



Fraunhofer-Institut für Großstrukturen
in der Produktionstechnik IGP

Jahresbericht 2021

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Sie ist Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz. Mit inspirierenden Ideen und nachhaltigen wissenschaftlich-technologischen Lösungen fördert die Fraunhofer-Gesellschaft Wissenschaft und Wirtschaft und wirkt mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft.

Interdisziplinäre Forschungsteams der Fraunhofer-Gesellschaft setzen gemeinsam mit Vertragspartnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand originäre Ideen in Innovationen um, koordinieren und realisieren systemrelevante, forschungspolitische Schlüsselprojekte und stärken mit wertorientierter Wertschöpfung die deutsche und europäische Wirtschaft. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund ein Drittel

steuern Bund und Länder als Grundfinanzierung bei, damit die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend wichtig werden.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht weit über den direkten Nutzen für die Auftraggeber hinaus: Fraunhofer-Institute stärken die Leistungsfähigkeit der Unternehmen, verbessern die Akzeptanz moderner Technik in der Gesellschaft und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Hochmotivierte Mitarbeitende auf dem Stand der aktuellen Spitzenforschung stellen für uns als Wissenschaftsorganisation den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Fraunhofer bietet daher die Möglichkeit zum selbstständigen, gestaltenden und zugleich zielorientierten Arbeiten und somit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung, die zu anspruchsvollen Positionen in den Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft befähigt. Studierende eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und des frühzeitigen Kontakts mit Auftraggebern hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

Stand der Zahlen: Januar 2022

Jahresbericht 2021

**Fraunhofer-Institut für Großstrukturen
in der Produktionstechnik IGP**

Grusswort



Sehr geehrte Leser:innen,

mit einiger Verspätung legen wir unseren Jahresbericht für das Jahr 2021 vor. Das zeigt wie viel es aktuell und auch im vergangenen Jahr zu tun gibt und gab. Im August 2021 konnten unsere Wissenschaftler:innen den Neubau beziehen und greifen nun auf die voll umfängliche Ausstattung des neuen Demonstrationszentrums zu. Zwei neue Teams erwachsen aus der Gruppe Unternehmens- und Organisationsplanung, damit wir in Zukunft in den Bereichen Fabrik- und Arbeitsorganisation sowie Produktionsplanung und -steuerung vor allem die Klein- und Mittelständischen Unternehmen des Landes Mecklenburg-Vorpommern noch präziser mit fachlicher Expertise zur Seite stehen können.

Unser Forschungsfokus wurde 2021 noch einmal in Richtung Klimaschutz und Nachhaltigkeit geschärft. Ob es darum geht, eine funktionierende Infrastruktur für die Nutzung von grünem Wasserstoff aufzubauen oder Schiffsverkehr umweltfreundlicher zu gestalten – **wir sind da dran!** Mit dem Forschungszentrum Biogene Wertschöpfung und Smart Farming 2021 in Mecklenburg-Vorpommern und Bayern werden unsere Forscher:innen in den kommenden Jahren einen wesentlichen Anteil daran tragen, Landwirtschaft fit und resilient für die Zukunft zu machen.

Auf dem Bild nebenan, sehen Sie unseren wohl populärsten Personalzuwachs des Jahres 2021. Roboterhund Spot hat seinen Dienst im Dezember 2021 aufgenommen und wird in Zukunft so ausgestattet, dass er im Schiffbau auf Werften zum Einsatz kommen kann.

In diesem Sinne: Viel Spaß beim Lesen.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Wilko Flügge
Leiter des Fraunhofer IGP



Inhalt

Das Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik	6
Demonstrationszentrum 4.0 – Fertigstellung des Neubaus	6
Das Institut im Überblick	8
Organigramm	9
Neues Team: Fabrik- und Arbeitsorganisation	10
Neues Team Produktionsplanung und -steuerung	12
Karriere	14
Forschung für eine nachhaltigere Zukunft	16
Grüner Wasserstoff aus schwimmenden Windenergieanlagen im Stahlgroßtank	18
Neues Fraunhofer-Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming	22
E2Mut – Urbanen Stadtverkehr von der Straße aufs Wasser bringen	24
Schiffsrecycling statt Schiffsfriedhof.	26
Jahresrückblick 2021	28
Grashof-Denkmünze für Prof. Martin-Christoph Wanner	30
Fraunhofer IGP Preis 2021 für Spezialisten für Verbindungstechnik	32
Hoch – höher – Bolzensteckroboter	34
Kurz gefasst: Jahresrückblick 2021	35
Projektübersicht	38
Service	43
Verbünde, Allianzen und Gremienarbeit	43
Veröffentlichungen	45
Ansprechpartner:innen	47
Impressum	48



Demonstrationszentrum 4.0

Demonstrationszentrum 4.0 - Fertigstellung des Neubaus

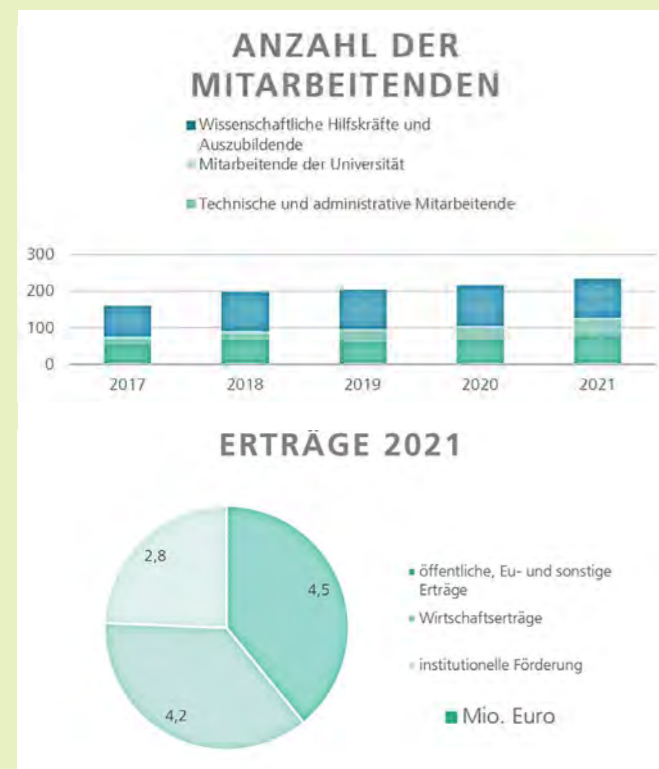
Im Sommer 2021 war es soweit. Unsere Wissenschaftler:innen konnten den Neubau beziehen. Der insgesamt vierte Bauabschnitt unseres Gebäude-Ensembles ist nun Heimat des Demonstrationszentrums 4.0. Das Gebäude umfasst 23 Büroräume, vier Labore sowie ein Technikum mit zehn Metern unter dem Kran mit und einer Fläche von 715 Quadratmetern. Zu den Laboren gehören unter anderem ein neues Schweißlabor inklusive einer Hochleistungsbeschichtungsanlage, ein Robotiklabor und das Labor Industrie 4.0. Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach kann bis zu 53kW Strom erzeugen. Zwei neue Konferenzräume sind hinzugekommen. Sie laden in Zukunft Wissenschaft und Wirtschaft zum Netzwerken und gegenseitigen Wissenstransfer ein.

Der 4. Bauabschnitt des
Fraunhofer IGP wird
gefördert durch:



Das Institut im Überblick

Zahlen und Fakten

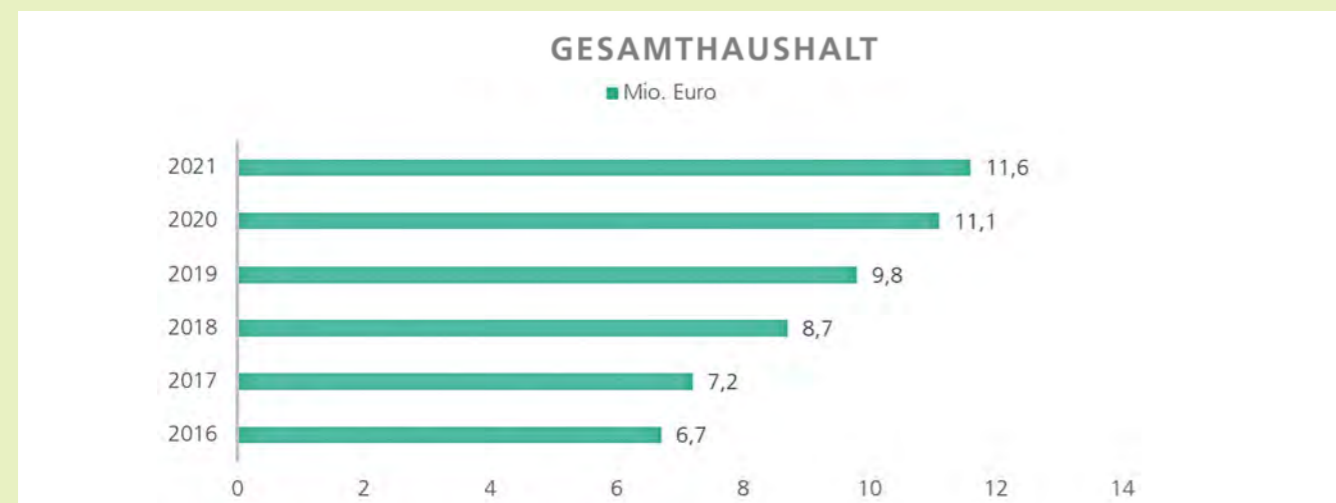


Mitarbeiter:innenzahlen

Die Gesamtzahl der Beschäftigten des Fraunhofer IGP stieg 2021 auf 233. Unsere Wissenschaftler:innen verfügen dabei mehrheitlich über einen Abschluss als Diplom-Ingenieur:in oder Diplom-Wirtschaftsingenieur:in bzw. Master of Science. Die Arbeit der Fraunhofer-Belegschaft unterstützen 105 wissenschaftliche Hilfskräfte im Jahr 2021. Zudem verstärkten wir bereits im Vorjahr drei Auszubildende das Team. In Kooperation mit den Lehrstühlen Fertigungstechnik und Fügetechnik arbeiten acht Mitarbeiter:innen der Universität eng mit dem Fraunhofer IGP in Forschung und Lehre zusammen.

Erträge

Die Erträge des Jahres 2021 belaufen sich auf insgesamt 11,6 Millionen Euro. Mit einem Wirtschaftsertrag von 37 Prozent wurden auch 2021 die Planziele erreicht. Das Rostocker Fraunhofer Institut erwirtschaftete auch 2021 einen ausgeglichenen Haushalt mit einem positiven Übertrag. Der Gesamthaushalt verzeichnet weiterhin stetiges Wachstum.



Organigramm

Stand: November 2022

Institutsleitung (IL) Prof. Dr.-Ing. Wilko Flügge	Stellvertretung Prof. Dr.-Ing. habil. Knuth-Michael Henkel	Assistenz der IL Sabine Wegener Virginie Rogge	Verwaltung Lisa Knaack
Fertigungstechnik Prof. Dr.-Ing. habil. Knuth-Michael Henkel	Neue Werkstoffe und Verfahren Dr.-Ing. Michael Irmer	Produktionssysteme und Logistik Dr.-Ing. Jan Sender	Unterstützende Bereiche
Umformtechnisches Fügen & Formgeben Pascal Froitzheim	Klebtechnik Linda Fröck	Produktionsplanung und -steuerung Konrad Jagusch	Lehre Dr.-Ing. Ulrich Kothe
Mechanische Verbindungstechnik Maik Dörre	Faserverbundtechnik Dr.-Ing. Stefan Schmidt	Fabrik- und Arbeitsorganisation Florian Beuß	IT-Dienste Marcus Baier
Thermische Fügetechnik Dr.-Ing. Andreas Gericke	Beschichtung, Bewitterung & Korrosionsschutz Dr.-Ing. Michael Irmer	Automatisierungstechnik Steffen Dryba	Öffentlichkeitsarbeit Silke Schulz
		Qualitätsmanagement Prof. Dr.-Ing. Wilko Flügge	Feinmechanik Martin Brandes
		Messen von Großstrukturen Dr.-Ing. Michael Geist	Prüf-, Überwachungs- & Zertifizierungsstelle nach LBO Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke

Neues Team Fabrik- und Arbeitsorganisation

Teamleitung: Florian Beuß

Aus der ehemaligen Gruppe Unternehmens- und Produktionsorganisation sind zwei neue Teams entstanden. Eines davon ist der Bereich Fabrik- und Arbeitsorganisation unter der Leitung von Florian Beuß. Sein Team durfte direkt nach Aufnahme der Arbeit in den Neubau einziehen und betreibt hier unter anderem das Labor 4.0.

Der Forschungsschwerpunkt in der Fabrik- und Arbeitsorganisation umfasst alle Planungs- und Gestaltungsprozesse von produzierenden Strukturen auf Makro- und Mikroebene.

Makroebene: Hier liegt der Fokus auf ganzheitlicher Fabrikplanung. Wir entwickeln Lösungen, die sowohl strategisch als auch operativ eingesetzt werden. Mit Hilfe von **Materialflusssimulation, 3D-Layoutplanung** oder **digitalen Robotersimulationen** erhöhen wir so das Leistungsvermögen unserer Kunden. Wir setzen auf neuste **Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik** und entwickeln diese stetig weiter.

Mikroebene: Der Betrachtungsfokus liegt auf dem einzelnen Arbeitsplatz bzw. Arbeitsprozess. Welchen Einfluss hat Arbeit auf den Menschen? Welche **technischen Assistenzsysteme** sind für **ergonomisches und schonendes Arbeiten** notwendig? Diese Fragen werden mit Hilfe von **Ergonomiesimulationen** und **intelligenten Arbeitsplatzsystemen** beantwortet. Fertigungsprozesse werden so effizienter und ergonomischer. Innovative Produktionskonzepte, basierend auf **Mensch-Roboter-Kollaboration**, führen in Richtung **New Work**. Sie sind die Zukunft der Arbeit.

»Unser Team forscht und entwickelt zu Fragestellungen der Planung. Hierbei haben wir zwei unterschiedliche Betrachtungsgegenstände. Zum einen eine ganz hohe, auf der wir die optimale Fabrik planen. Wir suchen das optimale Layout und versuchen die Materialflüsse perfekt zu gestalten. Auf der anderen Seite schauen wir auch ganz runter in die einzelnen Arbeitsprozesse und Arbeitsplätze. Wir erforschen dabei die Wirkungen der Arbeit auf den Menschen und wie technische Systeme bestehende Belastungen reduzieren bzw. im besten Fall vermeiden kann. Jede Technologieänderung in bestehende Abläufe oder Organisationen integriert werden und damit immer eine Neu- oder Umplanung stattfinden muss, was dazu führt, dass das Thema Fabrik- und Arbeitsorganisation allgegenwärtig ist«, erklärt Florian Beuß.

Kontakt

Florian Beuß
Fabrik- und Arbeitsorganisation
Tel. +49 381 49682-59
florian.beuss@igp.fraunhofer.de



Leistungen

Fabrikplanung und Logistik – Digitale Fabrik

- Produktivitäts- und Potenzialstudien für Produktionssysteme
- Digitale Fabrikgestaltung mittels Materialfluss- und Kinematiksimulation zur Absicherung von Investitionsentscheidungen
- 3D-Layoutplanung in einer Virtual Reality Umgebung für Neuplanungen und Reorganisationsprojekte
- Optimierung von Produktions- und Logistiksystemen auf Basis von Lean-Production-Methoden

Arbeitsorganisation

- Ergonomiebewertung am Arbeitsplatz
- Innovative Arbeitssysteme auf Basis der Mensch-Roboter-Kollaboration
- Ergonomischer Arbeitsplatzsysteme sowie intelligenter Handhabungssysteme für das schwerelose Handhaben von Lasten
- Digitale Mitarbeiter-Assistenzsysteme für Produktion, Logistik und Instandhaltung

Neues Team Produktionsplanung und -steuerung

Teamleitung: Konrad Jagusch

Ein weiteres Team der ehemaligen Gruppe Unternehmens- und Produktionsorganisation hat 2021 ebenfalls die Forschungsarbeit aufgenommen. Teamleiter Konrad Jagusch ist verantwortlich für den Bereich Produktionsplanung und -steuerung, denn die Anforderungen an Produktionsabläufe steigen. Prozesse und Anlagen werden immer komplexer und dem wollen die Forscher:innen des Fraunhofer IGP mit Gründung des neuen Teams gerecht werden.

Das Team der Produktionsplanung und -steuerung des Fraunhofer IGP entwickelt in enger Zusammenarbeit mit Industrie- und Forschungspartnern individuelle Lösungen zur **Optimierung von Produktionsabläufen**. Diese aktuellen Ansprüche an die Produktion sind nur mit qualifizierten Methoden zu erreichen. Neben dynamischen Algorithmen zur Prozessplanung und -steuerung steht die IT-seitige Unterstützung im Vordergrund. Nur eine intelligente Systemvernetzung ermöglicht die notwendige Transparenz über alle Prozessebenen. Die Einbindung spezieller Hardwarelösungen ergänzt dabei bereits vorhandene System- und Softwarelandschaften. Dazu zählen diverse **IoT-Sensoren, Ortungs- und Identifikationssysteme** und die Nutzung geeigneter Endgeräte als **Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine**.

»Der Markt zeigt, dass aktive Eingriffe in den Produktionsablauf immer wichtiger werden. Wir beschäftigen uns im Zusammenhang der Produktionsplanung und -steuerung mit der digitalen Gestaltung von Fertigungs- und Logistikprozessen. Aufgrund der Fokussierung von (maritimen) Großstrukturen und geringen Losgrößen begegnen uns handwerklich orientierte Prozesse, viel Stahl und eine extreme Kundeneinflussnahme auf das Produkt. Ein Hauptaugenmerk unserer Arbeit liegt dahingehend auf der prozessbegleitenden Datenbeschaffung für eine schnelle Reaktion auf äußere Einflüsse. Über Sensorintegration und Auto-ID-Verfahren wird die Generierung steuerungsrelevanter Daten bewerkstelligt. Setzen gängige Algorithmen zur Auswertung große Datenmengen voraus, erarbeiten wir hingegen Forschungsansätze, die trotz des Unikatcharakters Muster in den Abläufen erkennen lassen. Auf dieser Basis wird die Optimierung der Planungslogiken und der anschließende Soll-Ist-Vergleich bewerkstelligt«, so Teamleiter Konrad Jagusch.

Kontakt

Konrad Jagusch
Produktionsplanung
und -steuerung
Tel. +49 381 49682-51
konrad.jagusch@igp.fraunhofer.de



Leistungen

Produktionsplanung und -steuerung im Kontext der Industrie 4.0

- Gestaltung und Umsetzung intelligenter Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung
- Innovative Soft- und Hardwarelösungen für ein flexibles Produktionsmanagement (Fertigungsleitstand, Störungsmanagement und mehr)
- Digitale Tracking und Tracing auf Basis von Auto-ID- und Echtzeitortungssystemen zur lückenlosen Rückverfolgbarkeit von Aufträgen
- Data- und Process-Mining zur Extraktion komplexer Zusammenhänge innerhalb von Datenstrukturen
- Digitale Zwillinge für den operativen Einsatz

Wir haben da noch einen Platz frei!



Karriere – Der Weg zu uns!

Für die Wissenschaft leben und gleichzeitig die Wirtschaft ankurbeln geht nicht? Geht doch.

Bei Fraunhofer ist genau dieses Spannungsfeld der Schlüssel zum Erfolg. Nur wer neue Wege geht, kann Zukunft gestalten. Bei uns leisten Sie mit der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in anfassbare Produkte und Dienstleistungen einen erheblichen Beitrag zu Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung auf der ganzen Welt.

Praxisnah promovieren geht nicht? Geht doch.

Ihre Doktorarbeit schreiben Sie bei uns nicht im Elfenbeinturm. Sie werden von Anfang an in die Projektteams eingebunden und können Ihr Wissen praktisch anwenden. Finden Sie bei Fraunhofer den idealen Mix aus Theorie und Praxis.

Eine Stelle am Fraunhofer IGP ist mehr als nur ein Arbeitsplatz. Bei uns profitieren Sie von der engen Vernetzung mit Wirtschaftsunternehmen sowie dem Austausch mit Expert:innen über den eigenen Standort hinaus. Wir suchen Persönlichkeiten, die sich für ihr Fachgebiet engagieren und die Zukunft mitgestalten möchten. Wir setzen auf Ihre Fachkompetenz. Hervorragend ausgestattete Büros, Laboratorien und Werkstätten sowie eine von Teamgeist geprägte Kultur schaffen beste Bedingungen für den Projekterfolg.

Du suchst einen Studentenjob?

Am Fraunhofer IGP hast Du die Möglichkeit schon im Studium

Praxisluft zu schnuppern. Wir bieten Dir eine langfristige Zusammenarbeit und abwechslungsreiche Tätigkeiten in unterschiedlichen Fachgebieten an. Spannende Aufgaben in dynamischen Teams und eine kollegiale Atmosphäre warten auf Dich. Wir wissen um die Herausforderung, Studium und Job zu vereinen. Deine Arbeitszeiten kannst Du daher nach individueller Absprache mit uns flexibel gestalten. Innerhalb der Projekte ergeben sich zudem Aufgabenstellungen für Abschlussarbeiten. Hier sind wir immer offen und gehen das Thema mit Dir zusammen an. Komm als Hilfskraft zu uns und wer weiß, vielleicht bleibst Du gleich für die Promotion.

Oder Du suchst einen Praktikumsplatz?

Wir bieten, je nach freier Kapazität, Pflichtpraktika. Entsprechend der Studienordnung deiner Hochschule sowie freiwillige Praktika während des Studiums mit einer Laufzeit bis zu drei Monate sowie Schülerpraktika sind möglich.

Azubis gesucht!

Unseren Auszubildenden bieten wir einen optimalen Start in die berufliche Karriere. Dazu gehört mehr als ein erstklassig ausgestattetes Arbeitsumfeld: Praxisnahes Arbeiten mit viel Freiraum. Mit dem Fraunhofer-Wissen im Gepäck eröffnen sich Dir nach der Ausbildung hervorragende Chancen für ein anschließendes Studium oder als qualifizierte Fachkraft.

Informationen unter www.igp.fraunhofer.de/de/karriere

Kontakt

- Personalmanagerin Melanie Gragert
Telefon +49 381 49682-221
melanie.gragert@igp.fraunhofer.de
- Personalsachbearbeiterin Pauline Teucher
Telefon +49 381 49682-319
pauline.teucher@igp.fraunhofer.de

Forschung für eine nachhaltigere Zukunft

- Grüner Wasserstoff aus schwimmenden Windenergieanlagen
- Neues Fraunhofer-Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming auf den Weg gebracht
- E2MUT – Urbanen Stadtverkehr von der Straße aufs Wasser bringen
- Schiffsrecycling statt Schiffsfriedhof

Grüner Wasserstoff aus schwimmenden Windenergieanlagen im Stahlgroßtank

Kein geringeres Ziel setzen sich die Forscher:innen des Fraunhofer-Institutes für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP gemeinsam mit der Hochschule Stralsund, der Universität Hannover, der TU Hamburg-Harburg und dem Fraunhofer CML aus Hamburg im Leitprojekt »Offshore Windenergiesysteme für die Wasserstoffversorgung«. Die Forschungseinrichtungen greifen hier gleich drei der vier Kernthemen der Energiewende auf:

- Energiebereitstellung mit Hilfe von Offshore-Windenergieanlagen sowie die Lagerung und der Transport von Energieträgern in Form von Gasen oder Flüssigkeiten
- Untersuchung von Fragestellungen der Systemintegration: »Wie kann die Energie sicher transportiert werden?« oder »Wie, wann und in welchem Umfang erfolgt die Transformation der Energie in zum Beispiel Wasserstoff?«
- Untersuchung der Möglichkeiten die gewonnene Energie der Großindustrie an Land oder der Schifffahrt auf See zur Verfügung zu stellen

Das Leitprojekt wird in vier Teilprojekten umgesetzt. Die Komplexität des Forschungsvorhabens zeigt sich in der großen fachlichen Bandbreite der vier Teilprojekte. Die Herausforderung besteht darin, Offshore-Windsysteme außerhalb der Reichweite bestehender Energienetze in an diese anzubinden.

Ein Planungstool für Windparkbauer

Im ersten Teilprojekt »Integrierte Planungstools für die Kosten- und 3D-Strukturplanung für Offshore-Windparks« beleuchtet das Fraunhofer IGP gemeinsam mit dem Institut für Regenerative Energie Systeme der Hochschule Stralsund die Planung neuer Offshore-Windparks. Neben technischen Faktoren besteht beim Konzept des Windparks eine zunehmende Auswahl an Gestaltungsmöglichkeiten. Um dieser Komplexität zu begegnen, soll ein Planungstool entwickelt werden, das eine ganzheitliche Bewertung von Offshore-Windparkalternativen ermöglicht. Kern des Tools ist ein holistisches Kostenmodell für die Installation von Offshore-Windparks zur Wasserstoffherzeugung. In dem Modell werden Standortfaktoren, Systemfaktoren und Investitionskosten vereint. Die Wissenschaftler:innen modellieren potenzielle technische Systeme und hinterlegen diese mit Kostenparametern. Verschiedene Szenarien werden in Betracht gezogen wie zum Beispiel die Offshore-Stromerzeugung und Onshore-Wasserstoffherzeugung am landseitigen Netzanschlusspunkt oder die periphere Offshore-Wasserstoffherzeugung in Windparknähe.

Darauf aufbauend wird ein interaktives 3D-Planungstool entwickelt. Das Tool ermöglicht die flexible Strukturplanung neuer Windparks auf Basis von GIS-Daten in einer VR-Umgebung. Durch die interaktive Anpassung des Parks verändern sich auch die Kostentreiber des Kostenmodells. Zudem kann der Planer im 3D-Modell den Landanschluss sowie dazugehörige Transportwege auswählen und in das Kostenmodell überführen. So sieht er direkte Auswirkungen auf die Gesamtkosten. Das System hilft also bei der Ausgestaltung und Strukturplanung neuer Offshore-Windparks sowie der Umrüstungsplanung bestehender Parks zur H₂-Erzeugung.



Offshore-Windenergieanlagen widerstandsfähiger machen

Das Institut für Stahlbau der Leibniz Universität Hannover und das Institut für Konstruktion und Festigkeit von Schiffen der TU Hamburg-Harburg untersuchen den »Einfluss korrosiver Medien auf die Schwingfestigkeit von Offshore-Windenergie-Tragstrukturen« (Teilprojekt 2). Die Wissenschaftler:innen erforschen die Besonderheiten der konstruktiven Details in der Auslegung von Tragstrukturen von Offshore-Windenergiesystemen. Mit fortschreitender Nutzung der Meere und einem zunehmenden Kostenfokus steigt das Interesse an optimierter Auslegung der Tragstrukturen von Offshore-Windenergieanlagen. Der Einsatz moderner Schwingfestigkeitskonzepte eröffnet erhebliche Einsparpotentiale. Die Entwicklung von Offshore-Windenergieanlagen stößt da an technologische Grenzen. Es muss untersucht werden, wie groß die Schadens-toleranz bei Korrosionsschäden ist und wie viele Leistungsreserven in der Stahlkonstruktion stecken. Die Gefahr von Korrosionsschäden erhöht sich. In diesem Teilprojekt untersuchen die Forscher:innen maritime Tragstrukturen, im Hinblick auf Ermüdungsfestigkeit unter Korrosions-einfluss. Denn trotz Korrosionsschutzmaßnahmen kann diese nicht vollständig ausgeschlossen werden. In diesem Projekt werden Kerbspannungen und das Materialverhalten getrennt betrachtet. Grundlage für die genaue Ermittlung der Kerbspannungen sind die Möglichkeiten des Reverse-Engineering Verfahrens, mit dem korrodierte Oberflächen digitalisiert und in FE-Modellen (Finite Elemente) für numerische Untersuchungen überführt werden. Es werden sowohl Grundmaterialproben als auch geschweißte Proben untersucht. An Proben mit großen Blechdicken wird die Übertragbarkeit auf reale Strukturdimensionen sichergestellt. Abschließend entwickelt das Forschungsteam ein zuverlässigkeitsbasiertes Lebensdauerprognose-Tool.

Gefördert durch:



Wie kommt die Energie zum Endverbraucher?

Die »Modellierung und Bewertung von Logistikketten für den Wasserstofftransport« werden im gemeinsamen Teilprojekt 3 durch das Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML und das Fraunhofer IGP beschrieben. In dieser Zusammenarbeit wird die Logistikkette ausgehend vom durch Offshore-Windstrom erzeugten Wasserstoff, über die verschiedenen Umschlags- und Lagerstufen bis hin zu industriellen Großverbrauchern unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten modelliert und bewertet. Dazu werden die verschiedenen Produktionsstandorte, Speichertechnologien, Transportmöglichkeiten und Produktions- und Verbrauchsmengen dynamisch und diskret simuliert. Aufgrund der Ladungs- und Energieverluste bei Speicherung, Transport und Umschlag berücksichtigt die Simulation wirtschaftliche Auswirkungen der Verluste. Im Bereich der H₂-Erzeugung liegt der Fokus auf der Offshore- und Onshore-Elektrolyse, für deren technische und wirtschaftliche Modellierung Forschungsergebnisse eines parallelen Projekts herangezogen werden. Ergebnis dieses Simulationsprojekts werden geeignete Lieferkettendesigns sein, die sich im Gegensatz zu vorangegangenen Studien für die Versorgung von industriellen Großanlagen wie einem Stahlwerk eignen. Das Simulationsmodell wird über ein Web-Tool für interessierte Nutzer zugänglich gemacht. Dies kommt insbesondere Klein- und Mittelständischen Unternehmen zugute, die zukünftig an der Energiewende auf Basis von Wasserstoff teilhaben möchten. Das Web-Tool hilft ihnen, um vor dem Aufbau der H₂-Lieferketten die logistische und wirtschaftliche Machbarkeit zu untersuchen.

Speicherung und Transport von Wasserstoff in Stahl-Großtanks

Im vierten Teilprojekt wird das Fraunhofer IGP die »Erhöhung der Speicher- und Transporteffizienz für Flüssigwasserstoff in Stahl-Faserverbundtanks durch thermisch gespritzte TBC-Schichten« untersuchen. Im Projekt werden innovative technische Ansätze für die Offshore-Lagerung sowie den Transport flüssigen Wasserstoffs (LH₂) unter kryogenen Bedingungen und unter Berücksichtigung ganzheitlicher Transportketten untersucht. Das Projekt adressiert dabei zum einen die Erhöhung der Isolationswirkung zur Reduktion der aktuell hohen Verdampfungsverluste bei gleichzeitiger Erhöhung des Verschleißschutzes gegen hydrodynamische Wellenbildung (Sloshing) in LH₂-Tanks durch Thermal Barrier Coatings (TBC). Diese mittels thermischen Spritzens aufgetragenen Schichten haben sich aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit, hohen Verschleißschutzes und vorteilhafter thermischer Längenausdehnung im Hochtemperaturbereich bereits bewährt und sollen nun auf kryogene Anwendungen übertragen werden. Im Fokus stehen McrAlY-Keramiken sowie amorphe Metalle, deren Wärmeleitfähigkeit zusätzlich noch durch eine gezielte Erhöhung der Porosität reduziert werden soll. Neben der qualitativen Schichtoptimierung sollen durch optische, mechanisch-technologische sowie Untersuchungen zu Leitfähigkeiten die Eignung für tiefkalte Anwendungen ermöglicht werden. Als Tankbasis sollen Hybridstrukturen aus rostfreiem austenitischen Stahl mit Faserverbundkunststoff(FKV)-Verstärkung betrachtet werden. Diese insbesondere hinsichtlich Festigkeit, Stabilität, Korrosionsverhalten und Gewicht vorteilhaften Tanksysteme werden bisher in der Raumfahrt eingesetzt. Sie eröffnen in Kombination mit TBC-Isolationen ein aussichtsreiches Konzept für den maritimen Transport. Im Projekt sollen neben generellem Tankdesign auch Versuche zur mechanisch-technologischen Qualität der Faserverbundkunststoff-Stahl-Verbünde durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung der übrigen Teilprojekte werden die technisch aussichtsreichsten Konstellationen zum Projektende als TBC-FVK-Stahl-Hybridtank im Demonstratormaßstab umgesetzt.

Laufzeit und Kosten

Das Leitprojekt wurde im Rahmen des Sonderauftrages der AiF zu Energiewende als Leitprojekt mit einem Gesamtvolumen von 1,5 Millionen Euro und einer Laufzeit von drei Jahren genehmigt.

Kontakt

Dr. Andreas Gericke
Gruppenleitung
Thermische Füge-technik
Tel. +49 381 49682-37
andreas.gericke@igp.fraunhofer.de



Neues Fraunhofer-Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming auf den Weg gebracht

Fraunhofer-Institute in Mecklenburg-Vorpommern und Bayern erforschen und entwickeln seit 2021 gemeinsam innovative Technologien für die Landwirtschaft der Zukunft, und zwar hochindividualisiert, automatisiert und nachhaltig – ausgerichtet an den spezifisch regionalen Anforderungen. In Mecklenburg-Vorpommern liegt der Fokus auf digitalen und robotischen Lösungen zur Optimierung der Tier- und Pflanzenproduktion. Außerdem werden effiziente Methoden zur ökonomischen Bewirtschaftung von Mooren erforscht und an neuen Technologien zur objektiven Beurteilung des Tierwohls mittels intelligenter Sensorik gearbeitet.

Biogene Wertschöpfung

Die Forschenden untersuchen, wie Lebensmittel, Energieträger und andere Rohstoffe nachhaltiger produziert werden können. Auch die Zulieferung und die nachgelagerte Verarbeitung spielen eine wichtige Rolle. Wichtig bei der Optimierung des Wertschöpfungsökosystems ist immer das Gleichgewicht zwischen ökonomischer Tragfähigkeit, ökologischer Ausgewogenheit sowie gesellschaftlicher Akzeptanz und sozialer Verträglichkeit.

Smart Farming

Bei der Digitalisierung des Agrarsektors kommen Satellitenbilder, verschiedene Sensoren und modernste Feldrobotik zum Einsatz. In Kombination der Technologien werden Umweltparameter erfasst und verarbeitet und dadurch Handlungsempfehlungen gegeben oder direkt durch Robotik umgesetzt. Digitale Systeme tragen dazu bei, notwendige Transformationen voranzubringen. Sie helfen Betrieben, Prozesse, und Geschäftsmodelle neu zu gestalten oder den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Düngemitteln, Futter und Medikamenten zu optimieren. Assistenzsysteme und autonome Fahrzeuge – an Land, in der Luft und im Wasser – wirken dem Fachkräftemangel entgegen und erhöhen zugleich Effizienz und Resilienz des Produktionssystems.

Mit dem neuen Fraunhofer-Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming soll sich die Innovationskraft des Landes MV erhöhen. »Das Zentrum ist nicht nur ein echtes Pfund für den Wissenschaftsstandort Mecklenburg-Vorpommern, sondern für die gesamte Region. 62 hochqualifizierte Arbeitsplätze sollen entstehen«, erklärte Wissenschaftsministerin Bettina Martin im Februar 2021 in einem virtuellen Pressegespräch der Fraunhofer-Gesellschaft bei der Vorstellung des Vorhabens.

MV investiert in einem Zeitraum von fünf Jahren 20 Millionen Euro in den Aufbau des Zentrums. Der Freistaat Bayern beteiligt sich ebenfalls mit 20 Millionen Euro. Der Bund trägt 40 Millionen Euro. Das Fraunhofer-Zentrum soll den engen Austausch mit den Akteuren der Wirtschaft und Landwirtschaft suchen. Zum Forschungszentrum gehören in Mecklenburg-Vorpommern das **Fraunhofer IGP** sowie das **Fraunhofer IGD**. In Bayern erweitern die Fraunhofer-Institute **IVV**, **IIS** und **EMFT** die Initiative.

Kontakt

Kai Potthoff
wissenschaftlicher Mitarbeiter
Tel. +49 381 49682-585
kai.potthoff@igp.fraunhofer.de





E2MUT – Urbanen Stadtverkehr von der Straße aufs Wasser bringen

Kontakt

Dr. Stefan Schmidt
 Teamleitung Faserverbundtechnik
 Tel. +49 381 49682-584
 stefan.schmidt@igp.fraunhofer.de

Mit dem Slogan »Green energies for blue transportation« geht das Bündnis Emissionsfreie Elektromobilität für maritime urbane Transporte – kurz E2MUT – an den Start. Gemeinsam wollen die beteiligten Unternehmen marktreife Mobilitätslösungen auf dem Wasser entwickeln.

Im Sommer 2021 haben sich verschiedene Unternehmen aus der Region Rostock sowie Unternehmen aus Hamburg, Stralsund und München zum **Bündnis E2MUT** zusammengeschlossen. Unterstützt werden sie bei ihrem Vorhaben von der Universität Rostock und dem Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP in Rostock, dass das Projekt 2020 im Rahmen seiner Mitarbeit im **Windenergiecluster Mecklenburg-Vorpommern** initiiert hat.

Das Bündnis will in Zukunft die Entwicklung und Markteinführung von **emissionsfreien urbanen Mobilitätslösungen** auf dem Wasser vorantreiben. Zunächst liegt der Schwerpunkt auf der Schifffahrt in küstennahen Seegewässern, Binnenwasserstraßen und großen Seen mit besonderem Fokus auf den Verkehr in sowie zwischen Städten. »Die zunehmende Urbanisierung und der Individualverkehr führen zu überfüllten Straßen in Stadtgebieten. Diesem Trend wollen wir durch die Einbindung der Wasserstraßen begegnen und durch emissionslose Antriebssysteme auf Batterie- und Wasserstoffbasis so einen Großteil der verkehrsbedingten

Schadstoff- und Lärmemissionen in den Städten beseitigen«, erklärt Dr. Jan Sender, Abteilungsleitung Produktionsorganisation und Logistik vom Fraunhofer IGP.

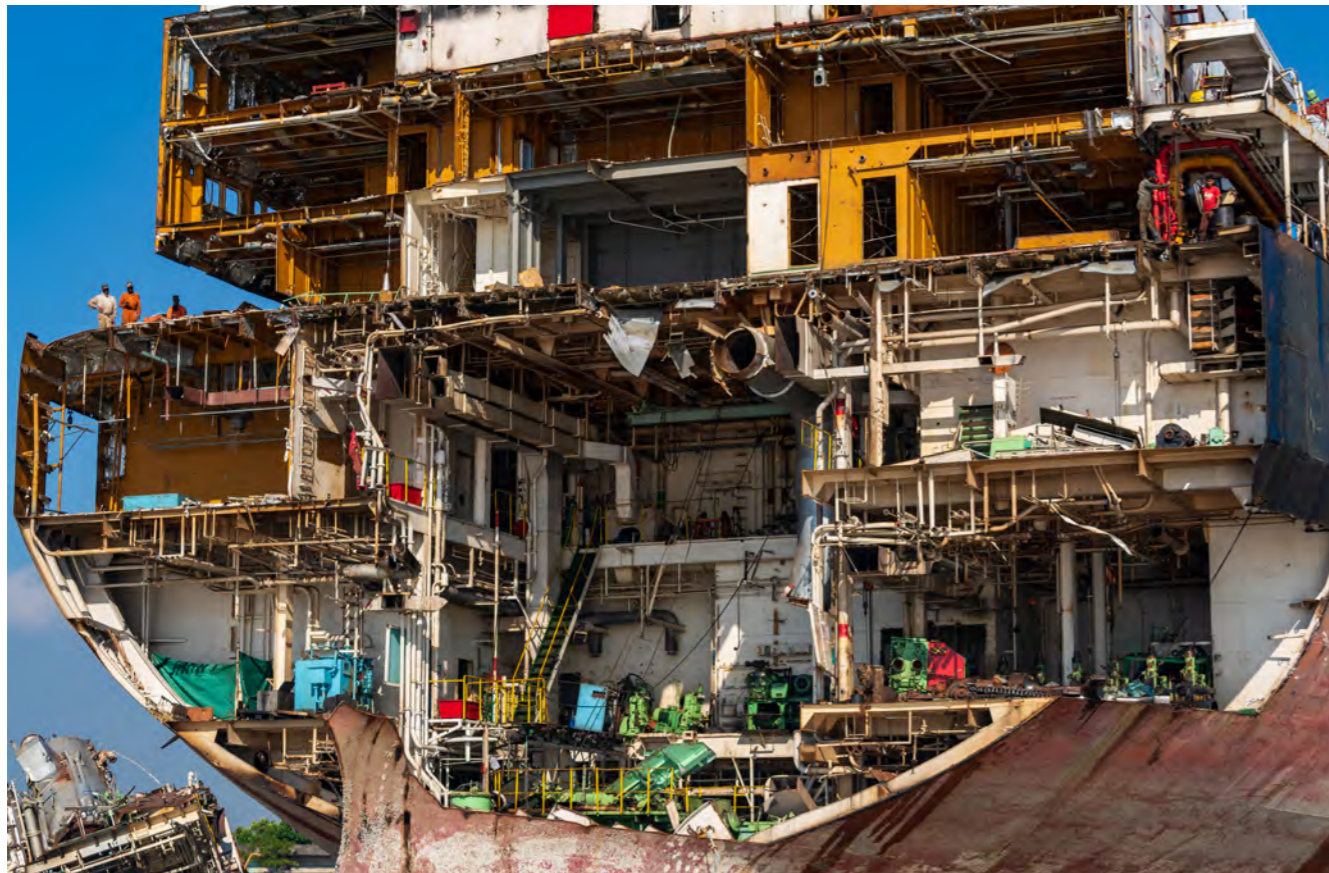
Aufgrund der breitgefächerten Kompetenzen der beteiligten Partner kann bei der Entwicklung auf viel Erfahrung und fundiertes Wissen in den Bereichen maritime Mobilitätslösungen, Infrastruktur, alternative Antriebssysteme und Energiebereitstellung zurückgegriffen werden. So sollen im Laufe der dreijährigen Projektlaufzeit ganzheitliche urbane Mobilitätslösungen für Personennah- und Wirtschaftsverkehre entstehen. »Die Einbindung der Wasserstraße in die urbanen Verkehrsnetze ist der Schlüssel zur erfolgreichen Umsetzung«, so Dr. Sender, der sich im Projekt mit der simulationsgestützten Logistikplanung beschäftigt.

Startschuss für das Projekt war am 1. September 2021. Das Fraunhofer IGP hat die Leitung eines der drei Verbundprojekte im Bündnis übernommen. Gemeinsam mit den Unternehmen Tamsen Maritim, Ostseestaal, IMG, tfc – tools for composite und der ar engineers GmbH soll in mehreren Teilprojekten Leichtbautechnologien für moderne Elektrofahrzeuge entwickelt werden. »In dem Verbundprojekt wird unter anderem an hybrider Antriebsgestaltung, modularen geklebten Schiffdesigns und der Anwendung von CFK-Foils zur Verringerung des Fahrtwiderstandes geforscht«, sagt Dr. Michael Irmer, Abteilungsleitung Neue Verfahren und Werkstoffe am Fraunhofer IGP, zum Auftakt des Projektes. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit des Fraunhofer IGP liegt im Bereich innovativer Korrosionsschutzsysteme für Multi-Materialanwendungen.

Gefördert wird das gesamte Projekt durch das BMBF im Rahmen des Programms RUBIN – Regionale unternehmerische Bündnisse für Innovation. Den 14 Partnern (TAMSEN MARITIM GmbH, Ostseestaal GmbH & Co. KG, Neptun Ship Design GmbH, NORIS Automation GmbH, tfc tools for composite GmbH, APEX Energy Teterow GmbH, Torqeedo GmbH, GTC Energy Solutions GmbH, ar engineers GmbH, Krebs Korrosionsschutz GmbH, Ingenieurtechnik und Maschinenbau GmbH, ATI Küste GmbH, Universität Rostock und Fraunhofer IGP) steht ein Gesamtvolumen von mehr als 16 Millionen Euro zur Verfügung.

Gefördert durch:





Schiffsrecycling statt Schiffsfriedhof

Dieses Ziel setzte sich das Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP gemeinsam mit dem Start-Up Leviathan Technologies aus Cuxhaven und der IMG – Ingenieurtechnik und Maschinenbau GmbH aus Rostock. Deshalb unterzeichneten Institutsleiter Prof. Wilko Flügge, die Leviathan-Geschäftsführer Simeon Hiertz und Karsten Schumacher sowie IMG-Geschäftsführer Stefan Säuberlich im Oktober 2021 eine Absichtserklärung zukünftig gemeinsam Projekte zum Recyceln von Schiffen durchzuführen.

Wohl jeder kennt die Bilder von Schiffswracks an den Stränden von Indien oder Bangladesch. Schiffe werden zum Abwracken auf die Strände gefahren und von Menschen vor Ort unter zum Teil lebensgefährlichen Arbeitsbedingungen zerlegt. Die bestehenden Prozesse stellen sowohl aus ökologischer als auch gesundheitlicher Perspektive ein erhebliches Risiko dar. Innovative Technologien für die ökologische und sichere Zerlegung von Schiffen existieren derzeit kaum.

Das Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP hat sich 2021 gemeinsam mit den Unternehmern Simeon Hiertz und Karsten Schumacher sowie dem Technologieunternehmen IMG das Ziel gesetzt, in Zukunft mit gemeinsamen Forschungsprojekten das Thema Schiffsrecycling in den Fokus zu setzen und voranzutreiben. »Das Thema haben wir schon lange auf der Agenda und bereits in der Forschung adressiert, bislang leider ohne Erfolg. Das liegt im Wesentlichen am zu geringen Stahl- und Schrottpreis. Die Notwendigkeit nach grünen Rohstoffen und geringer Umweltschädigung beim Abwracken macht das Thema nicht nur ideologisch, sondern auch

wirtschaftlich interessant. Denn der Stahlschrott ist sortenrein und sauber und optimal geeignet für die Elektrostahlroute, aus der bislang ausschließlich die grünen Stahlwerkstoffe für die Automobilindustrie stammen«, erklärt Prof. Wilko Flügge. Mit der Unterschrift unter der Absichtserklärung setzten alle Akteure einen den Grundstein für das erste geplante gemeinsame Projekt. »Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Leviathan und IMG. Gemeinsam werden wir in einem ersten Projekt an Technologien zur sicheren, effizienten und ökologischen Zertrennung von Schiffen forschen«, erklärt Dr. Jan Sender, Abteilungsleiter Produktionsorganisation und Logistik am Fraunhofer IGP.

Der Leviathan ist ein Seeungeheuer, das aus der Tiefe kommt und Schiffe wortwörtlich frisst. Den Namen haben die Geschäftsführer Simeon Hiertz und Karsten Schumacher nicht ohne Grund gewählt. Die Mission der Cuxhavener Unternehmer sieht Schiffsrecycling komplett ohne Umweltbelastungen vor. »Ich freue mich auf eine produktive Zusammenarbeit mit der IMG und dem Fraunhofer IGP, denn kaum ein Bereich hat Innovation derart nötig wie das Recycling von Schiffen. Dieses wollen wir von den Stränden holen und in sauberen, industriellen Anlagen die strategischen Rohstoffe für eine CO2-neutrale Wirtschaft in Deutschland und Europa gewinnen«, so Hiertz.

Das Rostocker Unternehmen IMG sieht einen wichtigen Schritt in Richtung Zukunft: »Als führender Anbieter komplexer Anlagen- und Transporttechnik und Ingenieurdienstleister in der maritimen Industrie sind wir uns unserer umweltrelevanten Verantwortung sehr bewusst. Deshalb freuen wir uns über diese Kooperation und darauf, unser Knowhow in die Werftkonzeption und Anlagenentwicklung einzubringen. Damit leisten wir unseren Beitrag für ein nachhaltiges, sicheres und wirtschaftliches Schiffsrecycling.«, so Stefan Säuberlich, Geschäftsführer der IMG – Ingenieurtechnik und Maschinenbau GmbH.



Prof. Wilko Flügge (Leiter des Fraunhofer IGP, links), Karsten Schumacher (Geschäftsführer von Leviathan, 2.v. li.) und Simeon Hiertz (Geschäftsführer von Leviathan, 3.v. li.) sowie Stefan Säuberlich (Geschäftsführer von IMG, 4.v. li.) und Marcus Memmleb (Leiter Fabrikplanung, rechts) bei der Unterschrift der Absichtserklärung am 27. Oktober 2021 im Fraunhofer IGP in Rostock.

Jahresrückblick 2021



Grashof-Denkmünze für Prof. Martin-Christoph Wanner

Die höchste Ehrung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) wurde am 20. Mai 2021 im Rahmen des Deutschen Ingenieurtages und nach Beschluss des VDI-Präsidiums sowie der Zustimmung aller lebenden Inhaber der Grashof-Denkmünze an Prof. Martin-Christoph Wanner verliehen.

Prof. Dr.-Ing. Martin-Christoph Wanner legte mit seinem Engagement in Rostock den Grundstein für das heutige Fraunhofer IGP – das erste Institut der Fraunhofer-Gesellschaft mit Hauptsitz in Mecklenburg-Vorpommern. Seine Karriere begann 1976 im Schwermaschinenbau in Köln mit weiteren Stationen bei der Putzmeister AG und am Fraunhofer IPA in Stuttgart, wo er 1988 zu einem Robotik-Thema promovierte. 1998 wurde er als Professor an die Universität Rostock auf den Lehrstuhl für Fertigungstechnik an der Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik in Personalunion mit der Leitung der Fraunhofer-Einrichtung für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP berufen.

Am 20. Mai 2021 auf dem Deutschen Ingenieurtag zeichnete der VDI ihn für sein Lebenswerk aus. Mit dem Erhalt der Grashof-Denkmünze steht Prof. Wanner in einer Reihe mit 99 ausgezeichneten Ingenieuren, darunter Carl Bosch, Wilhelm Maybach, Ferdinand Piëch sowie sein Doktorvater Hans-Jürgen Warnecke. Die höchste Ehrung für Ingenieure wird seit 1894 vergeben und trägt den Namen Franz Grashofs, Mitbegründer und erster Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure. »Martin-Christoph Wanner hat mit seinen bahnbrechenden Entwicklungen auf dem Gebiet der Großrobotik Pionierarbeit geleistet, die sowohl national als auch international hohe Anerkennung gefunden hat. Mit dem erfolgreichen Aufbau des heutigen Fraunhofer-Instituts für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP in Rostock aus kleinsten Anfängen hat er die Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Einrichtungen mit produzierenden Unternehmen im Land Mecklenburg-Vorpommern und darüber hinaus in vorbildlicher Weise vorangetrieben. Sein Lebenswerk ist durch herausragende wissenschaftliche, technische und wirtschaftsbezogene Ingenieurleistungen gekennzeichnet«, heißt es in der Ehrungsbegründung des VDI-Bezirksvereins Mecklenburg-Vorpommern, in dem sich Prof. Wanner jahrelang ehrenamtlich als Arbeitskreisleiter engagiert hat.

Der Verein lobte seine herausragenden Entwicklungen auf dem damals noch völlig unerforschten Gebiet der Großrobotik – wie zum Beispiel dem erfolgreich erprobten Flugzeugwaschroboter Skywash und den rechnergesteuerten Betonpumpen. Er habe Pionierarbeit geleistet, die auch international hohe Anerkennung genießt. Wanner habe es nie gescheut Neuland zu betreten, zum Beispiel auf den Feldern der dynamischen Umgebungserfassung und -modellierung, der Ansteuerung und Regelung redundanter und hochelastischer Roboterstrukturen sowie der aufgabenspezifischen Bahnplanung. Diese Arbeiten wurden in Rostock ergänzt durch zahlreiche Entwicklungsarbeiten in der Robotik wie der vollautomatischen Roboterprogrammierung im Schiffbau, dem Großroboter zum Bearbeiten von Schiffspropellern oder einer Orbitalschweißanlage für große Rohrknoten.

»Ich freue mich über die Auszeichnung und bin dankbar, dass es gelungen ist, ingenieurwissenschaftliche Forschung und Entwicklung in einem schwierigen Umfeld zu etablieren«, erklärte der Rostocker Professor nach seiner Ehrung. Prof. Christoph Woernle, Vorsitzender des VDI



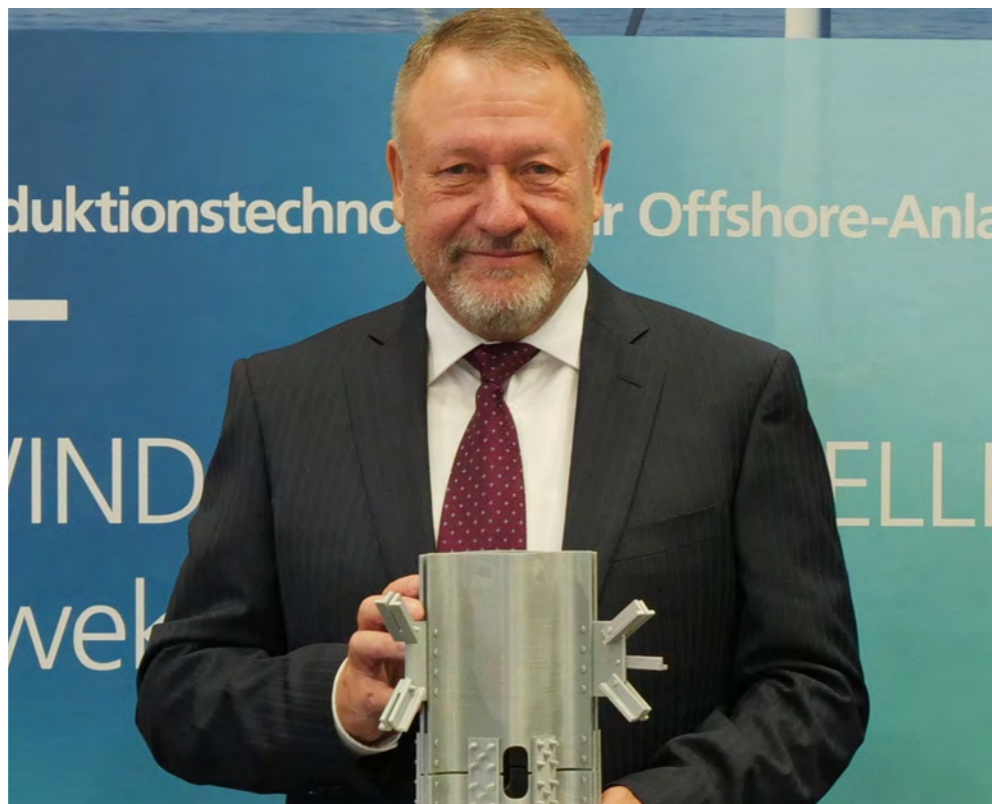
Prof. Martin-Christoph Wanner war bis 2017 Leiter der Fraunhofer-Anwendungszentrums für Großstrukturen in der Produktionstechnik AGP (heute Fraunhofer IGP). Er wurde 2021 durch den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) mit der Grashof-Denkmünze für sein Lebenswerk ausgezeichnet.

Bezirksvereins, sieht in der Ehrung auch »eine Anerkennung der Entwicklung der Ingenieurwissenschaften in Mecklenburg-Vorpommern nach der Wende«. »Wir freuen uns über die verdiente Auszeichnung für den ehemaligen Leiter unserer Forschungseinrichtung mit der Grashof-Denkmünze. Dies ist auch eine Auszeichnung für unser Rostocker Institut«, gratulierte Prof. Wilko Flügge, aktueller Institutsleiter des Fraunhofer IGP.

Fraunhofer IGP Preis 2021 für Spezialisten für Verbindungstechnik

Das Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP in Rostock zeichnet in diesem Jahr einen langjährigen Partner aus: Dr.-Ing. Hans-Albert Städler von der Industrial Fastener Division der Howmet Fastening Systems Limited ist 2021 Empfänger der Auszeichnung. Er arbeitet seit 1997 mit dem Rostocker Forschungs-Institut zusammen.

In diesem Jahr wird das Unternehmen Howmet Fastening Systems Limited vom Fraunhofer IGP mit dem hauseigenen Innovations- und Technologiepreis ausgezeichnet. Das Unternehmen mit Sitz in Großbritannien ist ein Zusammenschluss weltweit agierender Industrieunternehmen auf dem Gebiet von Verbindungselementen, Verschlüssen und anderen Zubehörteilen hauptsächlich für die Luft- und Raumfahrt, Fahrzeug-, Wind- und Solarindustrie. »Dr. Hans-Albert Städler von Howmet Fastening Systems begleitet die Entwicklung unseres Hauses schon seit 1997. Ich freue mich, dass wir ihm in diesem Jahr den Fraunhofer IGP Preis übergeben«, erklärte Institutsleiter Prof. Wilko Flügge bei der Preisübergabe am Institut. »Wir zeichnen ihn für die herausragende kooperative Entwicklungsarbeit an innovativen Verbindungselementen und die außerordentlich engagierte ehrenamtliche Tätigkeit im Bereich der Vornormungsarbeit aus.«



IGP-Preisträger 2021: Dr. Hans-Albert Städler von der Firma Howmet Fastening Systems Limited.

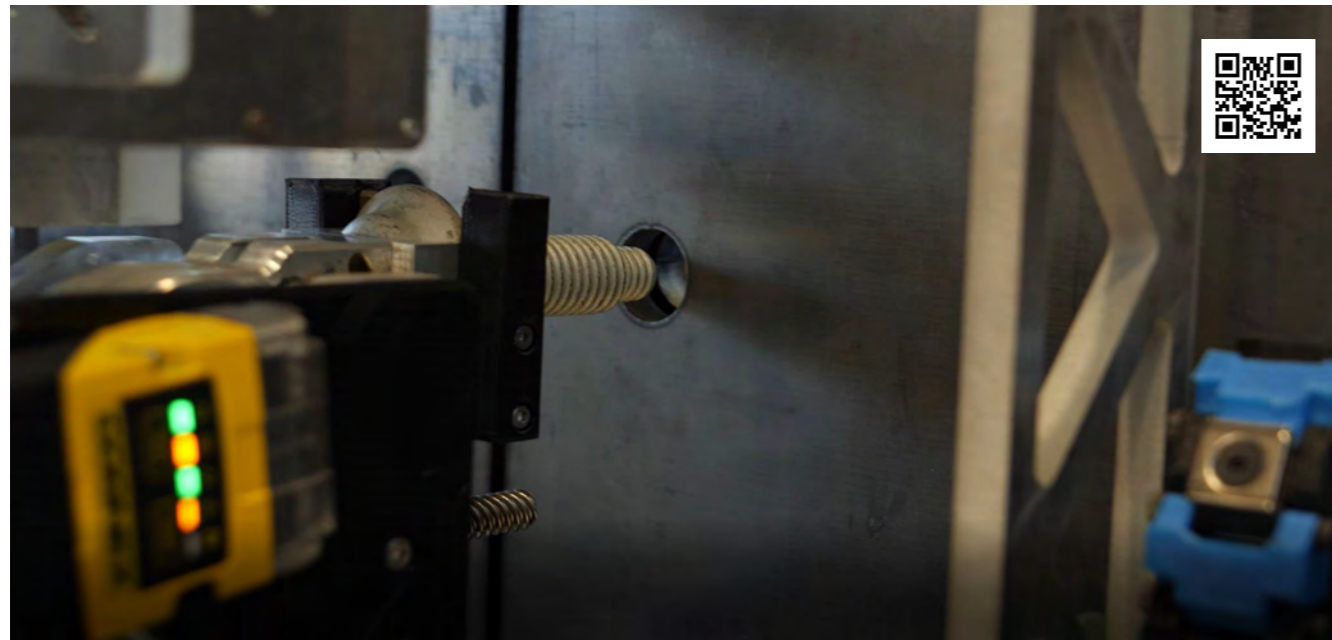


Von links: Prof. Knuth-Michael Henkel (stellvertretender Institutsleiter), Dr. Christoph Blunk und Dr. Hans-Albert Städler von Howmet, Prof. Wilko Flügge (Institutsleiter) und Maik Dörre, Leiter der Mechanischen Verbindungstechnik am Fraunhofer IGP.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut untersuchte Dr. Städler bereits 1997 das Leistungsvermögen von Verbindungstechnik in verschiedenen Industrieprojekten im Schienenfahrzeugbau sowie bei Lastkraftwagen. Hinzu kommen Untersuchungen der Verwendbarkeit von Schließbolzen und Blindnieten im Bauwesen und beim Bau von Windenergieanlagen. »Dr. Städler war seit Beginn der Zusammenarbeit mit Fraunhofer für unsere Wissenschaftler:innen eine große Hilfe in ihrer akademischen Tätigkeit. Er stellte den Kolleg:innen unter anderem im Rahmen ihrer Dissertation Verbindungselemente, Setzgeräte und Produktinformationen – und, was am wertvollsten ist, Erfahrung aus der Anwendung zur Verfügung. Unsere Wissenschaftler:innen haben mit Howmet die Chance sich an internationalen Projekten zu beteiligen und mit ihnen zu wachsen«, sagt Maik Dörre, Gruppenleiter der Mechanischen Verbindungstechnik am Fraunhofer IGP.

Bei der Preisübergabe am Fraunhofer IGP freute sich Dr. Städler: »Dieser Preis ist mir eine ganz besondere Ehre, er ist eine Wertschätzung des Unternehmens und seiner Leistungsfähigkeit und Ausdruck einer gelungenen Verbindung von Wissenschaft und Industrie.« Er hatte seinen Kollegen und Nachfolger Dr. Christoph Blunk dabei. Blunk ist ehemaliger Mitarbeiter des Fraunhofer IGP und wurde bei seiner Dissertation von Städler unterstützt: »Ich freue mich, dass unserem Unternehmen die Auszeichnung zu Teil wurde. Ich sehe es als Ansporn, diesen für beide Seiten erfolgreichen Weg fortzusetzen.«

Seit 2018 kürt das Fraunhofer IGP jährlich den Gewinner seines Technologiepreises. Der Preis wird verliehen für besondere Leistungen auf dem Gebiet der Produktionstechnik. Hervorgehoben wird der technologische, wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Nutzwert, der in der engen Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Industriepartnern gewonnen wird.



Hoch – höher – Bolzensteckroboter: Unterstützung beim Bau von Windtürmen

Grüner Strom aus Windkraftanlagen leistet bereits jetzt einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Um die Windkraftanlagen auch in windarmen Regionen nutzen zu können, müssen Windräder mit immer größeren Nabenhöhen gebaut werden. Die wachsenden Höhen der Windtürme stellen auch die Turmbauer:innen vor neue Herausforderungen.

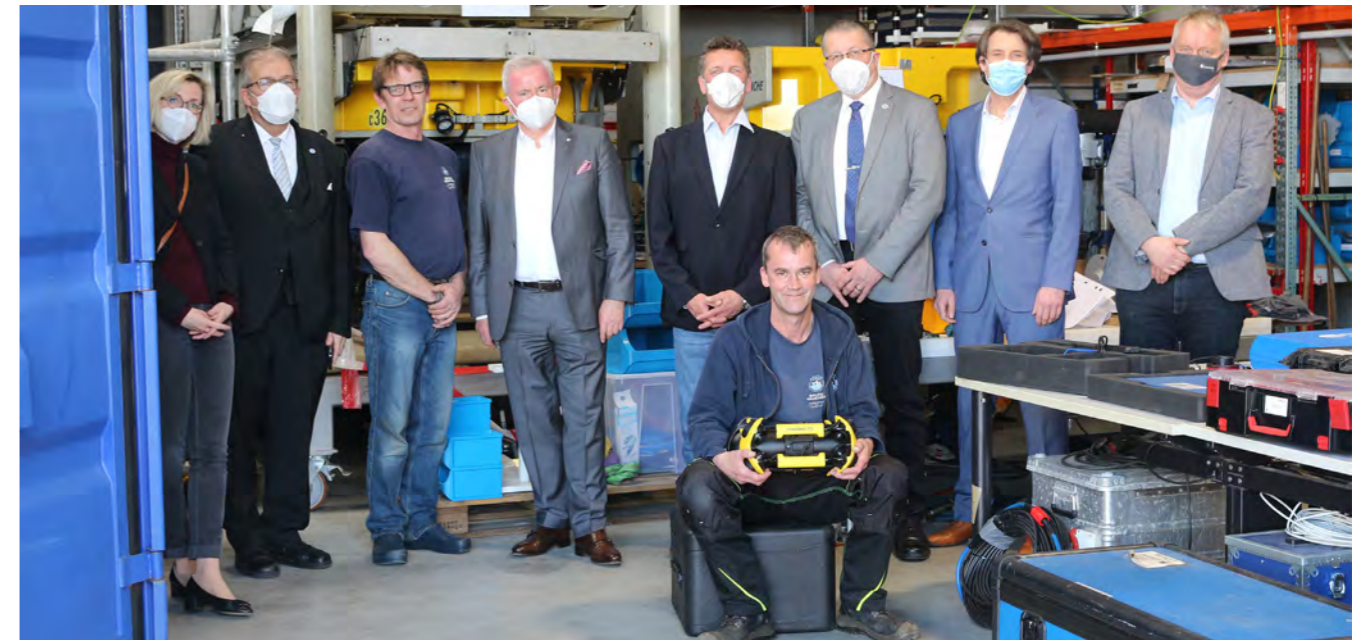
Beim alternativen Bau von Windkraftanlagen in Paneelbauweise, sinkt zum Vergleich zur herkömmlichen Bauweise und weiter steigender Turmhöhe die Wirtschaftlichkeit und der Bau der Türme wird immer teurer. Das Fraunhofer IGP hat deshalb gemeinsam mit einem Industriepartner eine Automatisierungslösung zum mechanischen Fügen der Paneele entwickelt. Ein Bolzensteckroboter unterstützt die Turmbauer:innen bei der Montage der Elemente. Die Monteur:innen schrauben lediglich den Fügepart des Verbindungssystems von der Innenseite des Turmes auf und führt die Teile dann zusammen.

Die Verbindungssysteme werden von der Außenseite des Turms automatisiert zugeführt. Der Bolzensteckroboter fährt die Verbindungsstellen autonom ab. Für die Durchführung des Steckvorgangs wird der entwickelte Bolzensteckroboter mittels einer am Paneel montierten Seilwinde mit einer vordefinierten Geschwindigkeit nach oben gezogen. Während dieser Bewegung wird der Fügebereich am Paneel kontinuierlich mit einem Bildverarbeitungssensor, der an der Auswahlachse montiert ist, überwacht und ausgewertet. Sofern eine Verbindungsstelle in den Auswertebereich des Sensors detektiert wird, werden die vom Sensor ermittelten Koordinaten der Verbindungsstelle an eine übergeordnete Steuerung übergeben. Mit Hilfe dieser Koordinaten berechnet die Steuerung die erforderlichen Positionen der Achsen des Stecksystems und nimmt den Bolzensteckvorgang vollautomatisch vor. Die Patentanmeldung erfolgte im Februar 2021.

Kontakt

Steffen Dryba
Gruppenleitung
Automatisierungstechnik
Tel. +49 381 49682-45
steffen.dryba@igp.fraunhofer.de

Gefördert durch:



Besuch des Fraunhofer-Präsidenten Prof. Raimund Neugebauer (4.v.l.) auf dem Ocean Technologie Campus in Rostock.

Besuch des Fraunhofer-Präsidenten im Rostocker Fischereihafen

Prof. Reimund Neugebauer war am 30. März 2021 am Ocean Technology Campus im Rostocker Fischereihafen zu Gast. Die Wissenschaftler:innen der Forschungsgruppe Fraunhofer Smart Ocean Technologies SOT präsentierten ihre aktuellen Projekte. Außerdem folgte der Fraunhofer-Präsident der Einladung von Eyk Uwe Pap, Geschäftsführer der Baltic Taucher, zu einem Rundgang durchs Unternehmen. Zum Abschluss des Nachmittags wurde Prof. Neugebauer vom Rektor der Universität Rostock, Prof. Dr. Wolfgang Schareck, auf dem Forschungskatamaran *Limanda* die Goldene Ehrennadel verliehen. Prof. Schareck würdigte damit seine besonderen Verdienste um die Universität Rostock: »Die drei Säulen universitären Wirkens sind Forschung, Lehre und Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft. Die enge Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungsinstituten prägt unseren Standort und ist ein wichtiger Beitrag zur smile city. Hier ist das Zusammenwirken der Fraunhofer Gesellschaft in den technischen und Ingenieurwissenschaften



Übergabe der Goldenen Ehrennadel an Prof. Reimund Neugebauer (rechts) durch Prof. Wolfgang Schareck, Rektor der Universität Rostock.

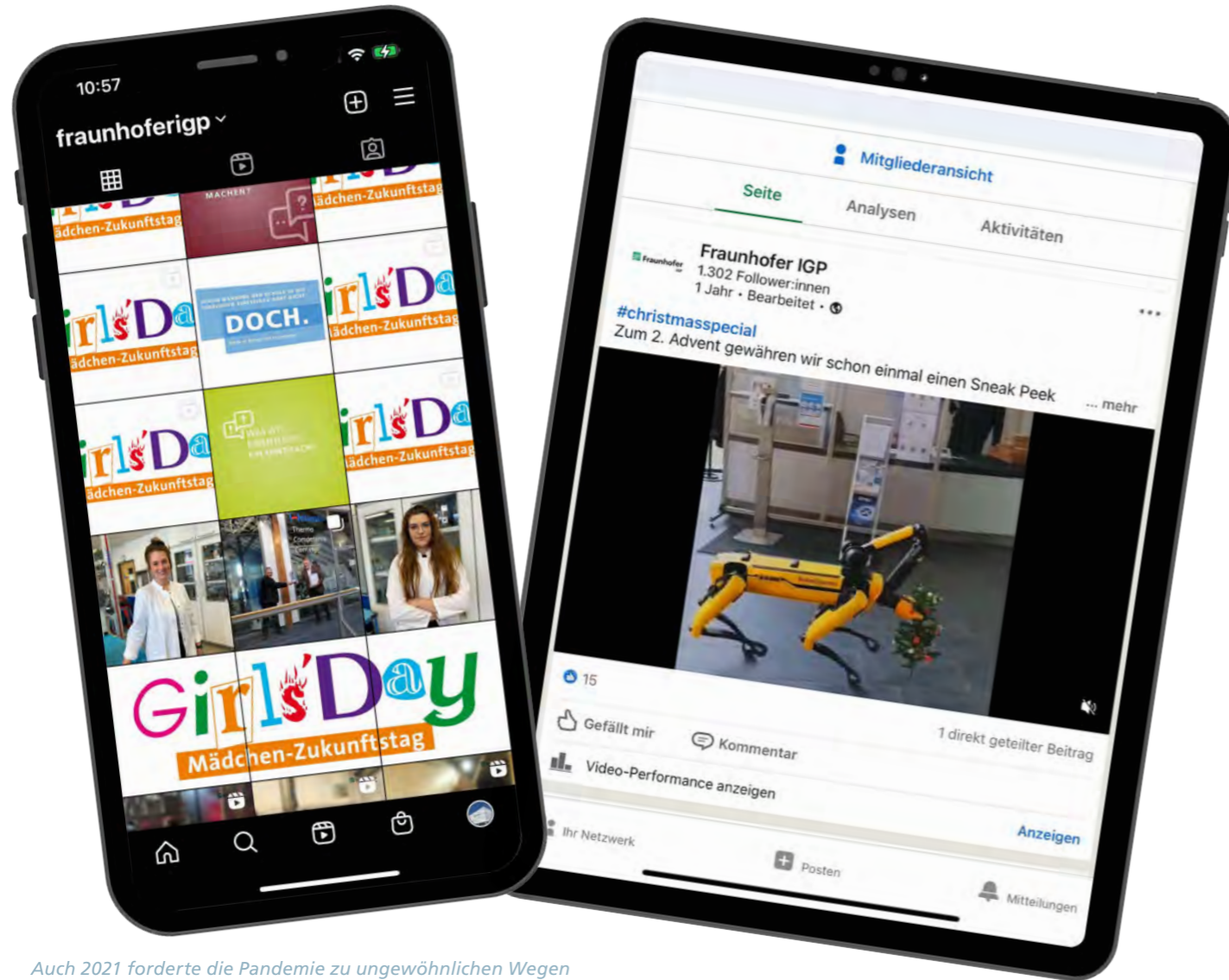
zukunftsweisend. Prof. Neugebauer hat maßgeblich zur Stärkung des Transfers in unserer Hanse- und Universitätsstadt mit der Unterstützung des Ocean Technologie Campus und mit dem Aufbau von smart farming beigetragen.« Die Ehrennadel ist die höchste Auszeichnung der Uni Rostock.

Artesa – ein Spin-off des Fraunhofer IGP

Unsere (ehemaligen) Kollegen Frederik Schmatz, Marvin Fink und Jonas Richter wagten am 1. April 2021 mit ihrem Start-up **Artesa** den Schritt in die Selbstständigkeit. Ihre Vision: Die **Digitalisierung des Handwerks!** Dafür haben sie eine intuitive Software zur Planung von Fertigungsaufträgen und Außeneinsätzen für Handwerker im Baugewerbe entwickelt. Mittlerweile ist das Team von Artesa auf fünf Mitarbeitende gewachsen. Informationen zum Startup gibt es online unter www.artesa.de



Von links: Jonas Richter, Frederik Schmatz, Prof. Wilko Flügge, und Marvin Fink.



Auch 2021 forderte die Pandemie zu ungewöhnlichen Wegen auf: So wurden zum Girls' Day 2022 die Schülerinnen nicht im Institut empfangen, sondern konnten die Experimente der Wissenschaftlerin Valeska Cherewko und Werkstoffprüferin Viktoria Nikolova online unter anderem bei Instagram verfolgen.

Und Spot? Der hat im Dezember 2021 seinen Dienst bei uns angetreten und sich in der Adventszeit direkt nützlich gemacht!



Im November 2021 wurde unser Kollege Stefan Schneider (Mitte) durch die IHK zu Rostock zum »Besten Azubi im Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer« des Jahres 2021 ausgezeichnet.



2021 war Mecklenburg-Vorpommern Gastgeber für die »Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz«. Vorher wurde am 9. September die Tagung »Energieforschung in Norddeutschland Schwerpunkt, Kooperation und Potenziale« im Auftrag der NWMK live aus dem Fraunhofer IGP übertragen.



Fertig! Im August 2021 konnten die ersten Wissenschaftler:innen ins neue Gebäude einziehen – der untere Gebäudeteil mit den Photovoltaikanlagen auf dem Dach.

Forschung am Fraunhofer IGP Projektübersicht 2021



Wissenschaftler Dr. Frank Niemeyer bei der Arbeit mit dem MiniLab im Rostocker Fischereihafen. Dr. Niemeyer ist Mitarbeitender am Fraunhofer IGP sowie Teil der Forschungsgruppe Fraunhofer Smart Ocean Technologies.

Projektname	Forscher:in	Link
Intelligente Presse für die automatisierte kaltplastische Umformung – IPakU	Pascal Froitzheim	tba
Direktverschraubung Schiene	Jörg Ganschow	tba
Hochgeschwindigkeitszugversuch	Justus Mantik	tba
IntelLibo (Intelligente Verarbeitung von Lichtbogen-signalen zur Vermeidung von Prozessunregelmäßigkeiten beim MSG-Schweißen)	Christoph Reppin Sebastian Rieck	https://s.fhg.de/mJ5
LH ₂ -Tanks (Erhöhung der Speicher- und Transporteffizienz für Flüssigwasserstoff in Stahl-Faserverbund-tanks durch thermisch gespritzte TBC-Schichten)	Michel Hauer/ Leonard Sattler	https://s.fhg.de/aar
HFH Hochfest (Kerbfalleinstufung von HFH-nach-behandelten höchstfesten Baustählen unter Berücksichtigung geometrischer Fertigungsimperfectionen im Stahlbau)	Benjamin Ripsch	https://s.fhg.de/9eK
Optimierung von Rotorlagern hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit und Ermüdungsfestigkeit	Anton Konstanz	https://s.fhg.de/nRc
Berührungslose Temperaturüberwachung zur Qualifizierung des Flammrichtens von Aluminium im Schiffbau (SpectroStraight)	Carsten Wickmann	https://s.fhg.de/44r
Verarbeitung und Qualifizierung mittel- und hoch-manganhaltiger austenitischer Stähle für die Lagerung kryogener Energieträger	Christoph Reppin	https://s.fhg.de/X7H
SolvoCycle – Entwicklung einer Solvolyse-Anlage zur Zerlegung kohlenstofffaserverstärkter Kunststoffe	Simon Backens	https://s.fhg.de/3d2
OWSplus – Entwicklung schwingfester, isolierter Tragstrukturen für elektrische Anlagen auf schwimmenden Mehrzweckplattformen	Lukas Steinmetz	https://s.fhg.de/Kk9
E2MUT – Emissionsfreie Elektromobilität für maritime urbane Transporte	Alex F. Liebau Lukas Steinmetz Nele Kayser	https://s.fhg.de/DN3
Unterwasser-Beschichten: Korrosionsschutz maritimer Strukturen durch Beschichtungssysteme	Valeska Cherevko	https://s.fhg.de/EQ8
OWSplus - Korrosionsschutz von Offshore-Windenergieanlagen durch Beschichtungssysteme	Daniel Kelm	https://s.fhg.de/R68

Projektname	Forscher:in	Link
CLEAN ² - Realisierbarkeit einer Schiffshüllenreinigung in Verbindung mit einer Wasseraufbereitung	Jonas Nehlsen	https://s.fhg.de/r66
Sektions-/Fundamentbau	David Jericho /Konrad Jagusch	tba
AKKUT: digitaler Zwilling in Großstrukturen	Laura Knitter/Konrad Jagusch	tba
Variovac: vertikale Integration (Planungs-, Informationsboards + Smartwatch)	Paul Gerds/Konrad Jagusch	tba
MarKomp - Generative Fertigung maritimer Komponenten	Philipp Andrezza	https://s.fhg.de/aM5
SPOT	Armin Vinçon	tba
Penelope	Konstantin von Haugwitz	tba
DIGOCHECK – Digitale geometrische Qualitätssicherung im Schiffbau – Mess- und Auswertetechnik für Inlineprozessprüfung mittels Laserscanner	Jakob Ahrens	https://s.fhg.de/n26
ERIS: Entwicklung eines automatischen Feinpositionierungs- und Inspektionssystems für Anwendungen in Solarparks	Christopher Karberg	https://s.fhg.de/2LF
AKKUT: Automatische Klang-Klassifikation mit unüberwachten Trainingsmethoden	Christoph Heinze Christian Schar	https://s.fhg.de/K78
PROSF: Projektionssysteme in der schiffbaulichen Fertigung – Entwicklung von Methoden zum flexiblen Einsatz von mobilen Projektionssystemen zur Fertigungsunterstützung	Dominik Hack	https://s.fhg.de/Q8F
ARGOS Automatic Rotorblade Groundbased Observation System – Sensordatenfusion zur Erstellung eines digitalen Rotorblattzwillings	Arne Pionteck	https://s.fhg.de/qJi
MiniLAB – Agile Unterwasser-Plattform: ein Reallabor unter Wasser	Dr. Frank Niemeyer	https://s.fhg.de/NG5
PowerH ₂ -Integriertes Planungstool für die Kosten- und 3D-Strukturplanung für Offshore-Windparks zur Erzeugung von H ₂	Oliver Kühn	https://s.fhg.de/jC8
FlexRob100Plus – Flexible Teilautomatisierung des robotergestützten mechanischen Fügens bei hohen Zangengewichten	Marten Stepputat	https://s.fhg.de/t6R

Projektname	Forscher:in	Link
CYPROKOS – Cyberphysische Produktionssysteme für komplexe Strukturbauteile	Florian Beuß	https://s.fhg.de/bi5
Klebschichtalterung – Entwicklung und Validierung von Laboralterungszyklen für die Zulassung von schiffbaulichen Klebverbindungen	Linda Fröck	https://s.fhg.de/9z4
LEVADI – Lebensdaueranalyse für Klebverbindungen in großen FKV-Strukturen mit variierenden Klebschichtdicken	Christopher Wald	https://s.fhg.de/5W6
Unterwasserklebprozess – Untersuchung und Optimierung der Prozessparameter und Werkzeuge zum Unterwasserkleben von Halterungssystemen	Linda Fröck	https://s.fhg.de/6iv

Gefördert durch:



Verbünde, Allianzen und Gremienarbeit

Fraunhofer Verbund Produktion

Der Fraunhofer-Verbund Produktion ist ein Forschungs- und Entwicklungspartner für das produzierende Gewerbe. Mehr als 2.200 Mitarbeiter:innen aus acht Instituten und drei Fraunhofer-Einrichtungen stellen ihr Wissen und ihre Erfahrungen zur Verfügung. Unter Nutzung der neuesten Erkenntnisse aus Produktions- und Ingenieurwissenschaften sowie der Informatik bietet der Fraunhofer-Verbund Produktion ein Leistungsspektrum an, welches den gesamten Produktlebenszyklus beziehungsweise die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Forschung und Industrie sind hier eng und interdisziplinär vernetzt.

www.produktion.fraunhofer.de

Fraunhofer-Allianz Verkehr

In der Fraunhofer-Allianz Verkehr bündeln seit März 2003 verschiedene Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen ihre verkehrsrelevanten Kompetenzen. Die Mitglieder der Allianz haben sich zum Ziel gesetzt, durch verkehrsrelevante Forschung geeignete technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber zu entwickeln und in die Anwendung zu überführen. Durch eine enge, themenbezogene Zusammenarbeit können im Verkehrsbereich für die Kunden ganzheitliche System- und Verbundlösungen sowie neue Anwendungsbereiche durch Know-how-Transfer erschlossen werden. Diese Auswahl und Bündelung unterschiedlichster Kompetenzen stellt sicher, dass bedarfsgerechte Lösungen für Kund:innen angeboten werden können.

www.verkehr.fraunhofer.de

Gremienarbeit

Forschungsvereinigung Schiffbau und Meerestechnik e.V.

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge – Mitglied des Technischen Beirates
 Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel – Mitglied im technisch-wissenschaftlichen Ausschuss

Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel – Vorsitzender des Landesverbandes M-V; Vorsitzender des Ausschusses der Landesverbände; Stellvertretender DVS-Präsident

Forschungsvereinigung für Stahlanwendung e.V. (FOSTA)

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge – Mitglied des Technischen Kuratoriums

Maritime Allianz Ostseeregion e.V.

Dr.-Ing. J. Sender – Vorsitzender

Kooperationsverbund RIC MAZA MV e. V.

Dr.-Ing. J. Sender – Mitglied des Vorstandes

Technologie- & Innovationskreis Wirtschaft/Wissenschaft M-V

Prof. Dr.-Ing. M.-C. Wanner – Mitglied

Wissenschaftliche Gesellschaft für Montage-Handhabungstechnik-Industrieroboter

Prof. Dr.-Ing. M.-C. Wanner – Mitglied

Arbeitskreis XXL-Produkte

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge – Mitglied

Deutsches Institut für Bautechnik

Prof. Dr.-Ing. R. Glienke – Mitglied Sachverständigenausschuss SVA Metallbau und Verbundbau

Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V.

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge – Mitglied des Forschungsbeirates
 M. Schwarz – Mitglied – Gemeinschaftsausschuss DVS / EFB AGMF3/V10.3 Mechanisches Fügen – Blindnieten und Schließringbolzen

Dr.-Ing. C. Denkert – Stellvertretender Obmann/Schriftführer – Gemeinschaftsausschuss DVS / EFB AGMF4/V10.4 Mechanisches Fügen – Funktionselemente

Dr.-Ing. C. Denkert – Mitglied – Gemeinschaftsausschuss DVS / EFB AGMF7/V10.7 Mechanisches Fügen – Konstruktion und Berechnung

M. Dörre – Mitglied – Gemeinschaftsausschuss DVS / EFB AGMF4/V10.4 Mechanisches Fügen – Funktionselemente

Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke Stellvertretender Obmann

Gemeinschaftsausschuss DVS / EFB AGMF3/V10.3 Mechanisches Fügen – Blindnieten und Schließringbolzen

GfKORR - Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V., Arbeitskreis Windenergie

Dr.-Ing. M. Irmer – Mitglied

Hanse Aerospace e.V., Hamburg

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge – Mitglied des Wissenschaftlichen Beirates

REFA Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Dr.-Ing. J. Sender – Mitglied des Vorstandes

Schiffbautechnische Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. M.-Ch. Wanner – Leiter der FA Arbeitsorganisation und Fertigungstechnik sowie Mitglied des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates

DVS Ausschuss für Technik

Dr.-Ing. A. Gericke, O. Brätz – Mitglied – AG V 2.5 Unterpulver- und Elektroschlackeschweißen

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, O. Brätz, B. Ripsch – Mitglied – AG V 4 Unterwassertechnik

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, Dr.-Ing. A. Gericke – Mitglied – AG A 6.1 Schweißen im Schiffbau und in der Meerestechnik

– Schweißverfahren, Fertigung

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, Dr.-Ing. A. Gericke – Mitglied – AG A 6.2 Schweißen im Schiffbau und in der Meerestechnik

– Schäden an schiffbaulichen Schweißkonstruktionen

Linda Fröck – Mitglied – DVS-Fachausschuss 11 Fügen von Kunststoffen; DVS-Arbeitsgruppe AG W 4.14 Fügen von endlos Faser-Kunststoff-Verbunden

Forschungsvereinigung des DVS

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, Dr.-Ing. A. Gericke

Mitglied – FA 03 Lichtbogenschweißen

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, P. Andreazza, Dr.-Ing. A. Gericke – Mitglied – FA 07 Löten

Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, O. Brätz, B. Ripsch – Mitglied – FA V4 Unterwassertechnik

Working Groups of the International Institute of Welding

O. Brätz – Mitglied – IIW Commission II Arc Welding and Filler Metals

Dr.-Ing. A. Gericke Mitglied – IIW Commission XIII Working Group 2 Techniques for improving the fatigue strength of welded components and structures; IIW Commission XII Arc Welding Processes and Production Systems

Wind Energy Network e.V.

Dr.-Ing. Michael Irmer – Revisor für 2019

Gutachtertätigkeit

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

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge, Prof. Dr.-Ing. habil. K.-M. Henkel, Prof. Dr.-Ing. M.-Ch. Wanner – Fachgutachter

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Prof. Dr.-Ing. M.-Ch. Wanner – Fachgutachter für das

Förderprogramm „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Prof. Dr.-Ing. W. Flügge, Prof. Dr.-Ing. M.-Ch. Wanner – Fachgutachter

Normungsarbeiten

Deutsches Institut für Normung e.V.

Prof. Dr.-Ing. R. Glienke – Mitglied des Beirates NA 092 DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

DIN-Normenausschuss

Schweißen und verwandte Verfahren

Linda Fröck – Mitglied – DIN-Arbeitsausschuss NA 092-00-28 AA: Klebtechnik (DVS AG V 8); DIN-Arbeitskreis NA 092-00-28-01 AK: Prozesskette Klebtechnik; DIN-Arbeitskreis NA 092-00-28-02 AK: Kleben von Faserverbundkunststoffen;

Veröffentlichungen 2021

Dissertation

Nehls, Thomas: **Beitrag zur Steigerung der Qualität ein Blindnietmutterverbindung durch ein Differenzenquotient-basiertes Installationsverfahren.** Rostock: Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik 2020

Staschko, Robert: **Versagens- und Schädigungsmechanismen von halbhohlstanzengeteten FKV- Aluminium-Verbindungen.** Rostock: Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik 2020

Begutachtete Zeitschriftenartikel

Denkert, Christian; Ganschow, Jörg; Henkel, Knut-Michael: **Untersuchungen zum wirksamen Reibdurchmesser in der Auflage für Verschraubungen mit Keilsicherungs-scheiben aus Kohlenstoffstahl / Studies to the effective friction diameter in the head bearing of bolted joints with wedge lock washers from carbon steel** In: Forschung im Ingenieurwesen - Berlin: Springer, 2021

Gärtner, Frank; Hauer, Michel; Henkel, Knuth-Michael; Klassen, Thomas; Krebs, Sebastian; Krömmer, Werner; Kuroda, Seiji; Watanabe, Makoto: **Process Selection for the Fabrication of Cavitation Erosion-Resistant Bronze Coatings by Thermal and Kinetic Spraying in Maritime Applications** In: Journal of Thermal Spray Technology, Mai 2021

Hauer, Michél; Meyer, Melanie; Billieres, Dominique; Bricquet, Cédric; Gerstgrasser, Franz; Kiilakoski, Jarkko; Lejay, Julien; Henkel, Knuth-Michael: **Use of Different Process Gases for Manufacturing Isolating Alumina Coatings by Flame Spraying with Cords** In: Journal of Thermal Spray Technology - Berlin: Springer Verlag GmbH, 2021, 14 Seiten

Buchbeiträge

Denkert, Christian; Glienke, Ralf; Schwarz, Mathias; Dörre, Maik; Henkel, Knut-Michael; Flügge, Wilko; Kühne, David; Süße, Dietmar; Fiedler, Melanie; Kästner, Markus: **Schwingfestigkeit durch Einpressen erzeugter Blechabschnitte** In: EFB-Forschungsbericht der Europäischen Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. - Hannover: EFB-Verlag, 2021, Nr. 118, AiF Nr. 20475BR

Dryba, Steffen; Flügge, Wilko; Froitzheim, Pascal; Handreg, Tobias; Hildebrandt, Erik; Woernle, Ch.: **Modeling and Observer-Based Control of a Planar Two-Cable Crane Manipulator.** In: Cable-Driven Parallel Robots, S.309-320. Juni 2021

Bücher

Flügge, Wilko; Fuchs, Normen; Holleitner, Felix; Kästner, Markus; Staschko, Robert; Süße, Dietmar: **Anforderungsprofil für Blindnietverbindungen mit CFK** In: Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB), ISBN: 978-3-86776-604-3. Januar 2021

Flügge, Wilko; Fuchs, Normen; Holleitner, Felix; Staschko, Robert: **Ermüdungsfestigkeit halbhohlstanzengeteter FKV-Metall-Hybridverbindungen.** In: Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB), ISBN: 978-3-86776-604-3. Januar 2021

Preprint

Fiedler, Melanie; Flügge, Wilko; Froitzheim, Pascal; Hantschke, Peter; Kästner, Markus; Nowak, Karina; Schlicht, Maximilian; Spak, Boris: **Fatigue life estimation of clinched joints from wrought aluminium alloy with Local Strain Approach considering cold working of joining process.** In: Authorea. Oktober 2021

Forschungsberichte

Denkert, Christian; Ganschow, Jörg; Henkel, Knuth-Michael; Flügge, Wilko: **Gewindeeinsätze für Leichtmetallverschraubungen** In: EFB-Forschungsbericht der Europäischen Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. - Hannover: EFB-Verlag, 2021, Nr. 543

Projektberichte

Denkert, Christian; Flügge, Wilko; Henkel, Knuth-Michael; Ganschow, Jörg: **Gewindeeinsätze für Leichtmetallverschraubung.** In: EFB-Forschungsbericht 543. 2021

Denkert, Christian; Dörre, Maik; Fiedler, Melanie; Flügge, Wilko; Glienke, Ralf; Henkel, Knuth-Michael; Kästner, Markus;

Kühne, David; Schwarz, Mathias; Süße, Dietmar: **Schwingfestigkeit durch Einpressen erzeugter Blechabschnitte. 2021**

Flügge, Wilko; Glienke, Ralf; Henkel, Knuth-Michael; Meyer, Melanie; Schwarz, Mathias; Schwerdt, Daniela: **Tragverhalten von zugkraftbeanspruchten Lockstud-Systemen zur Herstellung wartungsfreier Verbindungen. Projektzeitraum: 01.Mai.2021- 31.10.2023.**

Vorträge

Beuß, Florian; Flügge, Wilko; Frerich, Bernhard; Kuros Ch Nokodian, Fabian; Schmatz, Frederik; Stepputat, Marten: **Cobots in Maxillofacial Surgery - Challenges for Workplace Design and the Human-Machine-Interface.** In: Procedia CIRP 100. S. 488 – 493. Mai 2021

Denkert, Christian; Dörre, Maik; Flügge, Wilko; Fricke, Holger; Gerke, Thomas; Glienke, Ralf; Henkel, Knuth-Michael; Kaufmann, Marvin; Myslicki, Sebastian; Vallée, Till; Voß, Morten: **Experimental investigations on pretensioned hybrid joints for structural steel applications. Porto, Portugal: 6th International Conference on Structural Adhesive Bonding. Juli 2021**

Zeitungsartikel Print &E-Dokument

Ambrosat, Tina; Böß, Volker; Denkena, Berend; Flügge, Wilko; Geist, Michael; Gierschner, Fabian; Hartmann, Jens; Kenneweg, Robert: **Automatisierte Modellierung als Beitrag für die Qualitätssicherung in der industriellen Produktion.** In: AVN Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 128, S. 192 – 202. August 2021

Backens, Simon; Flügge, Wilko; Glück, Nikolai; Schmidt, Stefan; Siering, Jan: **Comparative study of thermoplastic liner materials with regard to mechanical and permeation barrier properties before and after cyclic thermal aging.** In: Materials Testing April 2021

Beuß, Florian; Flügge, Wilko; Pfletscher, Uwe; Sender, Jan; Stepputat, Marten: **Automated one-off production in woodworking by Part-to-Tool.** In: Procedia CIRP 104, S. 307 - 312. Januar 2021

Beuß, Florian; Flügge, Wilko; Jagusch, Konrad; Nehls, Christina; Sender, Jan: **Digitalisierung als Voraussetzung für den Wissenstransfer in produzierenden KMU.** In: ZWF Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 116(11), S.826-830. November 2021

Fiedler, Melanie; Flügge, Wilko; Froitzheim, Pascal; Kästner, Markus; Nowak, Karina; Spak, **Boris:Estimation of fatigue life for clinched joints with the Local Strain Approach**

incorporating the impact of cold forming to cyclic material properties. In: MATEC Web of Conferences 349. Januar 2021

Fischer, Anne; Flügge, Wilko; Geist, Michael; Sender, Jan: **Digitales Bauzustandsmonitoring im Schiffbau: Gestaltung der Informationsflüsse in maritimen Wertschöpfungsnetzwerken.** In: ZWF Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 116(3), S.171-174. März 2021

Flügge, Wilko; Gatzke, Johannes; Glück, Nikolai; Hassel, T.; Kayser, Nele; Kibellus, Tom; Vaccari, Leandro: **Beschleunigte Aushärtung geklebter Haltersysteme in kalten Gewässern.** In: adhäsion KLEBEN & DICHTEN 65, S.40 - 45. August 2021

Flügge, Wilko; Jagusch, Konrad; Jericho, David; Sender, Jan: **Digital thread in shipbuilding as a prerequisite for the digital twin.** In: Procedia CIRP 104, S.318-323. Januar 2021

Flügge, Wilko; Illgen, Benjamin; Klink, Steffen; Sender, Jan: **Integration of learning effects in the design of shipbuilding networks.** In: Procedia CIRP 100(2), S.103-108. Januar 2021

Conference Paper

Beuß, Florian; Flügge, Wilko; Frerich, Bernhard; Nokodian, Fabian; Schmatz, Frederik; Stepputat, Marten: **Cobots in maxillofacial surgery – challenges for workplace design and the human-machine-interface. Enschede: 31st CIRP Design Conference.** In: Procedia CIRP 100, S.488 - 493. Juni 2021

Beuß, Florian; Flügge, Wilko; Sender, Jan: **Resilience-enhancing Workplace Design - An Approach for Workplaces in the Manual Assembly of large-scaled One-off Products.** Athen, Griechenland: 54th CIRP CMS 2021 - Towards Digitalized Manufacturing 4.0. In: Procedia CIRP 104, S.313 - 317. September 2021

Flügge, Wilko; Jagusch, Konrad; Jericho, David; Sender, Jan; Stepputat, Marten: **Component-dependent extended reality for assembly assistance for batch size 1. Athen, Griechenland: 8th CIRP Conference of Assembly Technology and Systems.** In: Procedia CIRP 97. Februar 2021

Flügge, Wilko; Klink, Steffen; Sender, Jan: **Simulation-based logistics planning for the optimization of ship occupancies. Online-Veranstaltung: 14th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering,** CIRP ICME 20. In: Procedia CIRP 99. Mai 2021

Ansprechpartner

Organisation

Institutsleitung | Lehrstuhl Fertigungstechnik
Prof. Wilko Flügge
Telefon +49 381 49682-20
wilko.fluegge
@igp.fraunhofer.de

Stellvertretung Institutsleitung | Lehrstuhl Füge-technik
Prof. Knuth-Michael Henkel
Telefon +49 381 49682-30
knuth.henkel
@igp.fraunhofer.de

Institutsassistent
Sabine Wegener
Telefon +49 381 49682-13
sabine.wegener
@igp.fraunhofer.de

Institutsassistent
Virginie Rogge
Telefon +49 381 49682-11
virginie.rogge
@igp.fraunhofer.de

Verwaltungsleitung
Lisa Knaack
Telefon +49 381 49682-226
lisa.knaack@igp.fraunhofer.de

IT-Leitung
Marcus Baier
Telefon +49 381 49682-57
marcus.baier
@igp.fraunhofer.de

Öffentlichkeitsarbeit
Silke Schulz
Telefon +49 381 49682-224
silke.schulz
@igp.fraunhofer.de

Kompetenzbereiche Mechanische Verbindungstechnik
Maik Dörre
Telefon +49 381 49682-239
maik.doerre@igp.fraunhofer.de

Umformtechnisches Fügen und Formgeben
Pascal Froitzheim
Telefon +49 381 49682-228
pascal.froitzheim
@igp.fraunhofer.de

Thermische Füge-technik
Dr. Andreas Gericke
Telefon +49 381 49682-37
andreas.gericke
@igp.fraunhofer.de

Neue Werkstoffe und Verfahren
Dr. Michael Irmer
Telefon +49 381 49682-222
michael.irmir
@igp.fraunhofer.de

Klebtechnik
Linda Fröck
Telefon +49 381 49682-140
linda.froeck@igp.fraunhofer.de

Faserverbundtechnik
Dr. Stefan Schmidt
Telefon +49 381 49682-223
stefan.schmidt
@igp.fraunhofer.de

Beschichtung, Bewitterung und Korrosionsschutz
Dr. Michael Irmer
Telefon +49 381 49682-222
michael.irmir
@igp.fraunhofer.de

Produktionssysteme und Logistik
Dr. Jan Sender
Telefon +49 381 49682-55
jan.sender
@igp.fraunhofer.de

Produktionsplanung und -steuerung
Konrad Jagusch
Telefon +49 381 49682-51
konrad.jagusch
@igp.fraunhofer.de

Fabrik- und Arbeitsorganisation
Florian Beuß
Telefon +49 381 49682-59
florian.beuss
@igp.fraunhofer.de

Automatisierungstechnik
Steffen Dryba
Telefon +49 381 49682-45
steffen.dryba
@igp.fraunhofer.de

Messen von Großstrukturen
Dr. Michael Geist
Telefon +49 381 49682-48
michael.geist
@igp.fraunhofer.de

Unterstützende Bereiche Leitung Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
Prof. Ralf Glienke
Telefon +49 381 49682-40
ralf.glienke@igp.fraunhofer.de

Leitung Prüflabor
Holger Brauns
Telefon +49 381 49682-220
holger.brauns
@igp.fraunhofer.de

Feinmechanik
Martin Brandes
Telefon +49 381 49682-145
martin.brandes
@igp.fraunhofer.de

Universitäre Lehre
Dr. Ulrich Kothe
Telefon +49 381 49682-50
ulrich.kothe
@igp.fraunhofer.de

Ansprechpartner:innen nach Branchen Schiffbau
Dr.-Ing. Jan Sender
Telefon +49 381 49682-55
jan.sender@igp.fraunhofer.de

Flugzeugbau
Dr. Thomas Nehls
Telefon +49 381 49682-65
thomas.nehls
@igp.fraunhofer.de

Metalleicht- und Stahlbau
Maik Dörre
Telefon +49 381 49682-239
maik.doerre
@igp.fraunhofer.de

Maschinenbau
Steffen Dryba
Telefon +49 381 49682-45
steffen.dryba
@igp.fraunhofer.de

Windenergieanlagen
Dr. Michael Irmer
Telefon +49 381 49682-39
michael.irmir
@igp.fraunhofer.de

Schienen- und Fahrzeugbau
Dr. Christian Denkert
Telefon +49 381 49682-64
christian.denkert
@igp.fraunhofer.de

Meerestechnik
Prof. Knuth-Michael Henkel
Telefon +49 381 49682-30
knuth.henkel
@igp.fraunhofer.de

Bildnachweise

Copyright JB 2021

Titel, Rücktitel: Pawinee – stock.adobe.com

S.2: Fraunhofer IGP

S.3: Fraunhofer IGP

S.4/5: Jenny Sturm – stock.adobe.com

S.7: Fraunhofer IGP

S.11: zapp2photo – stock.adobe.com

S.13: Fraunhofer IGP

S.14: Floral Deco – stock.adobe.com

S.16/17: greenbutterfly – stock.adobe.com

S.19: Photocreo Bednarek – stock.adobe.com

S.21: AA+W – stock.adobe.com

S.23: Studio-Fl – stock.adobe.com

S.24: ThomBal – stock.adobe.com

S.26: hit1912 – stock.adobe.com

S.27: Fraunhofer IGP

S.28/29: Fraunhofer IGP

S.31: Julian Huke Photography

S.32: Fraunhofer IGP

S.33: Fraunhofer IGP

S.34: Fraunhofer IGP

S.35: Fraunhofer IGP

S.36: oben und unten rechts: Fraunhofer IGP,
unten links: Mathias Röventhal

S.37: Fraunhofer IGP

S.38: Fraunhofer SOT

Impressum

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung e. V.**
Hansastraße 27 c
80686 München

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für
Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP
Prof. Dr.-Ing. Wilko Flügge
Albert-Einstein-Straße 30
18059 Rostock
Telefon +49 381 49682-0
Fax +49 381 49682-12
info@igp.fraunhofer.de
www.igp.fraunhofer.de

Redaktion, Layout und Produktion:

Silke Schulz

Druck: tba

Berichtszeitraum:

1. Januar bis 31. Dezember 2021

Alle Rechte vorbehalten.
Vervielfältigung und Verbreitung nur mit
Genehmigung der
Redaktion.

© Fraunhofer-Gesellschaft e.V.,
München 2021

Fraunhofer IGP

Fraunhofer-Institut für
Großstrukturen in der
Produktionstechnik IGP

Albert-Einstein-Str. 30
18059 Rostock

Tel. +49 381 49682 0
E.Mail: info@igp.fraunhofer.de

www.igp.fraunhofer.de

