



Abkürzungsverzeichnis

TUD Technische Universität Dresden
ILK Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden



Übersicht
Jahresforschungsbericht

https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/ilk/das-institut/veroeffentlichungen-ilk?set_language=de#

Inhalt

Vorwort	4
Das Jahr 2022	6
Internationalisierung	15
Fachgruppen	22
Ausgewählte Projekte	27
Projektübersicht	66
Publikationen	80
Schutzrechte	84
Promotionen	85
Lehre am ILK	88
Abschlussarbeiten	92
Akademischer Club Leichtbau	96
Nachwuchsaktivitäten	97
juniorIng.	100
Impressum	102

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Professur für Systemleichtbau und
Mischbauwesen
Sprecher des Vorstandes



Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger

Seniorprofessur



Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Professur für Funktionsintegrativen
Leichtbau



Vorwort

„Wir können den Wind nicht ändern, aber die Segel anders setzen“ – vor mehr als 2.300 Jahren soll uns Aristoteles diesen weisen Spruch geschenkt haben. Für uns als Wissenschaftler bedeutet er aber nicht, dem immer schneller wechselnden Zeitgeist blind zu folgen, sondern die wichtigen Strömungen zu erkennen und so bei der Umsetzung dringender Aufgaben nützliche und spürbare Impulse zu setzen.

Unter dem Stern einer mittlerweile beherrschbaren Pandemie haben wir es 2022 so geschafft, entscheidende Etappenziele auf unserem Weg zu erreichen, die wir Ihnen auf den nachfolgenden Seiten gern vorstellen möchten. Neben vielen kleinen und großen Erfolgen ist es aber die Eröffnung des Nationalen Leichtbau Validierungszentrums (LEIV), die für uns das zurückliegende Jahr prägt. Mehr als 10 Jahre haben wir für die Errichtung einer solchen Demonstrations- und Transferfabrik gekämpft und sie letztlich in gemeinsamer Anstrengung des BMWK und des BMBF zum Leben erweckt. Eingebettet im Handelsblatt Innovation Summit konnten der feierlichen Eröffnung nicht nur hochrangige Vertreter aus Politik, Wissenschaft und Verwaltung, sondern auch mehr als 1.000 Innovationsbotschafter aus der Industrie beiwohnen. Unser erklärtes und vor allem auch erreichbares Ziel ist die Einsparung von mehr als 80 % Treibhausgas einsparung bis 2030 in der Herstellung von Leichtbau-Hightech Strukturen. Das LEIV dient uns in diesem Zusammenhang als Ort der Forschung und auch des Knowhow-Transfers in die Wirtschaft. Dass dabei der Fokus nicht auf unsere KMU-geprägte Region oder

unser näheres europäisches Umfeld begrenzt bleiben darf, versteht sich in einer globalisierten Welt von allein. Als besonderes Beispiel für diesen Vernetzungsgedanken steht daher für uns der Ausbau unserer langjährigen Beziehungen zu Forschenden aus Indien. Im vergangenen Herbst stärkten wir unsere Verbindung durch neue Ausrichtungen und erheblich mehr Tiefe mit einer umfangreichen Delegation. Nach dem glanzvollen 25. Jubiläums-Leichtbausymposium in diesem Jahr, das mit dem Motto „Neutrallleichtbau – Wege zur Welt im Gleichgewicht!“ auf besonders breite Resonanz gestoßen ist, werden wir 2022 ganz im Zeichen dieser wertvollen Kooperation zwischen Indien und Deutschland stellen.

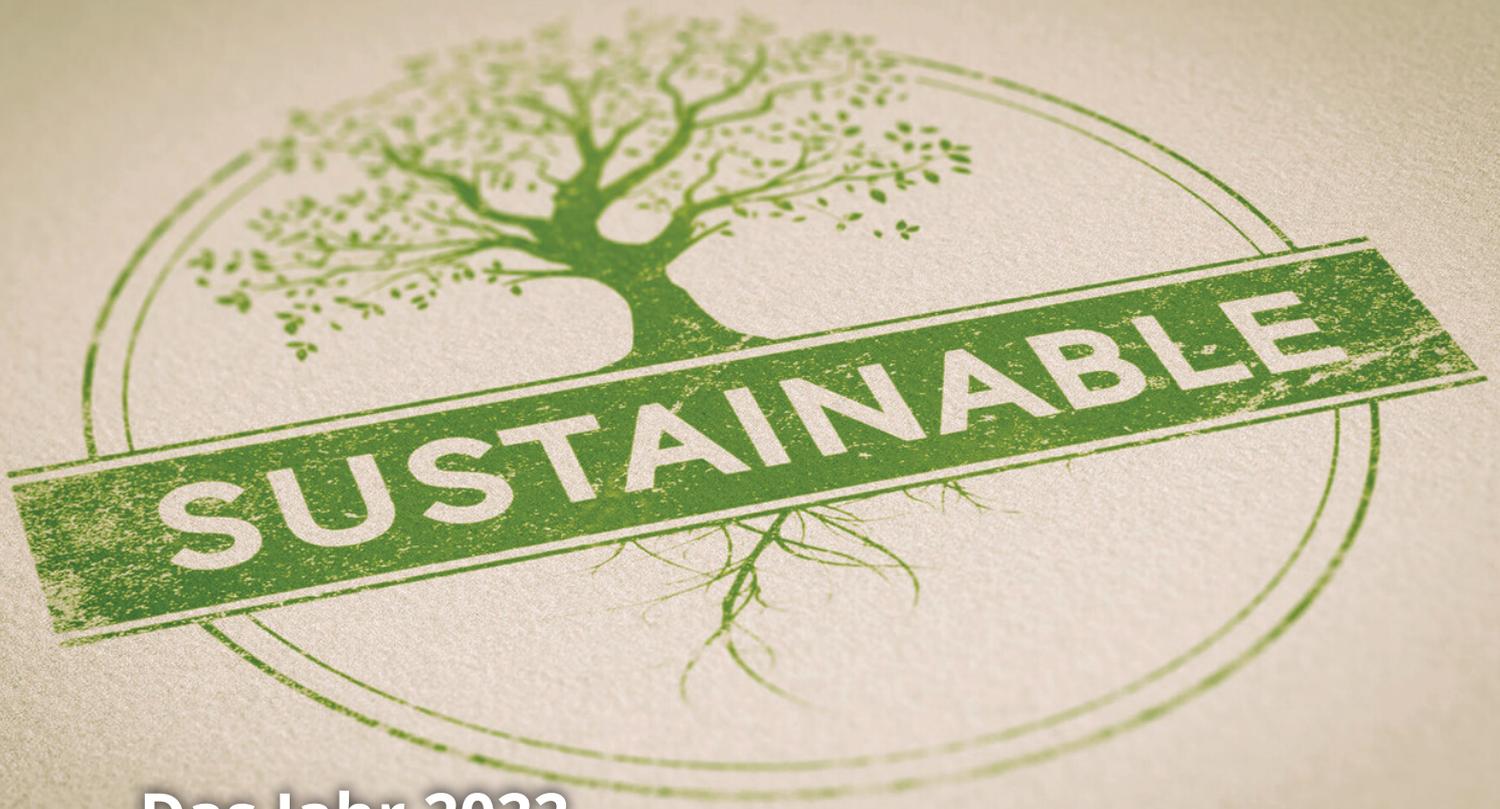
Es gibt viele Stichworte, die es nicht in das Vorwort geschafft haben: neue Ideen und Lösungen für den Einsatz von Wasserstoff in der Luftfahrt, ILK-Initiativen für die duale Ausbildung, Präsidenten und Vertreter aus 20 Deutschen Handwerkskammern in der Diskussion, der Nationale Runde Tisch LCA, welcher wieder in Präsenz zurückgekehrt ist. Uns liegt vor allem Ihre Unterstützung sowie Ihr Interesse als Förderer des Dresdner Leichtbaus am Herzen. Wir laden Sie ein, uns weiterhin zu begleiten und mit uns die Segel für unsere Studierenden und Forschenden in Richtung einer lebenswerten und positiven Zukunft zu setzen.

Wir wünschen Ihnen für das Jahr 2023 Erfolg und Gesundheit. Möge unser Forschungsbericht 2022 Sie inspirieren und neue Impulse für Ihre Arbeit geben.


Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude


Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger


Prof. Dr.-Ing. Niels Modler



Das Jahr 2022

© PantherMedia / Olivier-Le-Moal

Lebenszyklusanalyse und ihre Bedeutung im Neutralleichtbau

Leichtbau ist eine entscheidende Schlüsseltechnologie für umweltverträgliche Mobilität, nachhaltige Energieversorgung und effiziente Produktionsprozesse. Das primäre Ziel des Leichtbaus, die Reduzierung des Materialeinsatzes und Ressourcen, muss jedoch zukünftig um Aspekte der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft erweitert werden, um Emissionen über den gesamten Produktlebenszyklus zu vermeiden und die langfristige Verfügbarkeit von Hochtechnologiewerkstoffen zu gewährleisten. Das vor diesem Hintergrund entstandene Konzept des Neutralleichtbaus etabliert sich, getrieben durch anhaltenden gesellschaftlichen und politischen Druck, kontinuierlich in Industrie und Wissenschaft. Innovative rezyklierte oder biobasierte Werkstoffe, die die technischen Eigenschaften von Neuware erfüllen, KI-optimierte Produktionssteuerung und nachhaltigkeitsorientierte Entwicklungsprozesse sind keine Zukunftsthemen mehr, sondern werden tagtäglich gelebt. Bei der Erforschung und Umsetzung dieser Themen stellt sich jedoch immer wieder die Frage: Ist eine Idee nachhaltiger als der aktuelle Stand der Technik? Um solche Fragen beantworten zu können, wird die Lebenszyklusanalyse (engl.: Life Cycle Assessment; LCA), auch bekannt als Ökobilanz, eingesetzt.

Die Lebenszyklusanalyse ist eine Methode zur ganzheitlichen Bewertung der Umweltauswirkungen eines

Produktes oder einer Dienstleistung. Die Methode ermöglicht eine systematische Quantifizierung und Analyse der Umweltwirkungen entlang der verschiedenen Lebensphasen, beginnend bei der Rohstoffgewinnung, über die Produktion, die Transportprozesse, die Nutzung bis hin zur End-of-Life Phase. Die LCA gliedert sich entsprechend ihrer Standardisierung in vier wesentliche Phasen: die Definition der Zielsetzung und des Untersuchungsrahmens, die Sachbilanz, die Wirkungsabschätzung und die Auswertung der Ergebnisse. Während eine präzise Standardisierung und zunehmend ausgereifte Softwarelösungen die Durchführung der meisten Phasen der LCA vereinfachen, stellt die Sachbilanz in der Regel die aufwendigste Phase dar. Für ein zu bewertendes System müssen alle Stoff- und Energieströme, die in den Untersuchungsrahmen hinein- und aus ihm herausfließen, quantifiziert werden. Die Verwendung zunehmend umfangreicher Datenbanken erleichtert die Durchführung. Vor dem Hintergrund einer steigenden Materialvielfalt und hochindividueller Produktionsprozesse stößt die vorhandene Datenbasis jedoch schnell an ihre Grenzen, sodass die effiziente Ermittlung von Primärdaten eine zunehmende Rolle spielt.

Im Neutralleichtbau findet die Lebenszyklusanalyse in allen drei wesentlichen Handlungsfeldern Anwendung. Auf der Materialebene werden die Umweltwirkungen der



© PantherMedia / AllaSerebrina

Werkstoffe im Rahmen von Cradle-to-Gate-Bilanzen erfasst. Insbesondere werkstofflich rezyklierte, aber auch biobasierte oder chemisch rezyklierte Materialien zeichnen sich im Rahmen der Bilanzierung oftmals durch ein deutlich verbessertes ökologisches Eigenschaftsprofil im Vergleich zu Primärmaterialien aus. Für lebenszyklusübergreifende Betrachtungen spielt darüber hinaus die Allokation der Umweltwirkungen auf die jeweiligen Lebenszyklen eine Rolle. Die Wahl geeigneter Allokationsverfahren entscheidet einerseits über die Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse und zielt andererseits darauf ab, zielgerichtete und faire Anreize für die Produktentwicklung und das Recycling zu setzen.

Auf der Technologieebene werden die Umweltwirkungen der Produktion in der Regel im Rahmen von Gate-to-Gate-Bilanzen bewertet. Die effiziente Erfassung von z.B. Energiedaten durch Inline-Messungen ermöglicht es, ökologische Hotspots von Produktionsprozessen zu identifizieren, sodass diese gezielt optimiert werden können. Optimierungsmaßnahmen können beispielsweise die Elektrifizierung von Prozessen oder die Nutzung von Abwärme innerhalb von Energiekaskaden sein. Dies betrifft neben Produktionsprozessen insbesondere auch Recyclingprozesse. Gerade im Rahmen von Upcycling-Technologien spielt

die Prozessoptimierung mittels LCA aufgrund des hohen Energieinputs eine entscheidende Rolle, um Leichtbauwerkstoffe kreislauffähig zu machen. Darüber hinaus stellt die LCA ein wichtiges Instrument innerhalb der nachhaltigen Produktentwicklung dar. Während klassische Entwicklungsprozesse darauf abzielen, technisch hochwertige und ökonomische Produkte zu generieren, bietet die Anwendung der LCA im Rahmen solcher Entwicklungen die Möglichkeit, auch ökologische Produkteigenschaften bereits in frühen Konzeptphasen zu erfassen, zu bewerten und zu optimieren. Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung des Lebenszyklus in der Entwicklung kann das Optimum zwischen Leichtbaugrad, Werkstoffen und Fertigungstechnologien gefunden werden.

Insgesamt stellt die Lebenszyklusanalyse eine unverzichtbare Methode dar, um umweltverträgliche Entscheidungen im Sinne des Neutralleichtsbaus zu treffen. Erst durch die Integration der LCA in die drei Handlungsfelder Material, Technologie und Design können Umweltwirkungen und -potenziale quantitativ erfasst und optimiert werden. Damit stellt die Methode ein erforderliches Werkzeug innerhalb des Neutralleichtsbaus dar, um das Ideal einer ressourcenneutralen Kreislaufwirtschaft für hoch beanspruchte Leichtbaustrukturen zu erreichen.





Gemeinsam für eine nachhaltige Zukunft: Das 25. Internationale Dresdner Leichtbausymposium 2022

In einer Zeit, in der die Welt vor großen Herausforderungen steht, erinnert uns das Symposium daran, dass der Neutrallleichtbau der Weg ist, um das Gleichgewicht zwischen Mensch und Umwelt wiederherzustellen. Es ist die Vision einer nachhaltigen Zukunft. Das Leichtbausymposium 2022 war ein Hoffnungsschimmer, dass diese Vision Wirklichkeit werden kann.

Die Veranstaltung unterstrich die Bedeutung des Leichtbaus als Schlüssel zur Nachhaltigkeit. Ein umweltgerechtes Wirtschaften erfordert nicht zwingend eine strenge Askese, aber dennoch einen bewussten Umgang mit den noch zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie eine Reduktion auf die notwendigsten Wert- und Werkstoffe. Seit den frühen 1990er Jahren wird der moderne Systemleichtbau in Dresden erforscht und hat sich zu einem zentralen Ansatz für eine klimafreundliche Industrie entwickelt. Leichtbautechnologien sind dabei ein mächtiger Hebel für die sozial-ökologische Marktwirtschaft der Zukunft.

Das ILK hat die Dringlichkeit dieser Aufgabe bereits 2017 erkannt und mit der Erforschung einer umweltneutralen und global gerechten Produkt- und Prozessgestaltung

begonnen, die weit über den aktuellen Stand der Technik hinausgeht und breite Forschungs- sowie Entwicklungspotenziale für die kommenden Jahrzehnte eröffnet.

Nach zwei Jahren, die von der Pandemie geprägt waren, kehrte das Symposium 2022 endlich wieder in die Präsenz zurück. Unter dem Motto „Neutrallleichtbau – Wege zur Welt im Gleichgewicht“ kamen über 300 Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zusammen, um die Wege in eine lebenswerte Zukunft zu skizzieren und zu diskutieren. Das Jubiläumssymposium versprach hochkarätige Vorträge und tiefgehende Einblicke von namhaften Experten, die uns helfen, die Zukunft des Leichtbaus zu gestalten.

Besonders faszinierend waren die Vorträge, die anschauliche Beispiele dafür präsentierten, wie ökonomische Anreize als kraftvolle Beschleuniger für Umweltschutz und Ressourcenschonung genutzt werden können. Diese innovativen Konzepte stellen möglicherweise den Schlüssel dar, um unter begrenzten Ressourcenbedingungen eine sozial gerechtere und lebenswerte Welt für kommende Generationen zu gestalten.

Das Leichtbausymposium präsentierte eine beeindruckende Reihe von Vorträgen, die die Vision des Neutralleichtbaus vorantrieben. Dr. Thomas Becker sprach über die Nachhaltigkeitsstrategie der BMW Group, in der er die Verpflichtung eines globalen Automobilunternehmens zur Reduzierung seines ökologischen Fußabdrucks betonte. Dr. Oliver Schauerte beleuchtete neue Leichtbaulösungen im Kontext von Elektromobilität, Kreislaufwirtschaft und CO₂-Fußabdruck und erklärte, wie diese Faktoren die Zukunft der Automobilindustrie gestalten. Außerdem teilten Nicolai Neumann und Prof. Dr. Dieter Peitsch die Erkenntnisse des Instituts für Luft- und Raumfahrt, Fachgebiet Luftfahrtantriebe der TU Berlin, über neue Leichtbaulösungen im Spannungsfeld von E-Mobilität, Kreislaufwirtschaft und CO₂-Fußabdruck. Die Präsentationen unterstrichen, wie die Industrie nachhaltige Ansätze in der Praxis umsetzen kann.

Das 25. Internationale Dresdner Leichtbausymposium 2022 war geprägt von zukunftsweisenden sozioökotechnologischen Ideen und Innovationen, die den Dreiklang aus Mensch, Technik und Umwelt in beispielhafter Weise umsetzten. Es war ein Aufruf zum Handeln, ein Versprechen, die notwendigen Veränderungen gemeinsam zu erreichen.

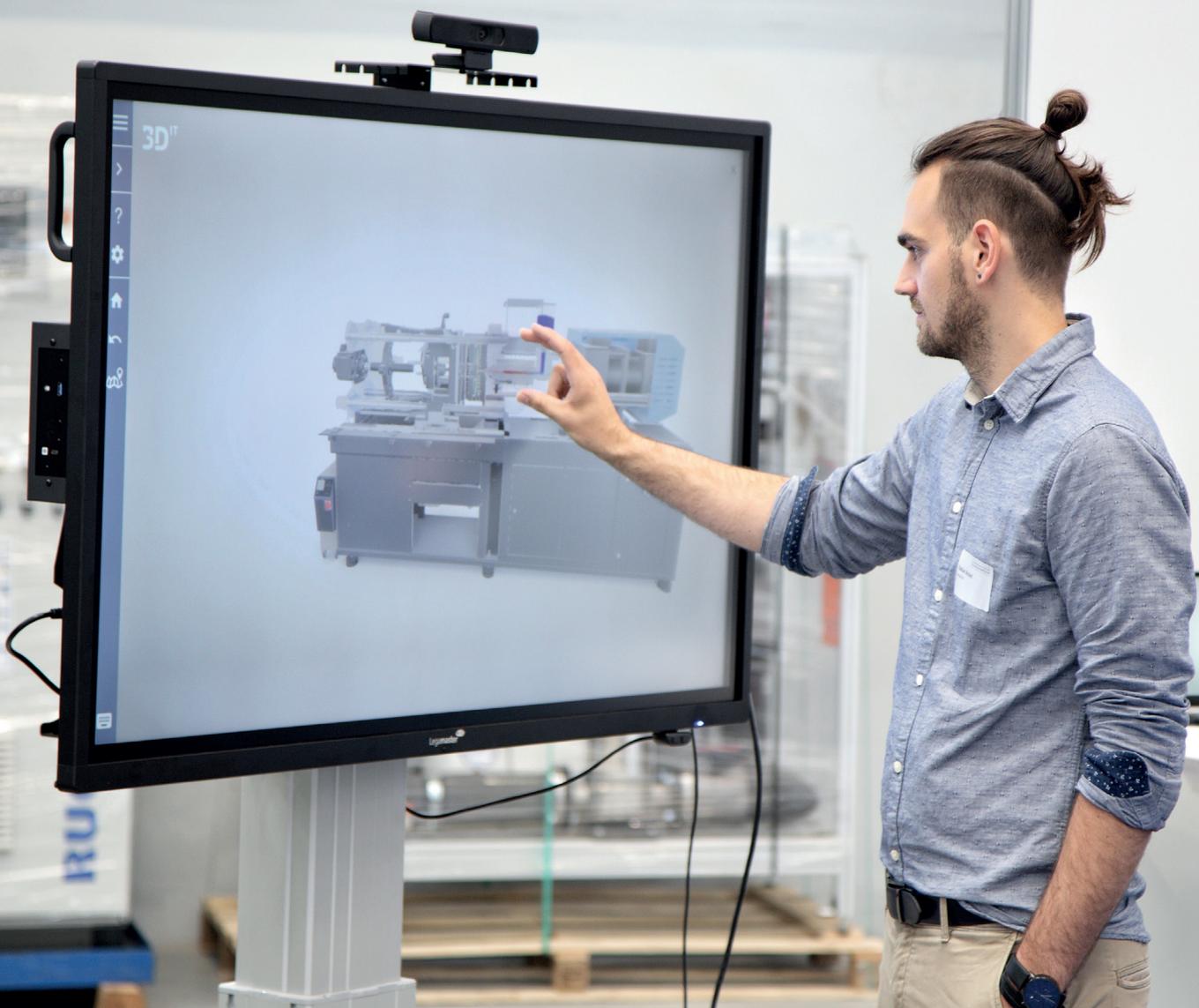


Vorstandsmitglied Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude im Vortrag.

CG Rail 
Leading Through Innovation



Sponsoren und Logo Partner.





Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude übernimmt Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen am ILK

Das ILK freut sich, die Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Maik Gude auf die Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen bekannt zu geben. Die Berufung unterstreicht das Engagement Prof. Gudes und der Universität für Spitzenforschung und innovative Lehre im Bereich des Leichtbaus und der Kunststofftechnik.

Die von Prof. Gude übernommene Professur widmet sich der umfassenden Entwicklung, Bewertung und technologischen Implementierung innovativer Leichtbaustrukturen und -systeme. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Anwendung neuartiger Faserverbundwerkstoffe, polymerer, metallischer und keramischer Konstruktionswerkstoffe sowie Werkstoffverbunden zur Herstellung serienfähiger, komplexer Komponenten, Bauteile und Systeme. Die Forschung erstreckt sich auf unterschiedliche Anwendungsfelder, darunter der Fahrzeugbau, die Elektromobilität, die Luft- und Raumfahrt, der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Energietechnik.

Mit soliden Grundlagenkenntnissen und umfangreicher Forschungs- und Entwicklungserfahrung aus seiner vergangenen Professur für Leichtbaudesign und Strukturbewertung im Systemleichtbau, Mischbauweisen und Leichtbautechnologien bringt Prof. Gude eine breite Expertise ein, welche er in den Lehrunterricht einfließen lassen wird. Dies gilt insbesondere innerhalb des Studiengangs Maschinenbau, in dem er Lehrveranstaltungen wie „Grundzüge des Leichtbaus“, „Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen“, „Modellierung und Berechnung von

Verbundwerkstoffen und -strukturen“, „Faserverbundtechnologien“ und „Verbindungstechniken für Mischbauweisen“ verantworten wird. Die Lehrveranstaltungen werden durch entsprechende Praktika ergänzt, um den Studierenden eine praxisnahe Ausbildung zu bieten.

Prof. Gude zeichnet sich durch sein internationales Forschungsprofil aus. Seine Arbeit konzentriert sich auf die Generierung von neuartigen energie- und ressourceneffizienten Leichtbaustrukturen, die Entwicklung maßgeschneiderter Fertigungsprozesse und Verbindungstechniken sowie beanspruchungsgerechte Verstärkungsstrukturen. Ebenso forscht er intensiv zu Digitalisierungs- und Auslegungsmethoden und zur Schaffung virtueller Zwillinge für Strukturen und Prozesse. Sein Engagement und seine exzellente Arbeit haben dazu geführt, dass er die Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen eines drittmittelstarken und national sowie international renommierten Instituts mit über 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern übernehmen konnte.

Das ILK freut sich darauf, die Entwicklungen und Erfolge der Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen unter der Leitung von Prof. Gude in den kommenden Jahren zu verfolgen und ist gespannt auf die Innovationen, die aus dieser Partnerschaft hervorgehen werden. Das ILK wünscht Prof. Gude in seiner neuen Professur eine erfolgreiche und produktive Amtszeit.



© A. Kalusche - archlab für IMMOPACT Immobilien GmbH

Das Nationale Leichtbau-Validierungszentrum (LEIV) – Eröffnung des LEIV als Brücke zwischen Forschung und Industriepraxis

Kreislauffähige Leichtbautechnologien sind ein Schlüssel für nachhaltiges Wirtschaften und die industrielle Zukunft. Die Eröffnung des Nationalen Leichtbau-Validierungszentrums – LEIV, am 14.06.2022, markierte einen essenziellen Schritt zur schnellen, unmittelbaren Überführung von Forschungsergebnissen auf dem Gebiet des Neutrallichtbaus in die industrielle Praxis, von dem insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) profitieren. Das LEIV stellt einen Anlaufpunkt auf Augenhöhe dar, der ihnen, abseits von Großforschungsprojekten oder langfristigen Kooperationsvorhaben, schnell und zielgerichtet neueste Forschungsergebnisse für ihre spezifischen Herausforderungen aufbereitet. Die besondere Reichweite des Reallabors LEIV wird dabei durch den direkten Knowhow-Transfer in die Wirtschaft erreicht. Durch eine grenzüberschreitende kooperative Demonstration im industriellen Maßstab wird die Wissensvermittlung im wörtlichen Sinne greifbar und dadurch erheblich beschleunigt.

Mit der Anschubfinanzierung aus dem Etat des Technologietransfer-Programmes Leichtbau (TTP LB) hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) in Dresden ein exponiertes Sprungbrett geschaffen, mit dem erstmals ein weitgehend umweltneutrales Produktionsnetzwerk für den nachhaltigen Leichtbau erreicht werden kann. Die rund 1.500 Quadratmeter große Versuchsfläche im LEIV wurde durch die IMMOPACT

Immobilien GmbH auf dem Gelände Universelle Werke in Dresden in einer Rekordzeit von nur 14 Monaten für etwa sieben Millionen Euro saniert. Der Großteil der zu Beginn bereits installierten Anlagentechnik im Wert von rund 12 Millionen Euro wurde über zehn Jahre im nationalen Forschungs- und Technologiezentrum für ressourceneffiziente Leichtbaustrukturen (FOREL) eingeworben. Das bisher überwiegend aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte Cluster FOREL ist heute mit über 120 aktiven Partnern eines der erfolgreichsten europäischen Leichtbau-Netzwerke.

Den symbolischen Knopf zur Eröffnung betätigten Michael Kellner, parlamentarischer Staatssekretär des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Dr. Robert Franke, Leiter des Amtes für Wirtschaftsförderung der Stadt Dresden und Prof. Ursula M. Staudinger, Rektorin der TU Dresden, Prof. Niels Modler, Vorstand des ILK, sowie Prof. Maik Gude, Vorstandssprecher des ILK. Professor Gude sprach von einem Meilenstein für die europäische Leichtbauforschung, den das BMWK in Dresden mit ermöglicht habe. „Unsere Bemühungen um einen nachhaltigen Ansatz bei der Entwicklung und Herstellung weitgehend ressourcen-neutraler Hightech-Produkte werden hier im LEIV lebendig. Unsere Vision des Neutrallichtbaus rückt damit in greifbare Nähe.“

Auszeichnungen und Preise 2022

Im Jahr 2022 verzeichnete das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik bedeutende Erfolge, die durch eine Reihe von Auszeichnungen und Preisen gewürdigt wurden.

Chairman's Farewell PhD Bursary Award 2022

Im Rahmen des Rolls-Royce UTC Directors Seminars im November 2022 in Derby, England, wurden im Namen des ehemaligen Vorsitzenden, Sir Ian Davis, Stipendien für besondere Ingenieursleistungen zugunsten der Umwelt vergeben. Unter den verdienten Preisträgern befindet sich Herr Levin Schilling, dessen Arbeit im Bereich des Leichtbaus glänzt. Die gewürdigte Leistung kommt nicht von ungefähr. Sie baut auf den Erfolgen seiner – mit dem WAK-Preis ausgezeichneten Diplomarbeit – auf. Herr Schilling hat sich auf zwei Schlüsselbereiche spezialisiert: das Life-Cycle Engineering und die Integration sowie Anwendung der Lebenszyklusanalyse in den frühen Phasen der Produktentwicklung. Diese Forschungsschwerpunkte sind von entscheidender Bedeutung, denn sie ermöglichen eine ganzheitliche Betrachtung von Produkten über deren Lebenszyklus, welche insbesondere in der Luftfahrt von enormer Bedeutung ist. Die Luftfahrtindustrie steht vor der Herausforderung, umweltfreundlichere Flugzeuge zu entwickeln und zu betreiben. Dabei geht es nicht nur um geringeren Treibstoffverbrauch, sondern auch um die Reduzierung von Emissionen und den Einsatz nachhaltiger Materialien. Hier kommt die Arbeit von Levin Schilling ins Spiel. Seine Forschung hilft dabei, die Umweltauswirkungen von Entwicklungsentscheidungen in der Luftfahrt zu minimieren, indem sie eine langfristige, ganzheitliche Perspektive ermöglicht.



© Rolls-Royce plc/ILK

Feierliche Urkundenübergabe des „Chairman's Farewell PhD Bursary Award 2022“ durch Chris Young an Herrn Levin Schilling.

Das ILK gratuliert Herrn Schilling zur Auszeichnung und wünscht ihm weiterhin viel Erfolg auf seinem Weg, innovative Lösungen für eine umweltfreundliche Zukunft zu gestalten!

SICK Förderpreis für bahnbrechende Arbeit in der Sensortechnik

Für seine Arbeit im Rahmen eines Forschungspraktikums am ILK wurde Herr Nils Wieja mit dem renommierten SICK Förderpreis für Sensorik und Messsystemtechnik geehrt. Die Auszeichnung erhielt Herr Wieja für seine Projektarbeit, in der er die Korrelation zwischen mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Kohlenstofffasern untersuchte. Kohlenstofffasern sind komplexe Materialien, die aus zahlreichen einzelnen Kohlenstofffilamenten bestehen und daher eine breite Palette von Eigenschaften aufweisen. Das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen diesen Eigenschaften ist von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung von Sensoren und Messsystemen auf Kohlenstofffaserbasis.

Die Besonderheit von Herrn Wiejas Arbeit liegt in der Identifizierung von probabilistisch verteilten Abhängigkeiten auf der Mikroskala (siehe Abb. 01). Diese Erkenntnisse ermöglichen erstmals eine kombinierte Beschreibung der mechanischen und elektrischen Eigenschaftsverteilungen von Kohlenstofffasern. Dies bildet die Grundlage für ein tieferes Verständnis von lasttragenden

Sensorsystemen auf Kohlenstofffaserbasis und eröffnet neue Möglichkeiten für deren Entwicklung.

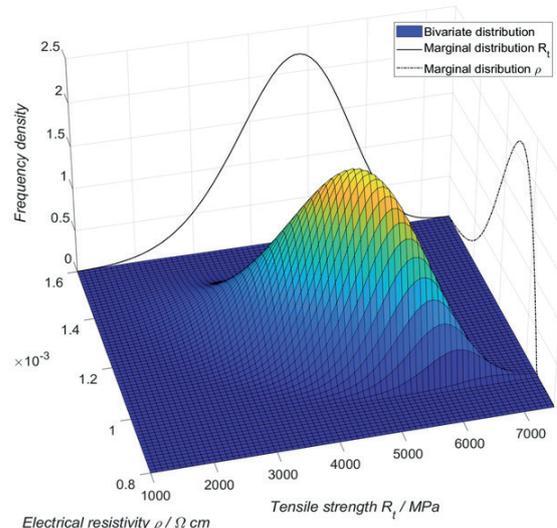


Abb. 01 Multivariate Eigenschaftsverteilung einer der untersuchten Kohlenstofffasern.

DGWA-Wissenschaftspreis für die angestrebte ILK/HIF-Promotion zur nachhaltigen Produktgestaltung von Multi-Material-Strukturen

Im März 2022 wurde an der TU Dresden der 11. DGAW-Wissenschaftskongress „Abfall- und Ressourcenwirtschaft“ abgehalten. Während der Veranstaltung wurde das Promotionsprojekt „Recyclingfähigkeit von Multi-Material-Strukturen: Numerische Modellierung der Aufschlusszerkleinerung“ von Frau Magdalena Heibek von einem Fachpublikum besonders gewürdigt, indem ihr Poster als das drittbeste Thema ausgezeichnet wurde.

Das preisgekrönte Promotionsprojekt verfolgt das Ziel, bereits im Designstadium die Recyclingfähigkeit von Verbundstrukturen vorherzusagen und zu verbessern. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Bewertung des Aufschlussverhaltens während des Zerkleinerungsprozesses. In diesem Zusammenhang wird erstmals die Finite-Elemente-Methode angewandt, um die Aufschlusszerkleinerung im Recyclingprozess zu modellieren. Diese Simulation soll zukünftig dazu beitragen, verschiedene Designvarianten zu untersuchen und ihr Verhalten im Zerkleinerungsprozess zu analysieren, was einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung recyclinggerechter Produkte darstellt.

Die Promotionsarbeit ist das Ergebnis einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen dem ILK und dem Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) des Helmholtz-Zentrums Dresden – Rossendorf (HZDR). Die Betreuung des Projekts erfolgt durch Prof. Niels Modler (ILK, Professur für Funktionsintegrativen Leichtbau) und Dr. Angelos Filippatos (Dresden Center for Intelligent



Die Preisträgerin, Frau Magdalena Heibek, neben dem ausgezeichneten Poster zu ihrer Dissertation auf dem DGAW-Wissenschaftskongress.

Materials (DCIM) der TU Dresden), mit Unterstützung von Jonas Richter, Thomas Mütze, Dr. Martin Rudolph, Dr. Andreas Hornig und Markus Reuter. Die Finanzierung des Vorhabens erfolgt im Rahmen des HIF-Projekts "Circular by Design", in dessen thematischem Kontext es als Nebenprojekt angesiedelt ist.

Oechsler-Preis prämiert erste gemeinsame Dissertation zwischen der TU Dresden und der University of Bristol

Der Wissenschaftliche Arbeitskreis der Kunststofftechnik (WAK) hat sich fest etabliert, um die exzellente Forschung auf dem Gebiet der Kunststofftechnik zu würdigen und zu fördern. Jedes Jahr verleiht der WAK den begehrten Oechsler-Preis, um die besten wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich innovativer Verfahren und Herangehensweisen bei der Gestaltung sowie Fertigung von Bauteilen aus Kunststoff zu prämiieren. Am 24. Oktober 2022 stand der Oechsler-Preis im Zeichen einer Zusammenarbeit zwischen der TU Dresden und der University of Bristol und wurde in Düsseldorf auf der "K 2022"-Messe vergeben.

Dr.-Ing. Mario Adrian Valverde wurde für seine Dissertation mit dem Titel „Zur verbesserten Beschreibung der Haftung und Konsolidierung für umspritzte thermoplastische Faserverbundplatten mit Rippen“ ausgezeichnet. Die Haftung und Konsolidierung von thermoplastischen Faserverbundplatten sind entscheidende Faktoren bei



Oechsler-Preisverleihung auf der K 2022 in Düsseldorf.

der Herstellung von Kunststoffkomponenten, insbesondere in Branchen wie der Automobil- und Luftfahrtindustrie, in denen Leichtbau und Festigkeit von großer Bedeutung sind. Die Dissertation von Dr. Valverde trägt dazu bei, diese Aspekte genauer zu verstehen und bietet innovative Lösungsansätze.

Die Arbeit von Dr. Valverde wurde von Prof. Dr.-Ing. habil.

Gude betreut. Die Zusammenarbeit zwischen dem Doktoranden und seinem Betreuer zeigt die Bedeutung der akademischen Anleitung und Unterstützung bei der Förderung hochwertiger Forschung. Es ist ein hervorragendes Beispiel für die internationale Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Bildungseinrichtungen, die zur Steigerung der Forschungsqualität und -relevanz beiträgt.

Karl-Kolle-Preis für Masterarbeit im Bereich Faserverbund-Leichtbau

Im Rahmen der Graduierungsfeier der Fakultät Ingenieurwissenschaften an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur (HTWK) Leipzig wurde der begehrte Karl-Kolle-Preis für die beste Masterarbeit verliehen. Die Auszeichnung ging an Dipl.-Ing. Willi Zschiebsch für seine herausragende Arbeit im Studiengang Maschinenbau. In seiner Abschlussarbeit mit dem Titel „Konzeption und Umsetzung einer Methodik zur Realisierung und Optimierung von automatisierten Entwicklungsprozessen im Faserverbund-Leichtbau“ beschäftigte sich Zschiebsch mit der Frage, wie Experten aus verschiedenen Fachbereichen effektiv an der Entwicklung von Leichtbau-Produkten zusammenarbeiten können.

In Verbindung mit seiner Abschlussarbeit befasste sich Zschiebsch mit der Entwicklung eines eigenen Software-Tools, das speziell auf die Bedürfnisse der Faserverbund-Leichtbau-Entwicklung zugeschnitten ist. Dieses Tool ermöglichte es, die in der Praxis häufig auftretenden hohen Kosten und Entwicklungszeiten zu reduzieren, selbst wenn sich die Optimierungsziele gelegentlich widersprachen. Die Integration dieses Tools in den Entwicklungsprozess eröffnete neue Möglichkeiten für eine effizientere Zusammenarbeit zwischen den Fachexperten.

Die Arbeit von Willi Zschiebsch wurde in enger Zusammenarbeit mit der TU Dresden durchgeführt. An der HTWK Leipzig wurde die Arbeit von Prof. Robert Böhm (Professur Leichtbau mit Verbundwerkstoffen) betreut, während Dr.-Ing. Angelos Filippatos vom Dresden Center for Intelligent Materials (DCIM) an der TU Dresden die Co-Betreuung übernahm. Die Zusammenarbeit dieser beiden renommierten Institutionen trug zum Erfolg der Arbeit bei.

Die Karl-Kolle-Stiftung macht sich seit 1998 die Förderung von Wissenschaft und Forschung zur Aufgabe. Durch die Vergabe von Promotions- und Halbstipendien, Zuschüssen zu Auslandsaufenthalten oder Forschungsprojekten und durch die Auslobung wissenschaftlicher Glanzleistungen

unterstützt sie jene Arbeiten, welche sich der Thematik „Mensch – Technik – Umwelt“ widmen.



Der Karl-Kolle-Preisträger 2022, Herr Dipl.-Ing. Willi Zschiebsch (links) mit Betreuer Prof. Robert Böhm (rechts). ©Foto: HTWK Leipzig



© PantherMedia / Rawpixel

Australien	Deakin University, Melbourne/Geelong
Belgien	Ghent University
China	Tongji University, Shanghai University of Shanghai for Science and Technology (USST) Tianjin University
Griechenland	University of Patras (UoP)
Großbritannien	University of Oxford University of Bristol University of Nottingham Queen's University Belfast Imperial College London
Indien	Indian Institute of Technology (IIT) Delhi, Neu Delhi Indian Institute of Technology, Madras (IIT Madras)
Lettland	Technical University, Riga
Niederlande	Technical University Delft
Polen	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Krakau Politechnika Warszawska, Warschau Politechnika Śląska, Gleiwitz Politechnika Wrocławska, Breslau
Singapur	Nanyang Technological University (NTU)
Südkorea	Inha University (IU), Incheon Korea Institute of Science and Technology (KIST), Jeonbuk Branch Korean Institute of Material Science (KIMS), Changwon Jeonbuk National University (JBNU), Jeonju

Global denken, gemeinsam handeln: Das internationale Forschungsnetzwerk des ILK

Um gemeinsam Antworten auf die Fragen unserer Zeit zu finden, erfordert es eine interdisziplinäre Zusammenarbeit weltweit. Das ILK hat sich in seiner 29-jährigen Geschichte stets dafür eingesetzt, Beziehungen aufzubauen und die eigenen Kompetenzen durch die Expertise internationaler Partner zu ergänzen. Vom Studierendenaustausch über Aufenthalte von Gastwissenschaftler:innen bis hin zur Durchführung gemeinsamer internationaler Projekte und Veranstaltungen – auf allen Ebenen ist ein breites internationales Netzwerk mit führenden Forschungseinrichtungen und renommierten Wissenschaftler:innen entstanden, das von Jahr zu Jahr weiter wächst. Unser strategischer Fokus liegt auf der Stärkung von Kooperationen mit bewährten Partnerinstitutionen in **Indien, Südkorea, Singapur, China** und **Griechenland** sowie der weiteren Förderung und Intensivierung der Zusammenarbeit mit **Polen** und **Großbritannien** in den Bereichen Bildung, Digitalisierung, gemeinsame Forschung sowie Wissenstransfer und -verbreitung. Die bestehenden Kooperationen werden

gebündelt und strategisch vorangetrieben, insbesondere im Hinblick auf das **UTC Dresden** und die internationalen **DAAD-Bildungsprojekte**: das Projekt EDI:TUD mit einem besonderen Fokus auf die Integration internationaler Studierender, das bilaterale DIP-Projekt COMPOLL mit dem IIT Delhi und Mobilitätsprojekte im Rahmen des Programms zur Partnerschaft für den Wissenschaftlichen Nachwuchs (PPP), insbesondere mit Polen. Nicht zuletzt die regelmäßig organisierten internationalen Sommerschulen sind von entscheidender Bedeutung für die Internationalisierungsstrategie des Instituts.

Die Bemühungen des ILK tragen dazu bei, eine internationale Gemeinschaft von Forschenden sowie ihren Einrichtungen aufzubauen, weltweit zukunftsweisende (insbesondere ressourcenschonende und -effiziente) Innovationen und Leichtbaulösungen zu fördern und die gemeinsamen Antworten auf die drängenden Fragen unserer Zeit zu finden.

Kontakt internationale Zusammenarbeit

Radka Tomečková

+49 351 463 37956

ILK-international@tu-dresden.de

Erfolgreich – Digital – Integriert. Das zweite Projektjahr

Das seit 2021 gelaunchte STIBET II-Projekt „Erfolgreich – Digital – Integriert: Studium an der TU Dresden“ (EDI:TUD) zielt auf die Erforschung und Verbesserung der Willkommenskultur sowie die Integration von internationalen Studierenden an der TU Dresden ab. Die Ergebnisse des bis 2023 durch den DAAD und dem Auswärtigen Amt geförderten und am ILK durchgeführten Modellprojekts, soll langfristig auf weitere Fakultäten und Einrichtungen der TU Dresden ausgeweitet werden.

Der Fokus des Vorhabens besteht darin, durch geeignete Maßnahmen internationale Studierende auf ihrem Bildungsweg an der TU Dresden zu begleiten und damit ihre Integration zu fördern. Ziel ist es, Studienabbrüche zu reduzieren, die Gesamtdauer des Studiums zu verkürzen, die Verbesserung der Studienergebnisse und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten. Hierbei legt das Projekt einen besonderen Schwerpunkt auf die Erkennung von Sprachbarrieren als eine mögliche Quelle für Unsicherheiten der Studierenden, die im schlimmsten Fall zu Studienabbrüchen führen können. Ein weiteres Ziel der Begleitforschung im Rahmen des Projekts EDI:TUD ist die Evaluierung der Studienbedingungen internationaler Studierender an der TU Dresden. In einem nächsten Schritt sollen diese Forschungsarbeiten die Grundlage für ein Folgeprojekt zur Untersuchung der Studien- und Lebenssituation der Studierenden bilden. Die bisherigen Ergebnisse des EDI:TUD zeigen, dass die gezielte Förderung von integrativen und interaktiven Begegnungsräumen zwischen internationalen und deutschen Studierenden einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung der

Willkommenskultur und Integration leisten kann. Am ILK, das eine beträchtliche Anzahl internationaler Studierender, vorwiegend aus China, beherbergt, gewinnen diese Erkenntnisse eine besondere Relevanz. Um den Austausch zwischen den Studierenden anzuregen, werden studentische Mentor:innen eingesetzt, die diverse Treffen, gemeinsame Aktivitäten und kleinere studentische Veranstaltungen organisieren. Vor diesem Hintergrund plant und realisiert das EDI:TUD-Team neben den wissenschaftlichen Aktivitäten auch eine Vielfalt an Sport- und kulturellen Veranstaltungen für *alle* ILK-Studierenden, mit besonderem Fokus auf die internationalen Teilnehmenden. Diese Veranstaltungen fördern sowohl die soziale Integration als auch das gegenseitige Verständnis und tragen darüber hinaus dazu bei, die Vielfalt der Studierendenschaft zu feiern.

Weitere Informationen zu dem Projekt und seinen Ergebnissen sind im Artikel „Willkommenskultur im Fokus“ von Dr. Franziska Schulze Stocker (ZQA – Zentrum für Qualitätsanalyse der TU Dresden) des Dresdner Universitätsjournals zu finden:



<https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/ilk/das-institut/news/edi-tud-im-letzten-dresdner-universitaetsjournal>

Nahnachbarschaftliche Partnerschaft mit dem tschechischen Cluster WASTen

Im Rahmen der grenzüberschreitenden Kooperation des Bereichs Ingenieurwissenschaften (ING) der TU Dresden mit der Tschechischen Republik fand am 26./27.09.2022 der Tschechisch-Deutsche Workshop „Recovery of Valuable Materials“ der TU Dresden, der Sächsischen Agentur für Strukturentwicklung GmbH (SAS) und des tschechischen Clusters WASTen statt. Bei dem zweitägigen Workshop trafen sich hochkarätige Vertreter:innen der TU Dresden, der Jan-Evangelista-Purkyně-Universität Ústí nad Labem, des tschechischen Clusters WASTen, mit diversen weiteren Vertreter:innen aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft, um die Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abfällen und Reststoffen zu diskutieren. Der Bereich ING wurde in erster Reihe durch seinen Sprecher Prof. Michael Beckmann und Frau Maike Heitkamp-Mai, die Bereichsreferentin für Internationales, repräsentiert. Die Interessen und Perspektiven vom Cluster WASTen wurden durch hochrangige Mitglieder des Clusters wie Dr. Radek



Die Teilnehmenden des Workshops „Recovery of Valuable Materials“, Sep. 2022.

Hořenovský, Vojtěch Brož und Tadeas Rusnok vertreten. Für das ILK waren Prof. Maik Gude und Frau Radka Tomečková, ILK-Referentin für Internationales, anwesend. Highlight der Veranstaltung waren die runden Diskussionsrunden, welche einen lebhaften Austausch angeregt haben. Während Prof. Gude beim Tisch „Plastic Materials & Composite“ die Innovationen des zukunftsweisenden, ressourceneffizienten Leichtbaus sowie der Kunststofftechnik vorstellte, konnte Frau Tomeckova mit ihrem persönlichen Hintergrund die dreisprachigen, deutsch-tschechisch-englischen Debatten der Expert:innen

unterstützen. Mit seinen etwa 60 Teilnehmenden konnte der erste Tschechisch-Deutsche Workshop zu wichtigen zukunftsweisenden Themen im Kontext der Materialwissenschaften, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen der TU Dresden und der Tschechischen Republik stärken und die vereinzelt Partnerschaften systematisch zu einem Netzwerk ausgebaut werden. Die Zusammenkunft markiert somit einen wichtigen Schritt zu einer institutionellen Zusammenarbeit und ebnet den Weg für zukünftige gemeinsame Projekte und Initiativen.

Fortschritte und Neuerungen in der polnischen Partnerschaft 2022

Das Joint PhD Programm zwischen der Politechnika Warszawska und dem ILK, das im Jahr 2017 ins Leben gerufen wurde, verzeichnete bedeutende Fortschritte im Jahr 2022. Vertreter:innen beider Institutionen trafen sich am 11. Juli 2022 an der Politechnika in Warschau, um die nächsten Schritte zu planen und die Kooperation zu stärken. Am Treffen nahmen hochrangige Persönlichkeiten teil, darunter Prof. Anna Boczkowska von der Politechnika Warszawska und Prof. Maik Gude vom ILK. Die Änderung von rechtlichen Rahmenbedingungen auf polnischer Seite erforderten, die bestehenden Vereinbarungen zwischen beiden Universitäten anzupassen. Die Überarbeitungen wurden bei diesem Treffen in die Wege geleitet. Zwei neue Kandidat:innen für das Joint PhD Programm stehen außerdem bereits in den Startlöchern.

Ein weiterer Meilenstein in der nachhaltigen, grenzüberschreitenden Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zwischen dem Freistaat Sachsen und der Republik Polen, ist der vierte Sächsisch-Polnische Innovationstag, der am 15./16. September 2022 an der Politechnika Wroclawska (PWR) stattfand. Dieser Innovationstagsgipfel, der unter dem Motto „Die Zukunft europäischer Industrie: flexibel – digital – nachhaltig“ stand und sich an den Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung orientierte, wurde von der TU Dresden in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung Sachsen (WFS), dem Verbindungsbüro Sachsen in Wrocław und der Stadt Wrocław veranstaltet.

Die Eröffnung wurde von Sachsens Ministerpräsident Michael Kretschmer durchgeführt, während Justizministerin Katja Meier den zweiten Veranstaltungstag begleitete. Weiterhi wurde während des Innovationstags die Kooperationsvereinbarung zwischen der TU Dresden und der PWR feierlich erneuert.

Der Sächsisch-Polnische Innovationstag bleibt auch mit seiner vierten Durchführung eine wichtige Plattform für den grenzüberschreitenden Austausch zur gemeinsamen Bewältigung globaler Herausforderungen, insbesondere im Bereich des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit.



Zusammenarbeit mit der Riga Technical University und Entwicklung neuer Kooperationsprojekte mit T.I.M.E. Netzwerk

Vom 18. bis 29. Juli 2022 fand an der Riga Technical University (RTU) die Sommerschule zum Thema „Fracture Structures“ statt, welche federführend durch die RTU und unter der Beteiligung der TU Dresden, der LUT Finnland und der Politechnika Wroclawska organisiert wurde. Wissenschaftler:innen aller beteiligter Universitäten gestalteten das Programm gemeinsam.

Der ILK-Wissenschaftlicher, Dipl.-Ing. Karsten Tittmann, reiste als Gastvortragender nach Riga und präsentierte seine Forschung. Im Vortrag „Damage and Fatigue in Fiber Reinforced Plastics – Phenomenology and Modelling Approaches“ zeigte er einen breiten Überblick zu den Forschungstätigkeiten am ILK auf und ging auf die Besonderheiten des Schädigungsverhaltens von faserverstärkten Kunststoffen unter monotoner und zyklischer Last ein. Neben der Vorstellung der Schädigungsphänomenologie aus zahlreichen Experimenten, wurde ein besonderer Fokus auf die Möglichkeiten zur Modellierung der Schädigung gelegt. Dabei wurden grundlegende Modellansätze vorgestellt und auf fortgeschrittene Ermüdungs- und Schädigungsmodelle übertragen, die in diversen vergangenen und aktuellen ILK-Promotionsvorhaben erarbeitet wurden.

Die Sommerschule wurde vom T.I.M.E. Netzwerk finanziert, einem Zusammenschluss von mehr als 50 technisch orientierten Universitäten, dem die TU Dresden seit 2002 angehört. Frau Maïke Heitkamp-Mai (Referentin Internationales am Bereich Ingenieurwissenschaften) nutzte die Gelegenheit, die Zusammenarbeit mit der RTU, insbesondere nach der langen, coronabedingten Pause, aufzugreifen und gemeinsam mit den anwesenden T.I.M.E.-Netzwerkpartnern neue Ansätze für künftige Kooperationsprojekte auf der Bereichsebene zu entwickeln.



© Karsten Tittmann

Teilnehmende der Sommerschule „Fracture Structures“.

Design, Synthese und Integration von intelligenten Materialien: Rückblick auf die DCIM-Sommerschule 2022

Vom 22. bis 25. August 2022 wurde mit Unterstützung der TU Dresden und des DRESDEN-concept eine internationale Sommerschule zum Thema „Dimensions of Intelligence in Materials“ abgehalten. Das Dresdner Zentrum für Intelligente Materialien (DCIM) organisierte die Veranstaltung. Mehr als 30 Studierende, Promovierende und Nachwuchswissenschaftler:innen mit international renommierten Expert:innen der Technischen Sammlungen Dresden kamen zusammen, um die Themen Design, Synthese und Integration von intelligenten Materialien zu diskutieren.

Die Sommerschule präsentierte verschiedene Ansätze zur Definition von „intelligenten“ Materialien. Diese Materialien können selbstständig Berechnungen durchführen, sich selbst zusammensetzen, sensorische und aktorische Eigenschaften haben sowie in komplexe Systeme

integriert werden und deren Funktionalität steigern. Das zentrale Thema der Sommerschule wurde dabei vom Labormaßstab und Ansätzen für die Synthese intelligenter Materialien aus erschlossen. Außerdem wurde gezeigt, wie Simulation, Modellierung und Design dazu beitragen, Materialien für den praktischen Einsatz vorzubereiten. Die Vorträge wurden von renommierten Vertreter:innen der ETH Zürich, der University of Oxford und der University of Auckland abgehalten. Die in dem Programm der Sommerschule inkludierten Laborbesichtigungen am Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden (IPF), am Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf (HZDR) und dem ILK, gaben den Teilnehmer:innen einen Einblick in das Forschungsspektrum und die wissenschaftlichen Leistungen des Dresdner Raums. Ein Besuch in der Gläsernen Manufaktur von Volkswagen rundete das Programm schließlich erfolgreich ab.

Internationale DAAD-Stipendiaten unterstützen die ILK-Promovierenden und tragen zur Leichtbauforschung bei

Das DAAD-Programm RISE Germany vergibt jedes Jahr an Studierende aus Nordamerika, Großbritannien und Irland Forschungspraktika, welche sie an der TU Dresden und an weiteren Dresdner Forschungseinrichtungen absolvieren dürfen. Die RISE-Stipendiat:innen haben die Möglichkeit, einen bis zu dreimonatigen Forschungsaufenthalt in Dresden zu durchlaufen, der aus Mitteln des Auswärtigen Amtes und durch institutionelle Kooperationen mit verschiedenen Forschungseinrichtungen der Stadt finanziert wird.

Im Rahmen dieses Programms hat das ILK 2022 fünf Plätze für RISE-Praktikant:innen angeboten. Das RISE-Programm zeichnet sich durch eine Vielzahl an Vorteilen aus, darunter die Unterstützung durch engagierte Betreuer:innen, die Internationalisierung der Gastinstitutionen, die gezielte Weiterbildung der Stipendiat:innen sowie die Möglichkeit, kulturelle Erfahrungen zu sammeln.

Ein Blick auf konkrete Forschungsprojekte zeigt die Bandbreite der Themen, die im Rahmen dieser Kooperationen bearbeitet wurden. Diese reichen von der Schwingungsanalyse von Faserverbundstrukturen über Testmethoden für Wasserstoffspeichersysteme bis hin zum Squeeze-Flow-Verhalten von Faser-Kunststoff-Verbunden. Darüber

hinaus wurden innovative Ansätze, wie das maschinelle Lernen zur Generierung von Mikrostrukturen und die datenbasierte Vorhersage der Verformung von Nachgiebigkeitsmechanismen erforscht.

Um die Vernetzung und den Austausch nicht nur zwischen den ILK-, sondern unter allen Dresdner RISE-Stipendiat:innen zu fördern, organisierte das ILK ein Treffen im „Fährgarten Johannstadt“ am Elbufer. Die Veranstaltung bot die Möglichkeit, in entspannter Atmosphäre Erfahrungen auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.



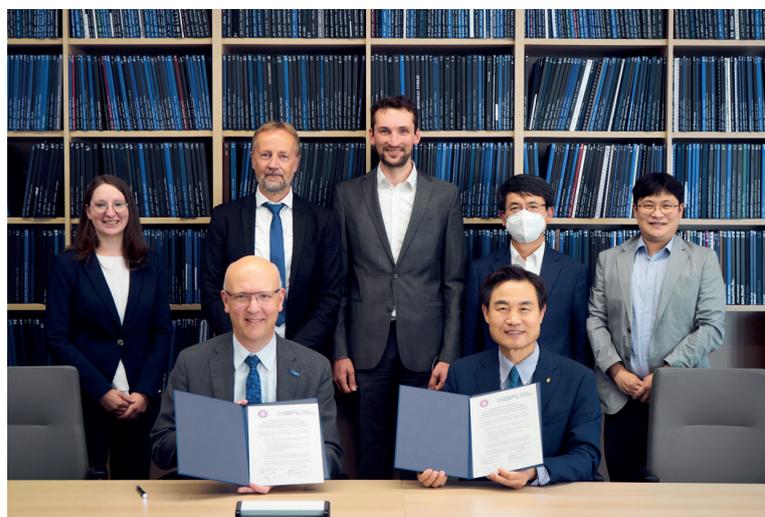
Südkorea. Eine neue "Freundschaft" des Leuchtturm-Ländernetzwerks

Das ILK hat ein Memorandum of Understanding (MoU) mit der Jeonbuk National University (JBNU) unterzeichnet, um die künftige Zusammenarbeit beider Institutionen zu festigen. Die JBNU ist ein wichtiger Akteur der Korea-Region Jeonju und derzeit verstärkt auf der Suche nach internationalen Kontakten in Europa und den Möglichkeiten für bildungsorientierten Austausch- sowie Mobilitätsaktivitäten – ein Anliegen, mit dem sie 2022 auf das ILK zugekommen ist.

Am 10. August 2022 besichtigte der JBNU-Präsident Prof. Dong-Won Kim, begleitet durch das Kernteam der JBNU-Internationalisierungsstelle, das ILK und sein Technikum. Der Delegationsbesuch mündete in die MoU-Unterzeichnung durch Prof. Kim für die JBNU und Prof. Niels Modler für das ILK.

Jeonju, die Region um Jeonbuk, ist eine H2-Modellregion – von der Erzeugung über die Speicherung bis zur Nutzung von Wasserstoff. In diesen Bereichen ist auch das ILK stark aktiv. Themen wie die H2-Verdichtung, -leitung und -speicherung in stationären und mobilen Systemen und insbesondere das hybrid-elektrische Fliegen sowie Fahrzeuge mit H2-Antrieb gehören zu den Interessenfeldern des ILK. Die Forschungsgebiete und Fragestellungen

der JBNU und des ILK überschneiden sich hier erheblich, sodass bereits in den ersten Treffen 2022 über die intendierte Bildungskooperation hinaus auch die Möglichkeiten für künftige Joint-Projekte der JBNU und der ILK-Fachgruppe „Leichtbauweisen“, geleitet von Dr. Sebastian Spitzer, besprochen wurden.



Unterzeichnung des Memorandum of Understanding durch Prof. Modler (v.l.) für das ILK und Prof. Kim (v.r.) für die JBNU.

COMPOLL. Endlich wieder mobil! Delegationsbesuch am Jahresende

Am 16. Dezember 2022 reiste eine TU Dresden-Delegation unter der Leitung von Prof. Ronald Tetzlaff (CTIO der TU Dresden) nach Indien, um die bestehenden Hochschulpartnerschaften mit dem IIT Delhi sowie dem IIT Madras zu vertiefen und dabei die Vernetzung der TUD-Alumni, Vertreter:innen deutscher Wissenschaftsorganisationen und Industriekontakte in Indien voranzutreiben. Im Mittelpunkt des Besuchs standen die Kooperationsprojekte ABCD-Zentrum und COMPOLL. Während ihres Aufenthalts in Indien, führte die Delegation Gespräche mit den Institutsleitungen und Fakultäten der beiden IITs, um Möglichkeiten einer strategischen Zusammenarbeit zu finden. Weitere wichtige Themen der Gespräche waren die Mobilität von Studierenden und Forschenden sowie die Interdisziplinarität potenzieller gemeinsamer Projekte.

Neben den IITs knüpfte die Kommission Kontakte zur deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Indien, insbesondere über die Deutsch-Indische Handelskammer (AHK India) und das German Centre for Research and Innovation DWIH New Delhi. Die TU Dresden organisierte ein Treffen mit Vertreter:innen deutscher Hochschulverbindungsbüros, Förderorganisationen und der Deutschen Botschaft, um die Optionen und Herausforderungen für Hochschulpartnerschaften und Studierendenmobilität zwischen Deutschland und Indien zu besprechen. Das COMPOLL-Projekt und das ABCD-Zentrum führten außerdem eigenständige Aktivitäten zur Intensivierung ihrer jeweiligen Kooperation mit dem entsprechenden IIT-Partner durch. Die gemeinsam vom IIT Delhi und ILK organisierte, zweitägige Konferenz „Pollution Awareness in Research and Teaching“ hat eine hervorragende Plattform dargeboten, die neuesten Forschungsaktivitäten beider COMPOLL-Partner vorzustellen. Seit dem Projektbeginn 2020 handelte es sich erstmalig um eine Präsenzveranstaltung.

Die Postersession, in der sich exzellente Studierende und Promovierende des IIT Delhi mit einer Posterpräsentation ihrer Forschungsergebnisse um ein COMPOLL-Aufenthaltsstipendium bewerben konnten, war im Hinblick auf den Austausch sowie der Akquise qualifizierter Kandidat:innen für individuelle COMPOLL-Mobilitäten und Forschungsaufenthalte am ILK äußerst erfolgreich. Am Ende teilten sich Herr Jonty Mago und Frau Sushmita Ghosh den ersten Preis für das beste Poster und somit auch das Stipendium für das Jahr 2023.

Das COMPOLL-Reiseteam hat den einwöchigen Aufenthalt darüber hinaus genutzt, um ein Partnertreffen und diverse, geschlossene Meetings mit hochrangigen Departmentsvertreter:innen, dem Dekanat und dem International Office des IIT Delhi abzuhalten. Die dabei erhaltenen Einblicke in die institutionellen Strukturen des IIT, das Campusleben und das wissenschaftlich-technische Netzwerk ermöglichte eine strukturierte Planung der Zukunftsmaßnahmen bis zum Projektende. Abgerundet wurde der COMPOLL-Besuch in Neu-Delhi durch interkulturell stark geprägte Freizeitaktivitäten, die der Partner vorbereitete – ein Gala Dinner, eine City Tour durch die Metropole Neu-Delhi und das Highlight: die Besichtigung des Taj Mahal.

Das COMPOLL-Projekt, seine durchgeführten Aktivitäten sowie seine prominente Position innerhalb der TUD-Delegation in Indien, unterstreichen die Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit bei der Bewältigung globaler Umweltprobleme. Die leitende Vision besteht darin, ein besseres Verständnis für die Herausforderungen, Defizite und Lösungen in Bezug auf das Bewusstsein für die Umweltverschmutzung in den beiden Ländern, Indien und Deutschland, zu entwickeln. Ein umfassender, bilateraler Dialog soll dabei die Identifizierung der wichtigsten Aspekte ermöglichen.



COMPOLL-Treffen am Indian Institute of Technology Delhi.



© PantherMedia/stockasso

Fachgruppen

Kontakt



Dr.-Ing. **Frank Adam**

+49 351 463 38149

frank.adam@tu-dresden.de



Dr.-Ing. **Sebastian Spitzer**

+49 351 463 42487

sebastian.spitzer@tu-dresden.de

Leichtbauweisen

Die Umsetzung neuer Ideen, wie der des Neutralleichtbaus, erfordert eine Strategie der ganzheitlichen Produktentwicklung. So stellen moderne Leichtbaulösungen mehr als eine Materialsubstitution am Einzelteil dar. Die Wissenschaftler:innen der Fachgruppe Leichtbauweisen verfolgen daher einen methodischen Entwicklungsansatz, der Gesamtsysteme und Funktionsräume fokussiert, um somit das gesamte Leichtbaupotential aufzuzeigen.

Auf Basis werkstoffgerechter Gestaltungs- und Konstruktionsansätze sowie mithilfe methodischer Konzeptanalysen werden bis zum prototypischen Bauteil Leichtbaukomponenten und -systeme für branchenübergreifende Anwendungen in engen internationalen Industriekooperationen entwickelt, die weit über den Stand der Technik hinausgehen. Kennzeichnend für die Entwicklungsstrategie ist dabei vor allem der werkstofforientierte Ansatz, der eine Betrachtung sämtlicher Konstruktionswerkstoffe und Werkstoffkombinationen erlaubt und damit die Grundlage für einen hocheffizienten hybriden Leichtbau bildet. Zur Erreichung anspruchsvollen Entwicklungsaufgaben kommt ein systematischer Entwicklungsprozess zum Einsatz, der aktiv die einzusetzenden Modelle, Methoden und Daten betrachtet und Möglichkeiten der Digitalisierung nutzt, um die Effektivität und Effizienz einzelner Prozessschritte und des gesamten Entwicklungsprozesses zu steigern. Dabei werden besonders konstruktionsbegleitende numerische Methoden eingesetzt.

Berechnungsmethoden und Simulation

Die Entwicklung moderner, ressourcenschonender Leichtbaustrukturen erfordert eine immer stärkere Ausschöpfung des Werkstoffpotentials bei gleichzeitiger Kosteneffizienz. Hierzu leisten rechnergestützte Methoden einen entscheidenden Beitrag und werden daher künftig noch mehr in den Mittelpunkt des Entwicklungsprozesses rücken. Der Verknüpfung der Berechnungsmethoden entlang der gesamten Wertschöpfungskette kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

Die Arbeitsschwerpunkte der Fachgruppe liegen in der Entwicklung und Bereitstellung praxistgerechter Methoden zur Auslegung effizienter Leichtbauteile, -strukturen und -systeme mittels gekoppelter prozess-, werkstoff- und skalenergreifender Simulationsansätze. Dabei profitieren wir von der breiten Expertise des ILK auf den Gebieten der experimentellen Analyse, der Prozessgestaltung und der Konstruktion. Dieses Know-how wird direkt in die Modellbildung und Ergebnisbewertung eingebunden. Der Design- und Auslegungsprozess, der maßgeblich durch die komplexen Interaktionen zwischen Werkstoff, Fertigung, Fügen und Systemverhalten geprägt ist, kann so robuster, genauer und effizienter gestaltet werden.

Unser Ziel ist es, das derzeit noch unzureichend genutzte hohe materialspezifische Potential neuartiger Werkstoffe und Bauweisen, durch digitale Zwillinge und datengetriebene Ansätze synergetisch auszuschöpfen. Dabei kombinieren wir eigenentwickelte Simulations- und Analysemethoden mit kommerziell verfügbaren Softwarelösungen.

Kontakt



Dr.-Ing. **Bernd Grüber**

☎ +49 351 463 38146

✉ bernd.grueber@tu-dresden.de



Dr.-Ing. **Andreas Hornig**

☎ +49 351 463 38007

✉ andreas.hornig@tu-dresden.de

Thermoplastverfahren

Die Fertigung zukunftssträchtiger Leichtbaustrukturen erfordert die Bereitstellung effizienter und vernetzter Prozessketten. Die Fachgruppe Thermoplastverfahren verfolgt mit ihren Forschungsaktivitäten eine durchgängige Betrachtungsweise entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Hierzu betreibt die Fachgruppe ein komplexes Prozessnetzwerk beginnend mit der Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung neuartiger Thermoplasthalbzeuge mit angepassten Eigenschaftsprofilen: Compounds, Folien, Tapes, Organobleche u. a. Darauf folgend werden neue halbzeuggerechte Preformingtechnologien vom endkonturnahen Ablegen thermoplastischer Tapes bis hin zum Flechten komplex geformter Hohlstrukturen erarbeitet. Am Ende der Prozesskette steht die Entwicklung von effizienten Fertigungsprozessen im Spritzgieß-, Press-, Pultrusions- und Extrusionsverfahren sowie von der generativen Fertigung. Den ILK-Wissenschaftler:innen steht für diese Forschung ein einzigartiger Maschinenpark im Prozess-Entwicklungszentrum (PEZ) zur Verfügung, der es erlaubt, vollautomatisierte, vernetzte, robuste Prozessabläufe unter seriennahen Bedingungen aufzubauen und zu erproben.

Die Aktivitäten der Fachgruppe stützen sich auf ein langjähriges, umfangreiches Know-how in der Entwicklung innovativer Werkzeug-, Automatisierungs- und Verfahrenstechnik im Sinne der Industrie 4.0 für eine effiziente Fertigung hybrider Thermoplaststrukturen. Begleitet wird die Prozessentwicklung durch den Einsatz einer durchgängigen Prozesssimulation.

Kontakt



Alexander Liebsch

☎ +49 351 463 42504

✉ alexander.liebsch@tu-dresden.de



Dr.-Ing. **Michael Krahl**

☎ +49 351 463 42499

✉ michael.krahl@tu-dresden.de

Kontakt



Dr.-Ing. **Sirko Geller**

+49 351 463 42197

sirko.geller@tu-dresden.de



Michael Müller-Pabel

+49 351 463 37998

michael.mueller-pabel@tu-dresden.de

Kontakt



Dr.-Ing. **Juliane Troschitz**

+49 351 463 38480

juliane.troschitz@tu-dresden.de

Duroplastverfahren und Preforming

Bei der Entwicklung hoch beanspruchter Faserverbundkomponenten mit duroplastischer Matrix steht häufig die Umsetzung effizienter Fertigungsprozesse unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Material, Prozess und Bauteileigenschaften im Vordergrund. Dabei sind neben der Realisierung serientauglicher Verarbeitungsprozesse unter Einsatz schnell härtender Matrixsysteme in zunehmendem Maße Lösungen für die Herstellung individualisierter Leichtbaustrukturen gefragt.

Die Fachgruppe Duroplastverfahren und Preforming am ILK befasst sich vorrangig mit der Charakterisierung, Modellierung und Simulation reaktiver Prozesse, der Anlagen- und Prozessentwicklung für innovative Preformkonzepte sowie mit der Entwicklung und Erforschung neuartiger Materialien, Halbzeuge und zugehöriger Verarbeitungstechnologien. Darüber hinaus ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt die Herstellung aktiver Verbundstrukturen, wobei die moderaten Prozessbedingungen bei der Verarbeitung duroplastischer Matrixsysteme zielgerichtet genutzt werden. Dank einer umfassenden technologischen Ausstattung des ILK können wir auf eine Vielzahl sowohl prototypischer als auch serienfähiger Verarbeitungstechnologien zurückgreifen. Schwerpunkttechnologien sind Wickeln und Flechten, Injektions- und Pressverfahren sowie Endlosfaser-3D-Druck und Pultrusion. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den anderen Fachgruppen des ILK ist die Basis für eine durchgängige Forschungsarbeit in den verschiedenen Themenbereichen.

Verbindungstechniken

Bei der Konzeption, Konstruktion und Auslegung von Leichtbaustrukturen spielt die Bereitstellung geeigneter Verbindungssysteme eine entscheidende Rolle. Ziel unserer Fachgruppe ist es, die besonders in Bezug auf Mischbauweisen relevanten Problemstellungen im Bereich der Verbindungstechnik frühzeitig zu identifizieren, wissenschaftlich zu durchdringen und anwendungsorientierte Lösungen zu erarbeiten. Dazu werden sowohl etablierte Ansätze aufgegriffen und aufgabenspezifisch angewendet, als auch grundlegend neue Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt und deren Einsatzpotential herausgearbeitet. Die Herangehensweise ist hierbei ganzheitlich und werkstoffunabhängig. Das Forschungsspektrum reicht von den konstruktiv-technologischen Grundlagen über die werkstoffstrukturellen Phänomene in Fügezonen bis zur Modellierung des Fügeprozesses bzw. der Beanspruchungszustände im Betrieb.

Einen Forschungsschwerpunkt der Fachgruppe stellen intrinsische Verbindungen dar, die in hybriden Strukturen während der Bauteilherstellung entstehen: z. B. beim Überspritzen laserstrukturierter oder plasmabehandelter Oberflächen. Extrinsische Verbindungen, welche die Integration hybrider Strukturen in das Systemumfeld ermöglichen, sind für uns ein weiteres Fokusthema: z. B. das neuartige Fügeverfahren Hotclinchen. Außerdem entwickeln wir für die Gestaltung und Dimensionierung von Verbindungssystemen Methoden zur Analyse und Beschreibung der lokalen FKV-Werkstoffstruktur in Fügezonen: z. B. bei eingeformten Inserts.

Prüfmethoden und Materialmodelle

Für die Auslegung von Leichtbaustrukturen und -systemen ist die Kenntnis und mathematische Beschreibung der prozessspezifischen Werkstoffeigenschaften sowie der Schädigungs- und Versagensvorgänge von entscheidender Bedeutung. Durch die umfangreiche Prüfausstattung besteht am ILK die Möglichkeit, die Werkstoff- und Bauteilcharakteristik ganzheitlich zu erfassen. Dabei kann die Charakterisierung ausgehend von der Ermittlung der thermo-mechanischen Eigenschaften der Ausgangswerkstoffe, über die Analyse der Steifigkeits- und Festigkeitseigenschaften der Halbzeuge bis hin zu äußerst komplexen Belastungsversuchen an Strukturen und Systemen erfolgen. Für den richtigen Einsatz und die Weiterentwicklung experimenteller Methoden sowie die Umsetzung gewonnener Erkenntnisse in Werkstoffmodelle und Validierungsstrategien sind die Erfahrungen und Kompetenzen in der Fachgruppe Prüfmethoden und Materialmodelle gebündelt. Wir verstehen uns damit als offenes Forum für alle Fragestellungen zum wissenschaftlichen Experimentieren und Beschreiben – von der Wahl der Methodik über die statistische Datenauswertung bis zur Interpretation und mathematischen Formulierung.

Im Bereich Materialmodelle konzentrieren wir uns auf die Aufklärung und Beschreibung der Prozess-Struktur-Eigenschafts-Beziehungen. Darauf abgestimmt widmen wir uns im Bereich Werkstoff- und Bauteilprüfung dem Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfung und stellen uns den Herausforderungen neuer Materialien und Strukturen.

Funktionsintegration

Funktionsintegration heißt für die Wissenschaftler:innen am ILK vor allem gelebte Interdisziplinarität. Unser eingespieltes Team vereint Expert:innen verschiedenster Fachbereiche wie Leichtbau, Elektrotechnik, Mechatronik und Informatik. Mechanische, elektronische und softwaretechnische Entwicklungen werden am ILK gezielt miteinander kombiniert, um Produkte und Lösungen zu entwickeln, die weit über den Stand der Technik hinausgehen.

Am ILK werden nicht nur auf der Komponentenebene unterschiedliche Funktionen zusammengeführt oder die Anzahl an Bauteilen reduziert, sondern auch auf der Systemebene solche Wechselwirkungen betrachtet, die sich aus den Randbedingungen in den unterschiedlichen „Welten“ ergeben. Hierbei werden branchenübergreifend Synergien (Luftfahrt, Elektromobilität, Energietechnik, Geräte- und Anlagenbau, Medizintechnik, Consumer Products, Sondermaschinenbau, Sicherheitstechnik) identifiziert und gezielt genutzt. Durch die erfolgreiche Kooperation von Leichtbau-, Elektronik- und Software-Expert:innen und das damit verbundene „Sprechen einer gemeinsamen Sprache“ werden die Wissenschaftler:innen den an sie gestellten Anforderungen gerecht. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Integration von mechanischen, elektrischen, akustischen, haptischen, aktorischen und sensorischen Funktionen in ein Gesamtsystem.

Kontakt



Dr.-Ing. **Ilja Koch**

☎ +49 351 463 38394

✉ ilja.koch@tu-dresden.de



Dr.-Ing. **Christoph Ebert**

☎ +49 351 463 39636

✉ christoph.ebert@tu-dresden.de

Kontakt



Dr.-Ing. **Anja Winkler**

☎ +49 351 463 38074

✉ anja.winkler@tu-dresden.de



Tom Ehrig

☎ +49 351 463 38568

✉ tom.ehrig@tu-dresden.de

Kontakt



Dr.-Ing. **Thomas Behnisch**

+49 351 463 42503

thomas.behnisch@tu-dresden.de



Tino Mrotzek

+49 351 463 38546

tino.mrotzek@tu-dresden.de

Kontakt



Dr.-Ing. **Robert Kupfer**

+49 351 463 38749

robert.kupfer@tu-dresden.de

Sonderwerkstoffe und -verfahren

Um den Weg in eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft im Leichtbau zu ebnen, ist „Neutrallleichtbau“ das Upgrade der bisherigen ILK-Philosophie des „Funktionsintegrativen Systemleichtbaus in Multi-Material-Design“. Unter diesem Aspekt adressiert die Fachgruppe Sonderwerkstoffe und -verfahren die gezielte Entwicklung und Erforschung klimaschonender Hybrid-Technologien zur Herstellung neuartiger kreislauffähiger Mischverbunde mit anwendungsgerechten Eigenschaften.

Durch die hohe Individualisierbarkeit additiver Fertigungsverfahren, der Anpassungsfähigkeit bionischer Strukturen, dem gutmütigen Versagensverhalten metallischer Werkstoffe und der thermischen Beständigkeit von Keramiken können ungeahnte Potentiale eröffnet und neue Einsatzfelder erschlossen werden. Diese bewusste Verschmelzung unterschiedlicher Technologien für höchstmögliche Funktionalität, Ressourcenschonung und Nutzwertverbesserung ist die Schlüsselkompetenz der Fachgruppe.

Im wissenschaftlichen Fokus liegen daher metallische, keramische und polymere Faserverbundwerkstoffe, die Entwicklung neuartiger „Hybridguss“-Technologien für Aluminium/Magnesium-Thermoplast-Verbunde, die Realisierung eines „Generativen Multi-Material-Leichtbaus“ für individualisierte High-Tech-Produkte, die Anwendung der Elektronenstrahl-Technologie zur energieeffizienten Vernetzung von Kunststoffen, ebenso wie die Entwicklung und fertigungstechnische Weiterverarbeitung maßgeschneiderter multifunktionaler Kohlenstofffasern auf Basis erneuerbarer Materialien.

Neutrallleichtbau

Die Fachgruppe Neutrallleichtbau forscht zu interdisziplinären, nachhaltigkeitsorientierten Fragen im Leichtbaukontext. Geleitet vom ILK-Konzept des Neutrallleichtbaus beziehen wir in unsere Forschung und Entwicklung neben den technischen und ökonomischen Kriterien explizit auch die ökologischen und gesellschaftlichen Aspekte entlang des gesamten Produkt- bzw. Werkstofflebenszyklus mit ein. Die positive Vision des Neutrallleichtbaus ist eine ressourcenneutrale Kreislaufwirtschaft.

Dabei adressieren wir insbesondere nachhaltigkeitsorientierte Entwicklungsprozesse für Leichtbausysteme, die Kreislaufführung von Leichtbauwerkstoffen, ressourcenschonende Produktionstechnologien, den Leichtbau mit Werkstoffen aus erneuerbaren Ressourcen sowie Lebenszyklusanalysen von Leichtbauprodukten und -technologien.

Aktuelle Schwerpunkte sind etwa das Recycling von FKV-Strukturen aus der Windkraft- und der Luftfahrtbranche sowie der Wiedereinsatz der gewonnenen Recyclingfasern in Leichtbaukomponenten. Darüber hinaus untersuchen wir z. B. die abfallfreie Produktion hybrider thermoplastischer Leichtbaustrukturen und erforschen, wie sich die Werkstoffeigenschaften durch die Kreislaufführung verändern und trotzdem zuverlässig prognostizieren lassen.

Entscheidend ist für uns, dass bereits während der Produktentwicklung neben dem Recycling auch andere R-Strategien wie Repair, Reuse, Refurbish oder Remanufacture und die daraus resultierenden Wertschöpfungsszenarien in der Zukunft mitgedacht werden.

Ausgewählte Forschungsprojekte

FATIIGUE

Experimentelle Untersuchung und numerische Modellierung mikrorissinduzierter Delaminationen infolge zyklischer Belastung mit Lastrichtungsumkehr

Die Forschungstätigkeiten im Projekt FATIIGUE zielen auf die numerische Beschreibung des von Zwischenfaserbrüchen ausgehenden Delaminationswachstums in Faser-Kunststoff-Verbundlaminate unter Ermüdungsbelastung ab. Am ILK werden der Einfluss der unterschiedlichen Faserorientierungen der aneinander grenzenden Laminatschichten auf das Delaminationswachstum und die Eignung standardisierter bruchmechanischer Versuche untersucht. Hierfür wurde das Delaminationswachstum in den Bruchmoden I und II mittels zyklischer Double Cantilever Beam-(DCB)- und End Notch Flexure-(ENF)-Versuche für parallele (0°/0°) und transversal (0°/90°) ausgerichtete Faserorientierungen in der Grenzschicht analysiert. Im Ergebnis wurden signifikant unterschiedliche Zusammenhänge für das Delaminationswachstum der getesteten Grenzschichtanordnungen in Form von Paris-Geraden ermittelt. Die unterschiedlichen Parameter der Potenzfunktionen lassen sich u.a. durch die experimentell beobachtete Form des Delaminationswachstum erklären. Dabei wird ersichtlich, dass die Bruchflächen in der 0°/90°-Grenzschicht deutlich rauer und durch mehrere wachsende Rissspitzen gekennzeichnet sind, wodurch das Risswachstum vom reinen Mode I- bzw. II-Wachstum abweicht und die reale Bruchfläche im DCB/ENF-Versuch unterschätzt wird. Somit sind die experimentell bestimmten Paris-Geraden zunächst zu hinterfragen.

Die verbesserte Analyse des Delaminationswachstums in 0°/90°-Grenzschichten ist Bestandteil der weiteren Forschungsarbeiten.

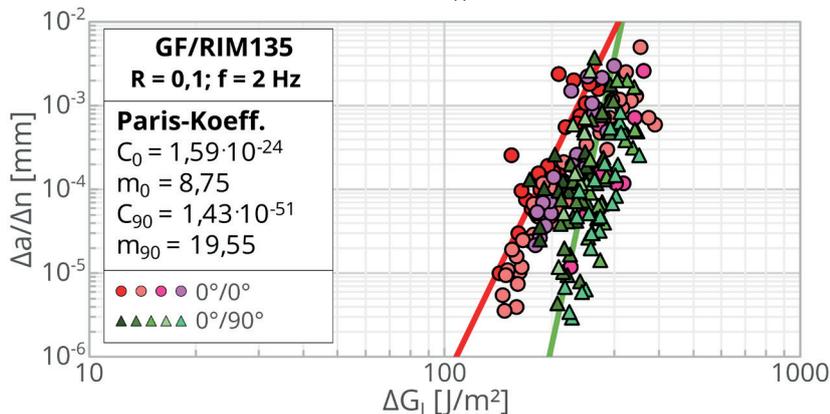


Abb. 01 Paris-Geraden für Mode I Risswachstum.

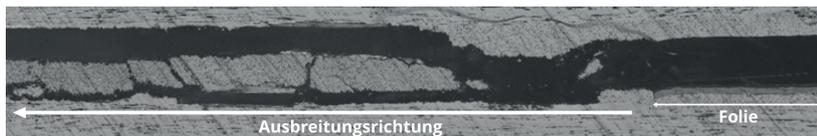


Abb. 02 Typische Delaminationsform für 0°/90°-Schichtinterface.



Abb. 03 Typische Delaminationsform für 0°/0°-Schichtinterface.

Zeitraum

01.09.2021 – 31.08.2023

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Gordon Just

Projektpartnerschaft mit

Institut für Statik und Dynamik (ISD)
der Leibniz Universität Hannover (LUH)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer: 457043708

DIWA

Durchgängige Analyse und Bewertung fertigungsbedingter Faserfehlorientierungen in dickwandigen Faser-Kunststoff-Verbunden



Abb. 01

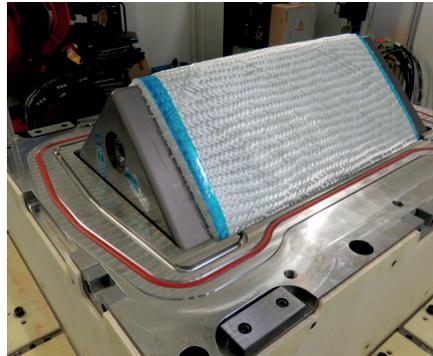


Abb. 02

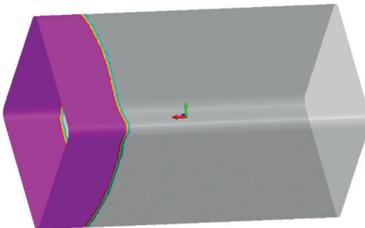


Abb. 03

Für die effiziente Herstellung dickwandiger Bauteile aus Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) eignet sich die Flechttechnik und das Hochdruck-Resin-Transfer-Moulding-Verfahren (HD-RTM). Die Stapelung einer großen Anzahl textiler Verstärkungslagen, die hohen Infiltrationsgeschwindigkeiten beim HD-RTM-Verfahren und Aushärteeffekte des Matrixmaterials führen oftmals zu fertigungsbedingten Verbundimperfektionen wie etwa Faserfehlorientierungen. Diese prägen sich hauptsächlich in der Laminatenebene aus, werden mit ansteigender Laminatdicke aber auch in der Laminatdickenrichtung prägnanter. Die Entstehung und Evolution derartiger Imperfektionen im Herstellungsprozess werden im Forschungsvorhaben PAK988 am Beispiel von Prüfplatten und einer generischen Prüfstruktur aus Glasfasern und Polyurethanharz detektiert, analysiert und bewertet. Dazu werden am ILK die sequentiell ablaufenden Fertigungsschritte vom Einlegen der trockenen Preform in das Infiltrationswerkzeug (Pre-Infiltration), über die Hochdruckinfiltration bis zur Aushärtung (Post-Infiltration) überwacht (siehe Abb. 04). Die generierten Daten werden reproduzierbar in einem einheitlichen Forschungsdatenmanagementsystem abgelegt.

Flechtprozess mit optischer Prozessdokumentation (Abb. 01), Preform im HD-RTM Werkzeug (Abb. 02) und Formfüllsimulation (Abb. 03).

Zeitraum

01.04.2020–31.08.2023

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Richard Protz
Eckard Kunze

Projektpartnerschaft mit

- Institut für Flugzeugbau und Leichtbau (IFL) der TU Braunschweig
- Institut für Kunststofftechnik (IKT) der Universität Stuttgart
- Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe (IPC) der TU Hamburg (TUHH)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer: 428328210

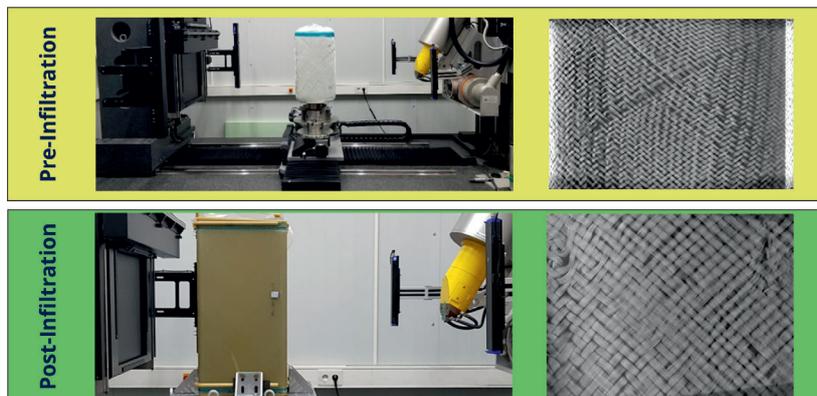


Abb. 04 Analyse von fertigungsbedingten Effekten mittels Computertomographie vor und nach der Formung.

SWING

Analyse und Simulation des fertigungsabhängigen Schwindungsverhaltens glasfaser-verstärkter Epoxidharze zur verbesserten Vorhersage von Oberflächenwelligkeiten und Verzug

SWING leistet einen wesentlichen Beitrag zum verbesserten Verständnis prozessabhängiger schwindungsinduzierter Eigenspannungen bei der Verarbeitung duroplastischer faserverstärkter Kunststoffe (FVK). Im Mittelpunkt stehen dabei die experimentelle Charakterisierung und Modellierung bisher vernachlässigter werkstoffmechanischer Effekte. So entwickelten die Projektpartner zwei neuartige Prüfstände, die zum einen zur Untersuchung der druckabhängigen Schwindung schnellhärtender Harze und zum anderen der Analyse der Faser-Matrix-Interaktion während der Verarbeitung dienen (siehe Abb. 01). Dies ermöglicht es erstmals, die genannten Phänomene zu quantifizieren und systematisch im Laborumfeld zu untersuchen. Die gesammelten Erkenntnisse werden in praxisgerechte Materialmodelle überführt, die im Folgenden dazu verwendet wurden, fertigungsbedingte Eigenspannungszustände und Oberflächenwelligkeiten vorherzusagen. Hierzu wird auf ein Multi-Skalen-Simulationsansatz zurückgegriffen, der es erlaubt, die Phänomene im Inneren eines Schichtverbundes und an dessen Oberfläche mit einer durchgängigen Modellierungsstrategie zu beschreiben (siehe Abb. 02). Hierdurch kann die Vorhersagegenauigkeit von Simulationen sowie das Prozess- und Werkstoffverständnis duroplastischer FVK deutlich gesteigert werden.

Zeitraum

01.02.2019–31.07.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Michael Müller-Pabel

Projektpartnerschaft mit

Institut für Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk (IKV) der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer: 415849481

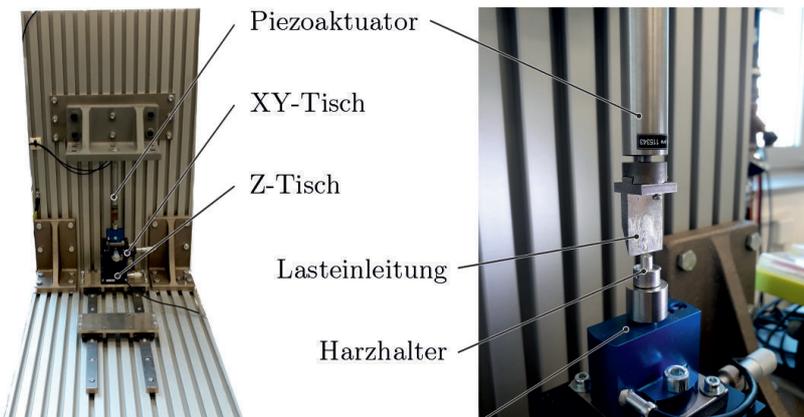


Abb. 01 Aufbau des Faser-Matrix-Prüfstandes zur Untersuchung der netzungsabhängigen Lastübertragung auf Mikroebene.

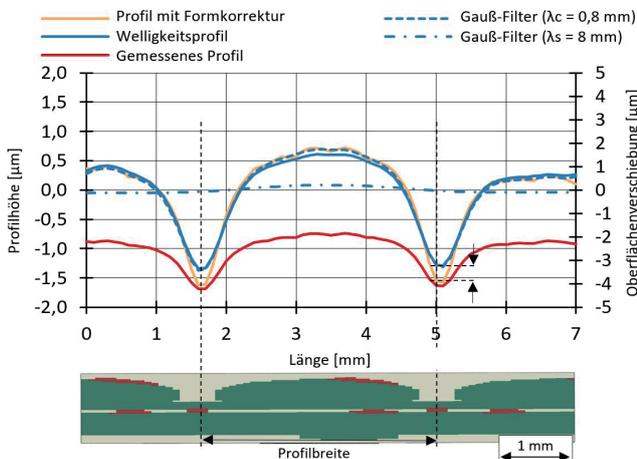


Abb. 02 Ergebnisse der Prozesssimulation zur Ermittlung schwindungsinduzierter Oberflächenwelligkeiten.

SFB/GRK2430-P11

Methodische Entwicklung aktiver Multi-Matrix Verbund-(MMV-)Komponenten

Das Graduiertenkolleg GRK2430 ist ein universitätsübergreifendes, strukturiertes Programm, welches das Ziel verfolgt, neuartige, innovative interaktive Faser-Elastomer-Verbunde (I-FEV) zu entwickeln. Schwerpunkte sind dabei die systematische Beschreibung, umfassende Charakterisierung und skalenübergreifende Modellierung derartiger Verbunde. Im Teilprojekt 11 arbeitet das ILK an der Entwicklung einer systematischen Methode zur Herstellung nachgiebiger aktiver Compliantmechanismen, welche vorgegebenen Bewegungsbahnen folgen können.

Im Forschungsfokus liegen die numerische und experimentelle Charakterisierung von I-FEVs (Abb. 01) mit integrierten Formgedächtnislegierungen (FGL), die Entwicklung von Konstruktionswerkzeugen unter Verwendung von Optimierungsalgorithmen, die Entwicklung von Schnittstellen zwischen den Konstruktions- und Entwicklungswerkzeugen und die Validierung der Ergebnisse durch den Einsatz von additiven Fertigungstechniken.

In erster Phase des GRK2430 wurde ein Berechnungstool zur Erzeugung von komplanar wirkenden Compliantstrukturen durch den Einsatz von genetischen Algorithmen erstellt. In zweiter Phase soll dieses auf nichtkomplanar wirkende Mechanismen erweitert werden. Hierbei werden gezielt werkstoff- und strukturbasierte Anisotropieeffekte ausgenutzt, um räumliche Bewegungen aus einer Anregung in der Ebene abzuleiten.

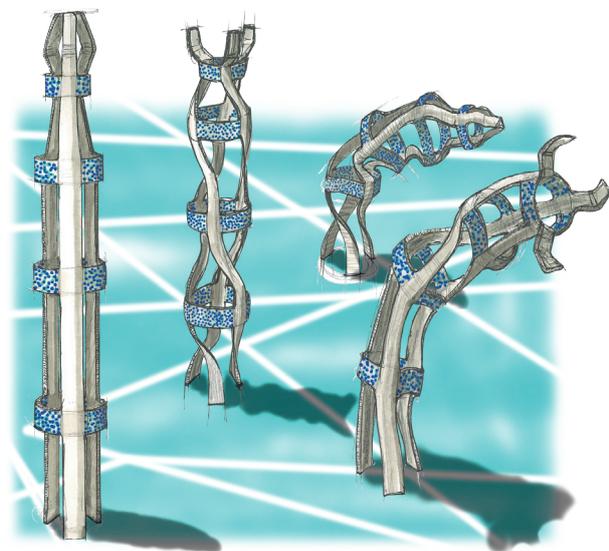


Abb. 01 I-FEC-basiertes Design.

©ITM/TUD

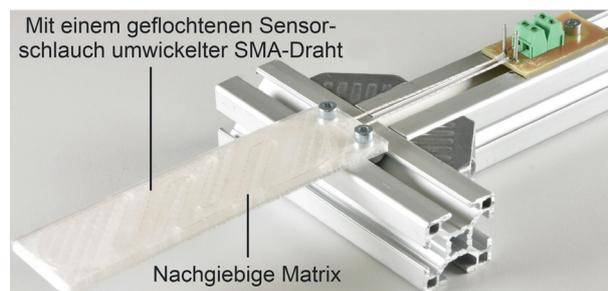


Abb. 02 3D-gedruckte MMV-Komponente.

©ITM/TUD

Zeitraum

01.11.2018–31.10.2027

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Dr.-Ing. Anja Winkler
Zhenbi Wang

Projektpartnerschaft mit

- Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF)
- Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS)
- Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM) der TU Dresden
- Professur für Elastomere Werkstoffe am Institut für Werkstoffwissenschaft (IfWW) der TU Dresden
- Institut für Strömungsmechanik, Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden
- Professur für Technische Thermodynamik am Institut für Energietechnik (IET) der TU Dresden
- Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke (ISD) der TU Dresden
- Institut für Festkörperelektronik (IFE), Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dresden
- Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie (RST) der TU Dresden
- Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse am Institut für Werkstoffwissenschaft (IfWW) TU Dresden

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Projektnummer: 380321452

SPP1897

Komplex geformte Leichtbaustrukturen mit adaptivem dynamischem Verhalten durch minimale Formänderung

Compressible Constrained Layer Damping (CCLD) ist ein neuartiges, semi-aktives Prinzip zur Schwingungsdämpfung von komplex geformten Leichtbaustrukturen, das auf dem bekannten Prinzip des Constrained Layer Damping basiert. Bei CCLD besteht die eingezwängte Zwischenschicht aus einem kompressiblen Dämpfungsmaterial, dessen Dicke im Betrieb eingestellt werden kann (siehe Abb. 01). Die als „minimale Formänderung“ bezeichneten Aktuationsverformungen verändern sowohl die Eigenschaften des Dämpfungsmaterials als auch das Ausmaß der schwingungsinduzierten Scherverformung und ermöglichen so eine Abstimmung des dynamischen Strukturverhaltens in Abhängigkeit von den Anregungsparametern. Die CCLD kann aufgebracht werden, ohne eine signifikante Erhöhung der Masse zu verursachen. Im Rahmen des Projekts wurde das Potenzial des Dämpfungsprinzips unter Verwendung verschiedener Dämpfungsmaterialien aufgezeigt. Die Materialien wurden bei unterschiedlichen Kompressionsgraden charakterisiert und die dabei gewonnenen Ergebnisse in ein numerisches Modell implementiert (siehe Abb. 02). Experimente an einer einfach gekrümmten Schalenstruktur mit partieller CCLD-Bedeckung dienen der Validierung und bestätigten die Wirksamkeit der neuartigen Dämpfungsmaßnahme.

Das Projekt ist Teil der Forschung im Rahmen des Schwerpunktprogramms (SPP1897) „Calm, Smooth and Smart - Novel Approaches for Influencing Vibrations by Means of Deliberately Introduced Dissipation“.

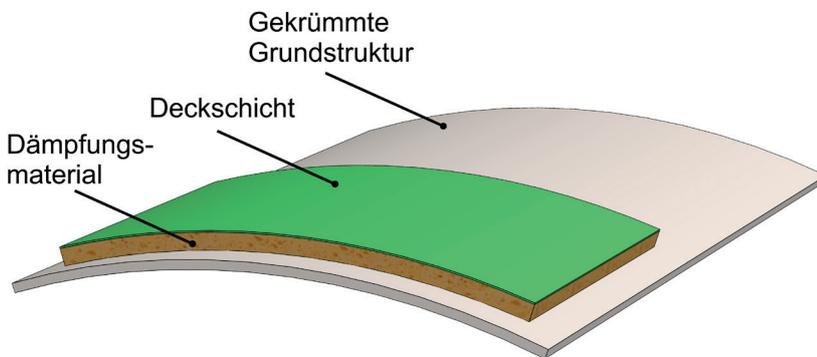


Abb. 01 Prinzipieller Aufbau des CCLD.

Zeitraum

01.10.2019–31.12.2023

Projektleiter

Dr.-Ing. Pawel Kostka

Kontakt

Tom Ehrig

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch



Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer: 315011510

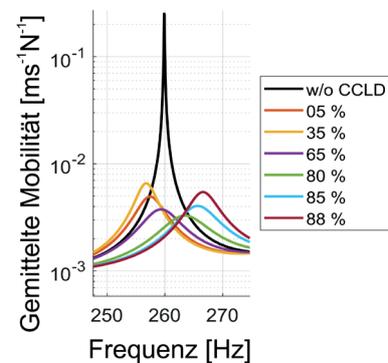


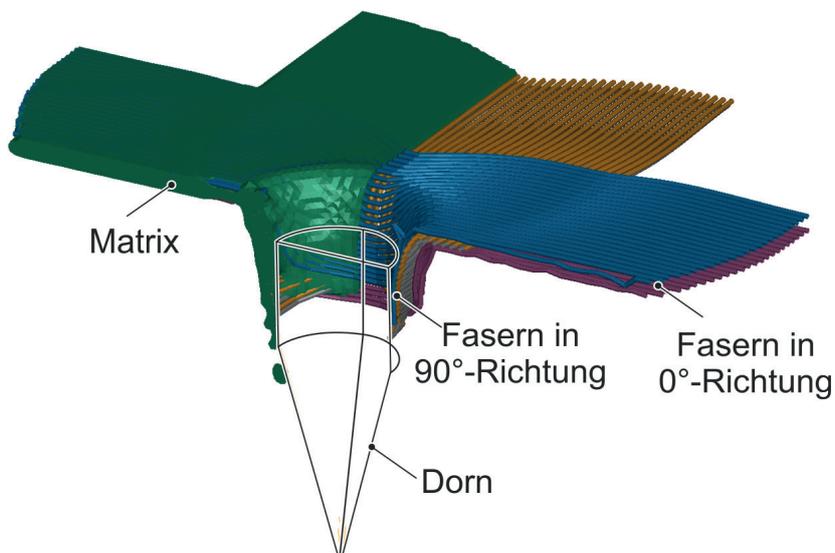
Abb. 02 Beispielhafte Veränderung der Schwingungsamplitude bei verschiedenen Kompressionsgraden des Dämpfungsmaterials.

SFB/TRR 285–A03

Berechnung und Bewertung prozessinduzierter Werkstoffstrukturphänomene in FKV-Metall-Verbindungen

Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) mit thermoplastischer Matrix ermöglichen die Fertigung von Leichtbaustrukturen innerhalb kürzester Taktzeiten. Durch Ausnutzung der spezifischen Werkstoffeigenschaften des FKV lassen sich Verbindungen artfremder Fügepartner mit neuartigen Montageschnittstellen realisieren. Die Fügeprozesse gehen mit lokalen Veränderungen der Werkstoffstruktur einher. Im Rahmen des Projektes wird eine Simulationskette vom Fügeprozess bis zur Bewertung von FKV/Metall-Verbindungen entwickelt.

In Kooperation mit weiteren Forschungsvorhaben der Fügetechnologie wurden die Fügeverfahren des thermisch unterstützten Clinchens, der Inset-Einbringung sowie der Einförmung in Konturverbindung hinsichtlich der füge-spezifischen Deformations- und Verdrängungsphänomene charakterisiert. Hierfür wurde eine skalenspezifische Übersicht der Phänomene basierend auf dem Stand der Technik entwickelt. Die Weiterentwicklung einer Modellierungsmethode erfolgte in Anlehnung an eine neuartige Faser-Matrix-Interaktions-Prüfvorrichtung bei dem eine Einzelfaser in einer Scherströmung deformiert wird. Parallel zur Modellierung ist eine Auswertemethode der experimentellen Prüfung erprobt worden. Die weiterentwickelte Modellierungsmethode konnte genutzt werden, um numerische Dorn-Durchstoßversuche durchzuführen und mit experimentellen Untersuchungen zu validieren.



Numerische Ergebnisse eines Dorn-Durchstoß-Versuches mit der Erweiterten-Lagrange-Euler-Methode.

Zeitraum

01.07.2019–30.06.2027

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Andreas Hornig
Benjamin Gröger

Projektpartnerschaft mit

- Leichtbau für Automobil (LiA) an der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn (UPB)
- Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF) an der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn (UPB)
- Lehrstuhl für Umformende und Spanende Fertigungstechnik (LUF) an der Universität Paderborn (UPB)
- Institut für Kunststofftechnik (LKT) an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
- Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT) an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
- Institut für Festkörpermechanik (IFKM) an der TU Dresden (TUD)
- Institut für Fertigungstechnik (IFF) an der TU Dresden (TUD)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

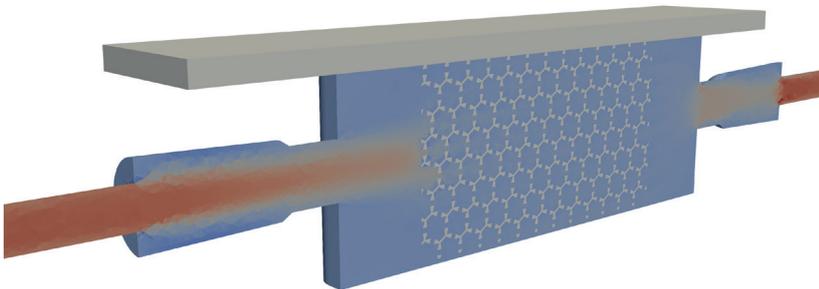
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer: 418701707 - TRR285

KoLiBri

Komplexe Leichtbaustrukturen für elektronische Anwendungen innerhalb der Mobilität

Das Projekt KoLiBri zielt auf eine ganzheitliche Lösung für Kühlkonzepte der Mobilität ab. Im Mittelpunkt steht die gesamte Neuentwicklung einer Kühlstruktur, samt Werkstoffentwicklungen und Simulationen. Die Projektpartner erwarten durch die Verwendung offenporiger Metallschaumstrukturen eine erhöhte Kühlperformance von 20-50 % bzw. eine Massereduktion um 50 % bei gleicher Performance. Darüber hinaus wird eine Kostenreduzierung von bis zu 75 % durch den Einsatz von metallisierten Kunststoffen angestrebt. Die Verwendung von neuen Werkstoffen und Fertigungstechnologien schafft ein Produkt, welches Masse reduziert, Ressourcen spart und somit CO₂-Emissionen sinken lässt. Zugleich soll ein kreislauffähiges Produkt geschaffen werden.

Der Fokus des ILK liegt bei der Fluid-Temperatur- und Fluid-Struktur-Interaktion. Die Anwendungen der erarbeiteten Simulationsmethoden werden im Rahmen der Demonstratorentwicklung in Kombination mit Optimierungsverfahren vorgenommen, um leistungs- und strömungsoptimierte Kühlstrukturen aus offenporigen Schaumstoffen zu generieren. Ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung der Simulationsmethodik ist der Einsatz frei verfügbarer Softwaretools (z.B. OpenFOAM). Zusätzlich werden Arbeiten im Bereich der mechanischen Charakterisierung der Schaumstoffe, hier vor allem durch zerstörungsfreie Strukturaufklärung mittels CT, durchgeführt.



Strömungsverlauf durch einen Kühlkörper aus Schaum.

Zeitraum

01.12.2021 – 30.11.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Bernd Grüber
Tobias Ryll

Projektpartnerschaft mit

- Siemens AG Technology
- Siemens Mobility GmbH
- Valeo Siemens GmbH
- NRU GmbH
- iPoint-systems
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme (ENAS)
- Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)
- Institut für Aufbereitungsmaschinen (IAM) der TU Bergakademie Freiberg
- Electric Flytrain GmbH
- METROM Mechatronische Maschinen GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK):

Förderkennzeichen: 03LB3039H

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

MM4R

Recyclinggerechtes Multi-Material-Design für Leichtbaustrukturen

Leichtbau ist ein Schlüsselfaktor auf dem Weg zu einer ressourcenschonenden Mobilität. Hierbei spielen neben technischen und ökonomischen Kriterien zunehmend umweltbezogene und soziale Aspekte eine Rolle. Hybride Bauweisen, bei denen Faserkunststoffverbunde (FKV) z.B. mit Stahl kombiniert werden, können Umweltauswirkungen etwa im Vergleich zu Al-/Mg-Strukturen deutlich reduzieren. Dieses Potenzial wird durch die Recyclingfähigkeit der Materialien verstärkt. Die Kombination von thermoplastischen FKV-Hohlprofilen, Organoblechen und Spritzguss (FuPro-Bauweise) ist hierfür prädestiniert. Mit nur einem Werkstoffsystem, welches zudem gut rezyklierbar ist, kann größte Gestaltungsfreiheit realisiert werden. Zudem besitzt die FuPro-Bauweise erhebliche wirtschaftliche Potenziale gegenüber klassischen Bauweisen. Im Fokus des Vorhabens steht der Transfer dieser Leichtbauweise in den Anwendungsmaßstab mit möglichst geringen Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung aller Produktlebensphasen. Das ILK konzentriert sich hierbei zum einen auf die Weiterentwicklung der Konsolidiertechnologie mit dem Ziel einer hohen Energieeffizienz.

Darüber hinaus unterstützt das ILK die Partner bei der Entwicklung und Analyse der Prozesskette zur Demonstratorfertigung. Weitere Schwerpunkte liegen in der Entwicklung von Designhinweisen für ein recyclinggerechtes Multi-Material-Design, die anforderungsgerechte Gestaltung der Fügstellen und dem Upcycling von Rezyklaten mittels Faser-Direktcompoundierung.



Generische FuPro-Struktur: Bauweise und gefertigtes Bauteil.

Zeitraum

01.12.2021 – 30.11.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Alexander Liebsch
Dr.-Ing. Robert Kupfer

Projektpartnerschaft mit

- Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG
- Arburg GmbH + Co KG
- AUMO GmbH
- EKF Automation GmbH
- FRIMO GmbH
- SMP Deutschland GmbH
- Institut für Nachhaltigkeit im Bauwesen (InaB) der Rheinisch Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen
- Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK):

Förderkennzeichen: 03LB3026

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

HyDrun

Interfaceanalyse bei der Inline-Hybridisierung mittels Metalldruckguss und Spritzgießen

Die Herstellung von Multimaterial-Strukturen erfolgt derzeit in Einzelprozessen, bei denen Metallteile separat druckgegossen, entgratet, gereinigt, vorbehandelt und im Spritzgussverfahren hybridisiert werden. Diese Einzelprozesse erfordern komplexe Technologien und unterschiedliche Fertigungsvorrichtungen. Zusätzlich müssen Lagermöglichkeiten und abgestimmte Logistiksysteme geschaffen werden, was zu langen Zykluszeiten, hohen Kosten und fehleranfälligen Prozessen führt.

Neue Technologien ermöglichen es, bestehende Prozesse zu überdenken. Die innovative DuoCast-Vertikal-Druckgussstechnologie stellt mit der feststehenden Gießkammer in der Maschinenmitte zwei Druckgussteile gleichzeitig her (Abb. 01). Ziel des BMBF-Projekts HyDrun ist es, ein Fertigungsverfahren für komplexe Multimaterialbauteile zu entwickeln, welches Metalldruckguss und Spritzgießen in einem Fertigungsschritt kombiniert (Abb. 02) und dabei insbesondere Energie, Kosten und Transferzeiten einspart.

Hochleistungsfähige Hybridbauteile erfordern eine dauerhafte und medien-dichte Verbindung zwischen Metall und Thermoplast. Ein vielversprechender Ansatz ist die Vorbehandlung der Metalloberfläche mithilfe von Laserstrahlen, um die Oberfläche zu reinigen und zu modifizieren (Abb. 03).

Abschließend wird die neue Fertigungsprozesskette energetisch bewertet und Recycling- sowie Second-Life-Konzepte für Multi-Materialstrukturen entwickelt.

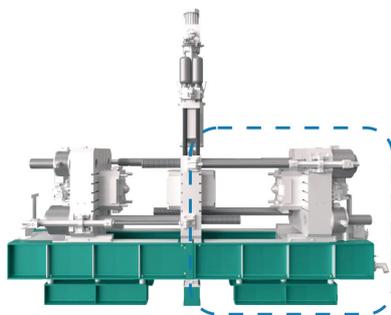


Abb. 01

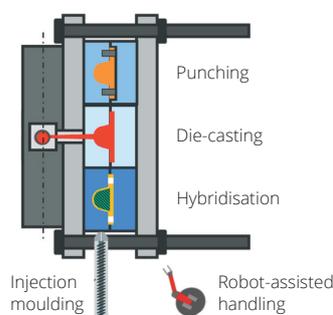


Abb. 02

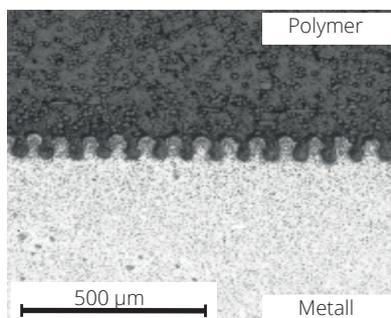


Abb. 03

Abbildung synchroner Fertigungsschritte: DuoCast-Vertikal-Druckgussmaschine (Abb. 01) mit modularem Werkzeugkonzept (Abb. 02) und der lasergestützten Oberflächenvorbehandlung (Abb. 03).

Zeitraum

01.06.2021 – 30.11.2023

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Tino Mrotzek
Rebecca Bräuer

Projektpartnerschaft mit

- AXIAL Ingenieurgesellschaft für Maschinenbau mbH
- Druckguss Service Deutschland GmbH
- HILTI Entwicklungsgesellschaft mbH
- FRIMO Group GmbH
- Härte- u. Oberflächentechnik GmbH & Co. KG
- HYDRIVE Engineering GmbH
- INNOVENT e.V. Technologieentwicklung
- KraussMaffei Technologies GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): „Materialforschung“, Werkstoffplattform „Hybride Materialien – Neue Möglichkeiten, Neue Marktpotenziale“ (HyMat)

Förderkennzeichen: 03XP0383I

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

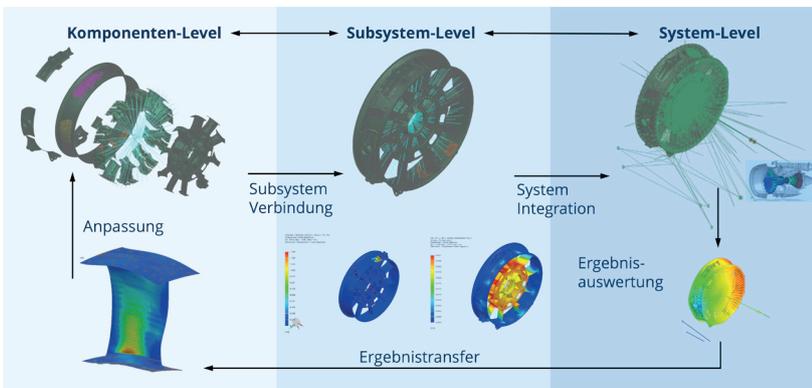
PEP4.0

Entwicklung eines hocheffizienten verknüpften Produktentstehungsprozesses (PEP) für hybride Leichtbaustrukturen im Kontext von Industrie 4.0

Im Projekt „PEP4.0“ forscht das ILK gemeinsam mit Rolls-Royce Deutschland an effizienten Methoden zur Entwicklung hybrider Leichtbauweisen am Beispiel eines Triebwerk-Zwischengehäuses in Metall/Faser-Kunststoff-Verbund-Bauweise. Grundlage dafür ist ein digital verknüpfter Produktentstehungsprozess, welcher die Methoden, Modelle und Daten der Einzeldisziplinen Gestaltung, Auslegung und Fertigung zu einer vernetzten Entwicklungsstruktur von der Spezifikation der Anforderungen bis zur Fertigung und Nachweisführung verbindet. Für diese Prozessmodellierung und -verknüpfung **der Einzelschritte** wird eine Spezialsoftware für die Systemmodellierung für das Model Based Systems Engineering (MbSE) genutzt. Es wurde eine Methodik erarbeitet, mit der sich Prozesse aus der Konstruktion und Auslegung in die MbSE-Systematik überführen und verknüpfen lassen und dies mit der MbSE-Software Cameo Systems Modeler demonstriert.

Im Rahmen der dabei ablaufenden virtuellen Produktentwicklung konnte eine skalenergreifende Simulationsmethodik von der Strukturkomponente bis hin zum Triebwerksmodell erarbeitet werden. Dadurch wurde die Auslegung der Hybridbauweise unter Berücksichtigung repräsentativer Triebwerkslastfälle ermöglicht.

Eine derartige modellhafte Vorgehensweise erlaubt die Ableitung einer effektiven und effizienten Validierungs- und Verifikationsstrategie, von der Materialeigenschaften auf Coupon-Ebene bis hin zur Prüfung der gesamten Baugruppe auf System-Ebene. Die erzeugten Daten werden für die Erstellung von digitalen Zwillingen genutzt.



Auslegung von Leichtbaustrukturen in Interaktion mit dem Triebwerks-Gesamtsystem.

Zeitraum

01.07.2018–30.06.2023

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Sebastian Spitzer

Projektpartnerschaft mit

- Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co.KG
- CTC GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK): Luftfahrtforschungs-
Programm LuFo V-2

Förderkennzeichen: 20X1717B

Betreut durch:



Deutsches Zentrum für Luft- und Raum-
fahrt e.V. (DLR)

GePart

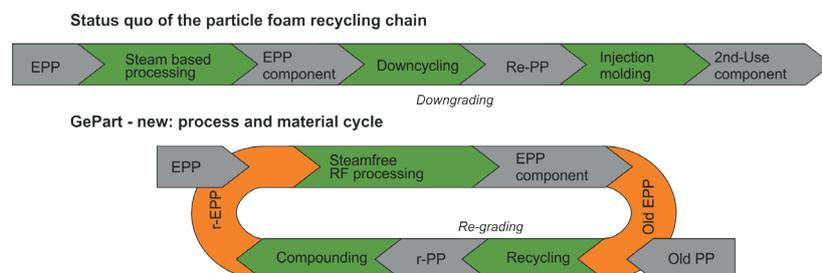
Entwicklung effizienter Verfahrenstechnologien innerhalb des geschlossenen Partikelschaum Werkstoffkreislaufs



Ziel des Vorhabens ist es, die Ressourceneffizienz für expandiertes Polypropylen (EPP) entlang seines Lebenszyklus zu verbessern. Wesentliche Themen sind dabei zum einen, den EPP-Werkstoffkreislauf durch Etablierung von Recycling-Methoden industriell zu ermöglichen und nachhaltig zu schließen und zum anderen, durch Anwendung der neuartigen Radio-Frequenz-(RF-)Verfahrenstechnologie die Energieeffizienz der EPP Verarbeitung signifikant zu steigern.

Um die Möglichkeiten eines geschlossenen EPP-Werkstoffkreislaufs zu evaluieren, wurden der Einsatz von regranuliertem EPP für die Erzeugung neuer rEPP-Beads mit einem Rezyklatanteil von bis zu 70 % untersucht. Dafür wurden aus bekanntem Ausgangsmaterial EPP-Strukturen in einem Dampfprozess erzeugt und anschließend recycelt. Das Regranulat wurde dann für rEPP-Beads mit einem Rezyklatanteil von 70 % genutzt. Die am ILK durchgeführten Untersuchungen zur Charakterisierung der Ausgangswerkstoffe ohne und mit 70 % Rezyklatanteil konnten keine wesentliche Werkstoffdegradation nachweisen. Ähnliches deutet sich für die derzeit andauernden Prüfungen der EPP- und rEPP-Schaumstoffstrukturen an.

Im verbleibenden Projektzeitraum wird angestrebt, zusätzlich Regranulate aus EPP-Strukturen mit nicht mehr nachvollziehbaren Quellen in die Betrachtungen einzubeziehen. Weiterhin stehen die Ermittlung der Prozessierfähigkeit von rEPP mittels eines 3D-RF-Schäumwerkzeugs und die LCA-Betrachtung der ganzen Prozesskette im Fokus der Arbeiten.



Von der EPP-Downcyclingkette zum EPP-Recyclingkreislauf.

Zeitraum

01.12.20120–30.11.2023

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Bernd Grüber

Projektpartnerschaft mit

- Konsortialführung: Ruch Novoplast GmbH
- Kaneka Belgium NV (assoziiertes Partner)
- Kurtz GmbH
- Neue Materialien Bayreuth GmbH
- R.Plast Kunststoffaufbereitungs- und Handels-GmbH
- T. Michel Formenbau GmbH & Co. KG
- Volkswagen AG

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB)
Förderkennzeichen: 03LB2000G

Betreut durch:



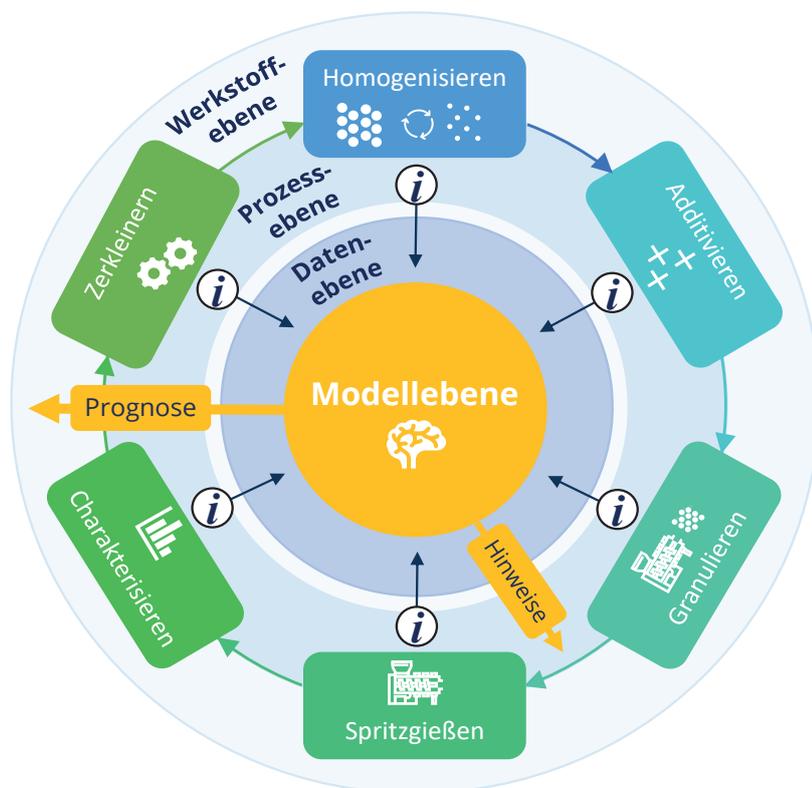
Projektträger Jülich (PTJ)

DiDe4Rec

Digitaler Design 4 Recycling Prozess für faserverstärkte Leichtbaustrukturen

Ziel von DiDe4Rec ist es, einen ganzheitlichen Entwicklungsansatz für kreislauffähige Leichtbauprodukte auf Basis faserverstärkter Polymere zu erarbeiten und zu validieren. Dieser befähigt den Produktdesigner, neben technischen Vorgaben und dem ökonomischen Umfeld auch die ökologische Dimension der Kreislauffähigkeit bereits im Konstruktionsprozess zu berücksichtigen. Hierbei ist die lebenszyklusübergreifende Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Verarbeitung, Nutzung, Aufbereitung und Wiedereinsatz der Werkstoffe ein Kernaspekt, welcher im Vorhaben durch die digitale Bereitstellung und Analyse von Material-, Prozess- und Umweltinformationen erfolgen wird. Es stehen daher neben dem eigentlichen „Design for Recycling“ die Beschreibung der Produkt- und Qualitätskenngrößen sowie deren Veränderung durch die entsprechende Prozessgestaltung und die einhergehende Datenerfassung im Fokus.

Im Rahmen von DiDe4Rec will das ILK die komplexe Interaktion zwischen Produktentstehung, Nutzung, Aufbereitung und Wiedereinsatz besser verstehen und am Beispiel des Spritzgießens anwendungsnah untersuchen. Anhand von Beispielbauteilen sollen qualitätsrelevante Prozess- und Werkstoffdaten über mehrere Lebenszyklen erfasst werden, um eine parametrische Materialkarte zu entwickeln, welche das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit der lebenszyklusübergreifenden Werkstoffhistorie und des Rezyklatanteils beschreibt.



In DiDe4Rec untersuchtes Circular Economy Szenario beim Spritzgießen faserverstärkter Formmassen.

Zeitraum

01.11.2022–31.10.2025

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Robert Kupfer
Lisa Dahrmann

Projektpartnerschaft mit

- Konsortialführung:
Forward Engineering GmbH
- Baumüller Gruppe
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. KG
- Mitsubishi Chemical Advanced Materials GmbH
- Centrotherm Systemtechnik GmbH
- Symate GmbH
- Institut für Textiltechnik Augsburg GmbH (ITA)
- VDMA e.V. AG Hybride Leichtbau Technologien
- Geba Kunststoffcompounds GmbH
- Simutence GmbH
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Technologietransfer-
Programm Leichtbau (TTP LB)

Förderkennzeichen: 03LB3047

Betreut durch:

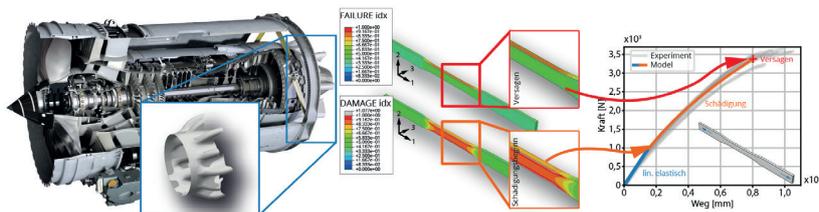


Projekträger Jülich (PTJ)

CMC-TurbAn

CMC-Optimierung für Turbinenanwendungen

Der Bedarf an leichteren und hitzebeständigeren Materialien in modernen Triebwerkskomponenten wächst immer mehr. Vor allem getrieben durch die zunehmenden Anforderungen hinsichtlich immer höherer Einsatztemperaturen zur Steigerung der Energieeffizienz finden textilverstärkte oxidkeramische Verbundwerkstoffe (O-CMC) vermehrt Verwendung. Im Unterschied zu konventionellen metallischen Bauteilen besteht bei dem Schädigungsverhalten von O-CMC noch erheblicher Forschungsbedarf zur industrienahen Anwendung. In dem HoMAS Projekt CMC-TurbAn konnte das ILK in Zusammenarbeit mit den Partnern DLR Stuttgart, Schunk, Fraunhofer HTL und Rolls-Royce Deutschland ein progressives Kontinuums-Schädigungsmodell basierend auf dem bruchmodebezogenen Versagenskriterium von CUNTZE für O-CMC erfolgreich implementieren. Hierzu unterstützt das ILK bei der Auswahl und Evaluation von geeigneten Prüfmethoden zur Bestimmung notwendiger Modelparameter. Durch die Entwicklung einer datengetriebenen Optimierungsmethode in Python können Modelparameter in Zukunft schnell und effizient an neuen Daten kalibriert werden. Das progressive Schädigungsmodell wurde am ILK in die FE-Umgebung Abaqus in einer impliziten Subroutine implementiert und konnte an bi-axialen Testdaten erfolgreich verifiziert werden. In einem weiteren Schritt konnte das bereitgestellte Modell durch den Vergleich der Resonanzamplituden und auftretenden Schädigung mit einer Luftimpulsangeregten dreidimensional gekrümmten Sub-Struktur validiert werden.



Anwendungsbeispiele für O-CMC Strukturen in energieeffizienten Strahltriebwerken (links), Vergleich der Modelvorhersage an experimentellen Daten einer quasi-isotropen Zugprobe $((0^\circ/90^\circ)/(+45^\circ/-45^\circ))_s$ (rechts).

Zeitraum

01.11.2018 – 31.11.2022

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Christian Düreth

Projektpartnerschaft mit

- Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG
- Schunk GmbH & Co. KG
- Fraunhofer-Institut für Hochtemperatur-Leichtbau (HTL)
- Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie Stuttgart (DLR)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF): Programm „Vom Material zur Innovation“, Verbundprojekt „Hochleistungsmaterialien für effiziente und umweltfreundliche Antriebssysteme (HOMAS)“
Förderkennzeichen: 03XP0189B

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

ThoPoL

Thermisch hochbelastbare Polymersysteme für Leichtbau-Antriebe

Das Gesamtziel des ThoPoL-Verbundvorhabens ist es, den dauerhaften Temperatureinsatzbereich von polymeren Matrixwerkstoffen für faserverstärkte Kunststoffe möglichst kostenneutral zu erhöhen sowie die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Lebensdauer des Gesamtsystems dabei zu erhalten. Dies umfasste eine umfangreiche Charakterisierung der Polymersysteme unter den relevanten Einsatzbedingungen sowie die Entwicklung von Konstruktions-, Auslegungs- und Fertigungskonzepten für thermisch hoch beanspruchte Faserverbundbauteilen höchster Qualität.

Im Rahmen des Vorhabens wurden sowohl thermoplastische Matrixwerkstoffe untersucht als auch duroplastische Hochtemperaturmatrixsysteme entwickelt. Im Falle der Hochleistungsthermoplaste führte eine Prozesskombination zu einem innovativen Gesamtfertigungsprozess, welcher die Ansprüche hinsichtlich der Einsatzanforderungen erfüllt. Bei der Entwicklung der duroplastischen Hochtemperaturmatrixsysteme stand dagegen die Erhöhung der Langzeit- und Temperaturbeständigkeit im Fokus. Die Erweiterung des dauerhaften thermischen Einsatzbereiches eröffnet den Einsatz von faserverstärkten Kunststoffen in einer Vielzahl von Bauteilen, welche zurzeit rein metallischen Werkstoffen vorbehalten sind. Zum Abschluss des Projekts wurde ein Technologiedemonstrator aus kohlenstofffaserverstärkten Polyetheretherketon Tapes mit verschiedenen Verstärkungselementen hergestellt.



Mittels Autoklavprozess hergestellter Technologiedemonstrator mit a) Montagelochverstärkung, b) Rahmenverstärkung und c) Bohrlochverstärkung.

Zeitraum

01.02.2019–31.12.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Tino Wollmann
Wikentij Koshukow

Projektpartnerschaft mit

- Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG
- Enrichment Technology Company Deutschland
- Wacker Chemie AG
- Hexion GmbH
- Teijin Carbon Europe GmbH
- EAST-4D Carbon Technology GmbH
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung

Förderung/Finanzierung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF): Programm „Vom Mate-
rial zur Innovation“,
Verbundprojekt „Hochleistungsmateria-
lien für effiziente und umweltfreundliche
Antriebssysteme“ (HoMAS)

Förderkennzeichen: 03XP0170I

Betreut durch:



Projekträger Jülich (PTJ)

STYQZahl

Strukturelle Metall-Kunststoff-Hybridbauweise am Beispiel eines Stoßfänger-Querträgers der elektrifizierten, automobilen Großserie

Die steigende Nachfrage nach elektrifizierten Fahrzeugen führt zu einer zunehmenden Variantenvielfalt von Bauteilen in der Automobilbranche. Aufgrund des höheren Fahrzeuggewichts und strengerer Sicherheitsstandards entstehen anspruchsvolle Anforderungen an crashbelastete Bauteile. Zudem steigt der Bedarf an flexiblen Crashkomponenten, die sowohl identische Anschlussmaße an die Fahrzeugkarosserie aufweisen als auch an das Gesamtfahrzeug angepasstes Bauteilverhalten zeigen. Das Ziel dieses Projekts war die Teilhybridisierung eines Crashmanagementsystems (CMS) im automatisierten Serienumfeld mit erhöhter Stückzahl und Taktzeitanforderung. Ausgangspunkt waren bestehende mehrteilige Stahlkonstruktionen, die auf warmumgeformten Stählen basierten. Im Rahmen des Projekts wurden die Hybridisierung mittels duroplastischer Pressmassen (SMC) und kurzfaserverstärktem Spritzguss untersucht. Dabei wurden außerdem verschiedene Fügevarianten wie nachträgliches Kleben und intrinsisches Fügen im Prozess betrachtet. Ein wichtiger Schwerpunkt lag auf der Verbesserung der Prognosegenauigkeit von SMC-Pressmassen in der Prozess- und Struktursimulation zur Vorhersage der Bauteileigenschaften. Die gewonnenen Ergebnisse fanden Anwendung in der Entwicklung des Projektdemonstrators des Stoßfänger-Querträgers, der gefertigt und im Lastfall „schneller Heckcrash hinten“ getestet wurde, um die Leistungsfähigkeit der entwickelten Hybridisierungstechnologie zu bewerten sowie deren Einsatzfähigkeit zu demonstrieren.



Crashmanagementsystem (CMS) mit hybridisiertem Stoßfängerquerträger bestehend aus warmumgeformten Stahlprofilen und einer lokalen Rippenstruktur hergestellt aus duroplastischer Pressmasse (SMC) für die mittlere und hohe Leistungsklasse.

Zeitraum

01.05.2020–31.12.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Daniel Haider
Tony Weber

Projektpartnerschaft mit

- Bilsing Automation GmbH
- Bilsing Werkzeugbau GmbH
- ESI Germany GmbH
- Gns mbH
- Kirchoff Automotive Deutschland GmbH
- Volkswagen AG

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF): Programm „Vom Material zur Innovation“,
Werkstoffplattform: "Hybride Materialien – Neue Möglichkeiten, Neue Potenziale" (HyMat)

Förderkennzeichen: 03XP0278A

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

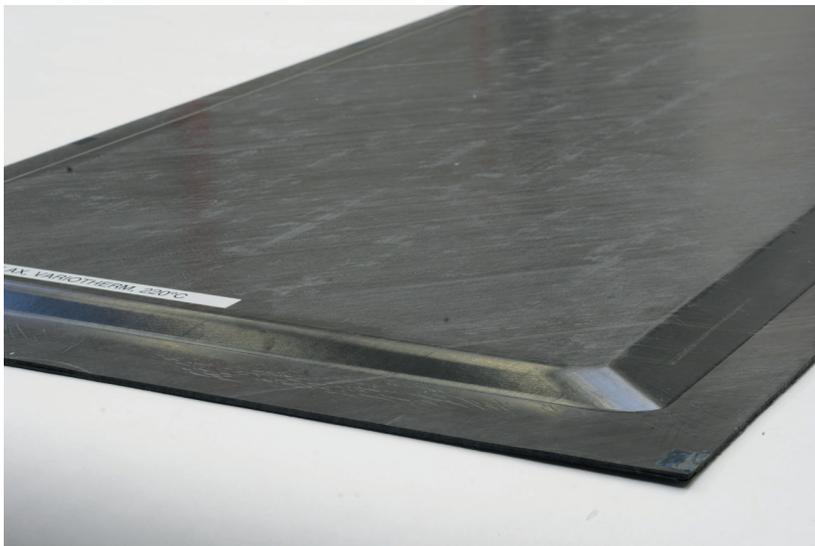
TerESa

Thermoplastisches Endkontur-Sandwich für innovative Luftfahrtanwendungen

Die Bereitstellung zuverlässiger, leichter und kostengünstiger Bauteile mit großer Variantenvielfalt stellt die Luftfahrtindustrie zunehmend vor Herausforderungen. Kundenspezifische Konfigurationen bei nur wenigen Wiederholteilen stehen hohen Automatisierungsgraden entgegen.

Ziel des Verbundprojektes ist die Konzeptionierung und Validierung einer automatisierbaren Fertigungstechnologie zur Herstellung endkonturnaher, thermoplastischer Sandwich-Preforms auf Basis recycelter bzw. recycelbarer Materialien, die gemäß individueller Kundenanforderungen thermisch umgeformt und durch eingebrachte Elemente funktionalisiert werden.

Innovationskern ist die Entwicklung einer generischen thermoplastischen Sandwichstruktur, die leistungs- und masseneutral bestehende Strukturen zu geringeren Kosten ersetzen kann. Neben der stoffschlüssigen Anbindung der Deckschichten an die Kernschicht im Pressprozess stehen die Umformung und Kantenversiegelung im Fokus der Entwicklungsarbeiten. Vielleicht besser: Die Herausforderungen liegen vor allem in der Verwendung der Hochleistungskunststoffe PEI und PEKK für Wabenkernmaterialien und Deckschichten, die hohe Verarbeitungstemperaturen mit einem geringen Toleranzkorridor erfordern und somit eine Prozessautomatisierung zwingend notwendig machen.



Sandwichbauteil aus thermoplastischen Decklagen Wabenkern (PEKK+PEKK) mit Kantenversiegelung, hergestellt in einem Oneshot Pressverfahren.

Zeitraum

01.06.2019–31.12.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Tony Weber
Kurt Böhme

Projektpartnerschaft mit

- Cotesa GmbH
- Boeing Deutschland GmbH
- ThermHex Waben GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Luftfahrtforschungsprogramm LuFo V-3, Förderlinie „Technologie“

Förderkennzeichen: 20W1720C

H2GA

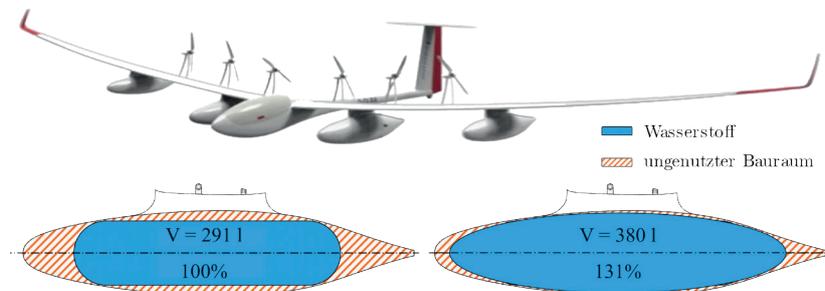
Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie als hybrid-elektrischer Antrieb im Demonstrator Antares E2s

Für die Luftfahrtindustrie stellt Wasserstoff einen potenziellen klimaschonenden Treibstoff der Zukunft dar. Im Vergleich zu Kerosin wird jedoch bei gleicher gespeicherter Energiemenge ein vielfach höheres Speichervolumen eingenommen und aufgrund hoher Speicherdrücke eine hohe Tankstrukturmasse benötigt. Daher müssen Leichtbaukonzepte zur bauraumoptimierten Integration von Wasserstofftanks erforscht werden.

Im Projekt H2GA werden Typ IV Wasserstoff-Hochdrucktanks mit 700 bar Nennarbeitsdruck erforscht, die einerseits eine sehr hohe gravimetrische Effizienz aufweisen und andererseits den verfügbaren Bauraum der zur Tankunterbringung vorgesehenen Außengondeln des Versuchflugzeugs vom Typ Antares E2 bestmöglich ausnutzen.

Hierzu konzipiert das ILK einen zylindrischen Drucktank hoher Speicherdichte. Dieser Wasserstoffspeicher dient dem Projektpartner Lange Research Aircraft zur Erprobung des vom Fraunhofer ICT erarbeiteten Brennstoffzellensystems und des Flugzeugesamtsystems.

Da die zylindrische Tankgeometrie den zur Verfügung stehenden Bauraum der aerodynamisch gestalteten Außengondeln nur ungenügend ausnutzt, wird ein ellipsoides Tankdesign umgesetzt. Für dieses wird das aus der ersten Tankgeneration erarbeitete Wissen wie z.B. die auslastungsgerechte Optimierung des isotenoid gestalteten Laminataufbaus oder die fertigungstechnische Umsetzung weiter vertieft und für bauraumangepasste Drucktanks umgesetzt.



Flugzeugtyp Antares E2 (oben) mit skizziert dargestellter Ausnutzung des vorhandenen Bauraums der Außengondeln für zylindrisches (unten links) und ellipsoides (unten rechts) Tankdesign.

Zeitraum

01.12.2021 – 30.11.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Florian Schmidt
Dr.-Ing. Sebastian Spitzer

Projektpartnerschaft mit

- Lange Research Aircraft GmbH
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV): Förderrichtlinie „Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NIP) Phase II

Förderkennzeichen: 03B10707C

Betreut durch:



Projektträger Jülich (PTJ)

ELAN

Elektrische Leistungseinheiten für Hybrid-Elektrische Antriebssysteme

ELAN beschäftigt sich das ILK, gemeinsam mit Rolls-Royce Electrical, Schaeffler Aerospace Germany und dem Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik der TU Dresden, mit der Entwicklung von elektrischen Leistungseinheiten für hybrid-elektrische Antriebssysteme von eVTOL's und CS23-Flugzeugen. Dabei unterstützt die TU Dresden Rolls-Royce bei der Erreichung der „Flightpath 2050“ Ziele.

Aktuell bearbeitet das ILK die Lagerschilde des Transversalflussmotors (Vgl. Abb.01). Ziel ist die Erarbeitung einer topologieoptimierten Faserverbundstruktur, welche Masse einspart und zeitgleich die Entwärmungsfunktion in Form von Luftdurchlässen gewährleistet. Zu den Aufgaben des ILK gehört eine Analyse der aktuellen Referenzstruktur, bei welcher die Komponenten mit dem höchsten Leichtbaupotenzial ausgewählt und eine Technologie- und Bauweisenmatrix für die Optimierung der Komponenten erarbeitet wird. Es erfolgt eine Bewertung und die Auswahl einer Vorzugsvariante. Im Anschluss wird eine last- und funktionsgerechte Leichtbaustruktur iterativ erarbeitet und die Funktionsfähigkeit virtuell nachgewiesen. Daraufhin werden validierungsfähige Faserverbundstrukturen hergestellt und der reelle Funktionsnachweis der Baugruppe unter Laborbedingungen durchgeführt. Parallel erstellt das ILK einen Rolls-Royce gerechten Methodenkatalog zur Gestaltung und Auslegungen von Struktur- und Funktionselementen, welcher auf spätere Entwicklungen angewendet werden kann.

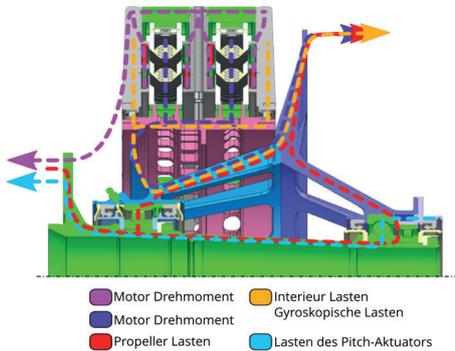


Abb. 01



Abb. 02

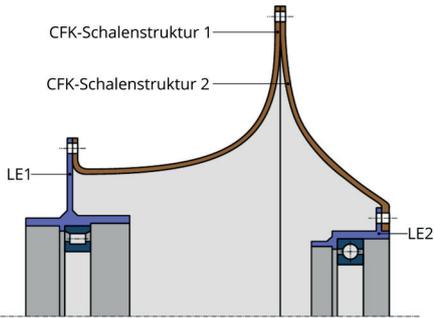
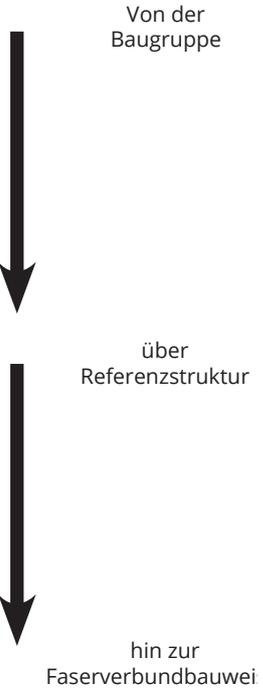


Abb. 03

Entwicklungsschritte im Projekt ELAN .



Zeitraum

01.01.2022 – 31.012.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Sebastian Spitzer
Richard König

Projektpartnerschaft mit

- Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG
- Schaeffler Aerospace Germany GmbH & Co. KG
- Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik (IEEH) der TU Dresden

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Luftfahrtforschungsprogramm LuFo VI-2
Förderkennzeichen: 20L2106A

Betreut durch:



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

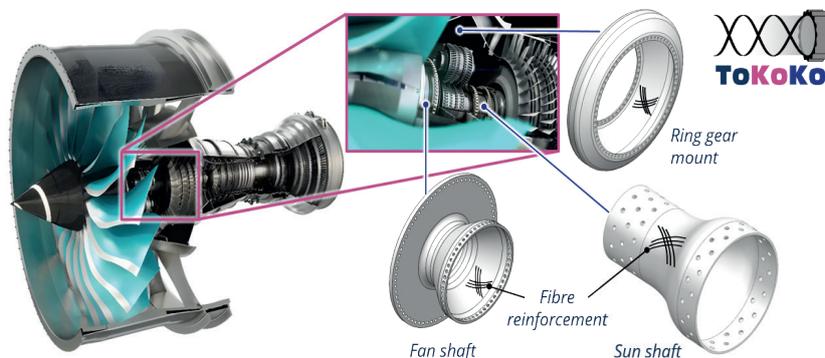
ToKoKo

Torsionsübertragende Komposit-Komponenten

Im Projekt „Torsionslastübertragende Composite Komponenten“ (ToKoKo) untersucht das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden im Auftrag der Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG gemeinsam mit der CTC GmbH den Einsatz von Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) in sicherheitsrelevanten Strukturen im Leistungsgetriebe zukünftiger Triebwerke.

Durch gyroskopische Lasten im Triebwerk entstehen Zwangskräfte im Triebwerksgetriebe, die zu erhöhten Spannungen in den Zahnrädern führen und damit deren Lebensdauer verringern können.

Bei der Entwicklung der Sonnenwelle werden FKV mit ihren richtungsabhängigen und einstellbaren Eigenschaften genutzt, um eine biegeweiche Struktur mit hoher Torsionsfestigkeit zu erzeugen, die zu einer deutlichen Reduzierung der Getriebebelastungen führt. Da es sich bei der Sonnenwelle um ein sicherheitskritisches Bauteil handelt, werden im Projekt auch Grundlagen für die methodische Auslegung von sicherheitskritischen FKV-Bauteilen sowie für eine ganzheitliche Fertigungs-Prozessüberwachung erarbeitet. Im Zuge der Versagensanalyse (DFMEA) werden mögliche Versagensmechanismen und deren Interaktionen identifiziert. Für ein besseres Verständnis der Versagensmechanismen von Antriebswellen werden experimentelle Versuche mit Rohrprüfkörpern verschiedener Durchmesser durchgeführt. Durch eine Nachbildung der Versuche auf virtueller Ebene und den Abgleich der Ergebnisse werden die Simulationsmodelle validiert.



Untersuchte Triebwerkskomponenten im ToKoKo Projekt.

Zeitraum

01.11.2020–31.08.2023

Projektleitung

Dr.-Ing. Sebastian Spitzer

Kontakt

Alrik Dargel

Projektpartnerschaft mit

Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Luftfahrtforschungsprogramm LuFo VI-1, Förderlinie „Technologie“

Förderkennzeichen: 20T1921

Betreut durch:



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

ABSOLUT

Automatischer Busshuttle – selbstorganisierend zwischen Leipzig und dem BMW-Terminal



© ABSOLUT

Für das autonome Fahren ausgerüstete Fahrzeuge.

Das Projekt ABSOLUT verfolgte einen ganzheitlichen Ansatz bei der Entwicklung und Zulassung von zwei autonom fahrenden, elektrisch angetriebenen Fahrzeugen für eine Leipziger Teststrecke mit Fahrgeschwindigkeiten bis zu 70 km/h: einem People-Mover EasyMile EZ10 der 2. Generation und einem Kleinbus VW eCrafter. Neben der sensorischen und mechanischen Fahrzeugaufrüstung wurde auch die Infrastruktur inklusive der Kommunikation zwischen der Leitstelle, den Lichtsignalanlagen und den Fahrzeugen funktionsgerecht weiterentwickelt. Für die angestrebten höheren Geschwindigkeiten wurde vom ILK insbesondere der EasyMile EZ10 mit neuen Fahrwerken und mit leistungsfähigerer Antriebs- und Energieversorgungstechnik ausgestattet. Deren Auslegung basierte auf Simulationsrechnungen sowohl der Betriebslasten als auch des zulassungsrelevanten Kipplastfalls. Die Sichtfeldproblematik infolge der sehr breiten A-Säulen führte bei der Gestaltung des Sicherheitsfahrarbeitsplatzes zum Konzept eines stehenden Fahrers. Dabei wurde das Fahrzeug mit einem Kamera/Monitor-System ausgerüstet, das den verdeckten Sichtbereich zulassungskonform reduziert. Zur Erfassung der Verkehrs- und Umgebungsbedingungen wurde bei beiden Fahrzeugen Sensornetzwerken (Kameras, Lidare und Radare) und zugehörige Rechentechnik in die Tragstruktur integriert. Weitere fahrzeugspezifische Arbeiten des ILK befassten sich mit dem Continuous Technical Inspection. Hierfür wurden Systeme zur Zustandserfassung und -bewertung entwickelt.

Zeitraum

01.01.2019–30.09.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Dr.-Ing. Frank Adam

Projektpartnerschaft mit

- Institut für Automobiltechnik Dresden (IAD) der TU Dresden
- Institut für Verkehrstelematik der TU Dresden
- Stadt Leipzig
- Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH (LVB)
- BitCtrl Systems GmbH
- Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr GmbH (IAV)
- Fahrzeugsystemdaten GmbH (FSD)
- Sedenius Engineering GmbH
- Virtence GmbH
- glts cotech GmbH
- INAVET GmbH
- ApiOmat GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



IKT FÜR
ELEKTROMOBILITÄT

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität III“
Förderkennzeichen: 01ME18001H

Betreut durch:



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

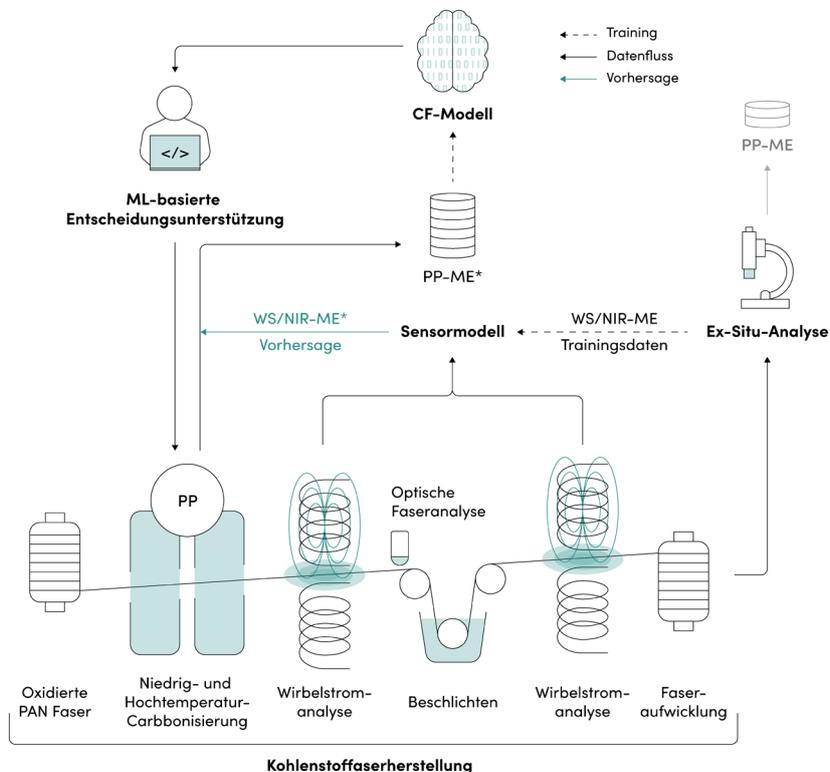
maQinto

Maschinell trainierter Qualitätssensor, intelligente Prozesssteuerung und ein ML-Framework zur ressourceneffizienten, maßgeschneiderten Kohlenstofffaserherstellung

Die Herstellung von Kohlenstofffasern (CF) ist aufgrund ihrer vielen verschiedenen Einflussparameter äußerst komplex. Insbesondere das Zusammenspiel der einzelnen Materialstruktur- und Prozessparameter und ihre Auswirkung auf die Eigenschaften der produzierten CF ist nicht hinreichend geklärt, da offline Analysen zeit- und materialintensiv sind. Um dieser Herausforderung zu begegnen, will das Projekt MaQinto eine Prognosefähigkeit der CF-Eigenschaften während des Herstellungsprozesses entwickeln, welche eine einfache Adaptierbarkeit der Prozessparameter auf die gewünschten CF-Eigenschaften ermöglicht.

Aufgrund der Komplexität kann die automatisierte Eigenschaftsanalyse von CF nur mittels KI-Modellen durchgeführt werden. Diese soll den Zustand der CF im Prozess in Echtzeit erfassen, mit den Prozessdaten korrelieren und somit als intelligente Entscheidungsunterstützung dienen. Da CF elektrisch leitfähig sind, beeinflusst das Magnetfeld ihre Eigenschaften, indem sie kontinuierlich durch einen speziellen Wirbelstrom (WS)-Sensor geführt werden. Aus den Magnetfeldänderungen können Rückschlüsse auf den Eigenschafts- und Strukturzustand der CF (Struktur, Morphologie) gezogen werden.

Das Ziel von maQinto ist die Entwicklung eines Sensor- und Prozess-Machine-Learning (ML)-Modells mit integrierter Programmierschnittstelle (API) am Beispiel der CF-Herstellung unter Nutzung eines online WS-Sensors.



Schema einer automatisierten Entscheidungsfindung bei der CF-Herstellung.

Zeitraum

01.05.2022 – 30.04.2025

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Jan Wolf
Daniel S. Wolz

Projektpartnerschaft mit

- SURAGUS GmbH
- tapdo technologies GmbH
- STRUCNAMICS Engineering GmbH
- Computer Vision and Machine Learning Systems Group am Institut für Geoinformatik (ifgi) an der Westfälische-Wilhelms-Universität Münster (WWU)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF): Förderlinie: „Erforschung, Entwicklung und Nutzung von Methoden der Künstlichen Intelligenz in KMU“

Förderkennzeichen: 01IS22020E

Betreut durch:



HoRa

Hochleistungs-Radiallaufräder in modularer Metall-Faserverbund-Bauweise

Mit dem AiF-Projekt „Hochleistungs-Radiallaufräder in modularer Metall-Faserverbund-Bauweise“ läuft am ILK ein weiteres Projekt zur Erforschung der Anwendbarkeit von Faser-Kunststoff-Verbunden für schnelldrehende Radiallaufräder der Luft- und Trocknungstechnik. Zur Einsparung von Emissionen im Bereich der Gasturbinen und zur Konformität mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz werden für bestehende Anlagen zusätzliche Filteranlagen notwendig. Der Einsatz führt zu erhöhten Druckverlusten, welche durch effizientere, schnell drehende Gasturbinen kompensiert werden können. Konventionelle metallische Laufräder stoßen hierbei an die Grenzen der Werkstofffestigkeit. Durch den Einsatz von Faser-Kunststoff-Verbunden mit ihren herausragenden und einstellbaren mechanischen Eigenschaften werden schnell drehende Laufräder möglich.

Im Projekt forscht das ILK an der Anpassung einer im Vorprojekt LeRaLa erarbeitete Bauweise. Dabei werden drei Radiallaufräder auf gezeigt und strukturmechanisch, aerodynamisch sowie fertigungstechnisch für drei spezifische Anforderungsprofile (mittlere, hohe und höchste Leistungsfähigkeit) angepasst. Mittels metallischer Werkzeuge wird eine Fertigungsprozesskette im Forschungsmaßstab aufgebaut und zur Herstellung von Funktionsmustern genutzt. Die so hergestellten Muster werden bis zum Versagen im Schleuderprüfstand geprüft.



Verwendung der Erkenntnisse des LeRaLa-Projekts und Weiterentwicklung der Bauweise für die mittlere und hohe Leistungsklasse.

Zeitraum

01.04.2021 – 31.01.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Sebastian Spitzer

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK); Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“
Förderkennzeichen: 21813BR

Betreut durch:



Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.



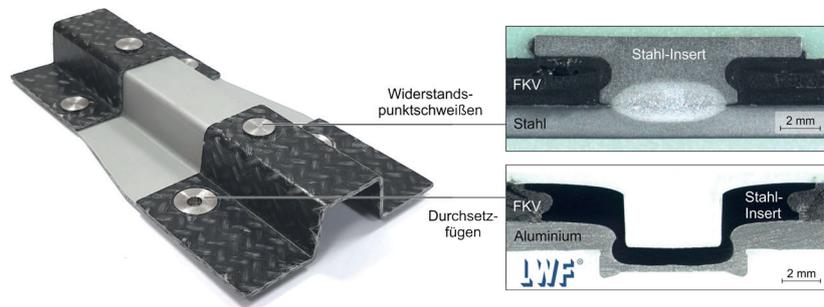
Forschungsvereinigung für Luft- und Trocknungstechnik e.V. (FLT)

MufuS

Entwicklung multifunktionaler Schnittstellen zum Verbinden von FKV mit Metallen unter Nutzung etablierter Fügeverfahren

Mischbauweisen aus Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) und Metallen bieten ein hohes Potenzial für den ressourcen- und kosteneffizienten Leichtbau. In der Industrie besteht jedoch zunehmend die Forderung, trotz steigender Werkstoffvielfalt, die Anzahl unterschiedlicher Fügeverfahren zu reduzieren.

Wissenschaftler des ILK entwickelten gemeinsam mit dem Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF) eine neue Technologie für FKV/Metall-Verbindungen auf Basis etablierter punktueller Fügeverfahren wie Widerstandspunktschweißen oder Durchsetzfügen. Hierzu werden Stahl-Inserts (sogenannte multifunktionale Schnittstellen) bereits während der Bauteilfertigung mit einem Dornwerkzeug in eine thermoplastische FKV-Struktur eingeformt, wobei die Verstärkungsfasern nicht durchtrennt, sondern umgelenkt werden. Daraufhin wird die Fügezone durch einen matrizenartig angeordneten Gegenstempel verpresst, wobei ein Formschluss zwischen Insert und FKV erzeugt wird. Im Projekt konnte anhand eines Demonstrators gezeigt werden, dass sich so auch mehrere Inserts gleichzeitig in gekrümmte Bauteile einformen lassen. Anschließend kann das FKV-Bauteil mittels etablierter punktueller Fügeverfahren prozesssicher mit Metallstrukturen verbunden werden. Im Projekt standen die simulationsgestützte Gestaltung der Schnittstellen, das prozesssichere Fügen, die Ermittlung der Verbindungseigenschaften unter quasistatischer und zyklischer Belastung sowie die Ableitung anwendungsrelevanter Gestaltungshinweise im Fokus.



©ILK/TUD und LWF

Demonstrator aus FKV und Metall gefügt mittels etablierter punktueller Fügeverfahren durch Verwendung multifunktionaler Schnittstellen.

Zeitraum

01.10.2019–31.03.2022

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Juliane Troschitz

Projektpartnerschaft mit

Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF) der Universität Paderborn

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF)

IGF-Nr.: 20870 BG/EFB-Nr.: 08/119

Betreut durch:



AiF Projekt GmbH, Tochter der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)

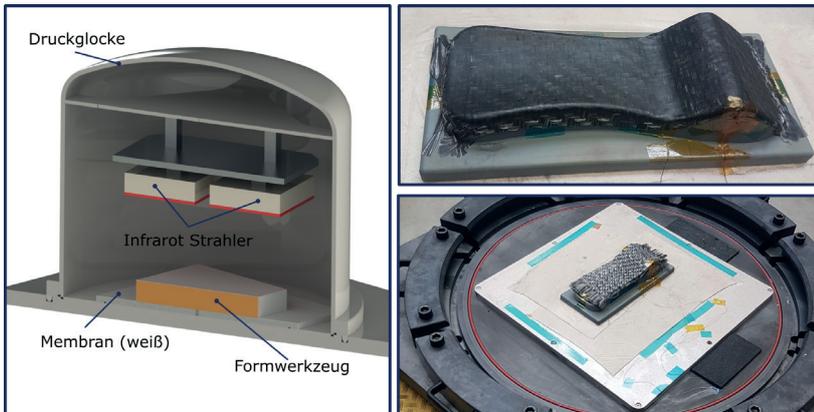


Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)

iMEM

Entwicklung einer innovativen Membranpresse zur effizienteren Fertigung von Faserverbundbauteilen aus thermoplastischen Halbzeugen in kleinen und mittleren Seriengrößen

Thermoplastische Faserverbundwerkstoffe gewinnen immer mehr an Bedeutung. Es existierte bislang kaum Werkzeug-, Prozess- und Anlagentechnik, mit der thermoplastische Halbzeuge effektiv in kleiner bis mittlerer Seriengröße von 200 bis 2.000 Stück verarbeitet werden können. Ziel des Projektes war daher, die Entwicklung einer innovativen Membranpresse, welche bei 5 bis 10 bar Zykluszeiten im Bereich von 8 bis 15 min erreicht. Die nötigen Temperaturen von 200 °C bis 280 °C wurden dabei durch ein steuerbares Infrarot-Strahlersystem exakt und energieeffizient erzeugt. Die Wärmestrahlung wurde durch eine thermostabile, hoch-verformbare Silikonmembran direkt in das Halbzeug abgegeben. Neben der Entwicklung des komplexen Anlagenaufbaus mit druckdichten Kabelführungen, elektrischem und pneumatischem Sicherungssystem, sowie einer Steuerung wurden auch kostengünstige und druckstabile Formwerkzeuge entwickelt, welche sich durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit auszeichnen. Somit konnte das einseitige Heizkonzept umgesetzt werden. Außerdem wurde die Thermodynamik der innovativen Anlagentechnik mittels FEM-Simulationen und praktischen Prüfungen erforscht und auf Basis dessen eine optimale Prozessführung für thermoplastische Gewebe definiert. Die Prozessparameter und deren Einfluss wurden bewertet, sodass Konstruktionsrichtlinien und mögliche Materialkombinationen



Schematische Darstellung der innovativen Membranpresse (links), mit dem Demonstrator vor (rechts unten) und nach dem Konsolidieren (rechts oben).

Zeitraum

01.01.2020–31.12.2022

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Felix Bonn
Kurt Böhme

Projektpartnerschaft mit

- Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.
- Wickert Maschinenbau GmbH
- Franz Fischler GmbH & Co. KG

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft
und Klimaschutz (BMWK); Zentrales
Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Förderkennzeichen: ZF4024720KO9

Betreut durch:



AiF Projekt GmbH, Tochter der Arbeits-
gemeinschaft industrieller Forschungsver-
einigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

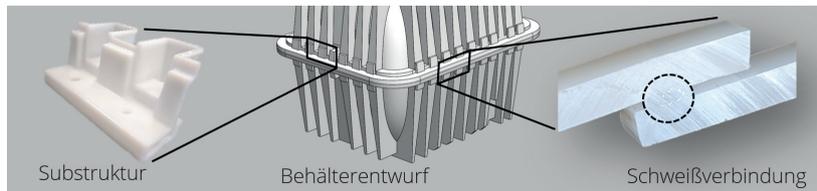
TraKuBe

Entwicklung eines transportoptimierten Kunststoffbehälters für Kleinkläranlagen

Kleinkläranlagen werden oft dort eingesetzt, wo kein zentrales Abwassersystem vorhanden ist. Sie bestehen häufig aus monolithischen, mittels Rotationsintern hergestellten Behältern aus Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) und den zur Abwasserreinigung benötigten Einbauten. Der Transport von fertigen Anlagen zum weltweiten Einsatzort ist teuer, da das Transportvolumen dem Behältervolumen entspricht und so nur eine geringe Packungsdichte erreicht wird. Das Transportvolumen wird deutlich kleiner, wenn mehrteilige und stapelbare Behälter und Einbaumodule verwendet werden.

Ziel des Verbundprojektes der Firma batchpur GmbH & Co KG und des (ILK) ist daher, die Entwicklung einer Kleinkläranlage mit mehrteiligem Behältersystem und passendem Einbaumodul zur Abwasserbehandlung. Da der Behälter künftig aus zwei Hälften bestehen soll, wird zusätzlich ein Verbindungs- und Abdichtungssystem entwickelt. Dies muss so gestaltet werden, dass es am Einsatzort unter Baustellenbedingungen angewendet werden kann und während der gesamten Nutzungszeit der Kleinkläranlage zuverlässig dicht bleibt.

Das bisherige Ergebnis des Projektes ist eine anforderungs- und fertigungsrecht entwickelte stapelfähige Behälterhälfte. Zu deren Verbindung wurde Widerstandsschweißen mit integriertem Heizelement ausgewählt, um auch Unebenheiten im Verbindungsbereich ausgleichen zu können. In Fügeversuchen auf Elementlevel wurden Prozessparameter und Kennwerte für den rechnerischen Festigkeitsnachweis der Struktur ermittelt. An gefertigten Substrukturen der Behälterhälfte wird die Verbindungstechnik nun unter Langzeitbeanspruchung validiert.



Entwurf einer stapelfähigen Behälterhälfte.

Zeitraum

01.05.2021 – 30.04.2023

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Martin Pohl

Projektpartnerschaft mit

batchpur GmbH & Co KG

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bundesministeriums für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK): Zentrales Innova-
tionsprogramm Mittelstand (ZIM)

Förderkennzeichen: KK5047603CM0

Betreut durch:



AiF Projekt GmbH, Tochter der Arbeits-
gemeinschaft industrieller Forschungsver-
einigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)

MeGraV II

Modellbildung für die Auslegung von Metall-Graphit-Verbundwerkstoffen unter Berücksichtigung anwendungsnaher Einsatzbedingungen

Die globalen Gesamtenergieaufwendungen können zu 23 % auf tribologische Ursachen zurückgeführt werden. Dabei entstehen bis zu 20 % der Aufwendungen durch die reine Überwindung von Reibung und ca. 3 % durch den energetischen Aufwand bei der Wiederherstellung verschlissener Maschinen und Anlagen.

Insbesondere für Gleitlagerungen und Gleitringdichtungen sind in Zukunft höhere Betriebs- und Notlaufeigenschaften zu gewährleisten. Hierdurch ergibt sich ein branchenübergreifender Bedarf an neuartigen Lagerwerkstoffen mit geringer Verschleißneigung für hohe Einsatztemperaturen.

Im laufenden Projekt MeGraV II untersuchen Forscher des ILKS in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) einen neuartigen Metall-Graphit-Verbund. Dabei liegt der Fokus der Untersuchungen auf der karbidfreien Herstellbarkeit der Werkstoffverbunde auf Basis eines Squeeze-Casting-Prozesses. Das Projekt leistet einen innovativen Beitrag durch die erstmalige Erarbeitung einer angepassten Prozessführungs- und Auslegungsstrategie zur allgemeinen methodischen Entwicklung von Metall-Graphit-Produkten. Hierfür werden bisher fehlende mechanische und tribologische Materialdaten bereitgestellt sowie ein gesichertes Prozessfenster für die Herstellung hochqualitativer Werkstoffe mit geeigneter Qualitätssicherungsmethodik potenziellen Anwendern in der Maschinenbau-Branche zur Verfügung gestellt.



Prototypische Bundbuchsen aus Aluminium-Graphit-Verbundwerkstoff und Naturgraphit.

Zeitraum

01.06.2021 – 29.02.2024

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

René Füßel
Dr.-Ing. Thomas Behnisch

Projektpartnerschaft mit

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik
und Angewandte Materialforschung (IFAM)

Finanzierung/Förderung

Betreut durch:



AiF Projekt GmbH, Tochter der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)



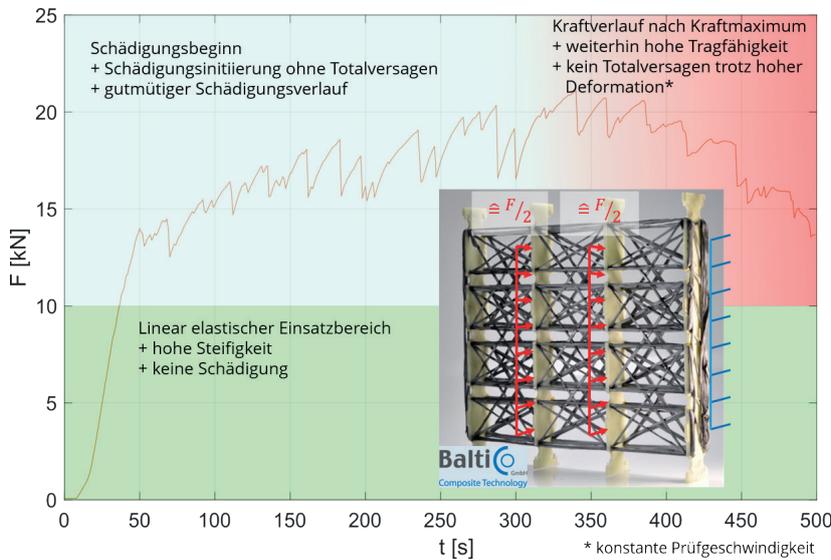
Science for a
moving society

Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.

PLRV

Entwicklung einer großräumigen Leichtbau-Transportbox

Vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen und der Notwendigkeit zur Reduktion von Klimagasen gewinnt der Leichtbau bei der Mobilität von Personen und Gütern an Bedeutung. Durch Gewichtsreduktion in Strukturbauteilen von Automobilen und Lastkraftwagen ist eine signifikante Senkung des Treibstoffverbrauchs und der CO₂-Emissionen pro Tonne Nutzlast zu erwarten. Zur Entwicklung einer Leichtbau-Transportbox für Nutzfahrzeuge wurde im Rahmen des Vorhabens „plrv“ eine von dem Projektpartner BaltiCo eigens entwickelte Faser-Wickel-Verfahren (FWV) (Patent: EP 2 598 309 B1) eingesetzt. Der große Vorteil des FWV ist seine Flexibilität zur gezielten Ablage von Fasersträngen entlang der Lastpfade und damit das immense Leichtbaupotenzial für hochbelastete Strukturen. Besonderes Augenmerk wurde im Vorhaben auf das Verständnis des sukzessiven Versagensverhaltens der Gitterstrukturen gelegt, die experimentell und analytisch eingehend untersucht wurden. Mittels eigens entwickelter Prüfmethode konnten auf Substruktur und Strukturebene erstmals Knotensysteme bei maximaler Beanspruchung eingehend charakterisiert werden. Es zeigt sich, dass die im Knotenbereich interagierenden Stränge ein vielfältiges Schädigungs- und Versagensverhalten zeigen können, was insgesamt zu einem sehr gutmütigen Strukturverhalten mit hohen Resttragfähigkeiten führt. Die gewonnenen experimentellen Erkenntnisse finden Eingang in die mit dem Projektpartner BaltiCo neu entwickelten Auslegungswerkzeuge.



Hochaufgelöste Gitterstruktur, Kraftverlauf im 4-Punkt-Biegeversuch.

Zeitraum

01.08.2020 – 30.06.2023

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Ilja Koch
Felix Wiebicke

Projektpartnerschaft mit

BaltiCo GmbH

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK)

Förderkennzeichen: 16KN085834

Betreut durch:

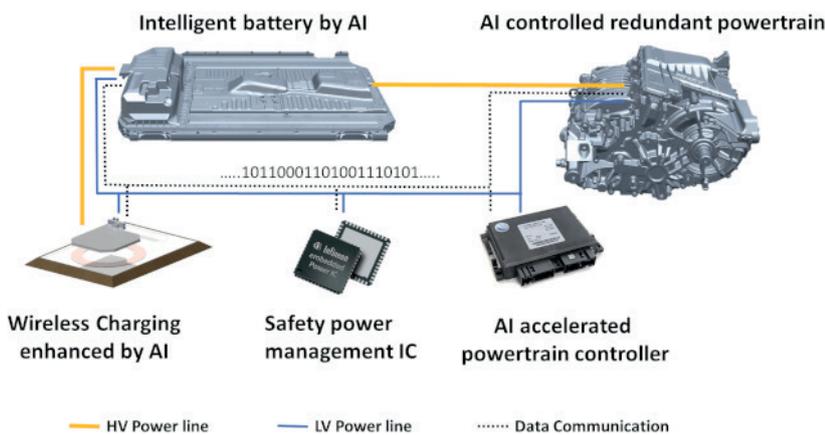


VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

AI4CSM

Intelligente Elektroniksysteme für automatisierte Fahrzeuge und nachhaltige Mobilitätskonzepte

Das Projekt AI4CSM entwickelt hochzuverlässige elektronische Komponenten und Systeme für automatisierte Fahrzeuge, um den Übergang zur digitalen Wirtschaft zu beschleunigen. Neue Fahrzeugarchitekturen und energieeffiziente, leistungsstarke Hardware- und Softwareplattformen ermöglichen die sichere und zuverlässige Ausführung von KI-Algorithmen. Auf diese Weise ermöglichen neue KI-fähige elektronische Komponenten und Systeme eine verbesserte Umweltwahrnehmung, einen effizienteren Antrieb und eine erweiterte Konnektivität. Das Projekt, an dem 41 europäische und indische Partner beteiligt sind, verfügt über ein Gesamtbudget von 41,53 Millionen Euro. Ziel der Arbeiten am ILK ist es, die Verfügbarkeit und Sicherheit von drahtlosen Ladegeräten für automatisierte Fahrzeuge im öffentlichen Raum zu erhöhen. Dazu werden neuartige Sensorprinzipien und KI-basierte Signalauswertungsalgorithmen erforscht. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt auf der Entwicklung eines Sensors auf Basis der elektrischen Zeitbereichsreflektometrie zur Fremdkörperdetektion in kabellosen Ladestationen.



Übersicht über die Forschungsschwerpunkte in Supply-Chain 4.

Zeitraum

01.05.2021 – 01.05.2024

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Martin Helwig

Projektpartnerschaft mit

- SINTEF
- Paxster AS
- NXTech AS
- AVL List GmbH
- Infineon Technologies Austria AG
- TTTech Auto AG
- Virtual Vehicle Research GmbH
- Austrian Institute of Technology GmbH (AIT)
- Technische Universität Graz
- Technische Universität Wien
- Ideas & Motion s.r.l.
- Infineon Technologies Italia s.r.l.
- VEM Solutions S.P.A.
- Politecnico di Torino
- Università degli studi di Modena e Reggio Emilia
- Bylogix s.r.l.
- Sleep Advice Technologies s.r.l.
- Waterview s.r.l.
- Interuniversitair Micro-Electronica Centrum
- Innatera Nanosystems B.V.
- Technische Universiteit Delft
- NXP Semiconductors Netherlands B.V.
- TeraGlobus UAB
- Vilniaus Gedimino technikos universitetas
- Elektronikas un datorzinātņu institūts
- TeraGlobus Latvia SIA
- Infineon Technologies India Private Limited
- Vysoké učení technické v Brně
- Institut Mikroelektronických Aplikací s.r.o.

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Betreut durch:



VDI/VDE Innovation + Technik GmbH



Europäische Union



ECSEL Joint Undertaking

Electronic Components and Systems for European Leadership

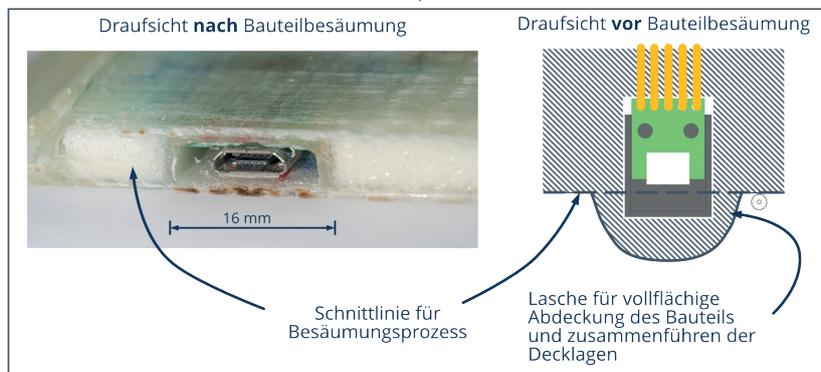
Dieses Projekt wird vom Joint Undertaking (JU) „Electronic Component Systems for European Leadership“ (ECSEL) unter der Vertragsnummer 101007326 gefördert. Das Joint Undertaking wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union sowie durch Deutschland, Österreich, Italien, Belgien, die Tschechische Republik, die Niederlande, Lettland, Litauen, Indien und Norwegen unterstützt.

ProPlug

Entwicklung eines strukturintegrierten Steckverbindingssystems für die Elektrifizierung von funktionalisierten Faserverbundbauteilen

Für innovative Leichtbaustrukturen wird neben der Realisierung der strukturellen Eigenschaften auch zunehmend die Integration weiterer Funktionalitäten, wie z.B. Lichtquellen, Sensoren oder Heizelemente angestrebt. Die bisherigen praktischen Erfahrungen zeigten jedoch, dass vor allem die elektrische Kontaktierung von Funktionselementen, die in Leichtbaustrukturen aus Faserkunststoffverbunden (FKV) integriert sind, derzeit nicht zuverlässig realisiert werden kann. Insbesondere die gesicherte elektrische und mechanische Anbindung sowie die Kabelführung innerhalb des Bauteils bis zur Steckverbindung stellen derzeit noch unausgereifte Systeme dar.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens ProPlug soll daher ein robustes und langzeitstabiles System für funktionsintegrative Leichtbaustrukturen entwickelt werden. Dabei erarbeitet das ILK in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern faserverbundgerechte Integrations- und Kontaktierungsmethoden sowie die zugehörigen Technologien. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Konzeption, der Bewertung und der technologischen Umsetzung von Funktionsmustern mit integrierten Steckverbindungen für eine dünnwandige, faserverstärkte Behälterstruktur mit anpassbarer Heizfunktion.



Verbundintegrierte multifunktionale Schnittstelle.

Zeitraum

01.12.2020 – 30.11.2023

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Florian Lehmann

Projektpartnerschaft mit

- Konsortialführung: Lätzsch GmbH
- AUMO GmbH
- Embro GmbH
- HoTec Electronic Hollenberg GmbH
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Förderrichtlinie „KMU-innovativ Elektronik und autonomes Fahren; High Performance Computing“
Förderkennzeichen: ME1KMU19/004

Betreut durch:



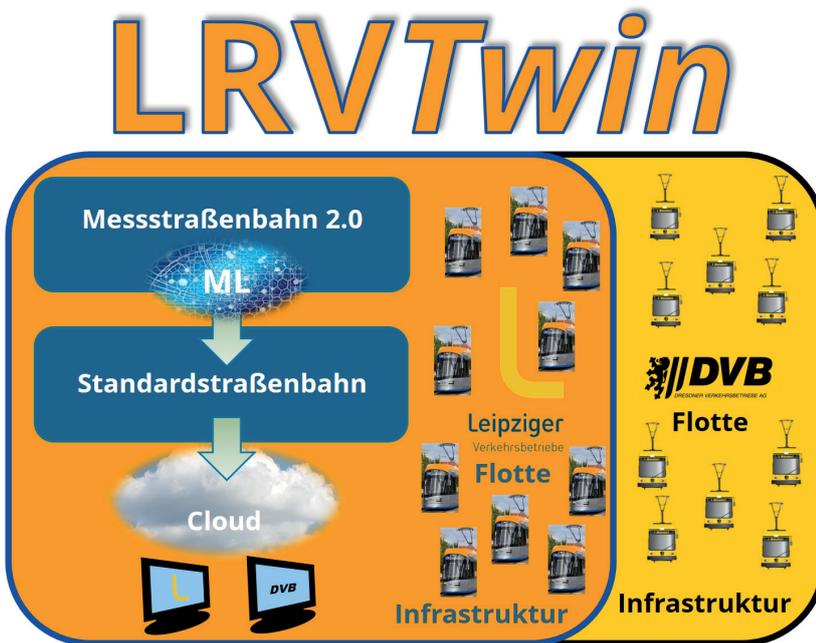
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

LRVTwin

Light Rail Vehicle Twin, ein digitaler Stadtbahnzwilling

Ziel des Projektes LRVTwin ist die Digitalisierung einer Straßenbahnflotte, um eine bessere Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der im Einsatz befindlichen Bahnen zu gewährleisten. Derzeit lässt sich der Fahrzeugzustand einer Straßenbahn nur in festen Wartungsintervallen während einer Inspektion feststellen. In LRVTwin wird ein Ansatz verfolgt, der es ermöglicht, mit minimalen Veränderungen an den Einzelfahrzeugen eine Zustandsbeschreibung der gesamten Flotte umzusetzen. Konkret bedeutet dies, dass in die Einzelfahrzeuge keine oder nur wenige Zusatzsensoren integriert werden, da die vollständige Sensorausstattung einen unüberwindbaren Investitionsaufwand darstellen würde. Die Zustände aller Bahnen sollen dennoch möglichst präzise erfasst und Zustandsveränderungen zuverlässig prognostiziert werden.

Hierzu werden durch Maschinelles Lernen (ML) abgeschätzte Messgrößen und festgestellte Schädigungsereignisse für alle Bahnen ausgewertet. Wichtig ist hierbei die Entwicklung möglichst präziser ML-Modelle, die eine für jede Einzelbahn zutreffende Prognose ermöglichen. Für das Training dieser Modelle wird ein Referenzbahnprinzip umgesetzt, bei dem eine Messstraßenbahn realisiert wird, die neben Sensoren, deren Daten standardmäßig über den Fahrzeugbus verfügbar sind, auch über eine umfangreiche Zusatzmesstechnik verfügt und so die Erstellung von Korrelationen zwischen Standardsensoren und Zusatzsensoren erlaubt.



Konzept des Projektes LRVTwin.

Zeitraum

01.01.2022 – 31.12.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Christoph Ebert

Dr.-Ing. Ilja Koch

Projektpartnerschaft mit

- Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH
- Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- Robotron Datenbank-Software GmbH
- IFTEC GmbH & Co. KG
- SDS Schwingungs Diagnose Service GmbH
- Estino GmbH
- Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)
- Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik am Institut für Festkörpermechanik (IFKM) der TU Dresden
- Professur für Dynamik und Mechanismentechnik am Institut für Festkörpermechanik (IFKM) der TU Dresden

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV): Förderprogramm „Modernitätsfonds (mFund)“

Förderkennzeichen: 19FS20212A

Betreut durch:



VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

iclimabuilt

Funktionale, fortschrittliche Isolier- und Energiegewinnungs-/Speichermaterialien für klimaanpassungsfähige Gebäudehüllen



Abb. 01 CarbonBetonTechnikum, HTWK Leipzig.
* © Foto: Otto Grauer, FG Nachhaltiges Bauen, HTWK Leipzig

In Europa sind Gebäude für rund 40 % des Energiebedarfs und 36 % der CO₂ Emissionen verantwortlich. Aufgrund des hohen Einsparpotenzials, setzt das Projekt iclimabuilt daher gezielt im Bausektor an, um den Energieverbrauch von Gebäuden und die damit einhergehenden CO₂ Emissionen signifikant zu senken. Um dem Ziel von „Nearly Zero-Energy and Emission“-Gebäuden näherzukommen, fokussiert das Projekt iclimabuilt die Entwicklung neuartiger und funktionsintegrativer Fassadenelemente. Neben der gesteigerten strukturellen Tragfähigkeit und verbesserten Wärmedämmung, stehen darüber hinaus auch das Life-Cycle-Assessment (LCA) und die Kreislauffähigkeit der verwendeten Materialien im Vordergrund. Zur Validierung der neuartigen Fassadenelemente, werden diese in voll überwachte sogenannte Living Labs eingebaut und unter realen Nutzungsbedingungen eingesetzt und ausgiebig getestet. Aufgrund der regional stark schwankenden klimatischen Bedingungen, werden Living-Labs in Spanien, Italien, Norwegen und Deutschland genutzt, um alle in Europa auftretenden Klima-Zonen abzudecken. Eines dieser hochmodernen Living Lab-Häuser wird der im Jahr 2022 fertiggestellte „Cube“ an der TU Dresden sein. Dieses erste Carbonbeton-Haus in Europa wurde im Rahmen des Carbon Concrete Composite (C³) Forschungsclusters an der TU Dresden entwickelt und umgesetzt.

Zeitraum

01.01.2021 – 31.12.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Hannes Peller
Dr.-Ing. Mike Thieme

Projektpartnerschaft mit

- AIDEAS OU
- Kaneka Belgium NV (assoziiertes Partner)
- siehe Landkarte

Finanzierung/Förderung



Dieses Projekt wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 im Rahmen der Finanzhilfevereinbarung Nr. 952886 der Europäischen Union sowie durch Deutschland, Italien, Spanien, Portugal, Griechenland, Zypern, Belgien, Dänemark, Schweden, Norwegen unterstützt.

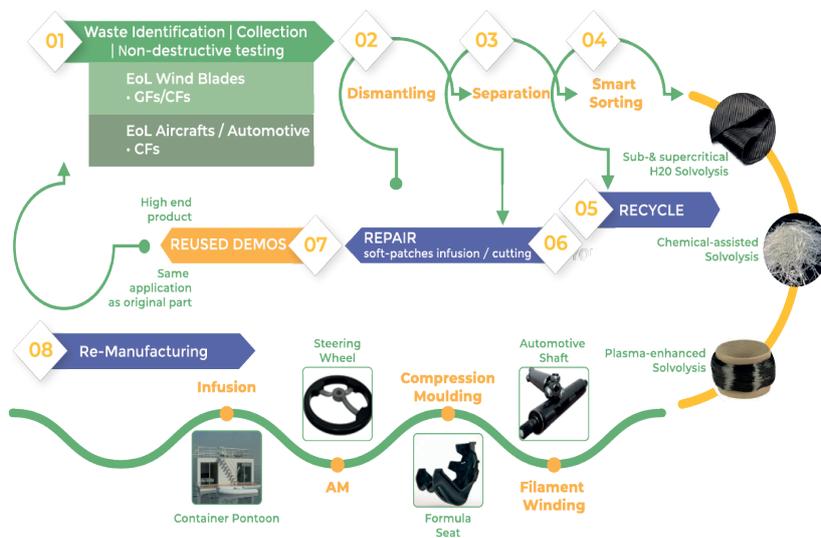


Abb. 02 Landkarte der involvierten europäischen Projektpartner im Projekt iclimabuilt.

EuReComp

Europäische Recycling- und Kreislauffähigkeit bei großen Verbundbauteilen

Derzeit werden über alle Industriezweige etwa 60 % der Abfälle aus Faserverbundwerkstoffen auf Deponien entsorgt. Ursache ist, dass bislang nur wenige marktreife Konzepte und Technologien für die effiziente Wiederverwertung dieser Abfälle existieren. Insbesondere das Auflösen der Matrix sowie das Separieren der einzelnen Wertstoffe stellt das Recycling vor große Herausforderungen. Das durch die EU geförderte Projekt EuReComp widmet sich deshalb vertieft der Frage der hochwertigen Wiederverwertung von Faserverbundstrukturen. Dabei zielt EuReComp auf die Bereitstellung nachhaltiger Methoden für die Wiederverwendung und das Recycling von Verbundwerkstoffen aus Großstrukturen der Luftfahrt und Windenergie. Zur verbesserten Kreislaufführung von Bauteilen, die ihr Lebensende erreicht haben, werden 6 verschiedene Verwertungswege untersucht (R6-Strategie). Durch die Umwandlung in Produkte mit hohem Mehrwert und ein hochwertiges Recycling sollen Abfälle vermieden und Werkstoffe im Kreislauf erhalten werden. Das ILK konzentriert sich im Projekt zum einen auf die Identifikation und Analyse von Wertschöpfungsnetzwerken bei der Kreislaufführung der Verbundstrukturen. Zum anderen wird mit der Solvolysetechnologie ein vielversprechender Recyclingansatz zur Gewinnung hochwertiger Fasern und Matrixlösungen erforscht. Durch die Nutzung von sub- und überkritischem Wasser als Lösungsmittel soll dabei auf den Einsatz zusätzlicher chemischer Hilfsstoffe bei der Solvolyse verzichtet werden.



Konzeptübersicht vom Projekt EuReComp.

Zeitraum

01.04.2022 – 31.03.2026

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Dr.-Ing. Robert Kupfer
Paul Schulz

Projektpartnerschaft mit

- Nationale Technische Universität Athen
- Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering (INEGI)
- Elbe Flugzeugwerke GmbH (EFW)
- B&T Composites
- Innovation in Research and Engineering Solutions (IRES)
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK)
- Kunststoff-Zentrum Leipzig gGmbH (KUZ)
- Dallara Automobil
- Schlesische Technische Universität
- ITAINNOVA - Aragon Institut für Technologie (ITA)
- Politecnico di Torino
- AIMEN Centro Tecnológico
- Universität Patras
- BioG3D New 3D Printing Technologies
- EASN Technology Innovation Services (ESAN-TIS)
- Stratagem Ltd
- Anthony, Patrick and Murta Exportacao
- Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)
- Circularise

Finanzierung/Förderung



Dieses Projekt wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont Europa der Europäischen Union sowie durch Deutschland, Polen, Italien, Spanien, Portugal, Griechenland, Zypern, Belgien unterstützt.

Förderkennzeichen:101058089

Gefördert durch:



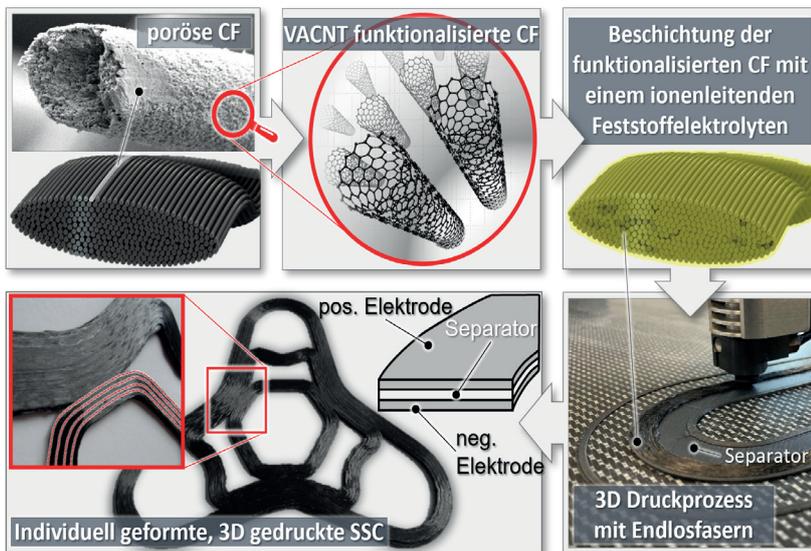
Europäische Exekutivagentur für Gesundheit und Digitales (HaDEA)

PrintCap

Auslegung und Optimierung von additiv gefertigten strukturtragenden Energiespeichern

Vor dem Hintergrund aktueller globaler Megatrends wie dem Klimawandel, der Verknappung natürlicher Ressourcen und einer zunehmend individualisierten Lebensweise sind innovative Elektromobilitätskonzepte Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige Zukunft. Dabei spielen Energiespeicherung und Leichtbau eine besonders wichtige Rolle bei der Entwicklung neuer Hightech-Produkte etwa in den Bereichen Elektronik, fahrradbasierte Mobilitätskonzepte, Automobilbau, Schienenverkehr oder Luft- und Raumfahrt. Elektrisch betriebene Verkehrssysteme haben viele Vorteile, da vor allem diese frei von lokalen CO₂-Emissionen sind und das Rückgrat des Klimarahmenprogramms der Europäischen Union bilden. Solche CO₂-freien Mobilitätssysteme erfordern jedoch die Bereitstellung von effiziente, leichten und langlebigen Energiespeicherlösungen. Derzeitig moderne Energiespeicherlösungen tragen zu einem erheblichen Teil zum Gesamtgewicht der Systeme bei und können daher zu Einschränkung in der Konstruktion oder der Einsatzmöglichkeiten führen.

Neuartige Lösungen für eine effiziente Energiespeicherung, basierend auf einer Verschmelzung von Superkondensatoren, Verbundwerkstoffen und generativer Fertigung, dürften einen wichtigen Durchbruch auf diesem Gebiet ermöglichen. Hier greift das Projekt PrintCap an, indem es im Rahmen eines interdisziplinären Projektkonsortiums industrielle Lösungen für Verbundwerkstoffe mit integrierter Energiespeicherfunktion bietet.



Designkonzept: Von der poröser Kohlenstofffaser zum 3D gedruckten strukturtragenden Superkondensator.

Zeitraum

01.04.2022 – 31.03.2025

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Daniel Wolz
Robert Seidel

Projektpartnerschaft mit

- Institut für Textilmaschinen und textile Hochleistungswerkstofftechnik () der TU Dresden
- Thales S.A. Research & Technology (TRT)
- NAWATechnologies
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



Initiative/Netzwerk
M-ERA.NET JOINT CALL 2021
Projektnummer: 100634598



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Betreut durch:



Sächsische Aufbaubank (SAB)

DigiKunst

Die virtuelle Spritzgießmaschine

Virtuelle Modelle realer Technologien bieten das Potenzial, die komplexen physikalisch-technischen Vorgänge der Kunststofftechnologien auf neuem Niveau zu vermitteln und ein praxisnahes Verstehen außerhalb des Technikums oder der Produktion zu ermöglichen. Im Rahmen des Forschungsprojektes DigiKunst wurde deshalb ein realitätsgetreues und steuerbares 3D-Modell einer Spritzgießmaschine mit zugehörigem Werkzeug- und Prozessmodell entwickelt, in einer frei verfügbaren Lern-App implementiert und in der Aus- und Weiterbildung evaluiert.

- In Lektionen führt eine Videotutorin in die Funktionsweise der Spritzgießmaschine und die physikalisch-technischen Zusammenhänge des Prozesses ein (vgl. Abb. a-c).
- Der Maschinenatlas mit detaillierten Erklärtexten erlaubt es, die Geometrie und Funktion der Maschinenkomponenten zu erkunden (d).
- Ein Fragenmodul hilft bei der Wiederholung und Festigung des Wissens.
- Im Modul zur Fehlerbehebung können Fertigungsparameter eingestellt und die Auswirkungen auf Prozess und Bauteilqualität studiert werden (e).

Die Anwendung der Software in der studentischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung zeigt, dass das animierte Echtzeitmodell, die interaktive Bedienung der Maschine und die an 3D-Spieleumgebungen angelehnte Benutzersteuerung und Visualisierung einen spielerischen Umgang mit der komplexen Spritzgießtechnologie ermöglichen und das Lernergebnis maßgeblich verbessern. Auf Anfrage kann eine kostenfreie Testversion der Software bereitgestellt werden.



Screenshots der DigiKunst-Software.

Zeitraum

01.06.2019 – 31.05.2022

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Robert Kupfer
Alexander Liebsch

Projektpartnerschaft mit

- 3D Interaction Technologies GmbH
- Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH
- FEP Fahrzeugelektrik Pirna GmbH

Finanzierung/Förderung



Europäische Union

Europa fördert Sachsen.



Europäischer Sozialfonds

Europäischer Sozialfonds für regionale Entwicklung (ESF)

Funding code: 01ME18001H



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Betreut durch:



Sächsische Aufbaubank (SAB)

LITAPROP

Leichtbau-Verbundstrukturen mit maßgeschneiderten mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) haben sich dank ihrer hervorragenden mechanischen Eigenschaften als Hochleistungswerkstoffe in vielen Branchen etabliert. Der Einsatz in Mobilitätsanwendungen, z. B. in hybrid-elektrischen Antrieben, erfordert jedoch eine Erweiterung des Eigenschaftsprofils von FVK. Neben hohen mechanischen Eigenschaften sind auch hohe elektrische und thermische Leitfähigkeiten erforderlich. Das Ziel von LITAPROP ist daher die Erforschung und Entwicklung geeigneter Methoden zur Herstellung neuartiger faserverstärkter Thermoplaste (FVT) mit deutlich erhöhten elektrischen und thermischen Eigenschaften für hochleistungsfähige funktionsintegrierte Verbundstrukturen. Einen vielversprechenden Lösungsansatz für die Bereitstellung hochleitfähiger Verbundwerkstoffe, insbesondere im Hinblick auf eine hohe Fertigungseffizienz, bieten neuartige Halbzeuge in Form von Vliesen und Bändern (NMFVS), die durch Nano- und Micro-Füllstoffe wie etwa Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT) oder Cristobalit-Pulver (CP) modifiziert werden. Ein weiterer einzigartiger Aspekt des Projekts ist, dass die angestrebte Materialentwicklung nicht nach dem üblichen „trial and error“-Prinzip durchgeführt wird. Stattdessen wird ein innovativer systematischer Ansatz für einen neuen vernetzten Materialentwicklungsprozess (iMDP) entwickelt. Dieser ermöglicht eine deutliche Steigerung der Effizienz und Effektivität des Entwicklungsprozesses, insbesondere hinsichtlich spezieller produktspezifischer Werkstoffe.



Thermoplastisches Vlies mit Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT).

Zeitraum

01.07.2021 – 30.06.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Rafał Stanik
Dr.-Ing. Anja Winkler
Dr.-Ing. Andreas Hornig

Projektpartnerschaft mit

- Fakultät für Materialwissenschaft und Technik an der Technischen Universität Warschau
- TMBK Partners Sp. z o. o.

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:



Initiative/Netzwerk
M-ERA.NET JOINT CALL 2021
Referenznummer: project8283



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Betreut durch:

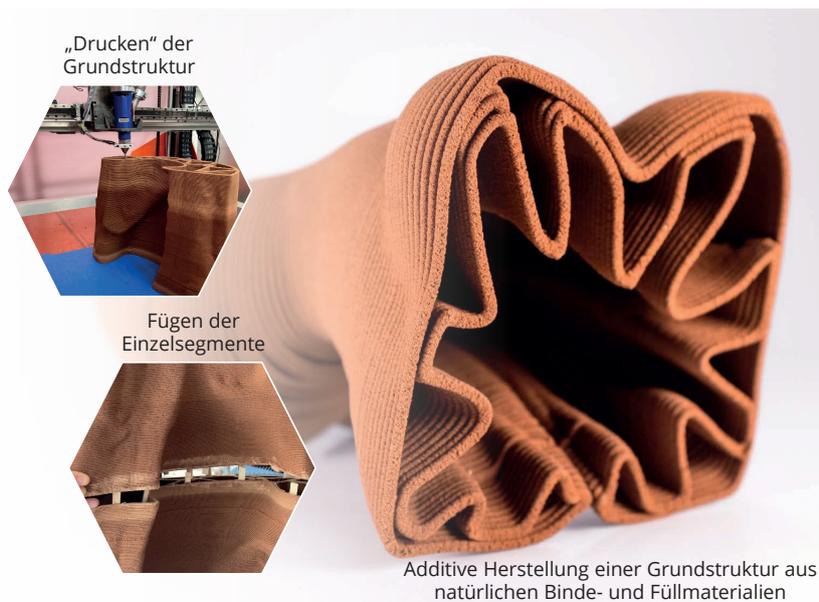


Sächsische Aufbaubank (SAB)

GreTA

Generative Herstellung von recyclingfähigen Grundstrukturen für die Theaterplastik aus naturbasierten Ausgangsstoffen

In der Theaterplastik fallen bei der Herstellung von Skulpturen, Figuren, Relief-, Architektur- oder Geländeteilen oft große Mengen an Kunststoffabfällen an. Insbesondere die abtragende Bearbeitung großer Styroporvolumen erfordert zumeist einen erhöhten Materialeinsatz, bevor daraus die Grundstruktur der Plastik zur Weiterbearbeitung bspw. für eine Oberflächenarmierung vorbereitet wird. Dabei entstehen große Mengen an nicht recyclingfähigem Mischabfall. Eine Minimierung umweltbelastender Abfälle, insbesondere bei großen Plastiken ist mit der derzeitigen Verarbeitungsweise nur schwer realisierbar. In dem Forschungsvorhaben „GreTA“ soll daher die Verwendung naturbasierter Füll- und Matrixwerkstoffe, anstatt konventioneller synthetische Kunststoffe, mit einer additiven Fertigungstechnologie kombiniert und somit eine effiziente Herstellung von recyclingfähigen Grundstrukturen ohne Abfall ermöglicht werden. Unter Beibehaltung freier handwerklicher Gestaltungsmöglichkeiten können mit dieser angepassten additiven Fertigungstechnologie einfache Grundstrukturen schnell und nahezu abfallfrei hergestellt und individualisiert werden.



Konventionelle Herstellung einer Theaterplastik aus Styropor und Herstellung mittels additiver Fertigung aus recycelbaren Materialien.

Zeitraum

01.09.2021 – 31.08.2024

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Kontakt

Johanna Maier

Projektpartnerschaft mit

Bereich Theaterplastik an der Hochschule für Bildende Künste (HfBK)

Finanzierung/Förderung

Gefördert durch:

STAATSMINISTERIUM
FÜR WISSENSCHAFT
KULTUR UND TOURISMUS



Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK):
Forschungsbereich TG 70
Förderkennzeichen: WI63



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Betreut durch:



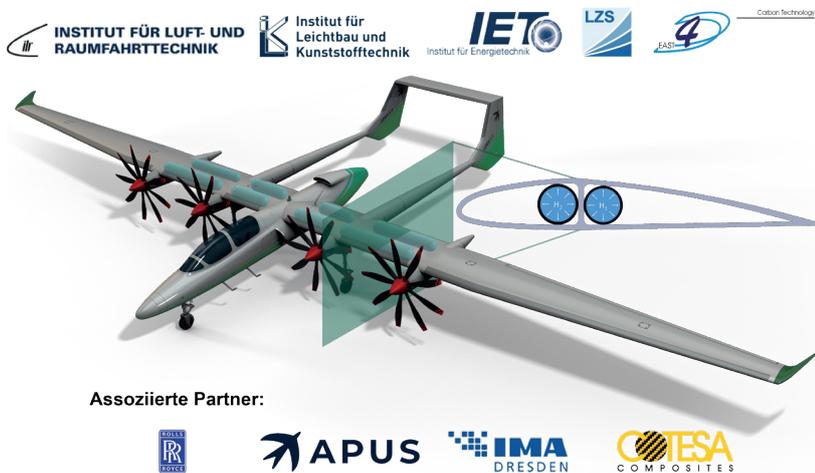
Sächsische Aufbaubank (SAB)

SaxonHy

Systemintegrierte H₂-Drucktank-Baugruppen für Flugzeuge der allgemeinen Luftfahrt und für Zubringerflugzeuge

Ziel des Projektes ist es, bewährte Ansätze des Model Based System Engineering (MBSE) aus der Softwareentwicklung erfolgreich auf die Entwicklung von Leichtbaulösungen zu übertragen. Dabei wurde ein Systemmodell für den Anwendungsfall erstellt, welches als Grundlage für die Entwicklung von H₂-Druckspeicher-Baugruppen diente. Eine praxisgerechte Entwicklungsmethodik für die Systemintegration von H₂-Drucktank-Baugruppen wurde erarbeitet, um effiziente und qualitativ hochwertige Prozesse zu gewährleisten. Dies umfasste die Entwicklung von Konfigurations- und Auslegungsmethoden für die Baugruppen, insbesondere hinsichtlich der Krafteinleitungs- und Anschlussbereiche. Darüber hinaus wurden Fertigungsverfahren für Tank-Baugruppen erweitert, indem Krafteinleitungselemente integriert wurden. Demonstrator Tank-Baugruppen wurden hergestellt, um experimentelle Systemuntersuchungen durchzuführen und die entwickelten Technologien zu testen.

Eine eigens konstruierte Prüfeinrichtung ermöglichte experimentelle Untersuchungen an skalierten H₂-Drucktank-Baugruppen unter realitätsnahen Einbaubedingungen. Das Projekt strebte an, die Entwicklung von H₂-Druckspeicher-Baugruppen für die Luftfahrtindustrie zu optimieren, ihre Effizienz zu steigern und die Technologien für eine breitere Anwendung in der Praxis zu validieren. Die Ergebnisse tragen dazu bei, innovative und nachhaltige Lösungen für die Luftfahrt zu entwickeln und die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger voranzutreiben.



Im Flügel integrierte Hochdruck-Wasserstofftanks am Beispiel des APUS i-5 „H“ (konzeptionelle Darstellung).

Zeitraum

01.12.2021 – 31.05.2023

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Kontakt

Dr.-Ing. Sebastian Spitzer
Florian Schmidt

Projektpartnerschaft mit

- Konsortialführung: Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS)
- EAST-4D Carbon Technology GmbH (E4D)
- Institut für Luft- und Raumfahrttechnik (ILR) der TU Dresden
- Institut für Energietechnik (IET) der TU Dresden
- Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG (assoziiertes Partner)
- APUS-Aeronautical Engineering GmbH (assoziiertes Partner)
- IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH (assoziiertes Partner)
- COTESA GmbH (assoziiertes Partner)

Finanzierung/Förderung



Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in Sachsen: Förderrichtlinie „EFRE-RL Forschung InfraPro“
Projektnummer: 100558500



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Betreut durch:



Sächsische Aufbaubank (SAB)

Projektübersicht (Auswahl)

1000KM+	Plattform für die skalierbare europäische Antriebstechnik für die Realisierung kosteneffizienter Elektrofahrzeuge in Europa
ABSOLUT	Automatischer Busshuttle selbstorganisierend zwischen Leipzig und dem BMW-Terminal
ADAPT	Selbstadaptierendes Zuschnittssystem und prozessbegleitende Qualitätssicherung im CFK-Verarbeitungsprozess
ADHYBAU (ex. BASELA)	Entwicklung additiver Verfahren und Faserverbund-Metall Hybridbauweisen für den Einsatz in tiefkalter Umgebung (AdHyBau) TP: Neuartige Bauweisen für Strukturen in elektrischen Antrieben mit kryogener Kühlung
AI4CSM	Intelligente Fahrzeugtechnologie für die vernetzte und geteilte Mobilität
AI4DI	Künstliche Intelligenz für die Digitalisierung der Industrie
AMTWIN	Datengetriebene Prozess-, Werkstoff- und Strukturanalyse für die Additive Fertigung
ARCHITECT	Vertrauenswürdige Architekturen mit akzeptablem Restrisiko für elektronische, vernetzte und automatisierte Fahrzeuge
BIAX	Beschreibung des Ermüdungsverhaltens gewebeverstärkter Faser-Kunststoff-Verbunde unter kombinierter interlaminarer Schub- und out-of-plane Druckbeanspruchung
BRYSON	BauRaumeffiziente HydrogenSpeicher Optimierter Nutzbarkeit TP: Prozessentwicklung zur Fertigung thermoplastischer Kettentanksysteme
CECO	Entwicklung eines Herstellungsprozesses für neuartige cellulosebasierte Composite zur Spritzgießverarbeitung
CHANGE!	Change! Von Ressourceneffizienz zur Kreislaufwirtschaft
CIRCECON	Bedarfskonzept zum Trilateralen Forschungszentrum für Kreislauf- und Bioökonomie der sächsischen Technischen Universitäten Chemnitz, Dresden und Freiberg in der Lausitz/CircEcon Machbarkeitsstudie
COMFYTPU	Entwicklung von elektrisch beheizbaren TPU-basierten Bauteilen aus kontinuierlich herstellbaren Platten
COMPOLL	Bekämpfung der Umweltverschmutzung durch Internationalisierung von Bildung in Deutschland und Indien
DAHLIA	Digitale Technologien für hybride Leichtbaustrukturen TP: Fusion der Werkstoff- und Prozessmodelle zu einem digitalen Zwilling
DCIM@WROC	Towards the international visibility of DCIM and its strategic cooperation on Materials Science with Wroclaw science region

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	01/2019	06/2022	EU	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Leichtbauweisen	01/2019	09/2022	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	11/2018	04/2021	BMBF	PTKA-PFT
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	05/2020	04/2023 VL bis 12/2023 be- antragt	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	07/2021	04/2024	EU/BMBF/SAB	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	05/2019	11/2022	EU/BMBF	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	12/2019	06/2022	SAB	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	07/2020	06/2023	EU/BMBF	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	03/2021	02/2024	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	12/2019	05/2023	BMWK	PTJ
Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger	Verbindungstechniken	08/2019	01/2022 VL bis 4/2022 beantragt	AiF	DECHEMA
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	10/2021	12/2024	SMWK	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler (Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger)	Internationales	09/2022	12/2022	SMWK	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	01/2022	12/2023	AiF	FILK
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	International	07/2020	06/2024	DAAD	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	02/2020	09/2022	SAB	
Dr.-Ing. Angelos Filippatos		01/2022	12/2022	TUD/SG 8.3 Internationalisierung	

DDTRUST	Implementierung eines Datentreuhandmodells für den sächsischen Wissenschaftsraum an der TU Dresden
DIDE4REC	Digitaler Design 4 Recycling Prozess für faserverstärkte Leichtbaustrukturen TP: Prozess- und Werkstoffanalyse in Prozesskette B: Spritzgießen
DIGI-KUNST	Digitalgestützte Lernwerkzeuge in der Ausbildung von Verfahrensmechaniker/-innen für Kunststoff- und Kautschuktechnik zur Berufsnachwuchssicherung (Digi-Kunst)
DIWA	Durchgängige Analyse und Bewertung fertigungsbedingter Faserfehlorientierungen in dickwandigen Faser-Kunststoff-Verbundstrukturen TP: Analyse des Einflusses fertigungsbedingter Faserfehlorientierungen auf das Werkstoffverhalten von dickwandigen Faser-Kunststoff-Verbunden
EACPLUS	Nachhaltige Gehäusebauteile für die Elektromobilität
EDI:TUD	Erfolgreich – Digital – Integriert: Studium an der TU Dresden
ELAN-FELL	Elektrische Leistungseinheiten für hybrid-elektrische Antriebssysteme TP: Funktionsorientierter Einsatz von Leichtbautechnologien für hochintegrative elektrische Leistungseinheiten
ELVIS	Entwicklung und Erprobung ultraleichter Verbundstrukturen mit integrierter elektrischer Speicherfunktion TP: Bauweisenentwicklung, Herstellung und experimentelle Charakterisierung
EPREDICT	Predictive Maintenance für die e-Mobilität TP: Zuverlässigkeit von Polymerstrukturen bei thermomechanischer Belastung in elektrischen Antriebssystemen
EURECOMP	Europäische Recycling- und Kreislauffähigkeit bei großen Verbundbauteilen
FATIIGUE	Experimentelle Untersuchung und numerische Modellierung mikrorissinduzierter Delaminationen infolge zyklischer Belastung mit Lastrichtungswechsel
FAVILEIT	Entwicklung einer Prüfeinrichtung zur simultanen Charakterisierung von Fasern und Garnen hinsichtlich ihrer elektrischen und mechanischen Eigenschaften TP: Entwicklung einer Referenzmessmethode zur simultanen Charakterisierung von Fasern und Garnen hinsichtlich ihrer elektrischen und mechanischen Eigenschaften
FELISA	Automatisierte Fertigung von Faser-Thermoplast-Verbund-Profilen für offene und geschlossene Luftfahrtstrukturen in Serienanwendung Teilvorhaben: Tape-Braid-Patch Preforming für komplex geformte Faser-Thermoplast-Verbundprofile
FLEUR	Aktive Flächen mit Reaktionsstrukturen für urbane Räume SP: Entwicklung von Modellen zur Auslegung hybrider aktiver Tragwerksstrukturen mit Funktionsintegration
FLIER	Flexible Wandstrukturen für akustische LinER
FORCEAT	Entwicklung eines Systems zur Messung von Kräften und Kraftverteilungen an einem Wurfstuhl für den paralympischen Wurf und Stoß

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	01/2022	01/2024	BMBF	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	11/2022	10/2025	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	06/2019	08/2022	SAB	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	04/2020	03/2023	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	12/2021	11/2024	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Internationales	01/2021	12/2023	DAAD	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	01/2022	12/2024	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe- und verfahren	05/2022	04/2025	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Materialmodelle	08/2019	07/2022	SAB	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	04/2022	03/2026	EU	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	09/2021	08/2023	DFG	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	04/2021	03/2023	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	04/2019	12/2022	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Materialmodelle	04/2019	06/2022	SAB	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	06/2020	08/2023 VL bis 03/2024 beantragt	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	08/2022	04/2023	BMI	BiSp

FURNIER	Entwicklung und technologische Umsetzung tragender Profilstrukturen auf Basis von Holzfurnieren für ein ultraleichtes Stativ für Fotoanwendungen TP: Kennwertbestimmung und Modellierung des Werkstoff- und Strukturverhaltens
GABRIELA	Ganzheitliche Bearbeitung von Kunststoffrecyclingpfaden für ressourceneffiziente und kreislauffähige Leichtbau-Batteriegehäuse TP: Alterung und Eigenschaftsanalyse
GEPART	Entwicklung effizienter Verfahrenstechnologien innerhalb des geschlossenen Partikelschaum-Werkstoffkreislaufs TP: Virtuelle und experimentelle Werkstoffcharakterisierung für rEPP und EPP- Partikelschaum
GESCHA II	Erarbeitung der Gesetzmäßigkeiten der Schaumstrukturbildung im Gefrierschäumprozess biokompatibler Keramikschaume
GRETA	Generative Herstellung von recyclingfähigen Grundstrukturen für die Theaterplastik aus naturbasierten Ausgangsstoffen
GRK 2430 I-FEV	GRADUIERTENKOLLEG 2430 Interaktive Faser-Elastomer-Verbunde
H2GA	Übertragung automobiler Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie in den Antriebsstrang des hybrid-elektrischen Demonstrators Antares E2 TP: Bauraumangepasste Hochdruck-Wasserstoffspeichersysteme zur Integration in die Außenlastbehälter der Antares E2
HORA	Hochleistungs-Radiallaufräder in modularer Metall-Faserverbund-Bauweise
HYBSCH	Teilflexible Wabenkernstrukturen für effiziente Schalldämpfer TP: Bauweisenentwicklung und Technologiesynthese zur Fertigung zellulärer Kunststoffhybridstrukturen für den Einsatz in Schalldämpfern
HYDRUN	Grenzschichtanalyse bei der inline-Hybridisierung von Metall-Druckguss und Kunststoff-Spritzguss
HYFOTOOL	Hybrid Forming Tool – Entwicklung eines ultraleichten, leistungsfähigen Stahl/Kunststoff-Hybridwerkzeugs zum Tiefziehen von Blechen inklusive einer erstmaligen Integration von RVDT-Sensorik zur Erfassung der Werkzeugbeanspruchungen TP: Untersuchung der Materialeigenschaften und Entwicklung der Verstärkungsstrukturen für das HyFo-Tool auf Basis von FE-Simulationen
HYPRO	Ganzheitliche Umsetzung hybrider Bauweisen in die Serienproduktion
HYSTERESIS	Zyklisch-dynamische Eigenschaften von Partikelschäumen
I³-SPINE	Development of individualized function integrated spinal implants
ICLIMABUILT	Funktionale, fortschrittliche Isolier- und Energiegewinnungs-/Speichermaterialien für klimaanpassungsfähige Gebäudehüllen

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	10/2019	06/2022	BMEL	FNR e. V.
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	07/2022	06/2025	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	12/2020	11/2023	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe- und verfahren	01/2020	12/2022	DFG	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Sonderwerkstoffe- und verfahren	09/2021	08/2024	SAB	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Berechnungsmethoden und Simulation	11/2018	04/2023	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	12/2021	11/2024	BMDV	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	06/2021	05/2023	AiF	FK Maschinen- bau
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	04/2020	09/2023	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	06/2021	11/2023	BMBF	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Prüfmethoden und Materialmodelle	04/2019	03/2022	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	05/2020	07/2023	BMBF	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	12/2020	11/2023	DFG	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	01/2022	12/2023	TU Dresden – Else Kröner- Fresenius Center for Digital Health	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler (Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger)	Prüfmethoden und Materialmodelle	03/2021	02/2025	EU	

I-DETEKT	Intelligentes Batterieschutzsystem für Elektrofahrzeuge zur Detektion von unerwünschten mechanischen Beschädigungen TP: Entwicklung e-Preform
ILK@UMASS	Towards strengthening the collaboration of TU Dresden and the University of Massachusetts Amherst on the topic of intelligent evaluation methods of aging infrastructure
IMEM	Entwicklung einer innovativen Membranpresse zur effizienteren Fertigung von Faserverbundbauteilen aus thermoplastischen Halbzeugen in kleinen und mittleren Seriengrößen TP: Entwicklung einer optimierten Prozessführung sowie eines Temperaturmanagements zur effizienten Fertigung von Faserverbundbauteilen in der neuartigen Membranpresse
INDIRA	Integration maßgeschneiderter Lasteinleitungselemente in einen KMU-gerechten einstufigen Fertigungsprozess für komplex geformte Sandwichverbundstrukturen TP: Entwicklung und Implementierung werkstoff- und funktionsgerechter Insertelemente für hochbeanspruchte Sandwichverbundstrukturen
INPRO	Integrale Leichtbau-Profilsysteme aus Faser-Thermoplast-Verbund funktionalisiert im Spritzform-Prozess TP: Konzeption, Design und prozesstechnologische Beschreibung funktionalisierter Faser-Thermoplast-Verbund Hohlprofile
INSERT	Simulationsgestützte Entwicklung von belastungs-, werkstoff- und prozessgerechten Lasteinleitungselementen für thermoplastische Faserverbundwerkstoffe
JOIFLO	Experimentelle und numerische Analyse des Fließverhaltens von hochviskosen Wärmeleitstoffen im Fertigungsprozess
KOBRA	Kompakte Faserkeramik basierte Röntgenröhre für mobile Computertomographen TP: Strukturmechanische Auslegung und experimentelle Erprobung einer Rotationseinheit aus Faserverbundkeramik für kompakte Röntgenröhren
KODAV	Simulationsgestützte Erforschung von neuartigen textilbasierten adaptiven Faserkunststoffverbundstrukturen mit Formgedächtnislegierungselementen für komplexe Verformungsmuster
KOKOMAG	Entwicklung und Bewertung eines korrosionsgeschützten, nichtbrennbaren kohlenstofffaserverstärkten Magnesium-Werkstoffs für die Anwendung in der Luftfahrt
KOLIBRI-S	Komplexe Leichtbaustrukturen für elektronische Anwendungen innerhalb der Mobilität TP: Simulationsmethoden für das gekoppelte Thermo-Struktur-Strömungsverhalten
KOPFOR- THESE	Additiv gefertigte, telemedizinisch überwachbare Kopforthese mit integrierter Sensorik TP: Sensorik sowie die optische Erfassung der Schädelform
KORESIL	Konzepte für die ressourceneffiziente und sichere Produktion von Leichtbaustrukturen TP: Cyberphysikalische Schnittstellen für den mobilen Spritzguss
LAST-BELL	Lastgerechte Faserverläufe auf gekrümmten Strukturen am Bsp. eines bauraumkonformen und aerodynamischen Typ-V Wasserstoff-Drucktank und einer Triebwerk-Ringstruktur mit Entwicklungsprozessbegleitender Validierungsstrategie TP: Belastungsgerechte Leichtbaustrukturen im Kontext effizienter Luftfahrtsysteme
LE2GRO	Leichtbau Multi-Material-Ausleger zur Leistungssteigerung von Großflächen-Düngemittelstreuern TP: Entwicklung und experimentelle Validierung einer Auslegungssystematik für funktionalisierte Faser-Thermoplast-Profile auf Grundlage eines Großflächen-Düngemittelstreuers

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	12/2020	11/2023	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Internationales	07/2022	10/2023	TUD Graduierten-akademie	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Thermoplastverfahren	01/2020	12/2022	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	11/2019	06/2022	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	08/2020	07/2023	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	07/2019	03/2022	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	07/2022	06/2024	AiF	FV Automobil- technik (FAT)
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	10/2019	12/2023	BMBF	VDI
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Serechnungsmethoden und Simulation	09/2021 (01/2022)	08/2024 (12/2024)	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	08/2020	07/2023	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	02/2021	11/2024	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Leichtbauweisen	07/2022	12/2024	AiF	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	02/2021	01/2024	BMBF	PTKA-PFT
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude		07/2022	06/2025	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	01/2021	12/2023	BMWK	PTJ

LEVADI	Lebensdaueranalyse für Klebverbindungen in großen FKV-Strukturen mit variierenden Klebschichtdicken
LIGNOBRAID	Biobasierte Leichtbau-Hohlprofile mit geflochtenen Holzbändern TP: Leichtbau-Hohlprofile
LIKE	Leichtbautechnologien in lebensphasenübergreifenden Kreislaufprodukten der Energiewende TP: Digital vernetzte Konstruktionsmethodik für kreislauffähige Leichtbaustrukturen
LITAPROP	Leichtbau-Verbundstrukturen mit maßgeschneiderten mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften
LIWEKO	Gewichtsreduzierte Leichtbau-Spannmittel, -Werkzeuge und -Komponenten für rationelle hochdynamische Zerspanungsprozesse TP: Entwicklung hybrider Bauweisen sowie Auslegung und Prüfung gewichtsreduzierter Rotoren für hochdynamische Schleifbearbeitungsprozesse
LRVTWIN	Light Rail Vehicle Twin – Ein digitaler Stadtbahnzwilling
MAQINTO	Maschinell trainierter Qualitätssensor, intelligente Prozesssteuerung und ein ML-Framework zur ressourceneffizienten, maßgeschneiderten Kohlenstofffaserherstellung TP: Experimentelle Analyse und Validierung der Prozess-KI
MEGRAV II	Modellbildung für die Auslegung von Metall-Graphit-Verbundwerkstoffen unter Berücksichtigung anwendungsnaher Einsatzbedingungen
METEOR	Methoden und Technologien zur Validierung und Optimierung der Ressourceneffizienz von Prozessnetzwerken bei der Herstellung hybrider Leichtbaustrukturen TP: Aufbau Prozessnetzwerk und der virtuellen Prozesskette
MINDENDO2	Entwicklung von Miniaturstrukturen aus Faserkunststoffverbundwerkstoffen für die ultraschallbasierte Dekontamination von non-shedding surfaces im menschlichen Organismus
MM4R	Recyclinggerechtes Multi-Material-Design für Leichtbaustrukturen TP: Ressourcenschonendes Werkstoff-, Bauteil- und Prozessdesign
MONSTRAIN	Entwicklung eines neuartigen, orts aufgelösten Dehnungsmesssystems auf Kohlenstofffaserbasis zur Echtzeit-Strukturüberwachung und Validierung von Lastannahmen
MUFUS	Entwicklung multifunktionaler Schnittstellen zum Verbinden von FKV mit Metallen unter Nutzung etablierter Fügeverfahren
MULTCOMP	Towards a sustainable research cooperation on multifunctional nano-composites in multi-material design and beyond
NEAPEL	Numerische und experimentelle Analyse des Permeations- und Rissverhaltens von Faserkunststoffverbunden mit thermoplastischen Matrixsystem
NH₃CRAFT	Safe and efficient storage of ammonia within ships
ORGON	Organoblechstrukturen mit funktionalen Oberflächen

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	04/2020	03/2023	AiF	DVS
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	03/2021	08/2023	BMEL	FNR e. V.
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	01/2021	12/2023	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	07/2021	06/2024	SAB	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	10/2019	09/2022	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	01/2022	12/2024	BMVI	TÜV Rheinland Consulting VDI VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	05/2022	04/2025	BMBF	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Verbindungstechniken	06/2021	02/2024	AiF	FK Maschinen- bau
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	12/2020	11/2023	BMWK	PTJ
Dr.-Ing. Martin Dannemann	Funktionsintegration	05/2018	02/2022	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Neutrallleichtbau	12/2021	11/2024	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler (Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger)	Funktionsintegration	01/2021	06/2024	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	10/2019	03/2022	AiF	EFB
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Funktionsintegration	05/2021	12/2022	TUD/Graduiertenakademie	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	03/2022	02/2025	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Funktionsintegration	06/2022	05/2025	EU	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Thermoplastverfahren	02/2020	12/2022	AiF	FVLK

PDOCFIL	Towards an excellent scientific career on engineering intelligent, multifunctional composites in multi-material design
PDOC-LIS	
PEM	Polymerelektrolytmembran (PEM) für Vanadium-Redox-Flow-Batterien
PEP4.0	Digital synchronisierte Entwicklungsarchitektur für den Produktentstehungsprozess 4.0
PLRV	Entwicklung einer großräumigen Leichtbau-Transportbox TP: Entwicklung des Prüfstandes und der Prüfmethode zur experimentellen Charakterisierung der Leichtbau-Transportbox
PRILLIAND	Entwicklung einer additiven Produktionstechnologie zur Herstellung kunststoffbasierter Komponenten für maritime Anwendungen
PRINTCAP	Next Generation of 3D Printed Structural Supercapacitors
PRO-KI	KI-Demonstrations- und Transferzentrum Dresden
PROMI	Multi-funktionale Hochleistungs-Profilssysteme in intrinsisch hergestellter Faserverbund-Metall-Mischbauweise
PROPLUG	Entwicklung eines strukturintegrierten Steckverbindingssystems für die Elektrifizierung von funktionalisierten Faserverbundbauteilen TP: Integrationskonzepte und -technologien und mechanische Charakterisierung
PULTIX	Neuartiger Pultrusionsprozess zur kontinuierlichen Herstellung duroplastischer Bewehrungsstäbe mit Helix-Profilierung
RECAR	Entwicklung eines modularen Heizsystems aus rezyklierten Carbonfaservliesen für den Einsatz in Umform- und Preformingwerkzeugen TP: Charakterisierung der Eigenschaften von Heizvliesen aus rezyklierten Carbonfasern sowie Erforschung der Applikationsmöglichkeiten im Preformingprozess textiler Halbzeuge
ROBIN	Roboter-gestützte mobile Injektionseinheit zur prozessintegrierten Fertigung hybrider Bauteilstrukturen (Robotised Injection Moulding)
ROSI	Untersuchung des Schädigungs- und Modalverhaltens von schnell drehenden geometrisch komplexen Strukturen durch In-situ-Messtechnik
SAXONHY	Systemintegrierte H2-Drucktank-Baugruppen für Flugzeuge der allgemeinen Luftfahrt und für Zubringerflugzeuge TP: MBSE-basierte Methoden für die Entwicklung, Integration und Zulassung Systemintegrierter H2-Drucktank-Baugruppe
SMARTMEMBRANE-C	Smart membrane pressing technology for manufacturing of high performance composite components TP: Entwicklung einer intelligenten Membrane zur presstechnologischen Herstellung von Hochleistungsverbundwerkstoffen mit hoher geometrischer Variabilität
SNAPCURE 4.0	Innovative Prozessketten mit schnell aushärtenden Polymersystemen (Snap-Cure-Polymers 4.0) TP: Entwicklung und Validierung kombinierter informations- und beschreibungsbasierter Struktur- und Prozesskettenmodelle

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Dr.-Ing. Angelos Filippatos		07/2021	12/2022	TUD/Graduiertenakademie	
Dr. Maria Lißner		01/2022	12/2023	TUD/Graduiertenakademie	
Dr. rer. nat. Uwe Gohs	Sonderwerkstoffe und -verfahren	06/2019	12/2022	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	07/2018	06/2023	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Prüfmethoden und Materialmodelle	08/2020	06/2023	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	04/2021	03/2024	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Sonderwerkstoffe und -verfahren	06/2022	05/2025	SAB	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Thermoplastverfahren	10/2022	12/2024	BMBF	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	12/2022	11/2024	DFG	
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Funktionsintegration	12/2020	11/2023	BMBF	VDI/VDE
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	10/2019	01/2022	AiF	Carbon Composites
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Duroplastverfahren und Preforming	01/2020	06/2022	AiF	AiF
Dr.-Ing. Michael Krahl	Thermoplastverfahren	03/2020	02/2022	BMWK	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	04/2022	09/2024	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Leichtbauweisen	12/2021	05/2023	SAB	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	01/2020	03/2022	AiF	FILK
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	11/2018	03/2022	SAB	

SPIFA	SpinnennetzFaserverbund: Entwicklung einer neuartigen Leichtbau-Trennwand für Luftfahrzeuge auf Basis eines neuartigen Lasteintrages aus Duroplast-Hardpoints sowie Faserverbund-Tapes mit Spinnennetz-Struktur zwecks Gewichtsersparnis von mindestens 5 % TP: Erforschung von Prozessparametern eines ganzheitlichen Herstellungsverfahrens von Flugzeugtrennwänden zur Entwicklung einer sensorgestützten Produktionsautomatisierung mit einer Reaktionszeit unterhalb 1 sec
SPP 1897 - II. Phase	Complex-Shaped Lightweight Structures with Adaptive Dynamic Behaviour through Evanescent Morphing
STYQZAH	Strukturelle Metall-Kunststoff-Hybridbauweise am Beispiel eines Stoßfänger-Querträgers der elektrifizierten, automobilen Großserie – Darstellung eines wirtschaftlichen Herstellungsprozesses durch Integration einer On-Line-Qualitätssicherung und Optimierung der Materialausnutzung
SUMMER SCHOOL	Sommerschule „Intelligente Leichtbausysteme“ (26.-30.09.2022)
SWING	Analyse und Simulation des fertigungsabhängigen Schwindungsverhaltens glasfaser-verstärkter Epoxidharze zur verbesserten Vorhersage von Oberflächenwelligkeiten und Verzug
TERESA	Thermisch hochbelastbare Polymersysteme für Leichtbau Antriebe TP: Effiziente Verarbeitungstechnologien und robuste Auslegungsmethoden für rotierende Leichtbaustrukturen
THOPOL	Thermisch hochbelastbare Polymersysteme für Leichtbau Antriebe TP: Effiziente Verarbeitungstechnologien und robuste Auslegungsmethoden für rotierende Leichtbaustrukturen
TI-MMC-3D	Entwicklung einer innovativen Technologie für die Herstellung von Hybridstrukturen
TRAKUBE	Entwicklung einer transportoptimierten Kleinkläranlage TP: Entwicklung eines ortsunabhängig anwendbaren Verbindungssystems für ein transportoptimiertes Behältersystem in Kleinkläranlagen
SFB/TRR285-A03	Berechnung und Bewertung prozessinduzierter Werkstoffstrukturphänomene in FKV-Metall-Verbindungen
SFB/TRR285-C04	Lokale und integrale in situ Analyse prozess- und betriebsbedingter Schädigungseffekte von Fügeverbindungen
T-WU@TUD	Prediction of mechanical properties of CFRP: physics-based multiscale modelling, machine learning and uncertainty quantification
VEDUFO	Entwicklung eines neuen Herstellungsprozesses für faserverstärkte Kunststoffe mittels beheizbarer Vakuummembran und 3 Monate bei 25 °C lagerstabilen, unter 120 °C aushärtbaren Epoxidharzfolien TP: Entwicklung des Verfahrenskonzepts und Prozessparameterbestimmung eines neuen RFI-Prozesses mit beheizbarer Vakuummembran
VITSCHA	Neuartiges transparentes Vitrinenscharnier TP: Entwicklung der Simulation sowie der Klebetechnologie für ein transparentes Scharnier

Projektleiter	Fachgruppe	Beginn	Ende	Finanzierung	Projektträger
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	09/2021	02/2024	AiF	AiF
Dr.-Ing. Pawel Kostka	Funktionsintegration	10/2019	06/2023 VL bis 12/2023 be- antragt	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	05/2020	12/2022	BMBF	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Funktionsintegration	03/2020	12/2023	TUD/Bereich ING	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	02/2019	07/2022	DFG	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Thermoplastverfahren	05/2019	/2022	BMWK	DLR
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	02/2019	12/2022	BMBF	PTJ
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Sonderwerkstoffe und -verfahren	01/2021	12/2022	DAAD	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Verbindungstechniken	05/2021	04/2023	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Berechnungsmethoden und Simulation	07/2019	06/2023	DFG	
Dr.-Ing. Robert Kupfer	Verbindungstechniken	07/2019	06/2023	DFG	
Dr.-Ing. Tao Wu		01/2022	12/2023	TUD / SG 8.3 Internationalisierung	
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude	Duroplastverfahren und Preforming	11/2019	07/2022	AiF	AiF
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler	Leichtbauweisen	12/2019	11/2022	AiF	AiF

Publikationen (Auswahl)

- Leopold, A-K, Müller, M. T., Zimmerer, C., Bogar, M. S., Richter, M., Wolz, D. S., & Stommel, M. (2022). Influence of temperature and dose rate of eBeam modification on electron-induced changes in polyacrylonitrile fibers. *Macromolecular Chemistry and Physics*, 224(1), [2200265]. <https://doi.org/10.1002/macp.202200265>
- Dürer, C., Hornig, A., Koch, I., & Gude, M. (2022). Application of machine learning methods on the defect detection in shearographic images. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 3, S. 492-501). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Kluger, J., Spitzer, S., Spickenheuer, A., Bittrich, L., Klaus, C., & Gude, M. (2022). Design and dimensioning of aerodynamic and structural vanes for jet engines made of multi-axial and variable-axial CFRP and comparison of these approaches with titanium vanes. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 4, S. 565-572). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Hoffeins, P., Spitzer, S., Reich, V., Dost, G., Weidemann, C., & Gude, M. (2022). Fluorescent marking of fibre reinforced plastic for component and material identification in the context of material flow canalization. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 1, S. 14-21). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- König, R., Spitzer, S., Böhm, H., Bätzel, T., Rao, R. N., & Gude, M. (2022). Ice hail stone impact testing of tailored fiber placed composite structural vanes for novel CFRP-Ti intermediate cases of future jet engines. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 2, S. 294-301). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Spitzer, S., Schlegel, D., Tönishoff, L., Lee, S., Lee, S-E., & Gude, M. (2022). Improvement potential for CFRP pressure vessels to reach future required gravimetric storage densities. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 5, S. 232-239) https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Würfel, V., Condé-Wolter, J., Pietsch, A-L., Scheitz, S., Schultz, D., Först, P., Garthaus, C., Lindenau, J., Weber, T., & Gude, M. (2022). Investigation of variothermal mould heating systems for processing of high temperature thermoplastic composites in short cycles. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (S. 104-111). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Hacker, G., Brod, M., Just, G., Scheffler, S., Koch, I., Rolfes, R., & Gude, M. (2022). Numerical simulation of microcrack-induced delamination in cross-ply-laminates under static loading using cohesive zone models. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 4, S. 334-341). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Tittmann, K., Koch, I., Çavdar, S., Gude, M., & Meschut, G. (2022). Service strength analysis method for adhesively bonded hybrid structures under multiaxial loading. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 2, S. 730-739). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Folprecht, F., Bätzel, T., Kuhtz, M., Hoffeins, P., Gerlich, M., Spitzer, S., & Gude, M. (2022). Tailoring the structural behaviour of a composite gas-filled spring device for a switch in power grids. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 5, S. 274-281). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Condé-Wolter, J., Eckardt, S., Holländer, D., Lebelt, T., Gruhl, A., Rohkamm, A., Ruf, M., & Gude, M. (2022). Thermoplastic multi-cell pressure vessels for hydrogen storage – design, manufacturing and testing. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 5, S. 289-297). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Gottwald, R., Birke, M., Spitzer, S., Luft, J., Meyer, J., & Gude, M. (2022). Virtual-physical engineering of a graded CFRP/Titanium aircraft suspension strut. in A. P. Vassilopoulos, & V. Michaud (Hrsg.), *Proceedings of the 20th European Conference on Composite Materials: Composites Meet Sustainability* (Band 1, S. 1258-1265). Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). https://doi.org/10.5075/epfl-298799_978-2-9701614-0-0
- Busch, M., Köhler, D., Hausotte, T., Kupfer, R., Troschitz, J., & Gude, M. (2022). Approach to determine the characteristic dimensions of clinched joints by industrial X-ray computed tomography. *The e-journal of nondestructive testing & ultrasonics*, 27(12). <https://doi.org/10.58286/27519>
- Hentschel, U., Labitzke, F., Helwig, M., Winkler, A., & Modler, N. (2022). Aspects of foreign object detection in a wireless charging system for electric vehicles using passive inductive sensors. *World Electric Vehicle Journal*, 13(12), [241]. <https://doi.org/10.3390/wevj13120241>
- Borowski, A., Gröger, B., Füßel, R., & Gude, M. (2022). Characterisation of fibre bundle deformation behaviour - Test rig, results and conclusions. *Journal of manufacturing and materials processing*, 6(6), [146]. <https://doi.org/10.3390/jmmp6060146>
- Neubauer, M., Pohl, M., Kucher, M., Böhm, R., Höschler, K., & Modler, N. (2022). DMA of TPU films and the modelling of their viscoelastic properties for noise reduction in jet engines. *Polymers*, 14(23), [5285]. <https://doi.org/10.3390/polym14235285>
- Kupfer, R., Schilling, L., Spitzer, S., Zichner, M., & Gude, M. (2022). Neutral lightweight engineering: a holistic approach towards sustainability driven engineering. *Discover Sustainability*, 3, [17]. <https://doi.org/10.1007/s43621-022-00084-9>
- Dargel, A., Schlegel, D., Violet, J., Röth, M., & Gude, M. (2022). Safety-relevant composite structures for future resource saving jet engines. in *SAMPE EUROPE Conference and Exhibition 2022: Composites – the gateway to green mobility?* (Band 2022). *SAMPE journal / Society for the Advancement of Material and Process Engineering*
- Gröger, B., Römisch, D., Kraus, M., Troschitz, J., Füßel, R., Merklein, M., & Gude, M. (2022). Warmforming flow pressing characteristics of continuous fibre reinforced thermoplastic composites. *Polymers*, 14(22), [5039]. <https://doi.org/10.3390/polym14225039>
- Rytlewski, P., Gohs, U., Stepczyńska, M., Malinowski, R., Karasiewicz, T., & Moraczewski, K. (2022). Electron-induced structural changes in flax fiber reinforced PLA/PCL composites, analyzed using the rule of mixtures. *Industrial crops and products: an international journal*, 188, Part A, [115587]. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115587>

- Schramm, B., Friedlein, J., Gröger, B., Bielak, C., Bobbert, M., Gude, M., Meschut, G., Wallmersperger, T., & Mergheim, J. (2022). A Review on the modeling of the clinching process chain—Part II: Joining Process. *Journal of Advanced Joining Processes*, 6(6), [100134]. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2022.100134>
- Xiao, D., Zheng, M. T., Gohs, U., Wagenknecht, U., Voit, B., Xiao, X. Q., & Wang, D. Y. (2022). A sustainable green electron reactive processing for fire safety of polypropylene nanocomposites. *Radiation physics and chemistry*, 201, [110463]. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2022.110463>
- Liu, Y., Feldner, A., Kupfer, R., Zahel, M., Gude, M., & Arndt, T. (2022). Cellulose-based composites prepared by two-step extrusion from miscanthus grass and cellulose esters. *Fibers and Polymers*, 23(11), 3282-3296. <https://doi.org/10.1007/s12221-022-0399-5>
- Ponomarev, A. V., Gohs, U., T Ratnam, C., & Horak, C. (2022). Keystone and stumbling blocks in the use of ionizing radiation for recycling plastics. *Radiation physics and chemistry*, 201, [110397]. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2022.110397>
- Böhm, H., Hornig, A., Gude, M., Högner, L., & Meyer, M. (2022). A methodology for a coupled structural-CFD analysis of compressor rotor blades subjected to ice impact with uncertain impactor parameters. in *Proceedings of the ASME Turbo Expo 2022: Turbomachinery Technical Conference and Exposition (Band 8A)*. [GT2022-82383, V08AT23A005] <https://doi.org/10.1115/gt2022-82383>
- Gerritzen, J., Hornig, A., Gröger, B., & Gude, M. (2022). A data driven modelling approach for the strain rate dependent 3D shear deformation and failure of thermoplastic fibre reinforced composites: Experimental characterisation and deriving modelling parameters. *Journal of Composites Science*, 6(10), [318]. <https://doi.org/10.3390/jcs6100318>
- Gröger, B., Wang, J., Bätzel, T., Hornig, A., & Gude, M. (2022). Modelling and simulation strategies for fluid-structure-interactions of highly viscous thermoplastic melt and single fibres – A numerical study. *Materials*, 15(20), [7241]. <https://doi.org/10.3390/ma15207241>
- Xiao, D., Wang, Z. B., Gohs, U., Harre, K., & Wang, D. Y. (2022). A novel highly-efficient bio-based fire retardant for poly (lactic acid): Synthesis, preparation, property and mechanism. *Chemical engineering journal*, 446(1), [137092]. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.137092>
- Faust, J., Geller, S., & Gude, M. (2022). In-situ integration of inserts into integrally manufactured sandwich structures. in *CellMAT 2022 - 7th International Conference on Cellular Materials: Book of Abstracts (S. 78)*. DGM - Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.. <https://dgm.de/fileadmin/DGM/Veranstaltungen/2022/CellMAT/Dokumente/CellMAT-2022-Book-of-Abstracts.pdf>
- Slapnik, J., Liu, Y., Kupfer, R., Lucyshyn, T., Nardin, B., & Pinter, G. (2022). Low-temperature fibre direct compounding of cellulose fibres into PA6. *Materials*, 15(19), [6600]. <https://doi.org/10.3390/ma15196600>
- Troschitz, J., Füssel, R., Kupfer, R., & Gude, M. (2022). Damage analysis of thermoplastic composites with embedded metal inserts using in situ computed tomography. *Journal of Composites Science*, 6(10), [287]. <https://doi.org/10.3390/jcs6100287>
- Müller-Pabel, M., Rodríguez Agudo, J. A., & Gude, M. (2022). Measuring and understanding cure-dependent viscoelastic properties of epoxy resin: A review. *Polymer Testing*, 114, [107701]. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107701>
- Gerritzen, J., Müller-Pabel, M., Müller, J., Gröger, B., Lorenz, N., Hopmann, C., & Gude, M. (2022). Development of a high-fidelity framework to describe the process-dependent viscoelasticity of a fast-curing epoxy matrix resin including testing, modelling, calibration and validation. *Polymers*, 14(17), [3647]. <https://doi.org/10.3390/polym14173647>
- Gebhardt, U., Schulz, P., Raßloff, A., Koch, I., Gude, M., & Kästner, M. (2022). Influence of CT image processing on the predicted impact of pores on fatigue of additively manufactured Ti6Al4V and AlSi10Mg. *GAMM Mitteilungen*, 45(3-4), [e202200017]. <https://doi.org/10.1002/gamm.202200017>
- Kupfer, R., Schilling, L., & Gude, M. (2022). Werkstofftechnologien für nachhaltigen Leichtbau. *Nachhaltige Industrie : Forschung, Technologie, Wirtschaft*, 2022(3), 8-13. <https://doi.org/10.1007/s43462-022-0363-x>
- Kucher, M., Dannemann, M., Böhm, R., & Modler, N. (2022). An experimental approach for the determination of the mechanical properties of base-excited polymeric specimens at higher frequency modes. *Vibration*, 5(3), 429-441. <https://doi.org/10.3390/vibration5030024>
- Kuźnia, M., Zygmunt-Kowalska, B., Szajding, A., Magiera, A., Stanik, R., & Gude, M. (2022). Comparative study on selected properties of modified polyurethane foam with fly ash. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(17), [9725]. <https://doi.org/10.3390/ijms23179725>
- Hornig, A., Froberg, R., Bätzel, T., Gude, M., & Modler, N. (2022). Embedded sensing and actuating in CFRP composite structures—concept and technology demonstration for tailored embeddable sensor-actuator layers (TEmSAL). *Smart materials and structures*, 31(9), [095007]. <https://doi.org/10.1088/1361-665X/ac7d23>
- Maier, J., Geske, V., Werner, D., Behnisch, T., Ahlhelm, M., Moritz, T., Michaelis, A., & Gude, M. (2022). Investigation of targeted process control for adjusting the macrostructure of freeze foams using In situ computed tomography. *Ceramics*, 5(3), 269-280. <https://doi.org/10.3390/ceramics5030021>
- Xiao, D., Lv, J. X., Wu, F. J., Wang, Z. B., Harre, K., Chen, J. H., Gohs, U., & Wang, D. Y. (2022). Development of multifunctional highly-efficient bio-based fire-retardant poly(lactic acid) composites for simultaneously improving thermal, crystallization and fire safety properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 215, 646-656. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.06.158>
- Gude, M., Klimant, P., Putz, M., Rafaja, D., Weck, D., & Wüstefeld, C. (2022). AMARETO – Saxon Alliance for MAterial and ResourceEfficient Technologies. *Engineering Reports*, 4(7-8), [e12548]. <https://doi.org/10.1002/eng2.12548>
- Wolf, A., Küsters, N., Bräunling, S., Weck, D., Kittner, C., Gude, M., Prahl, U., & Brosius, A. (2022). Modeling metal forming of a magnesium alloy using an adapted material model. *Engineering Reports*, 4(7-8), [e12540]. <https://doi.org/10.1002/eng2.12540>
- Zimmer, S., Helwig, M., Winkler, A., & Modler, N. (2022). One-way vs. two-way coupled simulation: Investigation of thermal management of wireless power transfer modules for electric vehicles. in *2022 Wireless Power Week, WPW 2022 - Proceedings (S. 84-89)*. IEEE, New York [u. a.]. <https://doi.org/10.1109/wpw54272.2022.9854041>
- Ziegs, J-P., Weck, D., Gude, M., & Kästner, M. (2022). Thermo-mechanical modeling of the temperature dependent forming behavior of thermoplastic prepregs. *Engineering Reports*, 4(7-8), [e12373]. <https://doi.org/10.1002/eng2.12373>
- Tzortzinis, G., Ai, C., Breña, S. F., & Gerasimidis, S. (2022). Using 3D laser scanning for estimating the capacity of corroded steel bridge girders: Experiments, computations and analytical solutions. *Engineering structures*, 265, [114407]. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114407>
- Troschitz, J., Gröger, B., Würfel, V., Kupfer, R., & Gude, M. (2022). Joining processes for fibre-reinforced thermoplastics: Phenomena and characterisation. *Materials*, 15(15), [5454]. <https://doi.org/10.3390/ma15155454>

- Köhler, D., Stephan, R., Kupfer, R., Troschitz, J., Brosius, A., & Gude, M. (2022). Investigations on combined in situ CT and acoustic analysis during clinching. *Key Engineering Materials*, 926, 1489-1497. <https://doi.org/10.4028/p-32330d>
- Zimmer, S., Helwig, M., Winkler, A., & Modler, N. (2022). Modeling electrical conductivity of metal meshes for predicting shielding effectiveness in magnetic fields of wireless power transfer systems. *Electronics*, 11(14), [2156]. <https://doi.org/10.3390/electronics11142156>
- Kutzt, M., Grüber, B., Kirvel, C., Modler, N., & Gude, M. (2022). Virtuell² – Simulationspraktikum im digitalen Raum. *Lessons Learned*, 2(1). <https://doi.org/10.25369/ll.v2i1.40>
- Mäder, T., Heusinger, J. V., Senf, B., Zoch, M., Winkler, A., & Drossel, W-G. (2022). Calibration of piezoresistive shape-memory alloy strain sensors. *Journal of intelligent material systems and structures*, 33(11), 1465-1472. <https://doi.org/10.1177/1045389X211057206>
- Köhler, D., Kupfer, R., Troschitz, J., & Gude, M. (2022). Clinching in in-situ CT - A novel validation method for mechanical joining processes. In K. Inal, M. Worswick, C. Butcher, & J. Levesque (Hrsg.), *NUMISHEET 2022: Proceedings of the 12th International Conference and Workshop on Numerical Simulation of 3D Sheet Metal Forming Processes* (S. 833-840). *The Minerals, Metals & Materials Series (MMMS)* https://doi.org/10.1007/978-3-031-06212-4_75
- Vorderbrüggen, J., Köhler, D., Grüber, B., Troschitz, J., Gude, M., & Meschut, G. (2022). Development of a rivet geometry for solid self-piercing riveting of thermally loaded CFRP-metal joints in automotive construction. *Composite structures*, 291, [115583]. <https://doi.org/10.1016/j.compositestruct.2022.115583>
- Xiao, D., Zheng, M-T., Gohs, U., Wagenknecht, U., Voit, B., & Wang, D-Y. (2022). Highly efficient flame retardant and smoke suppression mechanism of polypropylene nanocomposites based on clay and allylamine polyphosphate. *Journal of applied polymer science*, 139(23), [52311]. <https://doi.org/10.1002/app.52311>
- Lemmermann, T., Becker, M., Stehle, M., Drache, M., Beuermann, S., Bogar, M. S., Gohs, U., Fittschen, U. E. A., Turek, T., & Kunz, U. (2022). In situ and in operando detection of redox reactions with integrated potential probes during vanadium transport in ion exchange membranes. *Journal of power sources*, 533, [231343]. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2022.231343>
- Just, G., Koch, I., & Gude, M. (2022). Experimental analysis of matrix cracking in glass fiber reinforced composite off-axis plies under static and fatigue loading. *Polymers*, 14(11), [2160]. <https://doi.org/10.3390/polym14112160>
- Cuomo, S., Bätzel, T., Modler, N., Hornig, A., & Meo, M. (2022). High velocity impact on generic CFRP blade specimen: Baseline free method for impact localisation and damage assessment on complex structures. *Smart materials and structures*, 31(6), [065024]. <https://doi.org/10.1088/1361-665X/ac6d90>
- Köhler, D., Sadeghian, B., Troschitz, J., Kupfer, R., Gude, M., & Brosius, A. (2022). Characterisation of lateral offsets in clinch points with computed tomography and transient dynamic analysis. *Journal of Advanced Joining Processes*, 5, [100089]. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2021.100089>
- Kupfer, R., Köhler, D., Römisch, D., Wituschek, S., Ewenz, L., Kalich, J., Weiß, D., Sadeghian, B., Busch, M., Krüger, J., Neuser, M., Grydin, O., Böhnke, M., Bielak, C-R., & Troschitz, J. (2022). Clinching of aluminum materials – Methods for the continuous characterization of process, microstructure and properties. *Journal of Advanced Joining Processes*, 5, [100108]. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2022.100108>
- Gröger, B., Würfel, V., Hornig, A., & Gude, M. (2022). Forming process induced material structure of fibre-reinforced thermoplastics - Experimental and numerical investigation of a bladder-assisted moulding process. *Journal of Advanced Joining Processes*, 5, [100100]. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2022.100100>
- Mädler, J., Richter, B., Wolz, D. S. J., Behnisch, T., Böhm, R., Jäger, H., Gude, M., & Urbas, L. (2022). Hybride semi-parametrische Modellierung der thermooxidativen Stabilisierung von PAN-Precursorfasern. *Chemie-Ingenieur-Technik*, 94(6), 889-896. <https://doi.org/10.1002/cite.202100072>
- Meschut, G., Merklein, M., Brosius, A., Drummer, D., Fratini, L., Füssel, U., Gude, M., Homberg, W., Martins, P. A. F., Bobbert, M., Lechner, M., Kupfer, R., Gröger, B., Han, D., Kalich, J., Kappe, F., Kleffel, T., Köhler, D., Kuball, C-M., ... Wolf, M. (2022). Review on mechanical joining by plastic deformation. *Journal of Advanced Joining Processes*, 5, [100113]. <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2022.100113>
- Pamporaki, C., Berends, A. MA., Filippatos, A., Prodanov, T., Meuter, L., Prejbisz, A., Beuschlein, F., Fassnacht, M., Timmers, H., Noelting, S., Abhyankar, K. G., Constantinescu, G., Kunath, C., Wang, K., Remde, H., Januszewicz, A., Robledo, M., Lenders, J., Kerstens, M., ... Eisenhofer, G. (2022). Machine Learning models for the accurate prediction of malignant pheochromocytomas and paragangliomas: (Conference Presentation). *Endocrine Abstracts*, 2022(81), [OC13.6]. <https://doi.org/10.1530/endoabs.81.oc13.6>
- Xiao, D., Gohs, U., Wagenknecht, U., Voit, B., Xiao, X-Q., Peng, X-F., & Wang, D-Y. (2022). Effect of high-energy electrons on the thermal, mechanical and fire safety properties of fire-retarded polypropylene nanocomposites. *Radiation physics and chemistry*, 194, [110016]. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2022.110016>
- Neubauer, M., Schwaericke, F., Radmann, V., Sarradj, E., Modler, N., & Dannemann, M. (2022). Material selection process for acoustic and vibration applications using the example of a plate resonator. *Materials*, 15(8), 1-15. [2935]. <https://doi.org/10.3390/ma15082935>, <https://doi.org/10.14279/depositonce-15633>
- Liokatis, P., Tzortzinis, G., Gerasimidis, S., & Smolka, W. (2022). Application of the lambda plate on condylar fractures: Finite element evaluation of the fixation rigidity for different fracture patterns and plate placements. *Injury*, 53(4), 1345-1352. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.01.032>
- Tzortzinis, G., Gross, A., & Gerasimidis, S. (2022). Auxetic boosting of confinement in mortar by 3D reentrant truss lattices for next generation steel reinforced concrete members. *Extreme Mechanics Letters*, 52, [101681]. <https://doi.org/10.1016/j.eml.2022.101681>
- Lorenz, N., Müller-Pabel, M., Gerritzen, J., Müller, J., Gröger, B., Schneider, D., Fischer, K., Gude, M., & Hopmann, C. (2022). Characterization and modeling cure- and pressure-dependent thermo-mechanical and shrinkage behavior of fast curing epoxy resins. *Polymer testing*, 108, [107498]. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107498>
- Groeger, B., Koehler, D., Vorderbrueggen, J., Troschitz, J., Kupfer, R., Meschut, G., & Gude, M. (2022). Computed tomography investigation of the material structure in clinch joints in aluminium fibre-reinforced thermoplastic sheets. *Production Engineering*, 16(2-3), 203-212. <https://doi.org/10.1007/s11740-021-01091-x>
- Cochrane, A. D., Serra, J., Lander, J. K., Böhm, H., Wollmann, T., Hornig, A., Gude, M., Partridge, I. K., & Hallett, S. R. (2022). Experimental investigation of high strain-rate, large-scale crack bridging behaviour of z-pin reinforced tapered laminates. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 155, [106825]. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2022.106825>

- Yadegari, A., Gohs, U., Khonakdar, H.-A., & Wagenknecht, U. (2022). Influence of post-irradiation conditions on crosslinking and oxidation of micro-porous polyethylene membrane. *Radiation physics and chemistry*, 193, [109997]. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2022.109997>
- Neubauer, M., Dannemann, M., Herzer, N., Schwarz, B., & Modler, N. (2022). Analysis of a film forming process through coupled image correlation and infrared thermography. *Polymers*, 14(6), [1231]. <https://doi.org/10.3390/polym14061231>
- Raßloff, A., Schulz, P., Kühne, R., Ambati, M., Koch, I., Zeuner, A. T., Gude, M., Zimmermann, M., & Kästner, M. (2022). Experimental-numerical analysis of microstructure-property linkages for additively manufactured materials. *Procedia Structural Integrity*, 38, 4-11. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.03.002>
- Gohs, U. (2022). Nachhaltig härten. *Farbe und Lack*, 128(3), 40-45. https://360.farbeundlack.de/zeitschriften/farbe_und_lack--3.2022/nachhaltig_haerten--FUL_f719d5f515225ce628bdf157d62adba9dae5cab8
- Rothenhäusler, F., Meyer, N., Wehler, S., Hohberg, M., Gude, M., Henning, F., & Kärger, L. (2022). Experimental and numerical analysis of SMC compression molding in confined regions - A comparison of simulation approaches. *Journal of Composites Science*, 6(3), [68]. <https://doi.org/10.3390/jcs6030068>
- Cochrane, A. D., Serra, J., Lander, J. K., Partridge, I. K., Böhm, H., Wollmann, T., Hornig, A., Gude, M., & Hallett, S. R. (2022). Experimental investigation of large-scale high-velocity soft-body impact on composite laminates. *International journal of impact engineering*, 161, [104089]. <https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2021.104089>
- Kraft, R., Kahnt, A., Grauer, O., Thieme, M., Wolz, D. S., Schlüter, D., Tietze, M., Curbach, M., Holschemacher, K., Jäger, H., & Böhm, R. (2022). Advanced carbon reinforced concrete technologies for façade elements of nearly zero-energy buildings. *Materials*, 15(4), [1619]. <https://doi.org/10.3390/ma15041619>
- Zschiebsch, W., Filippatos, A., & Böhm, R. (2022). A digital-based design methodology for the optimization of high-performance multi-material structures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1226(1), [12078]. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1226/1/012078>
- Pohl, M., Spitzer, S., Grothe, R., Weidemann, C., & Gude, M. (2022). Intrinsic interfaces between additively manufactured metal and composite structures for use in electric propulsion engines. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1226(1), [012077]. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1226/1/012077>
- Xiao, D., Gohs, U., Wagenknecht, U., Voit, B., & Wang, D.-Y. (2022). Thermal stability and pyrolysis behavior of an efficient fire-retarded polypropylene containing allylamine polyphosphate and pentaerythritol. *Thermochimica Acta*, 708, [179083]. <https://doi.org/10.1016/j.tca.2021.179083>
- Winkler, A., Modler, N., Gude, M., Xu, Y., Helwig, M., Dohmen, E., Dittes, A., Höhlich, D., & Lampke, T. (2022). Numerical investigation of the orientability of single reinforcement fibers in polymer matrices. *Polymers*, 14(3), [534]. <https://doi.org/10.3390/polym14030534>
- Werner, D., Maier, J., Kaube, N., Geske, V., Behnisch, T., Ahlhelm, M., Moritz, T., Michaelis, A., & Gude, M. (2022). Tailoring of hierarchical porous freeze foam structures. *Materials*, 15(3), 1-18. [836]. <https://doi.org/10.3390/ma15030836>
- Wollmann, T., Nitschke, S., Klauke, T., Behnisch, T., Ebert, C., Füßel, R., Modler, N., & Gude, M. (2022). Investigating the friction, wear and damage behaviour of plain bearing bushes of the variable stator vane system. *Tribology international*, 165, [107280]. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2021.107280>
- Kluger, J., Spitzer, S., Frase, G., Finger, L., Klaus, C., Friebe, S., & Gude, M. (2022). A digital process-data-assessment method for tailored fiber placement preforms in the manufacturing process of the structural composite guide vanes of a jet engine. in *SAMPE EUROPE Conference and Exhibition 2022: Composites – the gateway to green mobility?*
- Schlegel, D., Spitzer, S., Birke, M., Lange, A., & Gude, M. (2022). Aerodynamic high-pressure hydrogen CFRP vessels with increased storage energy density for green aviation: Novel design and dimensioning method. in *SAMPE EUROPE Conference and Exhibition 2022: Composites – the gateway to green mobility?*
- Pohl, M., Troschitz, J., Kupfer, R., Gude, M., Lamm, A., John, V., & Füssel, U. (2022). Einsatz der Lochformungstechnologie zur Steigerung der Festigkeit von Verbindungen mit gewindeformenden Schrauben in faserverstärkten Thermoplastbauteilen. in *Schraubenverbindungen 2022: Berechnung, Gestaltung, Montage, Anwendung* (S. 477-484). VDI Verlag, Düsseldorf. VDI-Berichte Band 2403 <https://doi.org/10.51202/9783181024034-477>
- Liu, S., Zhang, H., Ahlfeld, T., Kilian, D., Liu, Y., Gelinsky, M., & Hu, Q. (2022). Evaluation of different crosslinking methods in altering the properties of extrusion-printed chitosan-based multi-material hydrogel composites. *Bio-design and manufacturing / Zhejiang University*. <https://doi.org/10.1007/s42242-022-00194-3>
- Ehrig, T., Müller-Pabel, M., Modler, N., & Kostka, P. (2022). Experimental investigations on compressed nonwovens as damping material for enhanced constrained layer damping. in *ICSV. L. C. I. Singapore* (Hrsg.), *Proceedings of the 28th International Congress on Sound and Vibration Society of Acoustics*.
- Regner, S., Ehrig, T., Modler, N., Großer, K., Drechsler, K., Sentpali, S., & Dannemann, M. (2022). Experimental study on the structural damping of fiber-filled hollow profiles. in *ICSV. L. C. I. Singapore* (Hrsg.), *Proceedings of the 28th International Congress on Sound and Vibration Society of Acoustics*.
- Eckardt, S., Liebsch, A., Liu, Y., Kupfer, R., Gude, M., Korn, C., Siegel, C., & Wagenführ, A. (2022). Herstellung und Verarbeitung von kontinuierlichen Furnierbändern zu geflochtenen Hohlprofilen. in A. Wagenführ (Hrsg.), *Tagungsband des 20. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 28.-29. April 2022 Technische Universität Dresden . Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik Band 33*
- Ehrig, T., Hildebrand, C., Modler, N., & Kostka, P. (2022). Modelling and experimental verification of a curved lightweight structure with adaptive dynamic behaviour. in *ICSV. L. C. I. Singapore* (Hrsg.), *Proceedings of the 28th International Congress on Sound and Vibration Society of Acoustics*.
- Pohl, M., Grothe, R., Spitzer, S., Troschitz, J., & Gude, M. (2022). Welle-Nabe-Verbindung zwischen additiv gefertigter metallischer Welle und Faser-Kunststoff-Verbund Rotor eines Hochleistungs-Elektromotors für Luftfahrtantriebe. in *Welle-Nabe-Verbindungen 2022: Dimensionierung – Fertigung – Anwendungen und Trends* (S. 223 - 230). VDI Verlag, Düsseldorf. VDI-Berichte Band 2408 <https://doi.org/10.51202/9783181024089-223>

Schutzrechte

- Bauteil, insbesondere Lagerschild für eine elektrische Maschine, Gehäuse, insbesondere für eine elektrische Maschine, Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines Lagerschildes, elektrische Maschine > DE 10 2021 114 545
- Elektrische Maschine > DE 10 2021 114 546
- Spulenanordnungen und Verfahren zum Herstellen einer Spulenanordnung > DE 10 2021 112 455
- Mobile Bearbeitungsvorrichtung mit Werkzeugspeicher > DE 10 2021 109 686
- Verfahren zur selektiven Binderapplikation, Vorrichtung zur selektiven Beschichtung und deren Verwendung > DE 10 2018 109 019
- Sensor zur integralen oder orts aufgelösten Messung von Dehnungen basierend auf vorgeschädigten Kohlefasern > DE 10 2016 202769
- Vorrichtung und Verfahren zur Durchführung von Messungen an rotierenden Objekten > DE 10 2020 120398
- Device for forming or molding plastic elements on surfaces of a semi-finished product > US 2022/0134615
- Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Mehrlagenhalbzeugen für die Herstellung von Faser-Kunststoff-Verbund-Hohlprofilen > DE 10 2019 006045
- Verfahren zur Herstellung poröser Kohlenstofffasern und deren Verwendung > DE 10 2020 119592, WO 2022/017714

Promotionen

Promotion Dr.-Ing. Sirko Geller

Prozessintegrierte Herstellung und Einbettung piezoelektrischer Sensormodule in sprühtechnisch gefertigte Faserverbundstrukturen

Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude

Die Zustandsüberwachung und Schadensdetektion von Leichtbaustrukturen aus Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) mittels integrierter Sensorsysteme, beispielsweise auf Basis piezokeramischer Wandler, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Der Einsatz derartiger integrierter Systeme ist jedoch mit einer Erhöhung der Komplexität sowohl des Bauteils als auch des Herstellungsprozesses verbunden und bedingt oftmals zusätzliche Fertigungsschritte.

Aufgrund ihrer Verfahrenscharakteristik und moderaten Prozessbedingungen sind Polyurethan-Sprühverfahren für die werkstoffliche Einbettung piezokeramischer Wandler sowie elektronischer Funktionselemente prädestiniert. Das Sprühen des Faser-Matrix-Gemisches ermöglicht eine schonende Einbettung der zu integrierenden Komponenten.

Im Rahmen der Arbeit erfolgte die Entwicklung eines serienfähigen Verfahrens, welches die prozessintegrierte Herstellung und Einbettung neuartiger piezoelektrischer Sensormodule in sprühtechnisch gefertigte FKV ermöglicht. Dabei wurden erstmals die bisher separaten Prozessschritte Bauteilfertigung, Sensorfertigung und Einbettung des Sensors zu einem effizienten Gesamtprozess zusammengeführt und darüber hinaus die prozessspezifischen Vorteile des verwendeten Langfaserinjektionsverfahrens (LFI-Verfahren) für die Integration der zugehörigen Auswerteelektronik genutzt.

Aufbauend auf einer systematischen Analyse des Einflusses von Faserlänge, Fasermassegehalt und resultierender

Verbunddicke auf die werkstoffmechanischen Eigenschaften sprühtechnisch gefertigter LFI-Verbunde erfolgten Untersuchungen zur Integration textiler Verstärkungshalbzeuge, wobei die Tränkung der Halbzeuge alleinig unter Nutzung des Expansionsdruckes der schäumbaren Polyurethanmatrix erfolgt.

Die prozessintegrierte Herstellung der eingebetteten piezoelektrischen Sensormodule erfolgte unter Einsatz rieselfähiger Ausgangskomponenten, womit gleichzeitig eine Verwertungsmöglichkeit für Produktionsrückstände, etwa aus der Herstellung von Piezofasern realisiert werden konnte (Abb.01).

Für die Prozessschritte zum Sensoraufbau und dessen Integration wurden geeignete Konzepte erarbeitet und technologisch umgesetzt. Nach dem Aufbau der zugehörigen Anlagentechnik erfolgten Fertigungsstudien am neuartigen Gesamtprozess. Zur Realisierung der Sensorfunktion wurden, gestützt auf numerische Studien zum Polarisationsverhalten der eingebetteten Sensoren, Lösungen sowohl für deren prozessnachgeschaltete als auch prozessintegrierte Kontaktierung und Polarisierung erarbeitet und technologisch umgesetzt. Anhand von Probeplatten und einer eigens entwickelten Prüfmethodik erfolgten der Funktionsnachweis der integrierten Piezomodule sowie die Charakterisierung der Sensorfunktion. Mit der abschließenden Umsetzung von Demonstratorstrukturen konnte die Übertragbarkeit der erarbeiteten Lösungen und damit das hohe Anwendungspotential der entwickelten Verfahrenstechnik gezeigt werden.

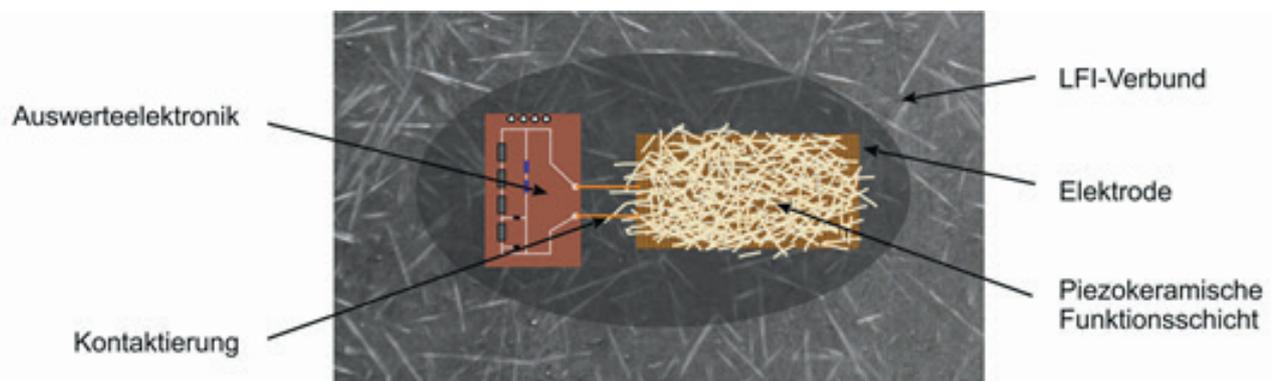


Abb. 01: Schematische Darstellung eines integrierten Sensors auf Basis rieselfähiger Ausgangskomponenten mit zugehöriger Auswerteelektronik.

Promotion Dr.-Ing. Juliane Troschitz

Beitrag zur Einförmung von Inserts in endlosfaserverstärkte Thermoplastbauteile

Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Bei der Entwicklung moderner Leichtbaustrukturen kommen der Auswahl der Fügetechnik und der Gestaltung von Lasteinleitungszonen eine besondere Bedeutung zu. Für die lokale Einleitung von Kräften in Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) sind metallische Inserts in vielen Anwendungsbereichen etabliert. Sie können die Tragfähigkeit klassischer Bolzenverbindungen erhöhen und bieten vielfältige Möglichkeiten zur Funktionalisierung. Derartige Inserts werden zumeist nach der Bauteilfertigung in einem separaten Prozessschritt in die FKV-Struktur integriert. Das hierzu notwendige Vorloch wird in der Regel mittels Bohren eingebracht, wobei die lasttragenden Verstärkungsfasern geschädigt werden. Alternativ können bei thermoplastischen FKV die Vorlöcher mit einem Dornwerkzeug mittels Warmlochformung hergestellt werden, wobei die Verstärkungsfasern im erweichten Verbund umorientiert statt durchtrennt werden.



Abb. 01: FKV-Probekörper mit eingeförmtem Insert und Dornspitze.

Im Rahmen der Doktorarbeit wurde eine Technologie entwickelt, bei der simultan zur Warmlochformung ein metallisches Insert in den thermoplastischen FKV integriert wird. Der Einförmprozess mittels Dornwerkzeug föhrt zu einer in charakteristischer Weise modifizierten Werkstoffstruktur mit örtlich variierenden Eigenschaften. Ausgehend von der phänomenologischen Beschreibung der Werkstoffstruktur erfolgte eine quantitative Analyse der lokalen Werkstoffstrukturparameter mittels Computertomographie (CT).

Für die Auslegung von Bauteilen mit warmeingeformten Inserts ist es notwendig, die lokale Werkstoffstruktur in der FE-Berechnung abzubilden. Hierzu wurde in Hinblick auf eine effiziente Modellbildung eine Methodik zur automatisierten Überföhrung der mittels CT bestimmten lokalen Werkstoffstrukturinformationen in ein FE-Modell erarbeitet, wobei eigens entwickelte Mappingalgorithmen zum Einsatz kamen.

Zur Erarbeitung grundlegender Gestaltungshinweise für eingeförmte Inserts erfolgte eine umfassende Charakterisierung des Tragverhaltens in Auszug-, Torsions- und Bolzenzugversuchen. Dabei wurde das Zusammenwirken von Insertgestaltung, lokaler Werkstoffstruktur und belastungsspezifischer Tragfähigkeit herausgearbeitet. So konnte ein signifikanter Einfluss der lokal veränderten Werkstoffstruktur in der Umformzone auf das Tragverhalten nachgewiesen werden.

Das Anwendungspotential eingeförmter Inserts konnte durch die hohen Tragfähigkeiten im Vergleich zu etablierten, nachträglich integrierten Lasteinleitungselementen aufgezeigt werden. Anhand gekrümmter praxisnaher Strukturen wurde zudem die simultane Einförmung mehrerer Inserts erfolgreich erprobt. Die Technologie zur prozessintegrierten Einförmung ermöglicht darüber hinaus eine große Gestaltungsfreiheit der Inserts, aus der ein breites Anwendungsspektrum resultiert. Dies wurde im Rahmen der Arbeit exemplarisch an Inserts aufgezeigt, die als Schnittstellen für die nachgelagerten Fügeprozesse Clinchen und Widerstandspunktschweißen dienen.

Mit der entwickelten praxistauglichen Einförmungstechnologie und den zugehörigen Inserts wird ein neuartiges und flexibles Verbindungssystem für ein breites Anwendungsspektrum bereitgestellt.

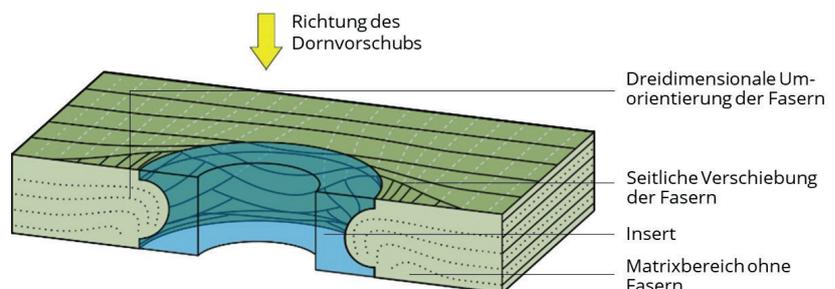


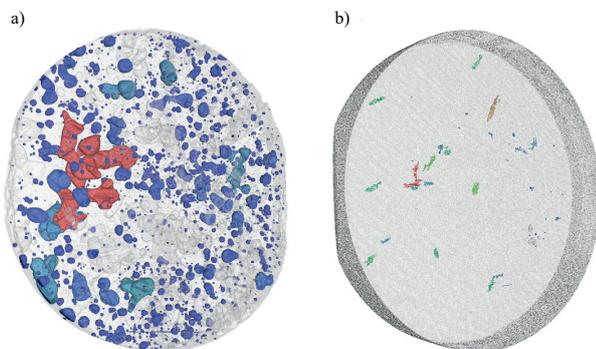
Abb. 02: Schematische Darstellung der durch die Einförmung von Inserts in bidirektional-verstärkte Thermoplaste resultierenden charakteristischen Werkstoffstruktur.

Verbesserung der Lackierbarkeit von SMC Materialien für die kosteneffiziente Produktion von Außenhautbauteilen

Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Diese Doktorarbeit entstand in Kooperation zwischen der Volkswagen AG und der TU Dresden. Sheet Molding Compounds (SMC) stellen eine vielversprechende Alternative für Metalle in Außenhautanwendungen dar. Sie bieten exzellente, spezifische mechanische Eigenschaften, verbesserte Designfreiheit und einen kosteneffizienten Herstellungsprozess. Allerdings stellt die Lackierbarkeit von SMC eine Herausforderung dar, die eine breitere Anwendung des Materials trotz aller inhärenten Vorteile verhindert.

Die Arbeit untersuchte die zugrundeliegenden Ursachen für das Auftreten von Lackfehlern und entwickelte neue Lösungen zur Verbesserung herkömmlicher Materialien. Durch Untersuchungen wurde gezeigt, dass die inhärente Porosität von SMC-Materialien zu Lufteinschlüssen direkt unter der Oberfläche in Formteilen führt, welche im weiteren Verlauf charakteristische Lackfehler (Blasen, Nadellöcher, Krater usw.) während des Hochtemperatur-Lackaushärtungsprozesses verursacht. Die Computertomographiebilder (XCT) in Abb. 01 zeigen die Porosität im Inneren des SMC-Materials (a) vor und (b) nach dem Fließpressen.

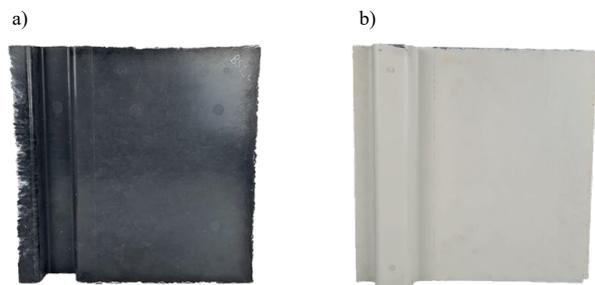


©Marton Kardos

Abb. 1. XCT-Rekonstruktion von Proben des Benchmark-SMC-Materials mit 25 mm Durchmesser, die die (a) anfängliche und (b) endgültige Porositätsstruktur im Inneren des Materials vor bzw. nach dem Fließpressen zeigen.

Es wurde festgestellt, dass die Porosität im komplexen Netzwerk der Verstärkungsfasern eingeschlossen ist. Durch eine beträchtliche Reduktion des Faseranteils wurde ein Material mit verbesserten Oberflächeneigenschaften vorgeschlagen, was zu einer höheren Lackierbarkeit führt; allerdings gehen damit auch geringere mechanische Eigenschaften einher.

Zusätzlich wurde ein neuartiges Herstellungsverfahren namens Co-Compression-Molding vorgeschlagen, das die Fließpressung zweier einzelner Compounds in einem einzigen Schritt ermöglicht. Durch die präzise Einstellung der Verarbeitungsparameter kann eine laminare Strömung gewährleistet werden, wodurch eine Vermischung der einzelnen Verbindungen beim Füllen der Werkzeugkavität vermieden wird. Dadurch kann die verbesserte Oberflächenmischung mit einer stärkeren SMC mit höherem Faseranteil geformt werden, um der verringerten mechanischen Leistung entgegenzuwirken. Das Ergebnis ist ein Hybrid-SMC-Teil, das auf der einen Seite eine verbesserte Lackierbarkeit besitzt, während die andere Seite die mechanischen Eigenschaften gewährleistet. Abb. 02 zeigt zwei Seiten eines Hybrid-Demonstrators, der aus einer Kombination von 10 gew.% Glasfaser (schwarz) und einer 30 gew.% Verbindung (weiß) ohne Mosching. Beide Seiten bleiben vollständig vom anderen Material ungestört. Der Demonstrator wurde mit einem Belegungsgrad von 50 % und einem Materialmischungsverhältnis von 1:1 geformt.



©Marton Kardos

Abb. 2.: Ansicht von unten (a) und oben (b) eines durch co-compression molding geformten SMC-Teils.

Die Dissertation bittet Einblicke in die Auswahl geeigneter Prozessparameter, zur Gewährleistung eines einwandfreien Hybrid-Fließprozesses. Zur weiteren Verbesserung der Fertigung werden zusätzliche Verarbeitungsprozesse vorgeschlagen, wie beispielsweise die Nutzung von Thermografie zur frühzeitigen Erkennung von Hohlräumen unter der Oberfläche und die Nachbearbeitung mittels Elektronenstrahlhärtung. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind für die Automobilindustrie von großer Relevanz und unterstützen den Einsatz von SMC-Materialien.

Lehre in Pandemiezeiten: Analog = Digital?



© PantherMedia / moodboard

Aufgrund des Pandemiegeschehens musste zu Beginn des Sommersemester 2020 auf Präsenzlehre weitestgehend verzichtet werden. Anfangs durfte man sogar nur ausschließlich digital unterrichten. Deshalb folgte das Prorektorat Bildung der festen Absicht, ab Wintersemester 2021/22 wieder mehr Präsenzlehre anzubieten, dabei aber sicherzustellen, dass sie im Einklang mit den sich dynamisch ändernden Corona-Bedingungen umgesetzt wird. Ein Vollbetrieb mit maximaler Hörsaalauslastung war zu Semesterbeginn ausgeschlossen. Um insgesamt größere Zahlen von Hörer:innen, aber auch durch Reisebeschränkungen erworbene Fernstudierende, bedienen zu können, wurden sogenannte Hybridveranstaltungen konzipiert. An Präsenzlehre interessierten Studierenden wurden Vor-Ort-Veranstaltungen angeboten, die zugleich mit Videokameras zum simultanen oder zeitversetzten Stream aufgezeichnet wurden. Obwohl der Wunsch nach Präsenzvorlesungen, insbesondere auf der Studierendenseite, stark war, war die faktische Teilnahmebereitschaft an Präsenz-Angeboten gering.

Dozent:innen, die mit hohem Aufwand Hybridveranstaltungen vorbereiteten, waren ernüchtert und wichen wieder auf reine Online-Vorlesungen aus. Diesen Wechsel beschleunigten zudem die im Herbst steigenden Inzidenzzahlen und die daraufhin folgende Notverordnung in Sachsen Ende November 2021.

Für einen besseren Einblick in das aktuelle Campusleben und um künftig besser auf die Bedürfnisse der Beteiligten eingehen zu können, haben wir eine Reihe von Interviews sowohl mit Studierenden als auch Lehrenden geführt. Die ausgewählten Dozent:innen und Student:innen wurden um ein möglichst offenes Meinungsbild auf Grundlage vorformulierter Fragen gebeten. Trotz Hektik und Stress der beginnenden Prüfungszeit haben wir schnell zahlreiche – z. T. sehr ausführliche – Antworten erhalten. Die Eindrücke beider Seiten scheinen sich gut zu decken bzw. zu ergänzen. Exemplarisch drucken wir anonymisiert zwei Interviews vollständig ab.

Interview mit einem Studierenden



Die plötzliche Umstellung von Präsenz- auf Digitalunterricht zum Sommersemester 2020 hatte Lehrende aber sicherlich auch Studierende vor große Herausforderungen gestellt. Wie haben Sie die Veränderungen damals wahrgenommen? Und wie kommen Sie nach mittlerweile fast 4 Semestern ohne durchgängige Präsenzlehre zurecht?

In der ersten Corona-Welle 2020 – noch vom Küchentisch in der Heimat gestartet, hat man sich über die letzten vier Semester ganz gut im Homeoffice eingerichtet. Engagement und Flexibilität sind dabei die Schlüsseleigenschaften, die von Studierenden und Dozent:innen abverlangt wurden. Wenn aber beide Gruppen diese Fertigkeiten mitgebracht haben, konnte trotz aller Widrigkeiten gute Lehre stattfinden.

Was fehlt(e) Ihnen am meisten? Ggf.: bedarf es Ihrer Meinung nach Präsenzvorlesungen, um Vorlesungsstoff (gut) zu vermitteln?

Vorlesungen, die über die letzten vier Semester gut auf das digitale Format angepasst wurden, sollten nicht zwangsweise zurück in den Präsenzbetrieb wechseln. Klare Erklär-Videos ergänzt durch regelmäßige Konsultationen können durchaus mit früheren Präsenzformaten mithalten, wenn sie diese nicht sogar in einigen Fällen übertreffen.

Welche Veränderung(en) war(en) für Sie besonders gravierend? Welche würden Sie als vorteilhaft bezeichnen?

Ein geeigneter Heimarbeitsplatz ist Grundvoraussetzung für die digitale Lehre. Ohne diesen ist kein Lernerfolg möglich. Die Einrichtung kostet aber Zeit, Platz und Geld. Steht das Set-Up erstmal und hat man seinen persönlichen Weg der Wissensaneignung in der digitalen Lehre gefunden, kann man durchaus Vorteile aus dem Homeoffice ziehen. Zum Beispiel entfallen die Pendelzeiten und es ist freiere Zeiteinteilung und wiederholendes Lernen mit aufgezeichneten Vorlesungen möglich.

Haben Sie, sofern in Ihrem Studiengang angeboten, Hybrid-Vorlesungen besucht? Was hat Sie ggf. davon abgehalten?

In meinem Studiengang wurden 2021 Hybridveranstaltungen angeboten. Zu Beginn des Semesters war die Freude groß wieder im Vorlesungssaal mit Kommiliton:innen gemeinsam sitzen zu dürfen. Wie sich im Laufe des Semesters herausstellte, war dies aber ein eher unplanbares Vergnügen. Krankheiten, gegebenenfalls eine Quarantäne oder der Zwangsstopp um die Weihnachtszeit erschwerten eine kontinuierliche Teilnahme vor Ort. Parallel angefertigte Videos der Präsenzveranstaltungen oder Vorlesungsvideos vorheriger Semester bewährten sich dabei als wichtige Lernmittel, wenn mal wieder eine Corona-Welle dazwischenkam.

Welche alternativen Lehrformate haben Ihre Dozent:innen eingesetzt? Welche davon halten Sie für besonders sinnvoll?

In der digitalen Lehre ist ein klarer, gut strukturierter Kurskalender zu Beginn des Semesters Gold wert. So lässt sich der Lehrplan am effektivsten für das Homeoffice gestalten. In der Lehre selbst sind gute Vorlesungsvideos ausreichend, wenn sie durch regelmäßige Konsultationen ergänzt werden. Bei Übungen kommt viel auf die Komplexität und den Freiheitsgrad der Aufgabe an. Simple Rechnungen können gut mit Video oder detailliertem Lösungsweg per PDF vermittelt werden. Die Bedienung von Simulationssoftware hingegen Bedarf einer Live-Veranstaltung.

Würden Sie sich wünschen, dass einige der Alternativformate auch im regulären (Präsenz-)Lehrbetrieb Einsatz finden? Welche der Formate halten Sie für geeignet?

Fragen lassen sich tendenziell besser formulieren, nachdem man über den Vorlesungsstoff nachgedacht hat. In der Lehre im Hörsaal war es manchmal schwierig mitzuschreiben, nachzudenken und dann simultan eine passende Frage zu formulieren, was oft darin mündete, dass auf die Frage „Haben Sie noch Fragen?“ nur Grillenzirpen zu hören war. Vorlesungsvideos ergänzt um regelmäßige Konsultationen können dies verbessern.

Wie wichtig ist der persönliche Kontakt – insbesondere über Präsenzveranstaltungen – zu den Lehrenden für Sie? Stellen soziale Netzwerke, E-Mail, Videokonferenzen usw. einen guten vielleicht sogar vollwertigen Ersatz dar? Waren Ihre Dozent:innen für Sie immer erreichbar? Welche Kommunikationsmittel haben Sie ggf. eingesetzt?

E-Mail und Videokonferenzen sind gut zur Kommunikation von Fachfragen geeignet und haben sich bewährt. Schwierig wird es bei aufwendigeren Fragen mit Rechenweg oder Skizzenbedarf. Die Frage gleich so sauber zu formulieren, dass sie ohne drei Folge-E-Mails verstanden wird, gestaltet sich manchmal schwierig und ist ein erheblicher Zeitfresser.

Welche großen Vorteile, sofern Ihrer Auffassung nach vorhanden, bietet die digitale Lehre bzw. digitales Lernen für Sie als Studierende:n? Was würden Sie davon auch in Zukunft nicht missen wollen?

Das ortsflexible Arbeiten bietet erhebliche Vorteile und möchte ich nicht mehr missen. Insbesondere weggefallene Pendelzeiten.

Wie haben Sie Anschluss oder Kontakt zu Kommiliton:innen gefunden/gehalten? Wie funktioniert im Allgemeinen das Networking ohne Präsenzlehre für Sie?

Kontakt untereinander nur über digitale Formate herzustellen ist kompliziert. Viel zehrt noch von bestehenden Freundschaften oder Lerngemeinschaften aus den Zeiten vor Corona. Gruppenarbeiten während der Lehrveranstaltung sind eine Möglichkeit der Auflockerung, die im reinen Digitalformat den nötigen Anstoß zum gemeinsamen Lernen und Austausch geben können.

Haben Sie (guten) Ersatz zum eingeschränkten bzw. zeitweise sogar ausgesetzten Sportangebot des Universitäts-sportzentrums gefunden?

Insbesondere nach einem ganzen Tag digitaler Lehre vor dem heimischen Computer ist der Drang nach Bewegung und Austausch mit (Sport-)Freunden riesig. Das Wegbrechen des früher so guten Sportangebotes des Universitäts-sportzentrums war da ein erheblicher Verlust.

Interview mit einem Dozenten



Die plötzliche Umstellung von Präsenz- auf Digitalunterricht hatte 2020 den Lehrenden viel (zusätzliche) Arbeit abverlangt. Nicht nur mussten komplette Vorlesungsreihen als Videoformate bereitgestellt werden, Übungen und Praktika mussten teilweise ganz neu konzipiert werden. Auch im vergangenen Jahr sind aufgrund der weiterhin anhaltenden Pandemie ein Großteil der Präsenzlehrveranstaltungen ausgefallen bzw. mussten als sogenannte Hybridveranstaltungen durchgeführt werden. Wie gut konnten Sie dabei von den Vorarbeiten des ersten Pandemie-Jahres profitieren? Welchen Eindruck bzw. welche Meinung haben Sie ggf. von den Hybridveranstaltungen gewinnen können?

Es ist einerseits bequem, sich auf bereits vorhandene Videos und Anleitungen stützen zu können. Andererseits fällt die Einarbeitung von Änderungen und Erweiterungen, die zur wissenschaftlichen Lehre stets dazugehören, besonders schwer. Aus meiner Erfahrung fehlt den Studierenden auch der direkte Kontakt mit den Dozent:innen.

Haben Sie vielleicht auch völlig neue Formate bzw. didaktische Methoden für sich entdeckt und eingesetzt?

Die Einbindung von Daten, die Übertragung größerer Datenmengen, der Einsatz von Freeware oder Open-source-Software war für mich neu und inspirierend. Auch über die Pandemie hinaus werden jetzt die Studierenden bei digital geprägten Lehrinhalten besser selbstständig üben können. Wo wir früher die CAD-Pools einmalig zu Übungen mit teurer Spezialsoftware füllten und danach kaum weitere Übungszeit zur Verfügung stand, geht es jetzt einfach zu Hause weiter.

Wie gut wurden Ihre Lehrinhalte und -methoden von den Studierenden aufgenommen? Gab es überhaupt die Möglichkeit, sich zeitnahes Feedback einzuholen?

Die Studierenden haben sich augenscheinlich mit den bereitgestellten Inhalten beschäftigt. Die per Videokonferenz durchgeführten Übungen wurden gut angenommen. Jedoch hat sich diesbezüglich gegen Ende des Semesters doch etwas "Ermüdung" eingestellt. Auch ist zu vermuten, dass es grundsätzlich leichter ist Kritik digital, beispielsweise bei Umfragen, als live in der Veranstaltung zu üben.

Würden Sie digitale Formate auch in einen regulären, weitgehend durch Präsenzveranstaltungen bestimmten Lehrbetrieb übernehmen und falls ja, welche?

Wie oben bereits angedeutet werde ich versuchen, die neu gewonnen digitalen Möglichkeiten – Software, experimentelle Datenauswertung, Videovorlesungen u. ä. – zur Nacharbeit sinnvoll weiterzuverwenden.

Welche großen Vorteile, sofern Ihrer Auffassung nach vorhanden, bietet die digitale Lehre für Studierende?

Der größte Vorteil dürfte die Möglichkeit zur Wiederholung und genauen Analyse der Lerninhalte sein. Eventuell ist auch die Freiheit bei der Zeiteinteilung noch größer, da man eine Vorlesung nicht zur gegebenen Zeit, sondern „on demand“ erhalten kann.

Wie wichtig ist der persönliche Kontakt – insbesondere über Präsenzveranstaltungen – zu den Studierenden für Sie? Stellen soziale Netzwerke, E-Mail, Videokonferenzen etc. einen vollwertigen Ersatz dar?

Persönliche Interaktion ist für beide Gruppen, Studierende und Lehrende, wichtig, aber stets auch herausfordernd. Man steht mit seiner ganzen Persönlichkeit vor den Studierenden und kann sich nicht verstecken. Der damit einhergehende höhere Aufwand scheint sich jedoch zu lohnen.

Die geführten Interviews haben uns interessante Einblicke gewährt und lassen folgende Grundstimmung erkennen. Vorlesungsvideos, die jederzeit bereitstehen, werden von beiden Seiten als Mehrgewinn betrachtet. Insbesondere ausländische Studierende profitieren von der Möglichkeit, sich rhetorisch oder auch inhaltlich schwierigen Passagen einer Vorlesung beliebig oft anzusehen. Unabhängig von den möglichen Sprachbarrieren haben alle Studierende größere Freiheit bei der zeitlichen Ausgestaltung des Studientages. Lehrende können wiederum die anfangs aufwendig erstellten Vorlesungsvideos wiederholt einsetzen und das Konsultationsangebot zum Verständnis und der Vertiefung des Lehrstoffes stärker ausbauen, als es im regulären Vorlesungsbetrieb gelingen könnte.

Beiden Parteien ist schmerzlich bewusst, dass ausschließlich digital geführte Lehre bzw. reines Fernstudium den direkten Kontakt unterbindet. Daher teilen sie die Meinung, dass es trotz der Vorteile auch in Zukunft Präsenzveranstaltungen bedarf. *„Der persönliche Kontakt zu Dozent:innen ist mir wichtig“*, erläuterte einer der befragten Studierenden, *„Er bereichert das Universitätsleben und bereitet mehr Freu(n)de.“* Insbesondere Übungen, Konsultationen und Praktika wären vor Ort und in Präsenz bevorzugt, obschon nach Aussage von Studierenden die digitale Umsetzung mancher Praktika sehr gelungen war.

Allgemein leidet beim Fernstudium der zwischenmenschliche Aspekt oder geht gar verloren. Alte Kontakte müssen mühsam gepflegt werden und neue entstehen kaum. Die „gesichtslose“ Lehre erschwert insbesondere kursübergreifende Kommunikation. Zu Fragen, die nicht direkt im Kontext konkreter Lehrinhalte stehen, gibt es oft keine geeignete Ansprechperson oder ist als solche den Studierenden zumindest nicht bekannt. Ein Netzwerk unter Studierenden, das gegenseitige Hilfe beim Studieren (partiell, den Zugang zu Lerngruppen) und in der jeweiligen Lebenslage anbietet, bildet sich nur in schwacher

Form oder gar nicht heraus. Die sozialen Einbußen des digitalen Studiums treffen dabei besonders internationale Studierende und Studienanfänger:innen oder Muttersprachler, die frisch nach Dresden ziehen. Nach vier Semestern Digitallehre wächst die Sorge, dass sich das persönliche Netzwerk nicht in adäquater Form ausbilden kann, das Akademiker:innen unter normalen Umständen im Laufe der Studienzeit nebenbei aufbauen und das sie dann ein ganzes Leben lang begleitet. Ebenso wie die Befürchtung, dass die Bindung zum Forschungsinstitut, oder der Universitätseinrichtung im Allgemeinen, unter diesen Umständen irreversibel leidet.

Nach Ansicht der Lehrenden wirkt sich die fehlende direkte Kommunikation auch auf das Feedback zur Lehre aus: offene und im Idealfall unfilterte Rückmeldungen finden in der Online-Lehre faktisch nicht statt. Ohne diese unmittelbare Rückkopplung ist sowohl die inhaltliche als auch die didaktische Verbesserung der Lehrveranstaltungen merkbar ausgebremst.

Insgesamt sind es die „Atmosphäre“ bzw. das „Studiengefühl“, die durch die Digitallehre massiv verändert und sowohl von Studierenden als auch Dozent:innen vermisst werden. *„Das Flair der Hochschule geht durch digitale Lehre verloren. Im Sommer die Campus-Luft zu schnuppern und den Hörsaal zu betreten, fehlt“*, sinniert einer der befragten Lehrenden. Auf diesen am häufigsten genannten Mangel der Digitallehre möchten wir von Institutsseite eingehen, indem wir (wieder) verstärkt auf kleine Veranstaltungen mit außeruniversitärem Charakter wie Grillabende, Schnitzeljagden, Stammtische etc. setzen. Diese sollen vorzugsweise gemeinsam mit den Studierenden geplant werden. Soziale Erlebnisse der Studierenden untereinander aber auch mit uns zählen zu den einprägsamsten und wichtigsten Momenten eines Studiums, tragen zu einem erfolgreichen Abschluss bei und bestimmen wesentlich die Netzwerkbildung für individuelle berufliche Weiterentwicklung.

Abschlussarbeiten

Name	Typ	Thema
Andrä, Jonathan	DA	Methode zum Auffinden und Bewerten mehrerer Entwurfsergebnisse innerhalb einer Topologieoptimierung
Bartuschka, Anna	BA	Identifizierung von FPGAs für die produktionsstaugliche Integration in Verbundstrukturen als Teil von intelligenten Systemen
Bieder, Julia	DA	Erprobung und Validierung eines stützstrukturfreien Stereo-lithographie-Verfahrens
Bier, Alexander	DA	Untersuchung des Anbindungsverhaltens generativ gefertigter Multi-Material-Strukturen mit harter und elastischer Komponente
Brückner, Jan	DA	Entwicklung eines Inline-Rheometers für Thermoplastschmelzen
Chandgude, Akhilesh Prataprao	MA	Material model calibration for improved pressure estimation in injection molding simulation
Chen, Yu-Lun	DA	Untersuchung der Verarbeitbarkeit und Lösefähigkeit eines Vitrimer-Harzsyste- ms
Dahrmann, Lisa	DA	Untersuchungen zur Kreislaufführung von Spritzgießcompounds
Ding, Yihao	DA	Experimentelle Validierung eines Lebensdauermodells für Faser-Kunststoff- Verbunde am Rohrprüfkörper
Dong, Jing	DA	Untersuchungen zur Eignung optischer Methoden zur Bestimmung des Faser- volumengehalts glasfaserverstärkter Kunststoffe
Dornick, Marvin	DA	Anwendung verschiedener LCA-Programme und -Datenbanken für die anwen- dungsnahe Leichtbauforschung
Dünkel, Lisa	DA	Mehrlagige, kunststoffhybride Verbundstruktur mit intrinsischen Kavitäten für pneumatische Anwendungen
Fan, Junyan	DA	Modellierung von Partikelschaumstoffen unter Berücksichtigung eines hierar- chischen Aufbaus aus Schaumstoffperlen sowie Schaumstoffzellen und Zell- wänden
Geis, Tobias	DA	Analyse von Verankerungsstrukturen hergestellt mittels Laservorbehandlung für das thermische Direktfügen von Metallen und Kunststoffen
Geißler, Paul	DA	Entwicklung und Erprobung eines Prüfkörpers zur Bestimmung mechanischer Kennwerte additiv verarbeiteter Kunststoffe
Gelencsér, Anton	DA	Untersuchung des Imprägnierverhaltens von geflochtenen Holz-Furnieren mit thermoplastischer Matrix
Hahn, Rene	DA	Prozessstreckenoptimierung für die Herstellung von Metall-FKV-Spritzgieß-Hy- bridstrukturen in der Serienproduktion
Han, Yu	DA	Entwicklung einer Schneideinheit für den 3D-Druck mit endlos-faserverstärk- ten Duroplasten
Helle, Philipp	DA	Methodenentwicklung zur Prognose der lokalen Festigkeiten intrinsischer Kunststoff-Metall-Verbindungen auf Basis inline-gemessener Temperaturfelder

Name	Typ	Thema
Herzer, Niklas	DA	Entwicklung und Evaluation eines Versuchsstands zur Nachbildung und Optimierung der Formfüllung im MoldJet®-Verfahren
von Heusinger, Jonas Leander	DA	Einflüsse der direkten Widerstandserwärmung von Carbonfaser-Halbzeugen auf die mechanischen Kennwerte des Laminats bei Einsatz des Automated Fiber Placement Verfahrens
Hong, Pengbo	DA	Untersuchungen zur Modellierung des Einflusses der Zellgrößenverteilung auf das Kompressionsverhalten von Partikelschaumstoffen
Hong, Yuxiang	DA	Entwicklung von belastungsgerechten Fahrzeugkomponenten in Faserverbund-Metall-Hybridbauweise mit verbessertem Seitencrashverhalten unter Verwendung von numerischen Optimierungsverfahren
Hu, Guanglei	DA	Erarbeitung eines Materialmodells zur Beschreibung nichtlinear-viskoelastischer Deformationen duroplastischer Polymere
Hu, Lingyun	DA	Entwicklung einer methodischen Vorgehensweise zur qualitativen Charakterisierung von Kunststoffrezyklaten
Hu, Yize	DA	Untersuchung des rotordynamischen Verhaltens von elektrischen Antriebsmotoren für Fahrzeuge
Jiang, Haitao	DA	Numerische Untersuchung zum Versagensverhalten zwischenschichtmodifizierter, impact-belasteter Faser-Kunststoff-Verbund-Strukturen
Jin, Zhengyi	DA	Untersuchungen zum Siebdruck von hochsiliziumhaltigen Elektroblechen zur Effizienzsteigerung von Elektromotoren
Kaya, Şeyma Helin	MA	Erarbeitung einer iterativen Methode zur Erstellung von Datensets mittels Modellgestütztem Labelling und synthetischer Datengenerierung
Ke, Cheng	DA	Modellierung und Validierung der durch digitale Bildkorrelation ermittelten Eigenschaftsvariationen von SMC-Leichtbauteilen
Keil, Johannes	DA	Analyse des mechanischen Verhaltens tape-geflechtener Faser-verbundstrukturen mit variierenden Bedeckungsgraden
Kengelbacher, Vincent	DA	Beitrag zur Ermittlung des Einflusses partieller Steifigkeitsreduktionen in räumlichen Stabtragwerken auf das Verformungs- und Auslastungsverhalten der Struktur
Krahmer, Paul	DA	Untersuchung der Faser-Matrix-Grenzflächen von thermo-plastischen Verbunden mit modifizierter Schlichte und Matrix
Kuhlmey, Johannes	DA	Untersuchung der Schaumstruktureigenschaften biokompatibler Keramikschäume mittels Computertomographie
Kuhne, Robert	DA	Entwicklung und Validierung eines Heißtransferprozesses für den kontinuierlichen Auftrag von Pulverbindern
Lan, Di	DA	Untersuchung des Imprägnierungsverhaltens von Furnieren sowie dessen Einfluss auf die Eigenschaften des Verbundwerkstoffs
Lehnert, Florian	DA	Entwicklung einer Lasteinleitung von Zug- und Druckkräften in eine Strebe aus geflochtenem thermoplastischen Hybridgarn
Lerbs, David	DA	Entwicklung eines Prüfstands zur Bestimmung der Gaspermeation von Faser-Kunststoff-Verbunden

Name	Typ	Thema
Li, Jijia	DA	Entwicklung einer Bandage zur Verstärkung eines in-situ CT-Clinchwerkzeugs
Li, Shiyu	DA	Beschreibung des Profilierverfahrens von Magnesiumlegierungen zu dünnwandigen Profilen unter Berücksichtigung der Prozessüberwachung
Liebich, Maximilian	DA	Konstruktive Entwicklung eines Composite-Auslegers für ein Materialumschlagsgerät
Liu, Bowen	DA	Strukturaufklärung und -analyse eines spritzgegossenen Fahrradrahmens
Liu, Huifang	DA	Analyse und Optimierung der Verbindungsfestigkeit von Fugstellen in kontinuierlichen Holzbändern
Liu, Yadong	DA	Automatisierung von Grauwertanalysen zur Qualitätssicherung faserverstärkter Funktionskeramiken
Liu, Yang	DA	Integrierte Füllstands- und Temperatursensoren im 3D-gedruckten Bioreaktor
Lyu, Yi	DA	Erarbeitung einer Optimierungsmethode zur Ermittlung von Materialparametern komplexer Prüfgeometrien mittels flächigem Dehnungsvergleich von Experiment und Simulation
Müller, Tom	BA	Vorentwicklung eines modularen Systems zum Lastentransport auf Fahrrädern
Nguyen, Trung Kien	DA	Erarbeitung und Validierung einer graphenbasierten Entwurfssprache für Fertigungstechnologien für Hochleistungshelikopterbauteile aus Faserverbundwerkstoffen
Oldewurtel, Sven Alexander	DA	Konzeption eines Wasserstoff-Range-Extenders sowie Bauraumuntersuchungen zur Installation in einem Baufahrzeug
Pu, Zihao	DA	Analyse der Faser-Matrix-Interaktion während der Aushärtung duroplastischer Harze
Ritter, Laura	DA	Untersuchungen zum Einsatz chemischer Haftvermittlersysteme in thermoplastischen Compounds für die Hybridisierung im mobilen Spritzgießen
Savas, Oguzhan	MA	Application of Machine Learning methods to assist optimization procedures in the synthesis of path generating compliant mechanisms
Schmidt, Oliver Henry	DA	Konzeptionierung und Untersuchung von Methoden zur Bewertung von Pultrusionsprozessen mit mehrachsigen bewegten Formungsprozessen
Schmidt, Thomas	DA	Analyse und Charakterisierung der thermischen Langzeitbeständigkeit von CFK-Werkzeugformen im RTM-Verfahren
Schwab, Simon	DA	Beitrag zum Online-Identifikationsverfahren für den Eisansatz an FKV-Blättern für Windenergieanwendungen
She, Xiaojuan	DA	Entwicklung eines Prozessablaufs zur Herstellung sensorintegrierter Sandwichbauteile im Nasspressverfahren und Analyse der strukturellen Einflüsse von integrierter Elektronik
Shen, Hang	DA	Sensitivitätsanalyse konstruktiver Parameter für ein Profil in Metall-Faserverbund-Bauweise

Name	Typ	Thema
Si, Xiaoang	DA	Entwicklung einer Methodik zur effizienten Erstellung sowie Kalibrierung komplexer LS-DYNA Materialkarten für Faserverbundwerkstoffe mit Hilfe von LS-OPT
Stumpf Ayala, Carla	BA	Potenzialanalyse für Crashabsorber aus Holzwerkstoffen
Tönnishoff, Linus	DA	Auslegung und Entwicklung eines mechanischen Konzeptes für den Stator eines wasserstoffgekühlten Leichtbau-Elektromotors
Walter, Jakob	DA	Untersuchung von röntgenbasierten Methoden zur Detektion von Schädigungen in Faser-Thermoplast-Verbunden
Wang, Aoran	DA	Entwicklung eines softwarebasierten Tools zur Auswertung von Oberflächen-scans
Wang, Jingjing	DA	Entwicklung einer Simulationsmethode zur numerischen Beschreibung einer Fluid-Struktur-Interaktion von Filamenten in Scherströmungen
Wieja, Nils Frederik	DA	Entwicklung einer Auswertungsmethode für ortsauflösende Kohlenstofffaser-Dehnungssensoren unter Verwendung künstlicher neuronaler Netze
Wittig, Jan	DA	Eisidentifikation an FKV-Schaufeln mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze (KNN) unter verschiedenen Vereisungsbedingungen auf der Grundlage des Schwingungsverhaltens
Wu, Kaixin	DA	Entwicklung und Aufbau einer Förder- und Vorformeinheit zur Verarbeitung thermoplastischer Folien
Wüsteney, Julian Paul	DA	Prozesstechnische Analyse und Auslegung doppelt gekrümmter hochbelasteter Sandwichstrukturen im Schienenverkehr
Xu, Xiaohe	DA	Analyse des vernetzungsabhängigen Deformationsverhaltens von Epoxidharzen mit Hilfe der LAOS-Methode
Xuan, Yiqin	DA	Entwicklung eines numerischen Modells zur Beschreibung des Ablagepfades während des Flechtprozesses
Yang, Fenghua	DA	Entwicklung eines numerischen Modells zur Analyse der Oberflächenqualität von folienkaschierten Organoblechen
Yu, Aiting	DA	Bestimmung der Messabweichungen zwischen in- und ex-situ Methoden und dem numerischen Modell einer geclinchten Scherzugprobe
Zhang, Zhaoyu	DA	Entwicklung einer Methode zur Speckle-basierten Phasenkontrastierung im Röntgendurchlichtverfahren
Zhao, Zhikai	DA	Untersuchungen zur Entwicklung einer adaptiven semi-soften Leichtbaustuktur unter Nutzung von aktiven Polymeren
Zhang, Zhilun	DA	Vorauslegung einer Composite-Luftfeder für Hochgeschwindigkeits-Schaltanlagen



Akademischer Club Leichtbau an der TU Dresden

Der Akademische Club Leichtbau an der TU Dresden e. V. (ACL) ist ein Zusammenschluss von Absolvent:innen, Wissenschaftler:innen sowie Förderern des ILK der TU Dresden. Für hochkomplexe Leichtbau-Systementwicklungen bedarf es auch eines nachhaltigen Netzwerkes aus Wissenschaft und Wirtschaft. Vor diesem Hintergrund versteht sich der ACL seit seiner Gründung im Jahr 2003 als eine Gesprächsplattform zum Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer von den jungen Absolvent:innen bis hin zu den ausgewiesenen Erfahrungsträger:innen. Ziele des Vereins sind die ideelle und materielle Förderung von Lehre und Forschung auf dem Gebiet des Leichtbaus und in verwandten Bereichen, sowie die Förderung eines Kooperationsnetzwerkes der Absolvent:innen der Studienrichtung Leichtbau der TU Dresden. Dies wird sowohl durch Veröffentlichung der Forschungsergebnisse bei Vortragsveranstaltungen und Diskusstagen zum wissenschaftlichen Gedankenaustausch zwischen Hochschule und Praxis, als auch durch Aufbau und Pflege persönlicher Kontakte der Studierenden, Absolvent:innen, Mitarbeiter:innen und Förderer des ILK erreicht.

Im Rahmen des Internationalen Dresdner Leichtbausymposiums wird alljährlich der ACL-Nachwuchspreis verliehen. Bewerben können sich Studierende sowie Absolvent:innen der TU Dresden mit herausragend abgeschlossenen Beleg- oder Diplomarbeiten auf dem Gebiet des Leichtbaus. Nach dem Ende der Pandemie konnte die Preisverleihung 2022 wieder in Präsenz stattfinden, und die Preisträger:innen Dipl.-Ing. Lisa Dünkel, Dipl.-Ing. Richard König, Dipl.-Ing. Zhenbi Wang und Dipl.-Ing. Nils Frederik Wieja, erhielten ihren Preis endlich wieder persönlich im Rahmen der Plenarsitzung, die in diesem Jahr in der neuen Halle des Nationalen Leichtbau-Validierungszentrums (LEIV) stattfand.

Daneben steht im Kern der Aktivitäten des ACL der regelmäßig stattfindende Stammtisch. Er bildet die Diskussionsplattform zum Wissens- und Technologieaustausch zwischen Industrie und Forschung. Neben den Vorträgen regionaler Akteure im Bereich des Leichtbaus oder von Mitarbeiter:innen des ILK dient dieser Stammtisch auch als Bühne zur Vorstellung der Finalist:innen für den ACL-Nachwuchspreis. Weitere Beiträge leistet der ACL in der Unterstützung verschiedener, am ILK jährlich stattfindender Netzwerkveranstaltungen wie etwa des Alumnitreffens oder des studentischen Begegnungsabends. Bei Letzterem treffen sich Studierende und Mitarbeiter:innen in der ungezwungenen Atmosphäre der Prüfhalle des ILK. So kann der „Leichtbau-Nachwuchs“ über die Jahrgangsgrenzen hinweg Erfahrungen austauschen und die ILK-Mitarbeiter:innen und Professoren außerhalb des offiziellen Rahmens persönlich kennenlernen. Darüber hinaus unterstützt der ACL materiell die jährlich stattfindenden Exkursionsreisen zu leichtbaurelevanten Partnern aus Wirtschaft und Forschung. Derartige Aktivitäten des ACL mussten pandemiebedingt pausieren und liefen 2022 allmählich wieder an.

Kontakt

Christian Vogel

✉ christian.vogel@tu-dresden.de

Martin Pohl

✉ martin.pohl@tu-dresden.de

➦ www.ac-leichtbau.de



Verleihung des ACL-Nachwuchspreises auf dem Leichtbau Symposium 2022.



Nachwuchsaktivitäten

Um den Nachwuchs auch im Jahr 2022 zu fördern, konzentrierte sich das ILK auf verschiedene Projekte, um Leichtbau und Kunststofftechnik für das junge Publikum attraktiv zu gestalten.

Im März 2022 wurde im Rahmen der Berufsorientierungskampagne **SchauRein! Sachsen** eine Gruppe von Schüler:innen durch das Institutsgebäude des ILK geführt. Ziel der Veranstaltung war es, den Schüler:innen einen Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten und Perspektiven im Bereich des Leichtbaus zu vermitteln und potenzielle Interessenten für ein späteres Studium zu gewinnen. Am Campus Johannstadt erhielten sie einen Einblick in die Fertigungs- und Prüfmethode des Instituts. Während einer Führung durch die Technikhallen des ILK hatten die Schüler:innen die Gelegenheit, mit Wissenschaftler:innen und Techniker:innen in direkten Kontakt zu treten und Fragen zu stellen. Der Austausch ermöglichte den Mädchen und Jungen, sich intensiver mit den Herausforderungen und Optionen eines Studiums am ILK auseinanderzusetzen.

Darüber hinaus konnten die Schüler:innen praktischen Vorführungen aus dem Bereich des Leichtbaus beiwohnen, darunter beispielsweise das Flechten und Wickeln von Kohlenstoffbauteilen bzw. Geometrien, die später zu Faserverbundbauteilen weiterverarbeitet werden. Diese praktischen Einblicke boten den Schüler:innen die Möglichkeit, ein realistisches Bild von den spannenden Aufgaben und Tätigkeiten zu erhalten, die sie im Rahmen einer beruflichen Laufbahn im Bereich Leichtbau und Kunststofftechnik erwarten würden.

Während des „Schau Rein! Sachsen“-Events öffnete das ILK nicht nur die Tore zu faszinierenden Forschungs- und Anwendungsbereichen für die Mädchen und Jungen, sondern schuf auch eine inspirierende Plattform für den intensiven Austausch zwischen Schüler:innen und den engagierten Mitarbeiter:innen der Einrichtung. Die Veranstaltung wird zweifellos einen bleibenden Eindruck bei allen Kindern hinterlassen haben und sich sicher positiv auf die zukünftigen Bildungs- und Berufsentscheidungen der teilnehmenden Schüler:innen auswirken. Trotz Pandemie war „Schau Rein! Sachsen“ ein voller Erfolg!

Der **Girls' Day** bietet jungen Frauen eine tolle Gelegenheit zur beruflichen Orientierung. An dem bundesweiten Aktionstag im April 2022 wurden den Schülerinnen die MINT-Berufe und -Studienfächer vorgestellt, in denen der Frauenanteil unter 40 Prozent liegt. Am ILK durften zehn Mädchen in die Welt des Leichtbaus und der Kunststofftechnik eintauchen und mit den Vorurteilen und Klischees auf diesem Gebiet aufräumen.

Dr. Anja Winkler und Dipl.-Ing. Rebecca Bräuer haben den Mädchen über ihre Laufbahn als Ingenieurinnen berichtet und ihre zahlreichen Fragen beantwortet. Bei einer Führung durch die technischen Hallen des ILK am Campus Johannstadt erhielten die Schülerinnen einen tiefen Einblick in diverse Fertigungs- und Prüfmethode.

jungen Damen, wie Bauteile ausgelegt, Materialien entwickelt und Faserkunststoffteile gefertigt und geprüft werden. Die Herstellung der Faserverbundplatten wurde in eine beispielhafte Problemstellung aus dem Ingenieursalltag eingebettet: Aufgabe war es, ein leichtes, aber hochbelastbares Bauteil zu entwerfen und auszulegen. Trotz der neuen Formeln und dem zu Beginn unbekanntem Lösungsweg meisterten die MINT-Interessierten diese Aufgabe auf kreativem Wege. Auf diese Weise legten sie den Grundstein zur analytischen Denkweise einer Ingenieurin.

Im Vordergrund der beiden Tage stand insbesondere der Austausch zwischen den angehenden Studentinnen und den Mitarbeitenden des Instituts. Dabei wurde sich mit viel Begeisterung über den Arbeitsalltag, die individuellen Werdegänge und weitere vielseitige Interessen rund um den Ingenieurberuf ausgetauscht.

Das Projekt tryING verdeutlicht nicht nur die Chancen, die angehenden Studentinnen durch das Probestudium eröffnet werden, sondern hebt auch die Bedeutung erfolgreicher und zeitgemäßer Nachwuchsförderung hervor. Es unterstreicht, wie wichtig es ist, gemeinsam in den Dialog zu treten und voneinander zu lernen, um eine vielversprechende Zukunft für aufstrebende Talente zu sichern.



juniorIng.

Verein für Ingenieur- und naturwissenschaftliche
Juniorbildung Sachsen



Der gemeinnützige Verein für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Juniorenbildung Sachsen e. V. – kurz juniorIng. Sachsen e. V. – wurde bereits 2009 von Mitarbeiter:innen des ILK der TU Dresden gegründet. Mit unserer Tätigkeit wollen wir frühzeitig das technische Interesse bei Kindern und Jugendlichen wecken, nachhaltig fördern und fördern. Dabei arbeiten wir eng mit Trägern wissenschaftlicher und kultureller Angebote in Dresden und sachsenweit zusammen.

Wir organisieren informative, aber auch praxisorientierte Veranstaltungen zu einer Vielfalt von Leichtbauthemen für alle Altersgruppen: für Kindertagesstätten, Schulen, Berufsschulen, Gymnasien und für die breite Gesellschaft. Die Themen reichen dabei vom Aufbau der relevanten Werkstoffe, möglicher Bauweisen oder Konstruktionen bis hin zur Integration von Zusatzfunktionen oder auch der Nachhaltigkeit von Leichtbaustrukturen.

Mit unseren Angeboten unterstützen wir zudem das pädagogische Personal bei der altersgerechten, aber auch praxisnahen Vermittlung ingenieur- und naturwissenschaftlicher Sachverhalte, beispielsweise mit der Durchführung von Projekttagen und -wochen oder mit der Betreuung schulischer Arbeiten am ILK. Dazu entwickeln und verleihen wir Anschauungs- und Experimentiermaterial wie zum Beispiel Werkstoff-, Bauweisen- oder Verarbeitungskoffer. Zudem führen wir in enger Kooperation mit dem ILK auch direkt mit den jeweiligen Zielgruppen kindgerechte Experimente durch.

Aus diesen Aktivitäten heraus erlebten wir bereits mit vielen Kindern und Jugendlichen, als auch mit ihren Eltern, Lehrern oder anderen Bezugspersonen spannende und lustige Momente und haben dabei spielerisch Wissen vermittelt und beidseitig lehrreiche Erfahrungen gesammelt.

Im Jahr 2022 konnten wieder viele Angebote durchgeführt werden, bei denen vor allem Jugendliche in die Welt der Leichtbauingenieure schnuppern konnten. Hierunter zählen u.a. Projekttag mit Schulklassen, die Teilnahme bei SchauRein! oder beim Girls' Day. Weiterhin konnten wir die Schüler:innen vom Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium bei der Anfertigung und Verteidigung ihrer wissenschaftlichen Arbeiten (KOLL und BELL) unterstützen und im Rahmen des Probestudiums tryING angehende Studentinnen mit der Fertigung und Prüfung von Faserverbundwerkstoffen begeistern. Zudem ist unser Verein seit 2021 im Vorstand des Landesverbandes Sächsischer Jugendbildungswerke e. V. (LJBW) vertreten und unterstützt diesen bei der sachsenweiten Koordination von MINT-Aktivitäten und der Schulsozialarbeit.



Zugversuch an faserverstärkten Kunststoffen.

Contact

Prof. Dr.-Ing. habil. **Maik Gude**
Dr.-Ing. **Anja Winkler**

✉ info@junioring.de
➦ www.junioring.de



© Tanja Kirsten

Experimentieren mit Faserverbunden.

Impressum

**Forschungsbericht 2022
des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK),
Technische Universität Dresden**

Holbeinstr. 3 | 01307 Dresden
Tel.: +49 (0)351 463-37915 | Fax: +49 (0)351 463-38143
ilk@msx.tu-dresden.de | www.tu-dresden.de/mw/ilk

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Redaktion: Dr.-Ing. Marco Zichner

Satz: Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK)

Fotonachweise (soweit nicht anders angegeben):
TU Dresden / ILK

Nachdruck und elektronische Weiterverwendung von Texten und
Bildern nur mit ausdrücklicher Genehmigung.