungsgeschwindigkeit wird dabei mit einer gradierten Temperaturführung im Werkzeug realisiert. So kann im Dichtungsbereich eine Temperatur von 250 °C erreicht werden, wobei in der Werkzeugkavität selbst circa 120 °C herrschen. Eine Werkstoffsubstitution sowie der Einsatz von additiver Fertigung mit entsprechenden Designfreiheiten sind hierbei der Schlüssel für die Optimierung des Dichtkonzepts. Durch integrierte Kühlkanäle zur Führung von Kühlwasser und der Möglichkeit zur Integration von Heizelementen erfüllt die Werkzeugweiterung gleichzeitig die Funktion eines Kühlkörpers als auch die einer Isolierung. Das optimierte Dichtkonzept demonstriert die Möglichkeiten der additiven Fertigung im Werkzeugbau. Weiterhin entfällt der ständige Austausch bisheriger Silikondichtungen, was sowohl zur Vermeidung von Abfällen als auch zu einem höheren Automatisierungsgrad der RTM-Fertigung führt.



<https://mb.uni-paderborn.de/leichtbau/>

Als Lehrstuhl für Partikelverfahrenstechnik beschäftigen wir uns mit Partikeln und Tröpfchen jeder Art und Größe. Unsere Forschungsprojekte aus den Bereichen der Grundlagen- und der angewandten Forschung reichen dabei vom nanoskaligen bis in den Zentimeter-Bereich.

Regeneration von Gesichtsmasken mit einfachen Methoden

Um FFP2- und OP-Masken während der SARS-CoV-2-Pandemie wiederverwenden, regenerierten Teile der Bevölkerung diese mit Hilfe von einfachen Techniken (z.B. Erhitzung im Ofen oder waschen). Wir haben untersucht, ob die Schutzwirkung der Masken beeinflusst wird und direkt zu Beginn der Pandemie eine Anlage zur Charakterisierung von Masken hinsichtlich ihrer Abscheideleistung entwickelt. Es wurden frische und behandelte medizinische Masken mit gewöhnlichen Stoffmasken verglichen:

- Der Großteil der OP-Masken wies im Vergleich zu gewöhnlichen Stoffmasken niedrigere Schutzwerte auf. Trotz identischer Klassifizierung (EN 14683:2019 Typ IIR) zeigen sie zudem eine sehr hohe Herstellersensitivität. Die Schutzwerte reichten von 10% bis zu 90%. FFP2-Masken wiesen durchgehend einen Abscheidegrad von größer 95% auf.
- Das Waschen der med. Masken beeinflusst ihre Schutzleistung kritisch. Dennoch zeigten behandelte FFP2-Masken im Vergleich zu frischen OP-Masken eine größere Abscheideleistung, weshalb aus filtrationstechnischer Sicht gewaschene FFP2 Masken frischen OP-Masken und Stoffmasken vorgezogen werden sollten.
- Die Behandlung im Backofen hat nur einen schwachen Einfluss auf die Filtrationsleistung. FFP2-Masken konnten 24 Stunden lang bei 70 °C ohne Leistungsverlust behandelt werden.

Wissenschaftliche Betoncharakterisierung

Obwohl Beton bereits seit über 2000 Jahren verwendet wird, ist die Fließfähigkeit von Frischbeton wissenschaftlich bisher nur unzureichend beschrieben. Insbesondere bei der Entwicklung neuer Betone ist die wissenschaftliche Beschreibung der „Viskosität“ von großer Relevanz und Voraussetzung für eine Simulation des Fließverhaltens, z.B. zur Befüllung komplexer Schalungsgeometrien oder hochbeanspruchter Bauteile. Bis heute sind nur Relativmesssysteme für Frischbetone etabliert, mit welchen die notwendigen Kennwerte nicht ermittelt werden können. Daher wurde am Lehrstuhl für Partikelverfahrenstechnik ein Rheometer entwickelt und gebaut, welches Suspensionen mit Partikelgrößen bis zu 4 mm vermessen kann. Die Messungen ermöglichen eine bessere Modellierung des Fließverhaltens und somit auch eine effizientere Nutzung des Rohstoffs. Auf diese Weise ist es möglich bessere Bauteile und Bauwerke zu schaffen und auch den durch die Produktion verursachten CO₂-Ausstoß zu minimieren.



<https://mb.uni-paderborn.de/pvt>

MIKROSKOPIERUNG EINES
FILTERGEWEBES MIT ANGELAGERTEN
STAUBPARTIKELN

MESSPALT DES „ADAPTIVE COAXIAL CONCRETE RHEOMETER“
(ACCR) ZUR VERMESSUNG VON SUSPENSIONEN MIT PARTIKELGRÖSSEN
BIS ZU 4 MM.

Forschung, Lehre, Praxis – Produktentstehung für eine nachhaltige Zukunft

Mit dieser Leidenschaft unterstützen wir am Lehrstuhl für Produktentstehung unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler Unternehmen dabei, systematisch und effizient Geschäftschancen der Zukunft zu erschließen. Im VDI-Fachausschusses 7.10 erarbeiten wir eine neue Richtlinie zur strategischen Produktplanung, welche moderne Methoden und Anforderungen berücksichtigt, um Unternehmen in der Findung und Planung neuer erfolgsversprechender Produktideen zu unterstützen. Beispielsweise nutzen und entwickeln wir die Szenario-Technik für die Zukunftsvorausschau, um ein „out-of-the-box“-Denken zu fördern und gemeinsam neue Trends der Zukunft zu identifizieren. Mit unseren Methoden unterstützen wir Unternehmen von der Strategieentwicklung über das Finden innovativer Produktideen bis zur Übergabe an die Entwicklung.

Resiliente Anforderungsentwicklung und Wirkkettenanalyse

Die unterschiedlichen Fachdisziplinen vernetzen wir im Systems Engineering mit dem von uns neu aufgelegten V-Modell der VDI/VDE 2206:2021 für mechatronische und cyber-physische Systeme. Einer unserer Schwerpunkte, den wir beispielsweise im Verbundprojekt ImPaKT erforschen, liegt dabei in der Bewertung von Änderungen an Entwicklungsartefakten mittels Wirkkettenmodellierung. Wir schaffen durch Methoden, Modelle und Werkzeuge die Voraussetzungen für eine resiliente Anforderungsentwicklung. In Projekten wie dem Verbundprojekt BIKINI tragen wir so zur verantwortungsvollen Entwicklung nachhaltiger Produkte bei.



SOWOHL AN DEMONSTRATOREN ALS AUCH MIT UNTERNEHMEN UND IHREN PRODUKTEN
ERFORSCHT DER LEHRSTUHL FÜR PRODUKTENTSTEHUNG DIE BEWERTUNG VON ÄNDERUNGEN
AN ENTWICKLUNGSARTEFAKTEN MITTELS DURCHGÄNGIGER WIRKKETTENMODELLIERUNG.

Foto: Matthias Groppe

Laborumgebung entlang der gesamten Produktentstehung

Unsere Laborumgebung mit Smart Innovation Lab und Smart Automation Lab bildet eine durchgängige Forschungsinfrastruktur für die gesamte Produktentstehung. Ein Beispiel ist unsere Forschung zur menschenzentrierten Produktionsplanung und -steuerung. Hier setzen wir Industrie 4.0 unter Berücksichtigung der Fähigkeiten und Wünsche der Belegschaft um. Computersysteme verbinden Fertigungs- und Arbeitssysteme des Labors und ermöglichen die menschenzentrierte Planung und Steuerung des Produktionssystems. Die Produktionssteuerung selbst erfolgt über ein agentenbasiertes System mit dezentraler Disposition.



<https://www.hni.uni-paderborn.de/pe/>

Regelungstechnik und Mechatronik

PROF. DR.-ING. HABIL. ANSGAR TRÄCHTLER

Pilotprojekt Schlosskreuzung

Wer kennt es nicht, allein an einer Ampel zu stehen und sich zu fragen, warum jetzt gewartet wird und die Ampel nicht „Grün“ anzeigt. Dass dabei auch noch unnötig Kraftstoff verbraucht und die Umwelt mit Emissionen belastet wird, ist der nächste Punkt, über den zwangsläufig nachgedacht wird. Genau aus solchen Gedanken ist das „Pilotprojekt Schlosskreuzung (PPS)“ entstanden und bereits 2019 mit den lokalen Projektpartnern der Stadt Paderborn und den Unternehmen RTB aus Bad Lippspringe sowie Stührenberg aus Detmold gestartet worden.

Generelles Vorhaben

Die Motivation und das Ziel des Forschungsprojekts ist die Reduktion der Emissionen des Straßenverkehrs. Mit Hilfe einer intelligenten, auf Echtzeitdaten basierenden Regelung von Lichtsignalanlagen (LSA) soll der Verkehrsfluss vorausschauend für alle Verkehrsteilnehmenden verstetigt werden, ohne dabei einzelne Verkehrsgruppen wie den Fußverkehr aus der Betrachtung auszuschließen. Dass der Name des PPS so gewählt wurde, ist auf das Versuchsfeld in Schloß Neuhaus rund um ebenjene Schlosskreuzung zurückzuführen, wobei die generelle Entwicklung auch auf eine Übertragbarkeit andernorts ausgerichtet ist.

Umsetzung und Inbetriebnahme

Sechs Anlagen in Schloß Neuhaus wurden umgerüstet, sodass ein Datenaustausch mit den einzelnen LSA ermöglicht wurde. Dazu wurden neue Sensoren entwickelt und an mehr als 20 Standorten genutzt. Diese Sensoren können u.a. anonymisiert unterschiedliche Verkehrsklassen (z.B. PKW, LKW und Busse) detektieren. Die entwickelte Regelung, die sämtliche Echtzeitdaten der LSA und Sensoren verarbeitet, ist dabei das „Herzstück“ des Projekts. Mit einem detaillierten Simulationsmodell wird dabei der aktuelle Verkehrszustand rekonstruiert und durch eine Prädiktion der kurzfristigen Verkehrsentwicklung (bis zu 30 Sekunden) für jede LSA ein „optimales Folgelichtbild“ berechnet und an die LSA übertragen. Als Optimierungskriterium dient dabei bspw. die Wartezeit der Verkehrsteilnehmer, wobei individuell die Verkehrsteilnehmerklasse bewertet wird.

Nach der Inbetriebnahme der LSA Anfang 2022 wurden Feldversuche durchgeführt, deren Auswertung das große Potential der Regelung aufzeigte und wichtige Hinweise für weitere Verbesserungen der Kommunikationsarchitektur gab.



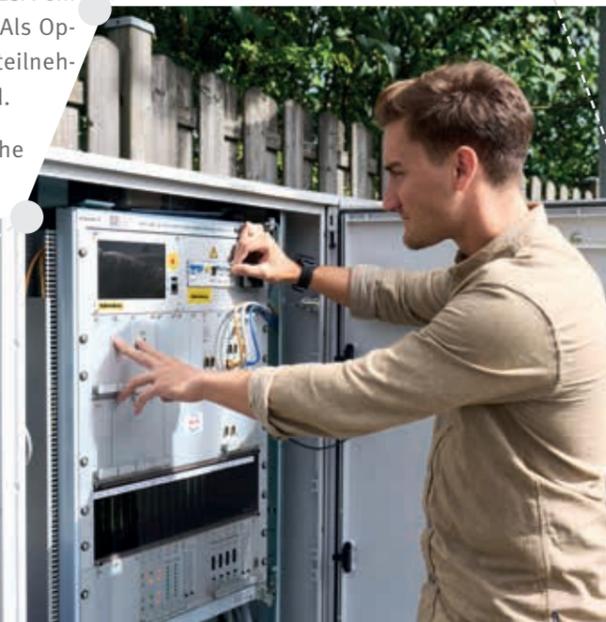
<https://www.hni.uni-paderborn.de/rtm>

FACHGRUPPEN

„AMPEL“ IST DER UMGANGSSPRACHLICHE BEGRIFF FÜR EINE LSA.“

BEGUTACHTUNG DES NEUEN SCHALTSCHRANKS EINER DER UMGERÜSTETEN LSA

Foto: Matthias Groppe



BILDEN DIE NACHWUCHSGRUPPE DART:
V. L. M. SC. MICHAEL HESSE,
M. SC. RICARDA GÖTTE,
M. SC. ANNIKA JUNKER UND
DR.-ING. JULIA TIMMERMANN

Nachwuchsgruppe DART – Datengetriebene Methoden in der Regelungstechnik

Seit Juli 2020 forscht die vom BMBF geförderte Nachwuchsgruppe DART an der Kombination von regelungstechnischen und datengetriebenen Methoden und entwickelt damit hybride Methoden, die beide Welten verbinden und Synergien ausnutzen. Die Forscherinnen und Forscher der Nachwuchsgruppe werden von der Hypothese geleitet, dass die Nutzung von physikalischem Vorwissen über mechatronische Systeme bei der Auslegung von hybriden Modellen und Reglern deutliche Vorteile bietet. Beispielsweise untersucht die Forschungsgruppe DART hybride Modelle, in denen künstliche neuronale Netze verwendet werden, die beim Lernen physikalische Gesetzmäßigkeiten berücksichtigen. Dadurch erhalten die normalerweise nicht interpretierbaren neuronalen Netze (Black-Box-Modelle) eine Bedeutung im physikalischen Kontext. Weiteres Ziel ist es, die hybriden Modelle für den regelungstechnischen Entwurf zu verwenden.

Auch die Einbindung von Student*innenn in die wissenschaftliche und praktische Forschungsarbeit ist der Nachwuchsgruppe DART wichtig. Im Rahmen eines Laborprojektes werden Student*innen der Fakultät Maschinenbau in Arbeiten im Kontext des maschinellen Lernens (ML) integriert. Ziel dieses Projektes ist es, einen „Golfroboter“ zu entwickeln, der automatisiert das Golfspielen in der Nähe des Lochs auf einem unbekanntem Green erlernt. Gezielt werden möglichst viele Aufgaben wie Konstruktion, Ansteuerung und Regelung sowie Entwicklung von (ML-)Algorithmen im Rahmen von studentischen Arbeiten umgesetzt. Dadurch erleben die Student*innenn direkten Kontakt mit sowohl praktisch relevanten als auch neuen wissenschaftlichen Themen, die klassische Methoden des Ingenieurwesens mit Ansätzen des MLs kombinieren und sind auch in der Lage diese direkt am Prüfstand umzusetzen.

Der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Industrie ist ein weiterer wichtiger Aspekt unserer Forschungsarbeit. Dies ist im Rahmen einer spannenden Kooperation mit dem Unternehmen Hesse Mechatronics und dem Fraunhofer IEM gelungen. Ziel der Kooperation mit Hesse Mechatronics war es, die bislang auf Expertenwissen beruhende Einstellung von Bondprozessen mathematisch zu optimieren. Da die genaue physikalische Modellierung des Bondvorgangs sehr aufwändig und schwierig ist, wurde stattdessen die auf probabilistischen Methoden basierende Bayes'sche Optimierung verwendet. Hierdurch war es möglich, die Ansteuerung des Bond-Automaten zu optimieren, um am Ende eine besonders hochwertige Bondverbindung zu erhalten. Das Vorgehen benötigt dabei vergleichsweise wenige Experimente am realen System, kann automatisiert werden und erleichtert die Einstellung und Inbetriebnahme von Bond-Automaten erheblich, da nicht mehr unbedingt ein*e Spezialist*in für diesen Prozess anwesend sein muss.

<https://www.hni.uni-paderborn.de/nachwuchsgruppe-dart/>



AM GOLFROBOTER WERDEN DIE STUDENT*INNENN AKTIV IN DIE ENTWICKLUNG VON ML-ALGORITHMEN MIT EINGEBUNDEN

Foto: Matthias Groppe

HERSTELLUNG VON KUPFERBONDVERBINDUNGEN.

Foto: Hesse Mechatronics



TD

Technik und Diversity

JUN.-PROF. DR. ILONA HORWATH

Die Fachgruppe Technik und Diversity erforscht Fragen an den interdisziplinären Schnittflächen von Technik und Gesellschaft, um innovative Konzepte für sozial tragfähige Technologien zu entwickeln. Dabei kommen auch transdisziplinäre Methoden zum Einsatz, bei denen neben Industriepartnerschaften auch Menschen aus verschiedenen Gesellschaftsbereichen mit Ihren Praxiserfahrungen und Einschätzungen eingebunden werden.

KÜNSTLICHER INTELLIGENZ ERKLÄREN

Einsatztechnik – leicht, bedarfsorientiert, optimiert

Ein Schwerpunkt der Fachgruppe ist die bedarfsorientierte Optimierung von Einsatztechnik mit Ansätzen aus dem Leichtbau. In mehreren Forschungsprojekten wurde mittels Befragungen und teilnehmenden Beobachtungen analysiert, zu welchen Belastungen es bei der Nutzung der Geräte in verschiedenen Einsatzszenarien und bei diversen Personengruppen kommt und wie die Funktionalität der Einsatzgeräte bewertet wird. Die daraus abgeleiteten Kriterien ermöglichen eine Optimierung und Neugestaltung von Geräten, die der Diversität von Einsatzszenarien und Einsatzkräften besser gerecht werden.

Künstliche Intelligenz erklärt

Ein zweiter Schwerpunkt der Fachgruppe TD startete mit der Einrichtung des DFG geförderten Sonderforschungsbereich/Transregio 318 Constructing Explainability Erklärbarkeit konstruieren. Hier geht es in Kooperation mit der Universität Bielefeld um die Entwicklung neuartiger künstlicher Intelligenz. Ob Maschinen in der Werkshalle, Social Media oder Selektions- und Bewertungsprozesse – zunehmend muss KI in der Lage sein, Nutzer*innen spezifische Inhalte und Entscheidungen zu erklären. Aber, welchen Bedarf an Erklärungen haben Nutzer*innen von KI Systemen im Alltag, im Beruf oder auch in der Politik tatsächlich? Wie muss KI sich auf das jeweilige Gegenüber einstellen und Erklärungen anpassen können? Und wie lassen sich diese Anforderungen technisch umsetzen? Diese und weitere Fragen erforschen wir in der ersten Förderperiode bis 2025.

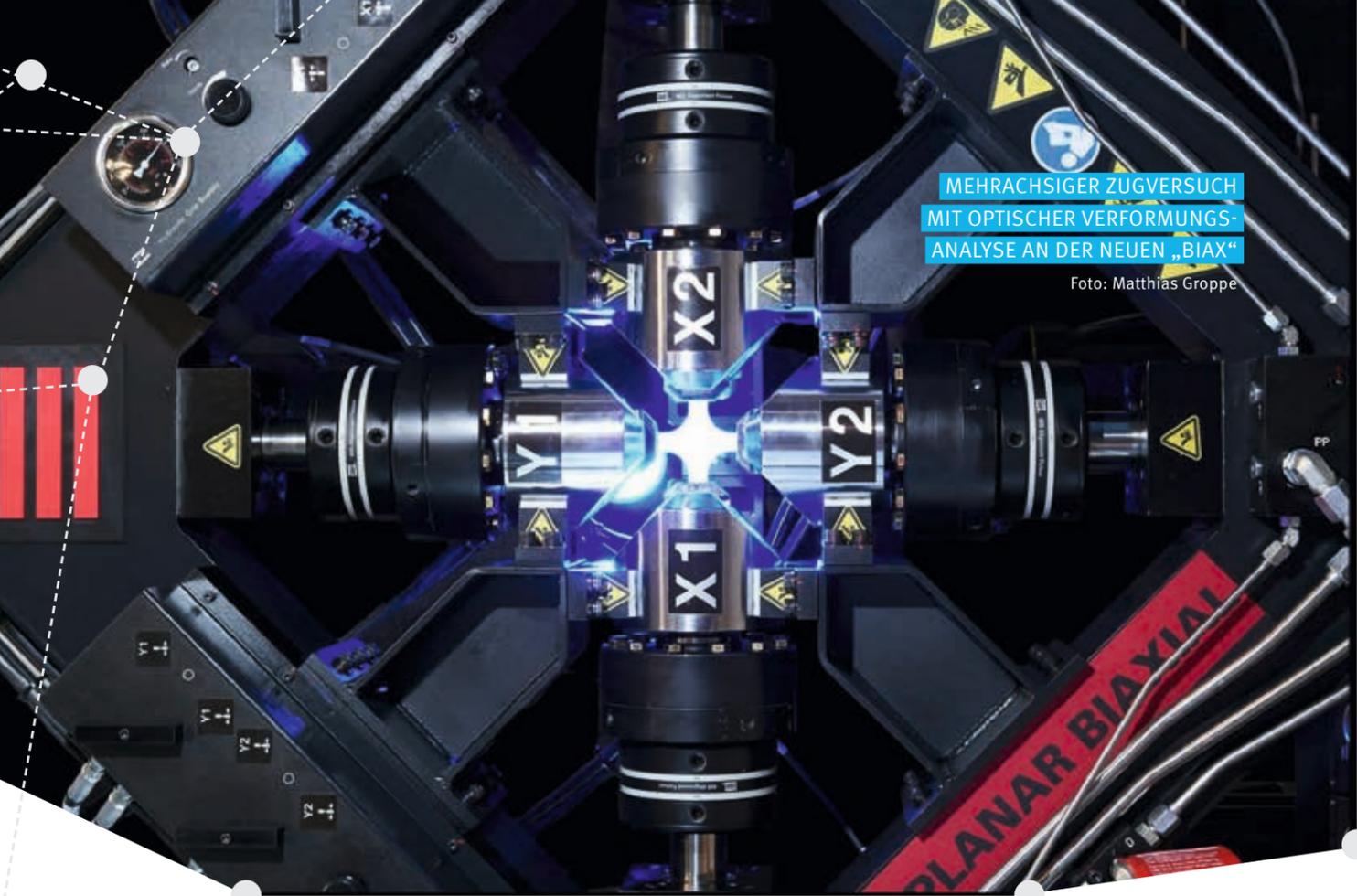
Interessiert, mitzumachen? Möchten Sie sich in unsere ForschungsalsGesellschaftspartner*ineinbringen? Dann melden Sie sich gerne bei uns:



<https://mb.uni-paderborn.de/technikdiversity>



VERSUCHSAUFBAU



MEHRACHSIGER ZUGVERSUCH
MIT OPTISCHER VERFORMUNGS-
ANALYSE AN DER NEUEN „BIAX“

Foto: Matthias Groppe

stehend aus uniaxialen Prüfmaschinen zur Werkstoffprüfung, um eine an der Universität Paderborn einzigartige Planar-Biaxial-Prüfmaschine erweitert. Mit der „BIAX“ können ein- und zweiachsige, sogenannte biaxiale, Belastungszustände mit Kräften bis 25 kN und Verschiebungen bis 100 mm für beide Achsen erzeugt werden. Durch die Einbindung eines hochauflösenden optischen 3D-Messsystems können neben auftretenden Kräften auch globale sowie insbesondere lokale Verformungen der Proben erfasst und analysiert werden. Diese Kombination eröffnet neue Möglichkeiten sowohl im Bereich der Experimente als auch der Simulation.

Anisotropieuntersuchungen

Bei experimentellen Untersuchungen von Biaxial-Proben aus dem Kunststoffmaterial Makrolon haben wir spezifische Proben mit unterschiedlichen Reckverhältnissen in beiden Belastungsrichtungen geprüft. Dieses Vorgehen entspricht der Umsetzung von simultan biaxialen Reckanlagen in der Produktionstechnik. Bei dieser Versuchsart treten inhomogene Verzerrungen auf, die Daten werden zur Parameteridentifikation für das Materialmodell verwendet.



<https://mb.uni-paderborn.de/ltn>

**MODERNEN
MASCHINENBAU
SPIELT DIE FÄHIGKEIT
ZUR VORHERSAGE
DER WIRKUNG
VON ÄUSSEREN
BELASTUNGEN AUF
BAUTEILE
UND STRUKTUREN
IM SPÄTEREN EIN-
SATZ EINE IMMER
WICHTIGERE ROLLE.**

LTM

Lehrstuhl für Technische Mechanik

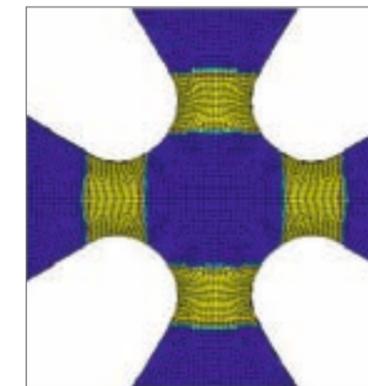
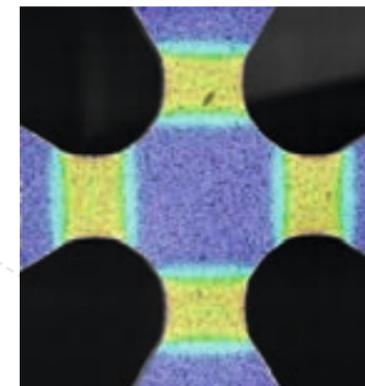
PROF. DR.-ING. ROLF MAHNKEN, M.Sc.

Umweltschutz durch Simulationen

Im modernen Maschinenbau spielt die Fähigkeit zur Vorhersage der Wirkung von äußeren Belastungen auf Bauteile und Strukturen im späteren Einsatz eine immer wichtigere Rolle. Durch die numerische Simulation dieser Bedingungen am Bauteil kann ein erheblicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden: Wo vor einigen Jahren etliche ressourcenintensive Realversuche an eigens dafür hergestellten Bauteilen und Baugruppen nötig waren, werden heute im Zuge der Digitalisierung zunehmend Simulationen durchgeführt – dies reduziert zum einen den Materialeinsatz bei der Entwicklung neuer fortschrittlicher Produkte und unterstützt zum anderen die Entwickler bei der Effizienzsteigerung der Produkte.

Neue Prüfmaschine für neue Experimente

Um den steigenden Anforderungen an Simulationen gerecht werden zu können, müssen immer neue und komplexere Methoden entwickelt sowie bestehende Modelle weiterentwickelt werden. Dies gilt auch für die dafür nötigen Experimente. Zu diesem Zweck hat das LTM in Zusammenarbeit mit anderen Lehrstühlen im Frühjahr 2021 seinen Maschinenpark, bisher be-



DARSTELLUNG DER
HAUPTFORMÄNDERUNG
IM BIAXIALEN VERSUCH (LINKS) UND
IN DER SIMULATION (RECHTS)

ThEt

Thermodynamik und Energietechnik

DIE STELLE DER LEHRSTUHLLEITUNG WAR VON SEPTEMBER 2018 BIS MÄRZ 2022 NICHT BESETZT.

Die Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls für Thermodynamik und Energietechnik (ThEt) liegen in der molekularen Modellierung und Simulation, der angewandten experimentellen Thermodynamik und der Energietechnik.

Für die Entwicklung und Optimierung industrieller Prozesse und energie-technischer Anwendungen werden umfangreiche Stoffdaten benötigt. Einen möglichen Zugang bietet die molekulare Simulation, die zunehmend als modernes Werkzeug zur Prädiktion von Stoffdaten und zur Analyse nanoskaliger Prozesse erkannt wird. So können experimentell nur schwer zugängliche thermodynamische Eigenschaften vorhergesagt und technisch relevante Nanostrukturen mit Hilfe von geeigneten Algorithmen und Datenstrukturen auf massiv-parallelen Supercomputern nachgebildet werden.

Zur experimentellen Bestimmung von thermophysikalischen Stoffeigenschaften stehen mehrere Versuchsanlagen zur Verfügung. Kerngebiete sind hierbei die Ermittlung von Hochdruck Dampf-Flüssigkeits Gleichgewichten insbesondere von Mischungen sowie die Vermessung der Schallgeschwindigkeit und Dichte von Flüssigkeiten und überkritischen Fluiden in einem weiten Temperatur- und Druckbereich.

IM KÜHLSCHRANKLABOR WERDEN METHODEN ZUR EFFIZIENZSTEIGERUNG VON HAUSHALTSKÜHLGERÄTEN ENTWICKELT

Foto: Matthias Groppe

KOMBINIERTE ANWENDUNG VON MOLEKULARER SIMULATION UND COSMO-SAC MODELLEN ZUR STOFFDATENERMITTLUNG



Unter dem Leitmotiv der Energieeffizienzsteigerung forscht der Lehrstuhl an Themen zur Prozessoptimierung bis hin zu möglichen Antworten auf strategisch-ökonomische Herausforderungen. Die Vermessung, Optimierung und Simulation des Energieverbrauchs von Kälteprozessen, die Entwicklung neuer Konzepte für Haushaltskühlgeräte zur intelligenten Nutzung regenerativer Energie, oder Studien zur Kopplung von Solarthermie und Meerwasserentsalzung haben eine besondere gesellschaftliche Relevanz. Der Organic-Rankine-Cycle zur Nutzung von industrieller Abwärme, stellt ein weiteres Forschungsprojekt dar. Der Lehrstuhl ThEt ist Teil des Kompetenzzentrums für Nachhaltige Energietechnik (KET).



<https://thet.uni-paderborn.de>

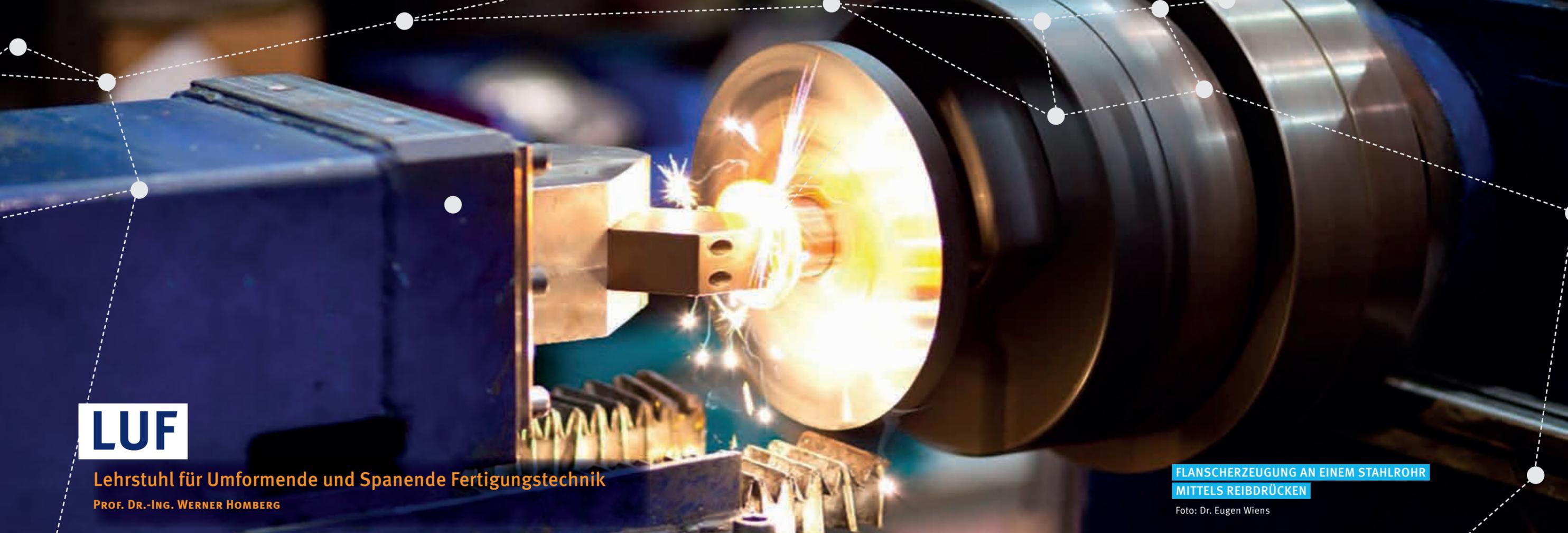
Lehre auf Augenhöhe: ein optimales Betreuungsverhältnis zwischen Student*innenn und Dozent*innen ermöglicht fachliche Diskussionen auch in der Vorlesung



The logo for LUF (Lehrstuhl für Umformende und Spanende Fertigungstechnik) is displayed in a white box with blue text.

Lehrstuhl für Umformende und Spanende Fertigungstechnik

PROF. DR.-ING. WERNER HOMBERG

A large industrial machine is shown in operation, with a bright orange and yellow flame or heat source applied to a rotating steel pipe. Sparks are visible at the point of contact.

**FLANSCHERZEUGUNG AN EINEM STAHLROHR
MITTELS REIBDRÜCKEN**

Foto: Dr. Eugen Wiens

Faszination umformtechnische Produktion und Wertschöpfung

Die Bandbreite von umformtechnischen Produkten reicht heute von Batteriegehäusen in Elektrofahrzeugen bis hin zu medizinischen Operationsbestecken. Nachhaltigkeit, Funktionalität, Sicherheit und schöne Gestalt bei bester Erfüllung aller ökologischer und ökonomischer Anforderungen sind dabei selbstverständlich. Die moderne Umformtechnik bietet zeitgemäße Antworten auf heutige gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragestellungen, wenn Ideen aus dem virtuellen Raum in die reale Welt überführt werden. Dieser Übergang zwischen Virtualität und Realität ist verbunden mit der Produktion von Gütern und Bauteilen. Das daraus resultierende Ergebnis geht mit einer Wertschöpfung einher, welche die zentrale Lebensgrundlage von Unternehmen ist.

Die Welt der Umformtechnik hat zahlreiche Facetten – so kann man die Gestalt von Bauteilen durch viele Umformverfahren wie Drücken, Walzen, Ziehen oder Tordieren ändern. Als Ausgangsform kommen u.a. Bleche, Drähte oder Rohre in Frage, um damit Bauteile in allen möglichen Größen, vom 1/10 mm großen Stecknadelkopf bis hin zur meterlangen Getriebewelle einer Windkraftanlage, fertigen zu können.

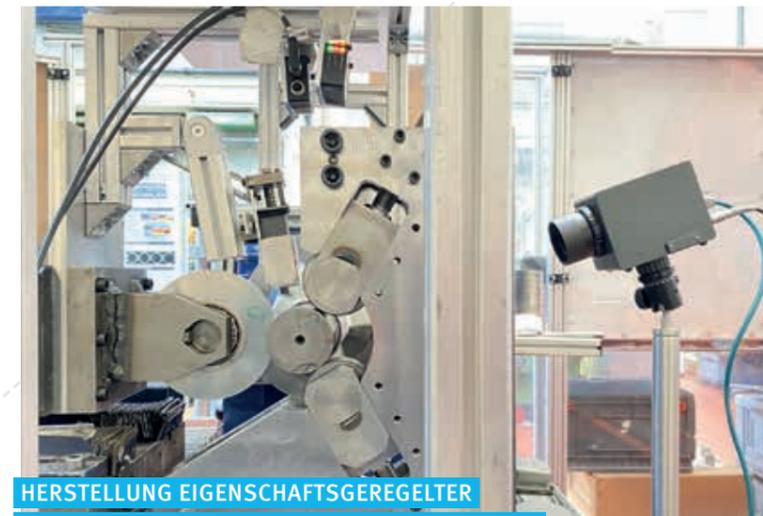
Einen Beitrag hierzu liefern auch die Forschungsarbeiten in der Arbeitsgruppe Umformende und Spanende Fertigungstechnik (LUF). Durch sich gegenseitig ergänzende theoretische und experimentelle Arbeiten können dort neue (auch kühne) Ideen in industrietaugliche Prozesse überführt werden. Von besonderem Interesse sind hier neue Ansätze zur Herstellung bestimmter Produkte, die besonders wirtschaftlich oder nachhaltig sind.

Als Beispiele aktueller Forschungsvorhaben seien an dieser Stelle nur die Optimierung sogenannter Reib-Drück-Werkzeuge und die Eigenschaftsregelung beim Drückwalzen von Rohrprofilen aus metastabilem austenitischen Edelstahl genannt. Das Reibdrücken ist ein Verfahren zur Herstellung von rotationssymmetrischen Bauteilen (wie z.B. die in der Verbindung von Rohren wichtigen Flansche (Bild 1)), was durch Nutzung einer (in diesem Kontext neuen) reibungsinduzierten Wärmeenergie bis zu 70 % Energie, im Vergleich zu einer sonst erforderlichen Ofenerwärmung, einspart. Bei der Eigenschaftsregelung von speziellen Walzprozessen von Rohren (Drückwalzen) kann durch eine neuartige Regelung der Eigenschaften sehr wiederholge-

nau eine gezielte (und lokal begrenzte) Beeinflussung z.B. der lokalen Festigkeit erreicht werden (Bild 2). Das eröffnet das Potential für Gewichtseinsparungen und ermöglicht zudem eine innovative, fälschungssichere und zudem unsichtbare Bauteilkennzeichnung.



<https://mb.uni-paderborn.de/luf>



**HERSTELLUNG EIGENSCHAFTSGEREGELTER
GRADIERUNGEN AN EINEM ROHRPROFIL MITTELS
DRÜCKWALZEN IM GEGENLAUF**

Foto: Bahman Arian

Einen nennenswerten Fortschritt erzielt man nur, wenn man nach dem ersten auch noch die nächsten Schritte machen kann. Dies erfordert heute mehr denn je einen nachhaltigen und klimaschonenden Umgang mit unseren Energieträgern und Ressourcen. Folglich rücken zirkuläre Werkstoffe, also Werkstoffe, die nach dem Ende der Produktlebensdauer mit möglichst wenig Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß beliebig oft wieder zu gleichwertigen Produkten verarbeitet werden können, immer stärker in den Vordergrund.

Das ergibt natürlich nur dann Sinn, wenn das Gleiche auch schon bei der Produktion der Halbzeuge beachtet wird. Beim Stahl bedeutet das zum Beispiel den Abschied von den riesigen Hochöfen, die 150 Jahre lang das Bild ganzer Regionen geprägt haben und jetzt durch Anlagen zur „Direktreduktion“ ersetzt werden. In diesen Anlagen strömt Wasserstoff bei viel niedrigeren Temperaturen über das Erz. So wird statt Roheisen „Eisenschwamm“ erzeugt. Im Vergleich zur Hochofenroute wird der CO₂-Ausstoß hierdurch von ca. 1,5 Tonnen pro Tonne Roheisen praktisch auf null reduziert.

Dieser Paradigmenwechsel zeigt sich natürlich auch in der Forschung, wo in der gesamten Fakultät der Einfluss der Forschungsergebnisse auf die Nachhaltigkeit von Produkten und Prozessen immer mehr in den Fokus rückt.

Hierzu tragen auch die Forschungsarbeiten des Lehrstuhls für Werkstoffkunde bei: unsere Forschungsprojekte fokussieren die Untersuchung von „Prozess-Struktur-Eigenschafts-Beziehungen“ mit dem Ziel der Verkürzung von Prozessketten zur Reduzierung des Einsatzes von Energie und Ressourcen. Besonders intensiv erforschen wir hierzu die additive Fertigung.

Bei dieser wirkt sich zunächst das Wegfallen von Werkzeugen positiv auf die Energiebilanz aus. Aber auch beim Materialeinsatz können gegenüber spanend gefertigten Produkten oft große Vorteile generiert werden. Im Vordergrund stehen für uns natürlich immer neue Materialien, zum Beispiel besonders feste oder leichte Aluminiumwerkstoffe für die Fahrzeugindustrie oder der härteste Stahl, der derzeit mittels additiver Fertigung zu extrem verschleißfesten Werkzeugen verarbeitet werden kann.



www.mb.uni-paderborn.de/werkstoffkunde

EINE DER VIELEN WESPEN AUS DIESEM SOMMER ABER DIESMAL IM REM UND NICHT AUF DEM KUCHEN; JAN TOBIAS KRÜGER, DER LEITER DER METALLOGRAPHIE ZEIGT BESUCHER*INNEN DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES GERÄTS.

Foto: Universität Paderborn/Mazhiqi



Aus einem Loch im Tiegel hat Selda Tokcan, eine Paderborner Kunststudentin, Aluminium-Schmelze auslaufen lassen, um Skulpturen zu schaffen.



Für eine nachhaltige Mobilität ist ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen entscheidend. Neben einer intelligenten Kreislaufwirtschaft, die auf ein effektives Recycling von Materialien setzt, müssen auch nachhaltige Wertschöpfungsketten geschaffen werden. Was eignet sich dabei besser, als die Aufbereitung bereits bestehender Materialien?

Forschende des LWF und der Hochschule Hamm-Lippstadt haben ein Konzept für ein zerstörungsfreies Lösen von Klebverbindungen entwickelt. Karosserien, Batteriegehäuse oder auch Bauteile im Luftfahrzeug- und Schienenbau sind häufig geklebt. Um diese unter Nachhaltigkeitsaspekten reparieren, warten und instandsetzen zu können, müssen die Klebverbindungen gelöst werden. Aktuell werden die Teile dazu meist ungezielt erwärmt. Die Materialien können durch die Hitze beschädigt werden, ein erneutes Kleben ist dann häufig nicht mehr möglich. Aus diesem Grund wurde ein neuartiger Ansatz für das Lösen von Klebverbindungen erarbeitet. Das neue Verfahren basiert darauf, den Klebstoff bei niedrigen Temperaturen zu versprühen und so die Trennung mit einem kurzen Impuls zu erleichtern. Die Klebverbindung wird dazu auf bis zu -80 °C gekühlt. Die Teile werden dann durch das spröde Bruchverhalten materialschonend getrennt und können anschließend wiederverwendet und neu geklebt werden.



BAUTEILSCHONENDES ENTFÜGEN EINER GEKLEBTEN KAROSSERIEAUSSENHAUT DURCH DEN EINSATZ DES ENTWICKELTEN VERFAHRENS.

Foto: LWL

**„FÜR EINE NACHHALTIGE MOBILITÄT
IST EIN VERANTWORTUNGSVOLLER UMGANG
MIT RESSOURCEN ENTSCHEIDEND“**

Die Erarbeitung solcher Konzepte für eine nachhaltige Mobilität und Wertschöpfungskette werden am LWF darüber hinaus auch in zahlreichen weiteren Forschungsvorhaben in den Fokus gerückt. Forschende des LWF entwickeln so zum Beispiel gemeinsam im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogrammes VI-2 ökoeffiziente Technologienbausteine für innovative metallische Rumpfstrukturen für Flugzeuge mit reduziertem CO₂-Fußabdruck. Der Verbund GRETA, welcher vom BMWK in Höhe von 14 Mio.€ gefördert wird, fokussiert dabei effiziente Produktionsprozesse für den umweltfreundlichen Bau und Betrieb von Flugzeugen. In dem Projekt arbeiten neben der Zivilflugzeugsparte von Airbus in Deutschland weitere Forschungseinrichtungen wie DLR und Fraunhofer mit. Aufgabe des LWF ist hier, über eine Vereinfachung des Prozessablaufs beim Setzen von selbststanzenden Verbindungselementen eine gesteigerte Effizienz und damit eine Senkung der Kosten für den Fügeprozess zu erreichen.



<https://mb.uni-paderborn.de/lwf/>



FORSCHENDE AM LWF DISKUTIEREN ÜBER EINE VERBESSERTE PROZESSFÜHRUNG BEIM MECHANISCHEN FÜGEN ARTVERSCHIEDENER WERKSTOFFE FÜR EINEN RESSOURCENSCHONENDEN UND EFFIZIENTEN PROZESS.

Foto: Grothus van Koten Mittelstandsmarketing KG

Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K.):

PROF. DR.-ING. RAINER KOCH (bis 03.2022)

Datenmanagement im Maschinenbau:

PROF. DR. IRYNA MOZGOVA (ab 08.2022)

Dynamik und Mechatronik (LDM):

PROF. DR.-ING. WALTER SEXTRO

Fluidverfahrenstechnik (FVT):

PROF. DR.-ING. EUGENY KENIG

Konstruktions- und Antriebstechnik (KAT):

PROF. DR.-ING. DETMAR ZIMMER (bis 12.2021)

Konstruktions- und Antriebstechnik:

PROF. DR.-ING. BALÁZS MAGYAR (ab 10.2022)

Kunststofftechnologie (KTP):

PROF. DR.-ING. ELMAR MORITZER

Kunststoffverarbeitung (KTP):

PROF. DR.-ING. VOLKER SCHÖPPNER

Leichtbau im Automobil (LiA):

PROF. DR. RER. NAT. THOMAS TRÖSTER

Partikelverfahrenstechnik (PVT):

PROF. DR.-ING. HANS-JOACHIM SCHMID

Produktentstehung (PE):

PROF. DR.-ING. IRIS GRÄßLER

Regelungstechnik und Mechatronik (RtM):

PROF. DR.-ING. ANSGAR TRÄCHTLER

Technik und Diversity (TD)

JUN.-PROF. DR. ILONA HORWATH

Technische Mechanik (LTM):

PROF. DR.-ING. ROLF MAHNKEN, M.Sc.

Technische Thermodynamik (TDY):

PROF. DR. RER. NAT. TINA KASPER

Umformende und Spanende Fertigungstechnik (LUF):

PROF. DR.-ING. WERNER HOMBERG

Werkstoffkunde (LWK):

PROF. DR.-ING. MIRKO SCHAPER

Werkstoff- und Fügetechnik (LWF):

PROF. DR.-ING. GERSON MESCHUT

Anhang



Weitere Informationen der einzelnen Fachgruppen über Publikationen, Forschungsprojekte, Vorträge, Kooperationen, Auszeichnungen oder externe Funktionen der Lehrstuhlinhaber finden Sie unter:

<https://mb.uni-paderborn.de/presse/jahresberichte>

PROMOTIONEN 2020



Dominik Ahlers

Parameter- und Prozessoptimierung für den additiven Fertigungsprozess im Pulverbett am Beispiel der Legierung Ti6Al4V

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Anatolii Andreiev

Kurzzeitaustenitierung höchstfester Stähle – eine zeiteffiziente Methode zur Fertigung sicherheitsrelevanter Bauteile mit verbesserten Eigenschaften

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper



Benjamin Bauer

Lebensdauerprognose für additiv gefertigte Kunststoffbauteile mittels bruchmechanischer Konzepte

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer



Hoda Bayazian

Evaluation of LLDPE and PLA Films Manufactured with High Speed

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Fabian Bertelsmeier

Produkttolerante Automation zellenbasierter Fertigungssysteme

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Patrick Delfs

Dreidimensionale Oberflächenanalyse und Topografie-Simulation additiv hergestellter Laser-Sinter Bauteile

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid



Jan Ditter

Methodenentwicklung zum Entfügen von Stahl-Kleilverbindungen bei tiefen Temperaturen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Paul Eichwald

Prozessgerechte Gestaltung von Werkzeugen auf Basis von Verschleißsimulationen am Beispiel des Ultraschallbondens

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro



Alexander Gense

Mechatronischer Entwurf eines geregelten Federungssystems für mittelschwere gepanzerte Kettenfahrzeuge

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Michael Gerken

Entwicklung einer Methodik zur numerischen Simulation des Hochgeschwindigkeits-Bolzensetzens

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Matthias Habdank

Entwicklung eines Konzeptes zum qualitätsorientierten Monitoring von Social Media in der zivilen Gefahrenabwehr

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch



Gilmar Heiderich

Modellbasierte Beschreibung und Validierung der Glasfaserlängenverkürzung im Spritzgießplastifizieraggregat mittels analytischer und diskreter Ansätze

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer



Christoph Hübner

Beitrag zur Bewertung der funktionalen Sicherheit von Federkraftbremsen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer



Matthias Hüttner

Einfluss umgebungsbedingter Alterung auf das Werkstoffverhalten unverstärkter, kurzfaserverstärkter und gewebeverstärkter Thermoplaste

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer



Andrea Huxol

Beitrag zur Qualitätssicherung in der additiven Fertigung individueller Produkte aus CoCr-Legierungen

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster / Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Villmer



Thorben Kaul

Integrierte Modellierung von Zuverlässigkeit und dynamischem Verhalten mechatronischer Systeme

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro



Stefan Keck

Rissverhalten von unidirektionalen Flachfaser-Epoxidharz-Verbunden infolge statischer Belastung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Hans Albert Richard / Prof. Dr.-Ing. Markus Fulland



Frederick Knoop

Untersuchung der mechanischen und geometrischen Eigenschaften von Bauteilen hergestellt im Fused Deposition Modeling Verfahren

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Andreas Kohlstedt

Modellbasierte Synthese einer hybriden Kraft-/Positionsregelung für einen Fahrzeugachsprüfstand mit hydraulischem Hexapod

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Miriam Laubrock

Auslegung lastübertragender Klebverbindungen für den Landmaschinenbau

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Matthias Lochbichler

Systematische Wahl einer Modellierungstiefe im Entwurfsprozess mechatronischer Systeme

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Verena Resonnek

Entwicklung einer Zylindertemperatureinstellungsregelung auf Basis von Fuzzy-Logik

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Lena Risse

Präoperative Studien zur Gestaltung von patientenspezifischen, medizinischen Hilfsmitteln

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer



Nicholas Schmitt

Durchgängiges Vorgehensmodell zur Anforderungserfassung für die Entwicklung mechatronischer Systeme im Automobil

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier



Christian Schumacher

Erarbeitung eines methodischen Vorgehens zur merkmalspezifischen Charakterisierung der Verarbeitungseignung von nicht verstärkten und faserverstärkten Kunststoffen im Fused Deposition Modeling am Beispiel von Polyamid 6

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Alexander Sieger

Mikrostrukturausprägung additiv gefertigter Gitterstrukturen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper



Frederik Sporkmann

Modellierung der Materialströmung auf gleichläufigen Doppelschneckenextrudern mit Hilfe der Performance Mapping Methode

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Johannes Tominski

Entwurf eines Simulationsmodells zur Beurteilung und Beeinflussung des dynamischen Betriebsverhaltens von Spindelhubantrieben mit Trapezgewindespindel

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer

PROMOTIONEN 2021



Amelie Bender

Zustandsüberwachung zur Prognose der Restlebensdauer von Gummi-Metall-Elementen unter Berücksichtigung system-basierter Unsicherheiten

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro



Alan Adam Camberg

Festigkeitssteigerung von Aluminium-blechformteilen der 5000-Serie durch Erweiterung der Formgebungsgrenzen stark kaltverfestigter Ausgangswerkstoffe

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Serkan Çavdar

Spannungsbasierte Lebensdauer-berechnung von zyklisch beanspruchten Klebverbindungen mit hyperelastischem Deformationsverhalten

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Marvin Drewel

Systematik zum Einstieg in die Plattformökonomie

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier



Maximilian Frank

Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier



Patrick Giese

Methode zur Prognose des Tragverhaltens von Halbhohlstanziertverbindungen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Julian Hentze

Berücksichtigung Selbstorganisierender Produktionssysteme in frühen Phasen der interdisziplinären Produktentwicklung

Betreuerin: Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler



Johannes Huber

Beitrag zur Reduzierung der Fehlerhäufigkeit bei der Online-Lackierung von SMC-Bauteilen

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Alexander Janzen

Analyse von elektrischen Wärmeübertragungselementen unter Berücksichtigung des Kristallisationsfouling in der Wasseraufbereitung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Eugeny Kenig



Vitalij Janzen

Weiterentwicklung des einstufigen Widerstandselementschweißens

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Jannik Richard Jilg

Beiträge zur verfahrenstechnischen Entwicklung der Spritzgießdirekt-compoundierung (SGDC)

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer



Christian Koldewey

Systematik zur Entwicklung von Smart Service-Strategien im produzierenden Gewerbe

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier



Christopher Lankeit

Systematik zur Evolution technischer Anforderungen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Sebastian Meyer

Umformtechnisches Fügen von Stanzmuttern während des Formhärtens von 22MnB5

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Alexander Olenberg

Untersuchung und Optimierung von strukturierten Packungen mittels CFD Simulationen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Eugeny Kenig



Simon Olma

Systemtheorie von Hardware-in-the-Loop-Simulationen mit Anwendung auf einem Fahrzeugachsprüfstand mit parallel-kinematischem Lastsimulator

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler



Simon Pöhler

Konzeptionierung und Auslegung eines Vorderachsträgers in hybrider Leichtbauweise im C-Segment

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Vadim Sartisson

Entwicklung eines selbstschließenden Vollstanziertverfahrens für das Fügen ultrahochfester Stahlwerkstoffe mit Aluminiumlegierungen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut



Tommy Schafran

Ein Beitrag zur Entwicklung einer additiv gefertigten Unterschenkelorthese unter Berücksichtigung biomechanischer Aspekte des Charcot-Fußes

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer



Gerrit Sonnenrein

Effizienzsteigerung von Haushaltskühlgeräten durch polymergebundene Phasenwechselmaterialien

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jadran Vrabec



Mykhailo Stolbchenko

Zwei-Rollen-Gießwalzen und thermomechanische Behandlung von dünnen Bändern aus der Aluminiumlegierung EN AW-6082

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Mirko Schaper



Jan Andre Striewe

Haftung und Korrosionsbeständigkeit direktgefügtter Hybridsysteme aus kohlenstoff-faserverstärktem Epoxidharz und verzinktem Stahl für den Automobileichtbau

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Tröster



Daniel Stüker

Nicht-isotherme Druck-Durchsatz-berechnung von Kautschukextrudern

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Patrick Taplick

Kollaborative, virtuelle Kreativumgebungen – Unterstützung der Ideengenerierung durch Virtual Reality

Betreuerin: Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler



Tobias Thomas Westhues

Ansatz zur Beschreibung von unregelmäßig gefügten Kunststofffilamenten aus Thermoplasten in Wirrmattenstrukturen unter mechanischer Belastung zur Substitution von Schaumstoffen in Polstern und Matratzen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer



Eugen Wiens

Innendruckwalzen – Ein innovatives Umformverfahren zur inkrementellen Formgebung von wanddickenkonturierten Rohren mit lokal einstellbaren mechanischen Eigenschaften

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg



Marius Wittke

Beitrag zur verfahrenstechnischen Entwicklung der Direktcompoundierung im Spritzgießprozess mit sequentiell arbeitenden Kolbenspritzeinheiten

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer



Martin Wortmann

Untersuchung und Prävention der Alterung von Silikon-Gießwerkzeugen beim Polyurethan-Vakuumgießen

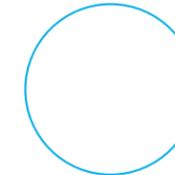
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer / Prof. Dr.-Ing. Bruno Hüsgen



Andrea Wübbecke

Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehung beim Heizelementschweißen von Polypropylen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner



Jonas Zweck

Robotergeführtes Fließlochformschrauben hochfester Stahlwerkstoffe mit Aluminium-Strangpressprofilen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut

IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN

Universität Paderborn
Fakultät für Maschinenbau

ANSCHRIFT

Universität Paderborn
Fakultät für Maschinenbau
Warburger Straße 100
33098 Paderborn
www.mb.uni-paderborn.de

REDAKTION UND KOORDINATION

Mandy Butz

DESIGN

komma design

FOTOS

Wenn nicht anders angegeben: Universität Paderborn

DRUCK

Machradt Graphischer Betrieb KG

AUFLAGE

1.000

BERICHTSZEITRAUM

1. Januar 2020 bis 31. Oktober 2022



DIE WELT VON MORGEN MITGESTALTEN

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Magazin & Jahresbericht 2020 und 2021

www.mb.uni-paderborn.de