



FORSCHUNG
FÜR DIE
ZUKUNFT



Institut für Technik, Ressourcenschonung
und Energieeffizienz

TREE
JAHRES
BERICHT

2018



Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg
University of Applied Sciences

Inhalt

Vorwort	3
TREE in Zahlen	4
Nachhaltigkeit - Akzeptanz - Technikvermittlung	8
Effiziente Mobilität	10
Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	14
Modellbildung und Simulation	18
Nachhaltige Werkstoffe und Materialien	22
Ressourcenschonende Produkte und Prozesse	36
Campus to World	38



Vorwort

Für das Institut war das Jahr 2018 geprägt von neuen Ideen, Kolleg*innen und Projekten. Wir freuen uns sehr, dass unsere Tätigkeit innerhalb und außerhalb der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg (H-BRS) anerkannt und gewürdigt wird.

Als Highlights werden sicherlich zwei Ereignisse im Gedächtnis bleiben: Einerseits wurde die H-BRS vom Bund als „innovative Hochschule“ ausgezeichnet und TREE übernimmt hierbei im Teilprojekt „CitizenLab“ bis Ende 2022 eine tragende Rolle. Das Projekt kümmert sich um die sogenannte „Third Mission“, dem Transfer in Unternehmen und Gesellschaft. Dies ist uns aufgrund der Forschung an nachhaltigen Technologien ein besonderes Anliegen. Andererseits wurde unser Forschungsschwerpunkt „Effiziente Transportalternativen“ beim Tag der offenen Tür des Bundespräsidenten im Garten der Villa Hammerschmidt in Bonn präsentiert. Auch hier zeigte sich, dass TREE sich um Themen kümmert, die die Menschen im wahrsten Sinne des Wortes „bewegen“.

Die Institutsaktivitäten werden natürlich stark von den handelnden Personen bestimmt. Hier freut es uns besonders, dass unsere kooperative und interdisziplinär ausgerichtete Forschung von jungen, neuen Kolleg*innen als attraktiv empfunden wird. Zwei von Ihnen, Prof. Dr. Tanja Clees und Prof. Dr. Christian Dresbach, möchten wir Ihnen hier etwas näher vorstellen. Durch die Berufung von drei Forschungsbereichsleiter*innen auf Forschungsprofessuren hat unsere Hochschule dem TREE mehr Ressourcen zur Verfügung gestellt. Dies freut uns und ist uns Verpflichtung zugleich, auch in Zukunft an Innovationen zu arbeiten, die in der Gesellschaft ankommen.

Prof. Dr. Alexander Asteroth und Prof. Dr. Dirk Reith
Institutsleitung

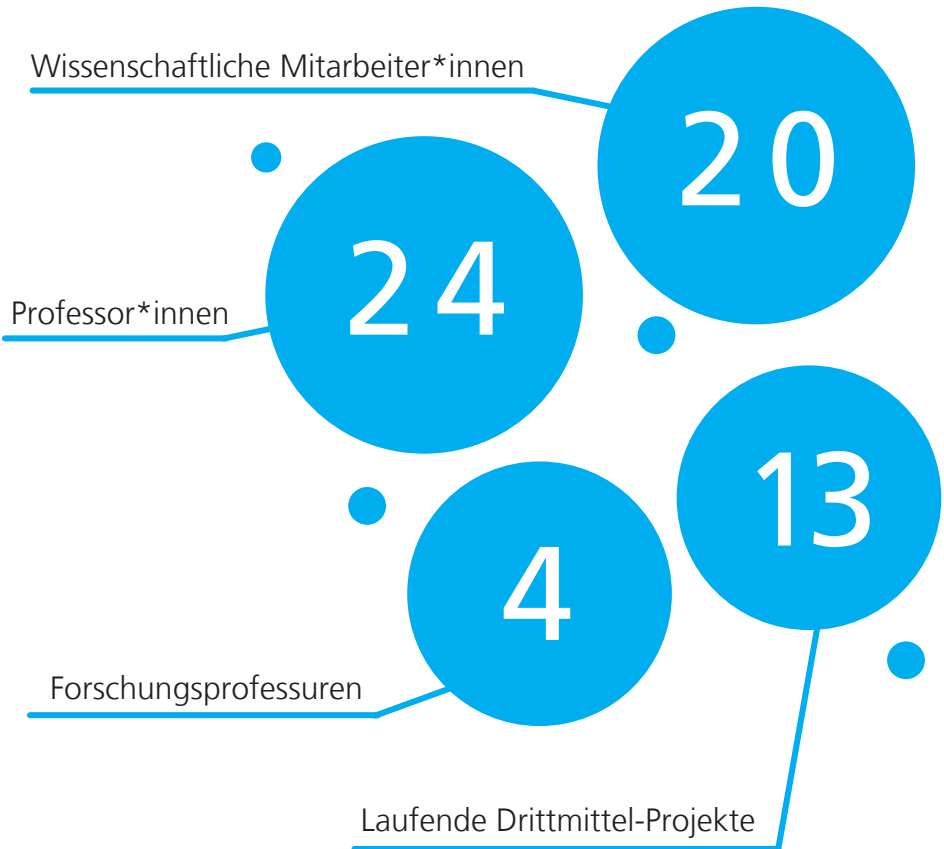


TREE in Zahlen

Mitglieder des TREE haben im Jahr 2018 an zahlreichen öffentlich geförderten und drittmittelfinanzierten Projekten gearbeitet und Ihre Ergebnisse der wissenschaftlichen Gemeinschaft und der Öffentlichkeit vorgestellt. Publikationen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften und diverse Preise für Vorträge und Veröffentlichungen belegen die Relevanz und die Qualität der Forschung im TREE. Vollständige Publikationslisten und Projektbeschreibungen finden sich auf der Homepage des Instituts.



<https://www.h-brs.de/tree/personen>





[https://www.h-brs.de/
tree/publikationen](https://www.h-brs.de/tree/publikationen)



32

Masterarbeiten



37

Publikationen



[https://www.h-brs.de/
tree/promotionsprojekte](https://www.h-brs.de/tree/promotionsprojekte)



28

Doktorand*innen



4

Abgeschlossene
Promotionen



[https://www.h-brs.de/
tree/preise](https://www.h-brs.de/tree/preise)



8

Gewonnene Preise



41

Konferenzbeiträge



A photograph of a laboratory furnace. The furnace is viewed through a perforated metal screen. The interior of the furnace is glowing with a bright red light, suggesting a high-temperature environment. The background is dark, and the overall scene is dimly lit, emphasizing the glow from the furnace.

EINBLICKE IN UNSERE FORSCHUNGSBEREICHE

Nachhaltigkeit - Akzeptanz - Technikvermittlung

Nachhaltigkeit - ein ambitioniertes Wort für viele... Im Institut TREE „gelebter Anspruch und Vision“

Der verantwortungsvolle Umgang mit Energie und natürlichen Ressourcen ist für nachhaltiges Leben und Wirtschaften unerlässlich. Wissenschaftler*innen, die im TREE zu technisch-naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen forschen, wollen dazu einen Beitrag leisten. Sowohl der Forschungsprozess als auch das Ziel - Techniklösungen für gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen - werden vor dem Hintergrund ihrer sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen reflektiert.

Forscher*innen geben sich ein Leitbild für Nachhaltigkeit

Die Forscher*innen des TREE wollen mit einem Leitbild, das in einem offenen Diskussionsprozess entwickelt wurde,

ihr persönliches Engagement für Nachhaltigkeit in Forschung und Lehre verdeutlichen. Das Leitbild orientiert sich an der Definition nach Brundtland (1987), den Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen (2015) und der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Anhand des Leitbildes richten sich Forschung und Lehre im TREE aus. Ebenso implementieren die Wissenschaftler*innen die Prinzipien der Nachhaltigkeit in ihre Arbeit.

„Wir wollen Nachhaltigkeit in unserer Forschung und Lehre leben. Sie soll keine Worthülse sein. Jeder versucht, seinen Beitrag in seinem Bereich zu leisten“, so Katharina Seuser, Leiterin des Forschungsbereiches Nachhaltigkeit-Akzeptanz-Technikvermittlung. Das Leitbild wird von den TREE-Mitgliedern fortlaufend weiterentwickelt.

Projekt BiKuMedia - Biokunststoffe in der Gesellschaft

Medien spiegeln Diskurse in der Gesellschaft ausgewogen wider und liefern wichtige Informationen zur Meinungsbildung. „Über die Medien bekommt man Hinweise, warum bestimmte Technologien in der Gesellschaft nicht angenommen werden, problematisch erscheinen oder andere besonders gut angenommen werden“, erklärt Katharina Seuser, Leiterin des Projektes BiKuMedia. Wissenschaftler*innen bietet das die Möglichkeit, Probleme und Chancen einer Technologie frühzeitig zu entdecken, zu nutzen und zu kommunizieren. Anfang Oktober 2018 startete daher das Projekt BiKuMedia (Biokunststoffe im Spiegel der Medien), gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), mit dem Ziel, die verschiedenen Meinungen aus den Medien reproduzierbar und standardisiert zu analysieren und somit Rückschlüsse auf die Akzeptanz in der Gesellschaft schließen zu können.

Sichtbarkeit von Nachhaltigkeit

Energie, Mobilität, innovative Werkstoffe und Verfahren und Technikakzeptanz - schon bei der Namensgebung der Forschungsschwerpunkte in TREE sind die Bezüge zur Nachhaltigkeit sichtbar. Die Zusammenarbeit über Fachbereiche und Fachdisziplinen hinweg ermöglicht eine große Themenvielfalt und die Triangulation verschiedener Forschungsansätze.

So befasst sich der Forschungsbereich „Effiziente Mobilität“ mit effizienten Transportalternativen (eTa) von der Entwicklung neuer Verfahren zur Strömungsmessung über Modelle für den Ausbau der Ladeinfrastruktur bis hin zur Akzeptanz von Elektrofahrrädern als Teil einer nachhaltigen Individualmobilität.

Der Forschungsbereich „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ koppelt

Photovoltaik-Anlagen mit Messgeräten für Wetter- und Solarleistungsprognosen. Auf diese Weise können Ertragsprognosen optimiert werden.

Der Forschungsbereich „Nachhaltige Werkstoffe und Materialien“ forscht unter anderem daran, eine Alternative für den Bausektor zu schaffen, die konventionelle Kunststoffe aus fossilen Quellen stückweit ersetzen kann. So könnte in Zukunft aus Pflanzen gewonnenes Lignin kunststoffhaltige Dämmstoffe und Schäume substituieren. Nachwachsende Rohstoffe sind eine nachhaltige Alternative zu fossilen Quellen.

Nachhaltiges Forschen und Lehren inspirieren sich gegenseitig

Gleichbedeutend mit der Forschung ist der Stellenwert der Lehre und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Um die



Prof. Dr. Katharina Seuser

Professorin für Journalistik und Medienproduktion
Leiterin des TREE Forschungsbereichs Nachhaltigkeit - Akzeptanz - Technikvermittlung
<https://www.h-brs.de/emt/dr-katharina-seuser>

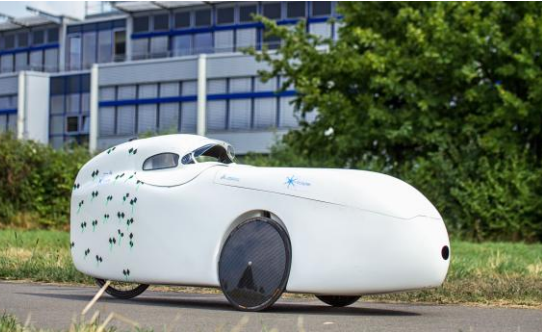
drängenden Probleme der Gegenwart lösen zu können, muss sich das Prinzip der Nachhaltigkeit in den Berufsbildern der nächsten Generation festigen und zum Selbstverständnis reifen.

Forscher*innen in TREE, die sich zum Ziel gesetzt haben, Nachhaltigkeit in ihrem Berufsfeld gezielt zu fördern, haben entsprechende Studiengänge und Studienangebote entwickelt.

Effiziente Mobilität

eTa - effiziente Transportalternativen

Nachhaltige Mobilität und der Bedarf an energieeffizienten Fahrzeugen für den Straßenverkehr beschäftigen Gesellschaft, Politik und Wissenschaft. Unter dem Dach des Forschungsinstituts TREE arbeiten Wissenschaftler*innen aus Informatik, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Naturwissenschaften sowie Kommunikationsexpert*innen seit 2017 im Projekt „eTa - effiziente Transportalternativen“ zu-



sammen, um sich den Herausforderungen der Mobilitätswende zu stellen.

Unter Leitung von Professor Alexander Asteroth erforschen die Wissenschaftler*innen interdisziplinär die Effizienz von Fahrzeugen und gehen der Frage nach alternativen Mobilitätskonzepten und der Akzeptanz von Technologien in der Bevölkerung nach. Das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW fördert das Vorhaben bis Juni 2021.

Effiziente Fahrzeuge

Nicht allein der Antrieb ist ausschlaggebend für die Effizienz eines Fahrzeuges. Auch die Form und Bauweise sind entscheidend. Professor Alexander Asteroth und seine Arbeitsgruppe gehen neue Wege. Sie beschäftigen sich mit Fahrzeugen, die von bekannten und klassischen Konzepten abweichen. Velomobile sind dreirädrige Spezialfahr-

räder, die stromlinienförmig verkleidet sind. Sie können sowohl mit Muskelkraft allein, aber auch in Kombination mit einem Elektromotor angetrieben werden. Softwaregestützt arbeitet Asteroths Team daran, dass Zusammenspiel von Muskelkraft und Motor sowie Steuerung zu optimieren. Auch der Faktor Mensch spielt zunehmend eine Rolle. Doktorandin Melanie Ludwig arbeitet an Methoden, die die Herzfrequenz je nach aufgebrachtener Kraft beim Fahren vorhersagen können. Diese sollen schließlich in eine Trainingsplan-Software integriert werden. Wie man Fahrzeugkarosserien optimieren kann, den Luftwiderstand und damit Energieverluste reduziert, versuchen die Forscher*innen anders als im Windkanal bei freier Fahrt unter realen Bedingungen zu messen. Dafür setzen sie autonom fliegende Hexacopter mit Kamera ein. „Indem wir Fahrzeuge

effizienter machen, können wir den Energieverbrauch und damit die steigenden Emissionswerte des Individualverkehrs senken“, sagt Asteroth. „Für ein Umdenken muss es Alternativen zu fossilen Antrieben im Individualverkehr geben“, betont er.



Melanie Ludwig
Doktorandin Informatik
<https://www.h-brs.de/inf/melanie-ludwig>

Technik-Akzeptanz

Nachhaltige Forschung muss sich mit gesellschaftlicher Akzeptanz auseinandersetzen, ist das Forscherteam der eTa-Arbeitsgruppe „Technik-Akzeptanz“ überzeugt. Sie beschäftigten sich mit der Frage, ob Menschen überhaupt bereit sind, neue Mobilitätskonzepte und technische Entwicklungen anzunehmen. Professorin Katharina Seuser und ihre Mitarbeiter*innen untersuchen die Akzeptanz durch die Analyse journalistischer Qualitätsmedien. „Über die Medien bekommt man Hinweise, warum bestimmte Technologien in der Gesellschaft nicht angenommen werden, problematisch erscheinen oder andere besonders gut angenommen werden“, erklärt sie. Aus den Ergebnissen der Medienanalyse lassen sich Kommunikationsstrategien für vertrauensbildende Maßnahmen herleiten. Christina Pakusch und Paul Bossauer

hingegen setzen auf die Befragungen von Fokusgruppen, Einzelinterviews und Gruppendiskussionen. Sie untersuchen unter anderem die Akzeptanz des autonomen Personentransports. Ihre Arbeit „User Acceptance of Fully Autonomous Public Transport“ erhielt den Best Paper Award der International Conference on e-Business. „Um die Akzeptanz gegenüber neuen Technologien zu steigern, müssen Menschen bereits bei der Gestaltung dieser Technologien beteiligt werden“, betonen Bossauer und Pakusch. Ihr Paper „Using Time and Space Efficiently in Driverless Cars: Findings of a Co-Design Study“ zeigt wie Menschen in die Gestaltung autonomer Fahrzeuge einbezogen werden können. Das Paper wurde auf der weltweit führenden Konferenz für Human Computer Interaction in Glasgow mit einer Honorable Mention ausgezeichnet.

Kooperationspartner

Mit Projektbeginn fanden sich schnell Kooperationspartner aus Politik, Forschung und Wirtschaft. Mit der Stadt Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis teilen die Mitarbeiter*innen des Projektes eTa das Bestreben, die Region als Wirtschaftsstandort attraktiv zu gestalten. Dazu gehört unter anderen der Ausbau der Ladeinfrastrukturen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge. Die Arbeitsgruppe von Professorin Stefanie Meilinger arbeitet mit ihren Kooperationspartnern eng zusammen an der optimalen Verteilung von Ladesäulen im Bonner Stadtgebiet und im Kreis. Um den Ausbauzielen der Bundesregierung für Elektromobilität gerecht zu werden, muss die Zahl der Ladesäulen von 256 im Jahr 2016 bis zum Jahr 2020 stetig auf 935 erhöht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ermitteln sie aus aktuellen Verkehrsdaten sogenannte Points of In-

terest (POIs). Das sind geeignete Standorte für die Platzierung der Ladestationen. Das Ziel ist ein optimales Raster für die Verteilung von Ladesäulen zu definieren, um den Anforderungen für die Zukunft gerecht zu werden. Mit den Unternehmen „GKN Driveline“, „akkurad.com“ und „e-bility“ fand das Projekt eTa regionale Partner aus der Wirtschaft. Das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT) kooperiert mit Forschungsergebnissen zum Thema Technologievorausschau. Das Deutsche Museum Bonn lud die eTa-Mitarbeiter*innen dazu ein, die Besucher*innen des Bonner Museumsmeilenfestes an einem Stand mit interessanten Exponaten über ihre Arbeit zu informieren.

eTa im Blick der Öffentlichkeit

2018 nahmen die Projektmitglieder aktiv an Veranstaltungen teil, mit dem

Ziel, ihre Forschung der Öffentlichkeit zu präsentieren. Nahezu immer zogen die Velomobile große Aufmerksamkeit auf sich. Schon beim Museumsmeilenfest im Juni 2018 zeigte sich, dass sie nicht nur für die Erwachsenen, sondern auch für kleine Gäste große Anziehungsmagneten waren. Professor Klaus Lehmann und Melanie Ludwig, verantwortlich für die Organisation, waren gut vorbereitet. Die Doktorandin gestaltete eigens für die eTa-Veranstaltungsreihe ein kindgerechtes und verständliches Comic-Heft, das die Forschung der Wissenschaftlerin anschaulich erklärt. „Wir möchten besonders Kinder frühzeitig für nachhaltige Mobilität begeistern und ich denke, dass wir beim bei unseren Veranstaltungen den Grundstein dafür legen können“, sagt Ludwig.

Schon kurz nach dem Bonner Museumsmeilenfest lud Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier das Forscherteam der Institutes TREE zum Tag der offenen Tür auf das Gelände der Villa Hammerschmidt in Bonn ein. Rund 14.000 Besucher*innen ließen sich die Gelegenheit nicht entgehen, den zweiten Amtssitz des Staatsoberhauptes und die Stände verschiedener Wissenschaftseinrichtungen anzuschauen. Steinmeier und seine Ehefrau Elke Büdenbender ließen sich trotz hohen Zeitdrucks viel Zeit beim Gespräch mit Projektleiter Alexander Asteroth und Hochschulpräsident Hartmut Ihne. Die eTa-Exponate erregten aber nicht nur beim Bundespräsidenten, sondern auch bei den Besucher*innen und hier besonders bei Familien großes Interesse. Es gab viele, auch kritische Fragen, welche die eTa-Mitglieder gerne beantworteten. Auch die Forscher*innen nutzen ihrerseits die



Gelegenheit für ausführliche Besucherbefragungen. „Wir freuen uns, dass wir das Projekt eTa mit all seinen Facetten einem interessierten Publikum vorstellen durften“, sagt Asteroth. Die lokale Presse berichtete 2018 regelmäßig sehr positiv, nicht nur über die Veranstaltungen, sondern auch über die Arbeit der Wissenschaftler.

eTa auf dem Tag der offenen Tür der Villa Hammerschmidt

Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier und seine Frau Elke Büdenbender am eTa-Stand im Gespräch mit Hochschulpräsident Hartmut Ihne und Professor Alexander Asteroth

Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

MetPVNet: Forschung für die Energieversorgung der Zukunft

Energieeffizienz ist nicht nur Bestandteil des Institutnamens TREE sondern eine zentrale Thematik in Forschung und Lehre. 2012 gab der deutsche Gesetzgeber das Ziel vor, bis zum Jahr 2050 mindestens 80 Prozent des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu decken. Die Erzeugung von Photovoltaikstrom unterliegt wetterbedingten Schwankungen. Deren genaue Vorhersage ist eine große Herausforderung für den Betrieb der Stromnetze. Um Netzengpässe in Übertragungs- und Verteilungsnetzen zu verhindern, können Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber die Stromeinspeisung aus Photovoltaikanlagen reduzieren, Der Anlagenbetreiber muss darüber allerdings spätestens am Vortrag informiert werden. Dies ist nur mit entsprechenden Vorhersagen möglich. Seit Ende 2017 leitet Stefanie

Meilinger, Professorin für Nachhaltige Technologien, das Konsortialprojekt MetPVNet, das bis Oktober 2020 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit insgesamt rund zwei Millionen Euro gefördert wird. MetPVNet steht für die „Entwicklung innovativer satellitengestützter Methoden zur verbesserten PV-Ertragsvorhersage auf verschiedenen Zeitskalen für Anwendungen auf Verteilnetzebene“ (FKZ: 0350009A-G, Förderzeitraum: 01.11.2017-31.10.2020). Im Rahmen des Projektes arbeiten verschiedene Expert*innen aus der Atmosphärenforschung und den Themenfeldern der Erneuerbaren Energien, der Energiewirtschaft und der Energiesystemtechnik zusammen. Ziel ist es wetterbedingte Schwankungen in der Produktion und Einspeisung von Photovoltaikstrom besser vorherzusagen und so das Stromnetzmanagement zu verbessern.



Prof. Dr. Stefanie Meilinger

Professorin für nachhaltige Technologien, insb. erneuerbare Energiesysteme, Energieeffizienz
Leiterin des TREE Forschungsbereichs Energieeffizienz und erneuerbare Energien

<https://www.h-brs.de/prof-dr-stefanie-meilinger>

Ein Verbundprojekt mit acht Partnern*innen aus Forschung und Wissenschaft

Im Rahmen des Projektes arbeitet die



Hochschule Bonn-Rhein-Sieg (Projektleitung) mit acht weiteren Partner*innen aus Forschung und Wirtschaft zusammen. Hierzu gehören die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Universität Heidelberg, die Fraunhofer-Institute für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE sowie für Solare Energiesysteme ISE, das Leibniz Institut für Troposphärenforschung, das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt und aus dem Unternehmensverbund Allgäuer Überlandwerk GmbH die egrid applications & consulting GmbH. Als assoziierter Partner ist die BonnNetz GmbH dabei. In fünf Arbeitspaketen werden verschiedene Teilziele verfolgt, die miteinander verknüpft sind und im Projekt zusammenlaufen. Jede*r der Partner*innen hat einen anderen Blickwinkel und nutzt andere Methoden. Gemeinsames Ziel ist die Entwicklung besserer Werkzeuge für die Vorhersage

wetterbedingter Netzschwankungen durch Photovoltaikeinspeisung.

Erfolgreiche Messkampagne im Allgäu

Im Herbst 2018 fand die erste von zwei großen Messkampagnen im Raum Kempten statt. „Das war ein erster bedeutender Meilenstein und eine gute Grundlage für die Modellierer*innen. Die Daten bilden eine wichtige Basis, mit der sie arbeiten können“, sagt Professorin Stefanie Meilinger, Wissenschaftlerin des Institutes TREE und Direktorin des Internationalen Zentrums für Nachhaltige Entwicklung (IZNE). Aus der ersten Messreihe habe man viel gelernt und konnte die Zweite optimieren. Neben zwei Mastermessstationen auf dem Dach der Hochschule Kempten sowie in einem südlich gelegenen Photovoltaik-Park haben die Wissenschaftler*innen zusätzlich ca. 20 kleinere Statio-

nen im Raum Kempten genutzt, um möglichst flächendeckend Daten zu erfassen. „Zurzeit sind zwei Projektmitarbeiter*innen der H-BRS mit weiteren Projektpartner*innen für die zweite Sommer-Messkampagne im Allgäu und wir sind alle sehr gespannt auf die Ergebnisse“, sagt Meilinger.

In einem nächsten Schritt werden die Messdaten nun als Input für Simulationen und für die Validierung von Modellen genutzt. Wieviel Energie eine Photovoltaikanlage erzeuge, hänge von vielen Faktoren ab, erklären die Doktorandin Anna Herman-Czezuch und Masterstudent Rone Yousif, die beide im Projekt mitarbeiten. Dazu zählt insbesondere die Zusammensetzung der Atmosphäre, neben den Wolken auch Aerosole, kleine Partikel in der Atmosphäre, sowie Spurengase wie CO₂ und Ozon. Rone Yousif beschäftigt sich im Rahmen seiner Masterarbeit mit dem

Energie 4.0

Einfluss von Aerosolen und Wolken. Anna Herman-Czezuch untersucht den Einfluss der Variabilität des solaren Spektrums auf den Photovoltaikertrag. Die Ergebnisse dieser Arbeiten liefern einen Beitrag zur Entwicklung verbesserter Vorhersagen.

MetPVNet sei nur ein erster Schritt in der Entwicklung und Anwendung von wetterbedingten PV-Vorhersagen für ein zukünftiges Stromnetzmanagement. Nicht alle Fragen seien abschließend geklärt und auch nach Ablauf des Projektes bedürfe es weiterer Forschung, der sich das Expert*innenteam auch in Zukunft widmen wolle.

Bereits seit 2014 betreibt Meilinger gemeinsam mit ihren Mitarbeiter*innen die Energiemeteorologische Messstation der H-BRS am Standort Sankt Augustin, deren Ergebnisse viele Forschungsprojekte der Hochschule nutzen.

Weitere Infos: <http://metpvnet.de/>

Tanja Clees ist neue Professorin im Institut TREE

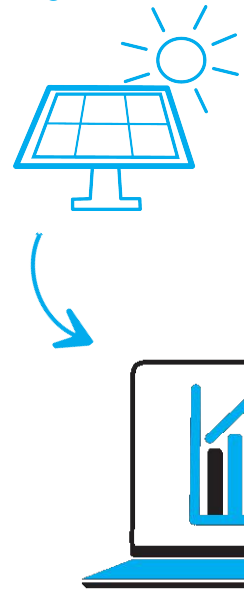
Anfang 2018 wurde das Institut TREE im Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus um eine weitere Professur vergrößert:

Tanja Clees ist seit Februar Professorin für Ingenieurwissenschaften - und dabei insbesondere für die Ingenieurinformatik sowie die Modellbildung und Simulation. Zuvor war sie am Fraunhofer-Institut SCAI für die Leitung des Bereichs „High Performance Analytics“ zuständig und unterstützt auch jetzt noch in einer Nebentätigkeit das dortige Projekt „MYNTS“ (Multiphysical Network Simulator). Mittels MYNTS lassen sich Energienetze für mehrere Energieformen modellieren, planen und simulieren, was einen wichtigen Grundstein für die erfolgreiche Durchführung der Energiewende darstellt. Innerhalb des TREE kann Clees ab 2019 diese For-

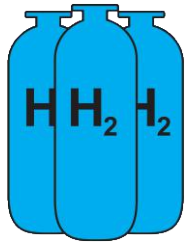
schungsarbeit nun im neu gegründeten Zentrum für Angewandte Forschung (ZAF) der H-BRS weiterführen.

Hydrogen-Lab - Forschung für Power-to-Gas und Energie 4.0

Eine wesentliche Fragestellung bei der Umsetzung der Energiewende ist die Speicherung der elektrischen Energie, die aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde, für solche Zeiten, in denen Wind und Sonnenlicht nicht ausreichend verfügbar sind. Eine Möglichkeit stellt Power-to-Gas (P2G) dar:



der verfügbare Strom wird über das Prinzip der Wasserelektrolyse in Wasserstoff (H_2) umgewandelt und könnte so leichter gespeichert werden, als es derzeit möglich ist.



Im TREE Hydrogen-Lab werden daher physikalische wie auch simulationsgestützte Experimente durchgeführt, um die Energieeffizienz von Metallhydridspeichern zu untersuchen. Auch wird der gesamte Kreislauf erforscht: Energieerzeugung über Solarzellen; Umwandlung in Wasserstoff; Erzeugung von Strom aus dem gespeicherten Wasserstoff.

„Während des gesamten Prozesses werden im Sinne von BigData & Energie 4.0 Sensordaten gesammelt. Damit lassen sich diese kleineren Experimente zukünftig auf gesamte Energienetze skalieren.“, so Clees.

Spaß an Lehre und Forschung

An ihrer Arbeit schätzt Tanja Clees vor allem die Abwechslung zwischen angewandter Forschung und der Lehre. „Die Lehre im Fachbereich macht mir Spaß - besonders die Projektwochen. Im Hydrogen-Lab ist eine komplette Abbildung des Wasserstoffkreislaufs möglich - dies konnte ich zuvor nur mit rein virtuellen Daten simulieren.“ resümiert Clees ihre bisherigen Erfahrungen als TREE-Professorin.



Prof. Dr. Tanja Clees

Professorin für
Ingenieurwissenschaften insb.
Ingenieurinformatik, Modellbildung
und Simulation, Institut TREE

<https://www.h-brs.de/emt/tanja-clees>

Modellbildung und Simulation

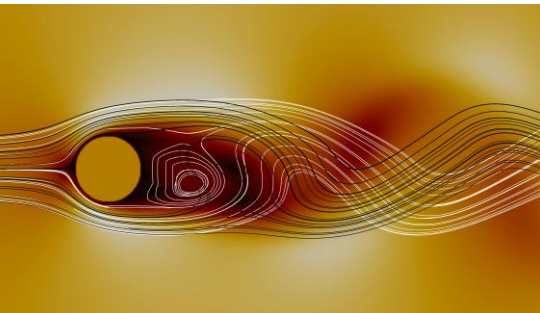
Interdisziplinäre Forschung und Unterstützung aller TREE-Forschungsbereiche

Der Forschungsbereich Modellbildung und Simulation unter der Leitung von Professor Gerd Steinebach ist Disziplin übergreifend angelegt und unterstützt andere TREE-Forschungsgruppen bei Aufgaben, die komplexe Berechnungen erfordern. Daneben werden eigene Forschungsprojekte bearbeitet, deren Fokus im Bereich der angewandten und numerischen Mathematik liegt.

Dazu werden eigenständige Methodenentwicklungen vorgenommen, um jederzeit in der Lage zu sein, aktuelle technische Probleme computergestützt bearbeiten und lösen zu können. Ergebnisse aus den mit Hilfe der Simulation durchgeführten Computerexperimenten und aus praktischen Experimenten stehen gleichberechtigt nebeneinander und erlauben oft nur gemeinsam die Beantwortung komplexer Fragestellungen. So ergibt sich auf natürliche Weise eine enge Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften aus unterschiedlichen Forschungsbereichen.

Wasserstoffspeicherung - Von der Simulation in die Praxis und wieder zurück: David Dreistadts Promotionsprojekt

In Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg sowie in enger Kooperation mit dem Unternehmen GKN Powder Metallurgy untersucht der studierte Maschinenbauer und Mechatroniker David Dreistadt seit April 2018 Speichermöglichkeiten von Wasserstoff in Metallhydrid-Speichern für moderne Energieversorgungsnetzwerke. Dabei ist er bereits auf einem vielversprechenden Weg zur Erstellung eines Simulationsmodells für pulvermetallbasierte Wasserstoffspeicher in Power-to-Gas-to-Power Systemen. Seine Software wird grundlegende Erkenntnisse über die optimale Auslegung und den Betrieb von Wasserstoffnetzwerken liefern. Nach Messungen an realen Systemen wird der Doktorand Optimierungsansätze definieren.



Seminarreihe Modellbildung und Simulation mit unseren Kooperationspartnern

2011 hatten Klaus Wolf vom Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI sowie Professor Wolfgang Joppich und Professor Dirk Reith (damals noch SCAI) vom Fachbereich EMT die Idee, eine gemeinsame Seminarreihe ins Leben zu rufen, mit dem Ziel, Projektergebnisse regelmäßig zu präsentieren und gemeinsam zu diskutieren. Mit ihrer Idee rannten sie offene Türen ein und schnell etablierte sich die Seminarreihe zu Simulationsthemen. Insbesondere Bachelor- und Masterstudierende des Fachbereichs, die am SCAI ihr Praxissemester absolvierten oder ihre Abschlussarbeiten schrieben, fanden Gelegenheit, ihre Ergebnisse einem größeren Publikum zu präsentieren.

Die Seminarreihe kann heute auch als Geburtsstätte des TREE-Forschungsbereiches „Modellbildung und Simulation“ bezeichnet werden. Alle TREE-Professor*innen, die in diesem Bereich forschen, sind seit den Anfangstagen aktive Gestalter der Seminarreihe.

Simulationskonsortium aus vier starken Partnern der Region

Die Dr. Reinold Hagen Stiftung stieß im Jahr 2014 dazu. Mitarbeiter und Studenten der Stiftung präsentieren ihre Simulationsarbeiten aus der Kunststoffforschung. Seit 2018 gehören auch das Institut für Simulations- und Softwaretechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) zu den Partnern und bereichern das Seminar mit Themen zur Raumfahrt und zur Aerodynamik. Die Seminare finden wechselnd an den Standorten der Hochschule in



Prof. Dr. Gerd Steinebach

Professor für Mathematik, insb. mathematische Modellbildung und numerische Simulation

Leiter des TREE Forschungsbereichs Modellbildung und Simulation

<https://www.h-brs.de/>

emt-prof-dr-gerd-steinebach

Sankt Augustin, des Fraunhofer SCAI am Schloss Birlinghoven und des DLR in Köln-Wahn statt. Externe Redner*innen werden sehr gerne gehört. Der Leiter des Forschungsbereiches Professor Gerd Steinebach beantwortet gerne Fragen bei Interesse an der Seminarreihe.



A photograph of a lecture hall with rows of wooden chairs. In the foreground, a desk is visible with a tablet, a power adapter, and various cables. A blue rectangular overlay is positioned in the upper right quadrant, containing white text. The background is slightly blurred, showing a few people seated in the audience.

FORSCHUNG UND LEHRE AUF ZUKUNFTSKURS

Nachhaltige Werkstoffe und Materialien

Steffen Witzleben erhält Forschungsprofessur

Seit dem 20. November ist Steffen Witzleben, Professor für Anorganische und Analytische Chemie, Forschungsprofessor an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg. Durch diese besondere Wertschätzung seiner bisherigen Forschungsaktivitäten kann Witzleben seine derzeitige Arbeit im Projekt „Hybrid-KEM“ intensivieren. Ziel des Projektes ist ein neues Knochenersatzmaterial zu entwickeln, das in seiner Zusammensetzung dem natürlichen Gewebe nachempfunden ist und den Metabolismus (ggf. Stoffwechsel) positiv beeinflusst. Gefördert mit einer halben Million Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für vier Jahre und drei neuen Großgeräten, freut sich Witzleben über die Mittel, die seiner Forschung zur Verfügung stehen.

Neue Großgeräte für die Forschung

Seit Ende des Jahres stehen drei neue Geräte in den Forschungslaboren am Campus Rheinbach: ein Cross-Section Polisher zur optimierten Probenvorbe-

ereitung, ein Feldemissions-Elektronenmikroskop mit Computertomografie-System zur Erfassung von Oberflächenstrukturen im Nanometerbereich und ein X-Ray Microtomograph zur Ermittlung innerer Materialstrukturen.



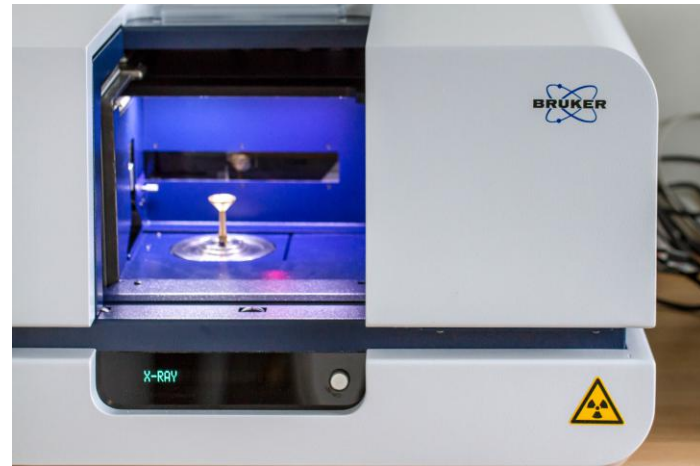
Die neuen Geräte ermöglichen dabei deutlich höhere und bessere Auflösungen gegenüber den bisherigen Geräten. „Es bestand schon seit längerer Zeit der Wunsch und der Bedarf, neue Geräte anzuschaffen.“ teilte Witzleben mit, der die Geräte in seinen Forschungsprojekten nutzt. „Die hochauflösende elektronenmikroskopische Analyseplattform mit integrierter Computertomografie unterstützt nicht nur sehr erfolgreich die laufenden Forschungsarbeiten, sondern stellt vielmehr eine strategische Investition zur Weiterentwicklung mehrerer Forschungsschwerpunkte der H-BRS dar“. Die Geräte wurden im Rahmen der Fördermaßnahme FHInvest vom BMBF finanziert.

Investition fördert Kooperationen mit Unternehmen

Sowohl Professor*innen im Institut TREE, im Institut für Sicherheitsfor-

schung (ISF), als auch Nachwuchswissenschaftler*innen und kooperierende Unternehmen von Forschungsprojekten profitieren durch die Geräte. Die Geräte eröffnen neue Wege der Kooperation zwischen den Forschungsinstituten der Hochschule und Unternehmen der Region. Witzleben teilt diese Sichtweise: „Eine Vielzahl von laufenden Projekten wird von den innovativen analytischen Technologien dieses elektronenmikroskopischen Systems profitieren“.

Die Investition trägt auf diese Weise nicht nur der Forschung und Forschungsk Kooperationen bei, sondern ebenfalls der strategischen Weiterentwicklung der Forschungsschwerpunkte Materialforschung, Ressourcensch-



nung, Detektionstechnologien und Sicherheitsforschung.

Prof. Dr. Steffen Witzleben

Professor für Chemie, insb. Anorganische und Analytische Chemie, Forschungsprofessur, Leiter des TREE Forschungsbereichs Nachhaltige Werkstoffe und Materialien

<https://www.h-brs.de/anna/prof-dr-steffen-witzleben>

Ressourcen der Zukunft - Nachwachsende Rohstoffe

Lignin mit neuem Ansatz entschlüsseln

Etwa 95 Prozent aller Kunststoffe werden aus Erdöl, Erdgas bzw. Kohle hergestellt. Um diese fossilen Ressourcen durch nachwachsende Rohstoffe (Gräser, Hölzer, Abfälle) substituieren zu können, forscht Professorin Margit Schulze an neuen Materialien im Projekt „Biobasierte Produkte“. Kerngedanke ist es, nachwachsende Rohstoffe stofflich zu verwerten. „Wir arbeiten an der Herstellung neuer Polymere und Verbundwerkstoffe. Dazu nutzen wir Biomassen wie Gräser oder Abfall, die weder in der Lebensmittel- noch Futterindustrie verwendet werden können“, so Schulze. Der steigende Bedarf an Kunststoffen bei gleichzeitig schwindenden fossilen Ressourcen, lässt nachwachsende Rohstoffe immer wichtiger für die chemische Industrie werden.

Biomasse aus Hölzern bzw. Gräsern besteht hauptsächlich aus Lignin und Cellulose. Lignin, der „Klebstoff“ dieser Biomassen, könnte auf Grund seiner Struktur als nachwachsender Rohstoff erdölbasierte Bestandteile in der Kunststoffindustrie ersetzen.

Erst mit der strukturellen Aufklärung verschiedener Lignine mittels moderner analytischer Methoden (u.a. Kernresonanzspektroskopie, NMR), sind Rückschlüsse auf deren Eigenschaften und Verwertung für unterschiedliche Anwendungsbereiche möglich. Im Team von Professorin Schulze untersuchen Doktorand*innen verschiedenste Aspekte: Stephanie Klein forscht an Lignin-basierten Materialien für Oberflächenversiegelungen und Lacke, Jessica Rumpf arbeitet an Lignin als Bindemittel in Verpackungsmaterialien wie Papier und Karton, Abil Alzagameem unter-

sucht Lignin als Kunststoff-Additiv. Xuan-Tung Do und Rene Burger forschen an der Entwicklung einer chemometrischen Methode zur Lignin-Analyse und zukünftigen Qualitätskontrolle. Zudem evaluieren sie gemeinsam mit einem Industrie-Partner das Potential eines neu installierten NMR-Benchtopgerätes für die quantitative Analyse von Biopolymeren. Diese neuen Tischgeräte sind mit einem Permanentmagneten ausgerüstet und benötigen, im Gegensatz zu großen NMR-Geräten, keine Kühlung - ein großer Vorteil gegenüber den hohen Betriebskosten konventioneller NMR-Geräte. Das Benchtop-NMR wird in Forschung und Lehre eingesetzt und fördert so die kooperative Zusammenarbeit Studierender aller Semester mit Doktorand*innen und internationalen Stipendiat*innen im Labor.

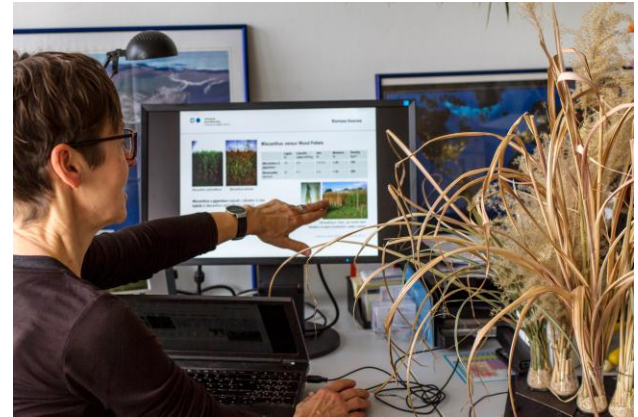
Forschungsprofessur für Margit Schulze

Am 18. Juli wurde Margit Schulze zur Forschungsprofessorin an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg ernannt. Damit hat sie mehr Zeit für ihre Forschung. Schulze sieht dies als Chance, ihre Lehre zu verbessern: „Interessante, aktuelle Lehre wird inspiriert durch Forschung.“ Den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern - möglichst vom ersten Semester an - und idealerweise in einer international zusammengesetzten Gruppe, ist Schulze ein zentrales Anliegen. So waren in 2018 zwei Stipendiatinnen aus Jordanien bzw. den USA (finanziert über das DAAD-RISE-Programm) zu Gast in der Arbeitsgruppe.

Michel Bergs: Magna cum Laude

Am 20. Dezember schloss Michel Bergs erfolgreich seine Dissertation ab und er-

warb die Doktorwürde. Der Titel seiner Dissertationsschrift ist: „Einfluss von Miscanthus-Genotyp und Erntezeit auf Gehalt und Struktur von Lignin aus Organosolv-Verfahren“. Im Forschungsteam von Schulze untersuchte er, ob Genotyp und Erntezeit einen Einfluss auf Ligninstruktur und -gehalt von Miscanthus-Gräsern haben. Mit seiner Doktorarbeit hat Bergs wichtige neue Ergebnisse für die Ligninforschung erzielt. Zu promovieren kann er nur weiterempfehlen: „Mir hat die Promotion große Freude gemacht, gerade auch die Leute, mit denen ich zusammengearbeitet habe: Margrit Schulze, mein Doktorvater Ralf Pude. Ich habe immer Rückmeldung bekommen, wenn ich sie brauchte.“



Die Miscanthus Pflanze

Symbol für die erfolgreiche Forschung der Arbeitsgruppe „Nachhaltige Materialien“

Kontakt:

Prof. Dr. Margit Schulze

Professorin für Industrielle Organische Chemie und Polymerchemie
Forschungsprofessur, Insitut TREE

<https://www.h-brs.de/anna/prof-dr-margit-schulze>

Christian Dresbach - Neuer Professor bei TREE

Seit Ende 2018 verstärkt Christian Dresbach das Institut TREE als Professor für Materialwissenschaften, insbesondere Struktur- und Funktionswerkstoffe sowie Simulation. Einigen der alteingesessenen Professor*innen dürfte der Name Dresbach noch in guter Erinnerung sein, da er bereits 2004 mit Bestnote sein Studium als Diplomingenieur für Werkstofftechnik an der HBRS abschloss. Im Anschluss daran forschte er am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM) an Komponenten der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik, während er zeitgleich an der Martin-Luther-Universität promovierte. Ab 2010 arbeitete Dresbach beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in der Abteilung „Metallische Strukturen und hybride Werkstoffsysteme“

des Instituts für Werkstoff-Forschung. Seit Februar 2018 ist er wieder an der HBRS - diesmal als Professor. Der Schritt weiter in der Forschung aktiv zu bleiben, führt ihn nun zum TREE: „Ich habe sowohl bei Fraunhofer als auch am DLR gerne geforscht und möchte mich jetzt an der H-BRS auch weiter in der Forschung engagieren. Da passte TREE für mich am besten.“

Expertise in Werkstoffcharakterisierung kleiner Dimensionen erweitert Forschungsteam

Dresbachs Spezialisierung im Feld „Werkstoffmechanische Bewertung“ umfasst zwei wesentliche Aufgaben: Die Ermittlung von mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen und die Vorhersage über das Verhalten von Bauteilen durch Simulationen. Mit seiner langjährigen praktischen Forschungserfahrung und fachlichen

Expertise verstärkt Dresbach die Forschungsbereiche „Modellbildung und Simulation“ sowie „Nachhaltige Materialien“. Letzterem kamen seine praktischen Forschungserfahrungen im Fraunhofer-Institut zu Werkstoffcharakterisierung kleiner Dimensionen bereits zugute.

Im Wesentlichen beschäftigt sich Dresbach mit Lösungen zu der Frage, wie man knappe Ressourcen möglichst effizient und gleichzeitig nachhaltig nutzen kann. Ziel ist im Allgemeinen ein geringerer Energieverbrauch. Dies erfolgt entweder durch bessere Energieeffizienz - wie zum Beispiel mit leichteren Bauteilen - oder indem eine höhere Leistung aus dem System erzielt wird.

Wird von einem Bauteil Material weggenommen, um Ressourcen und Energie zu schonen, muss es trotzdem

dieselben Belastungen wie zuvor aushalten. Dresbach ermittelt unter anderem die maximale Belastungsgrenze für ein Bauteil und trifft Vorhersagen, wie dünn ein Bauteil minimal sein darf, damit es den Belastungen dauerhaft standhält. „Im Prinzip ist es entscheidend, dass das System und das entwickelte Material nachhaltig sind.“, so Dresbach.

Zukunftsperspektive Forschen

Zu seinen Zukunftsplänen bei TREE äußerte Dresbach: „Ich möchte zum einen im Bereich Zuverlässigkeit und Lebensdauervorhersage von Bauteilen weiter forschen, damit wir belastbarere und langlebigere Bauteile erhalten. Dazu habe ich einige Theorien entwickelt, die ich gerne weiterentwickeln möchte. Und zum anderen möchte ich moderne Werkstoffe charakterisieren, sodass wir deren Verhalten in Bauteilen mittels Si-

mulationen beschreiben können. Im Speziellen interessiert mich hier die mechanische Charakterisierung in kleinen Dimensionen, wo es keine Standardanwendungen gibt.“

Prof. Dr. Christian Dresbach

Professor für Materialwissenschaften
insb. Struktur- und
Funktionswerkstoffe sowie Simulation,
Institut TREE

[https://www.h-brs.de/
anna/christian-dresbach](https://www.h-brs.de/anna/christian-dresbach)



Ist Plastik so schlecht wie sein Ruf?

Ein Statement von Dr. Johannes Steinhaus, Geschäftsführer des TREE

Seit geraumer Zeit setzen wir uns intensiv mit der nachhaltigen aber auch innovativen Erzeugung und Verwendung von Kunststoffen auseinander.

Ein wesentlicher Grundgedanke unserer Ausbildung in den Studiengängen

M.Sc. „Materials Sciences and Sustainability Methods“ sowie B. Eng. „Nachhaltige Ingenieurwissenschaften“ ist, den Studierenden zu vermitteln, dass nicht alles technisch Machbare auch nachhaltig und sinnvoll für die Gesellschaft und die Umwelt ist. Genauso ist das im Falle der Kunststoffentwicklung, -herstellung, -verarbeitung und -anwendung.

Vorweg:

Kunststoffe sind eine Werkstoffklasse, die aus unserem industrialisierten Leben weder wegzudenken noch wegzudiskutieren sind. Sie ermöglichen Anwendung in der Mobilität (Luft- und Raumfahrt, Fahrzeugtechnik, etc.), dem Leichtbau, in der Architektur und Bauwirtschaft, dem Maschinenbau, der Unterhaltungselektronik und fast allen Bereichen der produzierenden Industrie, in denen wir ohne den innovativen Einsatz von Kunststoffen auf einem technischen Stand von vor ca. 100-150 Jahren wären.

Aber wie so oft, wenn der Mensch forscht und entwickelt ohne nachhaltig zu agieren, sind viele Produktinnovationen zu kurzfristig gedacht. So fehlte in der Vergangenheit in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen gewinnorientierter Unternehmen dieser Welt



der Sinn für umweltgerechtes, nachhaltiges Entwickeln von Produkten. Dem technischen Nutzen und der Kosteneffizienz wurde stets ein wesentlich höherer Stellenwert eingeräumt.

In den letzten 10 Jahren erkennen wir zumindest in Europa einen deutlichen Trend zu nachhaltigerem und umweltbewussterem Entwickeln (dieses Bewusstsein versuchen wir bereits in den Köpfen unserer Studierenden zu stärken). Doch gerade in kapitalgetriebenen Unternehmen, die in einem harten Wett- und vor allem Preiskampf stehen mit aufstrebenden Industrienationen, wie China, Indien, etc. kommen Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte in der Regel zu kurz. Die effektivsten Verbesserungen in der Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit sind unser Beobachtungen nach fast immer ein Resultat neuer politischer Rahmenbedingungen

in Form strengerer Umweltgesetze, Schadstoffgrenzwerte, Recyclingquoten etc. Kurz: Immer wenn die Politik eingreift und sich mal nicht zu sehr von industrienahen Lobbyist*innen beeinflussen hat lassen. Unternehmen schauen auf Umsatz- und Gewinnsteigerungen und die wenigsten (insb. AGs) fühlen sich nennenswert der Gesellschaft, bzw. der Umwelt verpflichtet, wenn es sich nicht gerade gut verkaufen lässt. Sie müssen also gezwungen werden!

Basierend auf diesem Hintergrund lassen sich meines Erachtens die bisherige Entwicklung und der Einsatz von Kunststoffprodukten einordnen. Kunststoffe sind eine äußerst günstige Materialklasse (ca. 1-10 EUR pro kg, da Kosten für Folgeschäden, Abbau fossiler Rohstoffe, CO2 Bilanz, etc. nicht berücksichtigt werden) bei einer vergleichsweise gerin-

gen Dichte (ca. 0,9-1,5 kg/l) und guten Festigkeiten. Zudem sind sie vergleichsweise leicht und günstig zu verarbeiten, da sie die niedrigsten Verarbeitungstemperaturen aller Materialklassen besitzen (ca. 160 - 350 °C).

In Summe ergeben sich daraus folgende Vorteile:

1. Sehr günstige Einzelteilkosten (häufig nur wenige Cents)
2. Geringes Bauteilgewicht und damit auch geringe Transportkosten
3. Vergleichsweise einfache Herstellung aus Erdöl.

Auch wenn Erdöl eine endliche Ressource ist, so ist der prozentuale Anteil, der in die Kunststoffproduktion geht mit anteilig ca. 14 Prozent gering. Der Rest wird verbrannt bzw. zu Treib- und Schmierstoffen etc. verarbeitet. Zieht man nun in Betracht, dass alleine aus Kostengründen viel zu wenig

Kunststoff recycelt wird und zudem mittlerweile pflanzliche Quellen für die Kunststoffproduktion zur Verfügung stehen, so wird es im Falle von Kunststoffen wohl nicht so schnell zu einer Rohstoffverknappung kommen.

Nachteile, denen in der Vergangenheit leider viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde:

Viele Kunststoffe (sowohl synthetische als auch biobasierte) bauen sich in der Natur in der Regel schlecht bis kaum ab. Da Kunststoffverpackungen allerdings extrem günstig sind und deren auffälliger, verkaufsfördernder Formgebung kaum Grenzen gesetzt sind, wird immer mehr und unnötig verpackt. Die meisten Verpackungskunststoffe sind leichter als Wasser. Viele Verpackungen (Flaschen, Behälter etc.) haben Luft in sich und schwimmen daher auch. Müll, der in der Landschaft landet, wird über

die Flüsse schließlich ins Meer gespült. Gerade bei sehr flachen und häufig durch Monsun überfluteten Ländern, wie Kambodscha und Bangladesch, in denen der Plastikmüll meistens in der Landschaft landet, tritt dieses Problem auf. (Info: von etwa 300 Mio. Tonnen Kunststoffen, die weltweit jährlich produziert werden, gehen 100 Mio. Tonnen in die Produktion von Verpackungen. Man schätzt, dass wiederum bis zu 10 Prozent davon jährlich im Meer und sogar in unseren Böden landen.) Einmal ins Meer gelangt, zerbricht der Kunststoffmüll unter Sonneneinstrahlung sowie Kontakt zu (Salz-)Wasser in immer kleinere Partikel und wird von Meereslebewesen verzehrt. Da der Kunststoff i.d.R. nicht verstoffwechselt werden kann, verhungern die Tiere, die zu viel Kunststoff verzehren. Leider gibt es in manchen Regionen der Welt schon mehr Mikroplastik als Krill. Zudem sedi-



mentieren Teile des Kunststoffmülls, die schwerer sind als Wasser, auf den Meeresgrund. Aber auch große Kunststoffbehälter



werden von größeren Meeresbewohnern mit Nahrung verwechselt und führen nicht selten zum Tod. Ebenso verfangen sich Tiere in alten Fischernetzen

und verenden. Kunststoffe beinhalten häufig Additive und Restchemikalien, die über eine längere Zeit aus ihnen herausgelöst werden können und dem Organismus, der sie an Stelle von Nahrung aufnimmt, schaden kann.

Zudem neigen Mikroplastik-Partikel in Gewässern dazu, chemisch ähnliche Giftstoffe wie PAK (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) an sich zu binden. Auf die Weise wird das Wasser zwar gereinigt, die Meeresbewohner, die Mikroplastik mit Nahrung verwechseln allerdings zusätzlich geschädigt. Am Ende landet diese Umweltverschmutzung dann wieder konzentriert im Speisefisch auf unseren Tellern.

Wie lassen sich Kunststoffe durch andere Stoffklassen substituieren?

Durch Papier, Pappe und andere natürliche Materialien, wie Holz, getrocknete

Blätter, Naturfasern, etc. Diese sind in der Regel biologisch abbaubar, wenn sie nicht aufwendig farbig bedruckt oder sogar mit Kunststoff beschichtet sind. Bei Wegwerfverpackungen, die häufig unsachgemäß entsorgt werden, ist der Einsatz sicher sinnvoll. Allerdings sind sie nicht durchsichtig und geben dadurch nicht den Blick auf das verpackte Produkt frei. Zudem sind sie empfindlich gegen Feuchtigkeit und entsprechen häufig nicht den hohen Anforderungen bezüglich Festigkeit, Dichtheit bzw. Permeabilität der Verpackungsindustrie.

Aktueller Stand der Forschung im Hinblick auf Abbaubarkeit oder Optimierung von Kunststoff

Beides gibt es schon seit langem! Es verkauft sich allerdings schlechter an den Verpacker, weil erhöhter Aufwand in der Herstellung sowie schlechtere

Schutzeigenschaften die Verpackung verteuert. Wenn also ein Kilogramm Verpackungskunststoff dann zum Beispiel 1,40 EUR statt 1,20 EUR kostet (bei einem typischen Verpackungsgewicht zwischen 10-50 g macht das einen Preisunterschied für die Verpackung von max. 1 Cent aus), dann geht dieser 1 Cent vom Profit ab.

Bei Millionen verpackten Einheiten kommt dann häufig eine hohe Summe zusammen, für die viele Unternehmen die Umweltaspekte gerne außer Acht lassen. Gleiches gilt häufig für recycelte Verpackungskunststoffe. Auch sie sind häufig etwas teurer bzw. erreichen nicht ganz die guten Eigenschaften der originären Ware. Es ist allerdings ein Trend zu beobachten, dass nachhaltige Verpackungslösungen nicht zuletzt aufgrund erhöhter Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit auch bei der Industrie im-

mer beliebter wird. Doch auch hier ist die Triebfeder der gesellschaftliche oder politische Zwang.

Grundsätzlich gilt aber bei Kunststoffverpackungen:

Wenn sie ordnungsgemäß wiederverwendet oder entsorgt, sortiert und recycelt werden, müssen sie nicht unbedingt abbaubar sein. Auch das Verbrennen von Kunststoffmüll anstelle von frischem Rohöl muss nicht zwingend schlecht sein, vorausgesetzt es wird konsequent vorgegangen. Leider agieren weder die Verpackungsunternehmen noch wir Konsumenten besonders gut darin. Geht man davon aus, dass wir Menschen schlicht nicht in der Lage sind, den gesamten (nicht nur 90 Prozent) Müll zu entsorgen, ist es unerlässlich anzustreben, ausschließlich biologisch abbaubare Verpackungen zu produzieren.



Dr. Johannes Steinhaus

Geschäftsführer Institut TREE
Koordination und Lehrkraft für besondere Aufgaben, M.Sc. Materials Science and Sustainability Methods
Kompetenzplattform Polymere Materialien

<https://www.h-brs.de/anna/johannes-steinhaus>

Lösungsansätze:

1. Nicht nachhaltige Verpackungslösungen hart besteuern (z.B. 1 Cent pro Gramm); sobald ein ökonomischer Nutzen besteht, nachhaltig zu Verpacken und Müll - insb. schlecht biologisch abbaubarer Müll - zu vermeiden, werden Unternehmen es umsetzen und z.B. unnötige bzw. unsinnige Verpackungen weglassen. Ein Gegenargument, welches die Unternehmen immer gerne anführen ist, dass es an anderen Orten auf der Welt keine Besteuerung gäbe, und es dadurch einen Wettbewerbsnachteil gäbe. Von daher wäre eine Europäische Lösung wünschenswert, so dass die Besteuerung immerhin auf alle in der EU abgesetzten, verpackten Waren erhoben würde.

Es wäre bei einem solchen Lösungsansatz allerdings zu erwarten, dass die Verpackungslobby, die Lebensmittel-

industrie und die Hälfte aller Industrieverbände Sturm laufen werden und den Untergang des Abendlandes heraufziehen sehen, da das ja schlicht unbezahlbar wäre. Und die Umwelt und die Weltmeere haben halt leider nicht so eine einflussreiche Lobby...

2. Es müssen langangelegte Verbraucher-Kampagnen gestartet werden, die die öffentliche Wahrnehmung der Kunststoffmüllproblematik (insbesondere in den Weltmeeren) grundlegend verändern. Mit dem Ziel, die Konsument*innen nicht nur hinsichtlich ihres Kaufverhaltens zu sensibilisieren, sondern auch was das ordnungsgemäße Entsorgen absolut JEDES einzelnen gebrauchten Verpackungsproduktes angeht. Notfalls muss das so weit gehen, dass auch der achtlose in der Landschaft hinterlassene Müll Anderer eingesammelt und ord-

nungsgemäß entsorgt wird. Hierzu zählen übrigens auch Zigarettenstummel.

3. Die Forschung an nachhaltigen Verpackungslösungen sollte gestärkt und der Transfer in die kunststoffproduzierende und -verarbeitende Industrie über den Zwang seitens der Politik gefördert werden, die nachhaltigeren Technologien auch tatsächlich einzusetzen.



INNOVATIONS- OFFENSIVE



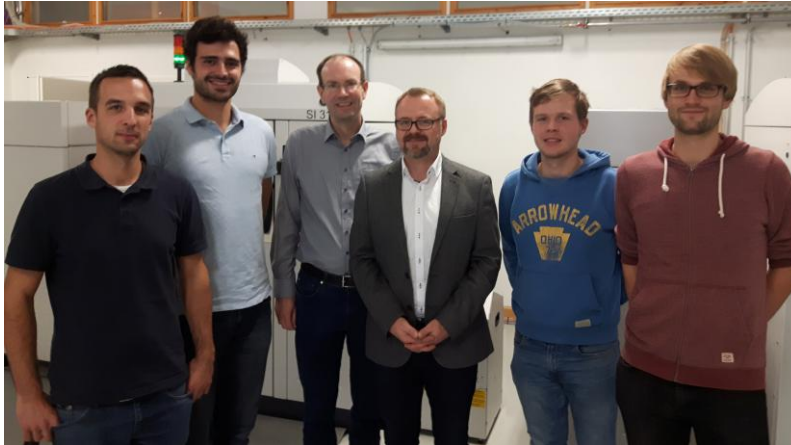
Ressourcenschonende Produkte und Prozesse

ROFEE - Elektroroller mit dem 3-D-Drucker nachhaltiger gestalten

3-D-Drucker gewinnen in der Industrie zunehmend an Bedeutung. Durch additive Verfahren wie dem 3-D-Druck las-

sen sich Bauteile mit hohem Individualisierungsgrad oder mit komplizierten Geometrien herstellen. Doch lässt sich die Herstellung von Bauteilen mit 3-D-Druckern in Hinblick zur Nachhaltigkeit noch optimieren?

Im Projekt ROFEE - „Ressourcenoptimierte Fahrzeugteile für die Elektromobilität durch den Einsatz generativer Fertigung“ - unter Leitung von Wolf Wawers, Professor für Konstruktion, CAD und Bionik im Maschinenbau, wird der Herstellungsprozess und die Bauteilgeometrie von Bauteilen eines Elektrorollers hinsichtlich einer verbesserten Ressourceneffizienz untersucht. „Die konventionelle Fertigung ist grundsätzlich ein Kompromiss aus den Bauteilanforderungen und der Herstellbarkeit. Die nahezu unbegrenzte Geometriefreiheit der additiven Fertigung verschiebt diese Balance zugunsten anforderungsoptimierter Bauteile.“, erklärt Wawers. Durch den Einsatz additiver Fertigung, 3-D-Druck im Laserschmelz-Verfahren (SLM-Verfahren), sollen der Herstellungsprozess und die Bauteilgeometrien optimiert werden, sodass auf den gesamten Produktlebenszyklus



ROFEE Projektteam

V.l.n.r.: Thomas Hilger (Lightway GmbH), Christoph Thurn (H-BRS-Student), Prof. Dr. Olaf Bruch, Prof. Dr. Wolf Wawers, Gereon Stotz (H-BRS-Student im Praxissemester bei e-bility), Jannic Oswald (e-bility GmbH)

Ressourcen und Energie in hohem Maße eingespart werden. Zudem soll die technische Güte der Bauteile verbessert, Montagezeit reduziert und somit die Wirtschaftlichkeit aller beteiligten kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMU) gesteigert werden.

Die im Projekt entwickelten Baugruppen sollen als Vorbild für weitere Projekte dienen, um auch dort Ressourcen einsparen zu können. Grundlage der neu zu gestaltenden Bauteilgeometrien sind in der Natur vorkommende biologische Strukturen, die durch den Einsatz von Methoden der Simulation und mathematischer Optimierung an die Anforderungen des Elektrorollers angepasst werden. Das Projekt reiht sich in weitere TREE-Forschungsaktivitäten zu den Themen ressourcenoptimierte Produkte und Prozesse sowie nachhaltigere und effiziente Mobilität ein.

Industrie- & praxisnah: Kooperationen fördern Forschung

Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschule sind für beide Seiten von Vorteil, da sie praxisnahe und anwendungsorientierte Forschung beinhaltet. Zusammen mit den Unternehmen e-bility GmbH, ein in Remagen ansässiger Hersteller von Elektrorollern, und der Firma LIGHTWAY GmbH & Co. KG, Ansprechpartner für Additive Fertigung von Metallteilen in Niederzissen, wird an der Ressourcen- und Energieeinsparung von Elektrorollern geforscht, die über einen besseren Herstellungsprozess sowie optimierte Bauteilgeometrie erfolgt. So erhalten Wawers und sein Forschungsteam durch die Zusammenarbeit zum Beispiel Zugang zu den technologischen Kompetenzen und Einrichtungen der Projektpartner. „Die anwendungsorientierte Forschung öffnet die Laborgrenzen der Hochschulen“, so



Prof. Dr. Welf Wawers

Professor für Grundlagen des Maschinenbaus, Konstruktionstechnik, CAD und Bionik
Leiter des TREE Forschungsbereichs Ressourcenschonende Produkte und Prozesse

<https://www.h-brs.de/emt/prof-dr-welf-wawers>

Wawers. Gefördert wird das Projekt von der Deutschen Bundestiftung Umwelt (DBU).

Campus to World - CitizenLab

Gemeinsam mit Bürger*innen forschen: TREE im „CitizenLab“

Im „CitizenLab“ oder „Bürgerlabor“ des Campus to World Projekts startet die Hochschule BRS mit Bürger*innen, Schulen und Unternehmen den Versuch, gemeinsam innovative Ideen zur ökologischen Produktverbesserung zu entwickeln und zu testen. Im Fokus stehen Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung, insbesondere interdisziplinäre Energie- und Umweltthemen, die von den Instituten TREE und IZNE adressiert werden. Neben der Expertise der Wissenschaftler*innen steht zudem eine Ökobilanzierungssoftware zu diesem Zwecke zur Verfügung.

Mit dieser lassen sich Produktlebenszyklen und deren Umweltwirkungen genauestens analysieren. Im Mittelpunkt stehen Fragestellungen wie: „Durch welche Produktkomponenten entstehen

die größten Umweltauswirkungen?“ und auch „Wie lassen sich diese Umweltauswirkungen reduzieren?“

Im Rahmen von Bürgerworkshops kommen Wissenschaftler*innen des Instituts TREE im CitizenLab Projekt bereits an Teststandorten in der Region mit Bürgern ins Gespräch.

Die Wissenschaftler des Teams um Professor Welf Wawers bringen interessierten Bürger*innen innovative Technologien wie beispielsweise den 3D Druck näher mit seinen Möglichkeiten für konkrete Produktverbesserungen. Hierbei kann ein wechselseitiger Austausch von Ideen entstehen, zu dem die Bürger*innen direkt neue Aspekte und Inspirationen beisteuern können. Außerdem startet demnächst eine Reparaturwerkstatt, um das Bewusstsein für nachhaltige Technik zu fördern.

Auch Unternehmen werden im CitizenLab adressiert. Gemeinsam mit der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Sankt Augustin und der Energieeffizienz-Agentur NRW wurde die Workshop-Reihe „Nachhaltig - Erfolgreich: Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit im Mittelstand“ durchgeführt, in dem die



Teilnehmenden Einblick in die Ökobilanzierungssoftware sowie das Thema „Datentransparenz: Vom Mehrwert des Nachhaltigkeitsmanagements“ erhielten. So konnten bereits erste Kontakte mit Unternehmen vertieft werden, die ein konkretes Interesse am Thema Ressourcenoptimierung haben und einen



wichtigen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit gehen wollen.

Professorin Stefanie Meilinger will zudem das Thema Umweltanalytik gemeinsam mit Bürger*innen bearbeiten. So sollen niedrigschwellige Angebote für einfache Umweltanalysen das Umweltbewusstsein fördern und gleichzeitig helfen, Forschungsfragen in den Bereichen Umweltmonitoring und Sensorentwicklung zu bearbeiten. Während sich die Kolleginnen vom TREE dem

Viele Besucher*innen kamen zum ersten „Makeathon Nachhaltigkeit - Mach deine Region grüner!“, der von Prof. Welf Wawers und Christian Blume geleitet wurde

Mehr Informationen unter:
Campus to World
<https://www.h-brs.de/ctw>

Thema Luft widmen, wird im IZNE ein Schwerpunkt auf das Thema Boden gelegt.

Im September 2018 fand der erste Makeathon des CitizenLabs an der H-BRS statt. Hier erhielten die Teilnehmenden durch Professor Welf Wawers und Christian Blume Einblicke in den 3D-Druck. Dabei stellte sich schnell heraus, dass nahezu alle Gäste großes Interesse an dem Thema hatten. So wurde spontan entschlossen, die Besichtigung des 3D-Scanners für alle zu öffnen. Dies war zunächst lediglich für die Teilnehmenden an dem entsprechenden Workshop geplant. Aufbauend auf dieser positiven Erfahrung können wir zuversichtlich in die weitere Planung der konkreten Formate des CitizenLabs gehen.

Campus to World - Innovative Hochschule

Wir vernetzen die H-BRS mit der Gesellschaft

Als Innovationsmanager im Projekt „Campus to World“, welches Anfang 2018 an der Hochschule startete, bin ich für den Transfer und die Vernetzung im Bereich Nachhaltigkeit zuständig. Hierunter fallen insbesondere die Forschungsaktivitäten des TREE sowie des Internationalen Zentrums für Nachhaltige Entwicklung (IZNE). Schwerpunktmäßig widmen sich die Institute drängenden Forschungsthemen der Nachhaltigkeit - vom verantwortungsvollen Wirtschaften, über die material-schonende Nutzung von Ressourcen bis zur Effizienten Mobilität und Erneuerbaren Energien.

Gerade die Themenvielfalt im Projekt Campus to World macht meine Arbeit sehr spannend. Im Projekt geht es vor allem um den Transfer: Wir als Hoch-

schule möchten uns weiter öffnen, unsere Kompetenzen mit Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft vernetzen und so Innovationen vorantreiben. Als Innovationsmanager stehe ich im engen Austausch mit den Forschenden, um über aktuelle Aktivitäten, aber auch Wünsche und Bedarfe informiert zu sein. Mit diesen Informationen kann ich externen Interessierten weiterhelfen und passende Ansprechpartner*innen vermitteln. Auch der strategische Austausch mit der Institutsleitung ist ein wichtiger Faktor, um gemeinsam Möglichkeiten des Transfers und der Weiterentwicklung zu diskutieren und auszuprobieren.



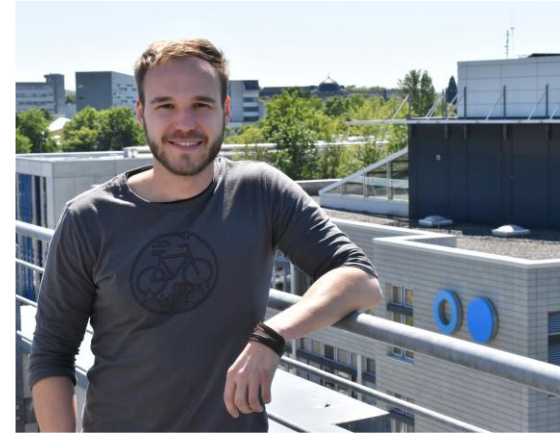
Die Forschungsaktivitäten des Institut TREE sind in Anbetracht der Herausforderungen, vor denen wir aktuell stehen, von hoher Relevanz. Alternative Mobilitätskonzepte, erneuerbare Energien sowie ressourcenoptimierte Materialien, Produkte und Prozesse werden in Zukunft eine noch größere Rolle spielen. Abgerundet wird dies durch unsere Akzeptanzforschung, die neue Technologien hinsichtlich ihrer Akzeptanz in der Gesellschaft analysieren. Die Gesellschaft ist ein wichtiger Partner in unserem Citizen-Lab, in dem die Institute TREE und IZNE zusammenarbeiten. Gemeinsam mit Bürger*innen, Schulen und Unternehmen entwickeln und testen wir innovative Ideen zur ökologischen Produktverbesserung. Hierbei können die Beteiligten auf die Expertise unserer Forschenden zurückgreifen und beispielsweise Ökobilanzierungssoftware nutzen, um Produkte und deren

Umweltwirkungen genauestens bewerten zu können (sog. Life-Cycle-Assessment). Darüber hinaus bieten wir unter fachlicher Anleitung Einblicke in die Verwendung von CAD-Software und 3D-Druck. Auch unsere Industrie-Partner spielen eine wichtige Rolle, um Innovationen voranzutreiben. Wir möchten unsere Expertise weiter in die Unternehmen tragen und gleichzeitig gemeinsam neue Forschungsfragen entwickeln. Mein Anliegen ist es daher, den Unternehmen einen transparenten Zugang zu unseren Kompetenzen zu ermöglichen. So freut es mich besonders, dass sich das TREE mit seinen Jahresberichten an Leser*innen aus Wirtschaft und Gesellschaft richtet und so einen attraktiven Transfer-Beitrag leistet.

Durch das Projekt Campus to World konnten wir im vergangenen Jahr

bereits einige Arbeiten und Kompetenzen des TREE „in die Welt tragen“. Beispielsweise entstand der neue TREE Imagefilm, der einen interessanten Einblick in die verschiedenen Forschungsbereiche gibt. In den bisherigen Campus to World Innovationsfrühtücken waren mit den Themen Mobilität und Energie ebenfalls zwei Forschungsschwerpunkte des TREE vertreten.

Ich bin zuversichtlich, dass wir die kommenden Jahre nutzen werden, mit weiteren Transfer-Bausteinen Vernetzungsarbeit zu leisten und gemeinsam mit bestehenden und neuen Kooperationspartnern aus Wirtschaft und Gesellschaft aktive Beiträge zur Nachhaltigkeit beisteuern können. Ich freue mich auf die weitere Zusammenarbeit!



Christoph Hermann

Innovationsmanager Nachhaltigkeit,
Projekt Campus to World
Zentrum Wissenschafts- und
Technologietransfer (ZWT)
Institut TREE

**[https://www.h-brs.de/
christoph-hermann](https://www.h-brs.de/christoph-hermann)**

Weitere Auszeichnungen im TREE

Forschungsprofessur für Alexander Asteroth

Die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg würdigt die Arbeit von Alexander Asteroth durch eine Forschungsprofessur, die ihm erlaubt sich verstärkt seinen Forschungsthemen zu widmen.

Seine Lehrverpflichtungen werden im Rahmen der Forschungsprofessur



reduziert und bieten ihm mehr Zeit für seine Forschungsvorhaben. Professor Asteroths Arbeitsgruppe besteht aus vier Doktorand*innen. Innerhalb von vier Jahren publizierten sie 21 wissenschaftliche Artikel in renommierten Fachjournals mit Peer-Review-Verfahren.

Die Zeit, die Alexander Asteroth nun zur Verfügung steht, möchte er nutzen, um sich insbesondere auf stochastische Lernverfahren zur Optimierung und Vorhersage sowie auf Surrogatmodellierung zu fokussieren. Angewendet werden diese Themen im Kontext effizienter Mobilität, einem der Themenschwerpunkte des Forschungsinstituts TREE, an dessen Aufbau und Leitung Asteroth als einer der Gründungsdirektoren mitwirkt. „Das Thema effiziente Mobilität wird zunehmend wichtiger und aus diesem Grund freue ich mich,

diesem mehr Zeit widmen zu können“, sagt Asteroth.

Die Forschungsprofessur der H-BRS

Neben Professor Alexander Asteroth haben drei weitere TREE-Institutsmitglieder eine Forschungsprofessur inne. Sechs bis neun Semesterwochenstunden des Lehrdeputats werden reduziert und bieten Raum für weiterführende wissenschaftliche Forschung. Eine Forschungsprofessur wird auf Antrag erteilt an Wissenschaftler*innen, die sich in besonderer Weise in der Forschung ausgewiesen haben. Die Hochschule möchte mit dieser Form der Förderung Wertschätzung für deren Forschungsaktivitäten zeigen. Ziel ist die Stärkung und Schärfung des Profils der Hochschule, eine Erhöhung des Drittmittelaufkommens sowie Motivation für andere Professor*innen, weitere Forschungsfelder und -ideen zu realisieren.

Promotionsstipendium für Ahmad Drak

Fachbereiche, Hochschulinstitute, das Graduierteninstitut sowie die Gleichstellungsstelle finanzieren Promotionsstipendien. 13 wissenschaftliche Mitarbeiter*innen der Hochschule erhielten im Jahr 2018 ein solches. Mit dabei waren Ahmad Drak und Michael Meurer, Mitglieder des TREE. Ahmad Drak entwickelt ein fliegendes Robotersystem. Es kann sich ständig verändernde Umgebungen effizient erkunden und sich sicher darin bewegen. Das Ergebnis ist eine Fülle nützlicher Informationen, die das System lernen und maximieren soll. Damit wird erstens die Zeit verkürzt, die der Roboter für die Erforschung seiner Umgebung benötigt, und zweitens wird der Energieverbrauch des Robotersystems reduziert. Für den Aufsatz „Towards Finding an Optimal Flight Zone for a Side-by-Side

Tracking UAV w.r.t Extraction of Dynamic Vector Fields“ erhielt Drak Ende 2018 den Best Paper Award der International Arab Conference on Information Technology im Libanon.

Promotionsstipendium für Michael Meurer

Michael Meurers Forschungsinteresse geht unter die Haut. Er beschäftigt sich mit Transdermal Therapeutischen Systemen (TTS). Das sind Arzneimittelpflaster, die auf die Haut aufgeklebt werden und dort Wirkstoffe aus einem Depot an den Körper abgeben. Diese Pflaster kommen bei der Behandlung von starken Schmerzen oder bei Krankheiten wie Alzheimer und Parkinson zum Einsatz. Standardmäßig wird deren Haftung heutzutage noch sehr anwendungsfern an Edelstahlplatten geprüft. Auf der menschlichen Haut kann die Haftung aber teils ganz anders

ausfallen. Deshalb forscht Michael Meurer an anwendungsnahen Prüfmethoden auf künstlichen Hautsubstraten, um die Weiterentwicklung der Pflaster voranzutreiben. Das Ziel ist die Haftung des gesamten Pflasters auf der Haut über einen Zeitraum von bis zu einer Woche.



TREE international

Kooperation mit der University of California in Davis

Bereits seit einigen Jahren besteht reger wissenschaftlicher Austausch zwischen Arbeitsgruppen des Instituts TREE und Forscher*innen der University of California in Davis (UCD), USA. Grundlage für die Zusammenarbeit war die gemeinsame Vergangenheit von TREE-Institutsleiter Dirk Reith und dem deutsch-amerikanischen Dekan des Departments of Chemical Engineering der UCD, Professor Roland Fallner. Zusammen promovierten sie einst am Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz.

Kooperation jetzt auch offiziell

Der beständige Kontakt der beiden Weggefährten weitete sich bei gemeinsamen Gegenbesuchen immer mehr auf weitere Kollegen aus. Nach einigen kollaborativen Projekten, gegenseitigen

Forschungsbesuchen und Austausch von Promovierenden bekam die Kooperation im vergangenen Jahr einen offiziellen Charakter. Die Vice Provost Joanna Regulska der UCD und HBRS-Präsident Hartmut Ihne unterzeichneten einen Kooperationsvertrag und konkretisierten damit die enge Zusammenarbeit in Forschung und Lehre. Vier Studierende des Fachbereichs Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus konnten so bereits eine Förderung für ihr Praxissemester in Kalifornien erhalten und verbrachten das Wintersemester 2018/19 in verschiedenen Arbeitsgruppen an der UC Davis.

UC DAVIS
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Weitere gemeinsame Forschungs- und Lehraktivitäten stehen bereits an.

**Erfahrungsbericht
auf der Webseite
der Hochschulzeitung
doppelpunkt:
online**



TREE-Doktorand an der ETH Zürich

Im Frühjahr 2018 nutzte TREE-Promotionsstudent Dominik Wilde aus der Arbeitsgruppe von Professor Dr. Dirk Reith die Osterzeit für einen Besuch an der Eidgenössischen Technische Hochschule (ETH) Zürich. Dort referierte er über seine Arbeit zur numerischen Strömungssimulation, insbesondere zur Lattice-Boltzmann-Methode. Der in Zürich ansässige Professor Dr. Ilya Karlin ist mit seiner Forschungsgruppe bereits über zwei Jahrzehnte in diesem Bereich tätig, sodass der Besuch von interessanten Diskussionen geprägt war.

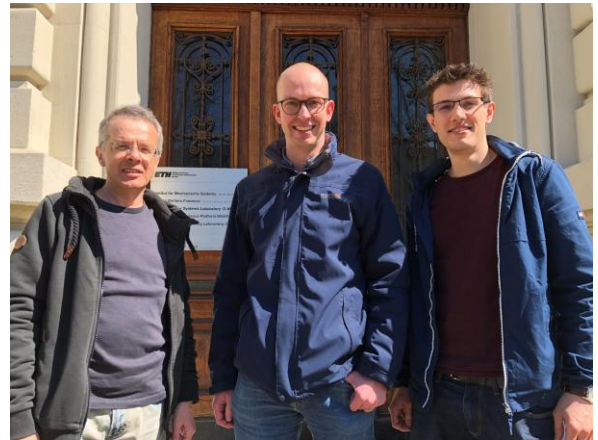
In seinem Vortrag stellte Dominik Wilde die Vorzüge der Semi-Lagrangian Lattice-Boltzmann-Methode (SLLBM) vor, die an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg von Dr. Andreas Krämer entwickelt wurde. Diese erlaubt die Verwendung von nicht-kartesischen Gittern und so-

mit die Strömungssimulation von anspruchsvollen Geometrien. Mit dem Programmcode NATrium (Numerik und Algorithmen für Tribologie unter Verwendung von Mehrkernprozessoren) wurde im TREE-Forschungsbereich Modellbildung und Simulation eine effiziente Implementierung der SLLBM umgesetzt.

Hiervon inspiriert nutzten Wilde und die Partner an der ETH die Gelegenheit, um an der Weiterentwicklung der Lattice-Boltzmann-Methode auf gestreckten Gittern zu arbeiten. Ziel ist es, eine Methode zu entwickeln, welche die in den Reibungstermen entstehenden Fehler, die aufgrund der Steckung des

Gitters entstehen, effizient behebt. Auch nach dem Besuch wird die gemeinsame Arbeit weiter fortgeführt und soll schließlich in eine gemeinsame Publikation münden.

Dominik Wilde ist seit 2017 Promotionsstudent und Doktorand im Fachbereich EMT, sowie Angehöriger des Instituts TREE.



Bildnachweis

H-BRS: Fotos auf den Seiten 1, 11, 17, 25, 28, 32, 36, 38/39, 41

E. Schulz: Fotos und Grafiken auf den Seiten 2, 4, 5, 6/7, 10, 16, 17, 20/21, 22, 23, 25, 27, 34/35, 47, 48

A. Yasari: Fotos auf den Seiten 3, 13, 42

S. Flessing: Portrait auf Seite 9

H-BRS/S. Flessing: Portraits auf den Seiten 14, 19

H-BRS/IZNE/C. Schirmmeister: Foto auf Seite 15

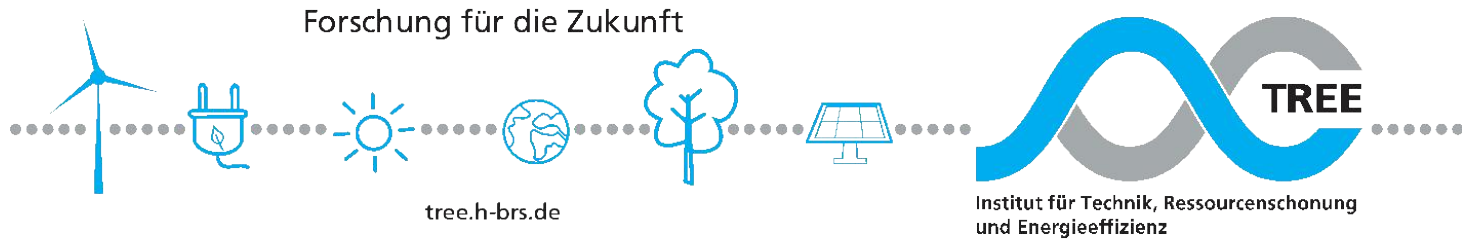
D. Wilde: Grafik und Foto auf den Seiten 18, 45

H-BRS/privat: Portrait auf Seite 37

Colourbox.de: Foto auf den Seiten 30/31

Y. Yousef: Foto auf Seite 43

D. Reith: Foto auf Seite 44



Impressum

Herausgeber:

Der Präsident der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Verantwortlich i. S. d. P.:

Prof. Dr. D. Reith

Inhaltliche Konzeption und Redaktion:

T. Konopka, M. Schenk

Layout:

E. Schulz

Autoren:

M. Dittler, C. Hermann, H. Kaschke, M. Schenk, E. Schulz, J. Steinhaus, A. Yasari

Auflage und Veröffentlichung:

500 Stück / August 2019

ISBN 978-3-96043-077-3

doi:10.18418/978-3-96043-077-3

Druck:

dieUmweltDruckerei GmbH, Sydney Garden 9, Expo Park, 30539 Hannover

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier mit Bio-Druckfarben auf Pflanzenölbasis,

klimaneutral und bei Verwendung von 100% Ökostrom aus erneuerbaren Energien



FORSCHUNG FÜR DIE ZUKUNFT



Institut für Technik, Ressourcenschonung
und Energieeffizienz

**TREE - Institut für Technik,
Ressourcenschonung und
Energieeffizienz**

Grantham Allee 20
53757 Sankt Augustin

www.h-brs.de/tree



Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg
University of Applied Sciences

