



Fraunhofer
IFF

Jahresbericht 2020



Inhalt

Editorial

Prof. Dr. Julia C. Arlinghaus, Institutsleiterin des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF	4
--	---

Mission	5
----------------------	---

Robotik und autonome Systeme

fast robotics – Kabellose Steuerungstechnologie für Echtzeitsteuerung intelligenter mobiler Assistenzroboter	7
Cobot-Planer – Einfache Planungshilfe für sichere Mensch-Roboter-Kollaboration	8

Mess- und Prüftechnik und digitale Assistenz

LiSA – Intelligente Arbeitsraumüberwachung	9
RavE-Bike – Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes	10
Qualitätssicherung – Kollaboratives, ortsflexibles Prüfsystem 3D-Kosyma	11
3D-Montageassistent – Intuitive Anleitung und optische Prüfung für manuelle Montage variantenreicher Produkte	12

Intelligente Produktions- und Logistikprozesse

Gemeinsam gegen Corona – AVATOR – Anti-Virus-Aerosol: Testing, Operation, Reduction	13
Digitale Plattform für die transparente und flexible Personaleinsatzplanung	14
Früherkennung potenzieller Störungen der Produktion durch maschinelles Lernen	15
Schutz vor Cyberattacken – Mehr IT-Sicherheit im Hafenterminal	16

Energiemanagement und Energieinfrastrukturen

Stabile Energieversorgung in künftigen Netzen – Intelligentes Leitsystem für sektorgekoppelte Energiesysteme	17
Demo-medVer – Mobile medizinische Notfallzentren für den weltweiten Einsatz	18
Digitaler Zwilling von Produktionsanlagen	19

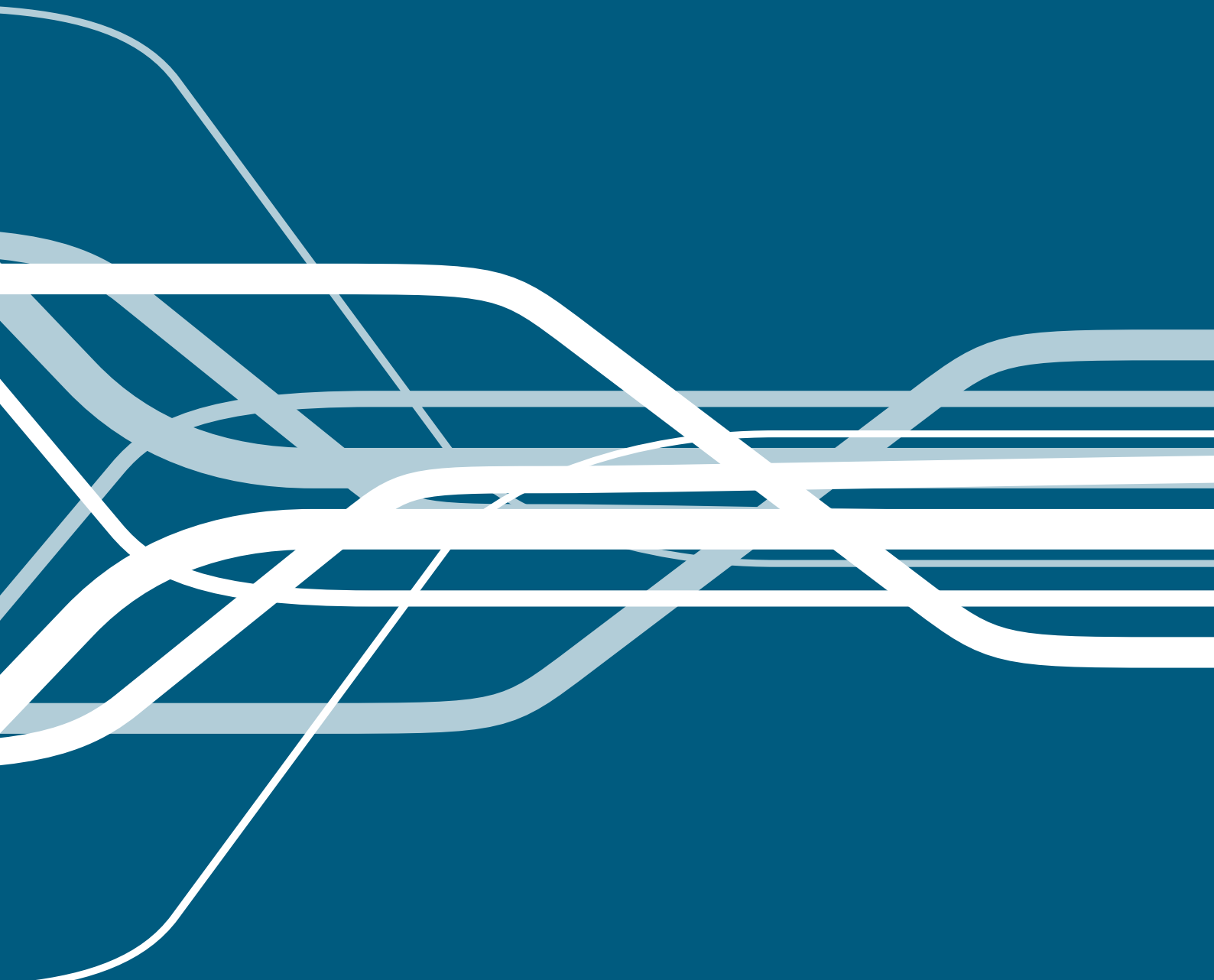
Impressum	20
------------------------	----

Richtfest für den Institutserweiterungsbau »Elbfabrik«	21
---	----

Kuratorium	23
-------------------------	----

Das Institut in Zahlen	25
-------------------------------------	----

Die Fraunhofer-Gesellschaft	27
--	----



Editorial



Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 war ganz sicher außergewöhnlich. Die Covid-19-Pandemie hat uns allen viel abverlangt – und sie tut es bis heute. Die Folgen für Wirtschaft und die Gesellschaft sind enorm. An vielen Orten der Welt standen die Räder buchstäblich still. Auch das Fraunhofer IFF hat das zu spüren bekommen, denn auch unsere Kunden und Partner waren davon betroffen. Dennoch konnte das Institut diese besonderen Herausforderungen auch dank der großen Anstrengungen unserer Mitarbeitenden bewältigen. Wir haben viele innovative Projekte erfolgreich beenden und neue auf den Weg bringen können. Wir haben uns mit anderen Fraunhofer-Instituten zusammengeschlossen, um gemeinsam Technologien zur Bekämpfung der Corona-Folgen und künftiger Pandemien zu entwickeln. Und wir haben weiter an der Zukunft des Instituts gearbeitet. So durften wir unter anderem das Richtfest für die »Elbfabrik«, die neue Forschungsfabrik des Fraunhofer IFF im Magdeburger Wissenschaftshafen, feiern. Sie wird im kommenden Jahr fertiggestellt sein und einen Beitrag für das Wachsen des Forschungs- und Wissenschaftsstandorts Sachsen-Anhalt leisten. In dieser Forschungsfabrik werden wir Unternehmen und weiteren Interessierten zeigen, wie moderne Fabriken klimafreundlich und ressourcenschonend produzieren können. Wir werden anhand von Beispielen demonstrieren, wie Menschen mit kollaborativen Robotern sicher zusammenarbeiten oder wie Industrieunternehmen zuverlässig mit grünem Strom versorgt und betrieben werden können. Und wir werden dort mit unseren Partnerinnen und Partnern in der Industrie, in der Logistik oder im Handwerk weitere neue Technologien und Methoden für eine nachhaltige und digitale Wirtschaft entwickeln, die wir zusammen in die Praxis bringen.

In all diesen Forschungen steckt ein starker Nachhaltigkeitsgedanke, dem wir uns als Forschende des Fraunhofer IFF verpflichtet fühlen. Die Digitalisierung bietet dafür herausragende Chancen. Sie ist ein wichtiger Baustein für effizienteres Arbeiten und das Schonen von Ressourcen. Das soll auch dieser Rechenschaftsbericht widerspiegeln. Ressourcensparend ist er kürzer als gewohnt. Stattdessen möchten wir Sie herzlich einladen, mehr über die interessanten Projekte, über die wir hier berichten, im Internet zu erfahren. Folgen Sie dafür bitte den Weblinks am Ende der Beiträge, treten Sie dort mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern direkt in Kontakt oder teilen die Beiträge in Ihren Netzwerken.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und freue mich darauf, wenn wir Sie bald wieder persönlich am Fraunhofer IFF begrüßen dürfen!

Ihre

Prof. Dr. Julia C. Arlinghaus
Institutsleiterin Fraunhofer IFF

Mission

Das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF ist eine produktionstechnisch ausgerichtete Einrichtung im Verbund der Fraunhofer-Gesellschaft. Wir stehen für exzellente angewandte Forschung und sind technologischer Impulsgeber für die Wirtschaft.

Etwa 190 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Ingenieurs- und naturwissenschaftlicher Disziplinen arbeiten an unserem Institut. Mit unserer langjährigen Expertise auf dem Feld der industriellen Digitalisierung und Automatisierung sowie beim Einsatz maschinellen Lernens und künstlicher Intelligenz entwickeln wir individuelle Robotik- und Assistenzsysteme für die direkte Unterstützung des Menschen in der Produktion, hochgenaue Mess- und Prüftechnologien für die fehlerfreie und ressourcenschonende Herstellung von Produkten oder einzigartige Lösungen für eine intelligente und nachhaltige Energieversorgung. Produktions- und Logistikprozesse richten wir effizient und zukunftssicher aus und erarbeiten Ideen für innovative Geschäftsmodelle. Weil wir ganze Wertschöpfungsketten betrachten, erhöhen wir den Mehrwert der Digitalisierung und Vernetzung von Produkten und Produktionssystemen für Hersteller, Betreiber und Kunden.

Als Schnittstelle zwischen universitärer Grundlagenforschung und der Praxis in den Unternehmen setzen wir neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in Produkte und Anwendungen für die Industrie um. Dabei haben wir deren evolutionären Wandel stets im Blick und denken noch einen Schritt voraus. Im Sinne einer Industrie 5.0 forschen wir für moderne, digitalisierte und sichere Produktions- und Logistiksysteme. Wir übernehmen Verantwortung für die Erhaltung der Umwelt sowie für die Gesundheit und die partizipative Rolle des Menschen in der Produktion. Unser Ziel ist es, mit unseren Ideen und Lösungen zu einer neuen Nachhaltigkeit im Sinne einer ökologisch ausgeglichenen und ökonomisch erfolgreichen wirtschaftlichen Entwicklung beizutragen. Auf diesen Wegen unterstützt das Fraunhofer IFF die öffentliche Hand bei der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen und begleitet als Technologie- und Forschungspartner branchenübergreifend Industrieunternehmen genauso wie kleine und mittelständische Betriebe auf ihrem Weg in die »Produktion von morgen«.

Ebenen der Wertschöpfung

Wertschöpfungsnetzwerke



Fabriken und Gebäude



Anlagen und Produkte



Daten und Geschäftsmodelle

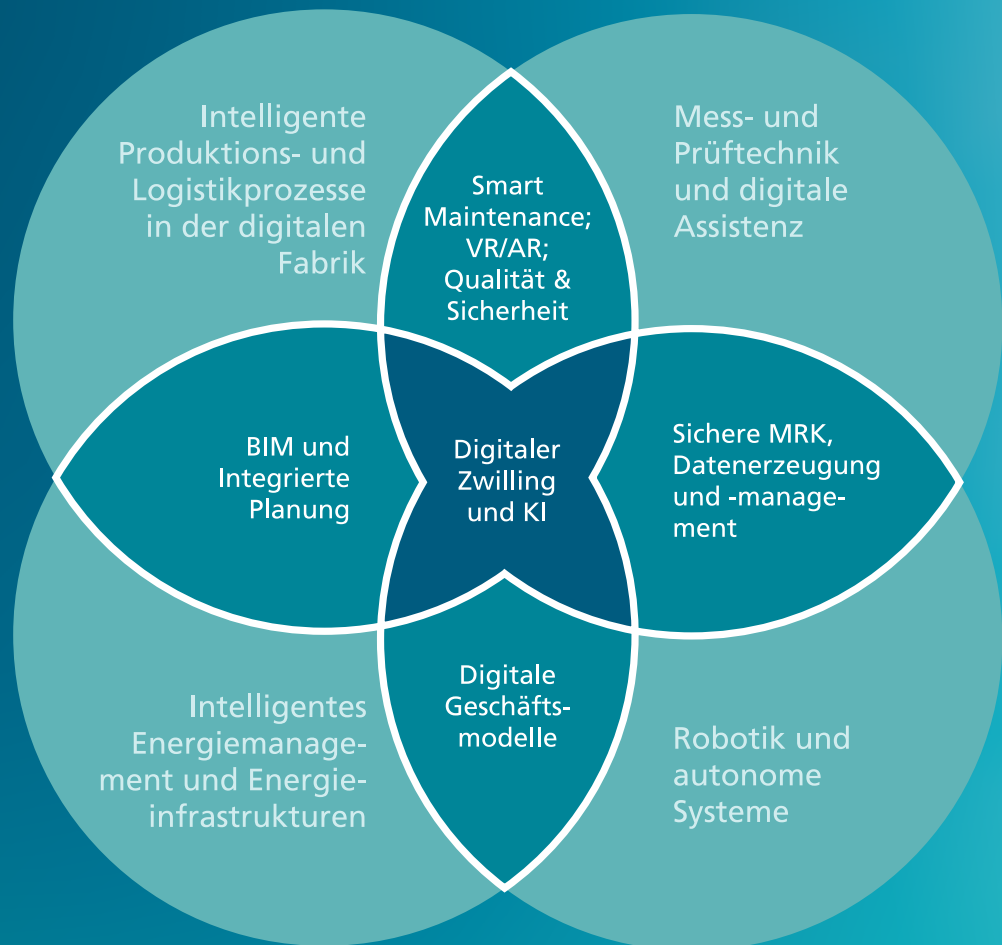


Als wichtiger Akteur der anwendungsnahen Forschung gehört das Fraunhofer IFF zu den prägenden wissenschaftlichen Institutionen in Sachsen-Anhalt. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wirken auf ihren Fachgebieten als Interessenvertreter der Region und gestalten die Innovationsprozesse im Land mit. Damit fördert das Institut die wirtschaftliche Entwicklung und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Unternehmen.

Wir unterstützen branchenübergreifend bei der Gestaltung effizienter, flexibler, nachhaltiger und sicherer Wertschöpfungsprozesse.

Forschungsschwerpunkte

Zentrale Querschnittsthemen



Eine Voraussetzung dafür ist die Gewährleistung der wissenschaftlichen Exzellenz unserer Forschung. Dafür kooperieren wir unter anderem eng mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Hochschule Magdeburg-Stendal. Außerdem werden wir von einem Verbund von assoziierten Hochschullehrenden sowie Vertreterinnen und Vertretern der Industrie unterstützt. Dieses Miteinander von Wissenschaft und Wirtschaft sichert einen permanenten, synergetischen Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen dem Fraunhofer IFF und unseren Partnern in Wirtschaft und Forschung.

Verantwortung übernehmen wir auch bei der Entwicklung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Durch die enge Anbindung an die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg fördert das Fraunhofer IFF junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die hier frühzeitig interessante Aufgaben und berufliche Perspektiven finden. Gleichzeitig bietet es den Mitarbeitenden exzellente Ausgangsbedingungen für spätere anspruchsvolle Positionen in Wirtschaft und Wissenschaft. So übernimmt das Fraunhofer IFF eine wichtige Aufgabe im Rahmen der Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte für die Wirtschaft.

Im Projekt »fast robotics« haben die Robotikexperten des Fraunhofer IFF mit den beteiligten Entwicklungspartnern eine neue, kabellose Steuerungsarchitektur für mobile Assistenzroboter entwickelt, mit der diese sogar in der Fertigung am Fließband eingesetzt werden können.

Quelle: Fraunhofer IFF



fast robotics

Kabellose Steuerungstechnologie für Echtzeitsteuerung intelligenter mobiler Assistenzroboter

Die Möglichkeit, intelligente mobile Roboter künftig flächendeckend einzusetzen, böte der Industrie die Chance auf einen nachhaltigen Innovationsschub. Neue, agile Produktionsmethoden und Fabrikdesigns wären möglich. Assistenzroboter und untereinander vernetzte und kooperierende flexible Robotersysteme könnten vielerorts auch zusammen mit dem Menschen arbeiten. Doch bisher haben sich mobile Assistenzroboter im industriellen Umfeld nicht durchsetzen können. Eine wesentliche und bislang nicht zu bewältigende Herausforderung sind die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des Roboters für unterschiedlichste Tätigkeiten ohne bzw. mit minimalem Programmieraufwand. Zudem sind heutige Systeme zu langsam, um nur ansatzweise menschenähnliche Fähigkeiten, z.B. bei der Objekterkennung und -handhabung, aufzuweisen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts »fast robotics« der vom BMBF geförderten Initiative »Zwanzig20« ist es einem Team aus Robotikexperten des Fraunhofer IFF und Partnern aus Industrie und Forschung gelungen, diese Herausforderungen zu überwinden. Unter Verwendung aktueller, leistungsfähiger Funktechnologie haben sie eine Lösung aus drahtlos vernetzten, verteilten Steuerungssystemen entwickelt. Diese ermöglicht nun erstmals eine kabellose Echtzeitkommunikation

zwischen dezentralen, intelligenten mobilen Roboteranwendungen und der sie umgebenden Infrastruktur und gestattet so auch deren Steuerung in Echtzeit.

Der neue Ansatz des Forschungsteams beruht auf einer Transformation der bisher streng hierarchisch organisierten Automatisierungspyramide hin zu einem hochgradig vernetzten System. Auf diesem Weg konnten die notwendige Rechentechnik auf externe Server ausgelagert und die Kernfunktionen des Roboters, wie die Sensordatenverarbeitung und Bewegungsgenerierung, über Cloudrechner bereitgestellt werden. Zudem wurden die Assistenzroboter mit intelligenten Grundfertigkeiten ausgestattet, die sich nur im Zusammenspiel von vernetzten, ausgelagerten IT-Diensten auf leistungsfähiger Rechentechnik realisieren lassen. Die dafür notwendige Hard- und Software haben die Ingenieure des Fraunhofer IFF, das seit Jahren erfolgreich an intelligenten mobilen Robotern forscht, selbst entwickelt.

Im Ergebnis können nun mobile und auch stationäre Roboter mit Hilfe einer Funk-Infrastruktur in Echtzeit drahtlos überwacht, lokalisiert, konfiguriert und gesteuert werden. Das vereinfacht auch die Integration externer Sensoren, beispielsweise stationärer Kameras zur Kontrolle der Roboterumgebung und darauf aufbauender Dienste. Außerdem können leichtere und flexiblere mobile Roboter und Manipulatoren gebaut werden, da diese nicht mehr ihre gesamte Rechentechnik und Energieversorgung mit sich führen müssen. Künftig wird nun die Entwicklung völlig neuer Robotersysteme für die Industrie und für Branchen möglich sein, in denen Assistenzroboter mangels Leistungsfähigkeit bisher noch nicht einsetzbar waren.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Cobot-Planer

Einfache Planungshilfe für sichere Mensch-Roboter-Kollaboration

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Wenn Menschen und Roboter an einem Arbeitsplatz gemeinsam Montageaufgaben verrichten, muss dieser zuvor genaustens geplant und abgesichert werden. Für kollaborative Roboter – also Roboter, die ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen Hand in Hand mit Menschen zusammenarbeiten – war es bislang nur mithilfe einer aufwändigen messtechnischen Risikobewertung möglich, die Geschwindigkeiten zu bestimmen, die der Roboter nicht überschreiten darf, um einen Menschen bei Berührung nicht zu verletzen. Für die Messung muss das Robotersystem vollständig aufgebaut und programmiert worden sein. Überschreitet ein Roboter bei der Messung die zulässigen Grenzwerte, ist es notwendig, seine Geschwindigkeit zu verringern. Das erhöht die Taktzeit des Robotersystems und reduziert dessen Wirtschaftlichkeit.

Im Forschungsprojekt »Digitale Gefahrenprävention für kollaborative Roboterarbeitsplätze mit Hilfe einer webbasierten Planungshilfe« (kurz: Cobot-Planer) hat das Fraunhofer IFF im Auftrag der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) eine neue, webbasierte Planungshilfe entwickelt, die Anwenderinnen und Anwender für einen verbesserten Arbeitsschutz bei der sicheren und effizienten Auslegung ihrer kollaborativen Roboter unterstützt. Der Cobot-Planer zeigt bereits in der Planungsphase auf, bei welchen Geschwindigkeiten der sichere Betrieb einer Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) möglich ist; vor allem dann, wenn sich Mensch und Roboter berühren können.

Der Cobot-Planer steht als interaktive Web-Anwendung betrieben und allen, die einen MRK-Arbeitsplatz planen, über eine App auf www.cobotplaner.de zur Verfügung. Über die intuitive Benutzeroberfläche des Cobot-Planers beschreiben Nutzerinnen und Nutzer in nur drei Schritten ihre Robotersysteme und die bestehenden Kollisionsgefahren. Anschließend simuliert der Cobot-Planer die Gefahrensituationen und ermittelt aus den Ergebnissen die maximal zulässigen Geschwindigkeiten, bei denen der Roboter die Grenzwerte aus ISO/TS 15066 noch einhält.

Die technologische Grundlage des Cobot-Planers bilden verschiedene Modelle, welche die Wirkung eines Kontakts zwischen Mensch und Roboter präzise nachbilden. Zu ihnen zählen ein Gefährdungs- und ein Robotermodell sowie ein biomechanisches Modell des Menschen. Dank des parameterbasierten Robotermodells ist es grundsätzlich möglich, jeden Robotertyp, der sich für den kollaborativen Betrieb eignet, im Cobot-Planer zu verwenden. Das biomechanische Modell des Menschen geht zurück auf Daten und Erkenntnisse aus den Probandenstudien des Fraunhofer IFF, die es im Auftrag der DGUV und BGHM zur Ermittlung biomechanischer Grenzwerte durchführte. Die Simulationsergebnisse des Cobot-Planers hat das Fraunhofer IFF zusammen mit Ärzten der Klinik für Unfallchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und unter Einbindung der zuständigen Ethikkommission experimentell in Belastungsversuchen mit Probanden validiert.



Präzise Modelle von Mensch und Roboter bilden die Grundlage des »Cobot-Planers«. Mit ihm lassen sich Mensch-Roboter-Arbeitsplätze einfach und sicher planen.

Quelle: Fraunhofer IFF

LiSA

Intelligente Arbeitsraumüberwachung

Die Automatisierung der Logistik erfordert neue Konzepte zur Analyse und Kontrolle von Prozessen. Herkömmliche Verfahren zur Situationsanalyse bedingen den Einsatz zusätzlicher Hardware an den Prozessteilnehmern, wodurch ein nicht zu vernachlässigender Integrations- und Wartungsaufwand entsteht. Weiterhin besteht die Gefahr, dass Objekte ohne entsprechende Tracking-Hardware nicht erkannt werden. Mit dem Aufkommen neuartiger und kostengünstiger LiDAR-Technologien (light detection and ranging) können flexible Lösungen zur Überwachung von Arbeitsräumen geschaffen werden.

Mit der LiDAR-basierten Arbeitsraumüberwachung »LiSA« wurde eine Lösung geschaffen, welche es Unternehmen ermöglicht, ihre internen Prozesse zu überwachen, zu analysieren und Maßnahmen zur Gegensteuerung

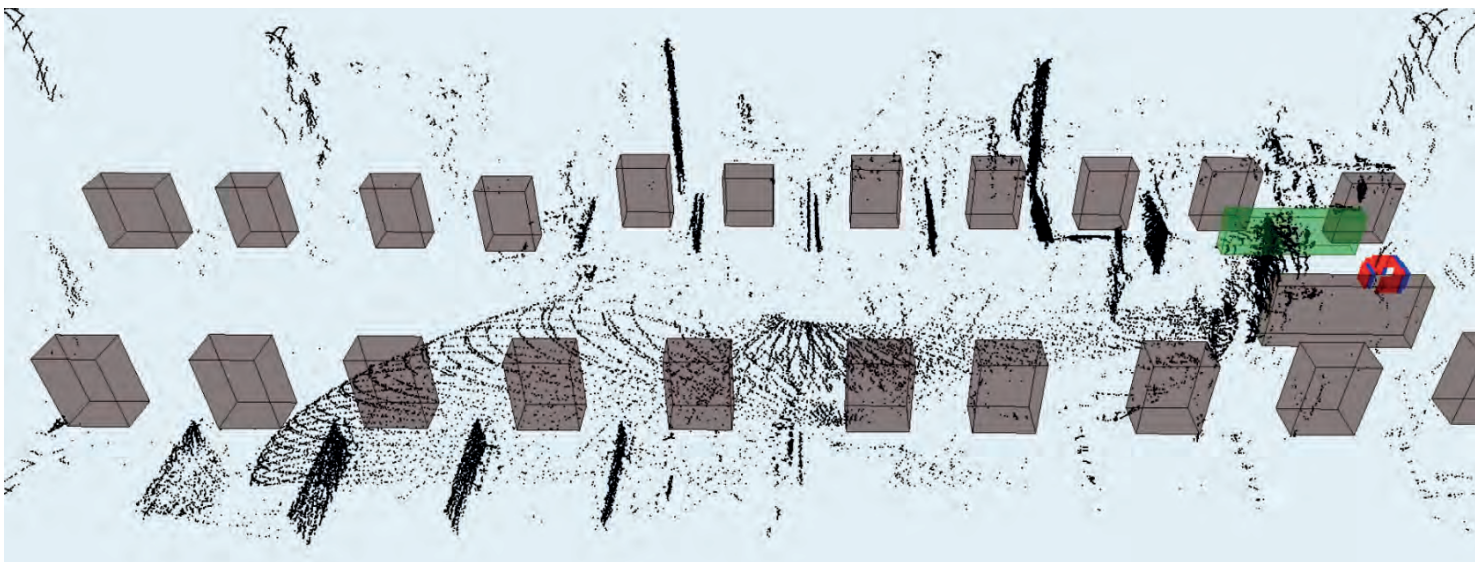
einzuweisen. Mögliche Einsatzbereiche sind unter anderem die dynamische Kommissionierung ohne Schutzzaun (Überwachung eines Sicherheitsbereiches) und Pick-Prozesse im Supermarkt (Analyse von Logistikprozessen). Dabei werden alle Objekte aus den 3D-Daten separiert, getrackt und mittels KI-Methoden zuverlässig klassifiziert. Dies ermöglicht eine frühzeitige Erkennung von Handlungsfehlern und deren Korrektur, sowie den Schutz des Menschen bei der Interaktion mit autonomen Robotern und Maschinen.

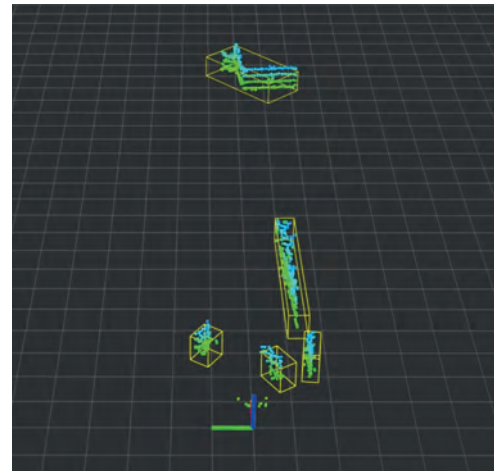
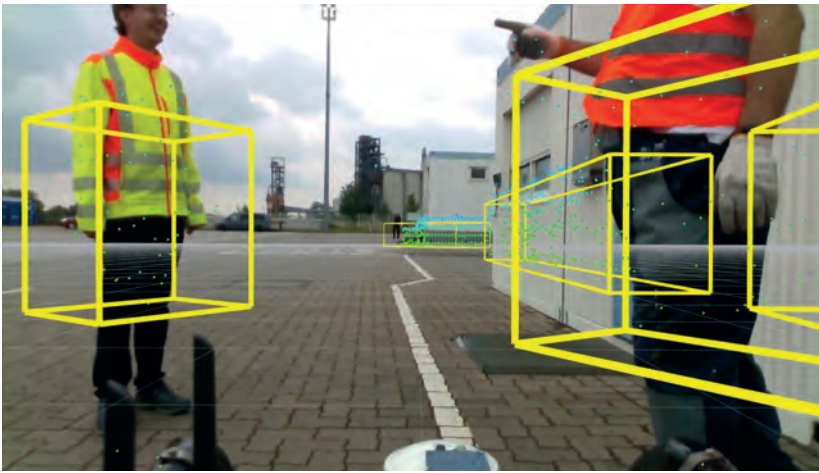
Die Produktentwicklung wird zusammen mit dem Industriepartner Hannweber Engineering vorangetrieben, um den Ansprüchen des TÜV und der Berufsgenossenschaften hinsichtlich der funktionalen Sicherheit gerecht zu werden.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



*Mit der Arbeitsraumüberwachung LiSA können zur Analyse von Logistikprozessen sogenannte Pick-Prozesse etwa im Supermarkt analysiert werden.
Quelle: Fraunhofer IFF*





*Mobiles Multi-Sensor Objekttracking
mit Active-IR-Stereo-Vision und
Rotating-Prism-Lidar-Technologie.
Quelle: Fraunhofer IFF*

RavE-Bike

Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes

Autonome Verkehrsmittel mit Elektroantrieb, die in verschiedenen Organisationsformen als intelligente Sharing-Systeme operieren, können die Grundpfeiler zukünftiger Mobilitätskonzepte bilden. Das Projektvorhaben »RavE-Bike« zielt darauf ab, die Vorteile des fahrradbasierten Individualverkehrs mit den für den automotiven Sektor intendierten Rufdiensten zu kombinieren. Auf dieser Basis lassen sich beispielsweise für betriebsinterne Individualverkehre in flächenmäßig großen Industrieanlagen kostengünstige Transport- und Beförderungskonzepte entwickeln. Die Mehrwerte liegen neben der kostengünstigen und effizienten Auslastung von gemeinsam genutzten Fahrzeugflotten in der permanenten Verfügbarkeit und dem reduzierten Parkplatzbedarf. Grundlagen für diese Vision sind die Automatisierung des gesamten Fahrprozesses und eine effiziente Koordination der vernetzten Elemente.

Die Voraussetzung dafür ist ein vernetztes System aus intelligenten E-Bikes, lokalen und stationären Umgebungssensoren sowie einem

zentralen Scheduling-Tool. Dieses macht eine sichere und aufeinander abgestimmte autonome Bewegung der Verkehrsmittel im industriellen Kontext möglich.

Das Fraunhofer IFF hat im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungskooperationsprojekts »RavE-Bike« Technologien und Methoden entwickelt und evaluiert, mit denen ein performantes, robustes und integriertes Umgebungserfassungssystem für solche Outdoor-Szenarien umgesetzt werden kann. Dafür setzten die Forscherinnen und Forscher unter anderem auf eine Multi-Sensor-Fusion von infrastruktureller und mobiler Sensorik.

Mehr Informationen und
Ansprechpersonen:



Qualitätssicherung

Kollaboratives, ortsflexibles Prüfsystem 3D-Kosyma



Optisches Inspektionssystem für die Erkennung von Geometrie-, Montage- und Fertigungsfehlern an Bauteilen mit mittleren bis großen Volumen.

Quelle: Fraunhofer IFF

Die geometrische Inspektion großer Bauteile mit Abmessungen von mehreren Metern stellt besondere Herausforderungen an Prüfsysteme. Bisherige Lösungen in Form von Koordinatenmessportalen sind sehr aufwändig in der Anschaffung und wenig flexibel. Robotergeführte optische Sensoren können ebenfalls nur mit hohem Einrichtungsaufwand betrieben werden und der Einsatz bei geringen Losgrößen ist wirtschaftlich oft schwierig.

Das Fraunhofer IFF hat daher in Kooperation mit den Partnern KOLBUS GmbH & Co. KG und GITTA mbH ein neuartiges, optisches Inspektionssystem entwickelt, das insbesondere zur Erkennung von Geometrie-, Montage- und Fertigungsfehlern an Bauteilen mit mittleren bis großen Volumen geeignet ist. Bei dieser Lösung, die mit Mitteln des BMBF und des Innovationsprogramms Zwanzig20 finanziert

wurde, handelt es sich um einen interaktiv steuerbaren 3D-Sensor, der mit einer Augmented-Reality-Lösung kombiniert ist.

Das neu entwickelte System eignet sich aufgrund seiner intuitiven Bedienung insbesondere für große, variantenreiche Bauteile, die in kleinen Serien bis Stückzahl Eins inspiziert werden sollen. Für die manuelle Führung des Sensors wird das wertvolle Erfahrungswissen der betrieblichen Anwenderinnen und Anwender genutzt. Schnelle Algorithmen ermöglichen eine objektive dreidimensionale Vermessung der Objekte. Das System wurde bereits im Sondermaschinenbau erfolgreich getestet, um Gussteile und Schweißkonstruktionen vor einer CNC-Bearbeitung auf unzulässige geometrische Abweichungen zu überprüfen.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Technologiedemonstrator
3D-Montageassistent für die
Hydraulikventilmontage.
Quelle: Fraunhofer IFF



3D-Montageassistent

Intuitive Anleitung und optische Prüfung für manuelle Montage variantenreicher Produkte

Unsere Gesellschaft und die industrielle Arbeitswelt sind weitreichenden Veränderungen unterworfen. Mit dem demografischen Wandel und einer wachsenden Individualisierung der Produkte steht die industrielle Produktion vor neuen Herausforderungen. Eine Neugestaltung bestehender Arbeitsplätze und Fertigungstechnologien wird zu einem zentralen Hebel für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit.

Bei industriellen Montageprozessen ist eine zunehmend erforderliche Flexibilität oft nur durch eine manuelle Montage wirtschaftlich umsetzbar. Die Komplexität und Variantenvielfalt stellt jedoch sehr hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit der Mitarbeitenden. Gleichzeitig wachsen die Anforderungen an die Produktqualität.

Intuitive Assistenzsysteme können hier einen wichtigen Beitrag leisten. Sie führen

Werkerinnen und Werker durch den Montageprozess, leiten situations- und kontextabhängig an und bemerken, wenn bei der Montage dennoch ein Fehler auftritt.

Im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungskooperationsprojekts »3D-Montageassistent« hat das Fraunhofer IFF Technologien und Methoden entwickelt, mit denen solche anwendungsspezifisch zugeschnittenen Assistenzsysteme realisiert werden können. Anhand eines Montageprozesses für Hydraulikventile wurden sie prototypisch erfolgreich umgesetzt und evaluiert. Sie arbeiten auf der Grundlage eines digitalen Zwillings, der unter anderem Augmented-Reality-basierte Montageschablonen, 3D-Modell-Visualisierungen des aktuellen Bauzustandes und eine bildbasierte Prüfung des Montageergebnisses ermöglicht.

Mehr Informationen und
Ansprechpersonen:



Gemeinsam gegen Corona

AVATOR – Anti-Virus-Aerosol: Testing, Operation, Reduction

Aerosolen kommt bei der Übertragung von SARS-CoV-2 (Coronavirus) eine besondere Bedeutung zu. Diese kleinsten Tröpfchen, die z.B. beim Atmen, Sprechen, Niesen oder Husten vom Menschen ausgestoßen werden, bieten einen Lebensraum, in dem die Viren mehrere Stunden überleben können. Durch die Luft können Strecken von mehreren Metern transportiert werden. Von Oktober 2020 bis September 2021 bearbeitet die Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen des Sofortprogramms »Anti-Corona« das Forschungsprojekt »AVATOR«. Es werden u.a. numerische Simulationen durchgeführt, um die Verteilung des Coronavirus über die Luft in unterschiedlichen Umgebungen wie in Bussen, Flugzeugen, Einkaufszentren oder Produktionsstätten zu untersuchen.

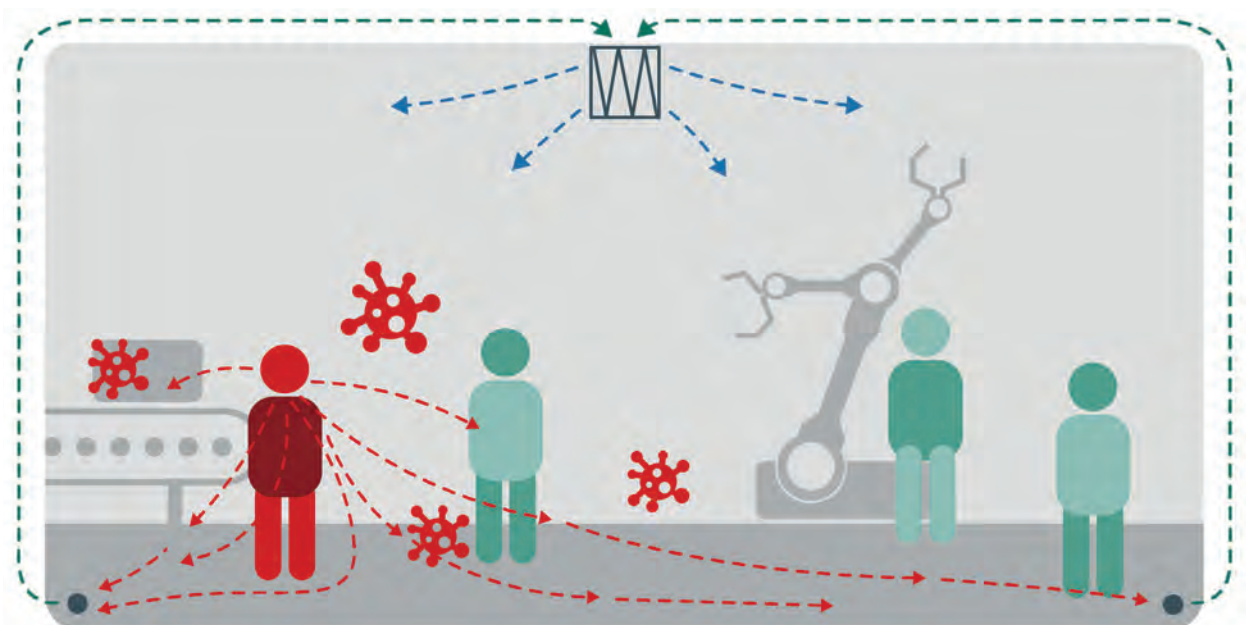
Als Mitglied des Forschungskonsortiums hat das Fraunhofer IFF die Aufgabe, Produktionsumgebungen für diese Untersuchung zu definieren und reale Daten zu erfassen. Weiterhin

entwickeln die Forschenden in Magdeburg eine einheitliche Beschreibungssystematik für alle zu simulierenden Anwendungsfälle, um die Genauigkeit und Vielfalt der Modellierung auf vergleichbarem Niveau zu halten. Außerdem sind sie maßgeblich an der Evaluierung eines passenden, mathematischen Modells zur Risikobewertung beteiligt, anhand dessen das Infektionsrisiko in den simulierten Anwendungsfällen bewertet und der Einfluss verschiedener Schutzmaßnahmen eingeschätzt werden kann. Aus der Risikobewertung und den daraus folgenden Hinweisen für optimale Schutzmaßnahmen werden für die jeweiligen Anwendungsfälle individuelle Hygienekonzepte abgeleitet.

Das Fraunhofer IFF definiert im Rahmen des Gemeinschaftsforschungsprojekts »AVATOR« unter anderem Produktionsumgebungen für die Untersuchung mit Computersimulationen zur Verteilung von Aerosolen.

Quelle: Fraunhofer IBP

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Die »DoPEP«-Plattform kann leicht in bestehende IT-Umgebungen integriert werden. Dabei lassen sich entscheidungsunterstützende Vorschläge für verschiedene Nutzergruppen generieren und anwendungsfreundlich visualisieren.

Quelle: Rolls-Royce



Digitale Plattform für die digitale und kollaborative Personaleinsatzplanung

Sich dynamisch verändernde Kundenbedarfe machen die Personaleinsatzplanung zu einer komplexen Aufgabe. Einerseits sollen vorhandene Kapazitäten sinnvoll ausgelastet, andererseits die Einflüsse der Personaleinsatzplanung auf die Motivation und Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden bestmöglich gestaltet werden. Durch fehlende IT-Unterstützung und heterogene Datenstrukturen wird das oft zusätzlich erschwert. Vor diesem Hintergrund hat das Fraunhofer IFF mit der Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co.KG im Vorhaben »Digital-kollaborative Personaleinsatzplanung (DoPEP)« eine integrative Web-Anwendung entwickelt, die eine verlässliche Planung des Personaleinsatzes im operativen Tagesgeschäft gewährleistet. Das Besondere ist: Mit ihr können betriebliche Akteure potenzielle Ziel- und Interessenkonflikte transparent aushandeln.

Die Plattform berücksichtigt die Anforderungen der Programmplanung und synchronisiert diese mit Schichtplänen und individuellen Qualifikationen von Mitarbeitenden. Mittels mathematischer Optimierung sorgt »DoPEP« insbesondere in den Engpassprozessen für zunehmende Planbarkeit bei allen Beteiligten. Mit der Einführung der Plattform konnten Abstimmungsaufwände reduziert, »Alibitätigkeiten« von Beschäftigten eliminiert und die Arbeitsproduktivität eingebundener Teams um bis zu 30 Prozent erhöht werden. Über die intuitiv navigierbare Benutzeroberfläche ist das System für alle Anwendenden leicht verständlich und ermöglicht speziell bei ungeplanten Ereignissen eine hohe Reaktionsfähigkeit.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Früherkennung potenzieller Störungen der Produktion durch maschinelles Lernen

Im Leitprojekt »ML4P« forschen sechs Fraunhofer-Institute unter Leitung des Fraunhofer IOSB an Methoden und Werkzeugen, um systematisch Potenziale des maschinellen Lernens (ML) im Produktionsumfeld zu erschließen.

Das Fraunhofer IFF untersucht in einem Anwendungsmodul den Einsatz von ML-Modellen zur Früherkennung potenzieller Störungen in Produktionsabläufen und deren Vermeidung. Als Use-Case dient eine Anlage zur Herstellung von Wasserfiltern, die von der SUEZ WTS Germany GmbH am Standort Bitterfeld im Mehrschichtbetrieb betrieben wird. Ziel ist die Erhöhung der Produktivität und Qualitätsrate der Anlage. Dazu wurde die Anlage mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet, mit denen die kontinuierliche Überwachung eines die Qualität des

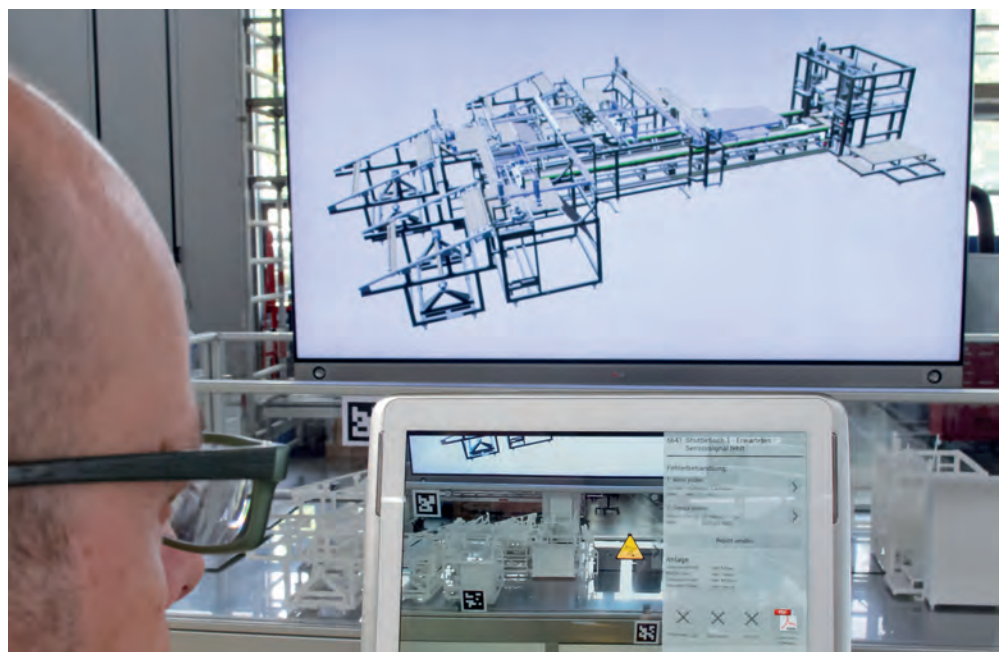
Endproduktes maßgeblich beeinflussenden Stapel- und Wickelprozesses möglich ist. Die erfassten Daten werden an eine konfigurierbare ML-Verarbeitungspipeline angebunden, in der die Datenvorverarbeitung, -analyse, das Training adäquater ML-Modelle sowie die Bereitstellung der Bewertungsergebnisse auf einem Assistenzsystem für den Anlagenbediener erfolgen. Aufgrund geltender Sicherheitsrichtlinien wird das Verfahrensmodell im Edge-Computing, d.h. lokal an der Anlage, betrieben.

Das Verfahrensmodell wird auch an einer Demonstrationsanlage am Fraunhofer IFF eingesetzt. Hier werden Betriebsdaten über die Cloud-Module der ML-Verarbeitungspipeline analysiert und bewertet. Potenzielle Störungen lassen sich so zuverlässig vorhersagen.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Das an die ML-Verarbeitungspipeline angebundene Assistenzsystem informiert den Anlagenbediener über mögliche Störungen im Prozess und unterstützt ihn durch Handlungsempfehlungen, um deren Eintreten oder Auswirkungen zu verringern. Quelle: Fraunhofer IFF



Automatisierte Straddle Carrier im Containerterminal in Wilhelmshaven – effizient und sicher.

Quelle: EUROGATE



Schutz vor Cyberattacken

Mehr IT-Sicherheit im Hafenterminal

Die Digitalisierung von Hafenlogistikprozessen im Umfeld von Industrie 4.0 schafft die Grundlage zur Erschließung großer Effizienzsteigerungspotenziale. Sie birgt jedoch auch Sicherheitsrisiken, deren Auswirkungen nicht nur volkswirtschaftlicher Natur sein können, sondern auch einen Einfluss auf die Stabilität der Prozesse und auf die IT-Sicherheit durch Cyberangriffe haben. Zudem existieren für Automatisierungsvorhaben in Häfen keine Standards zur Sicherung der Systeme.

Das Projekt AUTOSEC zielte auf die Erhöhung der IT-Sicherheit in den Häfen und Logistikketten sowie die präventive Abwehr von Cyberangriffen auf IT-Systeme und auf cyberphysische Systeme. In Zusammenarbeit mit Hafenbetreibern (EUROGATE und

Magdeburger Hafen) sowie der METOP GmbH hat das Fraunhofer IFF im Zeitraum von August 2017 bis Dezember 2020 ein neuartiges skalierbares Methodenset und Prozessmodell für die Konzeption und Einführung von Automatisierungsvorhaben in Häfen und deren Absicherung entwickelt. Zum Nachweis der Funktion sowie deren Anwendbarkeit sind die entwickelten Ansätze bei den am Projekt beteiligten Hafenbetreibern erfolgreich prototypisch evaluiert worden.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Stabile Energieversorgung in künftigen Netzen

Intelligentes Leitsystem für sektorgekoppelte Energiesysteme

Mehr Elektromobilität oder die Zunahme dezentraler Einspeiseanlagen – die Art und Weise, wie wir elektrischen Strom erzeugen und verbrauchen, verändert sich rasant. Damit steigen die Anforderungen an unsere Energieversorgungsnetze. Zusammen mit der Siemens AG entwickelt das Fraunhofer IFF bis zum Jahr 2022 ein intelligentes Leitsystem für sektorgekoppelte Energiesysteme. Mit seiner Hilfe soll das optimale Zusammenspiel von elektrischen Infrastrukturen mit anderen Infrastruktursparten ermöglicht werden. Die Idee dahinter: In einem künftigen flexibilisierten Versorgungsnetz sollen die unterschiedlichen Infrastrukturen, etwa für Wärme, Wasser, Verkehr oder Strom, sich gegenseitig als Puffer- und Lastausgleichselemente unterstützen. So werden die Infrastrukturbetreiber, wie beispielsweise Stadtwerke, auch zukünftig in der Lage sein, die Stabilität ihrer Systeme zu gewährleisten. Ein ggf. erforderlicher Netzausbau lässt sich somit zeitlich verlagern oder sogar teilweise vermeiden.

In drei Phasen entwickeln die Forschenden des Fraunhofer IFF die dafür notwendigen Technologien. In der ersten Phase steht die Integration von Ladeinfrastruktur und elektrischem Netzbetrieb für die E-Mobilität im Fokus. Je nach Situation wird hiermit eine Lastreduktion von Ladevorgängen ermöglicht, die mittels intelligenter Steuerung eine maximale

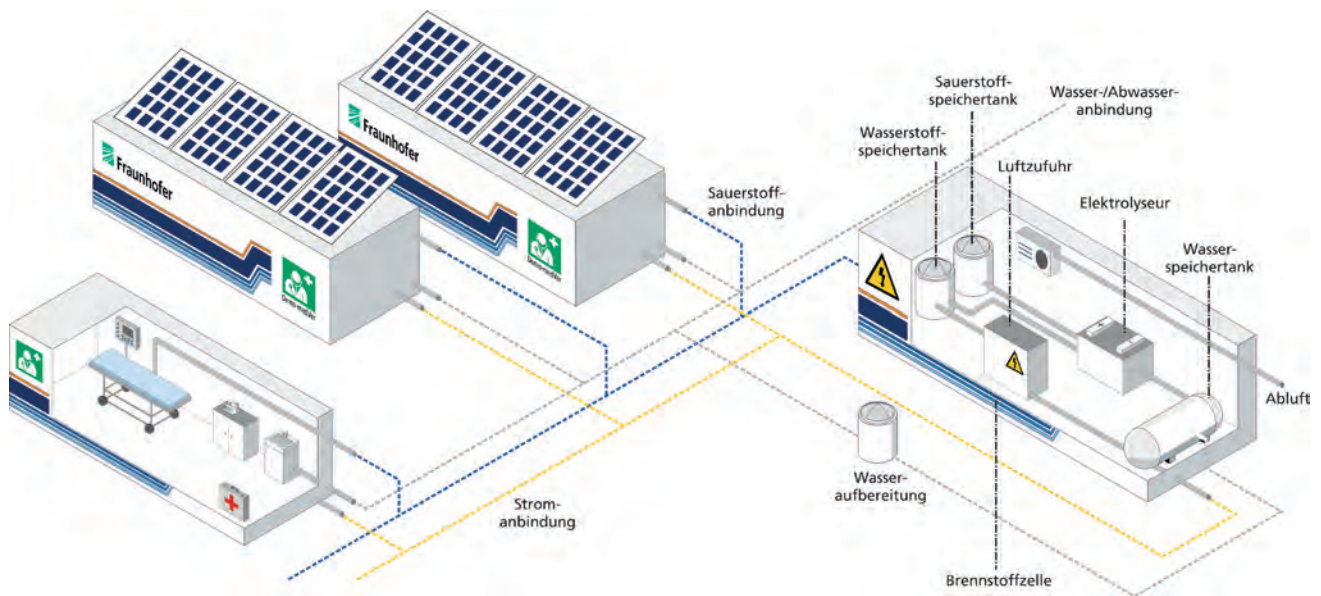
*Energy Operation Center
des Fraunhofer IFF.
Quelle: Fraunhofer IFF*



Ladeleistung zulässt, ohne eine Überlastung der bestehenden Infrastruktur zu riskieren. In der zweiten Phase werden einfache Benutzeroberflächen und Steuerelemente geschaffen, die eine vereinfachte Bedienung und Situational Awareness unterstützen. In dritten Phase, die bis zum Projektende abgeschlossen sein wird, planen die Forschenden weitere Sektoren zu integrieren und die Kopplung auf Strom, Wärme und Wasserversorgung auszuweiten.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:





Demo-medVer

*Darstellung Gesamtkonzept
Demo-medVer.
Quelle: Fraunhofer IFF*

Mobile medizinische Notfallzentren für den weltweiten Einsatz

In Krisen- und Katastrophenfällen wie der aktuellen Corona-Pandemie können mobile, dezentral einsetzbare Systeme für die medizinische Versorgung der Bevölkerung die bestehende Gesundheitsinfrastruktur entscheidend ergänzen. Im Projekt »Demo-med-Ver« entwickeln sechs Fraunhofer-Institute unter der Federführung des Fraunhofer IFF ein flexibles System in Containerbauweise für eine mobile, dezentrale medizinische Versorgung. Das bedeutet: Alle Komponenten des Gesamtsystems sind modular aufgebaut, eng miteinander verbunden und ergänzen sich gegenseitig. Bis Ende 2021 soll ein funktionsfähiger Prototyp entstehen.

Damit die Zentren schnell und flexibel auf- und abgebaut werden können, setzen die Forschenden auf ein standardisiertes Baukastensystem. Es lässt sich individuell zusammenstellen, immer bezogen auf das Einsatzland, den Einsatzgrund sowie die Krisenbewältiger (THW, Feuerwehr,

Rettungsdienst, Ärzte ohne Grenzen, allgemeine medizinische Versorgung) und die vorhandene Infrastruktur.

Die Arbeit des Fraunhofer IFF umfasst neben der Projektkoordination unter anderem das Gesamtkonzept und das Produktdesign. Zu den wichtigsten Teilaufgaben gehört die Entwicklung einer autarken Strom- und Wärmeversorgung, die primär aus erneuerbaren Energien gedeckt und mit aktuellen Technologien bewältigt werden soll. Dafür nutzt das Team Power-to-X-Technologien (P2X) und entwickelt einen modularisierten P2X-Technikcontainer: Über ein Elektrolyseverfahren werden Wasserstoff und Sauerstoff erzeugt. Brennstoffzellen wandeln den Wasserstoff anschließend in Strom um. Der dabei ebenfalls erzeugte Sauerstoff sowie die Abwärme des Elektrolysevorgangs und der Brennstoffzelle stehen dem Notfallzentrum zusätzlich zur Verfügung.

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Digitaler Zwilling von Produktionsanlagen

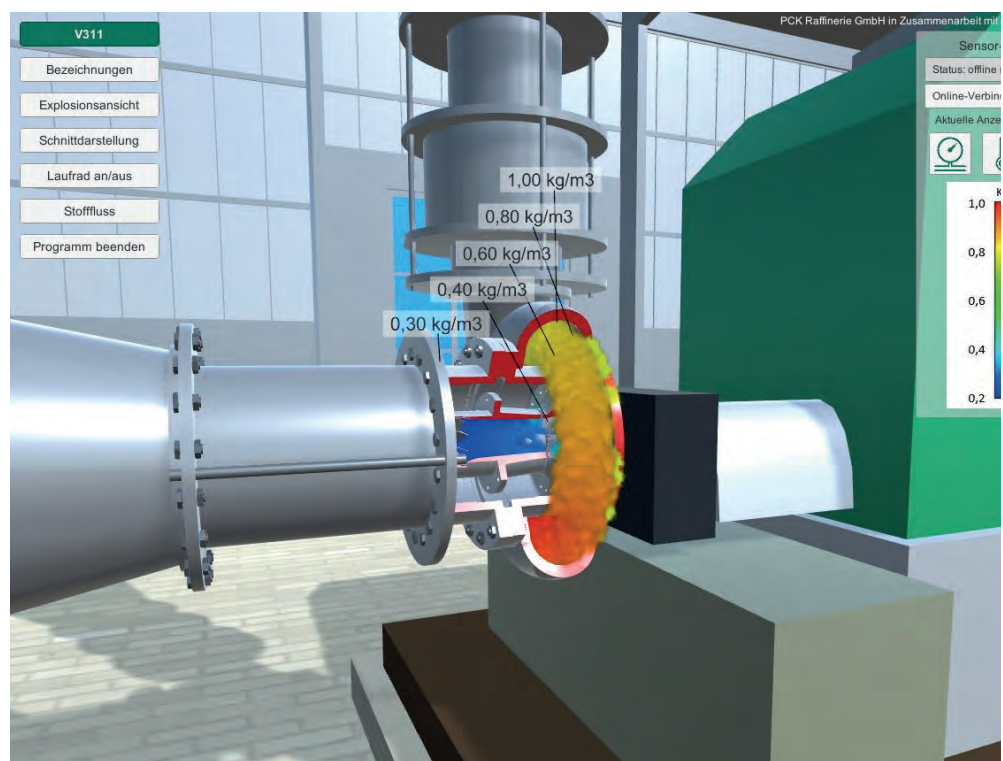
Mit der Digitalisierung und der Integration digitaler Zwillinge von Produktionsanlagen erarbeitet sich die Industrie, darunter auch der Chemieanlagenbau und die Prozessindustrie, weitreichende Vorteile. Das Fraunhofer IFF unterstützt die PCK Raffinerie GmbH beim Aufbau eines digitalen Zwillings für deren Produktionsanlage in Schwedt. Das digitale Abbild schafft neue Mehrwerte für Planung, Betrieb und Qualifizierung und fördert die zukunftsfähige Weiterentwicklung des Standorts.

Für das Unternehmen wurde ein detailliertes digitales Modell des gesamten, 20 Quadratkilometer großen Standorts, inklusive der Infrastrukturen und Gebäude, ansässigen Unternehmen und deren Dienstleistungen, erstellt. Daraus wurde ein virtuell-interaktives 3D-Standortinformationssystem abgeleitet, das sowohl für die Standortpräsentation als auch zur Planungsunterstützung von Bauvorhaben eingesetzt werden kann.

Darüber hinaus besitzt der digitale Zwilling verschiedene Verknüpfungen zu anderen Systemen und auch zur realen Anlage. Beispielsweise sind Prozess-Simulationen im Offline- oder auch Online-Modus angebunden. So profitiert die Aus- und Weiterbildung von den dazugehörigen, detaillierten digitalen Detailabbildungen und interaktiven Funktionsmodellen der Anlagen. Mit der Online-Verknüpfung werden Sensorwerte der realen Anlage in das digitale Modell integriert. Auf diese Weise liefert der digitale Zwilling ein aktuelles reales Abbild der echten Anlagen. Die Zustandsdaten können für Datenanalysen genutzt werden oder weitere Kommunikationsprozesse zu individuellen Services anstoßen.

Digitaler Zwilling eines Kompressors mit Prozesssimulation und Live-Daten-Verbindung, Quelle: Fraunhofer IFF

Mehr Informationen und Ansprechpersonen:



Impressum

Leistungen und Ergebnisse Jahresbericht 2020 des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg

Herausgeber

Prof. Dr. Julia C. Arlinghaus, Institutsleiterin

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb
und -automatisierung IFF
Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg
Telefon +49 391 4090-0 | Fax +49 391 4090-596
ideen@iff.fraunhofer.de | www.iff.fraunhofer.de

ISSN 2192-1768

Redaktion

René Maresch M. A., Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Satz/Layout

Bettina Rohrschneider

Titelbild, Illustration

Bettina Rohrschneider

Herstellung/Druck

Harzdruckerei GmbH, Wernigerode



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten

Für den Inhalt der Vorträge zeichnen die Autorinnen und Autoren verantwortlich. Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2021

Richtfest für den Institutserweiterungs- bau »Elbfabrik«

4. September 2020

Das Fraunhofer IFF baut an seinem zweiten Standort im Magdeburger Wissenschaftshafen eine neue Forschungsfabrik. Für 18,5 Millionen Euro, die zur Hälfte von der Europäischen Union und zu je einem Viertel vom Land Sachsen-Anhalt und vom Bund bereitgestellt werden, wird hier bis 2022 ein modernes Gebäude für die industrienahe Forschung entstehen. Am 4. September 2020 feierte das Institut mit seinen Gästen und im Beisein des Ministers für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt Armin Willingmann (r.), Magdeburgs Oberbürgermeister Lutz Trümper (m.) und Mathias Rauch (2.v.l.), Direktor Forschungsstrategie und -politik der Fraunhofer-Gesellschaft, das Richtfest für den Neubau.

Die künftige Forschungsfabrik erweitert das im Wissenschaftshafen befindliche Virtual Development and Training Centre VDTC des Fraunhofer IFF und soll als »Elbfabrik« mehrere neue Forschungsschwerpunkte des Instituts aufnehmen. Auf insgesamt 4.500 Quadratmetern entsteht damit eine integrierte Forschungs- und Demonstrationsfabrik, die den gesamten Produktionszyklus, von der digitalen Entwicklung, über die Produktion und die Instandhaltung bis zum intelligenten nachhaltigen Energiemanagement, abbilden wird.

Quelle: Viktoria Kühne,
Fraunhofer IFF





Kuratorium

Das Kuratorium des Fraunhofer IFF steht der Institutsleitung beratend zur Seite und fördert die Kontakte des Instituts zu Organisationen, Institutionen und der Industrie. Ihm gehören Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft sowie Politik und Verwaltung an. Vorsitzender des Kuratoriums ist Johannes Krafczyk.

Dirk Bartens

Geschäftsführer, SBSK GmbH & Co.KG Daten- und Informationssysteme

Dr. Bernd Beßling

Senior Vice President, GET Technical Expertise, BASF SE

Dr. Tilo Bobel

Senior Director Retail Operations, CYBEX GmbH

Dr. Christof Günther

Geschäftsführer, Infraleuna GmbH

Prof. Klaus G. Hoehn

Abdirahman Ikar

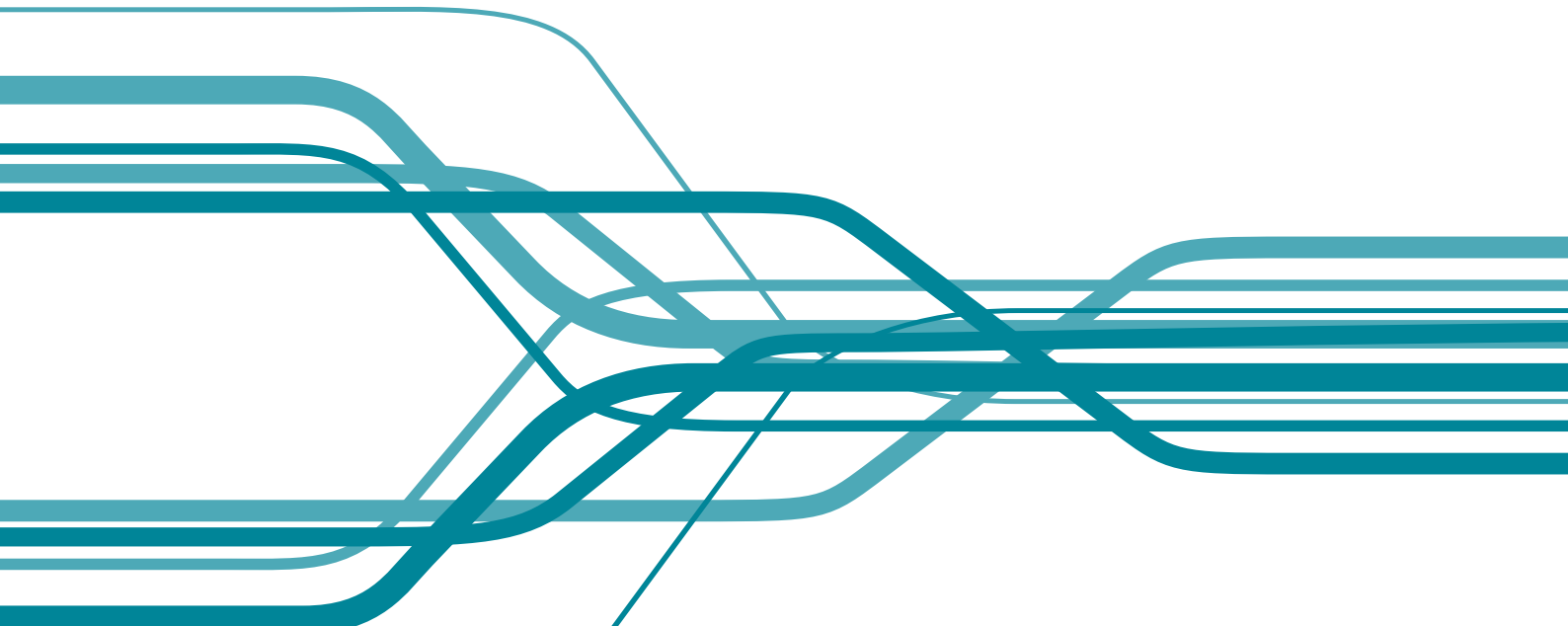
Director, Global Logistics FP&C

Johannes Krafczyk

Kuratoriumsvorsitzender, Senior Engagement Manager, T-Systems International GmbH, IT-Division

Annett Juhnke

Leitung Personalmanagement, Avacon AG



Dr. Jochen Köckler

Vorstandsvorsitzender, Deutsche Messe AG

Prof. Anne Lequy

Rektorin, Hochschule Magdeburg-Stendal

Dr.-Ing. E. h. Bernd Liepert

CEO, more_about_robots GmbH

Dr. Georg Mecke

Vice President, Airbus Operations GmbH, Site Management
Hamburg & External

Klaus Müller

stellv. Kuratoriumsvorsitzender,
Geschäftsführer, KM Consulting GmbH

Klaus Olbricht

Präsident, Industrie- und Handelskammer Magdeburg

Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Strackeljan

Rektor, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Dr.-Ing. Jürgen Ude

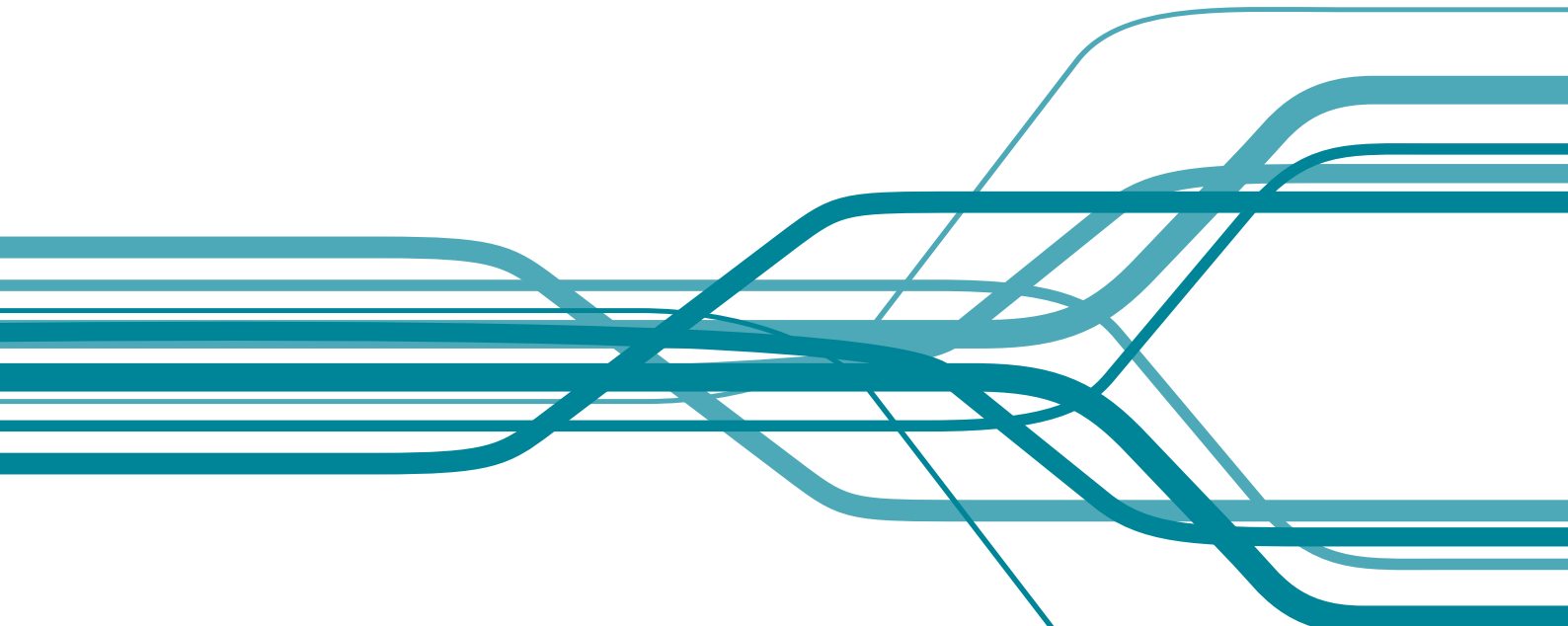
Staatssekretär, Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und
Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt

Tom Wünsche

Referent, Bundesministerium für Bildung und Forschung

Clemens Zielonka

Managing Director, EUREKA Association AISBL



Das Institut in Zahlen

Haushalt und Erträge*

Im Jahr 2020 betrugen die Ausgaben für den Gesamthaushalt des Fraunhofer IFF 19,1 Millionen Euro. Der Investitionshaushalt betrug 0,5 Millionen Euro. Die Gesamterträge beliefen sich auf 19,7 Millionen Euro. Davon entfielen 4,4 Millionen Euro auf Wirtschaftserträge. 9,4 Millionen Euro stammten aus öffentlichen und sonstigen Erträgen. Die institutionelle Förderung umfasste 5,9 Millionen Euro.

Personalentwicklung

Zum Stichtag 31. Dezember 2020 beschäftigte das Fraunhofer IFF 185 Mitarbeitende. Die Mehrheit der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügt über einen Abschluss in einer ingenieurwissenschaftlichen Disziplin. Erfreulich ist, dass wir trotz großer Nachfrage der Wirtschaft nach entsprechend qualifizierten Fachkräften den Anteil der Beschäftigten im Bereich Informatik und Informationstechnik ausbauen konnten. Darüber hinaus sind am Institut Absolventinnen und Absolventen der Human- und Wirtschaftswissenschaften, der Mathematik und Physik sowie Kaufleute tätig. Sie alle arbeiten gemeinsam in interdisziplinären Forschungsteams sowie in der Administration.

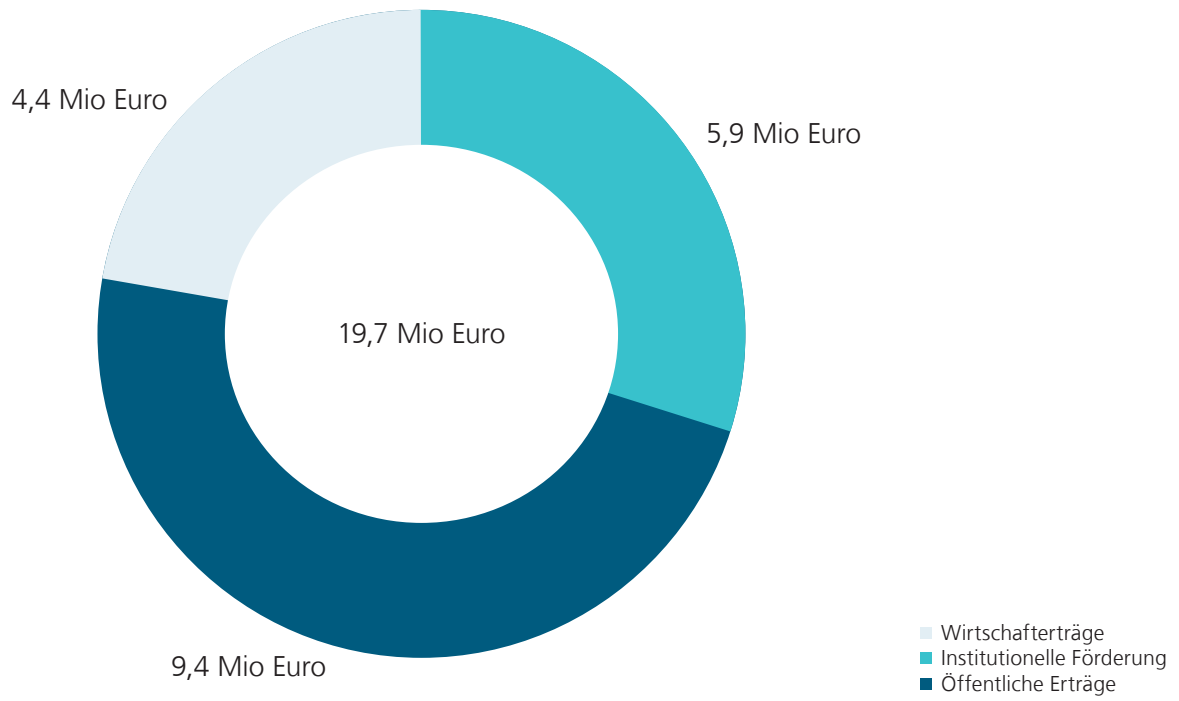
Ausbildung und Qualifizierung

Zusätzlich wurde die Forschungsarbeit durch 102 wissenschaftliche Hilfskräfte und 19 Praktikantinnen und Praktikanten unterstützt. Wir freuen uns außerdem, dass wir drei Auszubildende betreuen dürfen.

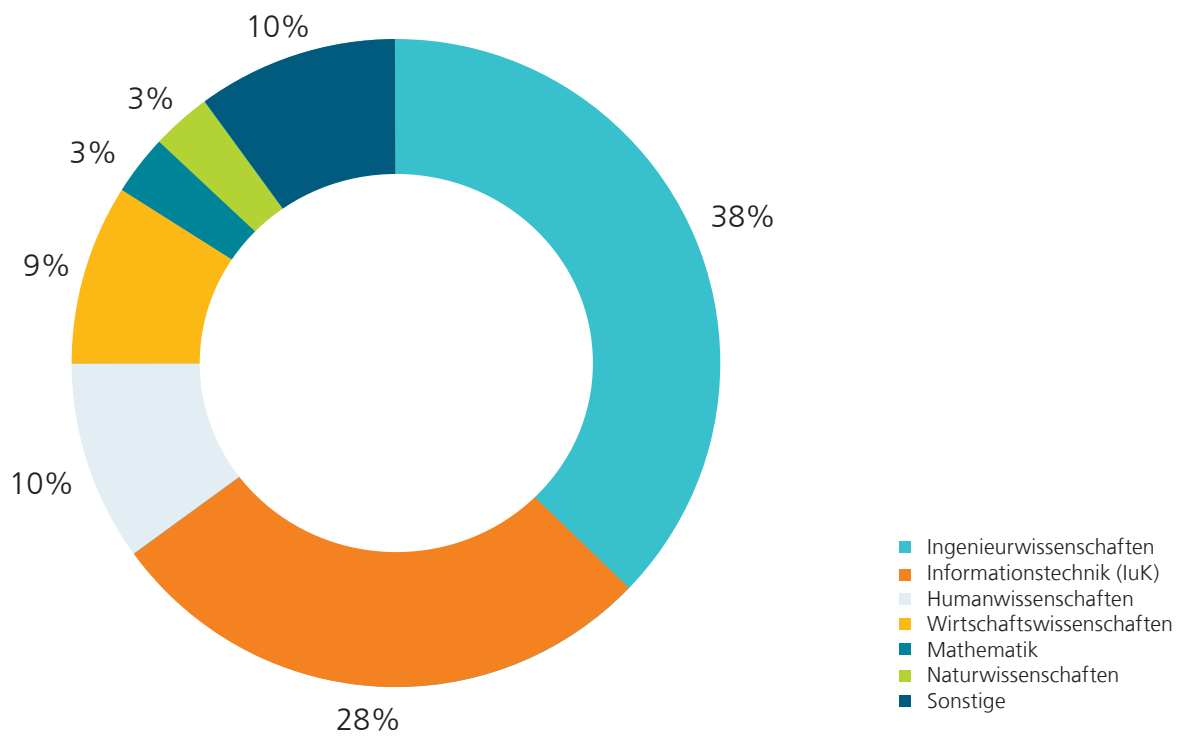
49 Mitarbeitende des Fraunhofer IFF waren als Lehrende und Lehrbeauftragte an Universitäten und Hochschulen tätig. Insgesamt wurden 92 Master- und Diplomarbeiten sowie sechs erfolgreich abgeschlossene Promotionen betreut. Ferner wurden im Jahr 2020 von den Forscherinnen und Forschern des Instituts 125 wissenschaftliche Beiträge und Publikationen veröffentlicht.

*alle Beträge stark gerundet

Verteilung der Gesamterträge des Fraunhofer IFF im Jahr 2020*



Mitarbeitende am Fraunhofer IFF 2020: 185



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 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 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. Studierenden 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 2021

Internet



Hauptstandorte ●
Nebenstandorte ○



