



Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg  
University of Applied Sciences



# TREE JAHRESBERICHT 2021/2022

FORSCHUNG FÜR DIE ZUKUNFT

# INHALT

<b>Vorwort</b>	3
<b>TREE in Zahlen</b>	4
<b>Mindset Nachhaltigkeit</b>	6
<b>Flut am Campus Rheinbach</b>	8
<b>Forschung im Fokus</b>	12
Wasserstoff – H <sup>2</sup> / Programmiersprache JULIA / BRS Motorsport Technikkommunikation / Drohnenforschung / optimierte Kunststoffproduktion / Wasseraufbereitung	
<b>Zielgerichtet</b>	32
Auszeichnungen & Preise / Doktorandenaktivitäten Labore / Podcast	
<b>Klausurtagungen 2021 &amp; 2022</b>	54
<b>Veranstaltungen</b>	58
Forschungskolloquien & weitere Fachtagung „Mobilität von Morgen“	
<b>TREE Online-Showroom</b>	64
<b>Bildnachweis / Impressum</b>	66

# VORWORT

---

Wir blicken auf die Jahre 2021 und 2022 zurück, zwei Jahre voller Herausforderungen. In unserem Institut, an unserer Hochschule, in Deutschland und Europa waren wir mit enormen Veränderungen konfrontiert. Diese Veränderungen und unser Handeln zeigen wie ein Brennglas unsere Stärken aber auch Verbesserungsmöglichkeiten.

Es war ein Jahr des Zusammenhaltes, der Rücksichtnahme und der kreativen Lösungen bei der Bewältigung der Herausforderungen der Pandemie, der Flutfolgen am Campus Rheinbach und der Folgen der großen Abhängigkeit Deutschlands von fossilen Energieträgern. Wir sehen deutlich, wie weit der Weg zu einer klimaverträglichen Lebensweise noch ist, wenn wir den Stand beim Ausbau von erneuerbaren Energien, der Verwendung nachhaltiger Materialien oder die langsame Umsetzung bei der Verkehrswende betrachten.

Unser Institut selbst hat sich im vergangenen halben Jahr viel um laufende und neue Projekte in diesen Themengebieten gekümmert, Unterstützung geleistet und neue Fokuspunkte gesetzt. Die Nachhaltigkeitsstrategie der Hochschule haben wir aktiv mitgestaltet. Die Zusammenarbeit mit anderen Instituten der Hochschule, mit den Kommunen, dem Land und Promotionskolleg NRW ist intensiver als je zuvor. Wir sehen, unsere Arbeit ist wichtig und trägt zur Wende hin zu nachhaltigem Arbeiten und Leben bei. Dafür danken wir allen Beteiligten ganz herzlich!

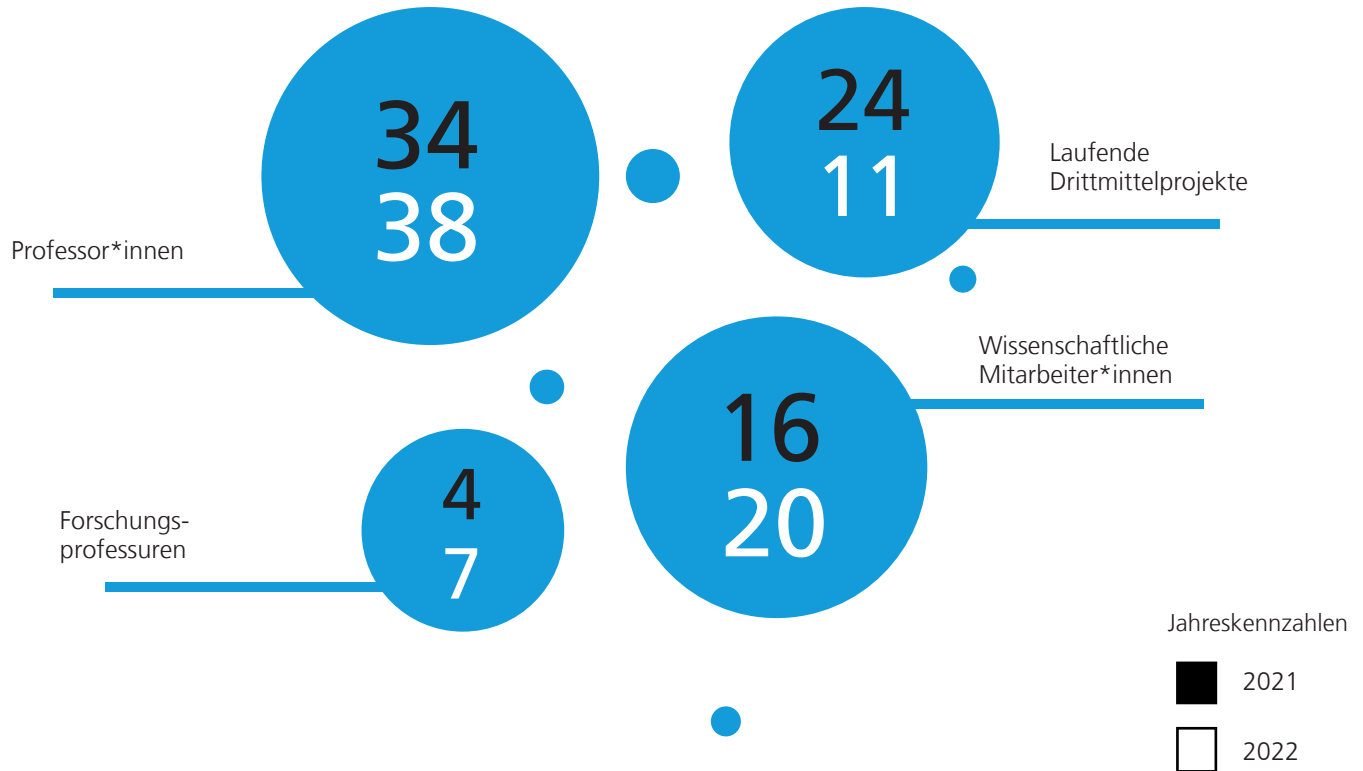
Der Jahresbericht soll einen Einblick in einige dieser Aktivitäten bieten. Viel Freude und Inspiration beim Lesen.



Prof. Dr. Steffen Witzleben und Prof. Dr. Dirk Reith  
Institutsleitung



# TREE in Zahlen





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



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



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

Jahreskenntzahlen

■ 2021

■ 2022

42  
42



Masterarbeiten

28  
44



Publikationen

31  
38



Doktorand\*innen

1  
1



Abgeschlossene  
Promotionen

7  
6



Gewonnene  
Preise

32  
28



Konferenz-  
beiträge

# Nachhaltigkeit ist unser Mindset

„Der Weg ist das Ziel“

Wissenschaftliches Forschen mit der Ausrichtung auf Erfolg muss als Prozess verstanden werden. Weil ein Ziel selten über Nacht erreicht werden kann, brauchen Wissenschaftler\*innen viel Geduld und Ausdauer. In diesem Sinne unterwegs zu sein bedeutet daher auch, Methoden und Versuche als mindestens genauso wertvoll anzuerkennen, wie das Erreichen des Ziels selbst. Solange man auf dem Weg ist, fokussiert man sich auf das Ziel.

Als TREE-Gemeinschaft haben wir im ersten fünfjährigen Evaluierungszeitraum als Forschungsinstitut (2016-2021) mit einem übergeordneten Ziel ein großes Forschungsportfolio entfalten können. Der Weg, den TREE dabei beschreitet, bestehend aus nachhaltiger Technologieentwicklung mit der Orientierung am Prinzip der Nachhaltigkeit, besteht auch

aus interdisziplinärer und kooperativer Forschung und einer Lehre über nachhaltige Themenfelder, die fachbezogen nachhaltig jungen Menschen vermittelt werden soll.

Mit steigenden Mitglieder-Zahlen an PIs und Doktoranden sowie wachsenden Anforderungen an unsere Rolle als Forschungsinstitution in der Hochschule, sah sich die TREE-Leitung im Herbst 2021 der Aufgabe verpflichtet, zur Schärfung des Institutsprofils eine strategische Neuausrichtung vorzunehmen und damit einen stärker fokussierten Weg einzuschlagen.

Indem wir aus den eigenen Reihen neue zentrale Ansätze entwickelten und Anregungen unseres externen Beratergremiums beherzigten, konnten in mehreren Arbeitsmeetings strukturelle und inhaltliche Weichen neu gestellt werden.

Nach kollegialen Diskursen legten wir uns auf vier statt bisher sechs Forschungsfelder fest, in denen frische Synergien aufgegriffen und zusammengelegt wurden.

Im Strategieprozess erarbeiteten wir darüber hinaus weiteres Potential für die Zukunft des Instituts. TREE forscht zu gesellschaftlich höchst relevanten Themen. Daher wurde es mehrheitlich auch als wichtig befunden, die Aufmerksamkeit genau darauf zu fokussieren, was für uns dringliche Priorität in nachhaltiger Forschung hat. Um dauerhaft exzellente Forschungsergebnisse sichern zu können, setzen wir den Weg der TREE-Forschung daher mit: „Noch mehr Qualität bei gleichbleibender Quantität“ fort. Lehre in TREE orientiert sich am Prinzip der Nachhaltigkeit.

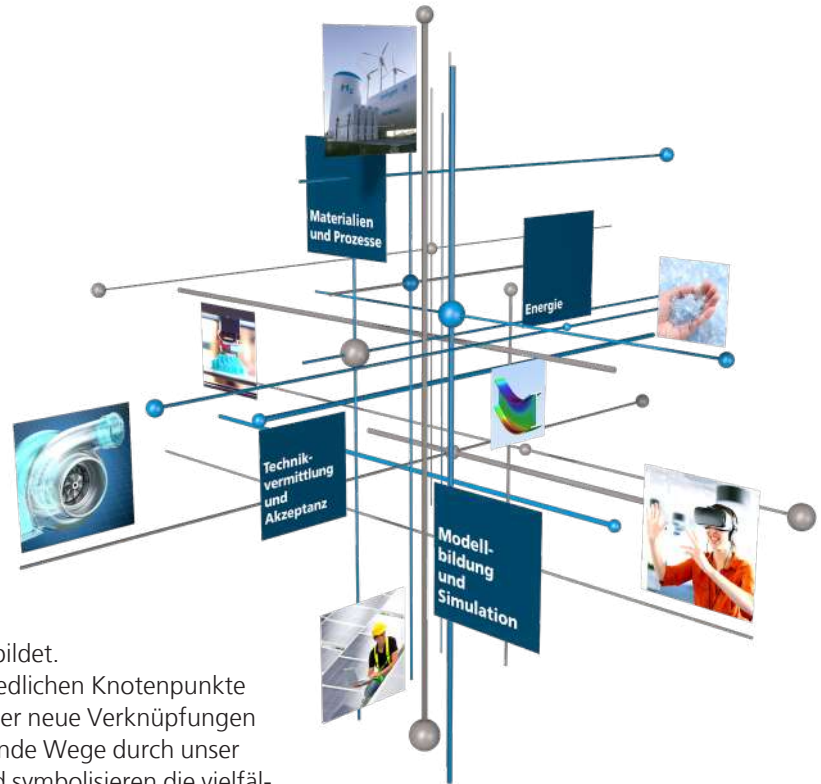
Als treibender Akteur von Lehrinhalten in den beiden mitgegründeten Studiengängen „Nachhaltige Ingenieurwissenschaften, B.Eng./ M.Eng. sowie „Materials Science and Sustainability Methods, M.Sc.“ arbeiten die Wissenschaftler\*innen stetig daran, diese weiter zu fokussieren und zu erweitern. Hier wird Technik geforscht, optimiert und gelehrt, wie Ressourcen gespart werden können.

Ergänzend zum Leitbild des TREE, wurde im Anschluss an den Strategieprozess, die Visualisierung eines kreativen Keyvisuals umgesetzt, welches die Fokussierung auf technische Nachhaltigkeitsthemen optisch unterstreicht.

Das Keyvisual ist ein modernes und agiles Gebilde mit einer grafisch-technischen Anmutung. Die vier Kernforschungsfelder werden durch Stellvertreter-Fotos sowohl figürlich als auch

textlich abgebildet.

Die unterschiedlichen Knotenpunkte schaffen immer neue Verknüpfungen und zielführende Wege durch unser Netzwerk und symbolisieren die vielfältigen Möglichkeiten zum interdisziplinären Forschen im Institut.







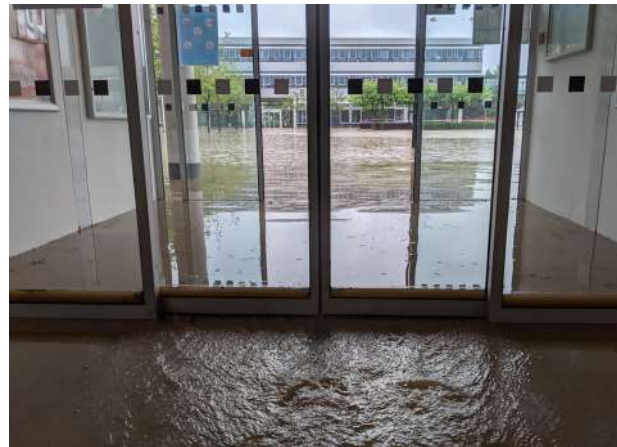
# Flut am Campus Rheinbach verursacht Millionenschaden

Schneller Umzug wird durch viele motivierte Mitarbeiter ermöglicht und schafft damit eine Perspektive für Studierende und Doktoranden

Am 14. Juli 2021 hatte der starke Dauerregen nicht nur für das Ahrtal, sondern auch für viele weitere Regionen und Ortschaften in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen verheerende Folgen. So auch in Rheinbach, wo normalerweise kleine Bäche aus der Eifel beschaulich in die Stadt führen, entwickelten sich diese zu reißenden Strömen und führten zusammen mit der überlasteten Oberflächenentwässerung zu Überflutungen in der gesamten Stadt sowie am Campus der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg. Hier wurde der Hof, alle Keller sowie die Erdgeschosses überflutet und dadurch zentrale IT-, Heiz-, Strom- und Abwassertechnik sowie vorhandene Labore im Keller des Hauptgebäudes zerstört. Erst nach einer gründlichen Analyse des im

Keller befindlichen Wassers auf Giftstoffe bzw. aus den Laboren freigesetzte Chemikalien, konnte das Wasser durch die Feuerwehr abgepumpt werden. Zwischenzeitlich musste für das anstehende Wintersemester nach Übergangslösungen für die Lehre, aber auch für die

Forschung gesucht werden. Zahlreiche Hilfsangebote gab es von Unternehmen, Projektpartnern oder öffentlichen Einrichtungen der Uni Bonn. Diese stellt bis heute der H-BRS Labore mit Abzügen und entsprechendem Laborequipment für Lehrveranstaltungen zur Verfügung.



Des Weiteren konnten Seminarräume im alten Pallottiner Gymnasium in Rheinbach, Büros in der Egemannstraße sowie Büros und eine große Industriehalle in der Heisenbergstraße angemietet werden. Gerade die leerstehende Industriehalle wurde innerhalb weniger Wochen durch die herausragende Zusammenarbeit und das tatkräftige Anpacken der Rheinbacher Mitarbeiter zu einem Interims-Labor für die Studierenden hergerichtet.



Die dafür benötigten behördlichen Genehmigungen wurden von der Stadt Rheinbach beschleunigt erteilt und technische Verkabelungen gelegt, sodass die Lehre zum WS 21/22, zwar angepasst und mit Stolpersteinen, aber dennoch in Präsenz starten konnte. Allerdings konnte die Forschung in den diversen Forschungsprojekten nicht so schnell

wieder aufgenommen werden, da hier arbeitsschutzrechtliche Freigaben zum Arbeiten mit gefährlichen Chemikalien oder Druckgasflaschen nicht so schnell erteilt werden konnten bzw. die benötigte Infrastruktur mit Abzügen oder einer funktionierenden Druckluftleitung einfach fehlten.

Glücklicherweise konnten manche Doktorand\*innen ihre Arbeit in den Laboren kooperierender Unternehmen oder Institute fortführen. Diese Angebote wurden seitens der Doktorand\*innen dankend angenommen, da sie meist nur mit befristeten Verträgen angestellt sind und für sie jeder Tag innerhalb ihrer Promotion zählt. Die Forschungsprojekte selbst standen erstmal still. Hier wurde zügig das Gespräch mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gesucht, um über eine monetäre

Verlängerung dieser Projekte zu verhandeln.

**Stand Dezember 2022** hat die Lehre in der Industriehalle, im „Gebäude K“, eine Routine mit einem besonderen Charme gefunden. Biologen, Chemiker, Forensiker und Materialwissenschaftler unterrichten gleichzeitig in den unterschiedlichsten Disziplinen ohne räumliche Trennung. Das führt zu einem uneingeschränkten und regen Austausch zwischen Studierenden, Mitarbeitern und Professoren. Die Forschung konnte nach erteilten arbeitsschutzrechtlichen Freigaben in vielen Bereichen wieder aufgenommen werden, wobei es weiterhin noch einige offene Baustellen in der Interimslösung gibt.

Während Lehre und Forschung in das 'Gebäude K' ausgelagert würden, gehen die Arbeiten auf dem Rheinbacher

Campus Stück für Stück voran. Alle Abrissarbeiten konnten glücklicherweise zum Schutz der Gebäude recht schnell in Auftrag gegeben werden und sind seit Mitte 2022 abgeschlossen. In den nur leicht beschädigten Gebäuden E und F wurde die Sanierung zügig gestartet, wodurch dort die Lehre dort teilweise für die Biologen und Wirtschaftswissenschaftler wieder aufgenommen werden konnte. Während es in den stärker beschädigten Gebäuden A, C und G, welche die Mensa, Hörsäle und ein Großteil der Campustechnik beherbergt, zunächst eine Planung der anstehenden Sanierungsarbeiten bedarf. Diese erfolgt derzeit und Schätzungen erwarten eine 2 bis 3-jährige Bauzeit, bis der Campus wieder bezugsfertig ist.

Trotz aller gemeinsamen Anstrengungen, reißt die Flut eine große zeitliche



*Die tatkräftigen Umzugshelfer\*innen*

Lücke in die laufenden Forschungsprojekte, Doktorarbeiten und in befristete Verträge. Gleichzeitig führt das zu geringeren Studierendenzahlen, da mögliche Bewerber durch die derzeitige Situation verunsichert sind. Die Hochschule ist bestrebt, dieser Situation mit allen Mitteln entgegenzuwirken. So können z.B. Doktoranden ein sechsmonatiges Hochwasserstipendium beim

Graduierteninstitut beantragen, Projektleiter konnten Forschungsprojekte mit der Hilfe des Zentrums für Wissenschaft und Technologietransfers (ZWT) nach langen Verhandlungen mit dem BMBF monetär verlängern und umfangreiche Werbeaktionen an Schulen im Umkreis sowie Imagevideos sollen den sinkenden Zahlen von Studierenden zukünftig entgegenwirken.

Alles in allem sind die Rheinbacher Mitarbeiter\*innen, Doktoranden und Studierenden dankbar für die umfangreichen Unterstützungsangebote sowie die Hilfe von nahezu alle Hochschulinstanzen, die versuchen das schlimme Ereignis der Flut für alle Beteiligten so gut es geht abzufedern.



FORSCHUNG IM FOKUS



# Pipelines und Anlagen für eine Wasserstoff-Infrastruktur



**Wasserstoff ist ein unverzichtbarer Baustein unseres zukünftigen Energiesystems.** Eine wesentliche Voraussetzung für den Auf- und Ausbau der Wasserstoffwirtschaft ist dabei eine zuverlässige und kostengünstige Transport- und Verteilinfrastruktur mittels Pipelines. Über 500.000 Kilometer lang ist das deutsche Erdgasnetz. Teile davon sollen künftig Wasserstoff zu Unternehmen, Kraftwerken und weiteren Verbrauchern etwa in der Logistik bringen.

**Wasserstoffleitprojekt TransHyDE**  
Im Projekt „MechaMod“, das zum Forschungsverbund „Systemanalyse“ des Leitprojekts „TransHyDE“ gehört, beschreibt und simuliert ein Team um **Professorin Tanja Clees, Malte Pfenig, Barbara Schiffer** und Studierenden das Verhalten wichtiger Anlagen in kommenden Wasserstoffnetzen und ihre

Kopplung mit Stromnetzen. „Zusammen mit den über 20 Partnern im Forschungsverbund „Systemanalyse“ analysieren wir mit Hilfe von Simulationen, welche Konsequenzen die Durchleitung des Wasserstoffs in verschiedenen dynamischen Szenarien hat, vor allem hinsichtlich regionaler Kapazitäten, Gasqualität und sicherer Versorgung“, berichtet Projektleiterin Clees, die dem TREE-Direktorium angehört. Der Schwerpunkt des bis Anfang 2025 laufenden Projekts „MechaMod“ liegt auf physikalisch-chemischen Detailmodellierungen für alle mechatronischen Anlagen des Netzes –von den Elektrolyseuren (in denen Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird) über die Verdichterstationen und Regler bis hin zu möglicherweise umgerüsteten Gas- und Dampfkraftwerken. Auch Brennstoff-

zellenkraftwerke, die es in Deutschland bislang nicht gibt, sind Teil der Projektarbeiten. In Brennstoffzellen wird aus Wasserstoff und Sauerstoff Wasser erzeugt, und die dabei entstehende Energie in Form von Strom und Wärme genutzt. Insbesondere die Detailmodellierungen zur Abwärme und Verunreinigungen sollen Simulationen in ihrer Aussagekraft auf ein nötiges Niveau heben und Optimierungen von Anlagenstandorten und –dimensionen sowie Gasqualitäten an den Abnahmestellen ermöglichen.

Das Team um die **Professor\*innen Clees, Meilinger und Steinebach (mit Michael Bareev-Rudy, Steffen Schedler und Studierenden)** erweitert einen eigenen Simulator, der im Projekt FlexHyX entwickelt wird. Zudem sollen auch Module für Pakete der Projektpartner entstehen, insbesondere den

## „Niemand muss sich Sorgen machen, wenn Wasserstoff durch Pipelines transportiert wird.“ - Professorin Tanja Clees

Energienetzsimulator MYNTS des Fraunhofer SCAI.

### **HyPipCo – Studie und regionale Initiative**

Auch in und um Köln wird Wasserstoff zukünftig in großen Mengen benötigt. Ein 240 Kilometer langes Wasserstoffnetz verbindet seit Langem die Chemiestandorte nördlich von Köln mit dem Ruhrgebiet. Allerdings reicht dieses existierende Netz nicht, um auch den Großraum Köln mit zu versorgen. Daher verfolgt das Netzwerk HyCologne – Wasserstoff Region Rheinland e.V. mit dem Projekt HyPipCo (Hydrogen Pipeline Cologne) das Ziel, die Grundlagen für den zügigen Ausbau einer rohrleitungsgebundenen Infrastruktur im Großraum Köln zu schaffen.

Damit soll die bedarfsgerechte Wasserstoffversorgung der Gebiete rechts und

links des Rheins sowie im Rheinischen Revier langfristig sichergestellt werden. Um zu untersuchen, ob der Aufbau einer solchen Pipeline-Infrastruktur technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist, gaben die sieben Energieversorger sowie Transport- und Verteilnetzbetreiber GVG Rhein-Erft GmbH, Open Grid Europe GmbH, RheinEnergie AG, Rheinische NETZGesellschaft mbH, Thyssengas GmbH, Stadtwerke Brühl und die Westnetz GmbH eine Machbarkeitsstudie in Auftrag. Diese wurde von einem Team unter Federführung von HyCologne – Wasserstoff Region Rheinland e.V. und Mitwirkung des Wasserstoffteams von Professorin Tanja Clees erstellt. Insbesondere erstellte man ein Simulationsmodell eines möglichen zukünftigen Netzes samt seiner Einspeiser und Abnehmer und unterzog es verschiedenen Stresstests.

Die Autor\*innen der Studie kommen zu dem Schluss, dass der Aufbau eines H<sub>2</sub>-Pipeline-Netzes sehr große Chancen für die Region bietet. Sowohl die ansässigen Chemie- und Petrochemie-Unternehmen als auch zahlreiche Wasserstoffprojekte haben zeitnah einen hohen und gut prognostizierbaren Bedarf an Wasserstoff. Ein regionales Pipeline-Netz begünstigt auch den geplanten Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft inklusive der geplanten Wasserstoffprojekte rund um Köln. Dies trägt zu einer Steigerung der Wertschöpfung und zum Erhalt des Know-how-Vorsprungs in der Region bei.

Die in der Studie vorgeschlagene westliche Erweiterung des Netzes von Köln über den Rhein-Erft-Kreis bis in den Kreis Düren kann zudem einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Strukturwandels des Rheinischen Reviers liefern.

# Grüner Wasserstoff aus Braubiomasse

Das Projekt „Grüner Wasserstoff aus Braubiomasse“ bekommt einen Förderungszuschlag der schottischen Regierung in Höhe von 30 Tausend Pfund.

Die Brauindustrie in Deutschland ist mit 7,6 Milliarden Euro Umsatz ein wichtiger Wirtschaftszweig und mit einer Produktion von über 85 Millionen Hektoliter Bier der größte Produzent in Europa. Beim Brauen von Bier fallen viele Rückstände an, die sich pro Jahr europaweit auf mehreren Millionen Tonnen aufsummieren. Ein Teil davon wird bereits an Tiere verfüttert.

Die Forschung im Projekt „Grüner Wasserstoff aus Braubiomasse“ sucht nach Wegen, Bestandteile der Braubiomasse als Rohstoff zur Herstellung von grünem Wasserstoff zu verwenden. Das derzeit am weitesten verbreitete Verfahren zur Produktion von „Grünem Wasserstoff“, die Elektrolyse von Wasser, benötigt große Mengen an elektrischer Energie. Es ist daher wichtig, Konzepte zu finden, die weniger erneuerbaren Strom



*Biertreber, Reststoffe der Bierbrauerei*

absorbieren. Die Verwendung von Bestandteilen der Braubiomasse verspricht eine Reduktion der benötigten elektrischen Energie.

Beim Blick auf die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen als Alternative zur Erzeugung von Wasserstoff durch die Elektrolyse ist es sinnvoll, die Treber der Brauindustrie, also anfallende Rückstände von Malz, zu berücksichtigen. Die Körner im Treber sind reich an Polysacchariden, die als Einsatzstoff in einer, speziell zur Herstellung von Wasserstoff entwickelten, elektrochemischen Zelle verwendet werden können.

**Professorin Stefanie Meilinger und Professorin Tanja Clees** haben, zusammen mit Dr. Alberto Di Salvo und Dr. Carlos Fernandez von der Robert Gordon Universität sowie der GEA Brewery Sys-



tems GmbH, eine Förderung der schottischen Regierung erhalten, um dieser Frage nachzugehen. Das Förderprogramm zielt darauf ab, forschungs- und praxisbasierte Partnerschaften zwischen Schottland und Deutschland zu fördern, um wasserstoffbezogene Forschung zu entwickeln, welche den Weg in eine decarbonisierte Zukunft ebnet.

„In diesem Projekt wird die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg die Verfügbarkeit des Biertreibers sowie die Nachhaltigkeit der Beschaffung und Aufbereitung analysieren“, so Meilinger. „Das Design einer geeigneten elektrochemischen Elektrolysezelle wird an der Robert Gordon University durchgeführt.“

Im Rahmen des Studierendenaustauschs „Scotland-Germany Hydrogen Research Scheme“ entsendet die Hochschule

Bonn-Rhein-Sieg im Wintersemester 2022/2023 die Studentin Hannah Fülle nach Schottland an die Robert-Gordon-Universität in Aberdeen und empfängt im Sommersemester 2023 die Studentin Tony Wagstaff an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg.

Hannah Fülle studiert Nachhaltige Ingenieurwissenschaften und strebt ihren Bachelor-Abschluss mit dem Schreiben ihrer Bachelorarbeit in dem Projekt an: „Internationale Erfahrung während des Studiums zu sammeln, ist eine super Basis für meine Zukunft. Ich möchte herausfinden, ob die Arbeit als Forscherin das Richtige für mich ist. Ich erwarte eine sehr spannende Zeit und freue mich darauf, in einem Labor zu experimentieren, da dies durch die Corona-Pandemie während meiner Zeit an der H-BRS wegfiel. Ich hoffe, in einem netten Team

zusammenzuarbeiten und einen Einblick in das Leben der Forschenden zu erhalten. Am Ende wäre es super, wenn die Zeit in Schottland ein Wegweiser für meine Zukunft ist. Genau dafür habe ich das Studium „Nachhaltige Ingenieurwissenschaft“ angefangen: einen Beitrag leisten, um den Klimawandel einzudämmen. Ich bin überzeugt davon, dass Wasserstoff definitiv eine Technologie der Zukunft ist, weil man ihn im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien gut speichern kann und er vor allem im Bereich der Mobilität eine breite Zukunft vor sich hat. Etwas so Wertvolles wie Wasserstoff grün herstellen zu können hat mich einfach überzeugt.“

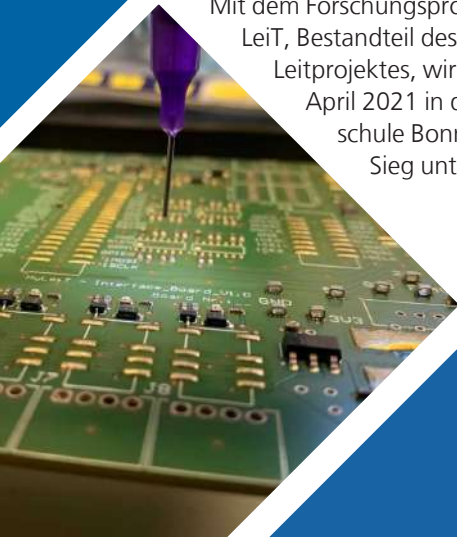
Weitere Infos



# Kostengünstige, zuverlässige und nachhaltige Wasserstoffgewinnung – das Projekt „HyLeiT“

Klimafreundlich hergestellter Wasserstoff gilt als ein Schlüsselement der Energiewende. Allein in Deutschland wird der zukünftig jährliche Wasserstoffbedarf mehrere 100 Millionen Tonnen betragen. Dieses Thema stellt für die deutsche Industrie eine große Chance dar, die Zukunft mit zu gestalten.

Mit dem Forschungsprojekt HyLeiT, Bestandteil des H2-Giga Leitprojektes, wird seit April 2021 in der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg unter



der Leitung von **Forschungsprofessor Marco Jung** an einer Lösung für ein kostengünstigeres und nachhaltigeres Wasserstoffsystem, sowie die Erhöhung der Stromnetzstabilität und -qualität geforscht.

Beteiligte Partner in dem Projekt sind unter anderem das Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE), SMA Solar Technology AG, Infineon Technologies AG und die Technische Universität Dresden. Gefördert wird dies vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Ziel der „Nationalen Wasserstoffstrategie“. Im Projekt arbeiten Akteure aus Wissenschaft und Industrie eng zusammen um eine neue Generation von Stromrichtern und elektrischer Systemtechnik für die Energieversorgung von Elektrolyseanlagen und ein Konzept für

deren Serienanfertigung zu erforschen. Das Projekt läuft bis Ende März 2025. Im Vergleich zum heutigen Stand der Technik, sollen durch neue Technologien die Systemkosten der Elektrotechnik vom Netzanschlusspunkt bis zum DC-Anschluss am Elektrolyseur halbiert, sowie Zuverlässigkeit, Sicherheit und Stromnetzqualität erhöht werden. Dabei sind die gesamte Wirkungskette vom elektrischen Netz bis zur Gasverteilung, die Einbettung in Szenarien mit 100% regenerativer Energie und die weltweite Einsetzbarkeit zu berücksichtigen.

Der Fokus der H-BRS liegt in ihrem Teilvorhaben zum einen auf der Identifizierung von Stromrichtertopologien für Elektrolyseure. Die Schaltungen stellen den Strom für den Elektrolyseprozess zur Verfügung. Dabei wird Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff

aufgespalten. Bei der Entwicklung des Stromrichters sollen innovative Silizium-carbid-Halbleiter zum Einsatz kommen. Es sollen auch die Auswirkungen eines Oberwellen behafteten Stromes auf die Alterung des Elektrolyseurstacks untersucht werden.

„Herausfordernd wird die Integration von Systemdienstleistungen in die Stromrichtertopologie sein, die gleichzeitig auch kostengünstig ausfallen muss“, erklärt Projektleiter Professor Marco Jung. „Dies ist absolutes Neuland und wird sicherlich ein Alleinstellungsmerkmal darstellen.“.

Weitere Infos



Grafik „Wind und Wasserstoff“ - Fraunhofer IEE

# Neuer Stern am Simulationshimmel: JULIA - Eine Alternative zu MATLAB?

Im Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau & Technikjournalismus (EMT) gibt es eine Vielzahl an Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekten in denen MATLAB verwendet wird. MATLAB beinhaltet eine eigene Programmiersprache und ist in Verbindung mit vielfältig verfügbaren Toolboxes ein mächtiges Werkzeug im Bereich der Modellbildung und Simulation. Die bekannteste Toolbox ist Simulink, die eine Modellierung mit Hilfe grafischer Blöcke ermöglicht und so gerade für Studierende einen einfachen Zugang erlaubt. MATLAB Lizenzen sind jedoch, insbesondere für die Industrie, mit hohen Kosten verbunden. Darüber hinaus ist für sehr große Modelle die Performance von MATLAB oft nicht ausreichend.

Aus diesem Grund hat **Professor Gerd Steinebach** gemeinsam mit Kolleg\*-



innen, Studierenden, und Mitarbeiter\*innen den Einsatz von Julia als Alternative zu MATLAB in den Bereichen Forschung und Lehre untersucht.

**Julia** ist eine sehr junge Programmiersprache und zeichnet sich durch eine hohe Performance im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens aus. Zudem ist Julia Open Source, so dass zusätzliche Packages von jedem weiterentwickelt und auf spezifische Anforderungen angepasst werden können. Auf diese Weise entstanden in den letzten Jahren mächtige Programmbibliotheken. Eine der bekanntesten ist SciML (Open Source

Machine Learning) mit dem darin enthaltenen Paket Differential Equations. Über OMJulia ist von Julia aus ebenso der Zugriff auf OpenModelica möglich. Damit steht analog zu Simulink auch ein auf graphischen Blöcken basiertes Simulationswerkzeug zur Verfügung.

In verschiedenen Projekten und studentischen Arbeiten wurde Julia als Alternative zu MATLAB erfolgreich erprobt und eingesetzt:

- Bachelorprojekt „Umstellung der Vorlesung Matlab für Ingenieure auf Julia“, WS 2020, (Nuria Lynn Steinheuer und Niklas Laufkoetter)
- Bachelorarbeit: Vergleich der Programmiersprache Julia mit MATLAB am Beispiel technisch-wissenschaftlicher Simulationen, WS 2020 (Thomas Maria Möseler)
- Förderprogramm Gute Lehrideen:

Julia: Eine Alternative zu MATLAB, WS 2020 und SoSe 2021 (Jasmin Breuer)

- Förderprogramm Fellowship für Innovationen in der Hochschullehre: Digitalisierung des Themenkomplexes „Modellbildung & Simulation“ für die Ingenieursanwendung im Rahmen eines interaktiven Lehrbuchprojekts, WS 2020 – SoSe 2022 (Dirk Reith, Martin Schenk, Gerd Steinebach, et al)

- FHprofUnt Forschungsprojekt: Flexibilitätsoptionen regenerativer Wasserstoffherzeugung und –nutzung mittels dezentraler stationärer Metallhydridspeicher und der Integration in Gasnetze (FlexHyX), SoSe 2020 – SoSe 2023 (Tanja Clees, Stefanie Meilinger, Gerd Steinebach, et al)

- Bachelorarbeit: Vergleich der Simulationsplattformen Julia mit OpenModelica und MATLAB/Simulink am Beispiel von Modellen aus der Elektrotechnik, SoSe

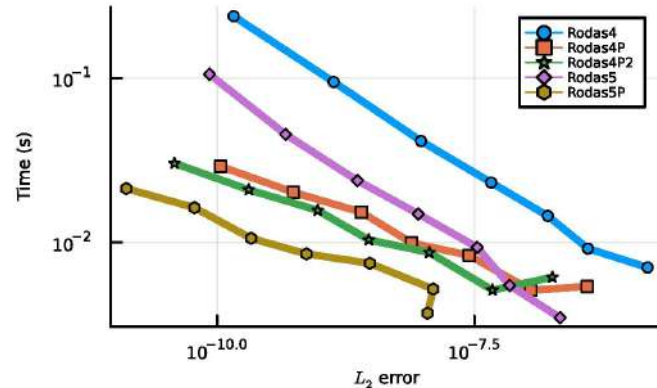
2022 (Katharina Sofie Lemmer)

- Masterprojekt: Simulation von Energienetzwerken mit Julia, WS 2022 (Ferdinand Rieck)

- Bachelorarbeit: Simulation einer Carnot Batterie mit Julia, WS 2022 (Emile Breyer)

- Preprint (eingereicht bei BIT Numerical Mathematics): Construction of Rosenbrock-Wanner method Rodas5P and numerical benchmarks within the Julia DifferentialEquations package, SoSe

## Parabolic problem



Neues Verfahren Rodas5P im Vergleich zu ähnlichen Methoden in Julia

2022 (Gerd Steinebach)

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Julia eine sehr gute und performante Alternative zu MATLAB ist. Der Einstieg erfordert zunächst eine gewisse Einarbeitungsphase, aber die Möglichkeiten der Julia-Programmierung sind immens. Dies ist auch ein Grund, warum Julia zunehmend in der Lehre im Bereich Numerik und wissenschaftliches Rechnen weltweit an Hochschulen eingesetzt wird.

# Sustainable Engineering

## Gelebte Nachhaltigkeit als eigene Projekt-Dimension der Formula Student

Beim **Formula Student Wettbewerb** geht es darum, jedes Jahr aufs Neue ein möglichst konkurrenzfähiges Rennauto zu konstruieren und zu fertigen. Dieses Unterfangen ist komplex, kostspielig und erfordert ein möglichst abgestimmtes Zusammenspiel von Mensch und Maschine, in der sich viele High-Performance-Komponenten wiederfinden.

Das BRS Motorsport Team nimmt seit 2009 an diesem Format (Electric Class) teil und konnte sich seit Mitte der 2010er Jahre an der Weltspitze etablieren, nicht zuletzt durch ein eng verzahntes Handeln zwischen den Studierenden und dem Lehrkörper, vertreten durch den „**Faculty Advisor**“ und **TREE-Institutsleiter Professor Dirk Reith**. Er hat es forciert, das Team und dessen Output kontinuierlich weiterzuentwickeln. Hierzu gehört auch das Bewusstsein für die immer stärker werdende Bedeutung



nachhaltig einsetzbarer Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft.

Das BRS Motorsport Team entwickelt daher seit einigen Jahren verschiedene Komponenten nachhaltigkeitsoptimiert und integriert diesen Aspekt systematisch und transferorientiert – durch Bildung eines eigenen Arbeitskreises – in das Gesamtprojekt. So haben sich mit einigen Unternehmen und Partnern des TREE bereits erste F&E Kooperationen realisieren lassen. Sie reichen von der Topologie-Optimierung der Radträger (3D-Druck) über die Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Schneidwerk-

zeugen bei E-Motoren bis hin zur Ökobilanzierung des Carbon-Monocoque. „Energieeffizienz und Leichtbau werden im Wettbewerb durch bessere Rundenzeiten und durch eine eigene Disziplin gewürdigt. Zur Ressourceneffizienz werden wir durch unser begrenztes Budget gezwungen. Wir als angehende Ingenieure und Führungskräfte sind uns der Verantwortung bewusst, die wir gegenüber Mitmenschen und der Umwelt haben.“ sagt **Dennis Günther, Mitglied der BRS Motorsport Teamleitung**. Nachhaltigkeitsaspekte zu berücksichtigen wird immer mehr vom eigenen Wunsch der Mitglieder getrieben, dieses Thema eng abgestimmt mit Professor Reith umzusetzen. Wie bei der Bonner Wissenschaftsnacht 2022 wird das Team regelmäßig seine Ergebnisse präsentieren.

Weitere Infos



# Technikberichterstattung im Gender-Check

Forschung im Fokus von Professorin Susanne Keil

**Im März 2021** erhielt **Professorin Susanne Keil** mit ihrem Forschungsprojekt „Technik – Gender – Journalismus“ einen der Hauptpreise des Transfer Impulses 2021 mit dem Ziel, Workshops zum Thema „Gender und Diversity in der Technikvermittlung“ anzubieten. Ihr geht es um die Vermittlung von Wissenschafts- und Technikthemen, die niemanden ausgrenzt, also gender- und diversitätsbewusst ist. Die Workshops richten sich an Medienorganisationen, Technikunternehmen und regionale Forschungsorganisationen.

Technikberichterstattung erreicht überwiegend Männer. Zu den Leser\*innen der Zeitschrift Technology Review zählen nur etwa drei Prozent Frauen, bei der c't sieht es mit einem Leserinnenanteil von knapp zehn Prozent schon etwas besser aus.



*Das gender2technik Team*

Ein ähnliches Bild ergibt sich auf der Seite der Journalist\*innen, die über Technikthemen berichten. Unter den zehn beliebtesten deutschen Technik-Youtubern gab es laut dem Corporate Blog Magix 2016 neben reinen Männerteams nur ein gemischtes. Seit 2018 betreibt Sara Beckmann als Frau Technik allerdings einen eigenen Youtube-Kanal. Aber noch werden Technikvideos ganz überwiegend von Männern gedreht.

In der Produktion und Rezeption von Technikberichterstattung spiegelt sich also die allgemeine Konnotation von Technik mit Männlichkeiten wider. Laut einer OECD-Studie von 2015 (PDF 4,8 MB) können sich lediglich 15 Prozent der Eltern in Deutschland für ihre Tochter einen Ingenieurberuf vorstellen. Dagegen sehen 40 Prozent in ihrem Sohn den Ingenieur in spe. Diese gesellschaftlichen Erwartungen haben wiederum Auswirkungen auf die Berufswahlentscheidungen und das Technikverständnis von jungen Frauen und Männern. Entsprechend sind nur gut 12 Prozent aller Studierenden in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg weiblich.

Weitere Infos



# EU-Projekt zum Innovationstransfer eingeworben

TREE ist Teil des internationalen Projekt-Konsortiums EU-FarmBook



Im August 2022 startete das Projekt EU-FarmBook, mit dem EU-weit der Informationstransfer in die landwirtschaftliche Praxis unterstützt und Innovationen gefördert werden sollen. Zu diesem Zweck entwickelt ein Konsortium von 29 Forschungs- und Beratungseinrichtungen sowie von berufsständischen Organisationen aus 16 Ländern eine Open-Access-Plattform. Auf ihr sollen Forschungsergebnisse und weitere wichtige Informationen in unterschiedlichen Formaten über Länder- und Sprachgrenzen hinweg zur Verfügung gestellt werden. Das Institut TREE übernimmt unter der Leitung von

**Professorin Katharina Seuser** die Erforschung relevanter Kommunikationskanälen in der EU-Landwirtschaft sowie die EU-weite Vernetzung der Fachpresse. Für die Durchführung der Projektaufgaben und als Ansprechperson für die Fachpresse wurde **Aysegül Yasari**, Absolventin des Masterstudiengangs Technik- und Innovationskommunikation (TIK), gewonnen.

## **Fachpresse: Schlüsselrolle für den Innovationstransfer**

Für den Erfolg des Projektes ist der Bekanntheitsgrad in der Agrarwirtschaft ausschlaggebend und die Fachpresse spielt als Informationsquelle traditionell eine Schlüsselrolle. Aus diesem Grund wird der Ansprache und Vernetzung der Fachpresse in EU-FarmBook eine besondere Bedeutung beigemessen. Zu-





nächst wird sich das Projektteam in TREE daran beteiligen, eine Kommunikationsstrategie für das Projekt zu erarbeiten. Im weiteren Projektverlauf sind klassische Pressearbeit und die Schulung von Projektbeteiligten in der Pressearbeit geplant. Zudem sollen in Zukunft in Zusammenarbeit mit dem europäischen Dachverband der Agrarjournalist\*innen (ENAJ) Fachveranstaltungen durchgeführt werden. Dabei sind die engen Kontakte von Katharina Seuser zum Dachverband ENAJ hilfreich; sie gehört seit dessen Gründung in 2011 dem Vorstand an.

### **Forschung zum Agrarjournalismus in der EU**

Eine der großen Herausforderungen in EU-FarmBook sind die unterschiedlichen Bedarfe der Landwirtschaft und der Presse in den 27 EU-Ländern. Für die erfolg-

reiche Pressearbeit sind daher vertiefte Kenntnisse zu den Mediensystemen und der Arbeitsweise von Agrarjournalist:innen wichtig. Hier setzte im Wintersemester ein Forschungsprojekt mit Master-Studierenden an: „Zusammen mit den Studierenden sind wir der Frage nachgegangen, wie Journalist\*innen ihre Zielgruppen aus Land- und Forstwirtschaft ansprechen. Aus den Ergebnissen werden wir Kommunikationsempfehlungen für das Projekt EU-FarmBook ableiten“, sagt Aysegül Yasari. Aufgabe der Studierenden war es, Interviews mit Agrarjournalist:innen aus verschiedenen EU-Ländern zu führen und auszuwerten. „Ich freue mich, dass wir die Studierenden für das spannende Thema gewinnen konnten. So konnten sie Einblicke in die Arbeitskultur und den Alltag von Fachjournalist\*innen gewinnen“, sagt Katharina Seuser. Erste Ergebnisse



zeigen, dass Innovationen aus Sicht der Agrarpresse bereits heute eine wichtige Rolle für die Landwirtschaft spielen und dass deren Bedeutung weiter zunehmen dürften. Die Europäische Kommission fördert das Projekt EU-FarmBook im Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont Europa mit insgesamt 15 Millionen Euro und ist auf eine Dauer von sieben Jahren angelegt. Ziel ist die nachhaltige Entwicklung und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und des Wachstums der EU.

# Wiederaufforstung zerstörter Wälder mit Drohnen im Forschungsprojekt GARRULUS

Gerade spazierte man noch durch einen dichten Fichtenwald, doch hinter einer Wegbiegung bietet sich ein Bild des Grauens: Auf einer riesigen Fläche steht kein einziger Baum mehr, der Boden ist übersät mit Totholz und den Nadeln der einst so stolzen Giganten.



Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft schätzt, dass in Deutschland Ende des Jahres 2020 rund 171 Millionen Kubikmeter an Schadholz existierten – Tendenz steigend. Bisherige Maßnahmen der Försterinnen und Förster zielen vor allem darauf, die Ausbreitung des Borkenkäfers zu stoppen. Dazu fällen sie betroffene Baumabschnitte oder locken die Schädlinge mit Pheromonfallen an.

Die Aufforstung bereits zerstörter Waldgebiete ist jedoch sehr teuer und nur durch erheblichen Zeit- und Personalaufwand realisierbar.

Im **Projekt Garrulus** arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom UAV Lab der H-BRS unter der Leitung von **Professor Alexander Asteroth** und die Waldökologen von

Wald und Holz NRW inzerdisziplinär daran, diese Arbeit zu vereinfachen. Ziel ist es, eine schnelle, zuverlässige und kostengünstige Methode für die Wiederaufforstung geschädigter Waldflächen zu entwickeln. Bis zum Ende des Jahres wollen die Forschenden den Prototypen eines unbemannten Luftfahrzeugs (UAV) bauen, welcher in der Lage ist, das geschädigte Terrain zu

vermessen, das Ausmaß der Schäden zu quantifizieren und neues Saatgut an geeigneten Stellen auszubringen. Die eingesetzte Drohne ist dabei mit verschiedenen Sensoren, wie einer Multispektralkamera, einer Thermalkamera und einem Laserscanner ausgestattet. **Maximilian Johenneken** ist Experte für Computer Vision und arbeitet im Projekt

daran, die so gewonnenen Informationen verwertbar zu machen: „Unser Ziel ist es, ein 3D-Modell des Waldbodens zu erstellen, in dem auch Informationen zu Temperatur und dem Chlorophyllgehalt der Flora enthalten sind. So können wir aus der Luft sehen, wie hoch der Anteil an Totholz ist und an welchen Stellen wir unsere Samen mit größtmöglichem Erfolg platzieren können“, so der Wissenschaftler.

## Ministerpräsident Hendrik Wüst war im April 2022 im Kotten- forst vor Ort.

Er informierte sich darüber, wie der Weg in die Waldzukunft gelingen kann und welche Unterstützung dabei Drohnen und Digitalisierung

leisten können. „Unser Wald ist nicht nur ein wichtiger Lebensraum für Pflanze, Tier und Mensch, sondern er ist auch der Klimaschützer Nr. 1. Der Klimaschutz und die Bewahrung der Schöpfung gehören zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Daher sind klimastabile Wälder das nachhaltigste Erbe, das wir unseren Kindern und Enkelkindern hinterlassen können. Für die Zukunft ist

es deshalb entscheidend, dass die Bemühungen für den Wald weiter honoriert werden. Dort, wo Bäume gepflanzt werden und CO2 gespeichert wird, muss das auch finanziell unterstützt werden.“

Zu dem **Projekt Garrulus** betonte er: „Wir brauchen innovative Lösungen für die Wiederbewaldung, denn wir wollen unsere Wälder auf den Klimawandel vorbereiten. Als Land arbeiten wir daran, auch gemeinsam und im Austausch mit unserer traditionsreichen und starken Wald- und Holzwirtschaft.“



Weitere Infos



# Umweltfreundlichere Kunststoffproduktion im Forschungsprojekt ROForm

Das Shampoo bei der morgendlichen Dusche, die Wasserflasche beim Städtrip oder das Fleisch aus dem Supermarkt - so unterschiedlich die Produkte auch sind, eint sie doch eines: die Verpackung aus Kunststoff. Die ist zwar praktisch, belastet aber die Umwelt.

Im Projekt „ROForm“ („Resource Optimized Forming“) werden mit regionalen Industriepartnern innovative Verfahren entwickelt, um den Energieverbrauch und das Material bei der Herstellung zu minimieren. Das Kernteam des Projekts besteht aus den **Professoren Christian Dresbach, Bernhard Möglinger, Dirk Reith und Olaf Bruch**, sowie den drei wissenschaftlichen Mitarbeiter\*Innen **Dr. Esther van Dorp, Patrick Michels und Dirk Grommes**. Zusätzlich wird das Projekt von weiteren wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften unter-



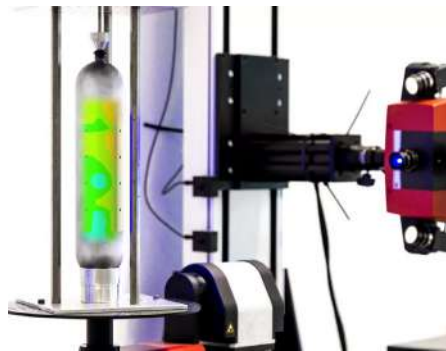
*Dr. Esther van Dorp an der Kriechprüfmaschine Kappa*

stützt. Durch die innovativen Verfahren verringert sich die Umweltbelastung und außerdem werden die Kosten gesenkt. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung drei Jahre lang mit insgesamt 891 Tausend Euro gefördert. Viele Lebensmittel und Hygieneprodukte werden in Kunststoff verpackt. Diese

Verpackungen lassen sich in großen Stückzahlen leicht und kostengünstig herstellen, sind einfach zu transportieren und verlängern die Haltbarkeit von Lebensmitteln. Allerdings ist das Recycling des Materials verbesserungswürdig. Mikroplastik verschmutzt Meere und Böden, und das Verbrennen von Kunststoffabfällen ist mit dem Ausstoß von

Millionen Tonnen Kohlendioxid verbun-  
den. Auch die Herstellung des Materials  
belastet die Umwelt. In der EU trägt der  
Verpackungssektor laut Angaben des  
Europäischen Parlaments derzeit etwa  
40 Prozent zum Kunststoffverbrauch bei.

Kunststoff schrumpft beim Abkühlen.  
Ein Problem bei der Herstellung von  
Kunststoffverpackungen im „Extrusions-  
blasform-Verfahren“ ist (etwa



bei Flaschen oder Kanistern) oder im  
Tiefziehprozess (bei Schalen für Fleisch  
oder Blister), dass sich die Produkte  
während der Herstellung verziehen.  
Konkret bedeutet das: die Shampoo-  
flasche schrumpft beim Abkühlen von der  
Schmelz- auf die Raumtemperatur.

Doch welche Herstellungs- und Material-  
faktoren dabei welchen Einfluss auf die  
Kunststoffverpackung haben, ist nicht  
gut untersucht. Hier setzt das Projekt  
„**ROForm**“ an.

Die Forscher\*innen wollen die Einfluss-  
faktoren bei den beiden Kunststoffen  
HDPE (High Density Polyethylen) und  
PP (Polypropylen) experimentell und in  
Computersimulationen genauer unter-  
suchen und beschreiben.

„Wir wollen Verfahren zur Minimierung  
des Energie- und Materialeinsatzes bei

dünnwandigen Kunststoffverpackungen  
entwickeln“, sagt Projektleiter Professor  
Christian Dresbach.

Durch die bessere Vorhersage von Ver-  
zug und Schwindung während der Pro-  
duktion könne der Einsatz des Materials  
besser geplant werden, so Dresbach. Da-  
durch sei eine nennenswerte Reduktion  
des Kohlendioxidausstoßes zu erwarten.  
„Durch leichtere Artikel und verkürzte  
Produktionszeiten werden außerdem  
die Produktionskosten gesenkt und die  
Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten  
Unternehmen gesichert.“ Davon würden  
auch die Konsumenten profitieren –  
durch niedrigere Preise und geringere  
Kosten für die Entsorgung des Abfalls,  
hofft der Professor für Materialwissen-  
schaften.

# Deutsch-israelisches Forschungsprojekt „Reduktion von Treibhausgasen in der Wasserbehandlung“

**Das Forschungsprojekt „Reduktion von Treibhausgasen in der Wasserbehandlung“ wird gemeinschaftlich an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und der Ben-Gurion Universität of Negev bearbeitet.**

Trinkwasser ist in vielen Regionen der Welt knapp. Grundwasser, Oberflächenwasser und Regen reichen oft nicht für den Bedarf aus. Die Entsalzung von Meerwasser ist daher oft die einzige Möglichkeit für eine ausreichende Versorgung. Dieses Verfahren benötigt aktuell jedoch noch relativ viel Energie für die Reverse-Osmose und die Desinfektion.

Ziel des gemeinsamen Projektes unter der Projektleitung von **Professor Steffen Witzleben** ist es, die Treibhausgasemissionen im Wassersektor zu senken, indem der Energiebedarf der Meerwas-

serentsalzung mit Umkehrosmose (RO) gesenkt und die neuartige Abwasserbehandlung mit niedrigem Energieverbrauch durch Vorwärtsosmose (FO) verbessert wird. Ein Highlight in 2022 war die durch das BMBF organisierte Tagung und der Erfahrungsaustausch in Aschdod (Israel) direkt am Mittelmeer. Zum



*Emissionsspektrometer ARCOS*

Veranstaltungsprogramm gehörte neben den wissenschaftlichen Vorträgen auch der Besuch einer Baumwollplantage vor Ort, die mit aufbereitetem Abwasser bewässert wird. Die Visite einer Wasserentsalzungsanlage zur Trinkwasser-Versorgung von 500.000 Einwohnern stand ebenfalls auf dem Besuchsprogramm.

Auf der Tagung berichteten die Projektleiter Steffen Witzleben und Roy Bernstein über den Stand der Arbeiten im Projekt und die Möglichkeiten der Verbesserung des Wirkungsgrades der elektrolytischen Ozonerzeugung durch neuartige Elektroden mit Integration der Desinfektion in Reverse-Osmose und Forward-Osmose Wasserbehandlungsanlagen und der Oberflächenbehandlung über Atomic-Layer-Deposition-Behandlung. Mit dieser Technologie erfolgt der Auftrag einer ultradünnen Metall-

oxid (MO)-Schutzschicht auf die Membranen zum Schutz vor Ozonoxidation. Auch Spacer und weitere Bestandteile der Filteranlagen werden so behandelt. Ziel des gemeinsamen Projektes ist die Entwicklung eines hocheffizienten Verfahrens zur elektrolytischen Ozon-

erzeugung für den Einsatz in Wasserentsalzungsanlagen und der Reduktion von Biofouling. Eine intensive Zusammenarbeit und ein Austausch der beteiligten Arbeitsgruppen erfolgt durch regelmäßige Meetings und gemeinsame Besuche

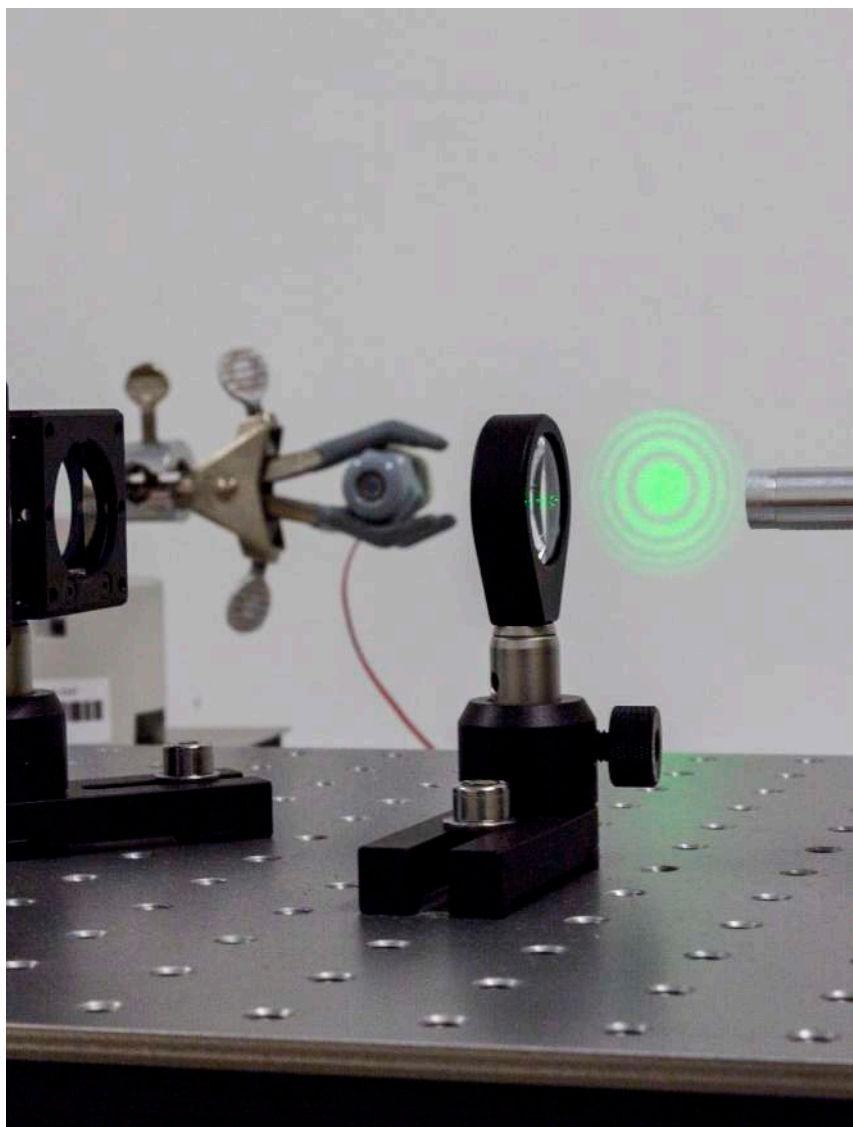
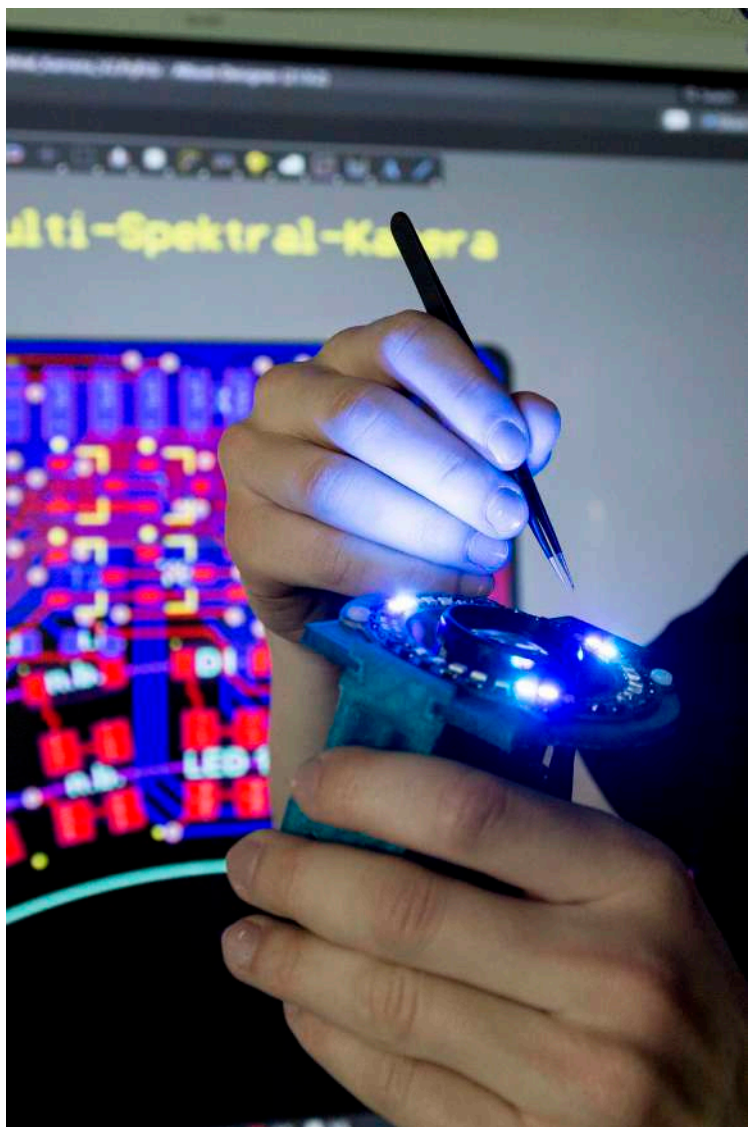
von Tagungen und der Präsentation der Ergebnisse mit Vorträgen und Postern. Bereits im Frühjahr 2022 konnte Steffen Witzleben bei einem Tagungsbesuch des internationalen Water-Summit das Zuckerberg-Institut der Ben-Gurion Universität of Negev besuchen und die hochmodernen Labore in Beer Sheva besichtigen.

## Kurz und Knapp

Im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung werden häufig oxidative Verfahren wie die Ozonung eingesetzt, welche potentiell gesundheitsschädigende Wasserinhaltsstoffe (z.B. Keime) effektiv entfernen und das Wasser somit desinfizieren. Zu diesem Zweck entwickelt **Doktorand Roman Grimmig** für seine Promotion einen modularen Ozongenerator, der diese oxidative Behandlungsmöglichkeit bedarfsgerecht ermöglicht.



Arbeitsgruppenleiter: Steffen Witzleben, Roy Bernstein, Edo Bar Szeev und Eran Edri (vl.nr.) auf der Tagung in Aschdod







ZIELGERICHTET

# Preisverleihung – Transferimpuls 2021 und 2022

Preise wurden an mehrere Forscher\*innen des Instituts TREE verliehen

Die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg wurde mit dem Projekt „Campus to World“ als eines von deutschlandweit 29 Transferprojekten durch die Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“ ausgewählt. Innerhalb des Projektes baut die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg (H-BRS) ihre Transferaktivitäten mit dem Ziel aus, Know-how besser in die Öffentlichkeit zu transportieren und neue Partnerschaften für eine fachbezogene Zusammenarbeit zu finden. Um neue Themen dafür zu identifizieren, aber auch neue Formate und Wege der Vermittlung zu finden, hat die Hochschule intern den „Impulspreis Transfer“ ausgeschrieben.

## Transferimpuls 2021

Einen der Hauptpreise, ausgestattet mit einer finanziellen Förderung in Höhe von 4800 Euro erhielt **Professorin Susanne Keil** im März 2021. Ihr geht es um die



*Professorin Susanne Keil mit Ihrer Urkunde*

Vermittlung von Wissenschafts- und Technikthemen, die niemanden ausgrenzt, also gender- und diversitätsbewusst ist. Drei Workshops möchte sie dazu entwickeln und Medienorganisationen, Technikunternehmen und regionalen Forschungsorganisationen anbieten. **Professor Marco Jung** erhielt im gleichen Jahr eine Anerkennung zu seinen Forschungsthemen in den Bereichen Elektromobilität und elektrischer Infrastruktur.

## Transferimpuls 2022

Im Mai 2022 wurden gleich vier von fünf Forschenden des Instituts TREE mit dem Transferimpuls-Preis ausgezeichnet. Die Wissenschaftler erzielten mit Ihren Projekteinreichungen zwei zweite Preise mit einem Preisgeld in Höhe von jeweils 2.500 Euro. Das Konzept „Schalldruckmessung durch Feldforschung“ **der Professoren Ingo Groß und Paul Melcher sowie Professorin Irene Rothe** stützt sich ebenfalls auf die Mitwirkung von Bürger\*innen. Die Forschenden möchten mittels Feldforschung herausfinden, wie und in welchem Maß Schalldruck durch nächtlichen Flugbetrieb auf den menschlichen Organismus wirkt und im Schlaf für Aufwachsituationen sorgen könnte. In dem multidisziplinären Projekt ADENiA arbeiten neben weiteren Forschenden insbesondere auch Schlafmedizinerinnen und -medizinern mit.

# VDI verleiht Auszeichnung

Professorin Iris Groß erhält Ehrenplakette des VDI

Eine Ethikkommission hat das geplante Verfahren bereits genehmigt. Die anonymisierten Daten von Schlafensoren, die unter der Matratze befestigt sind sowie die Messergebnisse für den nächtlichen Schalldruck bilden die Grundlage des Forschungsansatzes. Erste Sensoren wurden bereits an der Hochschule von Studierenden gebaut.

**Max Johennekens** prämiertes Konzept beschäftigt sich mit der „Wiederauf- forschung durch Drohnen“. Rund um das Projekt möchte er ein Kommunikations- netzwerk aufbauen. Dabei soll über Forschung zu Themen wie Waldsterben, Klimafolgenanpassung, Naturschutz und digitale Innovationen – etwa durch den Einsatz von Drohnen und künstlicher In- telligenz – intensiver informiert werden.

Der Kölner Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) verlieh im Mai 2022 im Deutschen Museum in Bonn die Ehrenplakette an **Professorin Iris Groß**, Prodekanin des Fachbereichs Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus (EMT) und Direktorin im Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der Hochschule Bonn- Rhein-Sieg.

Am Institut für Technik, Ressourcenschonung und Energieeffizienz (TREE) der H-BRS forscht sie seit vielen Jahren zur Entwicklung nachhaltiger Technologien. Iris Groß setzt sich in unermüdlicher Weise für eine praxisorientierte Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichen Themen in Studium und Lehre und in der Gesellschaft ein. Sie ist dadurch zu einer weithin geschätzten Vermittlerin ingenieurwissenschaftlicher Inhalte

geworden und ein großes Vorbild für Ingenieur\*innen und Student\*innen der Ingenieurwissenschaften. Ihr Engagement im Bereich der Nach- wuchsförderung von Ingenieurinnen ist vorbildlich.



Der Kölner VDI-Vorsitzende Horst Behr, rechts im Bild, und der stellvertretende Vorsitzende, Professor Rainer Herpers überreichten die Ehrenplakette und die Ehrenurkunde.

# Doktorwürde für Thomas Havelt

Thomas Havelt schließt seine Promotion erfolgreich an der Uni Bonn ab

**Thomas Havelt**, Doktorand im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften und am Institut TREE, hat am 25. März 2022 seine Promotion mit dem Titel „Identification, characterisation, and evaluation of bioactive plant-based compounds for the sustainable stabilisation of food packaging materials“ höchst erfolgreich an der Uni Bonn abgeschlossen.

Havelt hat zunächst an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Forensik sowie bis 2017 im Masterstudiengang Analytische Chemie und Qualitätssicherung studiert.

Im Anschluss startete er Ende 2017 bei **Professorin Michaela Schmitz** seine Promotion in Kooperation mit der Uni Bonn. Als Mitarbeiter der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg arbeitete Thomas Havelt im EFRE geförderten Forschungs-

projekt „Bioaktive Additive“, welches Teil des übergeordneten Forschungsprojektes „Biobasierte Produkte“ war. Darin waren neben den Professorinnen Michaela Schmitz, Margit Schulze und Professor Steffen Witzleben der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, auch Kooperationspartner wie die Uni Bonn, sowie diverse Industriepartner vertreten. Havelt erforschte in seiner Promotion pflanzenbasierte Stabilisatoren für Lebensmittelverpackungen. Neben der Identifizierung, Extrahierung sowie der Charakterisierung, gehörten auch Untersuchungen zu Formulierung und Migration aus Pilot-Lebensmittelverpackungen zu seinen Aufgaben. Schlussendlich konnte er aus Teilen von nachwachsenden Rohstoffen, darunter Nadelhölzer, Kastanien und Thymian, Stabilisatoren charakterisieren, extrahieren und aufbereiten, sodass zukünftig Verpackun-

gen für verschiedenste Lebensmittel mit den bioaktiven, pflanzenbasierten Stabilisatoren nachhaltiger produziert werden können. Bereits vor Beendigung seiner Promotion wechselte Thomas Havelt Ende 2021 zu dem jungen Bonner Unternehmen HyperChrom.



*Thomas Havelt frisch promoviert mit Betreuerin Prof. Dr. Michaela Schmitz*

# NRW Promotionskolleg – TREE als Gastgeber des Doktorand\*innen-Kolloquiums 2021

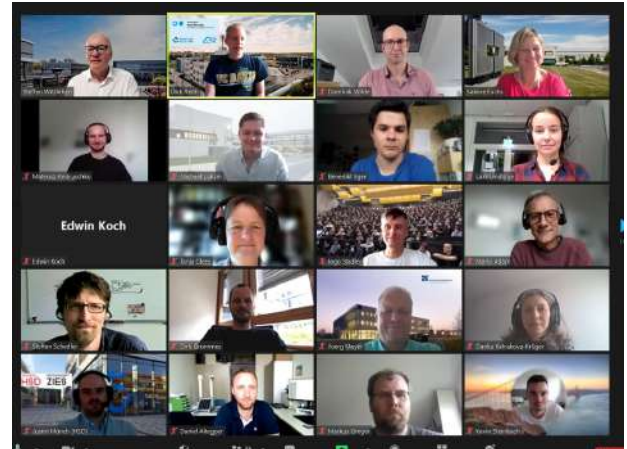
Bereits zum fünften Mal fand das Doktoranden-Kolloquium „Ressourcen-Wissen“ für die Forschungsschwerpunkte „Energiesysteme“ und „Materialien und Grenzflächen“ des Promotionskollegs NRW statt. Virtueller Gastgeber war dieses Mal das Institut TREE. Nach der pandemiebedingten Veranstaltungspause sollte dies eigentlich die Auftaktveranstaltung für die Präsenzlehre des kommenden Wintersemesters am Campus Rheinbach sein.

Da der Campus Rheinbach jedoch hochwasserbedingt gesperrt ist, mussten die Pläne kurzfristig auf eine Onlineveranstaltung geändert werden. Insgesamt 20 Doktoranden der Hochschulen Niederrhein, Hamm-Lippstadt, Bochum, Düsseldorf, der TH Köln, der Westfälischen Hochschule, der Fachhochschule Münster und der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

stellten in Vorträgen und Posterpräsentationen die Themen Ihrer Doktorarbeiten vor. Von brandhemmenden Isolierschäumen für die Bauindustrie über Grundlagenforschung an Solarzellen, bis hin zur regenerativen Herstellung von Wasserstoff und dessen Nutzung in z.B. Bussen. **TREE-Direktor Professor Steffen Witzleben** und Professor\*innen anderer Hochschulen moderierten diese spannenden Beiträge.

**Professor Dirk Reith** zeigte sich sehr erfreut über die dargebotene Qualität der Beiträge: „Die beeindruckende Professionalität und thematische Bandbreite aller Vortragenden zeigt, auf welch

hohem Niveau Promovierende der nordrhein-westfälischen HAWen heutzutage arbeiten.“



*Teilnehmer des virtuellen Doktoranden-Kolloquiums*

# Neuer Zugang zur Analyse von Biopolymeren

Doktorandenteam um Professorin Margit Schulze forscht im ZAF-Labor Nachhaltige Materialien.

## Biopolymere gewinnen zunehmend an Bedeutung in unterschiedlichsten medizinischen und industriellen Anwendungen.

Um die hohen Qualitätsanforderungen an diese Stoffe zu gewährleisten, ist eine strikte Qualitätskontrolle auf Seiten der Hersteller unabdingbar. Bedingt durch die hochkomplexe Struktur vieler Biopolymere sind die analytischen Verfahren häufig zeitaufwändig und kostenintensiv. Im Rahmen zweier BMBF-geförderter Promotionen unter der Leitung von **Professorin Margit Schulze**, sollen neue Verfahren etabliert werden, die eine schnellere und kostengünstigere Analyse der Biopolymere zulassen:

**René Burger** widmet sich in seiner Arbeit ein- und zweidimensionalen spektroskopischen Methoden, **Xuan Tung Do** verschiedenen chromatographischen Verfahren. Partner im Projekt:

Yulia Monakhova, FH Aachen; Matthias Rehahn, TU Darmstadt; Bernd Diehl, Spektral Service AG Köln.

Mithilfe weniger und schneller spektroskopischer Messungen (NMR, IR, NIR) kombiniert mit chemometrischer Modellierung können mehrere Informationen über z.B. Molekulargewicht, chemische Struktur und antioxidative Aktivität gleichzeitig zugänglich gemacht werden. Neben konventioneller NMR werden auch Benchtop NMR-Systeme verwendet und die Leistungsfähigkeit dieser relativ neuartigen Geräte diskutiert.

Die erhaltenen Modelle werden anschließend validiert und ihre Übertragbarkeit auf andere Messgeräte mittels Kalibrationstransfer ermöglicht. Im Fall vom komplexen Biopolymer Lignin ist der Mechanismus zur antioxidativen Aktivität noch nicht vollständig geklärt.

Die zur Aktivität beitragenden Bestandteile werden mithilfe von mehrdimensionaler Chromatographie und Detektion (SEC, RPLC, UV, ABTS) identifiziert und quantifiziert. So soll eine Methodik entwickelt werden, die eine Einschätzung der Produktqualität z.B. hinsichtlich einer Anwendung als antioxidatives Additiv in Verpackungsmaterial erlaubt.



*René Burger analysiert Lignine mittels 1H Benchtop-NMR-Spektroskopie*



*Xuan Tung Do untersucht Biopolymere mittels 2D SEC/RPLC*

Basis für diese analytischen Studien war die Doktorarbeit von **Jessica Rumpf**, die im Rahmen eines NRW/EU-geförderten Projektes mit Hilfe des Organosolv-Prozesses Lignine aus verschiedenen Biomassen, darunter Laub- bzw. Nadelhölzer, Gräser und Kräuter (angebaut am Campus Klein-Altendorf der Land-

wirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn, Gruppe Ralf Pude) isoliert und im Hinblick auf ihr antioxidatives Potential untersucht hat.

**Jonas Bergrath** widmet sich in seiner Promotion der Frage, inwieweit lignocellulosereiche Rest- und Abfallstoffe zur Lignin-Isolation geeignet sind. Im Fokus stehen Reststoffe aus dem Weinanbau: Rebschnitt, Trester (eine Kooperation mit Judith Kreyenschmidt, Hochschule Geisenheim, Birgit Kamm, woodKplus Linz, Hans-Willi Kling, Universität Wuppertal).

**Markus Witzler** untersuchte ionische Biopolymere (u.a. neuartige Agarose-derivate) zur Herstellung so genannter Layer-by-Layer-Systeme zur Verkapselung pharmazeutisch-aktiver Wirkstoffe, die in stammzellbasierten Therapien zur Knochenregeneration eingesetzt

werden, (eine Kooperation mit Edda Tobiasch, HBRS und Thomas Heinze, Universität Jena). Seine Dissertation ist eingereicht – das Verfahren eröffnet – wir drücken die Daumen!

Weitere Infos



# Interdisziplinäre Werkstoffkunde im TREE

Neuanschaffung von Laborgeräten in Sankt Augustin und Rheinbach



Das Institut TREE hat seinen Ursprung in der standortübergreifenden Zusammenarbeit in der Forschung an nachhaltigen Polymerwerkstoffen im Fachbereich der Ingenieurwissenschaften in Sankt Augustin und im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach. Das Institut wuchs schnell zu einem Hochschulforschungsschwerpunkt mit inter-

disziplinären Arbeitsgruppen in vielen Bereichen der technischen Nachhaltigkeit. Trotz Erweiterung um Themen der Mobilität, Prozesstechnik, Ressourcen und Energie ist die nachhaltige Material- und Werkstoffkunde im TREE weiterhin das verbindende Forschungsfeld zwischen den Fachbereichen und Hochschulstandorten.

In den vergangenen beiden Jahren wurde die Ausstattung der Labore an beiden Standorten durch gleich fünf neu berufene Professor\*innen mit finanziellen Mitteln von Fachbereichen, dem Institut TREE, der Hochschule und Drittmittelprojekten massiv ausgebaut.

In den Laboren des Fachbereichs Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus in Sankt Augustin forscht und lehrt Professorin Corinna Thomser zu innovativen Werkstoffen. Ihr und Ihren Mitarbeiter\*innen steht hierfür ein moderner Prüfmaschinenpark mit Rasterelektronenmikroskop, Zugprüfmaschinen (auch für den Hochtemperatur-Einsatz), Fallwerk, Universalhärteprüfgerät und Kriechprüfstand zur Verfügung. „Mit den neuen Maschinen sind wir in der Lage, Materialbeanspruchungen auf allen Zeitskalen – vom ultrakurzen Crash



bis zur wochenlangen Dauerbelastung – zu untersuchen“. Ergänzt wird die Ausstattung durch optische Messtechnik für Hochgeschwindigkeits- und 3D-Aufnahmen, sowie ein Simulationslabor, in dem softwaregestützt thermodynamische Rechnungen durchgeführt und Gießprozesse simuliert werden.



*Universalhärteprüfgerät*



*Rasterelektronenmikroskop*



*Fallwerk*



*Zugprüfmaschine*

## „Die standort- und fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Naturwissenschaftlern im TREE ist selbstverständlich geworden.“

Professor Olaf Bruch (in Personalunion auch Leiter F&E der Reinold Hagen Stiftung) ist Spezialist für die Simulation von Kunststoffverarbeitungsprozessen und experimenteller und theoretischer Bestimmung von Polymerwerkstoffkennwerten. Im Projekt ROForm (Resource Optimized Forming) unter der Leitung von Professor Christian Dresbach arbeiten Bruch und weitere Kolleg\*innen an beiden Standorten an Verfahren zur Minimierung des Energie- und Materialeinsatzes bei dünnwandigen Kunststoffverpackungen.

„Die standort- und fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Naturwissenschaftlern im TREE ist selbstverständlich geworden. Die strategische Weiterentwicklung der Labore und Arbeitsgruppen erfolgen stets in enger Absprache“, sagt Olaf Bruch.

Im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach liegt der Fokus in der Arbeitsgruppe von Professor Christian Dresbach auf einem nachhaltigeren Materialeinsatz, effektiveren Herstellungsprozessen und optimiertem Bauteildesign, was letztendlich zu nachhaltigeren und langlebigeren Produkten führen soll. Beispielsweise untersuchen Dresbach und seine Mitarbeiter\*innen in dem Projekt WireLife die „Lebensdauer neuer Aluminiumdrähte der Leistungselektronik“, die in Steuermodulen von Autos, Maschinen und Anlagen zum Einsatz kommen. Hier führen Materialkombinationen in den Modulen bei der Übertragung großer elektrischer Leistungen zu thermo-mechanischen Ermüdungsbelastungen, die dann Risse in den leitenden Drähten hervorrufen und Totalausfälle verursachen können. Besonders hervorzuheben ist in hier die Zu-

sammenarbeit mit Professor Peter Kaul vom Institut für Sicherheitsforschung, aber auch die institutsinterne Kooperation mit Professorin Corinna Thomser und Professor Marco Jung aus Stankt Augustin, die sich mit großem materialwissenschaftlichen sowie elektrotechnischen Know-How ins Projekt einbringen.

In dem Projekt „WireLife“ wird dazu zunächst das Materialverhalten nach jedem Herstellungsschritt mechanisch und mikrostrukturell charakterisiert. Anschließend werden Modelle entwickelt, die dieses Verhalten numerisch vorherzusagen sollen.

Das Ziel ist es, das Verhalten von neu entwickelten Legierungen vorherzusagen, negative Auswirkungen von Prozessänderungen frühzeitig zu erkennen, Bauteilversagen zu vermeiden und somit zu einem nachhaltigeren Materialeinsatz



*Elektrodynamische Prüfmaschine (LTM 1)*



*Universalprüfmaschine (Z10)*

beitragen zu können. Für die werkstoff- und mikromechanischen Untersuchungen an Metallen, Keramiken und Polymeren nutzt die AG Dresbach neu angeschaffte Geräte wie die elektrodynamische Prüfmaschine (LTM 1) für dynamische Ermüdungsversuche, eine Universalprüfmaschine (Z10) mit laserbasierter Dehnungsmessung für kleine und mittlere Lasten, die Impulserregungstechnik (IET) zur zerstörungsfreien Bestimmung von Elastizitäts-, Schub- und Torsionsmoduln bis 1500°C, einen Multi-Kriech- und Relaxationsprüfstand



*Impulserregungstechnik (IET)*

sowie einen Nanoindenter. Zudem setzt die AG Dresbach Finite Element Simulationen mit numerischen Optimierungsverfahren zur inversen Ermittlung von Materialparametern aus nicht-standardisierten Werkstoffversuchen ein.

Für die neu berufene Professorin Mandy Gieler steht die Nachhaltigkeit bei Kunststoffen im Fokus, mit der Suche nach alternativen Rohstoffen, dem Einsatz biobasierter Kunststoffe bzw. dem mechanischen Recycling von Kunststofffolien. Als zukünftige Kooperationspartner in Forschungsprojekten stellt sich Mandy Gieler Entsorgungsunternehmen bzw. kunststoffverarbeitenden Unternehmen vor, die ein hohes Maß an Nachhaltigkeit zeigen und dieses Bestreben in entsprechende Produkte umsetzen. Die neu angeschafften Geräte zur Ermittlung der Wärmeformbeständigkeit (Heat-Deflection-Temperatur und Vicat-Erweichungstemperatur) und ein Schmelzeindex-Prüfgerät können dabei zur Untersuchung der Rezyklatqualität eingesetzt werden und geben anhand thermischer und verarbeitungstechnischer Parameter Aufschluss über

die mehrmalige Wiederverwendbarkeit der Kunststoffe. Ab dem Wintersemester 2025 widmet sich Mandy Gieler im Pflichtmodul „Stoffströme im Wandel“, zusammen mit Professor Marc Williams und Professor Klaus Lehmann, der Steigerung der Nachhaltigkeit von Kunststoffprodukten. Mit den Studierenden soll diskutiert werden, welche technischen Hürden der Transformation vom linearen Produktlebenszyklus zur Kreislaufwirtschaft überwunden werden müssen. Im Praktikum werden Versuche zur Extraktion biobasierter Rohstoffe, zur nachhaltigen Anwendung von Kunststoffen als Dämmsysteme und zum mechanischen Recycling von Thermoplasten angeboten.

Professor Johannes Steinhaus widmet sich der Forschungsthematik rund um Alterungsphänomene und Schadensme-

chanismen bei Kunststoffen sowie dem „Plastic Littering“ und der Mikroplastikanalytik. Gerade in der Mikroplastikanalytik entwickelte Absolventin Daniela Bornstein in ihrer Bachelorarbeit ein Separationsverfahren für Strandproben aus Spitzbergen, die der AG Steinhaus innerhalb einer Kooperation mit dem Alfred-Wegener-Institut (Helmholtz-Zentrum Bremerhaven) zur Verfügung gestellt wurden. Zur Dokumentation und Identifizierung der gefundenen Kunststoffteilchen erfolgt nach dem Separationsverfahren die Charakterisierung mittels Infrarotspektroskopie (ATR-FTIR / Mikroskopie) sowie der Differenzkalorimetrie und dem Digitalmikroskop. Das Infrarot- und Ramanspektrometer sowie das Digitalmikroskop sind ebenfalls neu beschaffte Geräte aus Hochschul-, Fachbereichs- und sogar den Berufungsmitteln von Professor Steinhaus. Haupt-

sächlich ist Steinhaus in Rheinbach in der Lehre des Masterstudiengangs „Materials Science and Sustainability Methods“ sowie im Bachelor in der naturwissenschaftlichen Forensik in der forensischen Materials Spuren- und Schadenanalyse tätig. Standortübergreifend lehrt er zusätzlich noch im Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ in Sankt Augustin über die Grundlagen der Kunststoffprüfung, -verarbeitung und -schadensanalyse.



*Separationsverfahren für Strandproben*



*Infrarotspektrometer*



*Digitalmikroskop*

## **Laborgeräteinsatz für die Lehre**

Neben der Forschung an aktuellen Anwendungen werden alle Geräte auch direkt in der Lehre eingesetzt, um eine moderne Ausbildung des Nachwuchses in Ingenieur- und Naturwissenschaften zu garantieren. Die Materialwissenschaften stellen in den Bachelorstudiengängen Nachhaltige Chemie und Materialien, Naturwissenschaftliche Forensik und Maschinenbau sowie weiterführenden Masterstudiengängen eine zentrale Rolle an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg dar. Auch hier wechseln immer wieder Studierende vom Bachelor zum Master in der ein oder anderen Richtung den Fachbereich.

# Einstieg in die Welt der Mikro- und Nanooptik



*Laboraufbau zur Validierung des HOEs.*

Im Bereich der prototypischen Fertigung ist die Technik des 3D Druckens nicht mehr wegzudenken und erschließt sich immer neue Anwendungsfelder. Eine neue Technologie ist der 3D-Druck nach dem Zweiphotonenpolymerisationsverfahren (TPP, two-photon-poly-

merisation). Dabei wird ein lichtempfindliches Harz mittels eines Lasers punktuell ausgehärtet. Die Besonderheit bei diesem Verfahren besteht darin, dass zur Polymerisation zwei Photonen innerhalb von wenigen Femtosekunden auf das lichtempfindliche Material treffen müs-

sen. Im Belichtungsprozess taucht dazu zunächst ein Spezialobjektiv in das flüssige Harz ein. Das Objektiv fokussiert dann einen Laserstrahl innerhalb des Lackes so, dass nur in einem örtlich sehr kleinen Gebiet rund um den Fokuspunkt eine Polymerisation stattfindet (wenige Nanometer). Über hochgenaue Positioniereinheiten wird der Fokuspunkt des Lasers dann durch den flüssigen Lack gescannt und erzeugt durch Polymerisierung die gewünschten optischen 3D Strukturen. Unterstützt wird dieses Verfahren durch eine zusätzliche Intensitätsmodulation des Lasers, mit der die Größe des Polymerisationsvolumens zusätzlich in bis zu 4000 Stufen verändert werden kann.

Ein solches System wurde Ende 2021 mit Unterstützung von TREE und dem Institut für Sicherheitsforschung ISF angeschafft. Es wurde erfolgreich in den

Räumlichkeiten des Biometrie Evaluationszentrums BEZ installiert und in Betrieb genommen.

Mit diesem TPP-Drucker lassen sich Mikrostrukturen von 100 Nanometern Strukturbreite bis zu einer Gesamtgröße von mehreren Millimetern in optischer Qualität realisieren. Die Oberflächen-



*Druckkammer des Zweiphotonenpolymerisationsdruckers (TPP).*

rauigkeit erreicht dabei Qualitätswerte von weniger als 5 Nanometern. Das geplante Anwendungsgebiet ist die prototypische Fertigung von Strahlformungsoptiken für Laser- und LED-Beleuchtungen (DOE/HOE1) in der Arbeitsgruppe „Intelligente photonische Systeme“ (IPS) von **Professor Robert Lange**. Mit solchen Optiken können beispielsweise in Maschine-Vision Anwendungen verbesserte Bildausleuchtungen erzielt werden, indem der Randlichtabfall des verwendeten Objektivs korrigiert wird. Im Rahmen der Dissertation von **Doktorand Markus Rohde** ist aber auch die Entwicklung komplexerer Lichtmuster geplant, die für 3D Abstandsmessungen oder zur Bestimmung spezifischer Materialeigenschaften verwendet werden sollen. Weitere Einsatzmöglichkeiten liegen im Druck miniaturisierter Objektive (Linsengruppen), die direkt auf

den Bildsensor gedruckt werden können. Damit lassen sich ultra-kompakte Kamerasysteme realisieren, die für die Bildgebung kein zusätzliches Objektiv mehr benötigen.

In Hinblick auf das Design und den Druck solcher Strukturen gibt es vielfältige Einsatzmöglichkeiten des Druckers in Forschung und Lehre. So ist beispielsweise die Durchführung von Projekten im Rahmen der Projektwochen am Fachbereich EMT vorgesehen.

# Eröffnung des Wasserstofflabors im Zentrum für angewandte Forschung der H-BRS

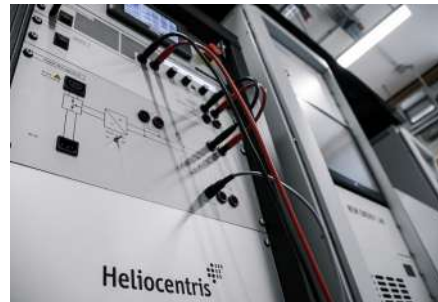


Das Wasserstofflabor H213 am Campus Sankt Augustin der Forschungsgruppe um **Professorin Tanja Clees** konnte Anfang Oktober 2022 erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Die besonderen technischen Sicherheitsanforderungen hatten einige Zeit im Vorfeld in Anspruch genommen. Aktuell wird es in den Projekten FlexHyX und TransHyDE-Sys-MechaMod verwendet, um Simulationsmodelle für Power-to-Gas-to-X-Systeme mit Hilfe von Messdaten zu kalibrieren, zu skalieren und für verschiedene Anwendungen auszulegen.



*Metallhydridspeicher im Inneren*



*Beispielhafter Versuchsaufbau*

Zukünftig sollen auch neue Regelungskonzepte, Wärmemanagement und Alterungseffekte untersucht werden.



# Besuch der Bundesministerin für Bildung und Forschung Bettina Stark-Watzinger



**Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger machte sich Ende August 2022 bereits ein Bild von aktuellen Forschungsprojekten an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg.**

Im Mittelpunkt standen die Themen Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Sie besichtigte bei einem Rundgang unter anderem das Wasserstoff- und das Leistungselektroniklabor des Instituts TREE mit **Hochschulpräsident Professor Hartmut Ihne** und den Laborleitern **Professorin Tanja Clees** und **Professor Marco Jung**.

„Deutschland braucht in Zukunft eine zuverlässige, bezahlbare und saubere Energieversorgung. Deshalb will ich unser Land zur Wasserstoffrepublik machen. Die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg verfolgt auf diesem Gebiet ambitionierte Forschungsprojekte, die dafür sehr wichtig sind“, sagte die Bundesministerin für

Bildung und Forschung, Bettina Stark-Watzinger.

## **Projekt „HyLeiT“**

Um die Wasserstoffgewinnung kostengünstiger, zuverlässiger und nachhaltiger zu gestalten sowie die Stromnetzstabilität und -qualität zu erhöhen, entwickelt die H-BRS im Forschungsprojekt „HyLeiT“ unter der Leitung von **Marco Jung** mögliche Stromrichtertopologien für den Elektrolyseurgleichrichter und untersucht innovative Halbleiter-Bauelemente sowie magnetische Bauteile. Stromrichtertopologien für Elektrolyseure bedeutet vereinfacht ausgedrückt:

Diese „Schaltungen“ stellen den elektrischen Strom für den Elektrolyseprozess zur Verfügung, bei dem Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird.





# PODCAST: Künstliche Intelligenz

# Mensch und Maschine

Ein Podcast-Interview von Eva Tritschler mit Doktor Alexander Hagg - Doktoranden des TREE im Interview

Ende Oktober 2021 war Doktor Alexander Hagg zu Gast in Eva Tritschlers Podcastreihe „Abenteuer Promotion“ und lieferte damit einen Einblick in die persönliche Seite der Promotion.

## **Künstliche Intelligenz beziehungsweise Mensch Maschine ko-kreative Prozesse – Ist ein Computer kreativ?**

Die Frage ist erst mal, was Kreativität überhaupt ist. Also wenn man eine ein Problem hat, was man lösen möchte, was heißt es denn, wenn man das auf eine kreative Art und Weise löst? Beim Wort kreativ denkt man vielleicht eher an Kunst oder an Malerei zum Beispiel. Aber Kreativität ist ein sehr wichtiger Prozess bei auch bei Ingenieuren. Wir brauchen vor allem in der heutigen Zeit kreative Lösungen, um mit der Klimakatastrophe klarzukommen.

Unter anderem bin ich auch deswegen ansässig am TREE Institut hier an der Hochschule, wo wir uns mit Ressourcenschonung und Energieeffizienz auseinandersetzen.

## **Meine Assoziation mit Ingenieuren, Probieren und Kreativität ist ja immer „Spielkinder“. Kinder lernen ja auch spielerisch. Geht das in die Richtung, in der du auch forschst, in deiner Promotion?**

Also ich bin der Überzeugung, dass Computer selbst nicht kreativ sein können und dass wir Menschen immer die sind, die am Ende sagen ob etwas tatsächlich eine kreative Lösung ist oder nicht. Es gibt in der Algorithmik den Ansatz, dass man versucht eine Lösung zu optimieren, sodass man die beste Lösung rausbekommt. Aber das ist

abhängig davon, wie der Mensch das Problem gestaltet.

## **Aber wie kannst du ko-kreative Prozesse anstreben, wenn du sagst, dass der Computer überhaupt nicht kreativ ist. Der ko-kreative Prozess soll ja zwischen Mensch und Maschine sein.**

Genau. Eine der Eigenschaften an so einem Entwicklungsprozess ist, dass erst divergiert wird. Man versucht also erstmal sich so viel Lösungen wie möglich anzuschauen, um eine Inspiration zu bekommen, um zu entdecken, was für Lösungen es gibt. Das können Rechner sehr gut. Und auch die KI an sich, also das Machine-Learning zum Beispiel in Kombination mit Optimierung, kann relativ effizient an eine Vielfalt an gut funktionierenden Lösungen kommen.

### **Damit der Computer mir Vorschläge machen kann, muss ich dem nicht den Brockhaus einmal eintrichtern, oder?**

Üblicherweise muss man noch einiges programmieren. Das machen Ingenieure auch häufig. Sie programmieren, wie eine gute Lösung aussieht. Wenn man zum Beispiel ein Automobil entwirft und eine Anforderung ist, dass so wenig Energie wie möglich verschwendet wird, dann sollte das Automobil aerodynamisch geformt sein. Das kann man in Simulationen testen.

Da kann man sagen, ob eine Lösung gut, schlecht oder ganz schlecht ist. So kann man die Lösung vom Rechner miteinander vergleichen lassen. Aber das ist ja abhängig davon, wie der Mensch das Ganze vorher definiert hat.

### **Würdest du dich selbst als kreativ bezeichnen?**

Ja, ich denke schon. Ich bin sehr breit interessiert. Momentan benutze ich ähnliche Algorithmen, die ich in meiner Promotion jetzt entwickelt habe für ein Kunstprojekt, das ich in Bonn momentan durchführe. In dem Kunstprojekt gibt es dann keine Energieeffizienz, sondern da geht es um reine Kreativität sozusagen. Der Maler hat nicht ein Ziel, das er am Anfang formulieren kann, sondern der Prozess an sich entwickelt sich dann.

### **Kann so ein Kunstwerk dann jemals fertig sein, weil der Computer ja immer wieder weitermachen will aufgrund der Hinweise, die ihm dann der menschliche Künstler gibt?**

Das war eine der Anfangsdiskussionen, die ich mit diesem Künstler hatte. Er stellte mir die Frage dann irgendwann „Ja, wann hört es denn tatsächlich auf?“ und wir haben auch da wieder herausgefunden, dass der Einzige, der das aufhalten kann, ein Mensch ist.

### **Du sagtest, du hast auch spät mit dem Informatikstudium angefangen. Wie kam das?**

Ich bin 1979 geboren und habe in Delft Luftfahrt und Raumfahrttechnik studiert und Informatik war damals auch schon eine Option, die ich dann aber nicht gewählt habe. Und ich bin wegen meiner damaligen Freundin nach Deutschland gezogen und habe mit 29 mein Bachelorstudium Informatik an der Hochschule Bonn Rhein Sieg angefangen. Dann habe ich den Master Autonome Systeme

studiert und die Promotion mache jetzt tatsächlich in Leiden an der Fakultät.

### **Und was hast du so lange gemacht, bis du 29 warst?**

Ich habe vieles gemacht. Ich war aber vor allem Webdesigner und Web Developer. Auch ein bisschen Grafikdesign. Ich habe mit einem Kölner Grafikdesigner zusammengearbeitet und mit einem Fotostudio. Ich war immer schon gerne kreativ, aber mir fehlte so ein bisschen die Forschung.

### **Seitdem du dann den Bachelor hier angefangen hast an der Hochschule, geht es ja zack, zack, alles hintereinander weg.**

Genau. Ich muss dazu sagen, dass Professor Alexander Asteroth auch ein

Mentor war und mir viele Möglichkeiten gegeben hat. Wir haben sehr früh im Studium an Projekten zusammengearbeitet.

### **Bleibst du in der Informatik oder machst du mit beiden Beinen dann irgendwo weiter?**

Ich vertiefe mich nicht nur in eine Sache, sondern in mehrere Sachen. Diese Kunstprojekte, Musikprojekt usw. werden sicherlich weiterhin laufen, aber ich bin jetzt auf dem Weg zum Postdoc im Endeffekt. Ich habe jetzt dieses Jahr an drei Forschungsanträgen mitgearbeitet, zweimal bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft und einmal beim BMBF, beim Bundesministerium für Bildung und Forschung.

### **Den vollständigen Podcast finden Sie unter folgendem Link:**



### **Weitere Podcasts mit unseren Doktoranden:**

**Dominik Wilde:**  
„Familienleben, Promotion und die Verbindung von Luft und Wasser“



**Roman Grimmig:**  
„Ich weiß, dass ich nur sehr wenig weiß“





**SWOT**

**Stärken**

- Hohe Relevanz der Themen bzgl. Förderfähigkeit, gesellschaftlichem Interesse und Vision der H-BRS
- Sehr erfolgreich in der Drittmittel-Einwerbung
- Starkes Netzwerk, intern wie extern, u.a. TREE-Beirat zur Beratung
- Viele Protagonisten, Adaptionfähigkeit für eine große thematische Bandbreite
- Große Bereitschaft, zusammen zu arbeiten; Integrationsfähigkeit der handelnden Personen, Teilen von Ressourcen, Aufnahme neuer Mitglieder
- TREE ist aktiv-integratives Element für die ganze Hochschule

**Chancen**

- Alleinstellungsmerkmal ausbauen: Interdisziplinäre technologische Zusammenarbeit plus Akzeptanzforschung
- Forschung an der H-BRS (voran) Ressourcen und Gestaltung

**Schwächen**

- Viele Pro...
- Intensive...
- Standortbe...

# Klausurtagung 2021

## Gemeinsam den Fokus setzen

Im September begrüßte die Institutsleitung zum achten Mal alle Mitglieder zur jährlichen Klausurtagung. Mit dem Veranstaltungsort „Rheinhotel Schulz - der direkt am Rhein gelegen ist - schaffte man gleich eine positive Abwechslung. Eröffnet wurde die Tagung durch Institutsdirektor Prof. Dirk Reith, mit dem Fokus auf die Fragestellung „Wie hat das Institut das Jahr bewältigt? Wo stehen wir? What's next?“. Nach der Eröffnung wurden die einzelnen Forschungsfelder und deren Entwicklung im Jahr 2021 präsentiert.

Professorin Tanja Clees, Professorin Katharina Seuser, Professor Gerd Steinebach und Professor Steffen Witzleben stellten nacheinander ihre zuständigen Forschungsfelder und damit die einhergehenden aktuellen Projekte vor, für die Interdisziplinarität ein durchaus wichtiger Ansatz ist.

Im Anschluss wurden erste Ansätze und Gedanken gesammelt und auf den Prüfstand gehoben, die nachhaltig neue Möglichkeiten öffnen. Fragestellungen wie „Wo wollen wir gemeinsam hin?“ oder „Wie schaffen wir es Vereinigungsmengen zu ermöglichen, statt Schnittmengen?“ waren Teil der Diskussion.

Zum Abschluss des ersten Tages präsentierte Clemens Hasni, Leiter des Dezernats Finanzen und Einkauf der Hochschule, einen lebendigen und informativen Vortrag zum Thema „Exportkontrolle in Wissenschaft und Forschung“.

Der zweite Tag startete mit einem Impulsvortrag des Leiters der Stabstelle Kommunikation und Marketing, Dominik Pieper. Thema des Impulsvortrags waren die aktuellen Aktivitäten und Ziele

der Hochschulkommunikation mit dem Schwerpunkt Wissenschaftskommunikation

Nach dem Vortrag starteten die Postersessions der Doktoranden des Instituts. Die Preise für die Postersession gingen an Rene Burger, Jessica Rumpf, Ben Müller und Cassandra Moers. Mit einer SWOT-Analyse wurde anschließend das Thema der „Organisationsentwicklung“ in mehreren Gruppen erarbeitet und in einer Wrap-Up Session zusammengetragen. Alle Beteiligten im TREE sind bereit, in den kommenden Jahren ihre Projekte und Vorhaben mit neuem Fokus umzusetzen.

# Klausurtagung 2022

Zeigen, zur Forschung ermutigen, vernetzen und engagiert Herausforderungen annehmen zugunsten der Nachhaltigkeit

In diesem Jahr - **der neunten Klausurtagung seit Bestehen des TREE** – freute man sich in der Institutsleitung, das Internationale Zentrum für Nachhaltige Entwicklung (IZNE) und das Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV) als Gäste begrüßen zu dürfen. Zu Beginn sollte ein erster, kurzer Act unter dem Motto **„Together we grow“** den Spirit der Tagung transportieren. Die Teilnehmer\*innen hatten die Aufgabe, miteinander ein überdimensionales Puzzle zusammenzusetzen.

Ein besonderes „Herzlich Willkommen“ galt den neu berufenen, professoralen TREE-Mitgliedern und Forscher\*innen, den Professor\*innen Anna-Lena Menn, Mandy Gieler, Sebastian Houben und Marc Williams sowie dem neuen Vizepräsidenten für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs Professor Remi

Maier-Rigaud. Sogar Vizepräsident Professor Jürgen Bode fand in diesem Jahr Zeit, dabei zu sein. Professor Steffen Witzleben und Professor Dirk Reith eröffneten dann den inhaltlichen Teil der Tagung mit einem Bericht über das zurückliegende Institutsjahr. Mit mannigfaltigen Anstrengungen zum Kernthema „Nachhaltigkeit“ wurden im letzten Zyklus wieder viel erreicht und umgesetzt.

**Der zweite Klausurtag** gehörte wie üblich den TREE-Doktorand\*innen und widmete sich fast ausschließlich ihren Themen, diversen Workshops mit Forschungsfeldbezug und der bekannten Poster-Session mit Prämierung der besten Poster. Mit einem vorgeschalteten informativen Kurz-Impuls von Professorin Susanne Keil „Diversity und Gender in der Kommunikation von Technik- und Wissenschafts-

themen“ [gender2technik.de](http://gender2technik.de) bildeten die TREE Doktorand\*innen im Anschluss den Auftakt zur Postersession mit ihren Poster-Pitch Vorträgen.

## **In diesem Jahr erhielten folgende Doktoranden/Masteranden die Preise wie folgt:**

1. Platz Roman Grimmig (Doktorand bei Prof. Witzleben, Fachbereich 05)
  2. Platz Dominik Wilde (Doktorand bei Prof. Reith, Fachbereich 03)
  3. Platz teilten sich Michael Bareev-Rudy und Steffen Schedler (Doktorand bzw. Masterand bei Professorin Clees, Fachbereich 03)
- Das Institut TREE bedankt sich bei den zahlreichen internen und externen Teilnehmer\*innen für diese gelungene Klausurtagung und freut sich jetzt schon auf das zehnjährige Jubiläum im nächsten Jahr.







# Veranstaltungen



# Forschungskolloquien und Antrittsvorlesungen

Gemeinsame Seminarreihe des Fachbereichs EMT und des Instituts TREE

In Abstimmung mit dem Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau, Technikjournalismus (EMT) werden seit Ende 2021 wieder Antrittsvorlesungen neu berufener Professor\*innen sowie eine interne Kolloquienreihe mit Forschungsthemen aus Fachbereich und Institut vom TREE organisiert und engagiert durchgeführt. Angeregt vom etablierten Vorbild des Partner-Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach (AnNa) fand die Idee Anklang, das seit längerem inaktive Format mit neuer Motivation des TREE neu aufzulegen. Mit einem abwechslungsreichen Mix aus halbstündigen Vorträgen unterschiedlicher Arbeits-/Forschungsgebiete und Gastbeiträgen, die einen Blick über den Tellerrand bieten, will die Kolloquienreihe interessanten Input liefern und den interdisziplinären, wissenschaftlichen Austausch anregen. Die Antrittsvorlesun-

gen für neu berufene Professor\*innen des Fachbereichs EMT sind nach mehr als einem Jahr seit dem Neustart zu einem festen und gern gesehenen Bestandteil im Rahmen der Vortragsreihe geworden.

Auch einige Doktorand\*innen des TREE haben das Format als Plattform für sich entdeckt.

Das Institut TREE kümmert sich in Eigenregie um Organisation und Durchführung, die Planung erfolgt semesterweise. Während der Vorlesungszeit findet das Forschungskolloquium an jedem ersten Donnerstag im Monat statt. Mit einem Auditorium aus Kolleg\*innen des Fach-



TREE Direktoren Prof. Steffen Witzleben und Prof. Dirk Reith

bereichs EMT und seiner Studierenden richtet sich die Reihe an eine interne Zielgruppe. Ursprünglich hätte die Kolloquienreihe bereits zum Sommersemester 2020 starten sollen, musste Corona bedingt allerdings mehrfach verschoben werden.

# Einzelveranstaltungen

## Innovationsworkshops

### **Kooperation vertiefen, neue Potenziale ausloten und kreative Ideen für gemeinsame Projekte entwickeln.**

Das waren die Ziele des dreistündigen **Innovationsworkshops**, welcher am 23.08.2022 gemeinsam mit dem Institut **TREE** und seinem **Forschungspartner GKN Drivelive** an der H-BRS stattfand. Mitorganisator war diesmal das Zentrum für Wissenschafts- und Technologietransfer (ZWT). In den Themenfeldern „KI & Simulation“, „Werkstoffe & Nachhaltigkeit“ sowie „E-Drive“ diskutierten 25 Teilnehmer:innen Zukunftsthemen und Forschungsbedarfe und erarbeiteten Konzeptideen für neue Projekte. Die strategische Kooperation mit dem langjährigen Partner GKN Drivelive, die in einer Zusammenarbeit im hochschuleigenen Zentrum für angewandte Forschung (ZAF) mündete, wurde damit ausgebaut. In den Arbeitsgruppen der genannten

Themenfelder wird weiter gearbeitet, mit dem Ziel gemeinsamer Kooperationen wie Forschungs- und Entwicklungs-Projekte (F+E), Bachelor- und Masterarbeiten oder der Einbindung von GKN Drivelive in den Lehrbetrieb.



## Alanus und hlb zu Gast

Eine Delegation des Hochschullehrerbundes Bonn (hlb) und Studierende sowie Lehrende der Alanus-Hochschule haben die Forschungslabore des Instituts TREE besichtigt. Die Studierenden der Alanus-Kunsthochschule wollten einen authentischen

Einblick in die Arbeit an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften gewinnen. Die Eindrücke der Laborbesichtigungen werden die Kunst-Studierenden zu Kleinplastiken als Wettbewerbsbeitrag verarbeiten. Der hlb will mit dem zu gestaltenden Kunstobjekt künftig seine Ehrenamtlichen ehren und hat daher zu einem Wettbewerb aufgerufen. „Sie haben uns ein gutes Stück bei dem von uns ausgeschriebenen Studierendenwettbewerb für ein Kunstobjekt nach vorn gebracht“, bilanzierte hlb-Präsident Nicolai Müller-Bromley für den Besuch in der Hochschule.



# Fachtagung „Mobilität von morgen“

Die Institute TREE und IVI veranstalten Mobilitätstag mit Städten aus der Region

MobilCharta5 Reallabor



Am 16. September 2022 richtete das TREE zusammen mit unterstützenden Partnern eine Fachtagung unter dem Motto „**Mobilität von morgen**“ aus. Insgesamt nahmen über 200 Besucher teil – die meisten in Präsenz, allerdings war es auch möglich, sich durch Live-Streaming zuzuschalten.

Ob 9-Euro-Ticket, betriebliches Mobilitätsmanagement oder datengestützte Suche nach den besten Mobilitätsalternativen: Einhellige Meinung war, dass ein tiefgreifender Wandel vor der Tür stehe, dessen Zielzustand noch nicht absehbar sei. Klar zu sein, scheint jedoch:

Mobilität der Zukunft wird vielfältiger und bewusster erfolgen als heutzutage. „Diese Fachtagung soll Startpunkt für weitere gemeinsame Anstrengungen von Kommunen und lokal ansässiger Wissenschaft sein, einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende auszugestalten“, sagt **TREE-Direktor Dirk Reith**. „Die H-BRS ist mit den ausrichtenden Instituten IVI und TREE hierfür beim Thema Mobilität bestens aufgestellt, da wir gesellschaftliche wie technologische Aspekte gleichsam im Blick haben.“ **Professorin Michaela Wirtz**, Vizepräsidentin Transfer, Innovation und Nachhaltigkeit eröffnete gemeinsam

mit Sankt Augustins **Bürgermeister Max Leitterstorf** die Fachtagung. Beide wiesen auf die enorme Bedeutung des Themas gerade in Bezug auf den Klimawandel hin. Nach einer auflockernden Mobilitäts-Jonglage durch den Mobilitätsmanager der Stadt Siegburg, Rudolf Bergen, und der Keynote von Anja Höhn (KVB) über die Erfahrungen mit dem 9-Euro Ticket wurde das Thema Mobilität in vier parallelen Tracks von ganz unterschiedlichen Seiten beleuchtet, ehe die Tagung zum abschließenden Höhepunkt, der Podiumsdiskussion, überging. Moderiert von Professor Dirk Reith ging es zunächst um

Voraussetzungen und Erfolgskriterien für eine erfolgreiche „Mobilitätswende“, deren Notwendigkeit von keinem der Diskutanten in Zweifel gezogen wurde: Evelin Unger-Azadi (Verkehrsministerium NRW), Nicole Mirgeler (Stadt Overath), Theo Jansen (Verkehrsverbund Rhein-Sieg - Zukunftsnetz Mobilität NRW) und Michael Schramek (EcoLibro GmbH). Nicht auf alle Fragen konnten Antworten gefunden werden - klar wurde jedoch, dass schon vieles angestoßen ist und man optimistische Visionen für die Zukunft hat.

Der Parkplatz vor der Hochschule verwandelte sich parallel zur Fachtagung in eine große Ausstellungsfläche mit vielen Aktionsständen. An den Ausstellungsflächen, wo die Mobilität praktisch erfahrbar war und alle Beteiligten sich mit einem Imbiss und Getränken stärken

konnten, fanden ebenso viele Diskussionen über aktuelle Mobilitätsalternativen statt, wie in der Hochschulstraße vor den Hörsälen, wo man sich über das zuvor Gehörte angeregt austauschen konnte.

Der Track „MobilCharta5 – Mobilität gemeinsam gestalten“ widmete sich aktuellen Herausforderungen, die weniger dicht besiedelten Regionen an die Mobilität stellen. Diese Regionen wurden durch die beteiligten Kommunen Overath, Hennef, Neunkirchen-Seelscheid, Much und Ruppichteroth vertreten. Die Besucher wurden im Rahmen eines interaktiven Workshops von Nicole Mirgeler (Projektleitung Stadt Overath) und Veronika Krauß (Projektleitung Hochschule Bonn-Rhein-Sieg) durch die Fokusthemen des Projektes geführt und mit Umfragen und Diskussionen an der Ausgestaltung des Projekts beteiligt.

Wichtige Fragen, die an diesem Tag gestellt wurden, waren unter anderem:

- Wie lässt sich Verkehr bedarfsgerecht gestalten und sinnvoll in die Alltagsmobilität integrieren?
- Wie können privat organisierte Mobilitätsformen unterstützt werden?
- Welche Probleme hat der ÖPNV im ländlichen Raum und wie sollte der ÖPNV in Zukunft gestaltet sein?
- Wie können wir die Kommunen mit einem sicheren Radverkehr verbinden?
- Wie können wir Sharing Angebote attraktiver gestalten und mit bestehenden Mobilitätsangeboten wie z.B. Bürgerbussen verknüpfen?

Der Track sorgte für einige Diskussionen, in denen viele spannende und wichtige Impulse aufkamen. Dazu gehörten unter anderem:

- Die Mobilität von morgen beginnt in den Köpfen von heute. Wichtig ist es, möglichst alle Bürger zu beteiligen, um eine Akzeptanz zu schaffen.
- Kinder und Jugendliche müssen bei der Planung und Umsetzung berücksichtigt werden
- Kommunen hätten gerne ein ganzheitliches Angebot, bei denen alle regionalen Akteure berücksichtigt werden.
- Eine Karte mit allen Mobilitätsangeboten in der Region wäre für die meisten sehr hilfreich.

Der beauftragte Visualisierungs-Profi Volker Voigt, der den Workshop begleitete, setzte live die wichtigsten Diskussionspunkte grafisch in Szene. Die Fachtagung war ein voller Erfolg für die unterstützenden Partner und die Institute IVI und TREE.



Weitere Infos



# Virtueller Showroom des TREE geht online

## **Der neue TREE-Showroom bringt ein virtuelles 3D-Erlebnis.**

Auf einem Rundgang durch einen abwechslungsreich animierten Innenraum und einen Themen-Außenbereich erhalten Besucherinnen und Besucher einen interessanten Einblick in die interdisziplinäre Forschungsweise, die Forschungsvielfalt und das TREE-Leitmotiv zur Nachhaltigkeit.

Im modern gestalteten Interieur befinden sich verschiedene Presentation Boards und Modelle, ein beispielhaft repräsentatives Labor und mehrere Highlights, zu denen man sich entweder direkt per Menüführung begibt oder durch Klicken hin navigiert.

Auf den Boards ist thematisch gebündelter Content platziert mit Informationen zu den TREE-Kernforschungsfeldern in Form von Videos, Bildern und anderen

sichtbaren Medien. Auch allgemeine Keyfacts zum Institut lassen sich nachlesen.

Man kann in der Arbeitsgruppe Energie Forschungsprojekte zur Energieeffizienz und Erneuerbarer Energien kennenlernen, unter anderem mit Projekten zur Gewinnung grünen Wasserstoffs, die Umwidmung von Energienetzwerken oder die Entwicklung von Hochleistungs-Elektrolyseuren und vieles mehr.

Im Forschungsfeld Modellbildung und Simulation werden querschnittlich viele Anwendungsbeispiele der anderen TREE-Forschungsgruppen bearbeitet. Gleichzeitig werden eigenständige Methodenentwicklungen stark in den Fokus genommen.

Am Board des Forschungsfeldes Technikvermittlung und Akzeptanz erfährt man Wissenswertes zur medialen Vermittlung von Technik.

Das virtuelle Labor präsentiert eine Auswahl aktueller Themen im Forschungsfeld Materialien und Prozesse. Beispielsweise trifft man auf eine typische Zugprüfmaschine, die zum Einsatz von Materialbelastungs-Testreihen dient. Des Weiteren wird eine Versuchsfläche mit Miscanthus-Gras in verschiedenen Wachstumsphasen dargestellt. Hier wird ein neues Analyseverfahren zur Gewichtung von Biopolymeren entwickelt. Bestandteile nachwachsender Rohstoffe können als nachhaltige Alternative in der zukünftigen Produktion von Polyurethan-Kunststoffen eingesetzt werden.

Das Motorsportteam der Hochschule, das jährlich am internationalen Design- und Konstruktionswettbewerb der Formula Student teilnimmt, präsentiert sich ebenfalls in einem Teil des Showrooms mit einem 3D-Modell ihres Rennwagens.



Der „Außenbereich“ widmet sich dem Forschungsprojekt „Garrulus“, das sich mit der Wiederaufforstung geschädigter Waldflächen beschäftigt. Dabei sucht man im Forschungsprojekt neue Lösungen, die den Einsatz von Drohnen zur Kartierung und Saatverbreitung vorantreibt.

Der Showroom wurde als Vorhaben im Hochschul-Projekt „Campus to World“ umgesetzt, welches Teil einer Förderung der Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“ ist.



**Besuchen Sie den  
TREE-Showroom**



# Bildnachweis

---

H-BRS: Fotos auf den Seiten 10, 11, 23, 26, 27, 31, 34, 35, 36, 37, 49, 60, 63

BRS Motorsport: Foto auf der Seite 22

E. Lichtenscheidt: Fotos auf den Seiten 28, 29, 30, 32, 33, 38, 39, 41, 43, 45, 46, 47, 58, 59

EU Farmbook: Fotos auf den Seiten 24, 25

Fraunhofer IEE: Grafik auf der Seite 19

G. Güldal: Fotos auf den Seiten 40, 48, 54, 57

G. Steinebach: Grafik auf der Seite 21

M. Jung: Fotos auf der Seite 18

T. Do: Fotos auf den Seiten 8, 9

TREE: Fotos auf der Seite 31, 65

V. Voigt „Visualisierungsfuchs“: Grafik auf der Seite 61

Wikipedia: Foto auf der Seite 16

Adobe Stock: Fotos und Grafiken auf den Seiten Titelfoto, 12, 13, 14, 33, 50



# Impressum

---

## Herausgeber:

Der Präsident der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

## Verantwortlich i. S. d. P.:

Prof. Dr. D. Reith

## Inhaltliche Konzeption und Redaktion:

T. Konopka, G. Güldal

## Layout:

G. Güldal

## Auflage und Veröffentlichung:

ISBN: 978-3-96043-105-3

doi: 10.18418/978-3-96043-105-3

## 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





**Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg**  
University of Applied Sciences



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

Grantham-Allee 20  
53757 Sankt Augustin

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