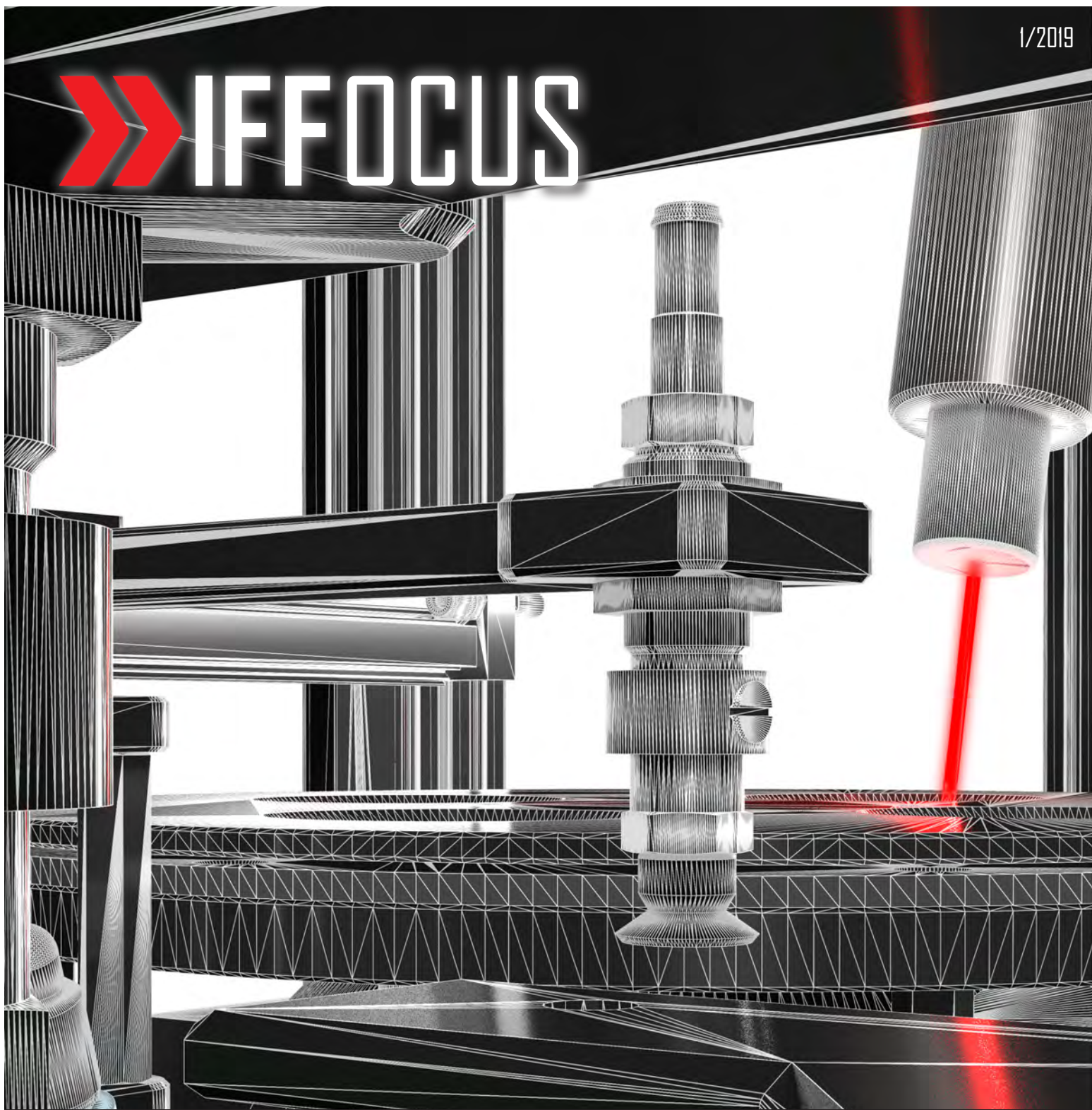


IFFOCUS



DER DIGITALE ZWILLING

Wie die Digitalisierung die Arbeitsweisen im Sondermaschinenbau verändert

BURGZOO

Stadtgeschichte digital entdecken

INDUSTRIE 4.0 CHECKUP

Navigationshilfe auf dem Weg zur Industrie 4.0

DIGITALER ZWILLING

ENGINEERING DER ZUKUNFT

**EINEN TRAUMJOB FINDEN UND
SICH ALLE OPTIONEN OFFEN-
HALTEN GEHT NICHT.**

DOCH.

Bei Fraunhofer steht Karriere für individuelle Entfaltung. Ob Fahrzeuge, Lebensmittel, Umweltschutz oder Architektur – Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln überall Neugier. Darum bietet Fraunhofer in allen Bereichen Fort- und Weiterbildungen an. Schließlich kann nur gefordert werden, wer auch gefördert wird. Wie können wir Sie herausfordern?

www.iff.fraunhofer.de/de/jobs-karriere.html



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

wissen Sie, was genau ein digitaler Zwilling ist? Falls ja, möchte ich Ihnen schon einmal gratulieren, denn Sie gehören damit – noch – zu einer ganz speziellen Minderheit. Trotz der Tatsache, dass heute die Schlagworte Digitalisierung, Vernetzung oder eben digitaler Zwilling in aller Munde sind, haben oft erstaunlich wenige Menschen klare Vorstellungen davon, was diese Elemente der digitalen Transformation tatsächlich für sie bedeuten. Sie wissen natürlich, dass die Zukunft der Wirtschaft digital ist. Dass die Digitalisierung Unternehmen und Produkte besser macht, dass sie hilft, Prozesse zu optimieren, und dank der dabei erzeugten Daten zusätzliche Mehrwerte und neue Geschäftsmodelle generieren kann. Das alles ist heute allgemein bekannt.

Aber was würden Sie antworten, wenn ich Sie fragte, ob Sie wissen, an welcher Stelle Ihr Unternehmen, Ihre Einrichtung oder Hochschule bereits erfolgreich digitalisiert arbeitet? Und zwar nicht nur punktuell, wie etwa in der Konstruktionsabteilung eines Produktionsbetriebes, sondern prozessorientiert und über mehrere Arbeitsbereiche oder gar Unternehmensgrenzen hinweg. Wie qualifiziert und vorbereitet sind Sie selbst auf die Digitalisierung Ihrer Arbeit? Und wissen Sie auch, wie viele Unternehmen heute tatsächlich in der digitalisierten Welt angekommen sind?

Die KfW hat für ihren »Digitalisierungsbericht Mittelstand 2018« branchenübergreifend den Digitalisierungsgrad kleiner und mittlerer deutscher Unternehmen untersucht und kam dabei zu keinem sehr guten Ergebnis. Zwar wurde berichtet, dass im Jahr 2017 etwa ein Drittel der KMU in ihre Digitalisierung investiert haben. Demgegenüber stehen aber auch ebenso viele Unternehmen, in denen so gut wie gar keine digitalen Anwendungen verbreitet sind. Bemerkenswert ist, dass der Großteil jener Investitionen in die Digitalisierung in die Bereiche Lieferanten- und Kundenkommunikation und IT-Infrastruktur fließt.

Hingegen nimmt die Entwicklung von digitalen Produkten und Dienstleistungen, also das Schaffen innovativer Neuerungen, den geringsten Anteil ein. Auch hier sind die großen Akteure, die OEMs der produzierenden Wirtschaft, die Zugpferde der Digitalisierung. Eine kurze Formel bringt es auf den Punkt: Je kleiner das Unternehmen und je regionaler sein Absatzmarkt, desto eher wird es zum Digitalisierungsmuffel. Was droht, ist eine sich weiter öffnende Schere zwischen großen und kleinen Unternehmen. Ihre Digitalisierungsabstänze gefährdet die Wettbewerbsfähigkeit und damit auch das Überleben vieler kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland.

Dabei bieten wir eigentlich beste Voraussetzungen, um in dieser Hinsicht weltweit an der Spitze zu stehen. Wir sind hervorragend, wenn es um herausragende technologische Entwicklungen und Innovationsbereitschaft geht. Im Bereich des maschinellen Lernens ist Deutschland führend. Unter anderem über die Hochschulen und Universitäten wird in Deutschland ein exzellenter Wissenstransfer von der Forschung in die Wirtschaft praktiziert. Und mit Fraunhofer bieten wir ergänzend eine einzigartige Infrastruktur zur Unterstützung dieses Prozesses, um neueste technologische Entwicklungen auf kürzestem Weg in die Wirtschaft, und dabei auch ganz gezielt zu den KMU zu bringen.

Die gute Nachricht ist, dass die Bereitschaft der kleinen und mittleren Unternehmen steigt, Prozesse zu digitalisieren und die Augen für die Wertschöpfungspotenziale digitaler Leistungen zu öffnen. Unsere Forscherinnen und Forscher erleben das täglich in ihren Projekten und in der Zusammenarbeit mit vielen Partnern, wie etwa mit dem »Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0« vernetzt wachsen«.



Professor Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg.

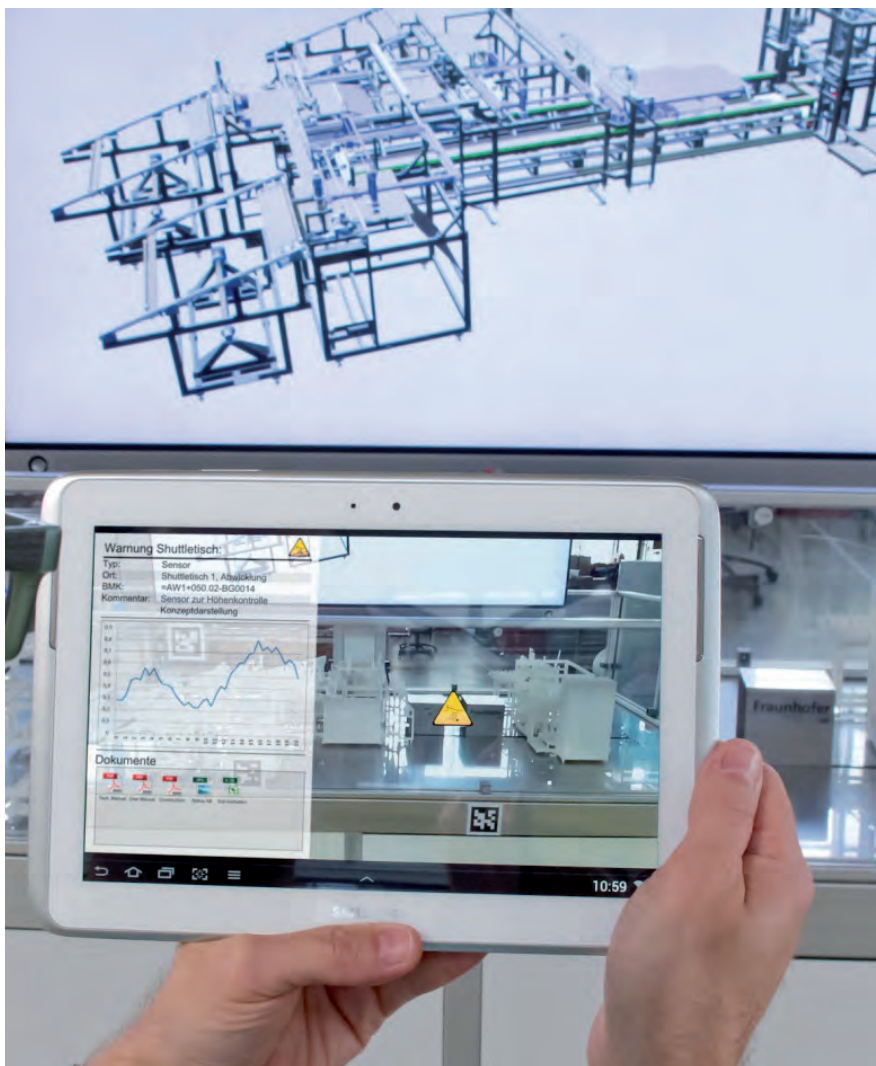
Sie bringen viele kleine und große Digitalisierungsprojekte in die Praxis, beraten und begleiten Unternehmen auf deren Weg in die digitale Transformation und teilen dafür national wie international ihr Know-how.

Auch in dieser Ausgabe unseres IFFocus berichten wir über solche Projekte. Wir möchten zeigen, welche unterschiedlichen Facetten die Digitalisierung heutzutage im Kleinen wie im Großen haben kann. Angefangen beim digitalen Zwilling, der als digitales Pendant eines Produkts oder einer ganzen Fabrik sämtliche Prozesse in dessen bzw. deren Lebenszyklus unterstützend begleiten kann, über die Einführung einer digitalen Wissensplattform als Assistenzsystem in der Produktion bis zum digitalen Guide für Touristen, der dabei hilft, die Geschichte einer Stadt spielerisch zu entdecken.

Ich wünsche Ihnen wie immer viel Vergnügen beim Lesen!

Ihr

Michael Schenk



Der digitale Zwilling

Im Anlagenbau müssen alle Beteiligten aus Konstruktion, Elektroplanung, Steuerungsentwicklung und weiteren Bereichen gemeinsam geeignete Lösungen erarbeiten, damit die Anlage ihre Produktionsaufgabe erfüllt und im Betrieb auch instandgesetzt werden kann.

Betriebspersonal und Fachkräfte aus der Instandhaltung sind bei Störungen und Wartungen der Maschine immer wieder mit neuen Herausforderungen konfrontiert, um die Fertigung in der gewohnten Qualität aufrecht zu erhalten. Digitale Assistenzsysteme setzen hier an. Sie unterstützen die Planung, vernetzen verschiedene Arbeitsbereiche und helfen, den Überblick zu behalten. Ihre Basis ist der digitale Zwilling.

SEITE 24



Größtes 3D-Mixed-Reality-Labor Europas im Magdeburger Wissenschaftshafen wiedereröffnet

Europas größtes 3D-Mixed-Reality-Labor »Elbedome« wurde am 24. Mai 2018, nach aufwändiger Modernisierung im Magdeburger Wissenschaftshafen, im Beisein von über einhundert Gästen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik offiziell wiedereröffnet.

Prädikatsarbeit: Verbesserung des Arbeitslebens durch Digitalisierung

Schichtarbeiter zu gewinnen wird zunehmend schwieriger – sowohl in Gegenden mit Vollbeschäftigung als auch in dünnbesiedelten Gebieten. Forscher des Fraunhofer IFF zeigen, wie die Digitalisierung schon im kleineren Ausmaß helfen kann, solche Arbeitsplätze attraktiver zu gestalten.

SEITE 4

SEITE 20

Aktuelles

- 4 Größtes 3D-Mixed-Reality-Labor Europas im Magdeburger Wissenschaftshafen wiedereröffnet
- 8 Internationale Gespräche zur Digitalisierung
- 8 Strategische Kooperation wird vertieft
- 9 Forscher arbeiten an Digitalisierung europäischer Häfen
- 9 Spektroskopie für den Konsumenten
- 10 Mobile Luftbild erfassung zur gesteuerten und automatischen Geodatenerfassung
- 10 Entwicklung Intelligenter Arbeitssysteme der Zukunft
- 11 Forschung für die Energiewende Unternehmen sollen aktiver Teil der Energienetze werden

Blitzlichtgewitter

- 12 Impressionen
21. IFF-Wissenschaftstage 2018

Interview

- 14 Digital entwickeln – vernetzt wachsen
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich

Aus Forschung und Entwicklung

- 16 Kombination von Sensorik und Motorik nach menschlichem Vorbild
- 20 Prädikatsarbeit: Verbesserung des Arbeitslebens durch Digitalisierung
- 24 Der digitale Zwilling – Engineering der Zukunft
- 30 Burg2Go – Stadtgeschichte digital entdecken
- 34 Barley Biodiversity: Innovationen für die Landwirtschaft von morgen
- 38 Navigationshilfe auf dem Weg zur Industrie 4.0

Kluge Köpfe

- 44 Professur für Energienetzexperten
- 44 VDI-Preis für Visualisierung
- 44 Bundesvereinigung Logistik: Professor Michael Schenk aus der Gremienarbeit verabschiedet
- 46 Informatik für die Landwirtschaft
- 46 Firmenstaffellauf
- 47 Forschen für Kollege Roboter
- 47 Das IFF-Fußballteam macht es vor
- 48 Mit Weitblick in die Zukunft
- 51 gtw-Wissenschaftspreis 2018 für Fraunhofer-Forscherin
- 51 Fraunhofer-Forscher in Klimabeirat des Landes berufen
- 52 Impressum



Burg2Go – Stadtgeschichte digital entdecken

Die Stadt Burg bei Magdeburg wirbt für sich als »grüne Stadt der Türme«. Der Blick ins Innere der steinernen Zeitzeugen ist allerdings, wenn überhaupt, nur eingeschränkt möglich. Eine Alternative ist die App »Burg2Go«. Der interaktive Wegbegleiter führt seine Gäste vom Mittelalter bis in unser digitales Zeitalter.



Barley Biodiversity: Innovationen für die Landwirtschaft von morgen

Mit Spektral-Technologien misst das Fraunhofer IFF in Kooperation mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg direkt auf dem Feld die Inhaltsstoffe von Getreidepflanzen und macht Prognosen bezüglich des Wachstums und der Leistung möglich – für Nutzpflanzen, die aus ökologischer und ökonomischer Sicht Vorteile bergen.

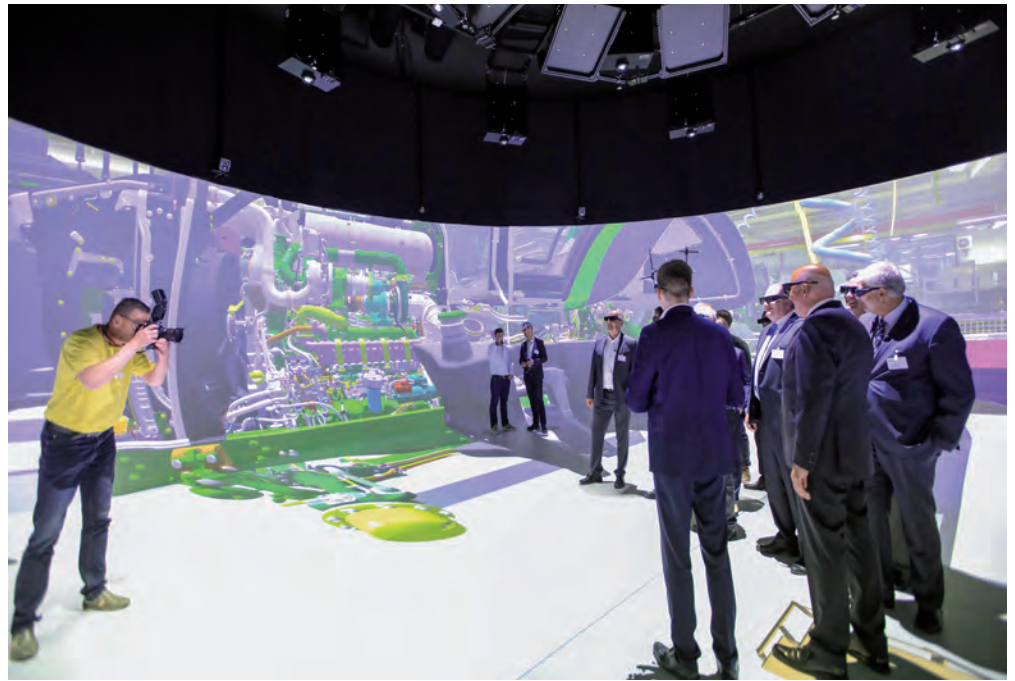
Größtes 3D-Mixed-Reality-Labor Europas im Magdeburger Wissenschaftshafen wiedereröffnet

Europas größtes 3D-Mixed-Reality-Labor, der »Elbedome«, wurde am 24. Mai 2018 nach aufwändiger Modernisierung im Magdeburger Wissenschaftshafen im Beisein von über einhundert Gästen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik offiziell wiedereröffnet.

Das einzigartige Labor für virtuelle Simulationen ist Teil des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF und wurde im Jahr 2006 im Magdeburger Wissenschaftshafen errichtet. Nach mehr als zehn Jahren erfolgreichen Einsatzes in Forschung und Entwicklung für zahlreiche Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen war eine Modernisierung der Technik notwendig geworden. Das Mixed-Reality-Labor mit der Form einer halbierten Kugel besitzt einen Durchmesser von 16 Metern und eine Höhe von über vier Metern. In ihm können virtuelle Inhalte auf einer 360-Grad-Panorama- und Boden-Projektionsfläche von über 400 Quadratmetern hochauflösend und – mit Hilfe zusätzlicher Augmented-Reality-Brillen – sogar holografisch dargestellt werden. Durch diese gewaltigen Dimensionen eignet sich das System besonders für die virtuell-interaktive Darstellung großer Objekte, wie zum Beispiel Maschinen, Anlagen, Fabriken oder ganzen Städten im Maßstab 1:1. Problemlos können hier Gruppen von bis zu 20 Personen gleichzeitig in die virtuelle Welt eintauchen. Mit über 100 Gästen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft und Rednern wie Prof. Dr. Dieter Spath, Präsident acatech, sowie Dr. Max Lemke, Referatsleiter Technologien und Systeme für die Digitalisierung der Industrie bei der Europäischen Kommission, beging das Fraunhofer IFF die feierliche Wiedereröffnung.

Millioneninvestition für die Forschung

Künftig wird das Fraunhofer IFF wieder gemeinsam mit Partnern und Auftraggebern aus Wissenschaft und Wirtschaft in dem Mixed-Reality-Labor an den Forschungsfragen der Zukunft arbeiten können. Dazu gehört besonders die Entwicklung neuer Technologien und Anwendungen für die Industrie 4.0,



Über 100 Gäste aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik besichtigen das 3D-Mixed-Reality-Labor »Elbedome« zur Eröffnung. Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

die Arbeitswelt von morgen und die Digitalisierung der Wirtschaft. Dabei wird das Labor vorrangig den Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen offenstehen. Aber insbesondere auch kleine und mittlere Unternehmen sollen profitieren. Diese wollen die Forscher des Fraunhofer IFF mit Kooperationen, im Rahmen der Auftragsforschung und beim Wissenstransfer auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene unterstützen.

Insgesamt wurden 2,5 Millionen Euro in die Modernisierung investiert. 75 Prozent stammen aus Fördermitteln der Europäischen Union, je 12,5 Prozent steuerten der Bund und das Land Sachsen-Anhalt bei.

Zur Wiedereröffnung des zukunftsweisenden Simulationslabors sagt Wirtschafts- und Wissenschaftsminister Prof. Dr. Armin Willingmann: »Der erneuerte »Elbedome« ist eine Kathedrale der virtuellen Realität und damit ein Wahrzeichen der Wissenschaftslandschaft

in Sachsen-Anhalt. Mit ihm bleibt das Fraunhofer IFF bei den Zukunftsthemen Digital Engineering und Virtual Reality national wie international Spitze. Die von Land, Bund und EU geförderte Modernisierung sorgt dafür, dass hier 3D-Anwendungen künftig auf die Möglichkeiten von Wirtschaft 4.0 treffen können. Davon werden insbesondere auch unsere vielen mittelständischen Unternehmen profitieren.«

Zufrieden zeigte sich auch der Leiter des Fraunhofer IFF, Professor Michael Schenk: »Das Mixed-Reality-Labor des Fraunhofer IFF gehört nun wieder zu den modernsten Einrichtungen dieser Art weltweit. Es wird helfen, neue Lösungen für die wichtigen Herausforderungen der Zukunft zu finden, die mit der Digitalisierung der Wirtschaft und der zunehmenden Automatisierung auf uns alle zukommen.« (pm)



Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Eröffnung Elbedome





Foto: Fraunhofer IFF, Andreas Herzog



Hyperspektralaufnahmen von verblassten Wandgemälden im Brandenburger Dom. Durch UV-Licht zur Fluoreszenz angeregte Farbreste und Füllstoffe werden mit der Spektralkamera abgebildet und analysiert.

Internationale Gespräche zur Digitalisierung

Führende Politiker und Experten der Welt treffen sich jährlich auf der südkoreanischen Insel Jeju, um über die regionale, wirtschaftliche und politische Entwicklung Asiens zu diskutieren. Im Vordergrund steht dabei der Austausch darüber, wie zukünftig Frieden und Wohlstand gesichert und die Sicherheit in Asien gestärkt werden können.



Um sich zukünftig souverän in der digitalisierten Arbeitswelt bewegen zu können, sei der Erwerb digitaler Kompetenzen unverzichtbar. In den USA werde daher bereits in der Mittelschule das Programmieren unterrichtet, betont Dr. Yong Suk Lee (2.v.l.) auf dem Podium. Foto: Jean Hee-Jung

Im Rahmen des letztjährigen Jeju Forums diskutierte Christian Blobner, Leiter Internationale Forschungsnetzwerke am Fraunhofer IFF, mit Innovations- und Technologieexperten über »Industrie 4.0 und neue Rahmenbedingungen für das Unternehmertum«. Im Mittelpunkt der Diskussion stand die Frage nach möglichen Auswirkungen der Industrie 4.0 auf die gesellschaftliche und wirtschaftliche Zukunft in unterschiedlichen Ländern und Regionen.

»Aufgrund der Unterschiede in den Landeskulturen haben viele Nationen eigene Herangehensweisen, das Thema Industrie 4.0 anzugehen«, meint Christian Blobner. »Man ist sich zwar größtenteils darüber einig, in welche Richtung die Technologieentwicklung geht. Dennoch ist in jedem Land der gesellschaftliche Fokus auf das Thema ein wenig anders. Diese Unterschiede haben einen großen Einfluss darauf, wie und ob einzelne Technologien in den Ländern akzeptiert und letztlich genutzt werden. Hierbei kann aber jeder von jedem lernen.«

So hob im Rahmen der Diskussion Professor Yong Suk Lee, stellvertretender Direktor des Stanfords Walter H. Shorestein Asien-Pazifik-Forschungszentrums, hervor, dass die Kombination von Daten und Technologien wie Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen und Automatisierung ein Kernelement der Industrie 4.0 sei. Dem kämen die weniger strengen Datenschutzgesetze in den USA entgegen. Sie würden es Firmen in den USA ermöglichen, sehr stark auf datengetriebene Geschäftsmodelle zu setzen.

Auch China setzt auf eine großflächige Auswertung von Daten, insbesondere um Geschäftsmodelle in mobilen und e-Commerce Sektoren voranzutreiben. Im Bereich Fertigung liegt der Fokus vor allem auf Automatisierung und Robotisierung, um die Kosteneffizienz zu steigern.

In Europa unterliegt die Datenwirtschaft deutlich strengeren Richtlinien. Hier stehe das Recht auf den Schutz personenbezogener Daten besonders im Fokus. So schafft die europäische Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) letztendlich die wesentlichen Rahmenbedingungen für internationale Akteure und ihre Geschäftsbeziehungen mit europäischen Partnern und Kunden.

Christian Blobner gibt sich nach der Diskussion zuversichtlich. »Trotz der unterschiedlichen Herangehensweisen gibt es für uns als europäische Akteure gute Ansätze, in Korea weiterzuarbeiten. Die Konferenz auf Jeju war ein guter erster Schritt, um Kontakte zu knüpfen und zukünftig neue Projekte vor Ort mit potenziellen Partnern zu initiieren.«

Das Jeju-Forum fand vom 26. Juni bis 28. Juni 2018 statt und gilt als größtes Wirtschaftsforum Ostasiens. Die Veranstaltung zu Industrie 4.0 wurde von der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit (FNF) und dem Economic Freedom Network (EFN) Asien organisiert. (mar)

Strategische Kooperation wird vertieft



Prof. Dr. Anne Lequy, Hochschule Magdeburg-Stendal, und Prof. Dr.-Ing. Michael Schenk, Fraunhofer IFF, unterzeichnen die Kooperationsvereinbarung. Foto: Viktoria Kühne

Das Fraunhofer IFF Magdeburg und die Hochschule Magdeburg-Stendal vertiefen ihre strategische Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung im Bereich der Energiesysteme und -anlagen der Zukunft. Zu diesem Zweck wurde am 4. Februar 2019 eine strategische Kooperationsvereinbarung unterzeichnet.

Beide Seiten wollen künftig in enger Abstimmung an neuen und zukunftssicheren Infrastrukturen für die Energieversorgung forschen. Zu dieser Zusammenarbeit gehört auch der Austausch von Personal zwischen dem Fraunhofer IFF und der Hochschule, die gemeinsame Nutzung von Forschungsinfrastrukturen und die vernetzte Ausbildung des Nachwuchses für Wissenschaft und Wirtschaft. Zudem wollen beide Partner auf diesem Gebiet eng mit der regionalen Industrie kooperieren.

Institutsleiter Professor Dr.-Ing. Michael Schenk betont: »Das Fraunhofer IFF und die Hochschule Magdeburg-Stendal arbeiten seit vielen Jahren auf verschiedenen Gebieten sehr gut zusammen. Die nun beschlossene feste Kooperation im Bereich der Energiesysteme der Zukunft ist gut für die Region und die hiesigen Unternehmen. Sie werden sowohl von den Forschungsergebnissen als auch von der gemeinsamen Ausbildung qualifizierter Fachkräfte für diesen wichtigen Zukunftsmarkt profitieren.«

»Die heutige Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung ist eine große Freude. Wir besiegeln eine langjährige gute und erfolgreiche Zusammenarbeit unserer Einrichtungen und stärken zugleich den Wissenschaftsstandort Magdeburg. Mit dem Fraunhofer IFF gewinnt die Hochschule einen wichtigen strategischen Partner für die internationale Forschung an zukunftsweisenden Energiekonzepten. Insbesondere unsere Studierenden am Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Industriedesign werden während ihrer praxisnahen Ausbildung von der gebündelten Expertise und Infrastruktur beider Institutionen profitieren«, erklärt Prof. Dr. Anne Lequy, Rektorin der Hochschule Magdeburg-Stendal.

Forscher arbeiten an Digitalisierung europäischer Häfen

Die Digitalisierung kann Häfen und Schifffahrt dabei helfen, Kosten zu senken und Prozesse noch effizienter zu gestalten. In dem europäischen Forschungsprojekt »PortForward« erarbeiten unter der Leitung des Fraunhofer IFF insgesamt dreizehn Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Häfen aus Deutschland, Spanien, Italien, Griechenland, Großbritannien und Norwegen Anwendungskonzepte für den praxisbezogenen Einsatz modernster, digitaler Technologien in Hafeninfrastrukturen.

Die Partner entwickeln dabei digitale Lösungen, mit denen insbesondere der Betrieb von kleinen und mittleren Häfen intelligenter, vernetzter und umweltgerechter gestaltet werden soll. Das Projekt mit Laufzeit von 2018 bis 2021 wird im Rahmen des europäischen Forschungsrahmenprogramms Horizont 2020 mit fünf Millionen Euro gefördert.

Im Ergebnis soll eine modulare Plattform bereitgestellt werden, die es Hafenbetreibern erlaubt, innovative Technologien und Dienstleistungen zur Vernetzung und Digitalisierung von Infrastrukturen und Prozessen zu nutzen. Sie wird die Planungen und das Betreiben der Häfen unterstützen, um deren Kosten- und Umwelteffizienz zu erhöhen und im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu machen.

Fraunhofer IFF bringt seine Kompetenzen im Bereich Digitalisierung ein

Das Fraunhofer IFF arbeitet in diesem Projekt eng mit dem Betreiber des Hafen Magdeburg, der Transportwerk Magdeburger Hafen GmbH, zusammen. Als einziger Binnenhafen von insgesamt fünf beteiligten Häfen nimmt er damit im Forschungsverbund eine besondere Stellung ein. Mit ihm sollen digitale Lösungen entwickelt werden, die vor allem die Lagerhaltung und Logistik auf dem Hafengebiet unterstützen sollen. Das Fraunhofer IFF wird in diesem Zusammenhang seine Kompetenzen auf dem Gebiet der digitalen Vernet-

zung, Sensorik und dem »Internet der Dinge« für Industrieanwendungen einbringen.

»PortForward« wird dabei auch von den modernen Forschungsinfrastrukturen des Fraunhofer IFF profitieren, wie etwa dem »Elbedome«, Europas größtem Mixed-Reality-Labor. Das 3D-Visualisierungssystem unterstützt unter anderem bei der Entscheidungsfindung im Betrieb von Großinfrastrukturen. Des Weiteren sollen den Hafenbetreibern Dienstleistungen über eine Fraunhofer-eigene, sichere Cloud-Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden. (mar)



Hanse-Terminal des Hafen Magdeburg. Foto: Dirk Mahler/Fraunhofer IFF

Spektroskopie für den Konsumenten



Moderne Smartphones sind de facto in aller Hände. Für viele Nutzer ist der Gebrauch des Smartphones über die reinen Kommunikationsanwendungen hinaus selbstverständlich. Mit der Technologie »HawkSpex® Mobile«, mit der Unternehmen Handy-Apps für das Analysieren von unterschiedlichsten Materialien und Inhaltsstoffen anbieten können, haben Forscher des Fraunhofer IFF eine weitere Möglichkeit zu ihrer Verwendung entwickelt. Denkbar ist das Scannen von Lebensmitteln auf Frische und Behandlung, von Karosserieteilen zur Aufdeckung vertuschter Reparaturen, das Testen der Echtheit von Medikamenten und Luxusgütern und vieles mehr. »HawkSpex®

Mobile« bringt dies auf das Smartphone des Konsumenten und ermöglicht einen Materialscanner für eine große Bandbreite von Anwendungen.

Auch auf dem Stand der Fraunhofer-Gesellschaft auf der Cebit 2018, auf der das Fraunhofer IFF die Technologie vorstellte, stieß sie auf großes Interesse. Auf der Basis dieser Technologie, die seit Ende 2017 für gewerbliche Anwendungen zur Verfügung steht, arbeiten derzeit eine Reihe von Unternehmen an der Entwicklung von Apps für sich und ihre Kunden. Die ersten Veröffentlichungen werden für Anfang 2019 erwartet. (pm)

Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (li.), Fraunhofer IFF, erklärt Thomas Wunsch (2.v.l.), Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt, die Technologie von »HawkSpex® Mobile« auf der Cebit 2018. Foto: Hennig Köhler

Mobile Luftbilderfassung zur gesteuerten und automatischen Geodatenerfassung



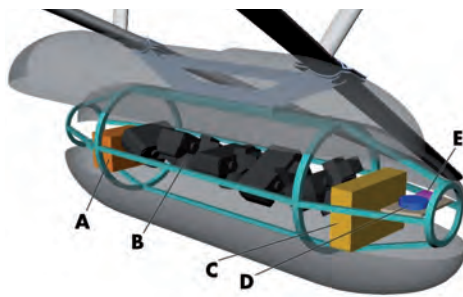
Die Luftbilderfassungseinheit wird an den Flügel der Kleinflugzeuge montiert. Bilder: Fraunhofer IFF

Die Oberfläche unserer Erde wird heute auf viele Arten vermessen und kartographiert. Dazu gehört auch die Photogrammetrie, also die Vermessung und örtliche Bestimmung dreidimensionaler Objekte wie etwa von Gebäuden. In der sogenannten Luftbildphotogrammetrie wird die zu vermessende Landschaft so überflogen, dass aus unterschiedlichen Perspektiven mehrere Bilder, beispielsweise Messdaten von den jeweiligen Objekten, entstehen. Daraus werden dreidimensionale Daten generiert, die beispielsweise zu 3D-Abbildungen von Gebäuden, verarbeitet werden.

Die GEO-METRIK-Ingenieurgesellschaft mbH Stendal erstellt solche Bilder und kombiniert dafür moderne Verfahren und Auswertemethoden für die terrestrische und digitale Luftbildphotogrammetrie. Zur Datenerfassung von 3D-Abbildungen einzelner Bauwerke und gesamter Liegenschaften verwendet das Unternehmen Multikopter. Bei größeren Gebieten ist der Aufwand für die Datenaufnahme mit Hilfe von solchen unbemannten Luftfahrzeugen (UAV) aber zu groß. Längere Anflugwege, eine größere Anzahl an erforderlichen Start- und Landeplätzen, limitierte Flugzeiten und die eingeschränkte Flughöhe von maximal 100 Metern machen den UAV-Einsatz dann unrentabel. Deshalb muss bei großflächigen Gebietserfassungen aktuell auf andere Möglichkeiten, wie Satellitenbilder oder spezielle Vermessungsflugzeuge, zurückgegriffen werden.

Wegen eventuell veralteter Luftbilddaufnahmen, unzureichender Genauigkeit oder hoher Kosten und schlechter Verfügbarkeit der Vermessungsflugzeuge haben aber auch diese Varianten Nachteile.

Daher hat die GEO-METRIK-Ingenieurgesellschaft mbH Stendal gemeinsam mit Wissenschaftlern vom Fraunhofer IFF eine mobile Luftbilderfassungseinheit zur gesteuerten und automatischen Geodatenerfassung entwickelt. Diese Einheit kann an normalen Kleinflugzeugen installiert werden. Teure Vermessungsflugzeuge sind damit nicht mehr notwendig. Das portabel installierbare digitale Kamerasystem ist dank einer speziellen Aufhängung schnell und flexibel einsetzbar. Es wird über eine Software angesteuert und überwacht. Die Software gibt dem Piloten die Flugroute vor. Ein Algorithmus überprüft im Flug die aufgenommenen Bilddaten entlang des Einsatzgebietes. Eine visuelle Rückmeldung für den Piloten erfolgt in Echtzeit. Durch den Einsatz eines solchen digitalen Systems für die Datenerfassung und Auswertung können viele Prozesse automatisiert stattfinden. Aufwändige Nacharbeiten zum Identifizieren und Extrahieren der relevanten Bilddaten werden auf ein Minimum beschränkt. Neben den zusätzlichen Bildinformationen werden zudem Datensätze geschaffen, die nicht aufwändig manuell kombiniert werden müssen, sondern integriert vorliegen.



A: Akku, B: Kameras, C: Steuereinheit, D: GPS-Antenne, E: IMU

Die in diesem Projekt entwickelte Lösung ermöglicht das Chartern von normalen Kleinflugzeugen in direkter Nähe zum Einsatzort für die Geodatenerfassung und -verarbeitung. Die wichtige Flexibilität bleibt erhalten und hohe Investitions- und Unterhaltskosten für Vermessungsflugzeuge werden vermieden. (mar)

Entwicklung Intelligenter Arbeitssysteme der Zukunft

Am Fraunhofer IFF hat eine neue Forschergruppe unter dem Namen »KASys« (Kognitive Arbeitssysteme im menschenzentrierten Produktionsumfeld) die Arbeit aufgenommen. In dem Forschungsprojekt arbeiten junge Nachwuchswissenschaftler an der Entwicklung intelligenter Assistenzsysteme und gemeinsamer Arbeitsplätze von Menschen und Robotern in der Produktion.



Werden am Fraunhofer IFF entwickelt: Intelligente Arbeitssysteme wie der Assistenzroboter ANNIE. Foto: Fraunhofer IFF

Das Team um Projektleiter Prof. Dr. techn. Norbert Elkmann widmet sich im Rahmen der Entwicklung eines systemisch-integrierten, technologischen Konzepts für Kognitive Arbeitssysteme insbesondere vier Schwerpunkten. Es berücksichtigt dabei die veränderten Rahmenbedingungen von Arbeitsplätzen, an denen Mensch und autonom agierende Maschinen künftig kollaborativ arbeiten.

Vier Schwerpunkte

Dafür soll zum Ersten ein sogenannter »Zustandsinterpret« erkennen, in welcher konkreten Arbeitssituation sich ein Mensch befindet und zugleich ermitteln, welcher Arbeitsschritt als nächstes folgen wird.

Über einen »Logistikplaner« soll zudem die Materialzulieferung an den Arbeitsplatz nicht mehr taktgebunden, sondern dynamisch und bedarfsgesteuert erfolgen. Dafür muss der Materialfluss die individuelle Arbeitssituation des Werkers berücksichtigen und auf Veränderungen im Arbeitssystem reagieren. Im Fokus der Forschergruppe steht dabei die

Forschung für die Energiewende Unternehmen sollen aktiver Teil der Energienetze werden

simulationsbasierte Prognose der kurzfristigen Planung und Steuerung der Materialbereitstellung, und zwar mengen-, zeit-, orts- und qualitätsgerecht. Durch die Kopplung des realen Material- und Informationsflusses mit seinem digitalen Abbild (digitaler Zwilling) wollen die Forscher zukünftige Veränderungen in der logistischen Planung und Steuerung vorab simulativ überprüfen und implementieren können.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung eines »digitalen Menschmodells«. Dies erfolgt vor dem Hintergrund, dass der Einsatz von Sensoren zur Kontaktvermeidung von Mensch und Roboter in vielen Fällen nicht praktikabel ist. Abhilfe verschafft das digitale Körpermodell. Es ermöglicht den Maschinen ihre autonom geplanten Aktionen hinsichtlich potentieller Gefahren für den Menschen zu bewerten und entsprechend zu agieren. Über diese Neuerung möchten die Forscher Verletzungen des Menschen durch Roboterassistenzsysteme ausschließen.

Das vierte Element des künftigen intelligenten Arbeitssystems ist der »Autonomieplaner«. Bei ihm handelt es sich um eine Methode, die den jeweils aktuellen Kontext der Arbeitssituation und die übergeordneten Ziele analysiert und daraus autonome Aktionen für den beteiligten Assistenzroboter ableitet. Diese Aktionen können sowohl der Mitarbeiterunterstützung oder einem automatisch durchgeführten Arbeitsschritt gelten. Der Autonomieplaner unterscheidet dabei zudem zwischen kognitiver und physischer Assistenz.

Aufbau eines Spitzenforschungsbereichs

Das strukturelle Ziel der Forschergruppe ist der Aufbau eines neuen und international anerkannten Spitzenforschungsbereichs zu kognitiven Arbeitssystemen mit Sitz in Magdeburg. Die Gruppe ist ein erster Schritt und aussichtsreicher Wegbereiter in diese Richtung. Sie soll erste und nachhaltige Lösungen zu den genannten Schwerpunkten erarbeiten und damit zur inhaltlichen Ausgestaltung und Vernetzung des im Aufbau befindlichen Leistungszentrums »Kognitive Autonome Arbeitssysteme« am Fraunhofer IFF beitragen. (mar)

Mit dem geplanten Abschied von der Kohleverstromung in Deutschland wird die Bedeutung regenerativer und dezentraler Energiequellen in den kommenden Jahren deutlich wachsen. Das bedeutet auch, dass die Anstrengungen zum Umbau der Energienetze noch-

dem europäischen Projekt »RELflex« an den dafür notwendigen Technologien.

Einer der Partner auf deutscher Seite ist das Unternehmen Arte Möbel in Magdeburg. Der mittelständische Betrieb nutzt für die Herstellung seiner Möbel



mals intensiviert werden müssen. Neue, intelligente Netze und Technologien sollen die schwankende Verfügbarkeit des Ökostroms ausgleichen und die vielen verschiedenen Produzenten und Verbraucher miteinander in Einklang bringen. Nicht zuletzt den Unternehmen, die selber Energie aus Sonne und Wind oder gar aus eigenen Produktionsresten erzeugen, kommt dabei eine völlig neue Rolle zu. Diese sogenannten »Prosumer« sollen aktive im Energienetz der Zukunft agieren und dabei helfen, es sicherer und stabiler zu machen.

Das Fraunhofer IFF in Magdeburg und die Hochschule Magdeburg-Stendal arbeiten gemeinsam mit weiteren Partnern aus Deutschland und Polen in

Ökostrom, den er selbst produziert. Die Forscher etablieren im Rahmen des Projekts ein dynamisches Energiemanagementsystem in dem Unternehmen. Es erhält unter anderem eigene Stromspeicher sowie eine neu entwickelte IKT-Infrastruktur, die es mit dem Stromnetzbetreiber verbindet. Mithilfe der Technik können dann beispielsweise der Energieverbrauch in der Produktion oder die Energieerzeugung aus den vorhandenen Solaranlagen prognostiziert werden. Das soll es dem Betrieb erlauben, trotz des schwankenden Ökostromangebots mehr und gezielt regenerative Energien für seine Möbelherstellung einzusetzen oder überschüssige Energie in das Netz einzuspeisen, wenn sie dort gebraucht wird.

Zu den letztlich Hauptzielen der Forscher zählen die Senkung der Umweltbelastung und der Energiekosten. Als zusätzlichen Nutzen erhalten die Unternehmen, zusätzlich zur Steigerung ihrer Erträge, die Chance für interessante neue Geschäftsmodelle, nicht nur als Akteure am Strommarkt. Arte Möbel etwa möchte künftig, dank der Technik, auch vollständig nachhaltig produzierte Möbel anbieten, für deren Herstellung dann nicht nur das Holz, sondern sogar der verwendete Strom ökologisch erzeugt wurde. (mar)

Dr.-Ing. Pio Lombardi, links im Bild, ist Koordinator von »RELflex« und vertritt das Fraunhofer IFF in dem internationalen Projekt. Zusammen mit Timo Hesse (Mitte), Geschäftsführer Arte Möbel, und Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki (rechts), Hochschule Magdeburg-Stendal, will er aus dem Möbelunternehmen einen aktiven Partner im Stromnetz der Zukunft machen.



Die Verwendung von Ökostrom aus regenerativen, aber auch schwankenden Stromquellen in der Produktion wird auch Auswirkungen auf die Organisation von Arbeitsprozessen haben.

Fotos: Viktoria Kühne



21. IFF-Wissenschaftstage

2018





Digital entwickeln – vernetzt wachsen

Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich,
Hochschulprofessor und Leiter des Mittelstand
4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg

Vernetzt wachsen – in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus. Mit diesem Ziel unterstützt das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg mittelständische Unternehmen beim Einsatz innovativer digitaler Lösungen zur Optimierung innerbetrieblicher Prozesse, Vernetzung von Unternehmen und Entwicklung neuer Geschäftsfelder. Das Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Magdeburg gehört zu Mittelstand-Digital. Mit Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk. Die Initiative informiert kostenlos kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die Fragen stellte René Maresch

Professor Leich, der Bedarf der Unternehmen an Unterstützungsangeboten zur Digitalisierung und Industrie 4.0 scheint groß. Gleichzeitig wächst die Zahl der Anbieter solcher Leistungen. Warum sollten Unternehmen explizit bei Ihnen anrufen?

Als Kompetenzzentrum begleiten wir unsere Unternehmen. Wir hören im ersten Schritt erst einmal nur zu und entwickeln dann gemeinsam die nächsten digitalen Schritte. Alle unsere Angebote sind kostenfrei und für jedes mittelständische Unternehmen verfügbar. Wir verfügen über ein breites Netzwerk an regionalen und bundesweiten Partnern und besuchen die Unternehmen gern auch direkt vor Ort. Im Fokus steht zu jeder Zeit der Mittelständler mit seinen ganz individuellen Vorhaben.

Jedes Unternehmen hat demnach ganz individuelle Ziele?

Die Herausforderungen der Unternehmen sind oftmals vielfältig und nur bedingt miteinander vergleichbar. Aus diesem Grund bieten wir im Rahmen des Kompetenzzentrums ganz verschiedene Formate, die es erlauben, jeden Mittelständler an der digitalen Entwick-

lungsstufe abzuholen, auf der er gerade steht. Von der »Mobilen Unternehmenssprechstunde«, über diverse Schulungsangebote bis hin zum Umsetzungsprojekt – für jeden Geschmack ist etwas dabei. Digitalisierung kann unserer Meinung nach jedem schmecken, man muss es nur probieren.

Die Höhe der notwendigen Investitionen in die Digitalisierung ist für die Unternehmen damit sicherlich sehr unterschiedlich. Welche Rolle spielt dieses Thema in den Betrieben?

Um sich als Unternehmen in Richtung Digitalisierung zu entwickeln, bedarf es nicht immer einer fünfstelligen Investitionssumme. Es geht vielmehr darum, Zeit und Mut zu investieren, sich mit den Themen auseinanderzusetzen und zu prüfen, welche digitalen Ziele das eigene Unternehmen wirklich weiterbringen. Nicht jeder Trend, der medial gerade diskutiert wird, ist ein Allheilmittel. Wir sollten auf die Erfolgsgeschichten anderer schauen und daraus lernen. Investieren sollten Unternehmen also vor allen Dingen in den Austausch mit anderen, um »vernetzt zu wachsen«, wie wir immer gern sagen.

Wo können Unternehmen diesen Vernetzungsgedanken bei Ihnen im Kompetenzzentrum erleben?

Das lässt sich bei jeder unserer Veranstaltungen erleben. Besonders unsere Workshops eignen sich gut, die eigenen Pläne und Ideen einmal mit anderen Unternehmen zu diskutieren und sich Feedback einzuholen. Formate wie »Start-Ups vs. Etablierte Unternehmen« leben sogar ausschließlich vom Austausch von Erfahrungen.

Sie führen selbst auch ein Unternehmen. Wie sind Ihre eigenen Erfahrungen?

Der Vertrauensfaktor spielt besonders bei neuen Themen eine entscheidende Rolle. Auch ich hole mir einen Rat vorrangig bei engen Vertrauten und Experten ein. Diesen Ansatz sollten Unternehmen auch weiterverfolgen. Mut für neue Themen gehört dazu und dann sucht man sich einen Partner, dem man vertraut und geht die Themen gemeinsam an.



» IM FOKUS STEHT ZU JEDER ZEIT
DER MITTELSTÄNDLER MIT SEINEN
GANZ INDIVIDUELLEN VORHABEN. «

Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich, Hochschulprofessor und
Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg.
Foto: Viktoria Kühne

Wie kommen Unternehmen zu Ihnen? Ist die Kontaktaufnahme schwierig?

Die Kontaktaufnahme ist ganz einfach! Interessierte Unternehmen kommen meist über unsere Webseite und melden sich per Mail oder Telefon. Wir bieten »Digitalisierung zum Anfassen« in unseren digitalen Schaufenstern im Forschungs- und Transferzentrum »Experimentelle Fabrik«, im VDTC des Fraunhofer IFF sowie der Denkfabrik im Magdeburger Wissenschaftshafen oder dem VLBA Lab der Otto-von-Guericke-Universität. Da alles nah beieinanderliegt, können wir bei Bedarf auch verschiedene Praxisbeispiele und Themen in einem Termin vorstellen. Mit unserem »vernetzt wachsen«-Mobil fahren wir außerdem wöchentlich durch ganz Sachsen-Anhalt und besuchen Unternehmen vor Ort. Neben unserer Webseite berichten wir über aktuelle Themen auch auf Facebook, Twitter oder in unserem Newsletter. Die Kontaktaufnahme ist wie der erste Schritt in Richtung Digitalisierung – ganz leicht!

Sie sind über ihre verschiedenen Standorte also auch selbst gut vernetzt.

Das Kompetenzzentrum lebt von der Expertise seiner Partner. Wir arbeiten zum Beispiel eng mit dem Fraunhofer IFF in Magdeburg oder dem Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. in Halle zusammen. Sie unterstützen uns mit Know-how und Erfahrung, beim Technologie-Scouting sowie Qualifizieren von Mitarbeitenden. So können wir eine enorm hohe Qualität an Unterstützungsleistungen anbieten und sind immer auf dem aktuellen Stand der Entwicklung, wenn es um die Digitalisierung in Unternehmen geht. Das gehört sicher auch zu den entscheidenden Erfolgsfaktoren unserer Arbeit.



Kurzvita

Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich

Prof. Dr. Thomas Leich ist Unternehmer, Hochschulprofessor und Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg. Seine Tätigkeitsschwerpunkte sind digitale Innovationen, datengetriebene Systeme und die Entwicklung von anpassbaren Softwaresystemen. An der Hochschule Harz verantwortet er den Masterstudiengang »Technisches Innovationsmanagement«. Mit dem, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten, Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg unterstützt er mit seinem Team vor allem mittelständische Unternehmen bei der Bewältigung der aktuellen Digitalisierungsaufgaben. Dabei hat er als Familienunternehmer auch immer die praktische Seite im Blick.



Kombination von Sensorik und Motorik nach menschlichem Vorbild

Ulrike Christoforidis

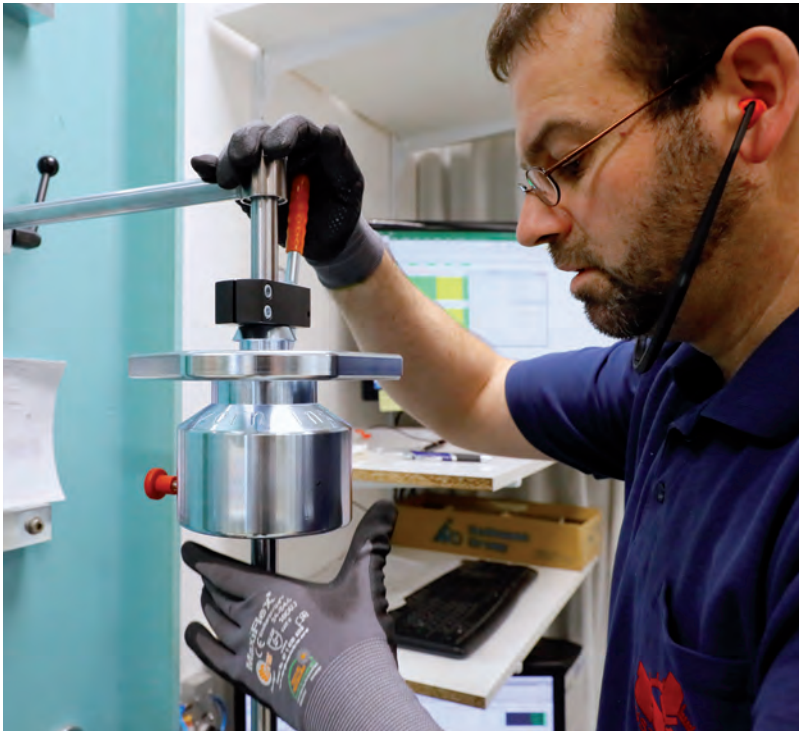


Fraunhofer IFF entwickelt Aktor zum feinfühligem Fangen von dynamischen Objekten

Ob es der Ball beim schnellen Mannschaftssport ist oder das fallende Wasserglas, das zu nah an der Tischkante stand: Dank einer einzigartigen Kombination sensorischer und motorischer Fähigkeiten gelingt es dem Menschen, dynamische Objekte in Sekundenbruchteilen zu fangen. Erfahrungswerte sagen unserem Gehirn, wie schwer der sich bewegende Gegenstand mutmaßlich sein könnte, geben Aufschluss über Beschaffenheit und Verhalten und leiten diese Informationen zur motorischen Umsetzung an den Bewegungsapparat weiter. Durch ein automatisches Anspannen der Muskulatur werden die Gliedmaßen diesen Erwartungen entsprechend auf den Vorgang des Auffangens vorbereitet – und deren Steifigkeit beim und nach dem Fangen den tatsächlich »gemessenen« Werten angepasst. Die beweglichen Objekte landen sanft in unseren Händen und auch ein unerwartetes Gewicht können wir (meist) noch handhaben. Auf lange Sicht können solche Arbeiten jedoch eine schwere körperliche Belastung für den Arbeiter darstellen.

Um seine Mitarbeiter durch eine automatisierte Lösung von einem solchen, in der Wiederholung körperlich stark belastenden Arbeitsschritt zu befreien und zudem Abläufe effektiver zu gestalten, wandte sich das Unternehmen Zorn Instruments GmbH & Co. KG an das Fraunhofer IFF. Die Stendaler Firma entwickelt und fertigt Mess- und Prüfgeräte für ausgewählte Anwendungsfelder, darunter das Leichte Fallgewichtsgerät ZFG, mit dem in einer Schnellprüfung die Tragfähigkeit von Baugrund ermittelt werden kann. Mit dem Gerät kann ein Gewicht, das senkrecht an einer Stange geführt wird, ausgeklinkt und auf eine gefedernte Bodenplatte mit Sensoren fallengelassen werden. Dabei prägt es eine Kraft auf den Boden ein und liefert Messwerte über die Verdichtung des Untergrunds.

Sanft wie von menschlicher Hand werden durch eine Neuentwicklung des Fraunhofer IFF die Gewichte eines Prüfgeräts aus dem Baubereich bei dessen Kalibrierung aufgefangen: Der »Variable Steifigkeitsaktor« sorgt für lupenreine, präzise Messergebnisse – und entlastet die Mitarbeiter von schwerer körperlicher Arbeit.



In einem von der Bundesanstalt für Straßenwesen anerkannten manuellen Prüfstand der Zorn Instruments GmbH werden die ZFG im Rahmen der Produktion, Reparatur und Wartung kalibriert: Ein Vorgang, bei dem ein Mitarbeiter die Fallgewichte von bis zu 15 Kilogramm Masse, die nach dem Aufprall von der gefederten Platte wieder entlang der Führungsstange nach oben geworfen werden, von Hand abfangen und bis zu einem Meter weiter hochheben muss. Um verwertbare Messungen durchführen zu können, darf das Gewicht in diesem Vorgang kein zweites Mal nach unten fallen und es dürfen beim Auffangen keine Erschütterungen durch harte Anschläge entstehen. Das Gewicht muss zuverlässig und sanft nach dem ersten Aufschlag gefangen werden. Die Messungen werden wiederholt, die Werte abgeglichen, die Einstellungen nachjustiert. Wieder und wieder. Allein das Einsetzen eines neuen Tellerfederpakets in einem Leichten Fallgewichtsgerät erfordert bereits vor dem eigentlichen Kalibriervorgang das Vorbelasten durch mindestens einhundert Stöße.

Das Projekt VaSt: Variabler Steifigkeitsaktor zum Handhaben hochdynamischer Werkstücke unbekannter Masse



In Kooperation mit Zorn Instruments erarbeitete das Fraunhofer IFF deshalb ein neues Konzept, in dessen Rahmen Technologien und Verfahren zum Handhaben hochdynamischer Werkstücke unbekannter Masse entwickelt wurden »Ziel des im März 2017 begonnenen Vorhabens ist es, eine Auffangvorrichtung mit einem eindimensionalen Aktor zu entwickeln, der die Gewichte in einem automatisierten Vorgang feinfühlig auffängt und damit die manuelle Handhabung ersetzt«, erläutert Holger Althaus, Forschungsmanager im Bereich Robotik im Magdeburger Fraunhofer-Institut. Rasch zeigte sich zu Projektbeginn, dass der Einsatz eines Roboters keine Option war. »Abgesehen von den hohen Investitionskosten von etwa 20.000 bis 25.000 Euro, die für kleine und mittelständische Unternehmen in der Regel deutlich zu hoch wären, haben entsprechende Roboter nur eine Traglast von fünf Kilogramm. Wir benötigten also eine alternative, einfache und zuverlässige Lösung, um das Personal von schwerer körperlicher Arbeit zu entlasten«, ergänzt sein Kollege und Robotikexperte Veit Müller.

Um die »technologische Lücke« für das sensitive Handhaben von hochdynamischen Nutzlasten zu füllen, wurde für den Kalibrierungsprozess ein linearer Steifigkeitsaktor zur Aufnahme des Fallgewichts entwickelt, in dem zwei Magnetgreifer integriert sind. Die Auffangvorrichtung des Aktors wird durch einen Linearantrieb senkrecht, parallel zur Führungsstange des leichten Fallgewichtsgerätes, bewegt. Die an der Auffangvorrichtung implementierten Magnetgreifer nehmen das unten liegende Fallgewicht auf und ziehen es zur festgelegten Fallhöhe hoch. Dort wird das Fallgewicht ausgeklinkt und fällt an der Führungsstange des Leichten Fallgewichtsgerätes nach unten. In der Bodenplatte ist ein Beschleunigungssensor verbaut, der unmittelbar beim Aufprall Informationen über die Masse, die aufgetroffen ist und nun zurückgeworfen wird, liefert. »Der Aktor mit den Magnetgreifern ist zwi-

Manueller Prüfstand für Fallgewichtsgeräte in der Firma Zorn Instruments. Bei diesem Prüfvorgang muss ein Mitarbeiter die Fallgewichte von bis zu 15 Kilogramm Masse handhaben. Fotos: Zorn Instruments, Danny Kurz



» Ähnlich wie der Mensch beim Fangen eines Gegenstands auf die Energie, die er entgegen nimmt, reagiert, variiert so auch der Aktor beim Fangen des Gewichts automatisch die Steifigkeit und nimmt es sanft auf. «

schenzeitlich an den zuvor berechneten Umkehrpunkt des wieder hochschnellenden Fallgewichts gefahren und dort vorpositioniert, um es aufzunehmen«, schildert Holger Althaus den weiteren Ablauf.

An diesem Punkt sind fast keine Beschleunigungskräfte mehr vorhanden, so dass die Geschwindigkeit kurzzeitig gegen Null geht und ein sensibles Auffangen der Masse realisierbar ist. Minimale Abweichungen gegenüber dem vorberechneten Umkehrpunkt führen jedoch zu Fehlern beim Auffangen. Ist der Punkt niedriger, misslingt es, liegt er höher, führt der härtere Anschlag zu einer Verfälschung der Messdaten des Beschleunigungssensors.

Um das zu verhindern, werden auch Daten einbezogen, die eine federgelagerte taktile Messspitze an der Auffangvorrichtung in Nähe der Magnetgreifer liefert. Eine Regelung bindet diese Messdaten ein, um den Prozess des Fangens feinfühlig zu gestalten. »Ähnlich wie der Mensch beim Fangen eines Gegenstands auf die Energie, die er entgegen nimmt, reagiert, variiert so auch der Aktor beim Fangen des Gewichts automatisch die Steifigkeit und nimmt es sanft auf«, erklärt Veit Müller. »Unter Verwendung neuronaler Netze bekommen wir mit den Sensoren zudem ein selbstoptimierendes System.«

Das Projekt, das aus Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt und des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) gefördert wird, kommt Ende Februar 2019 zum Abschluss. Dann wird der Variable Steifigkeitsaktor bei ZORN INSTRUMENTS im Einsatz sein – und die Gesundheit der Mitarbeiter schonen helfen.

Leichtes Fallgewichtsgerät. In der Bodenplatte ist ein Beschleunigungssensor verbaut. Er liefert die Informationen zur Masse des Gewichts, das auf den Boden aufprallt, an den Greifer. Der fängt das Gewicht bei dessen Rückprall an dem berechneten Scheitelpunkt variabel auf. Foto: Fraunhofer IFF, Uwe Völkner



Veit Müller M. Sc.
Fraunhofer IFF
Robotersysteme

Tel. +49 391 4090-281
veit.mueller@iff.fraunhofer.de

Prädikatsarbeit

Verbesserung des Arbeitslebens durch Digitalisierung

Janine van Ackeren

Fachkräfte für die Schichtarbeit zu gewinnen wird zunehmend schwieriger – sowohl in Gegenden mit Vollbeschäftigung als auch in dünnbesiedelten Gebieten. Forscher des Fraunhofer IFF zeigen, wie die Digitalisierung schon im kleineren Ausmaß helfen kann, solche Arbeitsplätze attraktiver zu gestalten.

Im Privaten ist die Digitalisierung kaum noch wegzudenken: X-mal täglich nehmen wir unser Smartphone zur Hand, um nach dem Wetter, YouTube-Videos, weltpolitischen oder persönlichen Nachrichten zu schauen. Das Smartphone ist unser ständiger Begleiter. Auch in Unternehmen und Industriebetrieben hält die Digitalisierung verstärkt Einzug. Doch dieser Entwicklung sind Grenzen gesetzt: Nicht alle Produktionsprozesse werden sich wirtschaftlich automatisieren lassen. Dies stellt viele Unternehmen vor große Herausforderungen. Denn Fachkräfte, die sich dem anstrengenden Schichtdienst hingeben, sind rar. Das gilt in dünn besiedelten Gebieten Sachsen-Anhalts ebenso – hier wandern zudem viele Arbeitskräfte ab – wie in Baden-Württemberg, wo nahezu Vollbeschäftigung herrscht. Doch wie lässt sich die Arbeitsfähigkeit mit Hilfe von Industrie-4.0-Technologien erhöhen? Und wie lassen sich Arbeitsplätze durch die Automation attraktiver gestalten?

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IFF gehen dieser Frage im Projekt »Prädikatsarbeit« nach – gemeinsam mit ihren Partnern SRH Hochschulen GmbH, DEKRA Akademie GmbH, der Firmengruppe Liebherr-Werk Biberach GmbH und Zorn Instruments GmbH & Co. KG in Sachsen-Anhalt. Gefördert wird das Projekt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter

»In einem ersten Schritt haben wir die Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter bestimmt und untersucht, wie sich diese durch die Digitalisierung erhöhen lässt«, erläutert die Mathematikerin Stefanie Samtleben vom Fraunhofer IFF. »Die entsprechenden Methoden dafür wurden von der SRH Fernhochschule ausgewählt und entwickelt.« Dabei berücksichtigten sie vier Gestaltungsfelder der Arbeitsfähigkeit: Die individuelle Gesundheit, der Arbeitsinhalt bzw. die Arbeitsumgebung, die Arbeitsorganisation bzw. die Arbeitsführung und die professionelle Kompetenz der Beschäftigten. All diese Punkte erhoben die Forscher und Forscherinnen über Fokusgruppeninterviews. »Wir haben jeweils Mitarbeiter aus derselben Ebene befragt, die Gespräche aufgezeichnet und anschließend qualitativ ausgewertet«, sagt Samtleben.

Zusätzlich zu den Fokusgruppeninterviews hat die SRH Fernhochschule Fragebögen zu



Das Assistenzsystem ViWIS führt Informationen aus verschiedenen Systemen zusammen. Der Werker meldet sich zu Beginn mit seiner Mitarbeiterkarte im mobil verfügbaren Betriebsdatenerfassungssystem (BDE) an seinem Tablet an.

Work-Life-Health-Balance entwickelt. Die Dekra erfasste, inwiefern sich die Anforderungen an die Kompetenzen der Mitarbeiter durch die Digitalisierung verändern. Die Ergebnisse: Im privaten Umfeld ist die Digitalisierung für die Mitarbeiter meist selbstverständlich. Die meisten sind zudem interessiert und neugierig darauf, diese Digitalisierung künftig auch auf das Arbeitsleben auszuweiten. Gläsern jedoch möchten sie nicht sein. Im Alltag heißt das: Die Mitarbeiter nutzen beispielsweise betriebliche Sportangebote eher, wenn diese nicht ausgewertet und Inhalte nicht weitergegeben werden.

Das Forschungsteam des Fraunhofer IFF hat bei den Anwendungspartnern eine grobe Wertstromaufnahme durchgeführt: Auf diese Weise erhielten sie einen Überblick über die Prozesse und konnten das Einsatzfeld möglicher Assistenzsysteme beleuchten und bewerten. Zusätzlich wurde bei der Liebherr-Werk Biberach GmbH ein »Industrie-4.0-CheckUp« eingesetzt, um zu erfahren, welche Digitalisierungsmaßnahmen in welchen Bereichen bereits durchgeführt werden und welche Zielstellungen verfolgt werden.

Die Zorn Instruments GmbH. KG hat aus diesen Interviews viele Anregungen aufgegriffen und Veränderungen angestoßen. Sie haben

die Ergebnisse strategisch aufgearbeitet und ein Leitbild für die obere Führungsebene geschaffen. Das Ziel: Die Mitarbeiter sollen sich noch stärker mit dem Unternehmen identifizieren.

Liebherr-Werk Biberach GmbH: Virtuelles Werker-Informationssystem

Beim Baumaschinenhersteller Liebherr-Werk Biberach GmbH mündete die Untersuchung im Assistenzsystem ViWIS, kurz für »Virtuelles Werker-Informationssystem«. »ViWIS soll dem Werker eine Hilfestellung bieten und relevante Daten in Echtzeit bereitstellen«, fasst Samtleben zusammen. Bislang erhielten die Werker die Informationen zur Erledigung der jeweiligen Arbeitsaufgabe in Papierform – etwa beim Herstellen von Kranbauteilen. Die Herausforderung dabei: Es ist sehr aufwändig, die im Umlauf befindlichen Unterlagen aktuell zu halten – besonders Änderungen an Zeichnungen, Normen etc. nachzuhalten ist sehr zeitintensiv. Zudem strebte die Liebherr-Werk Biberach GmbH eine papierlose Produktion an.

Das Assistenzsystem ViWIS führt nun Informationen aus verschiedenen Systemen zusammen. Der Werker meldet sich mit seiner Mitarbeiterkarte im mobil verfügbaren Be-

Zum besseren Verständnis können sich alle Beteiligten die Bauteile auch dreidimensional anzeigen lassen. Die anschauliche Darstellung erleichtert das Verständnis und die Kommunikation der Werker untereinander enorm.



etriebsdatenerfassungssystem an seinem Tablet an. Nachdem er sich hier für einen Auftrag angemeldet hat, kann er die dazugehörigen 2D-Zeichnungen, Stücklisten, Rüstpläne, Normen sowie die 3D-Ansichten des Werkstücks in ViWIS einsehen. Durch die direkte Verbindung mit verschiedenen Datenbanken wird sichergestellt, dass alle freigegebenen Änderungen direkt beim Werker ankommen. Zum besseren Verständnis kann er sich die Bauteile auch dreidimensional anzeigen lassen. »Dies erhöht das Verständnis enorm, was vor allem bei unerfahrenen und nicht deutschsprachigen Kollegen wichtig ist, die noch angeleitet werden müssen. Mit der anschaulichen Darstellung können wir da viel Klarheit schaffen«, sagt Samtleben. Teilweise können sich die Werker auch ein Video zur Aufbaureihenfolge ansehen. Auch die Abläufe selbst vereinfacht das System: Die Werker müssen sich für jeden neuen Auftrag in der Betriebsdatenerfassung anmelden, Stückzahlen rückmelden, Maße im verknüpften CAQ eingeben und den Auftrag nach Erledigung fertigmelden. Statt zur Fertigmeldung ein zentrales Terminal aufsuchen zu müssen, kann dies nun direkt am Arbeitsplatz via Tablet erfolgen.

Auch stehen ihnen am Arbeitsplatz mit ViWIS mehr Informationen zur Verfügung: Zum Beispiel können die Werker auf ein Intranet zugreifen, auf dem sie unter anderem die Speisepläne, einen Werksplan und interne Mitteilungen einsehen können. In der dargestellten Stückliste ist genau aufgelistet, welche Bauteile für einen bestimmten Arbeitsgang benötigt werden. So können die Werker überprüfen, ob die Teile vollständig vorhanden sind, ob die richtigen Bauteile vorliegen – und gegebenenfalls auf dem Tablet direkt nachsehen, in welchem Regalfach sie ein fehlendes Teil finden.



Mit ViWIS stehen direkt am Arbeitsplatz mehr Informationen zur Verfügung: Im Intranet haben sie unter anderem Zugriff auf die Speisepläne, einen Werksplan und können interne Mitteilungen einsehen.



Immer auf dem neuesten Stand. Durch die direkte Verbindung mit verschiedenen Datenbanken wird sichergestellt, dass alle freigegebenen Änderungen an Bauteilen direkt beim Werker ankommen.

Den Prototypen der ViWIS-App hat das Team des Fraunhofer IFF bereits fertiggestellt. »Sie ist möglichst einfach gehalten und so gestaltet, dass sie leicht zu bedienen ist. Mit zwei bis drei Klicks sollte man an die gewünschte Stelle kommen. Schon in der Konzeptionsphase haben uns ausgewählte Mitarbeiter von Liebherr unterstützt. Sie konnten ihre Wünsche und Anforderungen einbringen und Feedback zum Mockup geben. So konnten wir die konkreten Bedürfnisse der Werker in der App berücksichtigen«, verdeutlicht Stefanie Samtleben. Nun wird ViWIS vom IT-Team installiert und in der Kranproduktion der Liebherr-Werk Biberach GmbH für drei Monate getestet. Bei dieser Testphase sind auch Fachleute der Dekra involviert. Nachdem die Dekra mit einem Sensibilisierungsworkshop

bereits auf die ersten Werker zugegangen war, interessiert sie sich jetzt für folgende Fragen: Wie funktioniert das System? Wie kommen die Nutzer damit zurecht? Was muss man bei der Schulung von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen beachten, damit sie das System effizient verwenden können? Auch Stefanie Samtleben wird immer wieder vor Ort sein: Sie wird gemeinsam mit einem Mitarbeiter der Liebherr-Werk Biberach GmbH die finale Version des Systems vorstellen und andere im Umgang damit schulen.

Nach der dreimonatigen Testphase werden dann erneut Fokusgruppeninterviews durchgeführt. Sie sollen zeigen, in welchem Umfang sich die Attraktivität der Arbeitsplätze durch das Assistenzsystem erhöht hat.



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**



Dipl.-Math. Stefanie Samtleben
Fraunhofer IFF
Logistik- und Fabrikssysteme


Tel. +49 391 4090-124
stefanie.samtleben@iff.fraunhofer.de



Stellen Sie sich vor, Sie müssen unter Zeitdruck eine Aufgabe lösen, die für Sie vollkommen neu ist. Was Sie jetzt benötigen der Rat von Kolleginnen und Kollegen und trotz Drucks die notwendige Zeit, um die hoffentlich richtigen Entscheidungen zu treffen.

Beim Umgang mit Sondermaschinen ist dies Alltag. Im Anlagenbau müssen alle Beteiligten aus Konstruktion, Elektroplanung, Steuerungsentwicklung und weiteren Bereichen gemeinsam geeignete Lösungen erarbeiten, damit die Anlage

ihre Produktionsaufgabe erfüllt und im Betrieb auch instandgesetzt werden kann. Betriebspersonal und Fachkräfte aus der Instandhaltung sind bei Störungen und Wartungen der Maschine immer wieder mit neuen Herausforderungen konfrontiert, um die Fertigung in der gewohnten Qualität aufrecht zu erhalten. Digitale Assistenzsysteme setzen hier an. Sie unterstützen die Planung, vernetzen verschiedene Arbeitsbereiche und helfen, den Überblick zu behalten. Damit werden sie zu einem wichtigen Werkzeug für die Instandhaltung.



Der digitale Zwilling

Engineering der Zukunft

Dr.-Ing. Simon Adler, Marlene Eisenträger M.Sc., Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Möser M.Sc.

Digitale Daten in der Produktion

Die Anlage der Zukunft ist eng verbunden mit der Industrie 4.0. Dieser bekanntermaßen in Deutschland erfundene Begriff bezeichnet die zunehmende Digitalisierung der Produktion. Und die hat viele Vorteile. Dafür produzieren moderne Industrieanlagen neben den Produkten auch digitale Informationen. Sie sind ein fester Teil des Fertigungsergebnisses. Die Daten wiederum ermöglichen Analysen für Optimierungen und neue Geschäftsmodelle durch Datenhandel mit Zulieferern und Kunden. Hierfür müssen die digitalen Inhalte natürlich zu den realen Gegebenheiten passen und bei Änderungen an der Anlage konsequent gepflegt werden. Zudem sind diese Daten eine Basis für die digitalen Assistenzsysteme. Die können Instandhaltungsfachkräfte im Anlagenbetrieb nutzen, um gezielt Dokumente und aktuelle sowie gespeicherte Zustandsdaten zu jedem Teil der Anlage aufzurufen. Mit dem System erfassen die Mitarbeiter Anlagenveränderungen schnell und direkt vor Ort und die aufwändigen Protokolle lassen sich einfach automatisch generieren. So wird das Assistenzsystem neben Hammer und Schraubendreher ein notwendiges Werkzeug im Anlagenbetrieb.

Beschreiben diese digitalen Daten eine Anlage vom ersten Dokument bis zu den aktuellen Sensorwerten, spricht man vom »digitalen Zwilling«. Dahinter steht eine hohe Qualitätsanforderung an Umfang und Vollständigkeit der digitalen Anlagendaten. Der Weg zum digitalen Zwilling erfordert somit ein Bewusstsein für digitale Daten und deren Wert sowie die konsequente Nutzung in bisher analog umgesetzten Prozessen.

Der digitale Zwilling im Sondermaschinenbau

Das Fraunhofer IFF erforscht Methoden und Verfahren für die Automatisierung komplexer Prozesse und entwickelt dafür Lösungen: von der Idee, über Konstruktion und Automatisierung bis zur Auslieferung an den Kunden. Solche Anlagen bestehen zum Teil aus tausenden Sensoren und hunderten elektrischen und pneumatischen Antrieben, die im Schichtbetrieb zuverlässig produzieren.

Die begleitende Forschung verfolgt das Ziel, durch den digitalen Zwilling die immanente Unsicherheit in solchen Projekten zu minimieren. Mit den Erfahrungen und Lösungen des Fraunhofer IFF werden Unternehmen dabei begleitet, den eigenen digitalen Zwilling zu erstellen und zu nutzen.

Digitalisierung verändert Arbeitsweisen

Dafür ist es notwendig, in den Projekten von Anfang an digital zu denken. Erst zu bauen und die digitalen Daten nachträglich zu erstellen, ist zu aufwändig und fehleranfällig. Bei einer digitalen Arbeitsweise werden die Daten für die spätere Nutzung im Betrieb hingegen schon während der Entwicklung erstellt und verknüpft. Von Beginn an entstehen dem Unternehmen so Mehrwerte durch einen verbesserten Informationsaustausch. Dabei haben die digitalen Informationen den Charme, dass sie einfach bereitgestellt, verifiziert und bedarfsgerecht durchsucht werden können.



Mehr Informationen zu den Leistungen des Geschäftsbereichs Virtual Engineering finden Sie hier: www.iff.fraunhofer.de/ve

Im klassischen Engineering arbeiten Fachleute aus Konstruktion und Programmierung traditionell nacheinander.
Fotos: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler

Digitales Engineering

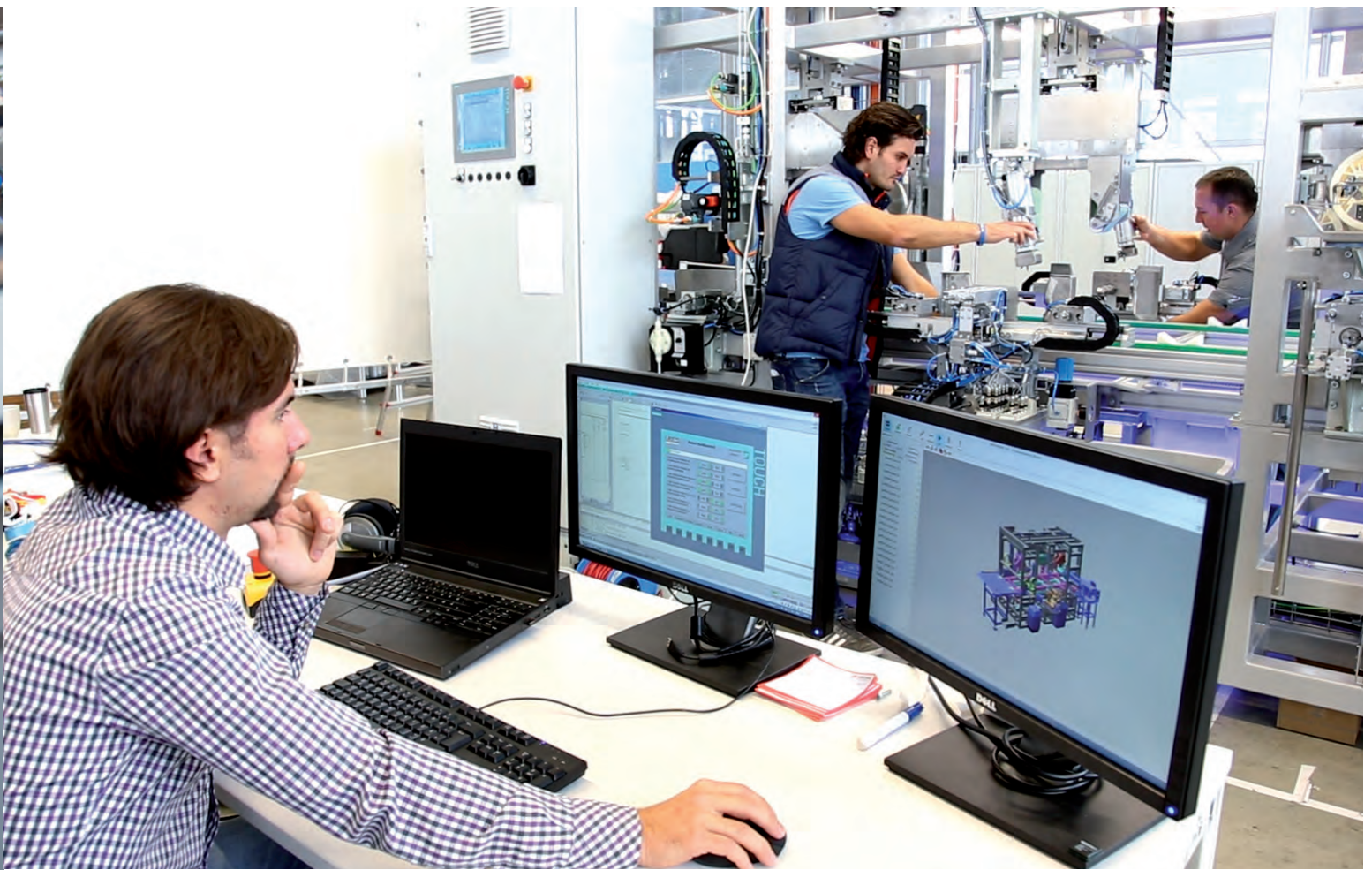
Im Engineering arbeiten Konstrukteure und Programmierer traditionell nacheinander. Der Konstrukteur plant eine Anlage räumlich in einem 3D-CAD-System. Erst später, nach der Montage, muss der Programmierer die Anlagenbewegungen als Steuerungscode festlegen. Bei der Inbetriebnahme kommt es jedoch häufig zu ersten Problemen und Detailfragen. Die Fachleute aus der Konstruktion arbeiten dann aber bereits im nächsten Projekt, was eine Abstimmung erschwert. Entwicklungsfehler, die erst jetzt auffallen, führen so zu hohen Kosten.

Daher wird digitales Engineering am Fraunhofer IFF intensiv beforscht: Mit einer konsequent digitalen Arbeitsweise wird diese Abhängigkeit aufgebrochen. Dazu unterstützt die Entwicklungsumgebung VINCENT des Fraunhofer IFF das Entwicklungsteam. In

dieser Software arbeiten Konstrukteur und Programmierer bei der Entwicklung Hand in Hand. Kooperativ versetzen sie das 3D-Modell der Anlage digital in Bewegung – bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme. Dieses Vorgehen erleichtert es dem Programmierer, die gesamte Anlage und ihre Zusammenhänge besser zu verstehen. Diskussionen über ihre Funktionsweise und die Klärung auftretender Probleme können frühzeitig erfolgen. Alle Teammitglieder sind dann noch im Projekt involviert. Erst nach Abschluss der gemeinsamen Entwicklungs- und Programmierarbeit werden die Teile gefertigt. Neben einer schnelleren Inbetriebnahme und weniger Fehlern entsteht dabei auch direkt ein virtuelles Anlagenabbild. Im späteren Betrieb steuert die Anlagensteuerung parallel zur realen Anlage dann auch dieses digitale Modell.



Mehrwerte sind jedoch kaum zu erwarten, wenn etablierte Arbeitsweisen fortbestehen und die neuen Möglichkeiten dadurch ungenutzt bleiben. Die Umstellung auf das digitale Arbeiten gelingt aber nicht ad hoc wie die Installation neuer Programme, sondern erfolgt in einem schrittweisen Prozess. Wenn die Art und Weise der Kommunikation im Unternehmen verändert wird, wie etwa durch die Verwendung der digitalen Daten als Basis für die Verständigung untereinander, verändert dies zwangsläufig auch die Arbeitsprozesse. Wie das zu verstehen ist, kann an folgendem Beispiel deutlich gemacht werden.



Mit der Entwicklungsumgebung VINCENT arbeiten Anlagenentwickler und -monteure gleichzeitig und Hand in Hand.

Den digitalen Zwilling nutzen und betreiben

Bei einer konsequenten Anwendung dieser Methode werden von Beginn an alle relevanten Informationen digital erfasst und mit der Anlage in Beziehung gesetzt. So entsteht eine reichhaltige, hochvernetzte Wissensbasis. Bei Auslieferung der Anlage übergibt der Hersteller die notwendigen Dokumente digital an den Betreiber. Dieser kann die Datenbasis um Erfahrungen aus dem Betrieb erweitern. Mit dem Assistenzsystem V-ASSIST kann der Betreiber letztlich digital auf diese gesammelten Dokumente und Zustandsdaten der Anlage zugreifen.

Besonders vorteilhaft: Bei einer Anlagenstörung wird der Instandhalter sofort informiert und kann detaillierte Informationen abrufen. V-ASSIST erkennt, welches Anlagenteil die Störung meldet, und stellt dessen Dokumente bereit. Der Instandhalter kann auf Handlungsempfehlungen zugreifen und notfalls ei-

nen Kollegen über Videochat zu Hilfe rufen. Dieser sieht im virtuellen Modell, worauf sich die Fragen beziehen, und kann so helfen. Zum Abschluss dokumentiert der Anwender die Störungsbehebung mit einem kommentierten Foto, das mit Fehlermeldung und Anlagenteil verknüpft wird, um sich für das nächste Mal zu wappnen.

Solche Szenarien tragen zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit bei und helfen den Mitarbeitern, mit zunehmend komplexen Anlagen umzugehen. Die zugrundeliegende Sicht auf die Anlagenstruktur ermöglicht das Verbinden von Wissen und Anlage. Die verschiedenen Experten haben jedoch unterschiedliche Sichtweisen und Informationsbedürfnisse. Das führt meist zu parallelen Informationsstrukturen, die separat und mit hohem Aufwand gepflegt werden müssen. Auch hier helfen digitale Assistenzsysteme, Änderungen an der Anlage zusammenzuführen, zu dokumentieren und insbesondere vor Ort zu aktualisieren.

Den digitalen Wandel begleiten

Die beschriebenen Vorteile lassen sich jedoch nicht einfach ad hoc umsetzen. Denn Digitalisierung bedeutet vor allem Veränderung. Sie wandelt die Organisation der Menschen in ihrer Arbeitswelt und wird nicht umsonst auch als digitale Transformation bezeichnet. Dabei beeinflussen sich die Entwicklung der Technologie und die Veränderung der Prozesse häufig gegenseitig. Das ist für das Unternehmen und die beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter herausfordernd. Das gilt auch für das digitale Engineering: Wie beschrieben ermöglicht es eine enge Zusammenarbeit zwischen Konstrukteur und Programmierer. Außerdem beeinflusst es die Elektroplanung, den Einkauf und entlastet das Projektmanagement durch weniger Unsicherheiten in der Inbetriebnahme.

Solche Veränderungen müssen gemeinsam mit den Mitarbeitern erfolgen, damit Prozesse und Technologien akzeptiert werden und



Erfahrungen mit dem digitalen Zwilling

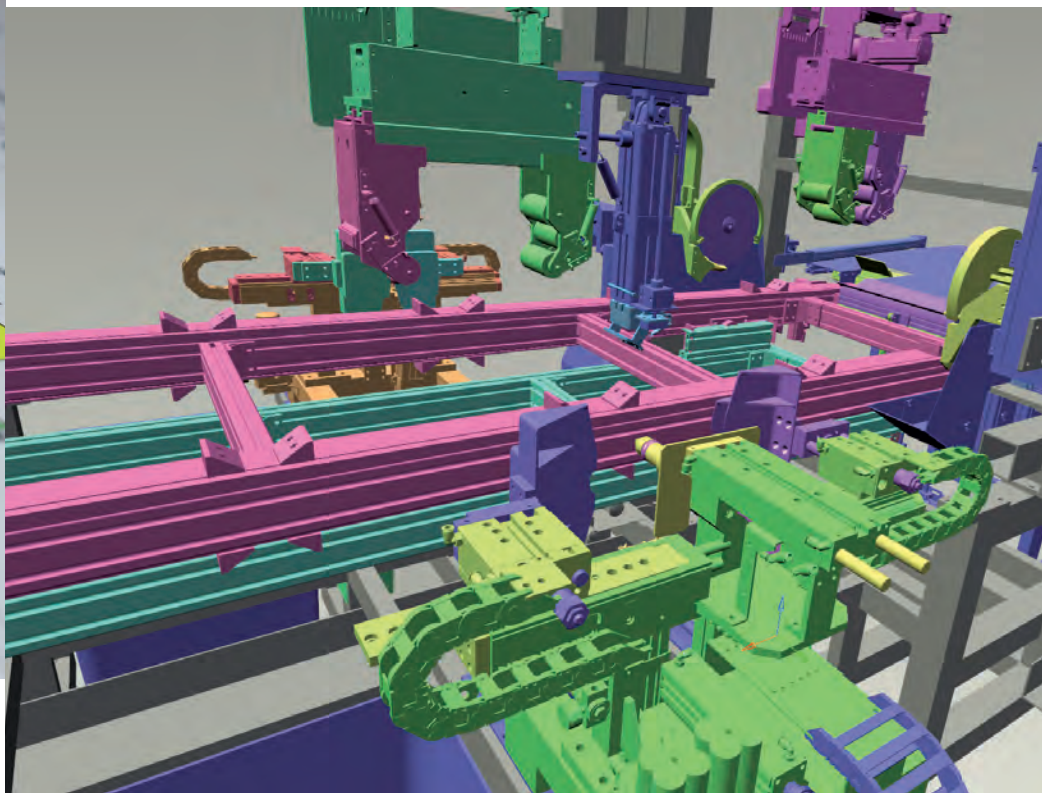
Die erwähnten Softwareanwendungen VINCENT und V-ASSIST beruhen auf Methoden für ein effizientes digitales Engineering. Diese Lösungen helfen mittlerweile vielen Industrieunternehmen bei der Entwicklung und dem Betrieb von Anlagen. Die Motivation zu neuen Verbesserungen kommt zudem aus den eigenen Anlagenbauprojekten mit Forschungscharakter, bei denen daran gearbeitet wird, die hohen Unsicherheiten zu minimieren. Sondermaschinen mit tausenden

aufeinander abgestimmt sind. Aber: Zu Beginn einer Entwicklung und Einführung digitaler Technologien kann häufig noch nicht abgeschätzt werden, welche Folgen das im Detail hat und wie die neuen Arbeitsabläufe gestaltet sein werden. Daher sind die Begleitung dieses Wandels und der Einbezug der Belegschaft essentiell. Hierfür bieten sich Planspiele an: »INVENT« des Fraunhofer IFF macht die Funktionsweise des digitalen Zwillings erfahrbar. Dabei erleben die beteiligten Personen in einem simulierten Projekt den Einfluss der neuen Technologie auf die Arbeitsorganisation und können die Auswirkungen

diskutieren. Spielerisch wird mit den Beteiligten des Engineerings ein digitales Anlagenbauprojekt geplant und durchgeführt. Durch die simulierten Erfahrungen kann gemeinsam eingeschätzt werden, welcher nächste Schritt in der digitalen Transformation das größte Verbesserungspotenzial besitzt. Anstelle von Befürchtungen über unvorhersehbare Änderungen, die den Schritt zum digitalen Unternehmen verhindern, kann so spielerisch ein gemeinsames Verständnis für die notwendigen Umgestaltungen und neuen Prozesse geschaffen werden.

Digitales Engineering mit VINCENT.
Mehr Informationen:
www.vincent.engineering





Das Planspiel INVENT des Fraunhofer IFF macht die Funktionsweise des digitalen Zwillings erfahrbar. Die Teilnehmenden erleben in einem simulierten Projekt den Einfluss der neuen Technologien auf die Arbeitsorganisation und können die Auswirkungen miteinander diskutieren.
Fotos: Fraunhofer IFF, Daniela Martin

Dank des digitalen Zwillings können Anlagen bereits vor ihrem Bau im Computer funktional programmiert und getestet werden. Bild: Fraunhofer IFF

Sensoren und hunderten elektrischen und pneumatischen Antrieben wurden digital entwickelt und virtuell in Betrieb genommen. Hierdurch konnte die Inbetriebnahme deutlich verkürzt werden und der Endtermin der Projekte wurde eingehalten. Die bessere Zusammenarbeit in der Planungsphase führte zu deutlich reduzierten Fehlbestellungen oder Schäden bei Montage und Inbetriebnahme.

neue Verfahren und Standards entwickelt, um digitale Zwillinge zwischen verschiedenen Systemen auszutauschen. Natürlich ist ein digitaler Zwilling nicht auf eine Anlage beschränkt, sondern kann auch für Anlagenverbünde oder Fabriken gebildet werden. Aktuelle Entwicklungen untersuchen Methoden für die Kopplung zwischen Materialflusssimulation, digitalem Anlagenzwillings und re-

aler Anlage sowie mit dem größten 3D-Mixed-Reality-Labor in Europa, dem »Elbedome« des Fraunhofer IFF. Hierdurch können reale und virtuelle Anlagen in virtuellen Fabriken gemeinsam betrachtet werden. Dies ermöglicht die frühzeitige Abschätzung von Veränderungen und Optimierungen bis in die Anlagenlogistik und die Abläufe in der Fabrik.

Wie es weitergeht

Die Methoden des digitalen Engineerings und das Zusammenspiel mit dem Assistenzsystem werden stetig weiterentwickelt. So werden im Fraunhofer-Leitprojekt ML4P neue Methoden für die Nutzung des maschinellen Lernens untersucht. Sie sollen Störungen vorhersagbar machen oder bei deren Ursachenforschung unterstützen. Des Weiteren werden



Dr.-Ing. Simon Adler
Fraunhofer IFF
Virtual Engineering

Tel. +49 391 4090-776
simon.adler@iff.fraunhofer.de



Stadtgeschichte digital entdecken

Kathrain Graubaum

»Hexenturm« und »Witch Tower« steht wechselseitig auf der modernen Stele mit weiteren deutsch-englischen Informationen. Die beziehen sich auf den nebenstehenden Turm der mittelalterlichen Stadtbefestigung von Burg. Mehr noch: Ein QR-Code führt die Besucherinnen und Besucher mitten hinein in den Bau aus der Zeit der Hexenverfolgung. In ziemlichem Tempo geht es die schmale Wendeltreppe hinunter in das sechs Meter tiefe Verlies. Manch einem mag schwindlig werden dabei – obwohl man doch draußen steht, an der Katzentreppe. Sie ist benannt nach den steinernen Geschossen für die Katapulte und Schleudern, den »Katzen«, die über diese Treppe in den Wehrturm geschleppt wurden. Heute ist der Turm nur noch eingeschränkt begehbar.

Wer aber das »Echtgefühl« seiner Besichtigung noch weiter auskosten möchte, leiht

sich in der Burger Tourist-Information ein Tablet mit der »Burg2Go«-App. »Burg zum Mitnehmen« also – mit dem Tablet geht es auf eine interaktive Zeitreise durch die »Stadt der Türme«. Das 1070-jährige Burg sagt seinen Besuchern: »Willkommen im Zeitalter der Digitalisierung«.

Die Idee kommt aus der Stadtverwaltung. Schon bei der Visualisierung des Gewerbeparks Burg im Süden der Stadt habe man mit dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg gut zusammengearbeitet, sagt Kirsten Backhaus. Sie ist für die Förderung von Wirtschaft und Tourismus in der Stadt Burg zuständig. Im Zeitalter der Digitalisierung, so Kirsten Backhaus, böten sich Schlüssel zu ganz neuen Wegen. Wenn man sich die nicht aufschließe, bleibe man draußen vor, auch was das touristische Marketing für die eigene Stadt betrifft.

App öffnet Tür zur Stadtgeschichte

Die »Burg2Go«-App ist solch ein Schlüssel. Der Besucher selber schließt sich damit virtuelle Türen zu historischen Bauten auf, die in der realen Welt nur zeitlich begrenzt geöffnet oder aus bautechnischen Gründen für das Publikum nicht begehbar sind.

Entwickler der App sind Nicole Mencke und Stefan Leye. Das Fachgebiet der beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter am Fraunhofer IFF ist die virtuelle Raum- und Strukturentwicklung. Viele ihrer Projekte begleiten die Veränderungsprozesse in den Städten und in deren Umland. Wenn es wie bei »Burg2Go« um die Einbettung in einen historischen Kontext geht, sei die Arbeit besonders interessant, meinen die beiden Magdeburger.

Die Stadt Burg bei Magdeburg wirbt für sich als »grüne Stadt der Türme«. Der Blick ins Innere der steinernen Zeitzeugen ist allerdings, wenn überhaupt, nur eingeschränkt möglich.

Eine Alternative ist die App »Burg2Go«. Der interaktive Wegbegleiter führt seine Gäste vom Mittelalter bis in unser digitales Zeitalter.





Maximilian Steib (rechts), Leiter der Tourist-Information Burg, mit Nicole Mencke und Stefan Leye vom Fraunhofer IFF vor einer digitalen Info-Stele in den Räumen der Tourist-Information.

Von der Landeshauptstadt Magdeburg nach Burg sind es nur wenige Kilometer. Auch die Geschichte(n) der beiden Orte haben ihre Berührungspunkte. Kaiser Otto I., Gründer des Erzbistums Magdeburg, erwähnte die Marktsiedlung Burg erstmals 948 in einer Stiftungsurkunde. Das fruchtbare Umland zwischen Ihle und Elbe ermöglichte den Aufstieg der Siedlung zur Stadt. Ab 1213 errichtete Burg eine Befestigungsanlage mit 30 Wehr- und Wachtürmen entlang der Stadtmauer. Deren gut erhaltene Reste in der Burger Altstadt sind teilweise zu besichtigen – dank »Burg-2Go« auch virtuell und unabhängig von Stadtführungen.

Interaktive Entdeckungsreise

Auf ihrer Faktenrecherche waren Nicole Mencke und Stefan Leye viel vor Ort, um sich von den Gebäuden einen realistischen Eindruck zu verschaffen, auch um Details zu entdecken, die sie in ihre App aufnehmen wollten; wie etwa das Werfen von Münzen durch eine kleine Luke des Hexenturms. »In der Tradition der mittelalterlichen Ablässe war es Brauch«, erzählt Nicole Mencke, »durch diese symbolische Geste die in den Hexenprozessen unschuldig verurteilten Frauen zu sühnen.« Sie bekommen als Aufgabe, auch die virtuelle Einwurfstelle zu finden – und haben bei Erfolg das akustische Erlebnis klingender Münzen.

»Burg2Go« ist im wahren Wortsinne ein Weggefährte, mit dem der Nutzer interagieren kann. Um beim Beispiel des Hexenturms zu bleiben: Er lässt sich von außen und innen um 360 Grad drehen und anschauen. Man kann ihn aufklappen und seine Einrichtung betrachten. Die Treppe ins »Kriminalgefängnis« hinunter mussten sogenannte »lüderliche Mädchen« noch bis 1846 gehen. Die virtuelle Treppe dagegen ist ein Spaß für Kinder, Familien, Senioren, historisch Interessierte, »Unsere Zielgruppe ist die ganze Bandbreite der Bevölkerung«, sagt Stefan Leye, »und dass die Nutzer in vier Zeitepochen der



In der App lässt sich der Hexenturm von außen und innen um 360 Grad drehen und anschauen. Man kann ihn aufklappen und seine Einrichtung betrachten.

Stadt eintauchen und jeweils vier bis fünf Gebäude besuchen können – vom Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert.« »Viele Informationen über Hintergründe und Details hatten der Bürger Heimatverein und die Stadtführer beigesteuert«, ergänzt Nicole Mencke.

Das eigentlich Innovative der Entwicklung vom Fraunhofer IFF ist die Reduzierung der riesigen Datenmengen auf ein wesentlich niedrigeres Volumen, damit »Burg zum Mitnehmen« leicht zu handeln ist. Zudem soll das Herunterladen über den QR-Code an den Stelen das mobile Datenvolumen nicht zu sehr belasten.

»Von Spiele-Apps ist man mittlerweile eine höchst realistische Darstellung gewohnt. Im Vergleich dazu sollten trotz der Daten-Entschlackung die Qualitätsabstriche nicht so groß sein«, weist Stefan Leye auf eine weitere Herausforderung hin. Ein Lösungsansatz: Nicht die ganze Stadt, sondern nur 24 für die jeweilige Zeitepoche relevante Gebäude, die mit der »Burg2Go«-App virtuell besucht werden können, sind auf der Basis von aktuellen Fotos realistisch und sehr detailgetreu dargestellt. »Die übrigen Gebäude erscheinen auf einer geringeren Detailstufe farblich weiß dargestellt. Der Boden ist dunkel gefärbt, damit die 24 Zielgebäude im Blickfeld stehen. Bei der Erstellung der Gebäudemodelle war es uns wichtig, deren charakteristische Merkmale darzustellen. Dabei durften wir die Anzahl der Polygone, die ein detailliertes Modell ergeben, nicht aus den Augen verlieren. Zusätzlich wurden die Gebäudetexturen komprimiert und in einer Bilddatei zusammengefasst«, erklärt Stefan Leye.

Tablets zum Ausleihen für Touristen

20 »Burg2Go«-Tablets hat Maximilian Steib, Leiter der Tourist-Information, im Verleih. Er gibt eine kurze Erklärung zur Bedienoberfläche mit auf den Weg und einen Papierplan von der Altstadt, wie er auch in 2D auf der App zu sehen ist. So kann man sich schon einmal aussuchen, welchen Weg man gehen möchte.

»Burg2Go« hat die erste Sommersaison hinter sich. Und es gibt Rückmeldungen der Nutzer. Ganz oben auf deren Wunschliste steht ein Navigationssystem. »Die meisten möchten durch die Straßen geführt werden«, sagt Maximilian Steib. Für das Team vom Fraunhofer IFF ist das kein Problem. Die App



Auf ihrer Faktenrecherche waren Nicole Mencke und Stefan Leye viel vor Ort, um sich von den Gebäuden einen realistischen Eindruck zu verschaffen, auch um Details zu entdecken, die sie in ihre App aufnehmen wollten.

könnte mit dem GPS-System verbunden werden. Dann erkennt sie, wo man sich gerade befindet und navigiert zu dem Punkt, den man auf der Karte aktiviert, sagen Stefan Leye und Nicole Mencke.

Die Stadtverwaltung zeigt sich aufgeschlossen, was eine Optimierung der App betrifft. Schließlich solle »Burg2Go« zu einer Marke für die Stadt werden. Allen voran sollen jetzt die Einheimischen mit »Burg2Go« Bekannt-

schaft schließen. »Wir werden die App zum Beispiel den Schulen für den Sachkundeunterricht empfehlen und in Vereinen und Verbänden vorstellen«, sagt Kirsten Backhaus. Die Fachleute vom Fraunhofer IFF haben da auch gleich eine Idee: »Wir könnten die App um eine virtuelle Schnitzeljagd durch Burg erweitern. An jeder der 24 Stationen wären spannende Abenteuer zu erwarten, die auf spielerische Weise Wissenswertes vermitteln«, macht Nicole Mencke neugierig.



Dipl.-Ing. Nicole Mencke
Fraunhofer IFF
Konvergente Infrastrukturen

Tel. +49 391 4090-147
nicole.mencke@iff.fraunhofer.de

Barley Biodiversity

Innovationen für die Landwirtschaft von morgen

Spektrale Bildgebungsverfahren vereinfachen Identifikation
von geeigneten Exoten für die Gerste-Züchtung

Ulrike Christoforidis

Mit Spektral-Technologien misst das Fraunhofer IFF in Kooperation mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg direkt auf dem Feld die Inhaltsstoffe von Getreidepflanzen und macht Prognosen bezüglich des Wachstums und der Leistung möglich – für Nutzpflanzen, die aus ökologischer und ökonomischer Sicht Vorteile bergen.



Die Märkte erfordern wachsende Leistung, klimatische Veränderungen schaffen neue Bedingungen, Umweltschäden und entsprechende gesetzliche Regelungen machen ein Umdenken nötig: Die landwirtschaftliche Produktion befindet sich im Umbruch. Kultivierte Nutzpflanzen sind häufig nicht ausreichend resistent gegen die steigenden Belastungen etwa durch vermehrte Trockenheit oder einen Mangel an Mineralien, durch Schädlinge oder Krankheitserreger. Exotische Verwandte der heimischen bzw. hier angebauten Arten können dagegen Allele, also Varianten eines Gens, enthalten, die die Anpassung an solche biotischen und abiotischen Belastungen regeln und in einer Neuzüchtung leistungsstärkere und widerstandsfähigere Pflanzen hervorbringen.

Die Hilfe aus der Ferne ist jedoch – bisher – aufwändig: Erst im Labor zeigt sich, welche der ausgewählten wilden Verwandten, die vor allem im Bereich des »fruchtbaren Halbmondes« im vorderen Orient gedeihen, potenziell die gesuchten Eigenschaften haben. Verlässlich sind auch diese Aussagen wiederum nur bedingt, denn etliche Faktoren auf dem Feld, wie die Bodenbeschaffenheit oder klimatische Bedingungen und der Einsatz von Düngemitteln, beeinflussen die Ergebnisse in der Praxis.

Im Forschungsvorhaben »Barley Biodiversity« werden nicht-invasive Verfahren zur Analyse geeigneter Linien entwickelt, die Aufschluss über genotypische Eigenschaften geben und eine Selektion unter Feldbedingungen erlauben. Das Ziel ist es, die genetische Vielfalt und die Leistung von Kulturgerstensorten durch die Einkreuzung exotischer Wildgersten zu steigern. Neben der verbesserten Resistenz der Pflanzen gegen Stress und der Anpassungsfähigkeit stehen Aspekte wie die Erhöhung der Stickstoff-Effizienz oder eine optimierte Malzqualität im Vordergrund. »Aus wissenschaftlicher Sicht ist es für Fraunhofer besonders interessant, Lösungen für Problemstellungen zu entwickeln, die aus den Anforderungen des Marktes erwachsen«, erläutert Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert, Leiter Biosystems Engineering beim Fraunhofer IFF. Gemeinsam mit drei weiteren Projektpartnern, der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben und dem Unternehmen Saat-zucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzo-



Es muss nicht immer Spitzentechnologie sein. Für ihre Forschungen greifen die Wissenschaftler auch schon einmal auf ganz traditionelle Hilfsmittel zurück, wie hier auf diesen alten Handwagen. Foto: Olaf Christen



Für schnelle Analysen setzen die Forscher Drohnen ein. Sie sind zwar weniger präzise als die langsamen »AgRover« am Boden, liefern im Überflug über die Versuchsfelder aber im Bruchteil der Zeit eine große Menge Daten. Foto: David Killias

genaurach, hat er sich mit einem Team des Fraunhofer IFF im Jahr 2014 auf die Suche nach geeignetem, exotischem Genmaterial begeben: Das Pre-Breeding-Programm zur Selektion und Charakterisierung von belastungsresistentem und leistungsstarkem Pflanzenmaterial wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Initiative »Innovative Pflanzenzüchtung im Anbausystem (IPAS)« gefördert.

Zwei Populationen für die Forschung

Geforscht wird an zwei Populationen, die eigens für das Projekt phäno- sowie genotypisiert wurden: Die »S42IL«-Population besteht aus 49 sogenannten Introgressionslinien, für die Wildgerste als »Donor« in Kulturgerste eingekreuzt wurde, um bestimmte Gene oder Segmente von Chromosomen des Exoten auf die kultivierte Gerste zu übertragen. Durch

» Mit der Sensorik können wir unterschiedliche Ernährungszustände beleuchten und auch Krankheiten erkennen, bevor sie äußerlich sichtbar werden und es für eine Behandlung oft zu spät ist. «

wiederholtes Rückkreuzen mit der Kulturpflanze wird der genetische Anteil des Donors nach und nach auf das in diesem Schritt erwünschte Genmaterial reduziert. Die zweite, deutlich umfangreichere »HEB-25«-Population wurde wie die S421L-Population in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Klaus Pillen an der Hallenser Martin-Luther-Universität erstellt. Sie umfasst nahezu 1.500 sogenannte Nested-Association-Mapping(NAM)-Linien und ist weltweit einzigartig. Noch nie zuvor wurde eine multi-parentale NAM-Population eingesetzt, um die genetische Vielfalt einer wilden Getreideart zu erforschen. 25 Wildgerstenpflanzen aus dem fruchtbaren Halbmond wurden für diese Linien selektiert und in die Gersten-Elitesorte Barke eingekreuzt.

Beide Populationen werden in Feldversuchen angebaut und unterschiedlichen Bedingungen ausgesetzt: Einige Pflanzen erfahren extreme Trockenheit, andere werden mit Pflanzenschutzmitteln oder Stickstoffdüngern behandelt, während wieder andere davon frei bleiben. Genotypische ebenso wie statistische Analysen geben Aufschluss über Eigenschaften der Gerste, die sich auf bestimmte Gene oder Gene zurückführen lassen. Ein Wissen, anhand dessen exakt jene Gene identifiziert werden können, welche die für eine bestimmte Umgebung gewünschten agronomischen Eigenschaften hervorbringen.

Verfahren zur Leistungsprognose

Zur Bestimmung der Inhaltsstoffe und frühzeitigen Vorhersage der zu erwartenden Leistung der Pflanzen entwickelte das Fraunhofer IFF spezielle Modellierungsverfahren. Mit dem AgRover, einem geländegängigen Gokart und kleinem Mondfahrzeug angesiedelt ist, werden die 3.000 Gerste-Parzellen in Halle regelmäßig durchfahren. Das Fahrzeug verfügt über Kameras und Instrumente, mit denen durch spektraloptische Messungen quantitative Hyperspektraldaten erfasst werden.

Anhand der reflektierten Wellenlängen kann die biochemische Zusammensetzung, über den bereits seit Jahren mit kommerziell erhältlichen optischen Sensoren zugänglichen Stickstoffgehalt in den Blättern, direkt ermittelt werden – ohne Entnahme einer Probe, ohne Untersuchung im Labor. »Unterschiedliche Sorten, aber auch Wachstumsbedingungen, wie der Boden, Düngung und Pflanzenschutzmaßnahmen zeigen sich durch das spektrale Monitoring«, erläutert Seiffert. Eine statistische Auswertung der Daten zeigt die agronomische Leistung und Qualität der Pflanzen und erlaubt Schlussfolgerungen: »Welcher Genotyp verhält sich besonders vorteilhaft unter welchen Bedingungen?«

Im Frühjahr 2018 begann die zweite Projektphase, in deren Rahmen nun auch eine Drohne zum Erfassen von Multispektraldaten eingesetzt wird. Die geringere Anzahl detektierter Punkte im Spektrum erlaubt bei diesem Messverfahren anders als bei der Hyperspektralmessung nur eingeschränkte Aussagen zu Inhaltsstoffen – liefert diese Informationen aber im Bruchteil der Zeit, die der bodenbasierte AgRover benötigt. »Der AgRover fährt langsam und liefert Daten in hoher örtlicher und spektraler Auflösung, während wir mit der Drohne eine höhere Flächendeckung erreichen«, so Seiffert. In nur 20 Minuten screent sie, wofür die Technologien am Fahrzeug zwei Tage benötigen. »Mit der Sensorik können wir unterschiedliche Ernährungszustände beleuchten und auch Krankheiten erkennen, bevor sie äußerlich sichtbar werden und es für eine Behand-

lung oft zu spät ist.« Solche Hyper- und multispektrale Technik wird, berichtet Professor Seiffert, am Fraunhofer IFF bereits seit zehn Jahren entwickelt, erforscht und in diversen Projekten eingesetzt. Nach Wein und Weizen steht mit dem Projekt »Barley Biodiversity« nun die Gerste im Fokus der Forschung.

Erste Erfolge

Das Kooperationsprojekt kann zwei Jahre vor dem Erreichen der gesetzten Ziellinie bereits eine Reihe an Teilerfolgen verbuchen. So konnten Gene bzw. Marker identifiziert werden, die die Entwicklung und die Leistung der Gerstenpflanzen unter unterschiedlichen Bedingungen verbessern. Mit Hilfe der spektralen Bildgebungsverfahren hat das Forschungsteam Mikronährstoffe wie Eisen oder Zink und den Gehalt an Stickstoff oder Metaboliten sehr präzise vorhersagen können – zum Teil mit einer Genauigkeit von 90 Prozent. Auch aus wirtschaftlicher Sicht zeichnen sich entsprechende Vorteile ab. Die eingekreuzten Gene haben einige Linien resistenter gegen Schadpilze gemacht. Auf diese Weise können Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Ein Vorteil für den Landwirt – und die Umwelt. Was Professor Udo Seiffert so zusammenfasst: »Wir bieten kommerziellen Pflanzenzüchtern Unterstützung an, damit sie neue Linien für unser aller Wohl züchten können.«

Mehr Informationen zum Thema »Angewandte Pflanzenforschung in Deutschland« im Rahmen der Initiative Plant 2030 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: www.pflanzenforschung.de



Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert
Fraunhofer IFF
Biosystems Engineering

Tel. +49 391 4090-107
udo.seiffert@iff.fraunhofer.de

Navigationshilfe

auf dem Weg zur Industrie 4.0

Janine van Ackeren

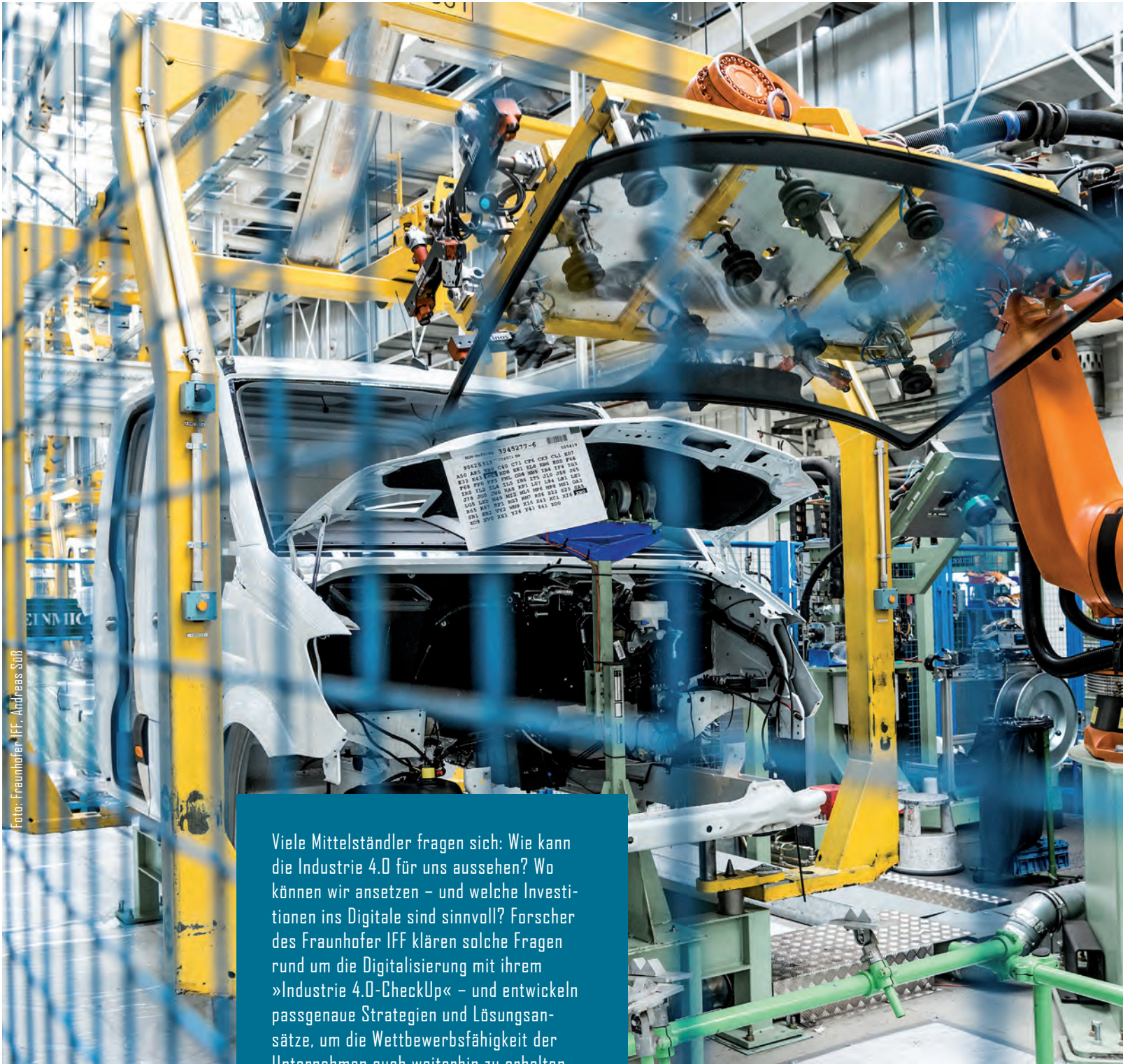


Foto: Fraunhofer IFF, Andreas Stöß

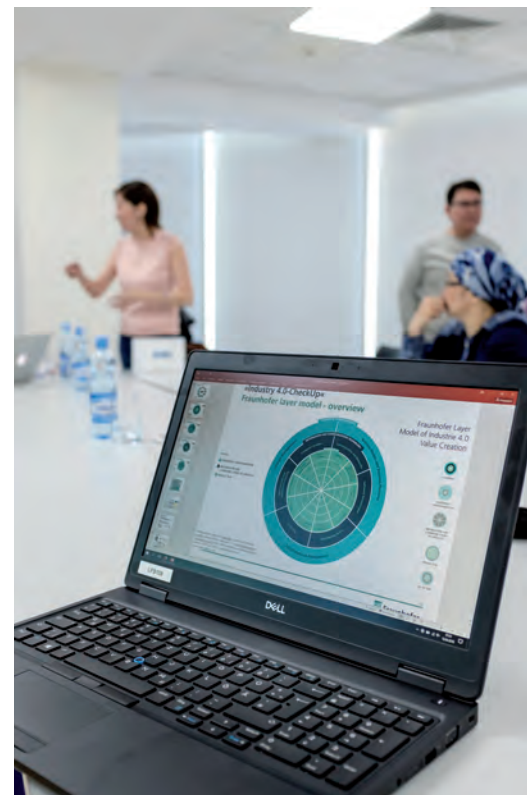
Viele Mittelständler fragen sich: Wie kann die Industrie 4.0 für uns aussehen? Wo können wir ansetzen – und welche Investitionen ins Digitale sind sinnvoll? Forscher des Fraunhofer IFF klären solche Fragen rund um die Digitalisierung mit ihrem »Industrie 4.0-CheckUp« – und entwickeln passgenaue Strategien und Lösungsansätze, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen auch weiterhin zu erhalten.



Der Mittelstand tut sich schwer mit der Umsetzung der Digitalisierung und der Vision Industrie 4.0. Der Grund: Am Anfang dieses Weges ist viel Unsicherheit und es bedarf großer Investitionen. Der Nutzen, der daraus entsteht, ist jedoch erst einmal schwer greifbar. Dazu kommt: Lange Zeit wurden Industrie 4.0 und Digitalisierung als rein technologische Themen in die Medien gebracht und diskutiert. Sprich: Es wurde und wird vor allem über die technische Umsetzung der Idee argumentiert. Einige Mittelständler sind daher der Meinung, Industrie 4.0 wäre nichts Neues, eher eine normale technische Weiterentwicklung etablierter Technologien – nach dem Motto »das machen wir seit Jahren«. Vorhandene Ansätze in Unternehmen sind aber meist nur Insellösungen, die das volle Potenzial von Industrie 4.0 nicht ausschöpfen können. Denn Industrie 4.0 ist mehr. Schließlich zwingt es Unternehmer, ihre Firma als Ganzes zu betrachten und Digitalisierung und Vernetzung über alle Geschäftsbereiche und -funktionen voranzutreiben. So müssen in diesem Zuge einige Fragen überdacht werden, beispielsweise: Wie soll die Zusammenarbeit im Unternehmen, mit Kunden und Lieferanten im Wertschöpfungsnetzwerk gestaltet werden? Wie können digitale Werkzeuge und Methoden die Arbeitsprozesse im Unternehmen unterstützen? Müssen Arbeitsprozesse umstrukturiert werden?

Wie kann er aussehen, der Weg zur Industrie 4.0?

Die Logistik- und Fabrikplanungsexperten des Fraunhofer IFF greifen mittelständischen Unternehmen mit einem »Industrie 4.0-Check-Up« unter die Arme. »Darin brechen wir das große Thema Industrie 4.0 auf die Ebene des einzelnen Unternehmens herunter«, sagt Christian Blobner, Leiter Internationale Forschungsnetzwerke am Fraunhofer IFF. »Denn es hängt nicht nur daran, eine »Industrie-4.0-taugliche« Maschine zu kaufen, sondern es müssen auch die Prozesse rundherum »Industrie-4.0-tauglich« gemacht werden. Um die versprochenen Mehrwerte mit der Maschine zu erzielen, müssen erst einmal die grundlegenden Voraussetzungen geschaffen werden.«



Anhand von Workshops und Gesprächen mit einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beleuchten die Experten des Fraunhofer IFF das Thema Industrie 4.0 im Unternehmen hinsichtlich Mensch, Technologie und Organisation und bringen auf diese Weise in Erfahrung, wie das Unternehmen tickt, welche Ziele es hat und auf welchem Industrie-4.0-Reifegrad es steht. Foto: Fraunhofer IFF, Christian Blobner

Dafür gibt es jedoch keine Lösungen von der Stange. Denn die Vision von Industrie 4.0 kann in den einzelnen Betrieben ganz unterschiedliche Ausprägungen haben – abhängig von der Branche und der Zielsetzung des Unternehmens. Das Gleiche kann sogar für die verschiedenen Unternehmensbereiche eines einzelnen Betriebes gelten.

Zur Einordnung der Betriebe und Bereiche haben die Forscher daher ein Industrie-4.0-Reifegradmodell mit fünf Ebenen entwickelt. Solche Modelle haben sich etabliert, um Produktionssysteme und Unternehmen ganzheitlich zu bewerten. Über eine initiale Reifegrad-






Die Fachexperten des Fraunhofer IFF sind mit dem »Industrie-4.0-Checkup« und begleitenden Workshops international sehr aktiv. Foto: Fraunhofer IFF

messung lassen sich unternehmensindividuelle Entwicklungspfade ableiten und entwickeln. Das Modell umfasst verschiedene Reifegradstufen, die als Meilensteine zur Diagnose und Messung von Erfolgsfaktoren dienen. Ein solches Reifegradmodell bietet verschiedene Vorteile: Es identifiziert Verbesserungsmöglichkeiten und erlaubt somit, die Effizienz zu steigern, neue Geschäftsmodelle zu etablieren und die Attraktivität für Arbeitgeber zu steigern. Über die objektive Beschreibung der Reifegradstufen lässt sich zudem ein Zielzustand ableiten – basierend auf der jeweiligen Branche, der Kundenstruktur oder auch der vorherrschenden länderspezifischen Unternehmenskultur. »Einzelne Reifegradstufen zu überspringen – quasi im Sinne einer Revolution – ist dabei allerdings selten zielführend: Dabei würden jeweils entscheidende Querschnittsthemen wie zum Beispiel die Mitarbeiterqualifizierung vernachlässigt werden«, erklärt Sebastian Häberer, Experte für Unternehmensdigitalisierung und Industrie 4.0 am Fraunhofer IFF.

Schrittweises Vorgehen

In einem ersten Schritt ermitteln Sebastian Häberer und seine Kollegen den Ist-Zustand eines Unternehmens in Bezug auf sein Digitalisierungsniveau. Anhand von Workshops und Gesprächen mit einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beleuchten sie das Thema Industrie 4.0 im Unterneh-



- 1** Zielfokussierungsworkshop und Sensibilisierung des Unternehmens 
- 2** Experteninterviews zur Analyse der Material- und Informationsflüsse 
- 3** Unternehmenseinstufung hinsichtlich des Reifegrades »Industrie 4.0« 
- 4** Maßnahmenableitung und Bewertung der Anwendungsfälle 
- 5** Verknüpfung der priorisierten Maßnahmen zu einer Roadmap 



Individuelle Gespräche mit Mitarbeitern der Unternehmen gehören zum Grundrepertoire der Fraunhofer-Experten, um die Betriebe genau kennenzulernen. Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler

men hinsichtlich Mensch, Technologie und Organisation und bringen auf diese Weise in Erfahrung, wie das Unternehmen tickt, welche Ziele es hat und auf welchem Industrie-4.0-Reifegrad es steht.

In einem weiteren Schritt definieren die Forscher verschiedene konkrete Maßnahmen – das können sehr stark menschenorientierte, technologische oder organisatorische sein – und entwickeln zusammen mit dem Unternehmen eine Roadmap zu deren Umsetzung. »Wir ordnen das Unternehmen also hinsichtlich seines digitalen Reifegrads ein. Und schlagen vor diesem Hintergrund vor, welche evolutionären Schritte es als nächstes tun kann – angepasst an die aktuellen Fähigkeiten und die Relevanz des Unternehmens und an die Belegschaft«, erläutert Häberer.

Auch international aktiv – mit positiven Rückwirkungen für Deutschland

Die Fachleute für Logistik und Fabrikplanung des Fraunhofer IFF haben ihren »Industrie-4.0-CheckUp« bereits bei verschiedenen Unternehmen durchgeführt. Zu ihren wichtigsten Kunden zählen unter anderem die Automobilzulieferer. Seit 2017 kommen auch

vermehrt Anfragen aus dem Ausland, etwa aus China, Thailand oder Kasachstan. »Zudem bringen wir die Erfahrung, die wir im Ausland gesammelt haben, wieder mit zurück. Denn wir nehmen zunehmend einen Wandel im Denken wahr: Viele deutsche Unternehmen fragen nach unserer Erfahrung im Ausland, da sie dorthin expandieren wollen«, sagt Blobner. Was die zugrundeliegenden Technologien angeht, so sind sich die Unternehmen international einig. Allerdings geht es bei Industrie 4.0 um mehr als um die reine Technologie: Es geht ebenso um eine Änderung des Mind-Sets, um die digitale Vernetzung im Unternehmen voranzutreiben, wie um organisatorische Fragen. Diesbezüglich gibt es nach der Erfahrung der Forscher zahlreiche Unterschiede zwischen den Ländern. Dennoch ist es ihnen gelungen, ihre Methode so anzupassen, dass sie diese Unterschiede mit aufnehmen und berücksichtigen können.



Sebastian Häberer M. Sc.
Fraunhofer IFF
Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme

Tel. +49 391 4090-621
sebastian.haebeler@iff.fraunhofer.de

Um den Mittelstand in Deutschland zu unterstützen, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Initiative Mittelstand-Digital ins Leben gerufen. Im Rahmen dieser Initiative wurden mittlerweile 25 regionale Kompetenzzentren aufgebaut. Hier werden kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen, aber auch Herausforderungen der Digitalisierung informiert. Zudem erhalten sie bei der praktischen Implementierung Unterstützung, indem kostenlos Expertenwissen, Demonstrationszentren und Netzwerke bereitgestellt werden. Das Fraunhofer IFF ist an zwei solcher Kompetenzzentren beteiligt: Dem regional auf Sachsen-Anhalt fokussierten Mittelstand-4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg »vernetzt wachsen« und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum »Planen und Bauen«, das die Baubranche in ganz Deutschland anspricht und an mehreren Standorten vertreten ist. Außerdem unterstützen die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IFF regionale Unternehmen dabei, ihre Leistungen im Ausland zu vertreiben.

Deutschland sollte den Anschluss nicht verpassen

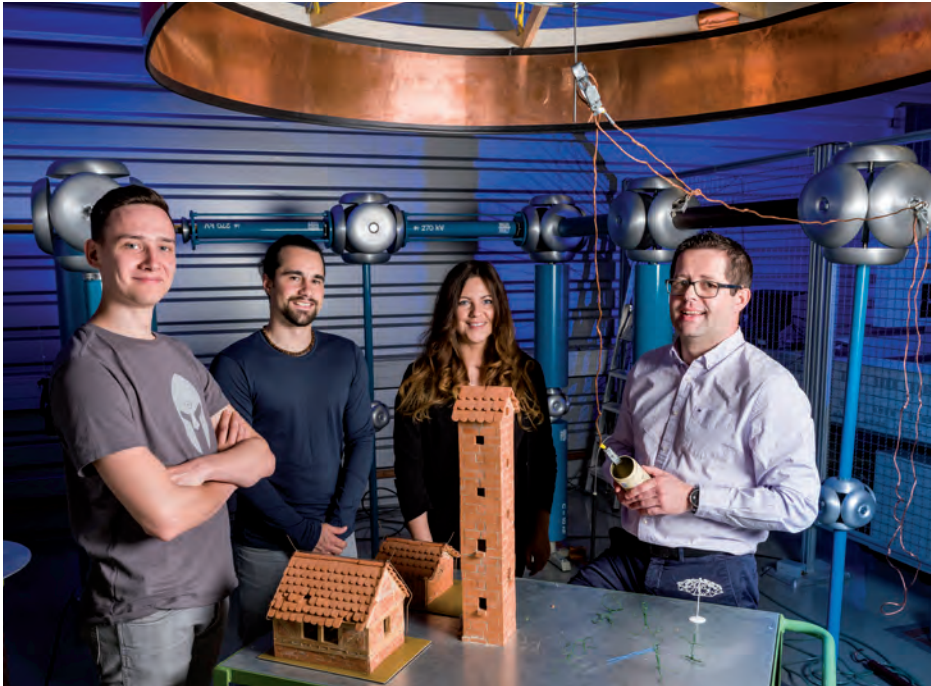
Noch hat Deutschland in vielen Bereichen einen technologischen Vorsprung. »Allerdings sind andere Länder deutlich investitionsfreudiger hinsichtlich Automatisierung und Digitalisierung. Das war für uns überraschend – schließlich sind die Lohnkosten hierzulande wesentlich höher und Effizienzpotenziale hinsichtlich einer stärkeren Vernetzung und Automatisierung dementsprechend größer«, resümiert Blobner. »Wollen wir den Anschluss nicht verlieren und international wettbewerbsfähig bleiben, gilt es, die kommenden Jahre zu nutzen und den Wandel zur vernetzten Industrie 4.0 aktiv voranzutreiben.«

Virtuelle und reale Welt gehen fließend ineinander über. Der Elbedome des Fraunhofer IFF zählt zu den weltweit größten 3D-Mixed-Reality-Laboren für Industrie- und Forschungsanwendungen. Die hochauflösenden, dreidimensionalen VR-Projektionen erlauben es, unmittelbar in die virtuelle Welt einzutauchen. Auf 450 Quadratmetern Projektionsfläche können ganze Fabriken im Maßstab 1:1 plastisch und bei Bedarf auch interaktiv visualisiert werden.

Foto: Fraunhofer IFF, Uwe Völkner



Professur für Energienetzexperten



Professor Przemyslaw Komarnicki (re.) mit Studierenden im Hochspannungslabor des Instituts für Elektrotechnik der Hochschule Magdeburg-Stendal. Foto: Bastian Ehl

Zehn neue Professorinnen und Professoren mit reichlich internationaler Erfahrung konnte die Hochschule Magdeburg-Stendal 2018 willkommen heißen. Zu ihnen gehört auch Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, Leiter Elektrische Energiesysteme und Infrastrukturen und Sprecher des Forschungsfelds Konvergente Infrastrukturen am Fraunhofer IFF. An der Hochschule ist Professor Komarnicki ab sofort für die Lehr- und Forschungsschwerpunkte Elektrische Energieanlagentechnik sowie Energieversorgungssysteme verantwortlich.

Professor Komarnicki ist seit 15 Jahren am Fraunhofer IFF tätig. Im Zentrum seiner Arbeit steht die Integration regenerativer Energien in die elektrischen Netze und der Aufbau und die Steuerung von intelligenten Energieversorgungsinfrastrukturen, sogenannter Smart Grid. Der heute 39-jährige Experte für Elektrische Energiesysteme hat diesen Forschungsbereich am Fraunhofer IFF mit aufgebaut und genießt in seinem Fachbereich eine hohe Reputation.

Besonders wichtig ist es Professor Komarnicki, den künftigen Ingenieurinnen und Inge-

nieuren neben der Vermittlung theoretischer Aspekte auch einen starken Praxisbezug bieten zu können. Die Grundlage dafür sieht er in seiner zweifachen Rolle als Lehrkraft an der Hochschule und als Forscher am Fraunhofer IFF. Studierende sollen neben den Lehrveranstaltungen schon früh in praktische Forschungen des Fraunhofer IFF eingebunden werden können. »Für die Studierenden an der Hochschule ist es ein großer Vorteil, dass sie auf diesem Weg die Möglichkeit erhalten, ihrem Studium eine weitere, nicht unwesentliche Praxiskomponente hinzuzufügen. Das steigert nochmals die Qualität der Lehre und führt schließlich dazu, dass auch die Wirtschaft noch besser ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure bekommt«, unterstreicht Professor Komarnicki.

Die Hochschule Magdeburg-Stendal bietet Studierenden an ihren beiden Standorten insgesamt fünf Fachbereiche, in denen Interessenten aus etwa 50 Studiengängen wählen können. Rund 130 Professorinnen und Professoren garantieren eine hervorragende Betreuung für die derzeit etwa 6.300 Studentinnen und Studenten. (mar)

VDI-Preis für Visualisierung

Markus Vondran, Student der Verfahrens- und Energietechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und wissenschaftliche Hilfskraft im Geschäftsbereich Konvergente Infrastrukturen des Fraunhofer IFF, wurde im Mai 2018 mit dem Förderpreis des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) geehrt. Der Bezirksverein Magdeburg des VDI würdigte damit die herausragende Leistung seiner Bachelorarbeit.

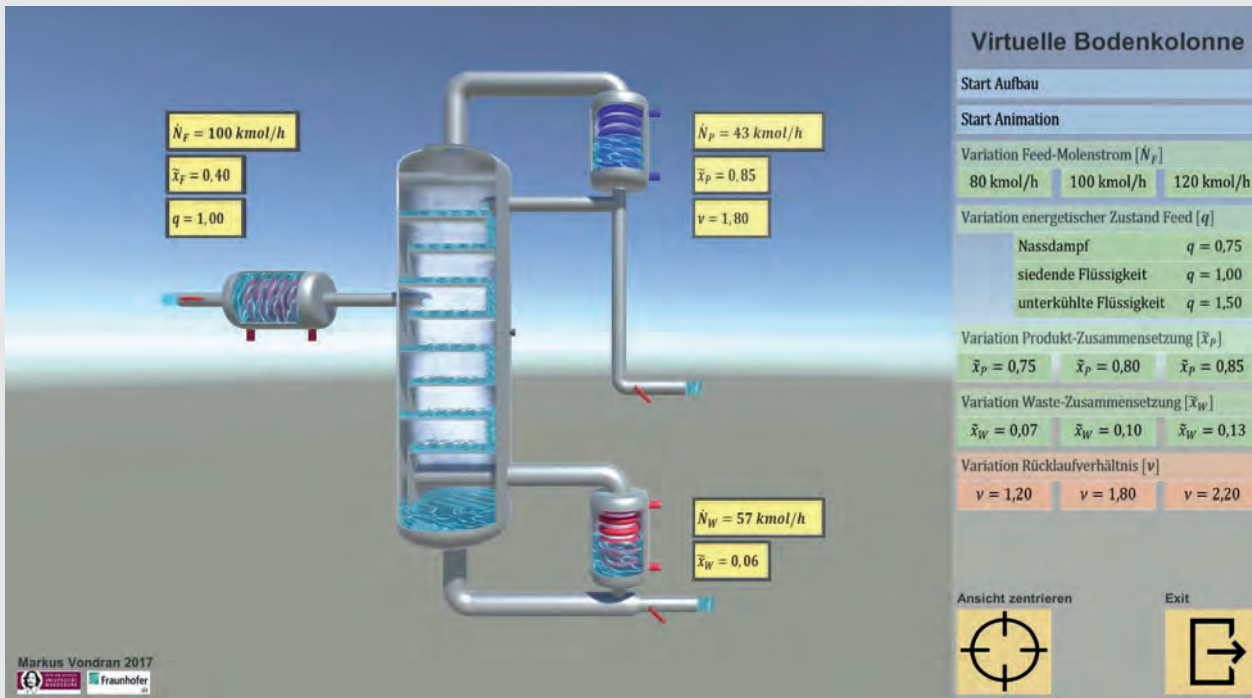


Markus Vondran (Mitte) bei der Preisverleihung im Rahmen des 10. VDI-Forums Wirtschaft und Wissenschaft Magdeburg mit Dr. Günter Ihlow (li.) und Prof. Dr. Rüdiger Bähr (re.). Foto: Viktoria Kühne

Bundesvereinigung Logistik



Prof. Thomas Wimmer (re.) verabschiedet Prof. Michael Schenk (Mi.) aus dem Wissenschaftlichen Beirat der BVL. Foto: Kai Bublitz



In seiner Arbeit modellierte Markus Vondran die interaktive 3D-Darstellung einer Rektifikationskolonne – einer Apparatur zur thermischen Trennung von chemischen Gemischen. Die Visualisierung soll als Lehrmittel dienen, um Studierenden die Funktionsweise der Apparatur anschaulich zu vermitteln. Als Computerprogramm, aber inzwischen auch als App, steht seine Arbeit dem Lehrpersonal und den Studierenden frei zur Verfügung. An der Universität in Magdeburg wird sie bereits zu Lehrzwecken genutzt.

»Ich wollte die Lehre der Verfahrenstechnik um neue Aspekte rund um das Thema Industrie 4.0 erweitern«, erklärt Markus Vondran. Mit seiner anstehenden Masterarbeit will er diese Vorgehensweise ausbauen: Die virtuellen Anlagenmodelle sollen intelligenter werden, um auch in der Industrie eingesetzt werden zu können. (gg)

Die Virtuelle Bodenkolonne im Animationsmodus – Der Nutzer kann die Destillation im Apparat verfolgen. Wichtige Kennwerte des Prozesses werden abgebildet und sind über die Menüleiste manuell einstellbar. Bild: Markus Vondran

Professor Michael Schenk aus der Gremienarbeit verabschiedet

Mehr als 20 Jahre hat sich Professor Michael Schenk ehrenamtlich in den Gremien der Bundesvereinigung Logistik (BVL) engagiert. Er ist Träger der goldenen Ehrennadel und Ehrenmitglied des Kompetenz- und Wissensnetzwerks der Logistik. Jetzt wurde er mit großem Dank aus dem Wissenschaftlichen Beirat verabschiedet.

Als Leiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg und geschäftsführender Leiter des Instituts für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg hat Professor Schenk seit Ende der 90er Jahre bis heute in der BVL Zeichen gesetzt. Mehr als zehn

Jahre lang war er Mitglied im Vorstand und vertrat dort die Anliegen der Logistikwissenschaft. In dieser Zeit übernahm er auch den Vorsitz der Jury für den renommierten Wissenschaftspreis Logistik der BVL, den er bis 2013 innehatte. Von 2008 bis 2018 wirkte er im Wissenschaftlichen Beirat.

Professor Thomas Wimmer, Vorsitzender der Geschäftsführung der BVL, sprach ihm im Namen der Beiräte und der Mitglieder der BVL seinen Dank aus und hob in seiner Laudatio beim 9th International Scientific Symposium on Logistics (ISSL) als besondere Verdienste hervor: »Professor Michael Schenk hat sich maßgeblich für die Förderung des wissenschaftlichen

Nachwuchses eingesetzt, für die Forschungsförderung und für die Etablierung einer regelmäßig stattfindenden eigenständigen wissenschaftlichen Veranstaltung der BVL.« Diese wurde 2002 mit dem Wissenschaftssymposium aus der Taufe gehoben, dem Vorläufer des heutigen ISSL. Beim ISSL werden alle zwei Jahre Themen der Logistikwissenschaft diskutiert – jeweils an einem anderen Wissenschaftsstandort. Veranstaltungsorte waren neben Magdeburg bereits Berlin, Dortmund, München, Darmstadt, Hamburg, Köln und Karlsruhe.

Der Wissenschaftliche Beirat der BVL unter Leitung von Professor Kai Furmans hat derzeit 22 Mitglieder und bildet die gesamte Bandbreite der Logistikforschung ab. (pm)

Informatik für die Landwirtschaft

Sie interessieren sich ausschließlich für Computer, seien durch und durch introvertiert und äußerst kontaktscheu. Informatiker gehören zu einer Berufsgruppe, die viel mit herrschenden Vorurteilen zu kämpfen hat. Uwe Knauer, Diplominformatiker und Wissenschaftler am Fraunhofer IFF, will das so nicht stehen lassen. »Da mag es vielleicht Einige geben, die dann auch gerne im Fernsehen als Paradebeispiel für dieses Klischee gezeigt werden. Doch sowohl für mich als auch für die meisten meiner Kolleginnen und Kollegen würde ich das als unzutreffend bezeichnen«, so der Forscher. Stattdessen ist Uwe Knauer ziemlich gern unterwegs und nutzt vor allem Konferenzen, um mit neuen Fachkollegen in Kontakt zu kommen und sich auszutauschen.

Seit sieben Jahren ist der gebürtige Berliner am Fraunhofer IFF im Geschäftsfeld Biosystems Engineering tätig. Dort beschäftigt er sich mit mathematischen Modellen zur Auswertung von Daten verschiedener bildgebender Sensoren. Der Kern seiner Forschungsarbeit liegt in der Aufnahme und Analyse von hyperspektralen Luftbildern. Auf dieser Grundlage entwickelt und testet das Fraunhofer IFF gemeinsam mit Partnern aus Land- und Forstwirtschaft innovative Messsysteme. Zeitaufwändige und teure Laboranalysen zur Bewertung des Ernährungs- und Gesundheitszustands von Pflanzen lassen sich damit

zukünftig verringern oder gar ersetzen. Die auf dieser Basis verbesserten Prognoseverfahren und der darauffolgende sparsamere Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln könnten in der Land- und Forstwirtschaft für spürbare Verbesserungen wie Kostensenkungen und mehr Umweltverträglichkeit sorgen, erwarten der Wissenschaftler und seine Kollegen.

Im Mai 2018 verteidigte er seine Dissertation mit dem Titel »Multi-Klassifikator-Systeme für die Objektdetektion in Bilddaten«. In dieser Arbeit befasste er sich mit der automatischen Analyse von Bilddatensätzen, die er in zahlreichen Projekten an der Humboldt-Universität und am Fraunhofer IFF erhob.

Dabei testete er verschiedene Methoden zur Datenverarbeitung und entwickelte schließlich ein eigenes Verfahren, das verschiedene Klassifikationsmethoden miteinander verbindet. Dieses verbessert die Auswertung solcher Datensätze maßgeblich und wird nun auch am Fraunhofer IFF erfolgreich für die Analyse von Hyperspektralbildern eingesetzt.

So ganz kann sich der frischgebackene Doktor dann aber doch nicht aller Vorurteile gegen Informatiker entziehen. Denn neben dem Laufsport bastelt und schraubt der Familienvater in seiner Freizeit eben gerne auch mal an alten Computern herum. So erfüllt er schließlich doch ein wenig eines der gängigen Klischees. (dk)



Uwe Knauer (re.) erläutert auf dem 1. Branchentreff Holz Sachsen-Anhalt dem damaligen Minister für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Dr. Hermann Onko Aekens, die Möglichkeiten hyperspektraler Messtechnik für die Land- und Forstwirtschaft.
Foto: Andreas Lander

Firmenstaffellauf



Unter dem Motto »Laufen. Motivieren. Netzwerken.« fand im Sommer 2018 die 10. Firmenstaffel Magdeburgs mit 1000 Teams aus rund 500 Firmen der Region statt. Auch das Fraunhofer IFF nahm mit 50 Läuferinnen und Läufern in insgesamt 10 Teams teil. Im Vorfeld hatten sich die motivierten Mitarbeitenden des Forschungsinstituts dafür nicht nur organisatorisch, sondern natürlich auch läuferisch vorbereitet. Sie bildeten z.B. eine Laufgruppe, in der Ausdauer-, Intervall und Motivationstraining auf dem Plan standen. Das Ziel: Durch Teamwork zum Erfolg.

Bei der Staffelübergabe konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durch ihren Ideengeist punkten. Spontan wurde noch eine Standarte mit den Initialen des Instituts »IFF« gebaut. Das auffällige Schild und einheitliche Trikots in grün erleichterten

den Staffelträgerinnen und Staffelträgern ihr Team in der Masse wieder zu finden – wichtige Sekunden bei der Übergabe konnten gerettet werden. So erreichte das Fraunhofer-Team »Faster than Forrest« den zweiten Platz in der Kategorie »Mixed«.

Neben dem sportlichen Erfolg zeigte sich bei dieser Veranstaltung vor allem eines: Das Fraunhofer IFF ist eine starke Gemeinschaft. Ausgezeichnet durch Enthusiasmus, Kreativität und vollen Einsatz für gemeinsame Projekte – nicht nur in der Forschung.

Das Projekt »Staffellauf« wird natürlich fortgesetzt. Für den Wettbewerb 2019 freuen wir uns erneut auf die Teilnahme zahlreicher sportlicher Kolleginnen und Kollegen sowie viele Fans an der Strecke. (gg)

Alle Läuferinnen und Läufer feierten gemeinsam den Erfolg bei der Firmenstaffel 2018. Foto: Ralf Warnemünde

Forschen für Kollege Roboter

In der zukünftigen Arbeitswelt wird der Mensch immer häufiger einen neuen Kollegen zur Seite gestellt bekommen und Hand in Hand mit ihm zusammenarbeiten – den Roboter. Die Sicherheit des Menschen steht dabei an oberster Stelle, denn im Falle eines unbeabsichtigten Kontakts sollen Verletzungen auf jeden Fall vermieden werden. Dafür untersuchte Roland Behrens am Fraunhofer IFF, welche Voraussetzungen für eine sichere Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter zu Grunde liegen müssen.

Der studierte Mechatroniker führte zu diesem Zweck weltweit erstmalig aufwändige Kollisionsuntersuchungen mit Probandinnen und Probanden und einer eigens dafür angefertigten Versuchseinrichtung durch. Die Untersuchungen fanden im Auftrag der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) sowie der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) statt und wurden zuvor unter anderem durch die zuständige Ethikkommission gebilligt. Die im Rahmen dieser Untersuchungen ermittelten Werte geben nun eine präzise Auskunft darüber, ab welcher Belastung zum Beispiel eine Verletzung des menschlichen Gewebes in Form einer Schwellung eintritt oder ab wann der Mensch einen Schmerz verspürt. Anhand dieser Ergebnisse konnten nun erstmalig Grenzwerte für Kollisionen von Robotern und Menschen festgelegt werden, die schließlich in international relevante Normen für die sichere Mensch-Roboter-Kollaboration einfließen sollen.

Für seine wissenschaftliche Arbeit zu Kollisionsuntersuchungen zwischen Mensch und Roboter erhielt Robotikspezialist Roland Behrens nun seinen Dokortitel.
Foto: Stefan Deutsch



Diese einzigartigen Untersuchungen waren auch die Grundlage für seine Doktorarbeit mit dem Titel »Biomechanische Belastungsgrenzen für Mensch-Maschine-Interaktionen in der kollaborativen Robotik«, die er mit »summa cum laude« ebenfalls äußerst erfolgreich abschloss.

Seinen Weg ins Fraunhofer IFF fand der gebürtige Cochstedter über ein Mechatronikstudium an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Direkt im Anschluss begann er am Fraunhofer IFF im Juli 2009 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Geschäftsfeld Robotersysteme. »Mich reizte besonders die

vielfältige Arbeit zwischen zahlreichen Fachdisziplinen wie Elektrotechnik, Mechatronik oder Biomechanik«, sagt der heutige Robotikspezialist.

Nach der erfolgreichen Verteidigung seiner Doktorarbeit konnte sich Roland Behrens nun wieder mehr dem Laufsport oder anderen Freizeitaktivitäten widmen. Denn die haben während der Zeit des Arbeitens an seiner Promotion stark gelitten. Doch die Ruhepause wird voraussichtlich nur kurz währen. Das nächste »Großprojekt« steht nämlich schon vor der Tür: seine Hochzeit. (dk)

Das IFF-Fußballteam macht es vor

Hingeschaut, Jogi Löw, denn von unseren Jungs lässt sich lernen! Das Fraunhofer IFF glänzt nicht nur durch seine zahlreichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, sondern unter ihnen verstecken sich ebenso ausgezeichnete Spitzensportler. Das ließ zumindest das letztjährige Fraunhofer-Fußballturnier in Chemnitz am 23. Juni 2018 ersichtlich werden.

Durch seine hervorragenden fußballerischen Leistungen konnte das Fußballteam des Fraunhofer IFF mit dem Pokalgewinn aus der sächsischen Stadt zurückkehren – dem schlechten Wetter zum Trotz. Denn die für den Sommer ungewöhnlich schlechten Wetterbedingungen mit Temperaturen um zwölf Grad und Dauernieselregen, stellten die Hartnäckigkeit und den Ehrgeiz der IFF-Elf auf die Probe.

Souverän ging es von einem gelungenen Vorrundenstart mit neun Punkten in drei Spielen in die nächste Runde, woraufhin schließlich ein Sieg und zwei Unentschieden des Magdeburger Teams den Finaleinzug sicherten. Gegen das Fraunhofer IOF Jena ging es dann um »alles oder nichts.« Ein torloses Finale in der regulären Spielzeit sorgte dabei auf den Tribünen für ordentlich Spannung, denn erst ein 9-Meter-Schießen sollte den Sieger des Fraunhofer-Fußballturniers 2018 hervorbringen.

Mit einem 6:5 Sieg und dem Turnierpokal in der Hand konnte das IFF-Fußballteam schließlich nach Magdeburg zurückkehren, wo nun das kommende Fraunhofer-Fußballturnier am 22. Juni 2019 auf den Nebenplätzen des 1. FC Magdeburg ausgetragen wird. (dk)



Dieser Erfolg kann sich sehen lassen! Nach einem erfolgreichen Fußballturnier geht es für die erstplatzierte IFF-Elf mit Sieger- und Fraunhofer-Wanderpokal zurück nach Magdeburg. Foto: Privat

Mit Weitblick in die Zukunft

»Kompetenzen bündeln, sich partnerschaftlich vernetzen und mit offenem Blick den digitalen Wandel von Industrie und Gesellschaft unterstützen.« – So möchte Dr. Stefan Scharf mit seinen Kolleginnen und Kollegen vom Fraunhofer IFF dabei helfen, Digitalisierung und Industrie 4.0 voranzutreiben.



Dr.-Ing. Stefan Scharf schaut mit Neugier, Offenheit und Zuversicht in die Zukunft. Foto: Gesa Götte

Dr.-Ing. Stefan Scharf, studierter Wirtschaftsingenieur für Maschinenbau, ist seit September 2018 am Fraunhofer IFF als Leiter Geschäftsentwicklung beschäftigt. In dem neu geschaffenen Aufgabenfeld soll er gemeinsam mit den Fachabteilungen die nachhaltige Entwicklung des Instituts begleiten und neue, kundenorientierte Leistungsangebote entwickeln. Nach seiner langjährigen Arbeit am Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg stellt er sich damit einer neuen Herausforderung.

Sein Ziel ist es, den Kunden und Partnern des Fraunhofer IFF ein breites, und dennoch auf sie zugeschnittenes Leistungsspektrum anzubieten. »Im Alltag erleben wir immer wieder Fragestellungen, die nicht durch einen einzelnen Geschäftsbereich beantwortet werden können. Oft können und müssen die vorhandenen vielfältigen Kompetenzen am Institut kundenspezifisch gebündelt und in möglichst ganzheitliche Lösungen integriert werden. Dafür braucht es eine stetige Vernetzung der Forschungsgruppen und externen Partner. Das will ich fördern und unterstützen«, sagt Stefan Scharf.

Neben dem Tagesgeschäft möchte der Wirtschaftsingenieur allerdings vor allem eines: neugierig auf technologische Innovationen und offen für die Probleme und Sorgen der Industriepartner und Kunden sein. »Für mich ist es wichtig, Dinge immer wieder neu zu betrachten und zu hinterfragen. Dabei auch die Expertise anderer hinzuzuziehen. Denn neue Perspektiven führen manchmal zu überraschenden Lösungen. Das Ergebnis sind Win-Win-Situationen. Sie sind das Ziel.«

Darüber hinaus sei die vorhandene Interdisziplinarität und Forschungsvielfalt am Institut eine gute Basis, um dessen Aktivitäten breit zu platzieren – sowohl regional als auch international. So könne man den Unternehmen Rund-um-Pakete bieten: »Fraunhofer-typisch besteht unsere Verantwortung nicht nur darin, technologische Innovationen zu schaffen, sondern diese auch erfolgreich in den Unternehmen zu implementieren. Dazu gehört auch, den Menschen und dessen sich rasant änderndes Arbeitsumfeld im Auge zu behalten. Deswegen wollen wir verstärkt digitale und innovative Aus- und Weiterbildungskonzepte erarbeiten.« Auch international sei es wichtig, den technologischen Wandel zu begleiten und die bestehenden internationalen Aktivitäten des Instituts zu nutzen und auszubauen. Stefan Scharf: »Denn die digitale Transformation funktioniert in unserer globalisierten Welt natürlich nur, wenn alle beteiligten Akteure an diesem Wandel teilhaben können.« (gg)



Vergabe des gtw-Wissenschaftspreises 2018 am 4. Oktober 2018 im Rathaus der Stadt Magdeburg. Wirtschaftsbeigeordneter Rainer Nitsche (Mi.) gratuliert in Vertretung des Oberbürgermeisters den Magdeburger Preisträgerinnen



gtw-Wissenschaftspreis 2018 für Fraunhofer-Forscherin



Dr.-Ing. Tina Haase (li.) und M.Ed. Julia Arnold (re.) sowie ihren betreuenden Professoren Michael Schenk (2.v.li.) und Klaus Jenewein (2.v.re.). Foto: Harald Krieg/DVBU Magdeburg

Die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (gtw) in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA) zeichnet alle zwei Jahre wissenschaftliche Arbeiten aus, die wichtige Beiträge zur Entwicklung des Erkenntnisstandes in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken leisten. Im Rahmen ihrer Herbstkonferenz 2018 in Magdeburg wurde der diesjährige Wissenschaftspreis »Gewerblich-technische Wissenschaften« an vier Preisträger verliehen.

Zu den Preisträgern gehörte auch Dr. Tina Haase aus dem Fraunhofer IFF. Die Diplom-Ingenieurin für Computervisualistik und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF wurde für ihre Dissertation »Industrie 4.0: Technologiebasierte Lern- und Assistenzsysteme für die Instandhaltung« ausgezeichnet. Die Untersuchung beschäftigt sich mit der beruflichen Facharbeit in der industriellen Instandhaltung in hochtechnologischen Produktionssystemen.

Professor Michael Schenk, Betreuer der Dissertation und Leiter des Fraunhofer IFF sowie des Instituts für Logistik und Materialflusstechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, betont: »Forschung und Entwicklung zur Gestaltung virtueller und realer Lern- und Arbeitsumgebungen besitzen in Magdeburg eine große Bedeutung. Wir stellen dabei fest, dass die Auswirkungen der Digitalisierung auch auf die betriebliche Facharbeit im Kontext von Industrie-4.0-Entwicklungen stetig zunehmen. Frau Dr. Haase liefert hier einen relevanten aktuellen Beitrag für den Hochtechnologie-Bereich an der Schnittstelle von Ingenieurwissenschaft und Ingenieurpädagogik sowie Informations- und Medientechnik.«

Der gtw-Wissenschaftspreis wird mit Unterstützung des Lehrmittel-Verlags Christiani GmbH alle zwei Jahre im Rahmen der gtw-Konferenz auf Grundlage einer deutschlandweiten Ausschreibung vergeben. (pm)

Fraunhofer-Forscher in Klimabeirat des Landes berufen



Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, Sprecher des Forschungsfelds Konvergente Infrastrukturen des Fraunhofer IFF und Professor für Elektrische Energieanlagentechnik sowie Energieversorgungssysteme an der Hochschule Magdeburg-Stendal, wurde in den wissenschaftlichen Beirat für die Begleitung der Umsetzung des Klima- und Energiekonzepts des Landes Sachsen-Anhalt (KEK) berufen. Die Berufung erfolgte durch die Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt, Prof. Dr. Claudia Dalbert.

Im Rahmen der Vorstellung des neuen Klima- und Energiekonzepts im Februar 2019 betonte die Ministerin, dass das Land sein Klimaschutzziel für das Jahr 2020 erreichen wolle.

Energieexperte Przemyslaw Komarnicki und Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff im Inneren der mobilen 1-MW-Großbatterie des Fraunhofer IFF.
Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Dazu gehöre die Senkung der Treibhausgasemissionen auf 31,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent. Die Emissionslücke hierauf betrage noch etwa 1,8 Millionen Tonnen. Hierfür seien noch weitere Anstrengungen für den Klimaschutz notwendig. »Moderne Klimaschutzpolitik kann nur erfolgreich sein, wenn wir Klimaschutz und Energiewende zusammen betrachten«, erläuterte die Ministerin das Vorgehen. »Mit der Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes wurde erstmals in Sachsen-Anhalt ein Ansatz verfolgt, der Vorschläge zur Einsparung von Treibhausgasemissionen aus der Sicht des Klimaschutzes gibt und dabei den Energiebereich miteinbezieht.« Mit diesem Klima- und Energiekonzept habe Sachsen-Anhalt eine bundesweite Vorreiterfunktion, weil die Einsparung von Treibhausgasen auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschungsergebnisse konkret berechnet wurde. Seine Umsetzung wird durch ein breit angelegtes Monitoring beglei-

tet. Diese Aufgabe kommt unter anderem dem unabhängigen wissenschaftlichen Beirat zu.

Der Beirat hat bis zu 20 ordentliche Mitglieder. Ihre Berufung durch die Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft und Energie erfolgt jeweils für einen Zeitraum von vier Jahren. Grundsätzliche Aufgabe des Beirats ist es, die Landesregierung von Sachsen-Anhalt bei der Umsetzung des Klima- und Energiekonzeptes Sachsen-Anhalt zu beraten. Er befasst sich mit Problemen, die ihm besonders aktuell und bedeutsam erscheinen oder von der Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft und Energie benannt werden. Dazu gehören im Einzelnen auch die Anpassung der Maßnahmen aus dem KEK an den Stand der Technik, Lösungsfindung zu bestehenden Hemmnissen und Identifizierung zusätzlicher Maßnahmen für die Erreichung der Klimaziele. (mar)



Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler



Wiederaufbereitung von Bauteilen gebrauchter Maschinen und Anlagenteile. Das »Remanufacturing« verhilft so mancher älteren Anlage zu einem zweiten Leben und spart somit wertvolle Ressourcen, da keine neuen Maschinen gebaut werden müssen.

Das Fraunhofer IFF unterstützt Unternehmen bei der Planung und Implementierung von Maßnahmen zur Steigerung ihrer Energie- und Ressourceneffizienz.

Impressum

IFFocus 1/2019

Herausgeber: Fraunhofer-Institut für
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult.
Michael Schenk

Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg
Deutschland
Telefon +49 391 4090-0
Telefax +49 391 4090-596
ideen@iff.fraunhofer.de
www.iff.fraunhofer.de

ISSN 1862-532

Redaktion:
René Maresch, M.A. (mar)
Dr. Janine van Ackeren
Ulrike Christoforidis
Kathrain Graubaum
Daniel Korenev (dk)
Gesa Götte (gg)
presse@iff.fraunhofer.de

Gestaltung, Layout: Bettina Rohrschneider

Herstellung: Harzdruckerei GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Für den Inhalt der Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich. Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages und des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in dieser Veröffentlichung berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

Gleichstellung/Gender

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben wir teilweise in unseren Formulierungen auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten natürlich gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

22. GASTVORTRAGS-
REIHE LOGISTIK

LOGISTIK ALS ARBEITSFELD DER ZUKUNFT

11. APRIL – 28. MAI,
MAGDEBURG



22. IFF-WISSENSCHAFTSTAGE 2019



4. BIS 6. JUNI 2019

Die IFF-Wissenschaftstage in Magdeburg sind ein alljährliches Forum des Fraunhofer IFF für Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Unter ihrem Dach finden jährlich abwechselnd Fachtagungen, Symposien und Workshops zu den Forschungsthemen Digital Engineering, Robotik und Automatisierung, Logistik sowie Anlagenbau und -betrieb statt.

Besuchen Sie die 22. IFF-Wissenschaftstage 2019 und diskutieren Sie mit anderen Branchenvertretern in diesem Jahr über neue Forschungsansätze und Best-Practice-Beispiele aus den Themenwelten »Nachhaltigkeit bei der Nutzung digitaler Daten in der Produktion«, »Digitale Anwendungen für die Energieversorgung der Zukunft« oder »Neue Geschäftsmodelle und Mehrwerte durch Digitalisierungsansätze im Anlagenbau«.

Wir freuen uns, Sie zu den IFF-Wissenschaftstagen, vom 4. bis 6. Juni 2019, in Magdeburg begrüßen zu dürfen.

Programme und Anmeldung unter: www.wissenschaftstage.iff.fraunhofer.de

