



Fraunhofer

IEM

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ENTWURFSTECHNIK MECHATRONIK IEM



Fraunhofer-Institut für
Entwurfstechnik Mechatronik IEM

Jahresbericht
2019



Vorwort des Direktoriums

Weichen für die Zukunft stellen

Nichts Geringeres stand für das Jahr 2019 an. Basis war ein Strategieprozess, in dem wir bisherige Themen und Projekte mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft evaluiert haben. Viele Weichen sind inzwischen gestellt: Um unser Profil zu schärfen, entwickeln wir unsere Expertise für ganzheitliches interdisziplinäres Engineering für Intelligente Technische Systeme in sechs Kernkompetenzen weiter. Unser Profil nach außen schärfen wir durch neue strategische Initiativen. Beispiele sind das Digital Transformation Office (DTO), mit dem wir Kunden und Partner bei ihrer digitalen Transformation begleiten oder unsere IEM-Academy, mit der wir künftig als Premiumanbieter für Fachschulungen am Markt auftreten.

Raum schaffen für Forschung und Entwicklung

Das betraf auch unser Institutsgebäude, die Zukunftsmeile 1. Im letzten Jahr standen zahlreiche Umbauarbeiten an, um unsere FuE-Infrastruktur auszubauen. Unser neuer Kreativ- und Co-Working-Bereich für Produktinnovationen ist das IdeenTriebwerk, das sich großer Beliebtheit bei Mitarbeitenden und Partnern erfreut. Auch unser Robotics Lab ging an den Start und zeigt moderne Roboter- und Automatisierungslösungen für die Industrie. Besonderen Spaß haben uns die neuen Labore an unserem zweiten Tag der offenen Tür im August bereitet. Zwischen Robotern, Hüpfburg und Eiswagen stand der Tag im Zeichen unserer Begeisterung für intelligente Mechatronik, die wir sicherlich ein Stück weit auf unsere Gäste übertragen haben.

An den Themen der Zukunft forschen

Und das nicht allein! Daher sind wir stolz, dass wir gemeinsam mit dem Heinz Nixdorf Institut und it's OWL den KI-Innovationswettbewerb des BMWi gewonnen haben. Unsere Vision des KI-Marktplatzes überzeugte – ein Ökosystem für KI-Lösungen in der Produktentstehung technischer Systeme. Passend, dass sich Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier bei seiner Mittelstandsreise 2019 in der Zukunftsmeile 1 selbst ein Bild von der Innovationskraft in OWL machen konnte. Beispiel hierfür ist unsere Zusammenarbeit mit dem Paderborner Unternehmen Rotte. Das Resultat, ein Werkstückträger, der sich selbstständig verschiedensten Produktvarianten anpasst, wurde vom NRW-Wirtschaftsministerium mit dem Innovationspreis Handwerk ausgezeichnet.

Neugierig bleiben und Ziele setzen

Denn wir dürfen mit dem Erreichten nicht zufrieden sein. Sehnsüchtig beobachten wir, wie die Zukunftsmeile 2 im Eiltempo vor unseren Augen entsteht. Neben rund 20 Büroarbeitsplätzen planen wir dort auch mehrere Labore wie das IoT Xperience Center, in dem das Internet der Dinge erlebbar wird. Auf einer Laborfläche von über 800 m² zeigen wir Demonstratoren und arbeiten mit Unternehmen bei der Entwicklung intelligenter, vernetzter Systeme zusammen – so muss Forschungsk Kooperation in der Zukunft funktionieren! Dies ist Anlass, unsere Partner einmal mehr zu uns einzuladen. Es gibt immer Neues zu entdecken oder spannende Themen zu entwickeln. Wir wünschen viel Spaß beim Lesen!

Ihr Fraunhofer IEM Direktorium

Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler
Institutsleiter
Direktor Scientific Automation

Prof. Dr. Eric Bodden
Direktor Softwaretechnik
und IT-Sicherheit

Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
Direktor Produktentstehung

Inhalt



Profil

Labore und Infrastruktur	8
Organisationsstruktur	12
Kernkompetenzen und Märkte	14
Kennzahlen	16
Kuratorium	17
Chief Scientists	18



Netzwerk

Fraunhofer-Gesellschaft	20
Heinz Nixdorf Institut	21
Leitprojekte	22
Internationale Kooperationen	26
Unternehmensnetzwerke	30



Jahresrückblick 2019

Messen und Veranstaltungen	32
Ausgründungen	38
IEM-Academy	68
Recruiting	70
Chancengleichheit und Diversität	72
Ausbildung	73
Auszeichnungen, Erfolge und Preise	74
Promotionen	76



Forschungsbereich Scientific Automation

Interview: Forschungsbereich Scientific Automation	40
Industrie- und Forschungsprojekte	44



Forschungsbereich Produktentstehung

Interview: Forschungsbereich Produktentstehung	48
Industrie- und Forschungsprojekte	52
Alumni-Verein KOMMIT e.V.	59

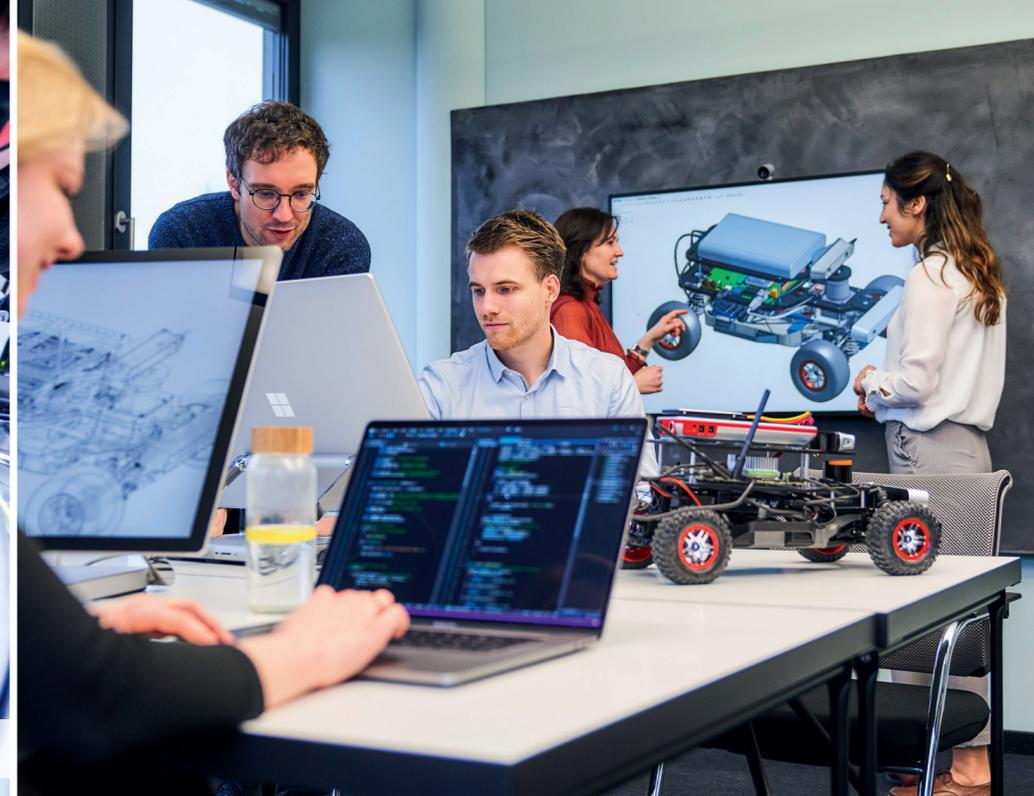


Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit

Interview: Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit	60
Industrie- und Forschungsprojekte	64
Security by Design – Maschinen von Beginn an sicher entwickeln	67



Labore und Infrastruktur



Mechatronic Testing Lab

Das Mechatronic Testing Lab gibt Einblicke in vielfältige Einsatzfelder von Prüf- und Testtechnologien. Das Lab ermöglicht erste Umsetzungen, eigene Entwicklungen sowie umfangreiche Projekte im systematischen Entwickeln.

Leistungen

- Road to X-in-the-Loop mit konkreten Umsetzungsbeispielen für die Technologien
- Hardware-in-the-Loop-Prüfstände (Achsen- und Scheinwerferprüfstand)
- Rapid-Control-Prototyping (am Beispiel Waschtrockner)
- Model-in-the-Loop-Technologien mit konkreten Beispielen

Systems Engineering Live Lab

Im Systems Engineering Live Lab können Kunden verschiedene Ansätze des Systems Engineering (SE) kennenlernen, verstehen und anwenden. Dafür stehen Workshop-Bereiche sowie eine umfangreiche IT-Infrastruktur mit unterschiedlichsten SE-Werkzeugen zur Verfügung.

Leistungen

- Schulungen (Methoden, Sprachen und Tools)
- Moderation und Durchführung von Workshops
- Toolanalysen
- Prototypische Methodenanwendungen in ausgewählter Toolumgebung

AR/VR Lab

Das AR/VR Lab stellt die faszinierenden Möglichkeiten der Augmented und Virtual Reality vor. Kunden informieren sich zum konkreten Nutzen entlang des gesamten Produktlebenszyklus. Demonstratoren zeigen, welche Aufgaben die Technologien im Betrieb erfüllen können.

Leistungen

- Workshops für den Einsatz einzelner AR/VR-Lösungen
- Live-Demos
- Individuelle Entwicklung von Prototypen
- Evaluierung konkreter Anwendungsfälle

IdeenTriebwerk

Das IdeenTriebwerk bietet eine kreativitätsfördernde Arbeitsumgebung für Innovationen in Forschungs- und Industrieprojekten. Eine clevere Raumgestaltung und agile Arbeitsformen in interdisziplinären Teams fördern Kreativität und Denken abseits ausgetretener Pfade.

Leistungen

- Workshops, Schulungen, Informations-, Netzwerk- und Lehrveranstaltungen rund um das Schwerpunktthema Innovation
- Inspirierende Arbeitsumgebung mit den Bereichen Ideation, Creation, Demonstration und Pitching



Secure Engineering Lab

Das Secure Engineering Lab demonstriert effizientes Engineering sicherer Software-intensiver Systeme. Demonstratoren und Schulungsformate vermitteln Partnern und Kunden Security-Fallstricke und den Nutzen moderner Methoden und Techniken.

Leistungen

- Schulungen zu Safety & Security by Design, zu Security Development Lifecycle, zu Agilität oder zur Kopplung von Engineering-Tools
- Demonstration moderner Softwareentwicklungstechniken wie modellgetriebene Softwareentwicklung und automatisierte Engineering-Infrastrukturen

Weitere Labore auf der nächsten Seite



MID Lab

Im vollausgestatteten MID-Lab konzeptioniert, entwickelt und qualifiziert das IEM innovative MID-Prototypen in Kombination mit 3D-Druck. Kunden erhalten eine durchgängige Unterstützung vom Design über funktionale Prototypen bis zur Kleinstserie.



Leistungen

- Produktideen, realisieren und validieren Ihrer Prototypen
- Technologiebewertungen und Machbarkeitsanalysen
- Ganzheitlicher Blick aufs Projekt mittels Systems Engineering
- Vom 3D-Druck über die Lackierstation hin zur Badchemie

Robotics Lab

Im Robotics Lab entwickelt das IEM moderne Roboter- und Automatisierungslösungen für industrielle Anwendungen, schneidet diese auf individuelle Bedarfe zu und begleitet seine Kunden bei der Umsetzung – von der ersten Idee bis zum marktreifen Produkt.

Leistungen

- Machbarkeitsstudien
- Prototypen- und Technologieentwicklung
- Demonstrationen, Workshops und individuelle Entwicklungen zu Modellbildung, Simulation und intelligent geregelten Fertigungsmaschinen

Organisationsstruktur



Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler
Institutsleiter
 Direktor
 Forschungsbereich Scientific Automation



Prof. Dr. Eric Bodden
 Direktor
 Forschungsbereich Softwaretechnik
 und IT-Sicherheit



Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
 Direktor Forschungsbereich
 Produktentstehung



**Abteilung
 Scientific Automation**
 Dr.-Ing. Christian Henke



**Abteilung
 Softwaretechnik und IT-Sicherheit**
 Dr. Matthias Meyer



**Abteilung
 Strategische Produkt- und
 Unternehmensgestaltung**
 Dr.-Ing. Arno Kühn



**Abteilung
 Systems Engineering**
 Dr.-Ing. Harald Anacker
 Dr.-Ing. Lydia Kaiser

Forschungsgruppen



Selbstoptimierung
 Dr.-Ing. Christian Henke



Automatisierungstechnik
 Dr.-Ing. Christian Henke



Softwarelebenszyklus
 Dr. Markus Fockel



Fahrzeugtechnik
 Dr.-Ing. Christian Henke



Smart Home
 Jan Michael



IoT-Systeme
 Dr. Matthias Meyer



**Digitale Services
 und Apps**
 Dr. Matthias Becker

Forschungsgruppen



**Innovations-
 management**
 Daniel Röltgen



**Unternehmens-
 gestaltung**
 Robert Joppen



**Integrierte
 mechatronische Systeme**
 Dr.-Ing. Christoph Jürgehake



**Entwicklungsmethodik
 und -management**
 Stefan Pfeifer



Produktionsmanagement
 Dr.-Ing. Sebastian von Enzberg



**Digitale
 Produktentstehung**
 Aschot Kharatyan



**Augmented
 und Virtual Reality**
 Daniel Eckertz

Forschungsgruppen



Verwaltung
 Michael Grafe



IEM-Academy
 Katharina Altemeier



Personalentwicklung
 Hanna Busemann



**Marketing und
 Kommunikation**
 Sabrina Donnerstag

Kernkompetenzen: Säulen erfolgreicher Forschungsarbeit



Intelligente Technische Systeme

Intelligente Technische Systeme benötigen eine breite Basis hoch anspruchsvoller Technologien: Ob virtuelle Sensorik, selbstoptimierende Regelungen, maschinelles Lernen, Molded Interconnect Devices, Location-based Services oder Augmented und Virtual Reality: Das Fraunhofer IEM beherrscht den Stand der Technik und setzt in einzelnen Gebieten Standards. Dabei stehen stets die Anwendung und ihr Bedarf im Mittelpunkt und die Technologien werden als Mittel zum Zweck eingesetzt.



Systems Engineering

Die Digitalisierung verändert die Marktleistung von Unternehmen und stellt sie vor neue Herausforderungen. Keine Fachdisziplin kann alleine derart komplexe technische Systeme realisieren. Systems Engineering liefert fachdisziplinübergreifende Denk- und Handlungsweisen. Es ermöglicht die Kommunikation und Kooperation aller involvierten Personen und macht das in Entstehung befindliche System erlebbar und validierbar. Dafür arbeitet das Fraunhofer IEM an Methoden, Verfahren und IT-Lösungen für ein interdisziplinäres, ganzheitliches Engineering.



Digitale Transformation

Die Digitalisierung stellt Unternehmen vor viele Herausforderungen: Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle stehen vor einem umfassenden Transformationsprozess, den es unternehmensindividuell zu bewältigen gilt. Auf diesem Weg begleitet das Fraunhofer IEM Unternehmen als strategischer Partner. Strategiekompetenz, Methodenwissen und Technologie-Know-how werden zu maßgeschneiderten Lösungen gebündelt und berücksichtigen die technologische Sichtweise ebenso wie die unternehmenseigenen Voraussetzungen, Potenziale und Ziele.



Virtualisierung und Modellbildung

Der Einsatz von Simulations- und Virtualisierungslösungen steigert die Effizienz in Entwicklungsprozessen. Bereits in frühen Phasen der Produktentwicklung ersetzen virtuelle Modelle und teilvirtualisierte Systeme aufwendige Funktionsmuster und Prototypen. Sie ermöglichen flexible Systemtests und eine effektive Fehlersuche, wodurch Entwicklungszeiten verkürzt und -kosten gesenkt werden. Derartige Modelle können aber auch über den gesamten Lebenszyklus genutzt werden. Das Fraunhofer IEM spricht in diesem Zusammenhang von Digitalen Zwillingen.



IT-Security

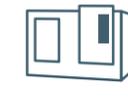
Um gegen Cyberangriffe effektiv geschützt zu sein, müssen Software- und Hardwaresysteme sicher entwickelt, aber auch sicher eingesetzt werden. Das Fraunhofer IEM unterstützt Anbieter von Software- und Hardwarelösungen bei der kosteneffizienten Einführung und Umsetzung eines auf die eigenen Prozesse zugeschnittenen Secure Development Lifecycle, gestützt durch leistungsfähige Softwarewerkzeuge. Für Hersteller und Betreiber von Systemen werden zudem IT-Sicherheitskonzepte und -maßnahmen überprüft oder erarbeitet.



Software Engineering

Innovative Funktionen technischer Systeme basieren überwiegend auf Software. Sie ist integraler Bestandteil von technischen Systemen und realisiert ergänzende, digitale Services, z. B. zur Überwachung und Optimierung des laufenden Betriebs. Die Qualität angebotener Produkte und Dienstleistungen hängt maßgeblich von der Softwarequalität ab. Das Fraunhofer IEM unterstützt Unternehmen mit auf deren Bedürfnisse angepassten Prozessen, Methoden und Werkzeugketten bei der effizienten Entwicklung sicherer Software in höchster Qualität.

Märkte: Ganzheitliche Lösungen für individuellen Kundenbedarf



Maschinen- und Anlagenbau

Ostwestfalen-Lippe (OWL) zählt mit rund 300 Unternehmen zu den führenden Maschinenbau-Standorten in Europa. Um diese Spitzenposition zu erhalten, fokussiert sich das Fraunhofer IEM mit seinen Kunden darauf, der zunehmenden Komplexität ihrer Produkte mit einem fachübergreifenden, ganzheitlichen Entwicklungsprozess zu begegnen. Die IEM-Experten bringen Intelligenz in Produktion und Produkte und begleiten Unternehmen dabei, ihre digitalen Geschäftsfelder mit einer entsprechenden internen Wertschöpfung auszubauen.



Industriearomatisierung

Mit der Elektro- und Elektronikindustrie in Ostwestfalen-Lippe arbeitet das Fraunhofer IEM vertrauensvoll zusammen, wenn es zum Beispiel um die intelligente Datenanalyse oder um die vernetzte und sichere Automatisierung von Produktionssystemen geht. Mit Industrial Data Analytics, neuesten Kommunikationsstandards sowie disziplinübergreifenden Entwurfstechniken werden dabei Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette geschaffen.



Smart Living

Smart Living beschreibt den Trend zu digitalen, vernetzten Diensten und Anwendungen für den Endverbraucher. Kunden aus den Bereichen Haushaltsgeräte, Lichtinfrastruktur oder öffentliche Versorgung unterstützt das Fraunhofer IEM insbesondere bei der modellbasierten Entwicklung dieser komplexen Systeme. Dabei werden Bedienbarkeit und neue Geschäftsmodelle von Beginn an mitgedacht und das Thema Datensicherheit fest im Blick gehalten.



Informations- und Kommunikationstechnik

Hersteller von Softwarelösungen profitieren von den Methoden und Erfahrungen für die Entwicklung von individuellen, modularisierbaren und sicheren Softwareprodukten. Nachgefragt sind Leistungen rund um IT-Sicherheit mit Themen wie modulare Softwarearchitekturen, die Einführung von (unter anderem agilen) Methoden für einen effizienten (Secure) Development Lifecycle sowie Softwarewerkzeuge zum automatisierten Auffinden von Sicherheitsschwachstellen im Code.



Mobilität und Transport

In Ostwestfalen-Lippe, in Deutschland und weltweit profitieren Automobilhersteller, -zulieferer und die Nutzfahrzeugindustrie vom Technologie-Know-how des Fraunhofer IEM für innovative Fahrwerke. Insbesondere die disziplinübergreifende und modellbasierte Entwicklungsmethodik wird immer bedeutender: Die Mobilität von morgen ist ein vernetztes, autonomes System, das Kunden zunehmend in global verteilten Kooperations- und Wertschöpfungsnetzwerken entwickeln.

Das Fraunhofer IEM in Zahlen

Mitarbeiterentwicklung 2019

Im Jahr 2019 waren insgesamt 214 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Institut tätig. Von den 122 fest angestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern waren ca. 70 Prozent im wissenschaftlichen Bereich tätig. Diese wurden von 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Verwaltung, Kommunikation und Technik unterstützt.

2015	2016	2017	2018	2019	
59	76	77	79	87	Wissenschaftliches Personal
12	21	26	30	35	Technisches und administratives Personal
55	57	73	82	92	Studentische Hilfskräfte
126	154	176	191	214	

Gesamthaushalt 2019

Die Gesamtausgaben des Jahres 2019 beliefen sich auf 12,4 Millionen Euro, wovon 9,1 Millionen Euro als Personalaufwand und 2,7 Millionen Euro als Sachaufwand entstanden. In die technische Ausstattung des Instituts wurden über 600.000 Euro investiert. Die Finanzierung des Gesamthaushalts setzt sich wie folgt zusammen:

- **Industrieaufträge**
5,8 Millionen Euro, das entspricht etwa 55 Prozent der externen Erträge
- **Vertragsforschung für die öffentliche Hand**
4,8 Millionen Euro, davon 4 Millionen Euro von Bund und Ländern
- **Zuschuss aus der institutionellen Förderung des Bundes und der Länder**
1,8 Millionen Euro

2015	2016	2017	2018	2019	
2,3	3,3	3,4	5,0	5,8	Wirtschaftserträge
3,3	3,3	4,4	3,2	4,0	Öffentliche Erträge (Bund und Länder)
0,2	0,2	0,4	0,3	0,8	Vertragsforschung EU/Sonstige
0,0	1,1	1,3	2,3	1,8	Institutionelle Förderung
5,8	7,9	9,6	10,8	12,4	= Gesamthaushalt in Millionen Euro

Kuratorium

Das Fraunhofer IEM wird durch ein Kuratorium beraten, dem Mitglieder aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung angehören.



Dr. Eduard Sailer
Vorsitzender des Kuratoriums
Ehemaliger Geschäftsführer der Miele & Cie. KG, Gütersloh



Hans Beckhoff
Geschäftsführender Gesellschafter
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Verl



Steffen Bersch
Geschäftsführer
SSI Schäfer, Salchendorf



Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher
Institutsleiter
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen



Annette Storsberg
Staatssekretärin im Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf



Dr. Carsten Linnemann
Mitglied des Deutschen Bundestages, Berlin



Wolf D. Meier-Scheuven
Präsident Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld, Bielefeld



Prof. Dr.-Ing. Mira Mezini
Vizepräsidentin für Forschung und Innovation, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt



Ralf Münchow
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Zukunft von Arbeit und Wertschöpfung und Industrie 4.0



Simone Probst
Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung, Universität Paderborn, Paderborn



Hans-Dieter Tenhaef
Vorstandssprecher
OWL Maschinenbau e.V., Bielefeld

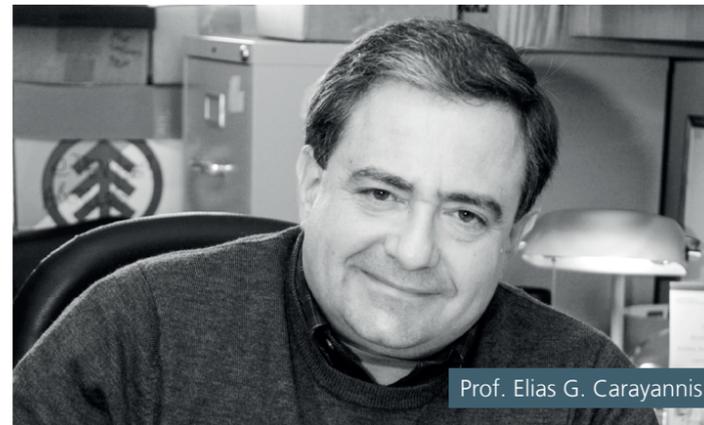


Jörg Timmermann
Geschäftsführer
G. Kraft Maschinenbau GmbH, Rietberg

Chief Scientists

Hochkarätige Wissenschaftler, sowohl aus der Region OWL als auch international, ergänzen das Führungsteam des Fraunhofer IEM mit ihrer fachlichen Expertise als Chief Scientists. Die Idee dabei: Das Fraunhofer IEM erweitert sein Portfolio in angrenzende Forschungsfelder – von der Grundlagenforschung bis in die Anwendung. Durch Veranstaltungen, das Entwickeln neuer Projekte oder die gemeinsame Akquise profitiert das IEM von einem regelmäßigen Austausch zu aktuellsten Forschungsthemen, frischen und unvoreingenommenen Perspektiven sowie wertvollen Tipps und Ratschlägen.

Die Chief Scientists sind ausgewiesene Experten auf ihrem Fachgebiet. Durch ihre Mitarbeit gelingt es, das Profil für das Kernthema ganzheitliches, interdisziplinäres Engineering für Intelligente Technische Systeme zu vertiefen und es gleichzeitig für neue Themengebiete zu öffnen.



Prof. Elias G. Carayannis

Kurzbiografie

Prof. Dr. Elias G. Carayannis ist Professor für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Unternehmertum sowie Gründer und Co-Direktor des Global and Entrepreneurial Finance Research Institute (GEFRI) und Direktor des European Union Research Center (EURC) an der School of Business der George Washington University. Prof. Carayannis' Lehr- und Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf die Bereiche strategische F&E-Partnerschaften zwischen Regierung, Universität und Industrie, Technologie-Roadmapping, Technologietransfer und Kommerzialisierung, internationale Wissenschafts- und Technologiepolitik, technologisches Unternehmertum und regionale Wirtschaftsentwicklung. Er veröffentlichte zahlreiche Journalbeiträge u.a. in IEEE Transactions in Engineering Management, Research Policy, Journal of R&D Management sowie über fünfzig Fachbücher über Wissenschaft, Technologie, Innovation und Unternehmertum. Er ist Herausgeber der Journals Springer JKEC, Springer JIAE and IGI IJSESD und Co-Redakteur zahlreicher weiterer Journals.

Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IEM

»The focus of my work at the Fraunhofer IEM lies on policy-centric and practice-centric projects around AI, Innovation and Entrepreneurship Ecosystems and the future of life and work. I look forward to a productive and enjoyable collaboration.«



Prof. Eyke Hüllermeier

Kurzbiografie

Prof. Dr. Eyke Hüllermeier studierte Mathematik und Wirtschaftsinformatik an der Universität Paderborn, wo er 1997 am damaligen Fachbereich Mathematik und Informatik mit Auszeichnung promovierte. Für seine Dissertation zum Thema »Reasoning about Systems based on Incomplete and Uncertain Models« wurde ihm der Förderpreis der Universität Paderborn verliehen. Im Anschluss an einen zweijährigen Forschungsaufenthalt als Marie-Curie-Stipendiat am Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) in Frankreich (1998–2000) habilitierte er sich im Jahr 2002 im Fach Informatik. Vor seiner Rückkehr nach Paderborn im Jahr 2014 hatte er Professuren an den Universitäten Marburg, Dortmund und Magdeburg inne. Prof. Hüllermeier ist Mitglied im Vorstand des Heinz Nixdorf Instituts, Direktor am Software Innovation Campus Paderborn (SICP), Vorsitzender des Paderborn Institute for Data Science and Scientific Computing (DaSCo) und zurzeit Forschungsdekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik an der Universität Paderborn.

Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IEM

»Das Fraunhofer IEM bietet ein breites Spektrum an anwendungsorientierten Forschungsprojekten und somit vielfältige Möglichkeiten, grundlagenorientierte Forschung zur Künstlichen Intelligenz in praktischen Anwendungen umzusetzen.«



Prof. Walter Sestro

Kurzbiografie

Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sestro studierte Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Mechanik, Mess- und Regelungstechnik an der Leibniz Universität Hannover und am Imperial College in London. Nach dem Studium war er Entwicklungsingenieur und Projektkoordinator für die Auslegung und Optimierung von Bohrsträngen zur Erdöl- und Erdgasförderung bei der Firma Baker Hughes Inteq im Drilling Research Center in Celle und in Houston, Texas. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Leibniz Universität Hannover promovierte er 1997 am Institut für Mechanik mit einer Arbeit, die 1998 mit dem Wissenschaftspreis Hannover ausgezeichnet wurde. Anschließend habilitierte er sich auf dem Gebiet der Mechanik und veröffentlichte seine Habilitationsschrift mit dem Thema »Dynamical Contact Problems with Friction: Modells, Methods, Experiments and Applications«. 2004 folgte er einem Ruf als Professor an das Institut für Mechanik und Getriebelehre der Technischen Universität Graz in Österreich. Seit 1. März 2009 leitet er den Lehrstuhl für Dynamik und Mechatronik an der Universität Paderborn.

Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IEM

»Als Chief Scientist berate ich das Fraunhofer IEM wissenschaftlich in den Forschungsfeldern Condition Monitoring und Predictive Maintenance, gebe wesentliche Impulse für die fachliche Weiterentwicklung und unterstütze bei der Projektakquisition.«

Unser Netzwerk in der Fraunhofer-Gesellschaft



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. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 74 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Allianz Adaptronik

Die Allianz Adaptronik beschäftigt sich mit der Entwicklung, Anwendung sowie Optimierung von intelligenten Materialsystemen und Komponenten. Durch ihre Zusammenarbeit in der Allianz wollen die Institute den Anwendern einen zentralen Ansprechpartner für seine Systementwicklung anbieten und so dazu beitragen, komplexe Aufgaben der Adaptronik gemeinsam effizienter zu lösen. Dazu stellt die Allianz Adaptronik industrielle und wissenschaftliche FuE-Dienstleistungen in allen relevanten Bereiche der Adaptronik bereit.

Das Fraunhofer IEM bringt als eines von sieben Mitgliedsinstituten sein umfassendes Know-how im Bereich von Entwurfsmethoden Intelligenter Technischer Systeme in die Allianz ein. Durch die langjährige Erfahrung im Bereich Regelungstechnik wird ein wichtiger Baustein der Adaptronik integriert. In zahlreichen Forschungs- und Industrieprojekten werden Funktionswerkstoffe und intelligente Aktuatoren untersucht und eingesetzt.

Verbund Produktion

Unter Nutzung der neuesten Erkenntnisse aus den Produktions- und Ingenieurwissenschaften und der Informatik bietet der Fraunhofer-Verbund Produktion ein Leistungsspektrum an, welches den gesamten Produktlebenszyklus bzw. die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Forschung und Industrie sind hier eng und interdisziplinär vernetzt. So verfügt der Verbund über ein breit gefächertes Angebot an Technologien und Dienstleistungen, die Unternehmen fit machen für die Produktion der Zukunft.

Das Fraunhofer IEM stellt im Verbund seine Kompetenzen für die modellbasierte Entwicklung selbstoptimierender, sicherer Produktionssysteme zur Verfügung, die vom Systementwurf bis zur detaillierten Ausarbeitung in den Fachdisziplinen reichen.

Verbund IUK-Technologie

Der Verbund ist mit 21 Mitgliedsinstituten der wichtigste Ansprechpartner in der angewandten Forschung in Informations- und Kommunikationstechnologien in Europa. Wirtschaft und Gesellschaft werden Schlüsselkompetenzen zur Nutzung der Chancen und Bewältigung der Herausforderungen bereitgestellt, die aus der Digitalisierung resultieren. Abgedeckt wird ein breites Spektrum an Technologiefeldern aus Informatik, Mathematik sowie Informations- und Kommunikationstechnologie.

Das Fraunhofer IEM bringt als eines der führenden Institute für sichere Softwareentwicklung vor allem seine Methodenkompetenz für die sichere Entwicklung von IT-Systemen ein. Schwerpunkte sind hierbei Model-driven Development, die Entwicklung von modellbasierten Verfahren zur architekturellen Sicherheitsanalyse sowie die Entwicklung und die Evaluation automatisierter Programmanalysen, zum Beispiel zum Auffinden von Softwareschwachstellen.

Heinz Nixdorf Institut

HEINZ NIXDORF INSTITUT
UNIVERSITÄT PADERBORN

Das Heinz Nixdorf Institut ist ein interdisziplinäres Forschungsinstitut der Universität Paderborn, das sich mit neuen Methoden und Technologien für die Intelligenten Technischen Systeme von Morgen befasst. Diese Systeme umfassen Erzeugnisse der Informations- und Kommunikationstechnik, des Maschinenbaus, der Verkehrs- und Medizintechnik sowie der Elektroindustrie. Die Entwicklung, die Kontrolle und Realisierung solcher Systeme fordern neuartige Ansätze und stellen die Forschung kontinuierlich vor neue Aufgaben. Daher befasst sich das Heinz Nixdorf Institut unter anderem mit der disziplinspezifischen und auch interdisziplinären Weiterentwicklung von Vorgehensmodellen, Modellierungstechniken, Entwurfsmethoden und IT-Werkzeugen. Das Heinz Nixdorf Institut und das Fraunhofer IEM arbeiten von Beginn an strategisch eng zusammen. Diese enge Verbindung wird auch in der Führung des Fraunhofer IEM durch Professoren des Heinz Nixdorf Instituts ein weiteres Mal deutlich.

Forschungskompetenzen

Die Grundlagenforschung des Instituts bündelt die Kompetenzen verschiedener Fachbereiche und fokussiert sich dabei auf:

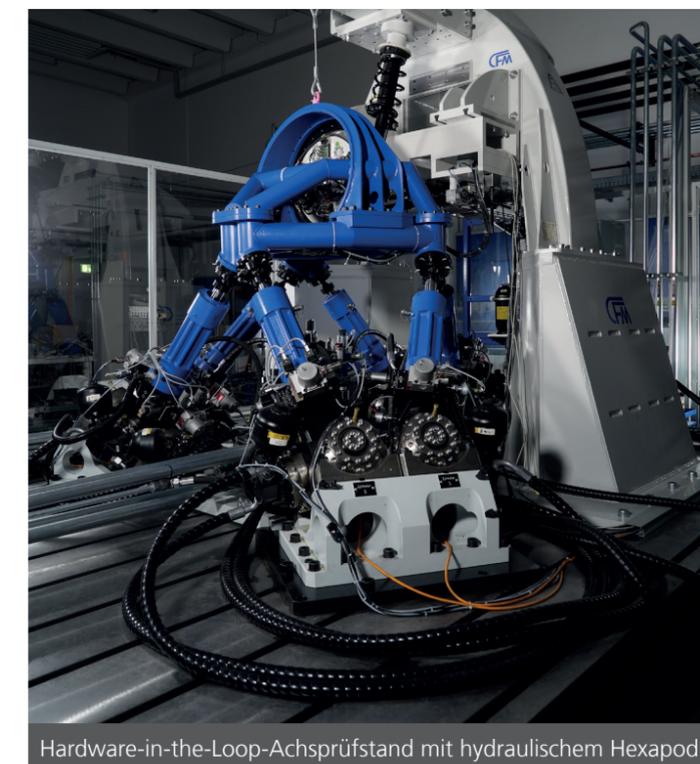
- Selbstoptimierung, Lernen und Rekonfiguration
- Mechatronik, Sensorik und Kommunikation in verteilten Systemen
- Safety und Security
- Entwurfsmethodik
- Strategische Planung und Wissensorganisation

Forschungsprojekte

Zu herausragenden Projekten unter der Leitung des Heinz Nixdorf Instituts zählen folgende:

- Der Sonderforschungsbereich 901 »On-The-Fly Computing« entwickelt Methoden zur automatischen On-The-Fly-Konfiguration und zur Ausführung individueller IT-Dienstleistungen. 2019 bewilligte die DFG die dritte Forschungsphase und fördert diese mit 10,5 Mio. Euro.

- Im Forschungsprojekt »KI-Marktplatz« entsteht eine digitale Plattform für Künstliche Intelligenz (KI) in der Produktentstehung, die Anbieter von KI-Anwendungen und produzierende Unternehmen zusammenbringen will. Das BMWi fördert das Projekt mit 11,5 Mio. Euro; davon gehen 2,5 Mio. Euro an die Universität Paderborn.
- Das DFG-Schwerpunktprogramm »Integrierte Elektronisch-Photonische Systeme für die Ultrabreitbandige Signalverarbeitung« (SPP 2111) befasst sich mit dem noch jungen Forschungsgebiet der integrierten, elektronisch-photonischen Systeme auf Basis neuer nanophotonischer sowie nanoelektronischer Halbleitertechnologien. Gefördert wird das Vorhaben mit insgesamt zwölf Millionen Euro.



Hardware-in-the-Loop-Achsprüfstand mit hydraulischem Hexapod

Leitprojekt: Digital in NRW

Seit Anfang 2016 begleitet das Fraunhofer IEM mit »Digital in NRW – Kompetenz für den Mittelstand« kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in ganz NRW auf ihrem Weg zur Industrie 4.0. Diese Reise mit dem Ziel »Digitale Transformation« kann mit 792 Unternehmensgesprächen bei KMU, 293 Lab-Touren und Führungen in Demozentren sowie 126 Roadshows, Messe- und Kongressteilnahmen auf vier erfolgreiche und spannende Jahre zurückblicken.

Neue Angebote im Bereich Künstliche Intelligenz

Neben dem neuen Schwerpunkt »Innovationen aus Daten« hat das Thema Künstliche Intelligenz (KI) in der Arbeit des Kompetenzzentrums einen hohen Stellenwert eingenommen: Mit KI-Trainern und zahlreichen zusätzlichen Angeboten unterstützt Digital in NRW KMU dabei, sich mit KI-Technologien zukunftsfähig aufzustellen und Potenziale zu nutzen. Dabei betrachten die Experten des Kompetenzzentrums Künstliche Intelligenz in den unterschiedlichen Anwendungsbereichen – nicht nur in der Produktion, sondern auch im Engineering, im Vertrieb oder in der Logistik.

Erfolgsgeschichten mit KMU

Digital in NRW arbeitet zusammen mit Unternehmen in Transfer- und Begleitprojekten an der konkreten Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen. Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit mit der mediaprint solutions GmbH – einem Lösungsanbieter für Werbe-, Medien- und Druckprodukte, der auf die wachsenden Anforderungen in der Branche reagieren muss.

Die Druckindustrie ist im Umbruch: Der Wettbewerbsdruck steigt, die Auflagenhöhen sinken, die Auftragsanzahl hingegen nimmt zu. Gleichzeitig erwarten die Kunden eine Produktion aus einer Hand und extrem kurze Lieferzeiten. Die mediaprint solutions GmbH begegnet diesen Entwicklungen mit einer Strategie, die unter anderem auf die hoch automatisierte, digital vernetzte Produktion standardisierter Druckprodukte setzt, und errichtet in Paderborn die mediaprint smart

DIGITAL IN NRW
KOMPETENZ FÜR
DEN MITTELSTAND

factory. Dieses Projekt unterstützt Digital in NRW im Rahmen einer Umsetzungsbegleitung bei der Entwicklung der IT-Systemlandschaft.

Durch diese Praxisbeispiele und ihre Ergebnisse wird der Weg in die Digitalisierung auch anderen Unternehmen zugänglich. Es sind Erfolgsgeschichten wie diese, die Digital in NRW auch 2020 weiterschreiben wird.



Das Projekt in 2 Minuten erklärt:



Gemeinsam arbeiten das Projektteam von mediaprint und Digital in NRW an den nächsten Schritten.

Leitprojekt: it's OWL

it's owl

Das Jahr 2019 war für das Technologie-Netzwerk it's OWL – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe von zahlreichen Ereignissen und Meilensteinen geprägt. Zu diesen zählte unter anderem das erste wettbewerbliche Verfahren zur Auswahl der Verbundprojekte: Nachdem 2018 insgesamt fünf Verbundprojekte aus der ersten Fördertranche starteten, konnten sich für die zweite Tranche Konsortien aus Industrie- und Forschungspartnern mit ihren Projektideen bewerben. Umsetzbar wurde dieses Verfahren durch die frisch veröffentlichte it's OWL Förderrichtlinie, die eine öffentliche Förderung von Projekten ermöglicht, welche der Strategie von it's OWL entsprechen.

Meilenstein: it's OWL Förderrichtlinie

Nach einer mehr als zweijährigen Abstimmungs- und Konzeptionsphase wurde die Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben im Innovations- und Transferbereich im Rahmen des Spitzenclusters it's OWL (it's OWL Förderrichtlinie) im August veröffentlicht. Die Richtlinie ist für it's OWL ein Meilenstein und bildet die Ausgangsbasis für neue Verbundprojekte zu attraktiven Förderbedingungen. Auf Basis der Richtlinie können zukünftig jährlich Ausschreibungen von Verbundprojekten erfolgen.

Hoher Besuch für it's OWL

Neben NRW-Wirtschaftsminister Andreas Pinkwart und der First Lady Elke Büdenbender, Ehefrau von Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier, stattete in 2019 auch Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier it's OWL einen Besuch ab und brachte seine am gleichen Tag veröffentlichte Mittelstandsstrategie mit. »Unser starker deutscher Mittelstand muss auch künftig wettbewerbsfähig bleiben. Meine Mittelstandsstrategie will mit mehr Wertschätzung, Entlastung und Flexibilität für die Unternehmen hier die richtigen Signale setzen«, so der Minister. »Mit seiner Bündelung von Forschung und Wirtschaft ist it's OWL ein hervorragender Partner für die Digitalisierung des Mittelstands.« Auch das Fraunhofer IEM war einer der Gastgeber und stellte das neu eröffnete Innovationslabor IdeenTriebwerk vor.

Sieben neue Innovationsprojekte

16 Projekte hatten sich im Rahmen der Ausschreibung für die zweite Fördertranche beworben. Sieben Projekte wurden durch ein unabhängiges Gutachtergremium zur Förderung empfohlen. Im Rahmen dieser Projekte entwickeln Unternehmen und Forschungseinrichtungen gemeinsam Ansätze und Lösungen für die Produktion der Zukunft. Dabei handelt es sich in erster Linie um agile Teamarbeit und Wertschöpfungsnetze, intelligente Logistik und Sensorik, Safety und Security sowie neue Ansätze der Produktentwicklung. Beteiligt sind 22 Unternehmen und acht Forschungseinrichtungen. Die Projekte, die voraussichtlich im Juni 2020 starten sollen, haben ein Gesamtvolumen von 14,4 Mio. Euro. Das Land NRW plant, die Vorhaben mit Mitteln in Höhe von bis zu 8,1 Mio. Euro zu fördern. Das Fraunhofer IEM konnte sich im Wettbewerb mit den drei Projekten MOVE, SE4OWL und INMOTION durchsetzen und erhält hierfür eine Förderung von insgesamt rund zwei Millionen Euro.



Die Teilnehmenden des Podiumsgesprächs der it's OWL Strategietagung 2019 (v.l.): Roland Bent, Prof. Frank T. Piller, Prof. Birgit Riegraf, Prof. Roman Dumitrescu, Günter Korder, Dr. Stefan Breit.

Leitprojekt: AdWiSE

[AdWiSE]

NEU in 2019

Megatrends wie Digitalisierung und Künstliche Intelligenz prägen die Wertschöpfung von Morgen. Die Wirtschaft steht vor der Herausforderung, die Entstehung digitalisierter Marktleistungen zukunftsorientiert zu organisieren. Damit dies gelingt, bedarf es neuer, innovativer Methoden und Werkzeuge für den Entwurf komplexer technischer Systeme. Aus diesem Grund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung Anfang 2019 eine Bekanntmachung veröffentlicht, in deren Rahmen in bis zu zehn Verbundprojekten Lösungen für das »Advanced Systems Engineering (ASE)« entwickelt werden sollen. Die strategische und nachhaltige Absicherung der Bekanntmachung wird durch das wissenschaftliche Begleitprojekt AdWiSE sichergestellt. Ziel ist die wissenschaftliche Analyse und zukunftsorientierte Aufbereitung im Themenfeld ASE. Das Projekt wird von Prof. Dumitrescu koordiniert.

AdWiSE vernetzt und unterstützt

Advanced Systems Engineering ist ein breites Themenfeld, das Technologien, Methoden und Kompetenzen aus verschiedenen Domänen zusammenführt. Die einzelnen Verbundprojekte der BMBF-Fördermaßnahme widmen sich ab Mitte 2020 einem breiten Spektrum an Herausforderungen und Lösungsansätzen für das künftige Engineering. Durch eine übergeordnete Betrachtung und Unterstützung sowie eine wissenschaftliche Begleitung vernetzt AdWiSE die einzelnen Forschungsprojekte und schafft Synergien. Dafür bündeln die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech), das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, sowie das Institut für Produktentwicklung IPEK am Karlsruher Institut für Technologie gemeinsam mit dem Fraunhofer IEM ihre Expertise.

Status Quo: Erhebung in Wirtschaft und Wissenschaft

Struktur schaffen und den Ist-Stand in der deutschen Industrie in einer Studie erheben – das sind die ersten Schritte des AdWiSE-Konsortiums. Das Themenfeld Advanced Systems Engineering wird künftig in drei Säulen gegliedert: Advanced Systems, Systems Engineering und Advan-

ced Engineering. Über 130 nationale und internationale Experten und Führungskräften aus Industrie und Wissenschaft gaben in der ersten Studie wertvolle Informationen zu aktuellen Herausforderungen und Perspektiven im Engineering. Eine Kennzahlenerhebung in Wissenschaft und Lehre unterstützt die Bestimmung der Leistungsfähigkeit des Engineerings im internationalen Vergleich. In einem Expertendialog informierten sich rund 20 Vertreter aus Industrie und Wissenschaft über die Zwischenergebnisse und gaben Feedback für die weitere Ausgestaltung der Studie und Handlungsempfehlungen. Der Bedarf an neuen Engineering-Maßstäben ist überall erkannt. Die Veröffentlichung der ersten Ergebnisse erfolgt Mitte 2020.



AdWiSE erforscht und strukturiert Methoden und Werkzeuge für die interdisziplinäre Entstehung von innovativen Marktleistungen.

Leitprojekt: KI-Marktplatz

marKiplatz
Mit Unterstützung des Technologie-Netzwerks it's owl

NEU in 2019

KI-Marktplatz – Das Innovationsökosystem für Künstliche Intelligenz in der Produktentstehung

130 Konsortien bewarben sich beim Innovationswettbewerb »Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). 35 Konsortien wurden für die Konzeptphase ausgewählt, zehn zu Gewinnern gekürt. Zu den Preisträgern gehört auch das Fraunhofer IEM, das zusammen mit dem Heinz Nixdorf Institut die Projektidee KI-Marktplatz einreichte. Seit Januar 2020 wird das Konzept im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojektes mit insgesamt 18 Partnern umgesetzt.

Die Ausgangslage: KI in der Produktentstehung

Ansätze der Künstlichen Intelligenz (KI) sind wesentliche Innovationstreiber für die Produkte von morgen. KI-Verfahren bieten Unternehmen bahnbrechende Möglichkeiten für die Verbesserung des Produktentstehungsprozesses. Für den erfolgreichen Brückenschlag zwischen Produktentstehung und Künstlicher Intelligenz müssen Anwender aus der Produktentstehung jedoch mit Lösungsanbietern und Experten für Künstliche Intelligenz zusammenkommen und gemeinsam an neuen Lösungen arbeiten.

Das Konzept: Marktplatz für KI

Mit dem KI-Marktplatz entsteht ein Innovationsökosystem für Künstliche Intelligenz in der Produktentstehung. Dreh- und Angelpunkt ist eine gleichnamige digitale Plattform, die KI-Experten, Lösungsanbieter und produzierende Unternehmen zusammenbringt und gemeinsame Innovationen ermöglicht. Im Rahmen des Projekts wird die digitale Plattform sukzessive aufgebaut und um Funktionalitäten erweitert, die eine gemeinsame Entwicklung von KI-Lösungen für die Produktentstehung sowie eine Bereitstellung dieser Lösungen ermöglichen.

Die Umsetzung: eine Teamleistung

Von April bis September 2019 arbeitete das KI-Marktplatz-Kernteam unter Hochdruck an der Ausarbeitung des Konzepts. Im Rahmen meh-

rerer Workshops mit Vertretern aus Forschung und Industrie wurden Anforderungen an den KI-Marktplatz definiert, Use Cases für KI-Anwendungen gesammelt und Ideen für mögliche Geschäftsmodelle entwickelt. Unter extremem Zeitdruck verdichteten die Teammitglieder die Ergebnisse der mehrmonatigen Konzeptarbeiten auf ein 30-seitiges Konzeptpapier. Das Dokument öffnete die Tür für die finale Auswahlrunde. Am 30. August überzeugte das Konzept die hochkarätige Gutachterjury in Berlin. In den darauffolgenden zwei Wochen finalisierte das KI-Marktplatz-Team die Antragsunterlagen in einer einzigartigen Teamleistung.



Stolz präsentiert das KI-Marktplatz-Kernteam die Siegerurkunde des Innovationswettbewerbs (v.l.): Ruslan Bernjiazov, Melina Massmann, Marvin Drewel, Christoph Pierenkemper, Eva-Maria Grote, Prof. Roman Dumitrescu.

Aktivitäten und Projekte in Südostasien

Eine dauerhafte Präsenz in Malaysia zu etablieren, gemeinsam mit lokalen Universitäten das Fraunhofer-Modell aufzubauen und Potenziale in Thailand und Singapur zu nutzen, das sind langfristige Ziel des Fraunhofer IEM. Seit mehreren Jahren ist das Institut in Südostasien aktiv – doch 2019 war ein besonderes Jahr mit vielen Höhepunkten.

Verlängerung des BMBF-Projekts RAISE-MED



RAISE-MED ist ein gefördertes Internationalisierungsprojekt des Fraunhofer IEM für Malaysia. Ziel ist der Aufbau des Fraunhofer-Modells in Malaysia mit Fokus auf Innovationsmanagement in der Medizintechnik und des produzierenden Gewerbes. Durch RAISE-MED sollen der Wissens- und der Technologietransfer zwischen Forschung und Industrie in Malaysia verbessert und die Entstehung von Innovationen im Land langfristig gefördert werden. Nach zwei Jahren Laufzeit musste das Projekt 2019 eine Evaluierung durchlaufen, um eine Verlängerung um weitere drei Jahre zu bekommen. Die Arbeit aller Beteiligten und die Ergebnisse sprechen für sich und gefallen Ministerium und Projektträger: RAISE-MED zählt als eines von 27 Projekten des Programms zu den wenigen, die sich über weitere drei Jahre Projektlaufzeit und in unserem Fall über 400.000 Euro zusätzliches Projektvolumen freuen dürfen.

Eröffnung von zwei Innovationslaboren



Zur Etablierung des Fraunhofer-Modells greift das Fraunhofer IEM auf das Konzept von Innovationslaboren zurück, die eine Plattform für die Zusammenarbeit von Forschung und Industrie darstellen, um die Innovationen von morgen zu entwickeln. Zwei dieser Labore konnten 2019 an unterschiedlichen Standorten aufgebaut und eröffnet werden. Die Labore, ihre Arbeit und ihre Möglichkeiten werden unter der Marke und dem Internetauftritt innovationlabs.my gebündelt. Im Februar wurde das Labor an der Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) in Johor und im August an der Universiti Teknologi MARA (UiTM) in Kuala Lumpur eröffnet.

Makeathon mit großen, lokalen Unternehmen

Das malaysische Unternehmen Petronas gehört zu den 500 größten Unternehmen der Welt und ist besonders bekannt als Hauptsponsor des Mercedes-Benz Formel-1-Teams. In 2019 hat das Fraunhofer IEM Petronas mit zwei großen Makeathons dabei unterstützt, Innovationen im Bereich der Wartung und Instandhaltung auf Ölplattformen zu entwickeln. In einem ersten Durchlauf haben sich mehr als 200 Studierende darum beworben, in einem dreitägigen Wettbewerb neue Ideen zu entwickeln. Zum Abschluss wurde eines von zwölf Teams für die beste Idee von Yeo Bee Yin, der Ministerin für Energie, Wissenschaft, Technologie, Umwelt und Klimawandel, mit einem Preisgeld in Höhe von 5.000 Ringgit (rund 1.000 Euro) ausgezeichnet. In einem zweiten, internen Durchlauf traten mehr als 100 Prozessingenieure gegeneinander an. Ziel war es, in zwei Tagen Ideen für das Konzept der kontinuierlichen Verbesserung in industriellen Anlagen von Petronas zu erarbeiten.

Blick über die Landesgrenzen

Die Aktivitäten des Fraunhofer IEM werden über Ländergrenzen hinweg wahrgenommen. Im Sommer 2019 folgte das Institut einer Einladung unterschiedlicher Universitäten nach Thailand, um ähnliche Modelle und Projekte wie RAISE-MED in Malaysia zu diskutieren. Vertreter des Fraunhofer IEM und Führungskräfte der Universitäten bereiteten ein Konzept zur Zusammenarbeit vor, das Thailands Bildungs- und Forschungsminister vorgestellt wurde. Der nächste Schritt ist ein Forschungsförderungsprogramm beider Länder, um das Konzept in die Realität umzusetzen.



Yeo Bee Yin, Ministerin für Energie, Wissenschaft, Technologie, Umwelt und Klimawandel, überreicht dem Makeathon-Gewinnerteam das Preisgeld in Höhe von 5.000 Ringgit.



Laban Asmar und Martin Rabe (Fraunhofer IEM) bei der Eröffnung des Innovationslabors innovationlabs.my an der Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) in Malaysia.



Dr. Arno Kühn (Fraunhofer IEM) überreicht dem thailändischen Bildungsminister Dr. Suwit Maesincee ein Portrait von Joseph von Fraunhofer. Mit dabei Martin Rabe (IEM), Prof. Dr. Holger Karl (Uni Paderborn) und Dr. h.c. Sansanee Baroness von Enzberg (Thai-German Academic Network).

Kooperation mit der Hoogeschool PXL, Belgien

Am Anfang der Kooperation stand eine einfache Anfrage: Die Hoogeschool PXL aus Hasselt (Belgien) plante mit dem Fraunhofer IEM ein zweitägiges Programm für 60 Studentinnen und Studenten. Zeitgleich lief die Entwicklung eines Corporate Makeathon mit dem Sondermaschinenbauer GEA. Aus beiden Projekten wurde ein gemeinsames und der erste Makeathon mit GEA und PXL zum großen Erfolg. Es folgte ein Workshop, um die Zusammenarbeit zwischen Institut, Unternehmen und Hochschule zu intensivieren. Das Ergebnis: ein zweiter Makeathon und ein gemeinsames Virtual-Reality-Projekt im Jahr 2019.

Corporate Makeathon

60 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, neun Teams, eine reale Challenge, zwei Tage Zeit und nur ein Gewinner. Das sind die Rahmenbedingungen des Erfolgsformats Corporate Makeathon, an dem die belgischen Studierenden 2019 bereits zum zweiten Mal mitgewirkt haben. Neben GEA konnte das Fraunhofer IEM für die zweite Auflage des Formats das Unternehmen heroal gewinnen.

Im Rahmen des Makeathon blieb den Studierenden nur wenig Zeit, um sich mit der Ausgangssituation vertraut zu machen. Sie lernten Abläufe kennen, führten Gespräche mit dem Unternehmen und Kunden. Schritt für Schritt suchten sie nach ungenutzten Potenzialen, die sich in neue Ideen überführen lassen. Unter Anleitung des Fraunhofer IEM setzten die Studierenden Ansätze der Produktentwicklung und des Innovationsmanagements ein, um Ideen herauszuarbeiten, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Mithilfe von Papp-Prototypen, Lego, Skizzen oder entwickelten Apps visualisierten sie ihre Konzepte und stellten sich am Ende dem Urteil der Fachjury.

Virtual Reality Projekt »Nova«

In einem gemeinsamen Softwareprojekt erhielten jeweils vier Studierende aus Paderborn und Hasselt die Möglichkeit, eine praktische Aufgabenstellung zu einem industrierelevanten Thema zu bearbeiten sowie eine eigene Virtual-Reality-Anwendung zu entwickeln. Die

Arbeit mit innovativen Technologien führte zu einer fachlichen Weiterentwicklung. Zudem erlernten die Studierenden durch die Arbeit in einem internationalen Entwicklerteam Ansätze und Methoden des Projektmanagements und der agilen Softwareentwicklung. Die im Projekt entwickelte Virtual-Reality-Anwendung wurde im Rahmen des Makeathons vor großem Publikum präsentiert.



Smarte Rollläden noch innovativer machen? Geht nicht? Geht doch sagen die Studierenden von der PXL in Hasselt!



Auf der Terrasse der Zukunftsmeile erhielten die Studierenden beim Zwischen-Pitch am Abend erstes Feedback zu ihren Ideen.

Internationale Forschungsprojekte

BOOST 4.0 – Big Data for Factories

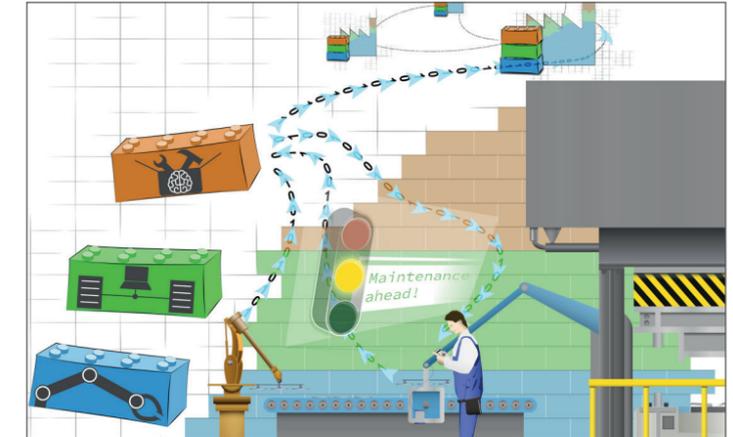
Mit Produktionsdaten Betriebsausfälle von Maschinen vorher zu sehen und sogar zu vermeiden, ist Ziel des Projekts BOOST 4.0 – Big Data for Factories, in dem das Fraunhofer IEM und Benteler im Spitzencluster it's OWL eine Pilotfabrik zur industriellen Datenanalyse und -verwertung aufbauen. Das Potenzial der entwickelten Lösung ist groß: Unternehmen können Störungen vorbeugen, Ausfallzeiten besser vorhersagen und das Produktionsmanagement effizienter gestalten. Für Maschinenhersteller bieten die Daten über ihre Anlagen zudem wertvolle Informationen zur Optimierung ihrer Produkte. Das Projekt ist kofinanziert durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union.

Ressiar-MID – Individuelle Retrofit-Lösungen mit 3D-MID

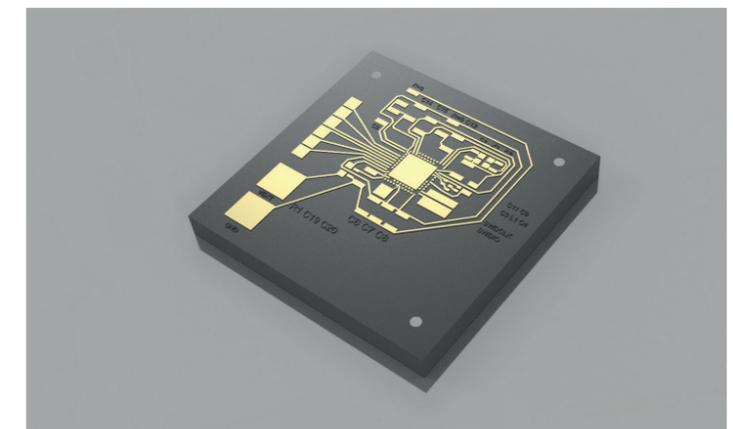
Im Projekt Ressiar-MID erforscht das Fraunhofer IEM Methoden und Lösungsansätze, um individuelle Sensorlösungen für unterschiedliche Anwendungsfälle kosteneffizient herstellen zu können. Dabei werden neuartige MID-Prozesstechnologien (Molded Interconnect Devices) eingesetzt, um Leiterbahnen und elektrische Bauteile auf beliebig geformten Schaltungsträgern, die gleichzeitig auch als Gehäuse fungieren, zu platzieren. Diese Retrofit-Sensorsysteme können optimal in vorhandene Maschinen und Anlagen integriert werden. Ein Schwerpunkt ist die Fertigung individueller Sensorsysteme in kleinen Losgrößen. Bei diesem CORNET-Projekt arbeitet das IEM mit dem Labor für Laser- und Mikrotechnik der TH OWL sowie belgischen Partnern der Katholischen Universität Leuven und der Forschungseinrichtung Sirris zusammen.

TrAM – Modulare Design- und Produktionsmethoden für den Schiffbau

Im Projekt TrAM wird an der Entwicklung einer neuen Klasse emissionsfreier, modularer Highspeed-Passagierfähren geforscht. Ziel ist die Reduktion von Produktions- und Entwicklungskosten, um derartige Schiffe mit Elektroantrieb wettbewerbsfähig machen. Einen ausführlichen Projektbericht finden Sie auf Seite 56.



Big-Data-Architekturen, Datenauswertung und Transfer von Smart-Maintenance-Lösungen in der Fertigung.



MID-Testlayout aus dem Projekt Ressiar-MID: Lötprozesse für ultrafeine Strukturen (HDI) können hiermit validiert werden.

Mitgliedschaften in Unternehmensnetzwerken

Das Fraunhofer IEM engagiert sich aktiv in regionalen und überregionalen Unternehmensnetzwerken. Der Fokus liegt dabei auf Netzwerken, die das Ziel einer überbetrieblichen Kooperation und des Wissenstransfers insbesondere im Umfeld der mechatronischen Produktentstehung verfolgen. Zu den Aktivitäten des IEM gehören die Organisation von Netzwerkveranstaltungen, die Vermittlung und Pflege von Kontakten sowie die Initiierung von Kooperationen.

3-D MID e.V.



Ziel der Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e.V. ist die Förderung und Weiterentwicklung der Technologie Molded Interconnect Devices (MID). Der Verein führt Projekte zur Gemeinschaftsforschung durch, fördert den Erfahrungsaustausch der Mitglieder und regt die Umsetzung neuer technischer Möglichkeiten an. Prof. Dumitrescu ist als Mitglied des Forschungsbeirats maßgeblich für die Weiterentwicklung der Technologie verantwortlich. Dr.-Ing. Christoph Jürgehake koordiniert die Aktivitäten aller Fraunhofer-Institute in der Forschungsvereinigung.



Allianz für Cyber-Sicherheit

Mit der 2012 gegründeten Allianz verfolgt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) das Ziel, die Widerstandsfähigkeit des Standortes Deutschland gegenüber Cyber-Angriffen zu stärken. IT-Dienstleistungs- und -Beratungsunternehmen sowie IT-Hersteller sind gleichermaßen im Netzwerk vertreten wie Anwenderunternehmen aller Größen und Branchen. Diese Vielfalt ist ein wichtiger Garant für einen reichhaltigen Austausch von IT-Expertise und Anwendungserfahrungen, von dem alle Beteiligten profitieren. Das Fraunhofer IEM nutzt das Netzwerk, um sich selbst und die anderen Mitglieder regelmäßig über IT-Sicherheitsvorfälle und hilfreiche Abwehrstrategien zu informieren.

bitkom Arbeitskreis Virtual Reality



Der Arbeitskreis Virtual Reality hat das Ziel, die Entwicklung und den Einsatz innovativer Visualisierungs- und Interaktionstechnologien zu

fördern. In regelmäßigen Treffen an wechselnden Standorten deutschlandweit tauschen sich Vertreter von Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus den verschiedensten Branchen zu Potenzialen, Herausforderungen und Lösungen der Technologien aus. Daniel Eckertz nimmt an den Arbeitskreisen teil, präsentiert Forschungsergebnisse zu Schwerpunktthemen und beteiligt sich an der Entwicklung von Positionen sowie der Erarbeitung neuer Projekte und Publikationen.

Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.



Die Forschungsvereinigung mit über 200 Mitgliedsfirmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist das führende Innovations- und Wissensnetzwerk der Antriebstechnik. Die vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung zusammen mit Forschungseinrichtungen bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihr technisches Know-how und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern sowie die Produktionskosten zu senken. Das Fraunhofer IEM ist Forschungspartner für die strategische Planung, Simulationstechnik und Künstliche Intelligenz für die Antriebstechnik der Zukunft.



GfSE e.V.

Die Gesellschaft für Systems Engineering e.V. verfolgt als gemeinnützige Organisation das Ziel, Systems Engineering (SE) im deutschsprachigen Raum zur bestmöglichen Anwendung und Weiterentwicklung zu bringen. Hierzu stellt sie verschiedene Foren bereit, unter anderem die größte deutschsprachige SE-Konferenz, an der das Fraunhofer IEM mit seiner Kernkompetenz Systems Engineering stark vertreten ist. Das IEM ist Mitglied in der GfSE und bringt aktiv Formate ein, die zur Erreichung der Ziele des Vereins beitragen. Hierzu zählt auch der branchenübergreifende Best Practice Circle, der zweimal jährlich stattfindet.

InnoZent OWL e.V.



Das InnovationsZentrum für Internettechnologie und Multimedia-Kompetenz e.V. verbindet die drei Themenbereiche Informations- und

Kommunikationstechnologien, Informatik sowie Ingenieurwissenschaften und ist das älteste Branchennetzwerk in Ostwestfalen-Lippe. Das Fraunhofer IEM arbeitet eng mit dem InnoZent e.V. zusammen – von der Innovationsentwicklung bis zum Technologietransfer.

OWL Maschinenbau e.V.



Der OWL Maschinenbau e.V. vereint als Branchen- und Innovationsnetzwerk über 200 Mitglieder aus dem Maschinenbaucluster in Ostwestfalen-Lippe. Im Fokus steht, die wirtschaftliche und technologische Leistungskraft des regionalen mittelständischen Maschinenbaus mit seinen knapp 300 Unternehmen und über 42.000 Beschäftigten im internationalen Wettbewerb zu stärken. Das Netzwerk kooperiert mit dem Fraunhofer IEM in den Kompetenzfeldern Intelligenz in technischen Systemen, Systems Engineering, Virtual Prototyping und IT-Security.

OWL ViProSim e.V.



Der Virtual Prototyping & Simulation OstWestfalenLippe e.V. unterstützt vor allem mittelständische Unternehmen der Region beim Erwerb von Anwendungswissen über Virtual Prototyping & Simulation im Entwicklungs- und Produktionsplanungsprozess. Das Netzwerk organisiert Fachgespräche, Industriearbeitskreise und Fachtagungen für den intensiven fachlichen Austausch. Michael Grafe und Dr.-Ing. Peter Ebbesmeyer sind in der Geschäftsführung des Vereins vertreten. Prof. Dumitrescu ist im geschäftsführenden Vorstand.

Smart Engineering e.V.



Der Smart Engineering e.V. fördert die Gemeinschaftsforschung zum Thema Smart Engineering und verfolgt als starkes Kooperationsnetzwerk das Ziel, die Entwicklung smarter, vernetzter Produkte und Dienstleistungen über den gesamten Produktlebenszyklus zu unterstützen. Im Jahr 2019 fand der Thementag »Arbeitswelt von Morgen – Digitalisierung im Mittelstand« statt, auf dem Forschungsthemen und Praxisbeispiele aus der Industrie vorgestellt und Anforderungen für Unternehmen herausgearbeitet wurden. Auf der Veranstaltung war

das Fraunhofer IEM mit dem Forschungsprojekt IviPep – Arbeit 4.0 in der Produktentstehung vertreten.

VDE-Fachausschuss Mechatronisch Integrierte Baugruppen



Die VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikrosystem- und Feinwerktechnik (GMM) unterstützt die Organisation von Fachtagungen und Workshops und leistet fachliche Arbeit in ca. 45 Fachausschüssen. Der Schwerpunkt des Fachausschusses Mechatronisch Integrierte Baugruppen ist die Erarbeitung von VDE-Richtlinien für die Produktion von Molded Interconnect Devices (MID). Prof. Dumitrescu ist Vorsitzender des Fachausschusses. Er wird fachlich und administrativ von Dr.-Ing. Christoph Jürgehake unterstützt.



VDMA-Arbeitskreis Industrial Security

Der Arbeitskreis erarbeitet Leitlinien und Arbeitshilfen für die Security in der Produktion und in Maschinen- und Anlagenbauprodukten. Teilnehmende sind Maschinen- und Anlagenbauer, Betreiber, Komponentenhersteller, Dienstleister, Security-Spezialisten und das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Themen sind unter anderem Dritt-Zertifizierung, Industrie 4.0, Safety/Security-Abhängigkeiten und Security Engineering. Prof. Bodden und Dr. Meyer unterstützen den Arbeitskreis mit Expertise im Security Engineering mit einem speziellen Fokus auf Security by Design.

Zukunftsallianz Maschinenbau e.V.



Das Innovationsnetzwerk Zukunftsallianz Maschinenbau e.V. stärkt insbesondere kleine und mittlere Unternehmen des Maschinenbaus und der industriellen Automatisierungstechnik im globalen Wettbewerb. Im Fokus stehen Produkt- und Serviceinnovationen sowie mögliche Potenziale zur Effizienzsteigerung aller betrieblichen Kernprozesse. Das Fraunhofer IEM ist zentraler Forschungspartner für die Themen Digitalisierung und Systems Engineering und durch Prof. Trächtler im Vorstand vertreten.

Highlight-Events 2019

Veranstaltungen, Aktionen und Besuche

Besuche von Bundeswirtschaftsminister Altmaier und NRW-Minister Pinkwart

Auf seiner Mittelstandstour im August besuchte Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier auch Paderborn und diskutierte mit Experten aus dem Spitzencluster it's OWL erfolgreiche Ansätze und Erfahrungen für den Einsatz Künstlicher Intelligenz im Mittelstand. Das Fraunhofer IEM und GEA stellten ein Projekt zum Einsatz von KI in der Produktion vor. Daniel Röltgen (Fraunhofer IEM) erklärte Minister Altmaier, wie Unternehmen mithilfe eines intelligenten Expertensystems Zuverlässigkeit und Effizienz in der Produktion steigern können. Eine Woche zuvor empfing der Spitzencluster NRW-Wirtschaftsminister Pinkwart im IdeenTriebwerk. Pinkwart lobte die gemeinsamen Lösungen für die digitale Transformation von Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen in OWL.

Corporate Makeathon für die GEA Group

Ideen für neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, ist im Alltagsgeschäft nicht immer einfach. Die GEA Group entschied sich, neue Wege im Innovationsmanagement zu gehen, und beauftragte das Fraunhofer IEM mit der Durchführung eines Corporate Makeathons. Bei dem agilen Format ließ das Unternehmen 60 internationale Studierende neue Ideen für Produkte und Dienstleistungen entwickeln und in einem Wettkampf um die beste Idee gegeneinander antreten.

Girls'Day

Am 28. März besuchten acht Schülerinnen das Fraunhofer IEM, um zu erfahren, wie Ingenieurinnen und Ingenieure bei Fraunhofer arbeiten. Die jungen Teilnehmerinnen erlebten ein vielfältiges Programm, bei dem sie selbst einen Roboter bedienten, eine Programmieraufgabe lösten und erfuhren, welche Produkte sich mit einem 3D-Drucker entwickeln lassen. Eine Vorführung von Augmented und Virtual Reality begeisterte die Teilnehmerinnen zusätzlich, bevor diese einige Forscherinnen des Fraunhofer IEM näher kennenlernten und Fragen zu Ausbildung und Arbeitsalltag besprachen.



Solutions-Auftakt: Neue Arbeitsformen im Maschinenbau

Die Digitalisierung verändert Wirtschaft und Gesellschaft. Impulse und Angebote, wie insbesondere auch kleine und mittlere Unternehmen die Potenziale der digitalen Transformation erschließen können, bietet die jährliche Veranstaltungsreihe Solutions der OWL GmbH. Zum Auftakt in 2019 luden das Fraunhofer IEM, Digital in NRW – Kompetenz für den Mittelstand und die Gesellschaft für Informatik am 28. August ins IdeenTriebwerk ein. Unter dem Motto »Neue Arbeitsformen im Maschinen- und Anlagenbau: Wunsch und Wirklichkeit« befassten sich die Teilnehmenden mit Themen wie Agilität, Visual Thinking und Design Thinking. In praktischen Übungen wurden einzelne Methoden getestet und deren Anwendbarkeit in Unternehmen diskutiert.

Tag der offenen Tür

Beim Tag der offenen Tür des Fraunhofer IEM gab es im Spätsommer für große und kleine Gäste jede Menge zu entdecken. Angefangen von Augmented- und Virtual-Reality-Demonstrationen über das Testen von 3D-Druckern, dem Ausprobieren eines Fahrsimulators bis hin zum Programmieren eines Roboters – in den zahlreichen Laboren in der Zukunftsmeile 1 erlebten interessierte Besucher und Besucherinnen sowie die Familien der Mitarbeitenden angewandte Forschung zum Anfassen und bekamen einen Eindruck, wie die Arbeit eines modernen Forschungsinstituts aussieht.

IHK meets Fraunhofer IEM

Gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern des Landes NRW lud das Fraunhofer IEM zahlreiche Vertreter aus Politik, Industrie und Forschung nach Paderborn ein, um die Gestaltung der digitalen Transformation zu diskutieren. Ob auf dem Weg zum Engineering von morgen mit Claas, der Entwicklung einer digitalen Vision mit Schmitz Cargobull oder der Erarbeitung einer Smart-City-Strategie in Paderborn – die konkreten Lösungen des IEM mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zeigen, wie Transfer von der Forschung in die Praxis gelingt. Vor über 60 Teilnehmenden spannten die Vortragenden einen Bogen von industriellen Fragestellungen hin zu verschiedensten Digitalisierungsprojekten in der kommunalen Politik und Verwaltung.



Fachgruppen

Fachgruppe IT-Security im Internet of Things

Durch den stetig zunehmenden Kundenwunsch, Geräte miteinander zu vernetzen, ist IT-Sicherheit längst ein entscheidender Faktor für Unternehmen geworden. Die Fachgruppe IT-Security hat es sich daher zum Ziel gesetzt, den Erfahrungsaustausch aller Teilnehmenden zu fördern. In 2019 kam die Fachgruppe gleich dreimal zusammen: Im Februar wurden bei Connext typische Bedrohungen und geeignete Gegenmaßnahmen im IoT diskutiert; im September gab es am Fraunhofer IEM Einblicke in das Thema Intrusion Detection Systeme, während das Treffen im November ganz im Zeichen der Product Security Incident Response Teams (PSIRT) stand.

Fachgruppe Systems Engineering

Vor welchen Herausforderungen stehen Unternehmen bei der Entwicklung von Produkten und Produktionsprozessen und wie gehen sie diese mit Systems Engineering (SE) erfolgreich an? Zweimal jährlich versammeln das Fraunhofer IEM und it's OWL SE-Interessierte zum Austausch in der Fachgruppe. Impulse aus Industrie und Wissenschaft und unterschiedliche Diskussionsformate adressieren dabei wechselnde Themen. Bei Claas wurde zum Beispiel diskutiert, wie die unternehmensweite Einführung von SE gelingt. Im IdeenTriebwerk standen neue Arbeitsformen im Vordergrund: In einem Makeathon testeten die Teilnehmenden agile Arbeitsweisen an einer Engineering-Aufgabe.

Fachgruppe Industrie 4.0

Ein Kennzeichen von Digitalisierung und Industrie 4.0 ist Vernetzung. Das gilt nicht allein für die Verknüpfung von Prozessen innerhalb eines Unternehmens, sondern auch für die Vernetzung untereinander. Digital in NRW und das Fraunhofer IEM fördern mit der Fachgruppe Industrie 4.0 gezielt die Zusammenarbeit von KMU mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft. Zu Gast bei Wago lag der Fokus auf der Entwicklung und Umsetzung von Digitalisierungsstrategien. Welche Chancen digitale Plattformen für Unternehmen im B2B-Bereich bieten, diskutierte die Fachgruppe bei Weidmüller.



Messen

Motek und FMB

Kollaborative Roboter entlasten in der Industrie den Menschen bei schweren körperlichen oder monotonen Arbeiten. Das Fraunhofer IEM unterstützt insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die sogenannten Cobots flexibel und kostengünstig einzusetzen. Auf den Messen Motek und FMB stellte das Fraunhofer IEM gemeinsam mit RK Rose+Krieger gleich zwei Robotik-Lösungen vor: zum einen den flexiblen Schweißroboter an einem 3-Achs-Portal, der ein Werkstück mit Sensorik erfasst und einen präzisen Schweißprozess selbständig durchführt; zum anderen einen auf zwei zusätzlichen Bewegungsachsen montierten Assistenzroboter, der eigenständig Bauteile auf einem Montagearbeitsplatz erkennt und den Mitarbeiter beim Abtransport unterstützt.

Productronica

Erstmals präsentierte das Fraunhofer IEM dem Fachpublikum auf der Productronica in München verschiedene Ansätze der MID-Technologie (Molded Interconnect Devices), bei der mithilfe von mechatronisch integrierten Baugruppen die Elektronik direkt ins Bauteil integriert wird. Dies ist kostengünstig, flexibel und schnell. Anhand von verschiedenen Ausstellungsstücken wurde den Messebesuchern demonstriert, wie Entwickler komplexer technischer Systeme so Platz und Material sparen und neue Möglichkeiten im Design der Systeme nutzen.

D2i Conference

Digitale Transformation nicht strategisch, sondern spielerisch planen geht nicht? Doch, das geht! Auf der D2i Conference in Bielefeld stellten sich im Workshop des Fraunhofer IEM rund 50 Teilnehmende die Frage, wie das digitale Zielbild für ein typisches Unternehmen im Maschinenbau aussieht. Mithilfe von Lego® Serious Play® entwickelten sie spielerisch ihre Visionen eines digitalen Zielbildes und profitierten vom Erfahrungsaustausch zur strategischen Produkt- und Unternehmensgestaltung. In der angeschlossenen Ausstellung präsentierten Fraunhofer IEM und Digital in NRW ihre Leistungsangebote.



Hannover Messe

Die Hannover Messe ist die international wichtigste Plattform für alle Technologien rund um die industrielle Transformation. Auch 2019 waren das Fraunhofer IEM und das Kompetenzzentrum Digital in NRW Teil der Leitmesse und stellten gleich mehrere Exponate vor.

Wie die intelligente Produktentwicklung der Zukunft aussieht, demonstrierte das IEM gemeinsam mit Miele, Dassault Systèmes und der Uni Paderborn auf dem OWL-Gemeinschaftsstand. An Miele-Produkten wurde verdeutlicht, wie mit Advanced Systems Engineering und digitalen Modellen Produkte von der Anforderung bis zum fertigen Produkt entworfen und digital nachverfolgt werden können. Digital in NRW präsentierte, wie mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Blockchain die Warenverteilung noch zuverlässiger und kundenzentrierter erfolgen kann. Die Messebesucher lernten auch ein mobiles Sensornetzwerk kennen, das Daten aus Bestandsmaschinen erfasst, in einem Dashboard visualisiert und per Browser über W-LAN oder LTE abrufen kann.

Auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft stellte das IEM im Bereich Adaptronik einen kraftsensitiven Greifer mit Formgedächtnislegierung vor, der ohne rotierende Teile und aufwendige Sensorik auskommt, jedoch selbst empfindliche Bauteile aus Glas greifen kann. Abgerundet wurde der Messeauftritt mit einem innovativen Robotikexponat auf dem Stand des Verbunds Produktion. Anhand eines kollaborativen Industrieroboters präsentierte das IEM, wie eine Automatisierung von Fertigungsprozessen auch bei Losgröße 1 gelingt.

it-sa

achelos, IS4IT und Hartl Group verfügen ebenso wie das Fraunhofer IEM über jahrzehntelange Erfahrungen im Security-Umfeld. In Projekten arbeiten die Unternehmen schon erfolgreich zusammen – auf der it-sa in Nürnberg stellten sie ihr gemeinsames Angebot erstmals offiziell vor. Das Fraunhofer IEM präsentierte Prozesse, Methoden und Werkzeuge, um Security by Design mit wenig Aufwand und kostengünstig in Unternehmen einzuführen. Zudem konnten Messebesucher den Kryptographie-Assistenten CogniCrypt live testen.



Veranstaltungen Digital in NRW

Privacy & Security by Design für Smart Services

Im Zuge der Digitalisierung entstehen neue Smart Services. Sie ermöglichen eine Optimierung der Systeme, aber auch eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle. Der sichere und vertrauenswürdige Umgang mit Daten ist dabei Grundvoraussetzung für erfolgreiche Smart Services. Für Unternehmen stellt dies oftmals eine Herausforderung dar. In der Veranstaltung stellte das Fraunhofer IEM Grundlagen und Herausforderungen für die Entwicklung sicherer und vertrauenswürdiger Smart Services vor. Vertreter aus der Industrie berichteten über ihre Erfahrungen und Lösungsansätze.

Wie verändert die Digitalisierung das Innovationsmanagement?

Die zunehmende Wettbewerbsintensität, neue Technologien und eine verstärkte Kundenorientierung erhöhen den Druck auf Unternehmen, schneller und effektiver zu innovieren. Vor diesem Hintergrund gewinnt das Innovationsmanagement immer stärker an Bedeutung. Ein Mix aus Fachvorträgen, Einblicken in die industrielle Praxis und einem anwendungsorientierten Workshop verschaffte den Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis über die facettenreichen Auswirkungen der Digitalisierung auf das Innovationsmanagement.

Industrial Data Analytics: Anwendungspotenziale, Methoden und Organisation

Die digitale Transformation bringt vielfältige Möglichkeiten zur Leistungssteigerung mit sich. Insbesondere der Einsatz von Industrial Data Analytics bietet immenses Potenzial entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Umso wichtiger ist es, sich frühzeitig und grundlegend mit dem Thema vertraut zu machen. In der Fachveranstaltung tauschten sich kleine und mittlere Unternehmen darüber aus, was Industrial Data Analytics für ihr Unternehmen bedeutet, welche Potenziale und Herausforderungen sich daraus ergeben und wie es systematisch genutzt werden kann.



Two Pillars – Ausgründung feiert einjähriges Jubiläum



Ein erfolgreiches Jahr liegt hinter der Two Pillars GmbH: Nach der Gründung im Sommer 2018 konnte Two Pillars sich im vergangenen Jahr als Anbieter von Systems-Engineering-Software und damit verbundener Consultingleistungen im Maschinen- und Anlagenbau weiter etablieren und erste wichtige Lead-Kunden gewinnen. Mit dem Kundenstamm ist auch das Team stark gewachsen und zählt mittlerweile 13 statt acht Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Teams Marketing, Sales und insbesondere Software Development wurden entscheidend vergrößert.

Weiterentwicklung der Software iQUAVIS

Die Entwicklung der Systems-Engineering-Software iQUAVIS schreitet voran. Der erste große Sprint ist abgeschlossen, das Feature »Reporting« ist auf dem Markt erhältlich. Aktuell ist die Integration von Microsoft Teams geplant. Das ist ein Meilenstein in Bezug auf die drei großen Entwicklungsthemen des Unternehmens: Kommunikation und Kollaboration, MVR (Modules, Variants, Re-Use) und Modelling Techniques. Dazu gehört auch der Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Aus diesem Grund ist Two Pillars auch an dem Projekt KI-Marktplatz beteiligt. In dem dreijährigen Forschungsprojekt mit insgesamt 18 Partnern entsteht ein Innovationsökosystem für Künstliche Intelligenz in der Produktentstehung.

Zusammenarbeit mit Unternehmen aus der Region

Ein weiterer Meilenstein in der jungen Unternehmensgeschichte war die erfolgreiche Zusammenarbeit mit ELHA Maschinenbau. Nach Abschluss des jüngsten Projektes OPC-UA wurde deutlich, dass iQUAVIS kleine und mittlere Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau dabei unterstützen kann, ihre Wettbewerbsfähigkeit signifikant zu steigern.

Two Pillars war 2019 zudem auf zahlreichen Veranstaltungen und Kongressen wie der SWISSED (Swiss Society of Systems Engineering), der Re:Work (smart requirements engineering), dem deutschen Maschinenbaugipfel oder der internationalen Fachmesse Blechexpo vertreten. Seit 2019 ist Two Pillars auch Mitglied im Innovations- und Branchennetzwerk OWL Maschinenbau e.V. und baut verschiedene Kooperationen mit dem Verein auf.

Eine Use-Case-Übersicht mit Videos zu den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von iQUAVIS sowie weitere Einblicke und Eindrücke rund um die Software und Systems Engineering bieten die Webseite und der in 2019 gelaunchte YouTube-Kanal von Two Pillars.



Das deutlich gewachsene Team der Two Pillars GmbH.



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Tschirner
Two Pillars GmbH
christian.tschirner@two-pillars.de
www.two-pillars.de



Dr.-Ing. Christian Bremer
Two Pillars GmbH
christian.bremer@two-pillars.de
www.two-pillars.de

CodeShield – Spin-off des Heinz Nixdorf Instituts und des Fraunhofer IEM

Das Risiko durch Cyberangriffe zu minimieren, das ist das Ziel des Spin-off CodeShield, dessen Gründung aktuell vorbereitet wird. Das Gründerteam Andreas Dann, Manuel Benz, Johannes Späth und Eric Bodden möchte seine eigene langjährige Expertise sowie den umfassenden Erfahrungsschatz des Fraunhofer IEM im Bereich Secure Software Engineering in die Industrie tragen. CodeShield bietet ein Werkzeug, das Entwickler dabei unterstützt, Software bereits während der Entwicklung sicher zu implementieren.

Software bereits sicher entwickeln

»Wir entwickeln Software, die Software analysiert«, erklärt Johannes Späth, ehemaliger wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fraunhofer IEM. »Es ist ein klassisches Henne-Ei-Problem. Darum ist es am besten, zunächst seine eigene Software zu analysieren.« Das ist dem Team bereits gelungen: Komplexe Schwachstellen wurden behoben, die Softwarelösung ist reif für den Einsatz in der Praxis. Dr. Johannes Späth: »Jetzt ist es an der Zeit, CodeShield Softwareherstellern zur Verfügung zu stellen, sodass diese von den Technologien profitieren können.«

Während seiner Zeit am Fraunhofer IEM hat Johannes Späth zusammen mit Kollegen der Universitäten Paderborn, Darmstadt und Alberta am Werkzeug CogniCrypt gearbeitet und dieses bei Industriepartnern erfolgreich in bestehende Prozesse integriert. Die für CogniCrypt entwickelten Technologien werden durch CodeShield weiterentwickelt und angewendet, um beispielsweise auch Sicherheitslücken in Drittanbietercodes aufdecken und beheben zu können.

Mehr Verantwortung für IT-Sicherheit

»Mir war es immer wichtig, dass wir unsere Spitzenforschung auch anwenden, sodass unsere Industrie und Gesellschaft davon profitieren«, erläutert Prof. Eric Bodden, Direktor des Forschungsbereichs Softwaretechnik und IT-Sicherheit am Fraunhofer IEM. »IT-Sicherheit und Programmanalyse sind meine Kernkompetenzen. Diese Expertise in dem Werkzeug CodeShield zu vereinen und Unternehmen zu ermöglichen, mehr Verantwortung für IT-Sicherheit zu übernehmen, ist für mich ein großer persönlicher Beitrag für unsere Gesellschaft.«

Für die Vorbereitung der Ausgründung haben die vier Gründer die Förderung Start-Up Transfer.NRW eingeworben. Im Zuge dieser Förderung entwickelt das Gründerteam die Technologien zielgerichtet zur Marktreife.



Das CodeShield-Gründerteam (v.l.): Johannes Späth, Eric Bodden, Andreas Dann und Manuel Benz.

CodeShield



Kontakt

Dr. Johannes Späth
CodeShield
johannes.spaeth@codeshield.de
www.codeshield.de

Robotik – Viel Potenzial für Unternehmen

Interview: Forschungsbereich Scientific Automation

Der Forschungsbereich Scientific Automation überführt Methoden der Selbstoptimierung und Künstlichen Intelligenz in fortgeschrittene Automatisierungssysteme. Dabei steht der Transfer von modernen Technologien in die Praxis im Mittelpunkt. Ein wichtiger Schritt auf diesem Weg waren im Jahr 2019 die Eröffnung des Robotics Lab und die Integration von Künstlicher Intelligenz in Produkte und Produktionsmaschinen. Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, Institutsleiter und Direktor des Forschungsbereichs, und Abteilungsleiter Dr.-Ing. Christian Henke geben im Gespräch Einblicke in die Forschungsarbeit, lassen erfolgreiche Projekte Revue passieren und erläutern, welche Ziele für 2020 gesetzt wurden.

Intelligente Automatisierungssysteme werden immer komplexer. Wie gehen Sie damit um?

Christian Henke:

Wir beschäftigen uns vornehmlich mit der Entwurfstechnik Intelligenter Technischer Systeme. Da stellt sich in erster Linie die Frage, mit welchen Methoden man herangeht, um die große Komplexität moderner Systeme in den Griff zu bekommen. Unsere Kernkompetenz ist dabei die Modellbildung und damit die Simulation von technischen Systemen.

Ansgar Trächtler:

Bevor wir eine Maschine oder Anlage aufbauen, bilden wir diese erst einmal digital im Rechner ab, um Abläufe zu simulieren und zu prüfen. So stellen wir frühzeitig fest, ob und wie die Prozesse am besten funktionieren. Erst dann beginnen wir, die entsprechende Hardware aufzubauen. Dieses Vorgehen spart Kosten und Zeit.

2019 wurde das Robotics Lab fertiggestellt, in dem Sie Partnern aus Industrie und Forschung Einblicke in die Möglichkeiten der Digitalisierung und der Automatisierungstechnik geben.

Christian Henke:

Mit dem Robotics Lab verfolgen wir zwei Ziele. Wir entwickeln Tech-

nologien, um Anwendungen und Prozesse zu optimieren. Und wir unterstützen den Technologietransfer in die Praxis. Wir verfügen hier über moderne Sensor- und Automatisierungs- sowie Robotersysteme. So können wir Unternehmen aufzeigen, welche Potenziale die Robotik und die Automatisierungstechnik bieten. Außerdem führen wir Schulungen durch, geben unsere Expertise weiter.

Ansgar Trächtler:

Häufig ist noch gar nicht klar, welche vielfältigen Einsatzmöglichkeiten maßgeschneiderte, »smarte« Robotiklösungen bieten – und das zu vergleichsweise geringen Kosten. Beim Stichwort Robotik wird oft an hohe Kosten und den Wegfall von Arbeitsplätzen gedacht. Dabei können grundsätzlich auch – so ist unser Verständnis – Arbeitsplätze geschaffen werden. Denn Roboter müssen angelernt, gewartet und bedient werden. Dadurch entstehen oftmals sogar höherwertige Arbeitsplätze und monotone Arbeiten werden an den Roboter weitergegeben.

Aus welchem Grund haben Verfahren Künstlicher Intelligenz im vergangenen Jahr eine besondere Rolle in Ihrer Forschung gespielt?

Christian Henke:

Künstliche Intelligenz ist ein wichtiges Forschungsthema, das gerade den Bereich Scientific Automation extrem betrifft. Wir sind zwar noch weit davon entfernt, dass Verfahren Künstlicher Intelligenz bzw. Machine Learning in der Industrie überall eingesetzt werden. Aber anspruchsvolle Verfahren wie Predictive Quality lassen sich durch Machine Learning bereits deutlich optimieren. In anderen Fällen ist dagegen eine etwas intelligente Automatisierungstechnik völlig ausreichend.

Ansgar Trächtler:

Ich denke, in der heutigen Zeit sind wir technisch so weit, dass Machine Learning einen Durchbruch erreichen kann. Oftmals wird Machine Learning allerdings von Menschen betrieben, die sich eher mit Daten als realen, physikalischen Umständen befassen. Gerade da sehen wir eine Lücke, die wir schließen können, indem wir die bewährten



»Künstliche Intelligenz ersetzt nicht alles, sondern muss sinnvoll und nachhaltig umgesetzt werden.«

Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, Institutsleiter und Direktor Scientific Automation

»Es werden zwar viele Daten im industriellen Umfeld generiert, diese sollten aber auch ausgewertet und genutzt werden. Das in die Praxis zu bringen, ist eine Stärke unseres Instituts.«

Dr.-Ing. Christian Henke, Abteilungsleiter Scientific Automation



Ingenieurverfahren mit datengetriebenen, lernenden Verfahren koppeln und genau da einsetzen, wo sie wirklich Sinn machen – zum Beispiel, wenn es um erklärbares Verhalten von Algorithmen geht. Künstliche Intelligenz ersetzt nicht alles, insbesondere keine menschliche Intelligenz, sondern sollte sinnvoll und nachhaltig eingesetzt werden.

Was waren für Sie Höhepunkte Ihrer Arbeit im Jahr 2019?

Christian Henke:

Sicherlich die Fertigstellung des Robotics Lab. Wir haben die geplante Ausstattung realisiert und alle Roboter in konkrete Kundenprojekte integriert. Kunden kommen zu Workshops und Präsentationen, die Räumlichkeiten sowie die technischen Möglichkeiten werden sehr gut genutzt. Ein Publikumsfavorite ist dabei oft unser Staubli-Roboter, der fast eine Tonne wiegt und auf 0,06 mm genau gesteuert werden kann.

Ansgar Trächtler:

Ein wichtiges Forschungsprojekt ist zum Beispiel TALENTED, das sich mit dem Schweißen von Bauteilen in Losgröße 1 befasst. Ein Thema, das wir bereits intensiv bearbeitet und auf Messen demonstriert haben. Im Rahmen des Projekts geht es jetzt um eine signifikante Weiterentwicklung des Systems für komplexere Bauteile.

Sehr gefreut haben wir uns auch über die Auszeichnung des NRW-Wirtschafts- und Digitalministeriums für einen innovativen Werkstückträger, den wir gemeinsam mit dem ortsansässigen Unternehmen Rotte in einer mehrjährigen Forschungskooperation für die flexible Produktion entwickelt haben.

Welche Ziele möchten Sie im Jahr 2020 gerne erreichen?

Christian Henke:

Ein Ziel ist sicherlich die Anwendung von Machine Learning in dynamischen Produktionsprozessen. Es werden zwar viele Daten im industriellen

Umfeld generiert, diese sollten aber auch ausgewertet und genutzt werden. Das in die Praxis zu bringen, ist eine Stärke unseres Instituts. Auch möchten wir unser Angebot an Robotikanwendungen abrunden und noch besser auf die Bedürfnisse unserer Kunden abstimmen.

Ansgar Trächtler:

Natürlich spielt der Bau der Zukunftsmeile 2 eine große Rolle. Dort wartet mit dem IoT Xperience Center ein großes gemeinschaftliches Projekt auf uns und wir werden verschiedene Applikationslabore in Betrieb nehmen. Zusammen mit der Universität Paderborn planen wir ein größeres koordiniertes Forschungsprogramm zum Thema Data Science for Engineering, in dem wir unsere Expertise als Fraunhofer-Institut sehr gut einbringen können.

Künstliche Intelligenz optimiert Prozesse in Industrieunternehmen

Der Einsatz von maschinellem Lernen macht es möglich: Aus Daten wird Wissen gewonnen und auf allen Stufen der Unternehmensprozesse eingebracht, um Mehrwerte zu generieren. Auf diese Weise können zum Beispiel Designprozesse verbessert, Produktschwachstellen identifiziert und Entwicklungen beschleunigt werden. Ziel des Projekts Maschinelles Lernen für die Produktion und deren Produkte (ML4Pro2) ist es, Unternehmen maschinelles Lernen für intelligente Produkte und Produktionsverfahren zugänglich zu machen.

Gemeinsam mit einem starken Konsortium aus Industriepartnern arbeitet das Fraunhofer IEM in dem Projekt daran, bereits bestehende Prozesse und Arbeitsschritte durch maschinelle Lernverfahren zu optimieren. Anhand von mehreren Anwendungsfällen wird das Potenzial für Industrieunternehmen ausgewertet. Das Fraunhofer IEM arbeitet mit Benteler sowie Hesse Mechatronics in den Bereichen Predictive Quality, Prozessoptimierung und hybride Lernverfahren zusammen und entwickelt intelligente Assistenzsysteme für Produktionsanlagen.

Ein solches System unterstützt Hesse Mechatronics und seine Kunden beim prozessspezifischen Einrichten ihrer Maschinen. Die intelligente Ermittlung von Prozessparametern durch maschinelles Lernen soll diesen Prozess der Inbetriebnahme verkürzen und helfen, unbekannte Fehlerquellen zu entdecken.

Predictive Quality, die kontinuierliche Überwachung der Produktqualität durch datenbasierte Voraussagen, steht im Mittelpunkt der Zusammenarbeit mit Benteler. Durch die Aufnahme und Auswertung von Produktionsinformationen werden Muster in den Daten erkannt und untersucht, auf deren Grundlage sich Vorhersagen zur Produktqualität ableiten lassen. Auf diese Weise sollen der Ausschuss minimiert, die Prozesssicherheit gesteigert und Rückholaktionen vermieden werden.



Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird mit Mitteln des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen des Spitzenclusters »Intelligente technische Systeme OstWestfalenLippe« (it's OWL) gefördert und vom Projektträger Jülich (PTJ) betreut.



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Henke
Gruppenleiter Selbstoptimierung
christian.henke@iem.fraunhofer.de

Kollaboratives Schweißen: Mensch und Roboter arbeiten Hand in Hand

Die MIT Moderne IndustrieTechnik GmbH entwickelt kundenspezifische Systemarmaturen, Montage- und Schweißbaugruppen sowie Sonderarmaturen. Die Einführung von Automatisierungslösungen war für das Unternehmen aufgrund geringer Stückzahlen bisher nicht attraktiv, da diese oftmals hohe Investitionen voraussetzen. Was fehlt, sind effiziente Lösungen, die auch bei Losgröße 1 wirtschaftlich einsetzbar sind. Wie Industrie 4.0 in Form von flexiblen Automatisierungsmaßnahmen und kollaborativen Robotern (Cobots) auch Einzug in den Mittelstand halten kann, beweisen das Fraunhofer IEM und MIT in dem gemeinsamen Forschungsprojekt TALENTED.

Im Rahmen von TALENTED entwickeln die Projektpartner eine kollaborative Lösung für einen vormals rein manuellen Schweißprozess. Ziel ist es, die im Sondermaschinenbau häufig manuell ausgeführten Arbeitsschritte in der Fertigung durch intelligente Automatisierungsmaßnahmen effizienter zu gestalten. Hierfür werden für MIT Moderne IndustrieTechnik maßgeschneiderte Sensorlösungen im Werkzeugkopf eines Schweißroboters integriert. Mithilfe einer intelligenten Informationsverarbeitung werden die Bilddaten automatisch ausgewertet und zur Nachführung des Werkzeugs beim Schweißvorgang genutzt. Über ein Bedienpanel wählen Mitarbeiter am 3D-Modell des Werkstücks nur noch die zu bearbeitenden Flächen oder Kanten aus und konfigurieren den Schweißvorgang. Der sonst für jedes Werkstück nötige individuelle Programmieraufwand entfällt. Die Sensoren erfassen die Konturen des Werkstücks, das System erkennt Abweichungen vom Konstruktionsmodell und gleicht diese während der Bearbeitung selbständig aus.

Der Prozess läuft teilautomatisiert ab, Mensch und Roboter arbeiten als Team zusammen. Der kollaborative Roboterarm wird vom Mitarbeiter flexibel und ohne Programmierkenntnisse eingerichtet. Er nimmt ihm schwere körperliche Arbeit ab, überlässt dem Mitarbeiter aber stets die Kontrolle über den Schweißprozess. Auf diese Weise können die Effizienz des Arbeitsgangs deutlich erhöht, die Fehleranfälligkeit sowie die körperlich anstrengende Arbeit reduziert werden.



Dieses Forschungsprojekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Bildung zur Förderung von Forschungsprojekten mit Kanada unter der Beteiligung von Wissenschaft und Wirtschaft (2+2-Projekte) gefördert und vom Projektträger Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreut. Die Projektlaufzeit beträgt drei Jahre (04/2019–03/2022).



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Henke
Gruppenleiter Automatisierungstechnik
christian.henke@iem.fraunhofer.de

Intelligenter Scheinwerfer heilt sich selbst

Scheinwerfersysteme müssen sich an Veränderungen der Lichtverhältnisse im Straßenverkehr anpassen. Sie sind hochkomplex und bieten Funktionen wie zum Beispiel blendfreies Fernlicht. Künftig sollen sie Ausfälle selbst detektieren, diese kompensieren und so die Verkehrssicherheit verbessern (Self-Healing): Das ist das Ziel einer Zusammenarbeit des Automobilzulieferers Hella mit dem Fraunhofer IEM. Gleichzeitig steht die ressourceneffiziente Entwicklung und Validierung komplexer Scheinwerfersysteme im Mittelpunkt der gemeinsamen Forschung.

Im Verbundprojekt Smart Headlamp Technology wird das Condition Monitoring – eine permanente Zustandserfassung der Funktionen – sowohl für die Hard- als auch die Software eines Scheinwerfers erforscht. Fallen in Zukunft einzelne der 84 LEDs aus, soll der Scheinwerfer das automatisch erkennen und die fehlende Lichtquelle ausgleichen. Wie das fehlerfrei funktionieren kann, wird im Mechatronic Testing Lab des Fraunhofer IEM untersucht. Wechselnde Wetterbedingungen, Dunkelheit und unübersichtliche Straßenverläufe bzw. Verkehrssituationen machen Tests unter realen Bedingungen zeit- und kostenaufwendig. Darum werden im Forschungsprojekt Hardware-in-the-Loop-Prüfstände eingesetzt. Diese ermöglichen die Verbindung realer Systeme mit einer virtuellen Umgebung. So können neue Funktionen im Frontloading getestet, Optimierungspotenziale identifiziert sowie Licht- und Systemfunktionen weiterentwickelt werden.

Zudem hat das Fraunhofer IEM eine Prüfstandskinematik (Hexapod) für die Testreihen mit Hella entwickelt. Dadurch werden die realen Bewegungen im Straßenraum einer Fahrzeugfront durch simulierte Berechnungen in Bewegungen und Beschleunigungen in das Versuchslabor transferiert. Die Qualität der Daten wird durch die Verbindung von Simulation, Hardware-in-the-Loop-Prüfständen und realen Testfahrten gewährleistet: Die Daten sind untereinander vernetzt und bilden so eine wesentliche Forschungsgrundlage. Sie fließen in die Optimierung der Prozesse sowie in die Weiterentwicklung des Condition Monitorings ein und lassen das hochkomplexe Scheinwerfersystem kontinuierlich lernen (neuronales Netzwerk). Fehler werden vom System frühzeitig erkannt, Maßnahmen zur Behebung selbstständig eingeleitet.



Die entwickelte Prüfstandskinematik (Hexapod) simuliert reale Bewegungen im Straßenraum.



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



2014-2020
EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Das Projekt SHT – Smart Headlamp Technology – wird für drei Jahre aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Henke
Gruppenleiter Fahrzeugtechnik
christian.henke@iem.fraunhofer.de

Condition Monitoring in Smart-Home-Systemen

heroal entwickelt und produziert Aluminium-Systemlösungen für Rollläden, Sonnenschutz, Rolll Tore, Fenster, Türen und Fassaden. Neben der Entwicklung und Produktion der Systeme betrachtet heroal ebenfalls die Nutzungsphase und setzt hier auf innovative Ansätze, die einen Mehrwert in diesem Abschnitt des Lebenszyklus generieren. Condition Monitoring und Predictive Maintenance sind hierbei für heroal besonders interessant, um auch die bestehenden Geschäftsmodelle in diese Richtung weiterzuentwickeln. Die Umsetzung einer prädiktiven Wartung setzt allerdings voraus, dass heroal das Verhalten der Systeme, besonders auch das Langzeitverhalten, gut interpretieren und mit möglichst geringem Aufwand erkennbar machen kann. Die Herausforderung hierbei ist, aus möglichst wenigen Systemgrößen auf Fehler schließen zu können. Ohne eine vorherige Erfassung und eine detaillierte Analyse der verfügbaren Systemgrößen ist ein solcher Ansatz allerdings nicht ohne Weiteres umzusetzen. Im Rahmen des Projekts arbeitet heroal gemeinsam mit dem Fraunhofer IEM daran, diese und weitere Funktionalitäten in die Produkte zu integrieren.

In intensiven und umfangreichen Systemtests werden die Produkte von heroal analysiert. An Systemaufbauten von Rollläden werden für dieses Projekt Sensoren appliziert, um Systemgrößen zunächst aufzunehmen. An mehreren Prüfstandsaufbauten im Mechatronic Testing Lab des Fraunhofer IEM fahren die elektrischen Rollladensysteme über mehrere Monate bis zu 10.000 Mal hoch und runter, um die Systeme zu testen und das Systemverhalten zu erforschen. Dabei werden wichtige Systemgrößen wie Stromaufnahme und Temperatur betrachtet. Sie erlauben eine Aussage darüber, wie die aktuelle Konstitution eines Systems ist und wann eine nächste Wartung durchgeführt werden muss.

Das gemeinsame Forschungsprojekt bietet heroal eine wichtige Basis für die Umsetzung von Predictive Maintenance und Condition Monitoring in den Produkten. Funktionen wie eine aktive Zustandsüberwachung oder vorausschauende Wartung können integriert und neue Serviceleistungen für die Kunden etabliert werden. Das Verhalten der Systeme lässt sich besser einschätzen. Die Kunden profitieren von höherem Komfort, mehr Sicherheit und einem effizienteren Energiemanagement.



Mit Condition Monitoring zu höherer Funktionalität in Rollladensystemen.



Kontakt

Jan Michael
Gruppenleiter Smart Home
jan.michael@iem.fraunhofer.de

Produktentstehung – Chancen durch Digitalisierung

Interview: Forschungsbereich Produktentstehung

Die Digitalisierung verändert nicht allein die Produkte von morgen, sie beeinflusst auch die Art und Weise ihrer Entstehung. Der Forschungsbereich Produktentstehung des Fraunhofer IEM begegnet dieser Herausforderung mit einer fachübergreifenden, technologiegestützten Entwicklung, die den gesamten Innovationsprozess von der strategischen Planung bis hin zum Markterfolg im Blick hat. Direktor Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Abteilungsleiterin Dr.-Ing. Lydia Kaiser und die Abteilungsleiter Dr.-Ing. Arno Kühn und Dr.-Ing. Harald Anacker sprechen im Interview über innovative Lösungsansätze, erfolgreiche Beispiele aus der Praxis und ihre Höhepunkte des Jahres 2019.

■ Vor welchen Herausforderungen stehen Unternehmen heute bei der Produktentwicklung?

Roman Dumitrescu:

Die Herausforderungen sind vielfältig. Eine ist sicherlich, dass Systeme und Produkte stärker miteinander vernetzt sind und untereinander kommunizieren. Systemgrenzen zu ziehen, wird daher immer schwieriger. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung des Automobils: Früher hat man ein Auto gebaut, heute muss man das System Mobilität entwickeln.

Wie können Unternehmen darauf reagieren?

Arno Kühn:

Die Digitalisierung spielt hier eine wichtige Rolle. Sie verändert die Marktleistung und das Produkt. Gleichzeitig bietet der digitale Wandel einen Ansatz, um die Entwicklung zu vereinfachen, zum Beispiel indem IT-Systeme Prozesse unterstützen. Die Produktentstehung vor dem Hintergrund der Digitalisierung zu transformieren und Prozesse neu zu gestalten, ist wichtig. Und das zieht sich durch das ganze Unternehmen, sei es im Engineering oder in der Produktion.

Lydia Kaiser:

Aus diesem Grund braucht es andere Kommunikations- und Koordinationswege und ein agileres Arbeiten. Die durchgängige Digitalisierung in der Produktentstehung sollte die Koordination über die Fachbereiche

hinweg nicht nur berücksichtigen, sie muss diese mit neuen, innovativen Lösungen sicherstellen.

■ Wie haben Sie Unternehmen 2019 auf diesem Weg begleitet?

Harald Anacker:

Unser Kunde Audi zum Beispiel vollzieht zurzeit einen starken Wandel. Komplette Mobilitätslösungen anzubieten und umzusetzen, wirkt sich auf die ganze technische Entwicklung aus. Was sind zukünftige Systemarchitekturen von Fahrzeugen? Wie werden neue Prozesse sauber aufgesetzt? Welche Vorgaben müssen berücksichtigt werden? Diesen Umbruch zu gestalten, ist eine große Aufgabe, die gemeinsam mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bewältigt werden muss. An diesem Prozess wirken wir mit.

Arno Kühn:

Wir arbeiten aber auch sehr intensiv mit mittelständischen und familiengeführten Unternehmen zusammen. So begleiten wir auch viele kleine und mittlere Unternehmen, die sich im Umbruch befinden. Wir schauen uns deren Gesamtstrategie an und prüfen, was die Digitalisierung für sämtliche Bereiche bedeutet. Anschließend entwickeln wir eine Roadmap und zeigen auf, welche Digitalisierungsmaßnahmen umgesetzt werden können.

Lydia Kaiser:

Miele und Claas sind zum Beispiel Industriepartner, die seit 2015 mit uns im Bereich Systems Engineering unterwegs sind – mit unterschiedlichen Strategien. Dieser interdisziplinäre Ansatz ist sehr facettenreich. Da funktioniert eine Strategie bei einem Unternehmen, für ein anderes passt sie aber gar nicht. Unsere Erfahrungen bündeln wir ab 2020 in einem neuen Projekt: Im Rahmen des Spitzenclusters it's OWL entwickeln wir einen Demonstrator – ein fiktives Unternehmen – an dem wir Herausforderungen und Lösungswege aufzeigen. Mithilfe von Workshops, Erklärvideos und verschiedenen Lernformaten möchten wir Unternehmen zeigen, wie sie die digitale Transformation meistern.



»Die durchgängige Digitalisierung in der Produktentstehung sollte die Koordination über die Fachbereiche hinweg nicht nur berücksichtigen, sie muss diese mit neuen, innovativen Lösungen sicherstellen.«

Dr.-Ing. Lydia Kaiser, Abteilungsleiterin Systems Engineering

»Die Herausforderungen für Unternehmen sind vielfältig. Eine ist sicherlich, dass Systeme und Produkte stärker miteinander vernetzt sind und untereinander kommunizieren. Systemgrenzen zu ziehen, wird daher immer schwieriger.«

Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Direktor Produktentstehung



Arno Kühn:

Ein bereits laufendes Projekt im Spitzencluster it's OWL bearbeiten wir gerade zum Thema Plattformökonomie. Es richtet sich gezielt an Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau. Ist das Plattformgeschäft relevant? Können sie davon profitieren? Und was müssen sie dafür tun? Diese Fragen prüfen wir gemeinsam mit verschiedenen Partnern.

■ **Wenn Sie das Jahr 2019 Revue passieren lassen: Was waren besondere Höhepunkte?**

Roman Dumitrescu:

Das IdeenTriebwerk zählt sicherlich dazu. In ihm möchten wir Innovations- und Produktentstehungsprozesse anregen und fördern. Und das Labor ist mittlerweile komplett ausgebucht. Wir sind nicht einmal dazugekommen, es offiziell zu eröffnen. Ob für Kundengespräche, Workshops, Lehrveranstaltungen oder den internen Check-in unserer neuen Mitarbeitenden – das IdeenTriebwerk wird sehr gut angenommen.

Lydia Kaiser:

Zudem sind wir mit der IEM-Academy gestartet und bieten seit 2019 verstärkt Schulungen an. Die Inhalte reichen dabei von technischen Themen wie mechatronischen Systemen bis hin zu Veranstaltungen zum Wandel der Führungsrolle.

■ **Welche Projekte sind für Ihren Forschungsbereich für das Jahr 2020 geplant?**

Roman Dumitrescu:

In der Zukunftsmeile 2 wird ein IoT Xperience Center entstehen. Auf einer Laborfläche von über 900 Quadratmetern möchten wir Demonstratoren aufbauen und eng mit Unternehmen bei der Entwicklung intelligenter, vernetzter Systeme zusammenarbeiten.

Harald Anacker:

Unser Ziel ist es, auf diese Weise die Kooperation untereinander zu



fördern und bei der Erarbeitung von Prozessen und Demonstratoren in einen fachlichen Austausch zu kommen.

Roman Dumitrescu:

Ein Thema, das uns auch zukünftig noch intensiv beschäftigen wird, ist Künstliche Intelligenz. Wir haben in 2019 den Innovationswettbewerb »Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gewonnen. Gemeinsam mit dem Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, it's OWL und zahlreichen Industrieunternehmen entwickeln wir nun eine digitale Plattform für Künstliche Intelligenz in der Produktentstehung. Das ist momentan sehr, sehr spannend.

Technologietrend-Radar gibt Unternehmen Orientierungshilfe

Der Innovationsdruck in der Industrie nimmt zu: Die Produkt- und Technologielebenszyklen werden kürzer, die Marktbedingungen härter und die Notwendigkeit, neue Technologien schnell zu adaptieren, wird immer wichtiger. Darum gewinnt die Technologie-Früherkennung und -Planung in Forschung und Industrie zunehmend an Bedeutung. Neue Technologien bilden für Unternehmen die Basis für die Entwicklung neuer Marktleistungen und zum Beispiel die Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle oder Smart Services. Um sich eine vorteilhafte Wettbewerbsposition zu verschaffen, sollten Hersteller von Antriebstechnik Technologietrends frühzeitig erkennen und richtig einschätzen. Ohne systematisches Vorgehen und umfassendes Fachwissen ist die Identifikation von Technologietrends allerdings schwer zu beherrschen und besonders für kleine und mittlere Unternehmen sehr aufwendig.

Gemeinsam mit der Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA) hat das Fraunhofer IEM ein Technologietrend-Radar entwickelt. Dieses ermöglicht eine Klassifizierung, Bewertung und Visualisierung relevanter Trends aus der Antriebstechnik – in übersichtlicher und verständlicher Form. Die Experten des Fraunhofer IEM identifizierten insgesamt 120 relevante Technologietrends für die Antriebstechnik. Diese wurden priorisiert und die komplexen Zusammenhänge zudem auf wichtige Kerninformationen reduziert und in Steckbriefen zusammengefasst.

Das Radar gibt gezielte Impulse für Forschungsthemen und dient der FVA unter anderem als ergänzendes Instrument zur Entwicklung einer vorausschauenden Forschungsstrategie. Zudem bekommen die Mitgliedsunternehmen ein anwenderfreundliches Werkzeug an die Hand, das ihnen als wichtige Orientierungshilfe für die eigene Technologie- und Investitionsplanung dienen kann.



Um wichtige Impulse für die Antriebstechnik der Zukunft zu erhalten, müssen Technologietrends frühzeitig erkannt und bewertet werden.



Gefördert durch Mittel der Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA).



Kontakt

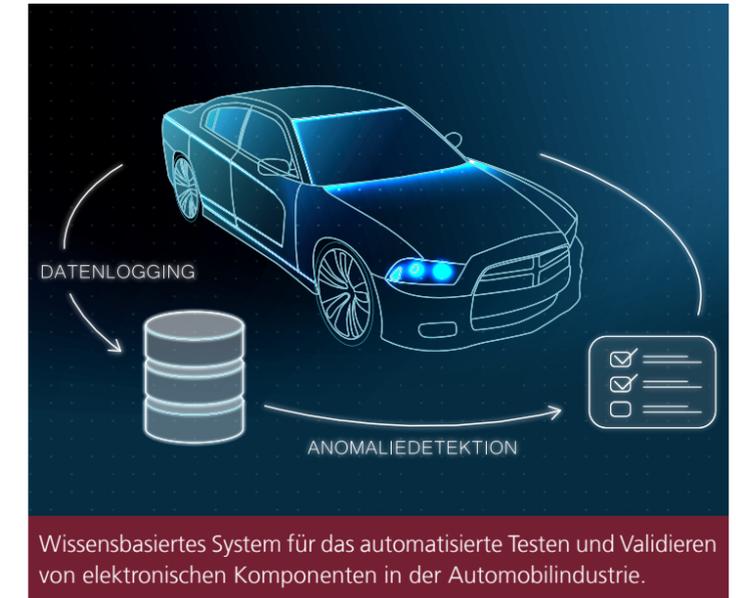
Daniel Röltgen
Gruppenleiter Innovationsmanagement
daniel.roeltgen@iem.fraunhofer.de

Künstliche Intelligenz unterstützt Validierung in der Automobilindustrie

Ist zu wenig Benzin im Tank oder der Sicherheitsgurt nicht angelegt, leuchten Warnlampen im Fahrzeug auf. Diese Informationssysteme basieren auf komplexen Verfahren, für die reale Sensor- und Aktordaten interpretiert werden. Für das Validieren elektrischer und elektronischer Komponenten in der Automobilindustrie werden Daten aus Testfahrten genutzt. Diese lassen Rückschlüsse auf Zustand und Verhalten des Systems zu. Die Auswertung der Kommunikationsdaten ist sehr aufwendig. Ziel des Projekts ist es daher, die Abläufe zu automatisieren: Verfahren der Anomaliedetektion sollen Testingenieure zukünftig unterstützen. Das erfordert die geeignete Abbildung von Expertenwissen sowie Erfahrungswissen und ihre Kombination mit automatisierten Verfahren zur Fehlerdetektion.

Die K4A Systems GmbH ist Anbieter wissensbasierter Systeme für die Automatisierung interner Unternehmensprozesse. Kerntechnologie sind Verfahren Künstlicher Intelligenz (KI), sogenannte Ontologien, die eine formale Beschreibung von Wissen gestatten. Diese dienen als technologische Basis des Gesamtsystems, das sowohl aus Daten als auch aus Expertenwissen lernt und so bei der Fehlererkennung assistieren kann. Hierfür entwickelte das Fraunhofer IEM gemeinsam mit K4A Methoden zur Anomaliedetektion sowie zur Wissensextraktion weiter und kombinierte diese mit einem Ontologie-System.

Das Ergebnis ist ein Assistenzsystem, mit dem das Testen elektrischer und elektronischer Systeme automatisiert werden kann. Die Anwendung ist einfach konfigurierbar, erlernt Erfahrungswissen und statistisches Wissen selbstständig und zeigt Fehler auf, die bislang unerkannt blieben. Auf diese Weise lassen sich nicht nur Entwicklungs- und Testprozesse effizienter umsetzen und Rückrufaktionen vermeiden. Auch die Mitarbeiter werden durch den Einsatz der KI-Technologien entlastet.



Wissensbasiertes System für das automatisierte Testen und Validieren von elektronischen Komponenten in der Automobilindustrie.



Kontakt

Dr.-Ing. Sebastian von Enzberg
Gruppenleiter Produktionsmanagement
sebastian.von.enzberg@iem.fraunhofer.de

SORISMA: Soziotechnisches Risikomanagement bei der Einführung von Industrie 4.0

Die Einführung von Industrie 4.0 verspricht Unternehmen viele Vorteile und ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für ihre Wirtschaftlichkeit. Der Weg zur Realisierung der Vision Industrie 4.0 ist aber oft komplex und schwer zu überblicken. Die Umsetzung beschränkt sich nicht auf die Einführung neuer Technologien, sondern hat zudem große Auswirkungen auf die gesamte Organisation. Eine Investition in intelligente Montageassistenten in der Produktion zahlt sich beispielsweise nur aus, wenn sich der Assistent auch gut in die Arbeitsabläufe der Mitarbeitenden einfügt und von diesen akzeptiert wird.

Ziel des Forschungsprojekts SORISMA – Soziotechnisches Risikomanagement bei der Einführung von Industrie 4.0 – ist deshalb die Entwicklung eines Instrumentariums, mit dem Unternehmen Risiken bei der Einführung von Industrie 4.0 frühzeitig erkennen und minimieren können. Industrie 4.0 wird dabei als soziotechnisches System mit den drei Dimensionen Technik, Organisation und Mensch verstanden. Durch die systematische Betrachtung der Risiken in diesem umfassenden Kontext wird eine langfristig erfolgreiche Einführung von Digitalisierungsmaßnahmen im Betrieb gewährleistet.

Das Forschungsteam um das Fraunhofer IEM erarbeitet Methoden und Werkzeuge, mit denen Unternehmen die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf ihre gesamte Wertschöpfungskette analysieren sowie mögliche Schwierigkeiten und Herausforderungen erkennen, bewerten und steuern können. Der Transfer der Forschungsinhalte in die Praxis wird durch vier Anwenderunternehmen sichergestellt, die ihre Expertise zu Industrie 4.0 einbringen sowie das entwickelte Instrumentarium testen und bewerten. Insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen stellt SORISMA durch einen Methodenbaukasten oder Best-Practice-Beispiele wertvolle Hilfsmittel für eine sinnvolle und zielführende Einführung von Industrie 4.0 zur Verfügung.



Das Konsortium aus Forschung und Industrie um Daniela Hobscheidt und Carina Culotta stellt das SORISMA-Logo vor.



Das Projekt SORISMA – Soziotechnisches Risikomanagement bei der Einführung von Industrie 4.0 – wird für drei Jahre mit rund 2,7 Mio. Euro aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.



Kontakt

Robert Joppen
Gruppenleiter Unternehmensgestaltung
robert.joppen@iem.fraunhofer.de

Drahtlose Datenübertragung: 5G in der industriellen Anwendung

Der neue Funkstandard 5G soll die Kommunikation und Datenübertragung effizienter machen. Er gilt als Schlüsseltechnologie für die Vernetzung vieler Geräte im industriellen Umfeld. Insbesondere für die Sensorik bewegter Teile, wie zum Beispiel in fahrerlosen Transportsystemen und intelligenten Werkstückträgern, gewinnt die drahtlose Übertragung von Sensordaten zunehmend an Bedeutung. Was für Anforderungen mit der Nutzung von 5G im Maschinen- und Anlagenbau verbunden sind, hat das Fraunhofer IEM gemeinsam mit der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) untersucht. Ziel ist eine umfassende Studie zum Thema 5G in industriellen Anwendungen und die transparente Aufbereitung der Ergebnisse für den Mittelstand.

Bietet 5G Maschinenbauunternehmen sinnvolle Einsatzmöglichkeiten in Produktionssystemen, Maschinenhallen und auf dem Firmengelände? Welche Topologien gibt es für industrielle Netze? Wie ist die Verfügbarkeit von 5G-Komponenten und -Frequenzen? Im Rahmen der Studie »Drahtlose Datenübertragung für Sensorik über 5G« analysiert das Fraunhofer IEM die technischen Eigenschaften, Fähigkeiten und benötigten Ressourcen für eine Datenübertragung mittels 5G und berücksichtigt mögliche bestehende Alternativen wie zum Beispiel WLAN und Bluetooth.

Eine einfache Antwort auf die Frage, ob die Datenübertragung mittels 5G für jeden Maschinen- und Anlagenbauer sinnvoll ist, gibt es nicht. Jedes Unternehmen sollte Ausgangssituation, Bedarf und Lösungsmöglichkeiten individuell bewerten. Die Studie gibt hierfür wertvolle Handlungsempfehlungen. Anhand verschiedener Umsetzungsszenarien werden technische Grenzen zum Beispiel in Bezug auf Geschwindigkeit, Latenzzeit und Zuverlässigkeit dargestellt und die damit verbundenen Risiken zur Datensicherheit aufgeführt. Auf dieser Basis fasst die Studie zusammen, wann und unter welchen Bedingungen der Einstieg in 5G für Unternehmen sinnvoll ist.



Mithilfe einer Studie werden Einsatzbereiche von 5G in der Industrie identifiziert.



Die Studie wird aus dem FVA-Projekt 859 I »Sensorik mit 5G Datenübertragung« gefördert.



Kontakt

Dr.-Ing. Christoph Jürgehake
Gruppenleiter Integrierte mechatronische Systeme
christoph.juergehake@iem.fraunhofer.de

Modulare Design- und Produktionsmethoden für den Schiffbau

Die Luftverschmutzung steigt. Um die CO²-Belastung zu reduzieren, müssen Emissionen gesenkt werden – auch im Schiffsverkehr. Daher planen viele Städte, ihren urbanen Schiffsverkehr durch elektrisch angetriebene Highspeed-Passagierfähren zu ersetzen. Der Schiffsbau ist allerdings durch individuelle Einsatzfälle und entsprechende Einzelanfertigungen geprägt. Während sich in vielen Branchen das Konzept der Modularisierung bewährt hat, um individuelle Produkte in kurzer Entwicklungszeit zu realisieren, sind solche Ansätze in der maritimen Industrie bisher kaum zu finden.

Ziel des TrAM-Projekts ist es, eine neue Klasse emissionsfreier, modularer Highspeed-Passagierfähren zu entwickeln. Die erarbeiteten Methoden sollen Produktions- und Entwicklungskosten reduzieren und somit derartige Schiffe mit Elektroantrieb wettbewerbsfähig machen. Im Rahmen des Projekts wird die weltweit erste emissionsfreie, elektrisch betriebene Highspeed-Passagierfähre gebaut.

Das Fraunhofer IEM verantwortet im Projekt die Entwicklung einer ganzheitlichen Methodik, welche die maritime Industrie beim Entwurf und Bau modularer Fähren unterstützt. Dabei greift das Projektteam auf die umfassende Expertise aus dem Themenfeld des Model-Based Systems Engineering zurück, um ein gemeinsames Systemverständnis zwischen allen Entwicklungspartnern zu schaffen. Gemeinsam wird ein Systemmodell entwickelt, das Anforderungen und Auswirkungen unterschiedlicher Anwendungsfälle abbildet. Während normalerweise für jede Fähre ein individuelles Systemmodell entwickelt und als Grundlage für den Bau genutzt wird, werden im Rahmen des Projekts Anforderungen verschiedener Fährtypen zusammengebracht, in Beziehung zueinander gesetzt und analysiert. So lassen sich Zusammenhänge erkennen und Standardelemente identifizieren. Ein solches Systemmodell ist lösungsneutral und flexibel einsetzbar, wodurch Entwicklungszeit und Herstellungskosten deutlich reduziert werden.



Model-Based Systems Engineering macht europäische Werften wettbewerbsfähiger.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation programme under Grant Agreement No. 769303.



Kontakt
Stefan Pfeifer
Gruppenleiter Entwicklungsmethodik und -management
stefan.pfeifer@iem.fraunhofer.de

Intelligentes Assistenzsystem: Künstliche Intelligenz in der Systemspezifikation

Nissan ist mit über 150 Millionen produzierten Fahrzeugen einer der weltweit größten Automobilhersteller. In der Produktentwicklung wird es zunehmend schwieriger, auf vorhandenes Wissen zurückzugreifen: Die Zahl der Projekte und der beteiligten Akteure nimmt zu. Auch die Informationen zu einem Produkt entlang des V-Modells wachsen stetig an. Die Ergebnisse selbst werden zudem oftmals nicht einheitlich dokumentiert oder für zukünftige Projekte berücksichtigt. Dies hat besonders in der Automobilbranche große Auswirkungen, da Fehler nachträglich nicht oder nur mit hohen Kosten zu beheben sind.

Ziel des Projekts mit Nissan war es, durch Verfahren der Künstlichen Intelligenz vorliegende Produktinformationen schon in der Spezifikationsphase neuer Produkte bereitzustellen. Gemeinsam mit dem Fraunhofer IEM wurde die Lösung in Form eines intelligenten Assistenzsystems umgesetzt.

Bei der Spezifikation eines neuen Systems werden Elemente eingesetzt, die in vorherigen Projekten bereits genutzt wurden, wie zum Beispiel eine Nockenwelle. Das Wissen zu diesen Elementen liegt in unstrukturierten Daten vor und bildet die Grundlage des Assistenzsystems. Informationen aus Testergebnissen sowie Fehlerberichten werden mit Verfahren Künstlicher Intelligenz, wie dem Natural Language Processing, interpretiert und in eine Graphdatenbank übersetzt. Anschließend werden die Daten miteinander verbunden, gewichtet, analysiert und für die Produktentwicklung nutzbar gemacht. Informationen zu Fehlern, die in der Vergangenheit an Systemelementen entstanden, werden als Tool-Erweiterung, die Informationen aus der Wissensbasis zieht, zur Verfügung gestellt. Das intelligente Assistenzsystem überprüft somit, ob Erfahrungswerte zum ausgewählten Bauteil vorliegen, und zeigt Fehler bzw. Warnhinweise an. Auf diese Weise steigert Nissan die Effizienz in der Produktentstehung und unterstützt seine Mitarbeitenden bei ihrer Tätigkeit.



Das intelligente Assistenzsystem aus der Kooperation mit Nissan stieß auf dem Tag des Systems Engineering (TdSE) auf großes Interesse.

NISSAN MOTOR CORPORATION



Kontakt
Aschot Kharatyan
Gruppenleiter Digitale Produktentstehung
aschot.kharatyan@iem.fraunhofer.de

Augmented-Reality-Visualisierungen für Messen

CLAAS Industrietechnik aus Paderborn präsentiert auf der Agritechnica, der Weltleitmesse für Landtechnik, Neuheiten im Bereich der Antriebstechnik und Hydraulik. Die innovativen Funktionen und Alleinstellungsmerkmale finden jedoch oft im Inneren der Produkte statt und sind für Besucher nicht sichtbar. Eine Herausforderung für den Verkaufsprozess, den das Unternehmen durch den Einsatz von Augmented Reality unterstützen wollte.

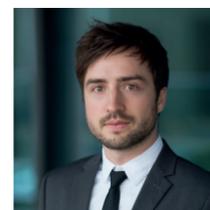
Ziel der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IEM war die Entwicklung einer Augmented-Reality-App für Mobilgeräte, mit der sich virtuelle Inhalte in realen Umgebungen visualisieren und leicht erklären lassen. Das Projektteam des Fraunhofer IEM übertrug hierzu die CAD-Daten in ein geeignetes Format, fügte Texturen für die Darstellung der Flächen hinzu und erstellte Animationen. Die Erkennung der Produkte und Positionierung der virtuellen Animationen erfolgte anhand eines 3D-Trackings. Für die Anwendung dieser neuartigen Objekterkennung wurden Fahrzeug und Getriebe live gescannt, um die tatsächlichen Dimensionen unter Berücksichtigung der Lichtverhältnisse zu erfassen und eine hochwertige Darstellung zu gewährleisten. Dadurch ermöglicht die App die Präsentation der Landfahrzeuge anhand maßstabsgetreuer 3D-Modelle sowie zugehöriger Produktvideos und Datenblätter.

Am TERRA TRAC Raupenlaufwerk und dem stufenlosen EQ200 Getriebe konnten Messebesucher der Agritechnica verschiedene Modellvarianten und Alleinstellungsmerkmale mithilfe der App erleben. Anhand von interaktiven Animationen wurden Funktionen (wie z. B. die hydropneumatische Federung) des TERRA TRAC visualisiert. Zudem ermöglichte die App den Blick ins Innere des EQ Getriebes, um dessen einzigartige Funktionalität anschaulich erklären zu können. Interessierte Kunden erhielten durch die App ein besseres Verständnis der Produktinnovationen und konnten deren Einsatzmöglichkeiten besser bewerten.

Die App kann mit allen Produkten desselben Typs verwendet werden. Ein Einsatz für Vertriebs- und Marketingzwecke ist auch nach der Messe möglich und eine Weiterentwicklung der App zu Wartungs- und Reparaturzwecken denkbar.



Interaktive Visualisierung und Animation eines Raupenfahrwerks an einem CLAAS JAGUAR 900 TERRA TRAC.



Kontakt

Daniel Eckertz
Gruppenleiter Augmented und Virtual Reality
daniel.eckertz@iem.fraunhofer.de

Alumni-Verein KOMMIT e.V.



Der KOMMIT e.V. fördert als Alumni-Netzwerk den Erfahrungsaustausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, gibt MINT-Studierenden Einblicke in Unternehmen und zeigt Karrierewege auf. Der gemeinnützige Verein zählt inzwischen über 180 Mitglieder, die zuvor als wissenschaftliche Mitarbeitende des Heinz Nixdorf Instituts (Fachgruppe Prof. Jürgen Gausemeier) oder des Fraunhofer IEM (Forschungsbereich Prof. Roman Dumitrescu) tätig waren. Auch im Jahr 2019 bot der KOMMIT e.V. verschiedene Veranstaltungen an, um Berufserfahrene und Studierende zu vernetzen. Zu den Highlights zählten:

Career Night OWL

Erneut ein großer Erfolg war die Firmenkontaktbörse des KOMMIT. Bereits zum zweiten Mal informierten sich rund 40 MINT-Studierende über Einstiegs- und Karrierechancen bei 14 Unternehmen der Vereinsmitglieder.

Mini-Makeathon

Auf großes Interesse traf zudem der Mini-Makeathon. Vereinsmitglieder und wissenschaftliche Mitarbeitende nahmen an dem Wettstreit um die beste Idee zu der Frage »Wie können im Smart Home Mehrwerte durch Daten/KI geschaffen werden?« teil. Nach vier Stunden Bearbeitungszeit stellten die Teams ihre Ideen in einem Pitch vor.

Unternehmensbesuch bei Kraft Maschinenbau

Beim Besuch von Kraft Maschinenbau in Rietberg erhielten 16 Studierende Einblick in die Produktion, nahmen an einem Verpackungs-Workshop teil und informierten sich über Karriereprogramme bei dem Maschinenbauunternehmen.

Mitgliederversammlungen

Einen Überblick über seine Aktivitäten gibt der KOMMIT e.V. turnusgemäß auf zwei Mitgliederversammlungen pro Jahr. Neben einem lockeren Austausch in gemütlicher Atmosphäre im Sommer, treffen sich die aktuellen und ehemaligen Mitarbeitenden von Heinz Nixdorf Institut und Fraunhofer IEM auch im Dezember zum feierlichen Jahresabschluss, um das Jahr gemeinsam Revue passieren zu lassen.

Ergänzend zum fachlichen Austausch, ist die Nachwuchsförderung für den KOMMIT e.V. ein wichtiges Anliegen. So vergab der Verein im Namen der Stiftung Studienfonds OWL in 2019 erneut Stipendien an zwei erfolgreiche Studentinnen des Maschinenbaus und Wirtschaftsingenieurwesens. Darüber hinaus wurde eine Studentin für ihre herausragende studentische Arbeit 2019 ausgezeichnet.



Eröffnungsvortrag durch Vorstandsmittglied Dr.-Ing. Markus Lehner bei der Career Night OWL.



Mitglieder des Vereins und wissenschaftliche Mitarbeitende des Fraunhofer IEM beim Mini-Makeathon.

Softwareentwicklung von OWL bis ins Silicon Valley

Interview: Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit

Die Erarbeitung von Prozessen, Methoden und Werkzeugen zur Entwicklung sicherer softwareintensiver Systeme ist das Ziel des Forschungsbereichs Softwaretechnik und IT-Sicherheit. Insbesondere die zunehmende Vernetzung von technischen Systemen und Informationssystemen zu Cyber-Physical Systems führt zu einer steigenden Komplexität, auf die Unternehmen reagieren müssen. Prof. Dr. Eric Bodden, Direktor des Forschungsbereichs, und Abteilungsleiter Dr. Matthias Meyer erklären im Gespräch, wie Unternehmen sich dieser Entwicklung stellen können, welche Unterstützung der Forschungsbereich bieten kann und welche Projekte im Jahr 2020 anstehen.

Softwaresysteme werden immer komplexer und zu IoT-Services vernetzt. Wie wirkt sich das auf die Arbeit der Unternehmen aus?

Eric Bodden:

Unternehmen müssen sich auf diese Entwicklungen und die damit verbundenen Anforderungen einstellen. Software ist nicht mehr das kleine Add-on. Besonders deutlich wird das am Beispiel der Automobilindustrie. Die Fahrzeuge und ihre Komponenten sind vernetzt und kommunizieren zum Teil untereinander. Zusätzlich werden sie mit digitalen, zunehmend cloudbasierten Services und mobilen Applikationen verbunden. Das ist sehr komplex. Die Automobilbauer müssen Engineering-Methoden für ihre Software kennen und anwenden können. Sie müssen sich entsprechendes Wissen aneignen, die Prozesse aufbauen und dann noch mit der Hardwareproduktion verknüpfen.

Matthias Meyer:

Der Stellenwert der Software ist heute ein anderer. Innovationen stecken verstärkt in Software und der Anteil der Software an der Wertschöpfung nimmt zu. Aber nicht nur die Produkte, sondern auch die Wertschöpfungsnetze werden zunehmend digital. Auch hier wird Software benötigt, um daran zu partizipieren. Immer mehr Unternehmen zum Beispiel im Maschinen- und Anlagenbau oder der Automobilindustrie haben daher ein Interesse daran, ihre Kompetenzen in der Softwareerstellung auszuweiten. Und beim Software-Engineering muss man das richtige

Zusammenspiel hinkriegen. Gerade wenn man an Fahrzeuge denkt, hat man das Thema Safety – also die Betriebssicherheit – im Kopf. Gleichzeitig wird das Thema Security – die Angriffssicherheit – zunehmend präsent. Das ist der spannende Punkt. In den technischen Systemen von heute gibt es keine Safety mehr ohne Security.

Eric Bodden:

Die Idee hinter unserer Methode Safety und Security by Design ist auch, frühzeitig in der Entwicklung die richtigen Sicherheitsprinzipien an den richtigen Stellen umzusetzen. Zur Veranschaulichung: Wenn ein Haus gegen Einbrecher gesichert werden soll, hilft es nicht, die beste Eingangstür zu haben, wenn die Hoftür offen steht. Genauso müssen die Softwaresysteme in sich stimmig sein. Leider betrachten viele Unternehmen solche Beziehungen und Wechselwirkungen zu spät, was hohe Kosten verursacht. Es wäre viel sinnvoller, diese Aspekte schon früh im Prozess, zum Beispiel bei der Anforderungserhebung zu betrachten.

Wie unterstützen Sie Unternehmen dabei?

Eric Bodden:

Wir befähigen Unternehmen, Softwareentwicklungsprozesse aufzusetzen. Wir vermitteln die Methodik und zeigen Technologien, die man einsetzen sollte, um die Softwareentwicklung abzusichern und es Entwicklern leichter zu machen, hochwertige Software zu entwickeln. Im Rahmen solcher Projekte schauen wir uns zum Beispiel die Entwicklungsprozesse der Unternehmen an, analysieren diese, geben konkrete Verbesserungsvorschläge, empfehlen und entwickeln Werkzeuge.

Matthias Meyer:

Wir haben gute Erfahrungen mit Coaching on the Job gemacht, wir sind dann Teil des Entwicklungsteams eines Unternehmens. Wenn zum Beispiel ein Maschinen- und Anlagenbauer noch keine Erfahrung mit agiler Softwareentwicklung hat, arbeiten Experten von uns in dessen Team mit, bringen den Mitarbeitern agile Entwicklung bei und helfen bei der Entstehung der entsprechenden Software. Diese Kombination aus Beratung und Befähigung im Projekt funktioniert sehr gut.



»Keine Safety ohne Security. Da ändert sich etwas. Und so gesehen sind die Unternehmen auch gefordert, sich mit dieser Thematik zu befassen.«

Prof. Dr. Eric Bodden, Direktor Softwaretechnik und IT-Sicherheit

»Die Sensibilität für eine sichere Softwareentwicklung wächst – das merken wir deutlich.«

Dr. Matthias Meyer, Abteilungsleiter Softwaretechnik und IT-Sicherheit



■ Welche besonderen Schwerpunkte hat Ihr Forschungsbereich im Jahr 2019 gesetzt?

Matthias Meyer:

Wir haben das Thema Safety und Security by Design weiter ausgebaut – sowohl in Zusammenarbeit mit IT-Unternehmen als auch mit klassischen Kunden des Instituts wie Maschinen- und Anlagenbauern oder Unternehmen aus dem Automotive-Bereich. Wir fördern ein effizientes Software Engineering, wo erforderlich, mit Blick auf Safety und kombinieren es zusätzlich mit dem Security-Aspekt. Dem Thema werden wir uns auch in Zukunft widmen und um es auch anschaulich zu demonstrieren und zu vermitteln, haben wir das Secure Engineering Lab aufgebaut, das wir in 2020 eröffnen werden.

Eric Bodden:

Wir haben bei unseren Projekten eine große Bandbreite, die von OWL bis ins Silicon Valley reicht. Das freut uns natürlich sehr. Mit einem großen US-Unternehmen arbeiten wir zurzeit an Softwarewerkzeugen für eine automatisierte Programmanalyse. Sie sollen Softwareprodukte auf Schwachstellen untersuchen. Unser Institut entwickelt die Technologie und bringt sie gemeinsam mit dem Unternehmen in die Praxis.

Matthias Meyer:

Zudem haben wir unsere Schulungsangebote auch mit der IEM-Academy ausgebaut. Dazu gehört ein Angebot mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA) in Kooperation mit dem Fraunhofer IOSB. Gemeinsam setzen wir Schulungen für Entwickler im Maschinen- und Anlagenbau um. Diese Kooperation läuft jetzt erst an, die Pilotschulung war aber direkt ausgebucht. Die Sensibilität für eine sichere Softwareentwicklung wächst – das merken wir deutlich.

Eric Bodden:

Es gibt mittlerweile auch mehr Standards und Normen, die den Security-Aspekt aufgreifen, viele geltende Safety-Normen verweisen darauf. Keine Safety ohne Security. Da ändert sich etwas. Und so gesehen sind die Unternehmen auch gefordert, sich mit dieser Thematik zu befassen.

■ Welche Projekte stehen im Jahr 2020 an?

Matthias Meyer:

Wir werden weiter an Verfahren für effiziente Softwareentwicklung in hoher Qualität, z. B. mit modellbasierten Methoden, arbeiten und Unternehmen helfen, ihre Softwareentwicklungskompetenz auszubauen. Ergänzend dazu arbeiten wir auch Fraunhofer-intern an einem Werkzeug, mit dem Sicherheitsexperten weitgehend automatisch Software auf Schwachstellen überprüfen können. Um das zu realisieren, bringen wir die Expertise von vier Fraunhofer-Instituten zusammen.

Eric Bodden:

Auch eine Kooperation mit einem großen US-Cloudhersteller wird im Mittelpunkt stehen. Der Betrieb der Clouddienste soll so problemlos wie möglich gestaltet und Ausfälle sollen vermieden werden. Hierfür haben wir effektive Analysewerkzeuge. Diese filtern schon frühzeitig Fehler aus der Software heraus, bevor diese überhaupt in Betrieb geht und schon während der Programmcode formuliert wird. Das ist für Unternehmen sehr attraktiv. Im Rahmen der Kooperation schulen wir die Mitarbeitenden des Unternehmens in der Nutzung dieser Werkzeuge.

Matthias Meyer:

Wir freuen uns, all das im Secure Engineering Lab und im IoT Xperience Center erlebbar zu machen. Und wir stehen vor der ersten Ausgründung aus unserem Forschungsbereich – die zweite des IEM insgesamt.

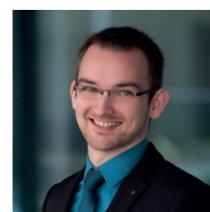
Eric Bodden:

Mit mehreren Partnern gründe ich das Unternehmen CodeShield. Wir arbeiten an einem Codeanalysewerkzeug, das die gesamte Softwarelieferkette absichert und mit verschiedenen Systemen kompatibel ist. Heute bindet man in seine Software zu 90% auch Programmcodes von Drittanbietern ein. Nur 10% werden selber geschrieben. Es müssen aber alle Code-Schwachstellen bekannt sein, um eine sichere Software zu entwickeln. Diese Weiterentwicklung ist nur im Rahmen eines Unternehmens umzusetzen. Hier führen wir die Forschungsleistung des Instituts weiter – und überführen sie direkt in ein Produkt.

Nutzwertanalyse zur Softwareauswahl in der Auftragsverwaltung

GEA ist ein Systemanbieter für die Nahrungsmittel verarbeitende Industrie. Am Standort Oelde bietet das Unternehmen eine breite Produktpalette. Aufgrund der hohen Variantenvielfalt arbeitet GEA mit unterschiedlichen Formularen und Datenbeständen, die für jeden Auftrag neu zusammengeführt und abgeglichen werden müssen. Das erfordert eine aufwendige interne Kommunikation und führt zu ineffizienten und fehleranfälligen Arbeitsabläufen. Mithilfe eines Verwaltungssystems sollen Auftragsdaten zukünftig einfacher verwaltet und automatisiert an Engineering-Werkzeuge weitergegeben werden. Hohe Investitionsbeträge und eine unüberschaubare Vielzahl an Softwareprodukten und -anbietern erschweren jedoch die Auswahl eines geeigneten Systems.

Ziel des Projekts war, eine effiziente und gleichzeitig fundierte Entscheidungsfindung für GEA zu ermöglichen und unter technischen Gesichtspunkten zu unterstützen. Im Rahmen des gemeinsamen Projekts analysierte und bewertete das Fraunhofer IEM die verschiedenen Lösungsansätze: Kauf eines am Markt verfügbaren Systems, Beauftragung einer individuellen Entwicklungsdienstleistung sowie die Umsetzung einer Inhouse-Lösung. Dazu wurden die bestehenden Prozesse im Unternehmen sorgfältig analysiert sowie Schlüsselanforderungen für das Auftragsverwaltungssystem erarbeitet und gewichtet. Sie bildeten die Basis für die anschließende Marktanalyse, in die das Fraunhofer IEM seine Expertise bezüglich verfügbarer Technologien und Anbieter einfließen ließ. Die Vor- und Nachteile möglicher Lösungen wurden gegenübergestellt und in einer Nutzwertanalyse zusammengefasst. Diese berücksichtigte insbesondere die für die Entwicklung und den Betrieb des Assistenzsystems erforderlichen Rahmenbedingungen sowie das verfügbare Vorwissen der Mitarbeitenden. Die Projektergebnisse bieten GEA eine fundierte Grundlage zur Entscheidungsfindung und Einführung eines Assistenzsystems.



Kontakt

Dr. Markus Fockel
Gruppenleiter Softwarelebenszyklus
markus.fockel@iem.fraunhofer.de

Optimierte Open-Source-Software verbessert Entwicklungsprozess

Kryptographie ist die Kernkomponente vieler Sicherheitsfunktionen in einer Software. Jedoch passieren leicht Fehler bei der Nutzung von Software-Bibliotheken, die kryptographische Funktionen bereitstellen. Eine fehlerhafte Nutzung der Bibliotheken kann sogar die Sicherheit der entwickelten Software gefährden. Zusammen mit dem Softwarehersteller achelos arbeitet das Fraunhofer IEM an einer Lösung zur korrekten Benutzung von Kryptographie-Bibliotheken. Das Werkzeug CogniCrypt soll an verschiedenen Stellen im Softwareentwicklungsprozess integriert werden und so die Sicherheit der Software verbessern, indem die richtige Anwendung von Kryptografie-Bibliotheken sichergestellt wird.

CogniCrypt ist ein Open-Source-Werkzeug zur statischen Codeanalyse. Es gibt Softwareentwicklern Informationen über die Qualität ihres Programmcodes bezüglich der Nutzung von Kryptographie-Bibliotheken. Das Fraunhofer IEM hat CogniCrypt an zwei Stellen in den Softwareentwicklungsprozess bei achelos integriert: Zum einen in die Entwicklungsumgebung, damit die Entwickler frühestmöglich eine Rückmeldung zu einer fehlerhaften Benutzung der Kryptographie-Bibliothek erhalten. Zum anderen in die Continuous Integration, wodurch Entwickler auf eine Übersicht der Fehlerbehebung im zeitlichen Verlauf zugreifen können. Diese Integration wurde von achelos umfassend getestet und hat zur kontinuierlichen Weiterentwicklung von CogniCrypt beigetragen. Die Software wurde weiterhin entsprechend der technischen Richtlinie 02102-1 des BSI-Standard um einen Regelsatz erweitert, der Fehlbenutzungen der meistverwendeten Funktionen der Bouncy Castle-Bibliothek – einer Sammlung quelloffener kryptographischer Programmierschnittstellen – erkennt und Sicherheitslücken frühzeitig vermeidet.

Die Projektpartner haben CogniCrypt gemeinsam weiterentwickelt und die Softwareentwicklung sicherer und hochwertiger gemacht. Die aktuelle Version von CogniCrypt ist bei achelos erfolgreich im Einsatz: Die Experten des Softwareentwicklungsunternehmens werden durch das Werkzeug bei Code Reviews zusätzlich unterstützt und profitieren von den Nachweisen korrekt genutzter Anwendungsschnittstellen.



Das Projekt wurde im Rahmen der it's OWL Transfergutscheine gefördert.



Kontakt

Dr. Matthias Becker
Gruppenleiter Digitale Services & Apps
matthias.becker@iem.fraunhofer.de

Statische Codeanalyse vereinfacht modellbasiertes Engineering

Steuergeräte übernehmen in vernetzten Fahrzeugen hochkomplexe und sicherheitsrelevante Funktionen. Ist die Software fehlerhaft, kann das zu aufwendigen Korrekturen und kostenintensiven Rückrufaktionen wie auch zu Unfällen führen. Daher werden Steuergeräte und ihre Software ausgiebig getestet. Hierfür bietet das Unternehmen dSPACE unter anderem spezielle Software- und Hardware-Lösungen an, die eine Validierung der Steuergerätesoftware im frühen Entwicklungsprozess erlauben – lange bevor der erste reale Prototyp existiert.

Möglich wird das durch digitale Softwaremodelle, die auf ebenfalls digitalen Modellen des Steuergeräts simuliert werden. Auch die dazu notwendigen Softwarewerkzeuge, wie zum Beispiel ein Codegenerator, müssen jedoch aufwendige Tests durchlaufen. Erhöht wird der Testaufwand zudem durch die Vielzahl an Konfigurations- und Kombinationsmöglichkeiten für die in der Automobilindustrie verbreiteten AUTOSAR-Softwaremodelle.

Ziel des Projekts ist es, den Aufwand für die Codegenerator-Tests zu reduzieren und die Testabdeckung gleichzeitig zu vergrößern. Hierzu vereint das Fraunhofer IEM in Kooperation mit dem Software Innovation Campus Paderborn seine Expertise in den Bereichen der modellbasierten Softwareentwicklung, des AUTOSAR-Standards, der statischen Codeanalyse sowie der Konzipierung von domänenspezifischen Modellierungs- und Programmiersprachen. Um den Testaufwand zu reduzieren, wurde die für die Codegenerator-Tests genutzte Programmiersprache gezielt auf die Entwickler zugeschnitten, was eine kompaktere Ausdrucksweise ermöglicht. Zur Vergrößerung der Testabdeckung setzt das Projektteam moderne Technologien aus dem Bereich der statischen Codeanalyse ein, wodurch Programmcode automatisch auf bestimmte Eigenschaften untersucht wird, ohne ihn auszuführen. Das steigert die Bandbreite der getesteten Szenarien sowie die Effektivität der Testverfahren.



Automotive-Systementwicklung: Mehr Effizienz durch statische Codeanalyse.

dSPACE



Kontakt
Dr. Matthias Meyer
Gruppenleiter IoT-Systeme
matthias.meyer@iem.fraunhofer.de

Security by Design – Maschinen von Beginn an sicher entwickeln

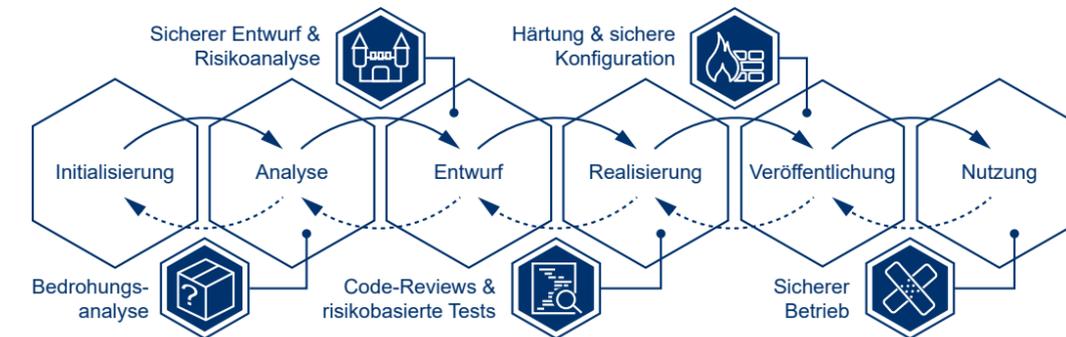
Industrial Security

Mit der zunehmenden Vernetzung von Maschinen und Anlagen nimmt auch die Abhängigkeit von Embedded Software stetig zu. Sicherheit wird häufig erst am Ende integriert, obwohl klar ist, dass Sicherheitsvorfälle bereits heute enormen Einfluss auf die Produktion und das Image eines Unternehmens haben können. Zuständigen Produktentwicklern und Konstrukteuren fehlt es oft an hinreichender Sicherheitsexpertise. Experten in Sachen Security und entsprechende Weiterbildungsangebote für Entwickler und Konstrukteure sind Mangelware.

Schulungskonzept

Gemeinsam mit dem Maschinenbau-Institut des VDMA und unseren Kolleginnen und Kollegen vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB möchten wir diese Lücke schließen. Ab 2020 bieten wir in Kooperation die Schulung »Security by Design« auf Basis der IEC 62443 an. Ziel der Schulung ist es, Produktentwickler im Maschinen- und Anlagenbau zu befähigen, Bedrohungen frühzeitig zu erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

Weitere Informationen zu Inhalt und Terminen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie online beim Maschinenbau-Institut unter: www.maschinenbau-institut.de/security



Security als Teil des gesamten Produktlebenszyklus: Nach einer Einführung in die Grundlagen geht die Schulung an den gezeigten Lebenszyklusphasen entlang und behandelt die dargestellten Inhalte.

Maschinenbau-Institut GmbH
ein Unternehmen des VDMA



Fraunhofer
IEM

Fraunhofer
IOSB



Kontakt
Thorsten Koch
thorsten.koch@iem.fraunhofer.de

IEM-Academy

Die Industrie wandelt sich im Zuge der Digitalisierung enorm. Existierende Berufsbilder verändern sich und neue Kompetenz- und Tätigkeitsprofile entstehen auf allen Ebenen bis hin zum Management. Um diesen großen Herausforderungen erfolgreich zu begegnen, braucht es mehr denn je motivierte und qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie neue Möglichkeiten der Wissensvermittlung.

Der gestiegene Bedarf an Qualifizierungsangeboten im Bereich des interdisziplinären Engineerings ist auch am IEM spürbar. 2019 wurden bereits rund 40 Qualifizierungsmaßnahmen für unterschiedliche Branchen zu diversen technologieorientierten Themen in bundesweit mehr als 16 Städten durchgeführt. Dabei setzten circa 450 Teilnehmerinnen und Teilnehmer für ihre Weiterentwicklung auf die Kompetenz des Fraunhofer IEM. Die Resonanz war sehr positiv und Weiterbildung wurde als fester Baustein im IEM-Leistungsangebot verankert.

Weiterbildungen mit hohem Praxisbezug

Die IEM-Academy bündelt alle Kernkompetenzen und schafft den organisatorischen Rahmen, um Kunden optimal bei ihren Qualifizierungsvorhaben zu unterstützen. Das Angebot für Unternehmen und für Fach- und Führungskräfte bietet umfassende Weiterbildungen im Bereich der technologieorientierten Produktentwicklung, mit denen individuelle Qualifizierungs- und Entwicklungsziele erreicht werden können. Neben dem Aufbau von Basiswissen für viele Mitarbeitende eines Unternehmens ermöglicht das Trainingsprogramm auch den Auf- und Ausbau von Expertenwissen. Dabei erhalten die Teilnehmenden mehr als nur eine konventionelle Weiterbildung. Neben neuen Erkenntnissen aus der angewandten Forschung vermitteln die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IEM systematisch Kenntnisse und Fertigkeiten mit hohem praktischem Nutzen zur direkten Anwendung.

Mit Expertise zum nachhaltigen Erfolg

Die Trainer sind erfahrene Expertinnen und Experten, die ihre ganze Kompetenz, Leidenschaft, Kreativität und Erfahrung dafür einsetzen, alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu begeistern und zu befähigen, nachhaltig zum Erfolg ihres Unternehmens beizutragen.

Die Trainingsangebote des Standardprogramms umfassen folgende Themenfelder:

- Innovationsmanagement
- Systeme effizient entwickeln
- Industrial Data Analytics
- Secure Software Engineering
- Industrial Robotics
- Augmented und Virtual Reality

Ergänzend zum aktuellen Trainingsprogramm beraten und unterstützen die Experten des Fraunhofer IEM Fach- und Personalbereiche in den Unternehmen konzeptionell und operativ bei allen Prozessen moderner Personalentwicklungsarbeit. Sie entwickeln kundenspezifische Qualifizierungslösungen, die zu den persönlichen und unternehmerischen Herausforderungen und Möglichkeiten passen. Vom Konzept über die Entwicklung von Lernpfaden bis zur Evaluierung des Lernerfolgs: Das Thema Lernen ist bei der IEM-Academy in guten Händen.

»Die Trainings in unserem Unternehmen waren ein Volltreffer: Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren nicht nur von der Fachkompetenz des IEM-Trainerteams überzeugt, sondern auch von den Trainingsinhalten, der Aktualität der Fallbeispiele und der herausragenden Lernatmosphäre.«

Jens Jürgens

Senior Director EURASIA Supply Chain | DN LoB Systems

Diebold Nixdorf



Kontakt

Katharina Altemeier
Leiterin IEM-Academy
katharina.altemeier@iem.fraunhofer.de



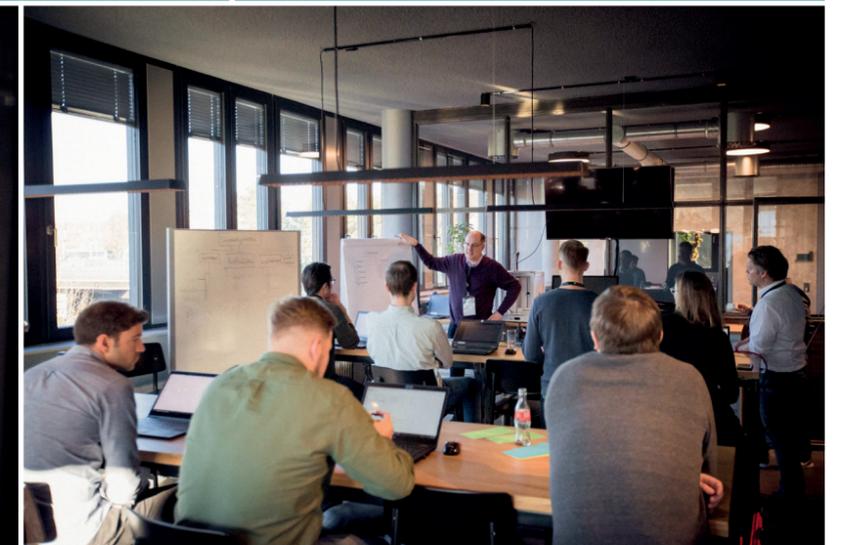
Von der Theorie in die Praxis: Praktische Übungen festigen den Stoff.



Teamarbeit: Miteinander und voneinander lernen.



Die Expertinnen und Experten vermitteln Kenntnisse mit hohem praktischem Nutzen.



Erfahrene Trainerinnen und Trainer vermitteln die Inhalte - kreativ und kompetent.

Recruiting – Zukunft entdecken!

Fraunhofer gehört zu Deutschlands Top-Arbeitgebern. Am Standort Paderborn bietet das Fraunhofer IEM Expertise für intelligente Mechatronik und ist Impulsgeber für Innovationen im Kontext der Digitalisierung. Rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter forschen an Methoden und Werkzeugen für die Entwicklung von intelligenten Produkten, Produktionssystemen und Dienstleistungen. Ziel ist es, Lösungen für das Engineering der Zukunft zu finden. Um das zu erreichen, ist das Fraunhofer IEM immer auf der Suche nach engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Karriere-Event mit Escape Game

Unter dem Motto »Wissenschaft und Karriere zusammen geht nicht? DOCH!« begrüßte das Fraunhofer IEM Anfang Dezember 50 Studierende zu einem Karrieretag, gab Einblicke in seine Arbeit und stellte Karrieremöglichkeiten vor. Studierende, Absolventinnen und Absolventen der MINT-Fächer informierten sich über die vielfältigen Einstiegsmöglichkeiten in eine wissenschaftliche Karriere am Fraunhofer IEM, die vom Studierendenjob über Abschlussarbeit oder Promotion bis zum Direkteinstieg reichen. Auf jedem Karrierelevel stehen Interessierten vielfältige Möglichkeiten offen.

»Bei unserem Karriere-Event geht es zum einen natürlich darum, dass sich Studierende bei unseren Fach- und Führungskräften vorstellen können. Unser Fokus liegt aber zudem darauf, dass wir als Forschungsinstitut und potenzieller Arbeitgeber überzeugen wollen«, erläutert Hanna Busemann, die am Fraunhofer IEM verantwortlich für das Personalmarketing und die Personalentwicklung ist.

Blick hinter die Kulissen

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren Studierende aus den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsinformatik, Informatik oder Computer Science von Universitäten und Hochschulen aus Paderborn, Dortmund, Bielefeld, Hamm-Lippstadt, Hannover und Lemgo. In kurzweiligen Vorträgen gewannen sie einen Einblick in Organisation und Themen des Fraunhofer IEM. Beim Speed-Dating mit Fach- und Führungskräften des Fraunhofer IEM hatten sie zudem die Möglichkeit, konkrete Fragen

zum Thema Karriere und Weiterbildung, aber auch zu Themen und Projekten des Instituts zu stellen. Eine Institutsführung durch die Labore bot anschließend einen spannenden Einblick hinter die Kulissen – vom Robotics Lab, dem MID Lab, über das IdeenTriebwerk bis zum Secure Engineering Lab. Im IdeenTriebwerk hatten die Studierenden zusätzlich die Gelegenheit, professionelle Bewerbungsfotos von sich anfertigen zu lassen.

Highlight des Karriere-Events war das Fraunhofer Escape Game. In kleinen Teams konnten die Teilnehmenden im Wettlauf gegen die Zeit Wissen, technisches Geschick und Teamgeist unter Beweis stellen. Das Gewinnerteam schaffte es, in einer Zeit von 31:32 Minuten den Code zu knacken.



Kontakt

Hanna Busemann
Personalentwicklung und Personalmarketing
hanna.busemann@iem.fraunhofer.de



Das Siegerteam des Fraunhofer Escape Games knackte beim Karriere-Event den Code in 31:32 Minuten.



Speed-Dating mit Fach- und Führungskräften: Caroline Junker (rechts) sprach mit Dr.-Ing. Lydia Kaiser über Karrieremöglichkeiten am Fraunhofer IEM.



Sebastian Leuer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IEM, an einer der Stationen der Führung durch das Institut.



Institutsleiter Prof. Trächtler begrüßte die Gäste des Karriere-Events und eröffnete die Veranstaltung.

Chancengleichheit und Diversität

Das Fraunhofer IEM legt großen Wert auf Diversität in seiner Mitarbeiterschaft, einschließlich der beruflichen Gleichstellung aller Geschlechter. Dabei wird die Institutsleitung seit Ende 2016 durch zwei von den Mitarbeiterinnen gewählte Beauftragte für Chancengleichheit (BfC) unterstützt. Die Funktion der BfC versteht das Fraunhofer IEM als elementaren Baustein der Institutsstrategie. Die Chancengleichheit aller Mitarbeitenden unabhängig von Herkunft, Geschlecht, sexueller Orientierung, Behinderung oder Religion ist wichtige Prämisse für das Selbstverständnis und die Zukunftsfähigkeit des IEM.

Institutionelle Verankerung – Die Rolle der BfC

Die BfC nutzen verschiedene Kanäle, wie die Einstiegsveranstaltung Check-In, für regelmäßige Informationen. Als Vertrauenspersonen stehen sie allen Mitarbeitenden jederzeit zur Verfügung und organisieren auch anonyme Feedback-Instrumente wie eine Ideenbox. Jährlich wird ein BfC-Bericht erstellt. Themen sind hier unter anderem der Frauanteil am Institut, Karriereentwicklungsmöglichkeiten sowie Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben. Durch die Auswertung des Berichts können Handlungsbedarfe erkannt und Maßnahmen abgeleitet werden.

Mehr Frauen in die angewandte Forschung

Mehr Frauen für die angewandte Forschung zu gewinnen und diese weiter zu entwickeln, ist ein wichtiges Ziel des IEM. Am IEM arbeiten derzeit (Stand: März 2020) neun Wissenschaftlerinnen; das ist ein deutlich zu geringer Anteil von 7,26 %. Die BfC unterstützen daher die Führungskräfte und die Institutsleitung bei der gezielten Entwicklung von Instrumenten, um mehr Frauen für die Wissenschaft zu gewinnen und diese zu fördern. Die BfC sind in den Bewerbungsprozess potenzieller Wissenschaftlerinnen involviert und unterstützen die Führungskräfte bei Aspekten, die für Wissenschaftlerinnen besonders relevant sind.

Förderung von Mitarbeiterinnen am Fraunhofer IEM

Die BfC sammeln regelmäßig spannende Informationen und News zum Thema Frauenförderung und Gleichstellung in einem Newsletter exklusiv für weibliche Angestellte. Damit werden ein Austausch und wertvolle weibliche Netzwerkbildung gefördert. Gezielt werden Wis-

senschaftlerinnen zur Teilnahme an Förderprogrammen wie Fraunhofer TALENTA ermutigt; bei der Bewerbung werden sie von den BfC unterstützt. Im Jahr 2019 nahm erstmalig eine unserer Führungskräfte an dem Programm teil; aktuell werden drei Wissenschaftlerinnen gefördert.

Beruf und Privatleben flexibel vereinbaren

Das IEM bietet flexible Arbeitszeitmodelle wie Gleit- oder Teilzeit und organisatorische Erleichterungen z. B. in Form von Telearbeit. Angebote für eine Notfallbetreuung unterstützen familiäre Situationen zusätzlich. Eine Maßnahme ist hier die KidsBox, mit der flexibel agiert werden kann: Bringt eine Person ihren Nachwuchs mit, kann die Box ins Büro oder einen Besprechungsraum gerollt werden. Die mit Spielzeug gefüllte Box dient auch als Wickelkommode und bietet einen Schlafplatz.

Netzwerkarbeit

Die BfC tauschen sich intensiv im Fraunhofer-weiten Netzwerk der Beauftragten für Chancengleichheit aus. Unter der Federführung der zentralen Gleichstellungsbeauftragten der Fraunhofer-Gesellschaft nehmen die BfC an der jährlichen Arbeitstagung teil oder vernetzen sich in Regionalgruppen. Auch in Ostwestfalen-Lippe sind die BfC vernetzt, z.B. mit der Gleichstellungsbeauftragten der Universität Paderborn.



Kontakt

Katharina Altemeier
Beauftragte für Chancengleichheit (BfC)
katharina.altemeier@iem.fraunhofer.de



Anell Bernard
Stellv. Beauftragte für Chancengleichheit
anell.bernard@iem.fraunhofer.de

Ausbildung

Seit 2018 ist das Fraunhofer IEM offizieller Ausbildungsbetrieb. Zwei zertifizierte Ausbilderinnen ermöglichen es jungen Menschen, an der Zukunftsmeile 1 eine Karriere zu starten. Anell Bernard betreut den Bereich Mediengestaltung und Ina Pauls den Bereich Büromanagement. Neben der Ausbildung exzellenten Nachwuchses für anspruchsvolle Tätigkeiten in der eigenen Verwaltung leistet das IEM so auch einen Beitrag für die Entwicklungsmöglichkeiten junger Menschen in der Region OWL. Beim Tag der Erstausbildung am 8. Mai 2019 nahm das Institut von Jürgen Behlke, Geschäftsführer der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld und Leiter der Zweigstelle Paderborn+Höxter und Werner Peitz, Bürgermeister der Stadt Delbrück seine Urkunde als neuer Ausbildungsbetrieb entgegen.



Azad Fares

Azad Fares ist seit Herbst 2018 Auszubildender am Fraunhofer IEM. Zuvor hatte er ein Praktikum in einer Werbeagentur absolviert. Als künftiger Mediengestalter unterstützt er die Gruppe Marketing und Kommunikation bei der Konzeption und dem Design von Flyern, Broschüren und anderen Medienprodukten sowie im Bereich Fotografie und Fotobearbeitung. Er verantwortet die Social Media Kampagne »EinSatz«, in der alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Foto und Statement ihren Einsatz am Institut schildern. Die Ausbildung am IEM findet im dreimonatigen Wechsel zwischen Schule und Betrieb statt und dauert drei Jahre. Azad Fares hat sich schon immer für Gestaltung und Fotografie interessiert und wollte einen Beruf ausüben, den er mit seinem Hobby verbinden kann. In seiner Freizeit fotografiert Fares und ist ein großer Fan von Geschichten – egal ob als Buch, Serie oder Kinofilm.



Anell Bernard (Ausbilderin Mediengestaltung) und Azad Fares (Auszubildender für Mediengestaltung) nahmen die Urkunde entgegen.



Michelle Ricke-Kollmorgen

Michelle Ricke-Kollmorgen ist seit November 2019 Auszubildende am Fraunhofer IEM. Bereits während ihres Studiums an der Universität Paderborn lernte sie das IEM als studentische Hilfskraft im Sekretariat kennen. Die Themen und auch die Arbeitsatmosphäre am Institut überzeugten – und so bewarb sie sich für die Ausbildung zur Kauffrau für Büromanagement. In ihrem ersten Ausbildungsjahr unterstützte Michelle Ricke-Kollmorgen die Projektverwaltung bei der Bearbeitung von Projektaufträgen. Später wird sie die übrigen Bereiche der Verwaltung, wie z.B. Personal, Reise, Einkauf, Buchhaltung und Controlling, kennenlernen. Dabei fühlt sie sich gut integriert und genießt das kollegiale Miteinander – Fraunhofer sei einfach ein guter Arbeitgeber, sagt sie. Nach der Arbeit ist Michelle Ricke-Kollmorgen als Mitglied und Trainerin der Sälzer Tanzgarde aktiv – eine waschechte ostwestfälische Karnevalistin!

Auszeichnungen, Erfolge und Preise

Innovationspreis Handwerk NRW für die Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH

Innovative Produkte und Verfahren sind der Zukunftsgrundstein für viele Handwerksunternehmen. Um dies entsprechend zu würdigen, vergab das Wirtschafts- und Digitalministerium im Jahr 2019 zum ersten Mal den »Innovationspreis Handwerk« des Landes Nordrhein-Westfalen. Prämiert wurden die besten Ideen, die vor allem neue Lösungsstrategien anvisieren. Gleich zur Premiere dieser Verleihung gehört die Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH mit Sitz in Salzkotten zum Sieger des mit 10.000 Euro dotierten Preises. Dieser wurde im Rahmen einer Feierstunde in Düsseldorf von Wirtschaftsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart überreicht. Ausgezeichnet wird ein Werkstückträger, den die Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH gemeinsam mit dem Fraunhofer IEM in einer mehrjährigen Forschungs-kooperation für die flexible Produktion entwickelt hat. Der innovative »aktive kraftsensitive Werkstückträger« passt sich in der Fertigung selbstständig verschiedensten Produktvarianten an wie Form, Gewicht oder Steifigkeit. Dadurch können Produkte mit Losgröße 1 und hoher Variantenvielfalt produziert werden.



Freuen sich über den Innovationspreis (v.l.): C. Marschall (Uni PB), B. Kesici (MSF-Vathauer), M.-J. Büker (Uni PB), U. Rotte (Ulrich Rotte GmbH), Dr. C. Hedyat (ENAS/Uni PB), Dr. F.-B. Gockel (Ulrich Rotte GmbH), M. Figge (Fraunhofer IEM), L. Nordberg (Miele).

Eric Bodden ist Distinguished Member der Association for Computing Machinery (ACM)

Die weltweit größte Gesellschaft für Computerwissenschaften (ACM) hat die Arbeit von Prof. Dr. Eric Bodden (Direktor Softwaretechnik und IT-Sicherheit, Fraunhofer IEM, und Leiter Fachgruppe Softwaretechnik, Heinz Nixdorf Institut) in der Informatik-Forschung gewürdigt und dem Wissenschaftler den Titel Distinguished Member (ausgezeichnetes Mitglied) verliehen. In 2019 erhielten insgesamt 62 internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Auszeichnung. Sie forschen unter anderem an Themen wie Künstliche Intelligenz, Mensch-Maschine-Interaktion und Cyber Security. Kriterien für die Auszeichnung sind mindestens 15 Jahre Berufserfahrung sowie bedeutende Leistungen im Bereich der Informatik.

Matthias Meyer ist im Bitkom Management Club

Seit Januar 2019 ist Dr. Matthias Meyer (Abteilungsleiter Softwaretechnik und IT-Sicherheit) Mitglied des Bitkom Management Clubs. Er nimmt an dem eineinhalbjährigen High-Profile-Programm für Nachwuchsführungskräfte der Bitkom-Mitgliedsorganisationen teil. Ziel des Programmes ist es, die künftige Führungselite der ITK-Branche auf ihre Aufgaben vorzubereiten. Das Programm kombiniert fünf Präsenzmodule mit Webinaren, Peer-Coaching, Projektarbeit und integriert ein Mentorenprogramm, welches die individuelle Begleitung junger Führungskräfte vorsieht. Zahlreiche Persönlichkeiten aus Präsidium und Hauptvorstand des Bitkom sowie namhaften Mitgliedsunternehmen engagieren sich schon seit einigen Jahren als Mentoren. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer profitieren von wertvollem Austausch und stärken ihr Netzwerk in der IT-Branche.

VDI/VDE-Richtlinie 3719 »Herstellung von mechatronisch integrierten Baugruppen«

Mit der Technologie MID (Molded Interconnect Devices) können Entwicklerinnen und Entwickler immer häufiger auf den Einsatz herkömmlicher Platinen verzichten. Dadurch haben sie eine hohe Gestaltungsfreiheit und profitieren von geringerem Materialbedarf und leichteren Systemen. Auch frühe Prototypen lassen sich vorab per 3D-Druck

flexibel und in kleiner Stückzahl fertigen. Mehrere Techniken ermöglichen aktuell die Produktion, Strukturierung und Metallisierung von MID und machen den Fertigungsprozess damit komplex und fehleranfällig. Die neue VDI/VDE-Richtlinie 3719 »Herstellung von mechatronisch integrierten Baugruppen« stellt nun eine erprobte Vorgehensweise zur Produktion zur Verfügung.

Die Richtlinie ist das Ergebnis eines dreijährigen Projekts mit Experten aus Wissenschaft und Industrie. Damit gibt die Richtlinie praxiserprobte Empfehlungen sowohl für Anwender als auch für Hersteller von MID. Sie ermöglicht zudem eine bessere Kommunikation etwa zur Gestaltung und Leistungsumfang von Aufträgen. Veröffentlicht wurde die VDI/VDE-Richtlinie 3719 im Mai 2019 vom Beuth Verlag.



Die Richtlinie unterstützt beim Fertigungsprozess von Molded Interconnect Devices (MID).

Fraunhofer-Karriereprogramme

Die Fraunhofer-Gesellschaft bietet gezielte Personalentwicklungsprogramme, die zielgruppen- und bedarfsspezifisch ausgerichtet sind und die Entwicklung der Mitarbeitenden in unterschiedlichen Phasen der beruflichen Entwicklung unterstützen. Im Vordergrund der Programme steht die Unterstützung der Karriere durch Qualifizierung, Vernetzung und Sichtbarkeit.

Fraunhofer TALENTA ist ein Förder- und Entwicklungsprogramm zum Gewinnen und Entwickeln von Wissenschaftlerinnen. Das Programm setzt an unterschiedlichen Phasen der Karriereentwicklung an; so ist TALENTA start das Programm für Hochschulabsolventinnen, die zukünftig ihre Karriere mit Fraunhofer starten möchten. Ziel ist, den Kandidatinnen Orientierung bei ihrem Start in die angewandte Forschung zu geben und den dazu notwendigen Kompetenzerwerb zu unterstützen. In 2019 hat sich unsere Mitarbeiterin Eva-Maria Grote im Auswahlprozess des Programms durchgesetzt und erhält eine zweijährige Förderung.

Step forward ist ein Orientierungsprogramm zur Karriereplanung für Fraunhofer-Mitarbeitende aus dem wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Bereich. Ziel ist es, die individuellen Potenziale und Möglichkeiten für einen weiteren beruflichen Schritt zu erkennen und systematisch auszubauen. Dr. Matthias Becker und Dr. Johannes Späth zählen zu den 20 Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Jahrgangs 2019/2020. Sie haben jeweils einen Mentor eines anderen Instituts an die Seite gestellt bekommen, der sie bei der weiteren Karriereplanung unterstützen wird. Darüber hinaus finden Netzwerkveranstaltungen und verschiedene Workshops statt. Prof. Dr. Eric Bodden (Direktor Softwaretechnik und IT-Sicherheit) und Dr.-Ing. Arno Kühn (Abteilungsleiter Strategische Produkt- und Unternehmensgestaltung) sind zudem als Mentoren für Mentees anderer Institute ausgewählt worden.

Promotionen



Johannes Späth
Promotionsdatum: 14. Januar 2019

Thema »Synchronized Pushdown Systems for Pointer and Data-Flow Analysis« bei Prof. Bodden. Johannes Späth war von 01/2017–10/2019 Mitarbeiter am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit und ist aktuell Geschäftsführer der CodeShield GmbH (in Gründung).



Jörg Holtmann
Promotionsdatum: 22. März 2019

Thema »Improvement of Software Requirements Quality Based on Systems Engineering« bei Prof. Dumitrescu. Jörg Holtmann ist seit 07/2012 Mitarbeiter am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit und aktuell Senior-Experte in der Gruppe Softwarelebenszyklus.



Arathi Paj
Promotionsdatum: 10. Oktober 2019

Thema »Computationally Efficient Modelling and Precision Position and Force Control of SMA Actuators« bei Prof. Trächtler. Arathi Paj war von 01/2013–05/2017 Mitarbeiterin am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Scientific Automation und ist aktuell Fachprojektingenieurin bei Porsche Engineering.



Lisa Nguyen
Promotionsdatum: 22. Oktober 2019

Thema »User-Centered Tool Design for Data-Flow Analysis« bei Prof. Bodden. Lisa Nguyen war von 01/2016–04/2018 Mitarbeiterin am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Softwaretechnik und IT-Sicherheit und ist aktuell Software Engineer im Privacy and Data Protection Office von Google Zürich.



Anja Schierbaum
Promotionsdatum: 12. April 2019

Thema »Systematik zur Ableitung bedarfsgerechter Systems Engineering Leitfäden im Maschinenbau« bei Prof. Gausemeier und Prof. Dumitrescu. Anja Schierbaum ist seit 09/2016 Mitarbeiterin am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Produktentstehung und forscht aktuell in der Gruppe Entwicklungsmethodik und -management.



Meinolf Lukei
Promotionsdatum: 12. April 2019

Thema »Systematik zur integrativen Entwicklung von mechatronischen Produkten und deren Prüfmittel« bei Prof. Dumitrescu. Meinolf Lukei war von 09/2011–04/2016 Mitarbeiter am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Produktentstehung und ist aktuell Manager Produktentstehung bei der KEB Automation KG.



Alexander Albers
Promotionsdatum: 18. Dezember 2019

Thema »Systematik zur modellgestützten Produktfindung in der Produktgenerationenplanung« bei Prof. Dumitrescu. Alexander Albers war von 02/2014–10/2019 Mitarbeiter am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Produktentstehung und ist aktuell bei der Eberspächer Gruppe GmbH & Co. KG im strategischen Produktmanagement tätig.



Martin Rabe
Promotionsdatum: 18. Dezember 2019

Thema »Systematik zur Konzipierung von Smart Services für mechatronische Systeme« bei Prof. Dumitrescu. Martin Rabe ist seit 02/2014 Mitarbeiter am Fraunhofer IEM im Forschungsbereich Produktentstehung und forscht aktuell in der Gruppe Innovationsmanagement.

Ihr Weg zu uns

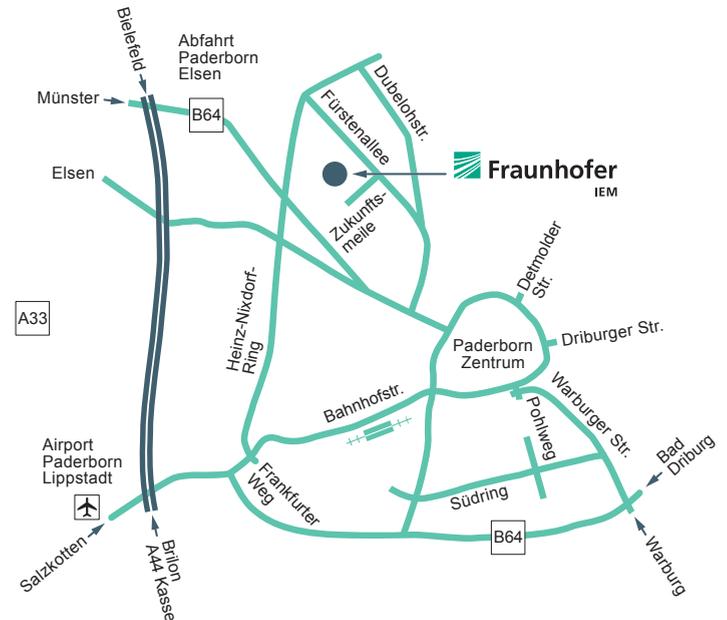


Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM

Zukunftsmeile 1
33102 Paderborn

Anfahrt mit dem Auto

- Über die Autobahn erreichen Sie uns über die Ausfahrt Paderborn Zentrum, Richtung Paderborn.
- An der ersten Kreuzung fahren Sie links auf den Heinz-Nixdorf-Ring.
- An der vierten Kreuzung biegen Sie rechts in die Fürstenallee ab.
- Nach ca. 1 km liegt das Fraunhofer IEM auf der rechten Seite in der Zukunftsmeile 1.



Anfahrt mit der Bahn

- Vom Hauptbahnhof fahren Sie mit der Linie 11 in Richtung Thuner Siedlung bis zur Haltestelle Ferrariweg.
- Überqueren Sie die Straße und gehen Sie ca. 100 m.
- Das Fraunhofer IEM liegt auf der linken Seite in der Zukunftsmeile 1.

Impressum

Herausgeber	Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler Prof. Dr. Eric Bodden Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
Redaktion	Sabrina Donnerstag, Kirsten Harting, Corinna Ten-Cate
Gestaltung und Satz	Anell Bernard
Druck	STRAUSDRUCK

**Fraunhofer-Institut für
Entwurfstechnik Mechatronik IEM**
Zukunftsmeile 1
33102 Paderborn
Telefon +49 5465-101
info@iem.fraunhofer.de
www.iem.fraunhofer.de

Bildnachweise

AndSus | Adobe Stock (S. 47)
BMW i | Bildkraftwerk Kurc (S. 25)
BOOST 4.0 – Big Data for Factories (S. 29)
Chief Scientists (S. 18–19): Die Urheber- und Bildrechte liegen bei der jeweils abgebildeten Person.
CodeShield (S. 39)
Digital in NRW (S. 20, S. 26 rechts)
David Gense (S. 12–13, S. 28, S. 69, S. 71, S. 75)
Rolf Göbels, WHKT (S. 74)
Gorodenkoff | Adobe Stock (S. 24, S. 66)
Heinz Nixdorf Institut (S. 21)
Hesse GmbH (S. 44)
IHK Ostwestfalen zu Bielefeld (S. 73 oben)
it's OWL (S. 23)
Kuratorium (S. 17): Die Urheber- und Bildrechte liegen bei der jeweils abgebildeten Person.
KOMMIT e.V. (S. 59)
mediaprint solutions GmbH (S. 22)
metamorworks | Adobe Stock (S. 55)
MID TH OWL (S. 29 unten)
NCE Maritime CleanTech (S. 56)
photon_photo | Adobe Stock (S. 52)

Production Perig | Adobe Stock (S. 64)
Promotionen (S. 57): Die Urheber- und Bildrechte liegen bei der jeweils abgebildeten Person.
Wolfram Schroll (Titel, S. 2, S. 4, S. 6 oben links, unten links und rechts, S. 7 unten, S. 8–11, S. 41–42, S. 45–46, S. 49–51, S. 61–62, S. 78)
Two Pillars GmbH (S. 38)

Alle anderen Fotos und Grafiken: Fraunhofer IEM

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung und Verbreitung – auch von Auszügen – nur mit Genehmigung der Redaktion.

© Fraunhofer IEM, Paderborn 2020
Auflage: 1200
Erscheinungstermin: April 2020

