

## PROZESSE INTELLIGENT GESTALTEN

### SCHLAUER HELFER

Digitales Assistenzsystem für die Instandhaltung im Anlagenbau

### DIGITALISIERUNG IN DER AUTOMOBILPRODUKTION

Mehr Transparenz in Logistik- und Produktionsprozessen

### VON DER THEORIE IN DIE PRAXIS

Innovationen für die digitale Baustelle



**MIT GROSSEN IDEEN DIE WELT  
VERÄNDERN UND SICH ÜBER DIE  
KLEINEN DINGE FREUEN GEHT NICHT.**

**DOCH.**

**Bei Fraunhofer sind es gerade die kleinen Erfindungen, die Großes bewirken.** Wir erforschen, entwickeln, analysieren und optimieren Tag für Tag Abläufe, Produkte und Dienstleistungen, die das Leben angenehmer machen. Dabei geht es uns nicht nur um Meilensteine, sondern besonders um all die kleinen Erfindungen und Patente, die der Menschheit täglich große Dienste leisten. Was wollen Sie für die Gesellschaft tun?

[www.iff.fraunhofer.de/de/jobs-karriere.html](http://www.iff.fraunhofer.de/de/jobs-karriere.html)



# » Der Weg zurück in das vordigitale Zeitalter ist keine Option. «



Prof. Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg. Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

es ist ganz sicher kein Geheimnis mehr, dass die Digitalisierung unsere Welt nachhaltig verändert. Das ist heute bereits in vielen Lebensbereichen spürbar. Sukzessive durchdringt sie Wirtschaft und Alltag. Digitalisierung ist dabei kein Selbstzweck. Sie ist ein Ergebnis des technologischen Fortschritts, den wir nun nutzen wollen. Dank der Digitalisierung erleben wir früher ungeahnte Möglichkeiten im Privaten, bei der Arbeit, bei der Vernetzung von Menschen und von Maschinen. Sie verknüpft nicht nur Daten miteinander, sondern verbindet Gedanken und schafft neue Visionen.

Wie es scheint, befinden wir uns aber erst am Anfang eines langen Weges, von dem wir noch nicht genau wissen, wohin er uns eines Tages führen wird. Die Potenziale der Digitalisierung sind riesig. Die damit verbundenen Herausforderungen und offenen Fragen stellen heute viele Akteure aber noch immer vor große Probleme.

Doch der Weg zurück in das vordigitale Zeitalter ist keine Option. Denn auch wenn es noch einige Hürden zu überwinden gilt, überwiegen die Vorteile digitaler Technologien deutlich. Wir sollten deshalb die Chancen, die vor uns liegen, offensiv ergreifen. Skeptiker und Angsthasen haben noch nie einen wichtigen Preis gewonnen. Auch acatech Präsident Professor Dieter Spath hat diesbezüglich in seinem Interview zur Zukunft der Arbeit in

diesem Heft betont, dass es gerade die Automatisierung ist, der Deutschland seine gute wirtschaftliche Lage und die gute Arbeitsmarktsituation verdankt. Völlig zurecht fordert er deshalb, dass sich Deutschland lieber an die Spitze der Digitalisierung setzen sollte, statt zu große Zurückhaltung zu üben. Denn wer mitgestaltet, kann auch die Spielregeln bestimmen. Und das kann nur im Interesse der Wirtschaft und der Menschen in Deutschland sein.

Die vorliegende Ausgabe unseres IFFocus widmet sich in ihrem Schwerpunkt vor allem der Frage, wie die Digitalisierung im Anlagenbau und -betrieb oder auch in der Logistik zielgerichtet und gewinnbringend genutzt wird. Beide Branchen befinden sich im Umbruch. Die Unternehmen müssen sich entscheiden, ob sie den Weg in die Digitalisierung weitergehen wollen, oder nicht. Die Bundesvereinigung Logistik hat unter ihren Mitgliedern kürzlich eine Umfrage durchgeführt. Das besorgniserregende Ergebnis: Etwa 80 Prozent der befragten Unternehmen arbeiten kaum oder gar nicht digital. Viele sind sogar der Meinung, gar nicht digitalisieren zu müssen. Sie setzen so ihre eigene Zukunftsfähigkeit und die Zukunft ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aufs Spiel.

Der Anlagenbau und die Prozessindustrie sind da bereits einige Schritte weiter. Viele Anlagenbetreiber nutzen seit langem digitale

Technologien. Sie verwenden sie jedoch meist nur punktuell oder schöpfen die vorhandenen Potenziale nicht aus. Die Unternehmen stehen nun vor der Aufgabe, aus ihren Inselösungen Systemlösungen zu machen, die verfügbaren digitalen Werkzeuge unternehmensweit einzusetzen und die Vernetzung über die Unternehmensgrenzen hinweg voranzutreiben. Erst dann kann die Digitalisierung ihr volles Potenzial entfalten.

Einige Beispiele für solche Lösungen und Technologien, an denen das Fraunhofer IFF derzeit arbeitet, wollen wir in dieser IFFocus-Ausgabe vorstellen. Etwa ein mobiles Augmented-Reality-Assistenzsystem für die Instandhaltung im Anlagenbetrieb, ein Prognoseinstrument zur automatisierten Zustandsüberwachung einer Anlage oder ein System, das für große Transparenz und Fehlerfreiheit in der Fahrzeugmontage sorgt.

Ich wünsche Ihnen ein interessantes Lesevergnügen!

Ihr Michael Schenk



## Ein digitales Assistenzsystem für die Instandhaltung im Anlagenbau

Produktionsanlagen in der Großchemie sind gigantisch: Mitunter füllen sie mit einer Breite, Länge und Höhe von je etwa 30 Metern ganze Hallen. Keine Frage, dass die Reparatur und Instandhaltung eine schwierige Angelegenheit sind. Der Anlagenbauer und -betreiber Pergande Group möchte seinen Kunden daher künftig nicht nur die Anlagen selbst anbieten, sondern darüber hinaus auch ein entsprechendes Geschäftsmodell für Bedienung, Wartung und Instandhaltung. Helfen soll dabei das digitale Assistenzsystems CPPSprocessAssist, das Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IFF entwickelt haben.

SEITE 16



## Von der Theorie in die Praxis: Innovationen für die digitale Baustelle

Prozessanlagen werden heute nahezu vollständig in 3D am Computer geplant. Auf der Baustelle zeigt sich dann jedoch ein ganz anderes Bild: Hier sind Anlagenbauer noch immer mit Papierlisten und Klemmbrettern im Einsatz. Dabei gibt es digitale Lösungen.

SEITE 20

## Digitalisierung in der Automobilproduktion

Ein Projekt des Fraunhofer IFF bei Mercedes-Benz im Daimler-Werk Ludwigsfelde bringt mehr Transparenz in Logistik- und Produktionsprozesse beim Automobilhersteller.

SEITE 28

## Aktuelles

- 4 Sachsen-Anhalts Unternehmen fit machen für Industrie 4.0 – Neues Wissenschaftszentrum in Magdeburg
- 4 Robotation Academy Foshan
- 5 25 Jahre Innovationen: Fraunhofer IFF feiert Jubiläum
- 6 Impressionen Jubiläumsfeier 25 Jahre Fraunhofer IFF
- 8 Knotenpunkt für Digitalisierung der Wirtschaft in Sachsen-Anhalt
- 9 Neues Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg »vernetzt wachsen« unterstützt KMU bei der Digitalisierung
- 10 Fraunhofer IFF ist Partner für Lettland
- 10 Girls' Day
- 11 Neuer Industriearbeitskreis »Smart Industry Park, Smart Assets«
- 12 Impressionen Wissenschaftstage 2017

## Interview

- 14 Zukunft der Arbeit, Interview mit Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Präsident acatech

## Aus Forschung und Entwicklung

- 16 Ein digitales Assistenzsystem für die Instandhaltung im Anlagenbau
- 20 Von der Theorie in die Praxis: Innovationen für die digitale Baustelle
- 24 »Gemessen und gefühlt« – Wie Datenanalysen kombiniert mit Erfahrungswerten von Mitarbeitern präzise Prognosen ermöglichen
- 28 Digitalisierung in der Automobilproduktion
- 32 Die Intelligente Palette
- 36 Neuer Schwung für die »Öffis« – Mobilität im ländlichen Raum
- 42 Sichere Interaktionen zwischen Mensch und Maschine

## Galerie

## Kluge Köpfe

- 50 Fraunhofer IFF gratuliert Professor Gerhard Müller zum Ruhestand
- 52 Dr.-Ing. Behrendt erhält Ruf an die SRH Fernhochschule – The Mobile University
- 52 22 neue Forschungsmanagerinnen und Forschungsmanager für die Fraunhofer-Gesellschaft
- 53 Fraunhofer-Forscher im Vorstand von euRobotics
- 53 Wissen managen
- 54 Mit virtuellem Lernen zum Erfolg
- 54 VDI ehrt Professor Michael Schenk mit Grashof-Denkmütze
- 55 Vom Promovierenden zum Nachwuchsförderer
- 56 Wachablösung an der Verwaltungsspitze
- 56 Institutsleiter Schenk neues Mitglied bei acatech
- 57 **Ausblick**
- 57 **Impressum**



## Die Intelligente Palette

Forscher des Fraunhofer IFF haben eine Palette mit modernster, aber preiswerter Technologie ausgestattet und so eine »Internet-of-Things-Palette« geschaffen. Sie ermöglicht eine durchgehende Prozessüberwachung auch in offenen Palettenpools.



## Kluge Köpfe

Promotionen, Auszeichnungen und wissenschaftliche Kooperationen: Hier erfahren Sie mehr über die Menschen und Forschungsnetzwerke am Fraunhofer IFF.

# Sachsen-Anhalts Unternehmen fit machen für Industrie 4.0 – Neues Wissenschaftszentrum in Magdeburg

Der Wissenschaftshafen der Landeshauptstadt hat mit dem »LiA – Leistungszentrum für intelligente Arbeitssysteme« des REFA-Landesverbands weiteren kompetenten Zuwachs erhalten. Das industrienahe For-

schungs-, Entwicklungs- und Beratungszentrum soll Sachsen-Anhalts Unternehmen auf ihrem Weg in die digitalisierte Zukunft unterstützen. Es wird insbesondere arbeitsorganisatorische Lösungen aus einer Hand sowie

ganzheitliche Serviceleistungen für Unternehmen, Dienstleistungen und Verwaltungen anbieten. Dafür arbeitet das »LiA« eng mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und dem Fraunhofer IFF zusammen.

Hintergrund ist die voranschreitende Digitalisierung der Wirtschaft und die steigende Bedeutung von Industrie-4.0-Technologien. Viele kleine und mittlere Unternehmen in Sachsen-Anhalt stehen deshalb vor wachsenden technischen, personellen und planerischen Herausforderungen. Das neue Leistungszentrum für intelligente Arbeitssysteme »LiA« soll Unternehmen in Mitteldeutschland bei den notwendigen Anpassungsprozessen unterstützen und gemeinsam mit ihnen anwendungsbereite, individuell angepasste betriebliche Lösungen auswählen, deren Einführung vorbereiten und begleiten. Der Schwerpunkt liegt auf neuen Verfahren, Technologien und Methoden für intelligente Arbeitssysteme. Das betrifft beispielsweise die Integration digitaler Technologien in Ausbildungs-, Produktions- oder Logistikprozesse oder die Einbindung intelligenter automatisierter Assistenzsysteme zur Unterstützung der Mitarbeiter. (mar) ■



Dr. Uwe Gründler, Vorsitzender des REFA-Landesverbands Sachsen-Anhalt (Mitte), bei der Unterschrift des Kooperationsvertrages zum LiA mit Prof. Jens Strackeljan, Rektor der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (li.) und Prof. Gerhard Müller, stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer IFF (re). Foto: REFA

## Robotation Academy Foshan

Foshan/Magdeburg. In Foshan (China) startet am 31. Mai 2018 das »Fraunhofer IFF Industrial Cooperation Project«. Bereits im Oktober 2017 wurde die »Robotation Academy Foshan«, welche durch eine Kooperation der Stadt Foshan mit der Deutschen Messe AG gefördert wird, eröffnet. In der Akademie stellen deutsche Unternehmen in einer Dauerausstellung dem chinesischen Markt ihre Lösungen zu Industrie-4.0-Themen vor. Zusätzlich finden Konferenzen, Trainings und andere Veranstaltungen statt. Deutsche und chinesische Unternehmen sollen ihre Produkte, wie zum Beispiel Automatisierungslösungen, vorstellen und sich darüber austauschen

können. Auch das Fraunhofer IFF organisiert in der Akademie künftig Veranstaltungen – unter anderem zum Thema Robotik.

Als Partner der »Robotation Academy« bietet das Institut außerdem den »Industrie 4.0-Check-Up« für Unternehmen vor Ort an und berät die Akademie zum Aufbau eines Industrie-4.0-Projektzentrums. Dafür werden verschiedene Trainings angeboten und lokale Berater für den Industrie-4.0-Check-Up von Experten des Fraunhofer IFF ausgebildet. »Durch die Präsenz in Foshan unterstützt das Fraunhofer IFF außerdem deutsche Unternehmen bei der Entwicklung beziehungsweise Erweiterung ihres chinesischen Marktes«, sagt

Kay Matzner, Leiter internationale Projekte am Fraunhofer IFF. Das Fraunhofer IFF treibt sein Engagement in dem Projekt weiter voran, um sich auch langfristig und nachhaltig als starker Partner für die »Robotation Academy Foshan« und die Stadt Foshan zu etablieren. (sti) ■

# 25 Jahre Innovationen: Fraunhofer IFF feiert Jubiläum

Mit einer Reihe von Veranstaltungen und einem Festakt am 14. September beging das Fraunhofer IFF im vergangenen Jahr sein 25-jähriges Jubiläum. Im Jahr 1992 wurde das Institut aus der damaligen Technischen Universität Otto von Guericke heraus gegründet. Trotz schwieriger Rahmenbedingungen aufgrund des tiefgreifenden Wandels der ostdeutschen Wirtschaft entwickelte es sich schnell zu einer der wichtigsten industrienahe Forschungseinrichtungen Sachsens-Anhalts. Nach seinem Beginn mit 30 höchst engagierten Mitarbeitern arbeiten am Institut heute etwa 190 Forscherinnen und Forscher mit Unternehmen und Forschungspartnern auf der ganzen Welt zusammen. Das Fraunhofer IFF wurde zum Innovations- und Impulsgeber für die heimische Wirtschaft und unterstützt Unternehmen insbesondere auf ihrem Weg in die Digitalisierung. Seine zentralen Forschungsthemen sind heute die Digitalisierung und Vernetzung der Wirtschaft, die Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion, die nachhaltige Nutzung und Wandlung von Energie sowie die Entwicklung intelligenter Arbeitssysteme.

Der Ministerpräsident des Landes Sachsen-Anhalt, Reiner Haseloff, gratulierte zum Jubiläum und betonte die Bedeutung der Forschungseinrichtung für das Land: »Die Fraunhofer-Gesellschaft gehört unmittelbar zum wissenschaftsfreundlichen und auf die Zukunft orientierten Charakter unseres Landes. Wissenschaft und Forschung sind der Schlüssel zu einer umfassend wissenschaftsbasierten Wirtschaftsordnung. Nur mit ihr werden wir im 21. Jahrhundert Erfolg haben und unseren Wohlstand sichern.«

Der Leiter des Fraunhofer IFF, Professor Michael Schenk, zeigte sich auf der Jubiläumsveranstaltung vor 250 Gästen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft denn auch dankbar für das Vertrauen, das dem Institut von Anfang an entgegengebracht wurde. »25 Jahre Innovation! Da kann ich mich nur herzlich bedanken, bei allen Projektpartnern, die uns mit ihren Vorhaben herausgefordert und mit uns gemeinsam unkonventionelle Ideen umgesetzt haben. Ganz klar ist für uns: Mehr denn je benötigen Unternehmen smarte Technologien für eine effiziente, nachhaltige und vernetzte Produktion. Wir am Fraunhofer IFF werden deshalb auch weiterhin verlässlicher Partner sein und unsere Auftraggeber auf dem Weg zur intelligenten Produktion begleiten. Wir werden weiter Spitzenforschung betreiben und maßgeschneiderte Lösungen für die Wirtschaft entwickeln.«

Die Pflöcke für die kommenden Meilensteine des Forschungsinstituts sind bereits eingeschlagen. Mit umfangreichen Investitionen reagiert das Fraunhofer IFF auf die weitergehende Digitalisierung der Wirtschaft und die sich daraus ergebenden Veränderungen für die Arbeitswelt. So wurde der Elbedome im Virtual Development and Training Centre VDTC unter Aufwendung von 2,2 Millionen Euro Fördermitteln seitens des Landes Sachsen-Anhalt und der Europäischen Union umfangreich modernisiert. Dank zukunftssicherer Technik wird damit eines der größten 360-Grad-Visualisie-

rungssysteme für VR-Anwendungen in Europa Forschern und Industriepartnern auch für die kommenden Aufgaben, etwa die Entwicklung der Arbeitssysteme der Zukunft, zur Verfügung stehen. Außerdem errichtet das Institut mit Mitteln des Landes und des Bundes im Magdeburger Wissenschaftshafen ein neues Zentrum für kognitive autonome Arbeitssysteme. Unter anderem sollen in dem Erweiterungsbau am VDTC künftig flexible und teilweise selbstlernende Assistenzsysteme für Produktion und Dienstleistungen entwickelt werden. (mar) ■

Landeswirtschaftsminister Prof. Armin Willingmann gratuliert dem Fraunhofer IFF auf der Festveranstaltung zum 25-jährigen Jubiläum.  
Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne



Festakt zum Jubiläum mit 250 Gästen aus Politik, Wirtschaft und Forschung.  
Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Das Startteam des Fraunhofer IFF 1992 vor dem ersten Gebäude, das das Institut damals Übergangsweise bezog.  
Foto: Fraunhofer IFF





# 25 Jahre IFF





Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne



# Knotenpunkt für Digitalisierung der Wirtschaft in Sachsen-Anhalt

Die Digitalisierung der europäischen Industrie gehört zu den zentralen Zielen der Europäischen Union. Teil davon ist die Initiative »Digital Innovation Hubs«, die von der EU-Kommission 2016 ins Leben gerufen wurde. Europaweit werden jährlich 100 Millionen Euro aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020 für regional ausgerichtete Digital Innovation Hubs, also Einrichtungen zur Förderung digitaler Innovationen, investiert. Die EU will so insbesondere die regionale und grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Bereich der Digitalisierung, europaweite thematische Partnerschaften sowie den Erfahrungsaustausch zum Nutzen aller beteiligten Akteure unterstützen.

In Sachsen-Anhalt wurde mit dem »Virtual Development and Training Centre« (VDTC) des Fraunhofer IFF nun ebenfalls solch ein »Digital Innovation Hub« etabliert. Dass das für die regionale Wirtschaft von Bedeutung ist, betont Christian Blobner, Leiter Internationale Forschungsnetzwerke am Fraunhofer IFF: »Für kleine und mittelständische Unternehmen in Sachsen-Anhalt gilt das VDTC schon lange als Kompetenzzentrum zum Thema Digitalisierung. Die Ernennung zum »Digital Innovation Hub« gibt Unternehmen nun erweiterte Möglichkeiten, auf eine grenzüberschreitende, europäische Unterstüt-

zungsinfrastruktur bei ihrer Umstellung auf digitale Prozesse zurückzugreifen. Das schafft für sie darüber hinaus eine größere Sichtbarkeit in Richtung Europa und fördert nicht zuletzt die Internationalisierung der Unternehmen.«

## Strukturellen Wandel unterstützen

Zielgruppe sei insbesondere der Mittelstand, denn der tue sich insgesamt noch schwer mit dem Thema Digitalisierung, so Blobner. »Hier knüpft die Grundidee der Digital-Innovation-Hub-Initiative an. In der Zusammenarbeit von Start-ups, etablierter Wirtschaft und Wissenschaft sollen wirtschaftliche und technische Ökosysteme geschaffen werden, in denen vor allem KMU bei der Bewältigung des strukturellen digitalen Wandels Unterstützung finden können.«

Das VDTC des Fraunhofer IFF agiert in diesem Ökosystem als zentraler Knotenpunkt und Anlaufstelle für Unternehmen. Firmen können sich somit auch über die Grenzen Sachsen-Anhalts und Deutschlands hinaus zu Fragen und erfolgreichen Lösungen im Rahmen der Digitalisierung ihrer Prozesse austauschen. Im Gegenzug bekommen Unternehmen aus anderen Ländern die Möglichkeit, über das Netzwerk der »Digital Innovation

Hubs« auf die Kernkompetenzen der Expertinnen und Experten für Digitalisierung aus dem Fraunhofer IFF zurückzugreifen. Da das Forschungsinstitut darüber hinaus auch sehr eng mit der Initiative Kompetenzzentrum »Mittelstand 4.0« und weiteren Netzwerken zum Thema Digitalisierung in Sachsen-Anhalt kooperiert, wächst so in Magdeburg ein bedeutender Knotenpunkt für die digitale Vernetzung der Wirtschaft in Sachsen-Anhalt und Europa heran. (mar) ■



Christian Blobner, Leiter Internationale Forschungsnetzwerke. Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler

Das VDTC des Fraunhofer IFF im Magdeburger Wissenschaftshafen.  
Foto: Armin Okulla



# Neues Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg »vernetzt wachsen« unterstützt KMU bei der Digitalisierung



Gemeinsamer Start 2017 (v.r.n.l.): Dr. Jürgen Ude, Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt, Iris Glicke, Parlamentarische Staatssekretärin bei der Bundesministerin für Wirtschaft und Energie, Prof. Dr. Thomas Leich, Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg, Dr. Stefan Voigt, stellvertretender Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg. Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Kleine und mittelständische Unternehmen und die Digitalisierung der Wirtschaft – das erscheint vielen noch immer wie zwei Puzzlesteine, die nicht so recht zusammenpassen wollen. Dass es trotz der fortschreitenden Digitalisierung nicht so recht klappen will mit dem digital agierenden Automobilzulieferer, Handwerker oder Landwirt, liegt mittlerweile jedoch nicht mehr unbedingt am fehlenden Willen der Betriebe. Fragt man Branchenkenner, hat die Sensibilität der KMU gegenüber diesem Thema immens zugenommen. Was jedoch oft fehlt, ist das Wissen darüber, wie die Unternehmen ihre Prozesse effektiv umstellen können, welche Lösungen für sie die richtigen sind und was es zu beachten gilt.

Deshalb werden über die Initiative »Mittelstand-Digital« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in ganz Deutschland sogenannte »Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren« ins Leben gerufen. Sie begleiten und unterstützen Unternehmen bei der Integration und dem Einsatz digitaler Lösungen zur Optimierung ihrer betrieblichen Prozesse, bei

der Vernetzung und der Entwicklung neuer Geschäftsfelder.

2017 hat auch in Magdeburg ein Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum seine Arbeit aufgenommen. Es hat besonders die für Sachsen-Anhalt bedeutsamen Branchen Maschinen- und Anlagenbau, Mobilität und Logistik, Chemie und Bioökonomie, Gesundheit und Medizin sowie Ernährung und Landwirtschaft im Blick. Die Unternehmen finden hier kompetente und erfahrene Ansprechpartner, die ihnen bei vielen Fragen zur Digitalisierung zur Seite stehen. Vor allem zu den Schwerpunkten Digitale Geschäftsmodelle, Digitale Vernetzung & Standardisierung, Safety & Security sowie Nutzerfreundlichkeit & Akzeptanz gibt es umfassende Unterstützung.

Unter anderem bietet das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg kostenlose Informationsangebote wie Vorträge, Workshops, Leitfäden und eine mobile Unternehmenssprechstunde an. Hinzu kommen spannende neue Formate wie Konvoi-Begleitungen oder ein Digitalisierungs-Escape-

Room. Das Wichtige daran: Alles ist auf den individuellen Digitalisierungsgrad der Unternehmen abgestimmt.

## Große Nachfrage

Das Angebot wird sehr gut angenommen. »Die Nachfrage ist riesig und kommt aus allen Teilen Sachsen-Anhalts. Das freut uns sehr!«, sagt Prof. Thomas Leich, der Leiter des Kompetenzzentrums. »Wir hoffen deshalb, unsere Leistungen weiter ausbauen und schnellstmöglich auf alle Anfragen reagieren zu können.«

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg wird vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF unterstützt, sowie von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, dem ifak - Institut für Automation und Kommunikation e.V. und dem Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Zudem arbeitet es eng mit dem Partnernetzwerk »Wirtschaft 4.0« Sachsen-Anhalt zusammen. (mar) ■

# Fraunhofer IFF ist Partner für Lettland

Das Fraunhofer IFF unterstützt im Rahmen des Projekts ALLIANCE das Transport- und Telecommunication Institute (TTI) in Riga (Lettland). Das Projekt wird durch das Horizon 2020 Programm der Europäischen Union finanziert. Gemeinsam mit ihrem drittem Partner, der University of Thessaly (UTH) aus Griechenland, arbeiten die Forschungseinrichtungen daran, die wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit Lettlands bei der Entwicklung zukunftsfähiger Transportnetzwerke zu stärken. Im Fokus steht der Ausbau einer gemeinsamen Wissensbasis zu nachhaltigen Intermodalitätsmodellen und anwendungsorientierten Lösungen für die Gestaltung zentraler Verkehrsknoten. Unter anderem sollen damit Voraussetzungen für eine hohe Lehr- und Forschungsqualität in diesem Forschungsfeld in dem osteuropäischen EU-Mitgliedsland geschaffen werden.

Dafür setzen die Partner auf Know-how-Transfer im Bereich Wissenschaft und Technologie sowie auf den Aufbau regionaler und internationaler Netzwerke für eine künftige Zusammenarbeit.

»Das Alliance-Projekt dient nicht nur der Übertragung von Wissen. Es unterstützt auch die Bildung gesamteuropäischer Netzwerke und ist ein Element der Integration der osteuropäischen Mitgliedsländer in die EU«, beschreibt Evelyn Fischer, wissenschaftliche Mitarbeiter im Bereich International Business Development im Fraunhofer IFF, die übergeordneten Ziele.

So versprechen sich die Projektbeteiligten einerseits Effekte bei der Stärkung des wissenschaftlichen Know-hows und der Bildungskapazitäten der lettischen Partner. Zum anderen sollen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit als Best Practice auf die lettische Wirtschaft übertragen werden können und so der Weiterentwicklung regionaler administrativer und wirtschaftlicher Strukturen dienen. Dafür bietet ALLIANCE ein Bildungs- und Ausbildungsprogramm für etablierte Wissenschaftler und Nachwuchsforscher an, das sich auf die drei Säulen Organisation/Governance, Betrieb/Dienstleistungen und Servicequalität/Kundenzufriedenheit konzentriert.

Die Aufgaben des Fraunhofer IFF liegen besonders im Bereich der Netzwerkentwicklung und Nachhaltigkeit. Außerdem erarbeitet man in Magdeburg ein Konzept für die Überführung der entwickelten Kurse in ein E-Learning-Programm, das anschließend über eine öffentliche E-Learning-Plattform als Open Source frei zur Verfügung steht. (sti) ■

Mehr Informationen finden Sie auf der Website des Alliance-Projekts:

[www.alliance-project.eu](http://www.alliance-project.eu)



## Girls' Day

Mehr Frauen in die Forschung! Die Fraunhofer-Gesellschaft hat sich zum Ziel gesetzt, den Anteil an Wissenschaftlerinnen und weiblichen Führungskräften zu steigern. Um das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Berufen bei jungen Mädchen zu wecken, hat auch das Fraunhofer IFF am 26. April 2018 wieder Schülerinnen ab der 5. Klasse zum Girls' Day eingeladen.

Siebzehn Schülerinnen zwischen 12 und 15 Jahren haben die Gelegenheit wahrgenommen, einmal das Institut und die alltägliche Arbeit einer Wissenschaftlerin bei Fraunhofer kennenzulernen. Einen ganzen Tag lang konnten die potenziellen jungen Nachwuchsforscherinnen Experimente mit verschiedenen Sensortechnologien, wie etwa einem druckempfindlichen Sitzkissen, durchführen, oder



lernen, wie man die Steuerung für einen kleinen Roboter programmiert. In einem »Science-Talk« hatten die Schülerinnen die

Möglichkeit, Fragen zu den Berufsfeldern und Karrieremöglichkeiten bei Fraunhofer zu stellen. (mar) ■

# Neuer Industriearbeitskreis »Smart Industry Park, Smart Assets«

Industriearbeitskreise sind ein probates Mittel, um Unternehmen einer Branche regelmäßig auf Workshop-Ebene zusammenzubringen, sich untereinander zu technologischen Trends, Herausforderungen und Best Practices auszutauschen sowie Zugang zu aktuellen Forschungsergebnissen zu erhalten. Im besten Fall können in diesem Kreis Probleme gelöst oder langjährige Forschungs- und Entwicklungskooperationen geschmiedet werden. Die halbjährlich stattfindenden Industriearbeitskreise des Fraunhofer IFF sind da keine Ausnahme. Bisher gab es mit den Industriearbeitskreisen »Kooperation im Anlagenbau« und »Laserscanning + VR im Anlagenbau« zwei dieser regelmäßigen Veranstaltungen. Sie sind ein etabliertes Forum für den fachlichen Erfahrungsaustausch unter Anlagenpla-

nern und -betreibern, Betriebsingenieuren und Instandhaltern oder Industrieparkbetreibern. Diese beiden seit vielen Jahren erfolgreichen Formate bekommen nun Zuwachs. Ab 2018 etabliert das Institut einen weiteren Industriearbeitskreis mit dem Titel »Smart Industry Park, Smart Assets«.

Der Industriearbeitskreis »Smart Industry Park, Smart Assets« greift explizit die Herausforderungen der Digitalisierung für Industrieparks auf. Hintergrund ist die schrittweise Digitalisierung und Erhöhung der Durchgängigkeit digitaler Prozessketten im verfahrenstechnischen Anlagenbau. Betreiber von Chemie- und Industrieparks versprechen sich durch die Digitalisierung zusätzliche wirtschaftliche, bauliche, logistische und sicher-

heitswirksame Potenziale – ganz im Sinne von Industrie 4.0. Gemeinsam mit den Unternehmen wollen die Experten des Fraunhofer IFF deshalb herausfinden, welche Potenziale und Chancen die Transformation der Industrieparks zu sogenannten Smart Parks eröffnet. Welche Maßnahmen können die Entwicklung zu intelligenten und nachhaltigen Industriestandorten vorantreiben und welche Mehrwerte gibt es für die in Industrieparks ansässigen Firmen?

Interessierte Unternehmen und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind herzlich eingeladen, sich am Industriearbeitskreis »Smart Industry Park, Smart Assets« des Fraunhofer IFF zu beteiligen. (mar) ■



Informationen zu den geplanten Veranstaltungen, Anmeldungen und Kontaktmöglichkeiten finden Sie auf folgender Website:  
[www.iak-anlagenbau.de/de/iak-smart-assets](http://www.iak-anlagenbau.de/de/iak-smart-assets)



# Wissenschaftstage





Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

# Zukunft der Arbeit

## Interview mit Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Präsident acatech

Mit der Digitalisierung durchdringt ein neues Element Wirtschaft und Alltag, das diese genauso verändern wird wie seinerzeit die Einführung der Dampfmaschine oder der Siegeszug des Internets. Wie auch bei diesen vorherigen technischen Revolutionen wird auch die Digitalisierung eine tiefgreifende Transformation unserer Arbeitswelten bewirken. Wird es bestimmte Berufe womöglich bald nicht mehr geben? Wie werden sich Berufsbilder und die Anforderungen an Arbeitnehmer verändern? Wie müssen sich Unternehmen anpassen? Dazu haben wir den acatech Präsidenten Dieter Spath befragt.

Die Fragen stellte René Maresch.

### **Herr Spath, wie werden wir in Zukunft arbeiten? Diese Frage stellen sich nicht nur junge Menschen. Welche Veränderungen wird die Digitalisierung der Arbeitswelt von morgen bringen?**

Sowohl die Arbeitsorganisation als auch die Tätigkeiten der Menschen wandeln sich. Mit Unterstützung digitaler Helfer steuern sie immer komplexere Prozesse. Dagegen werden einfache, sich wiederholende Tätigkeiten abnehmen. Andere Fähigkeiten werden deshalb wichtig: Überblickswissen, Lernbereitschaft, vernetztes Denken und Teamfähigkeit etwa. Arbeit wird eigenverantwortlicher und abwechslungsreicher und es entstehen neue Berufsbilder.

### **Gibt es Unterschiede in den Branchen oder Berufsfeldern? Welche wird es stärker betreffen, welche vielleicht weniger?**

Nicht nur im Bereich der industriellen Fertigung übernehmen Maschinen immer mehr Aufgaben: Auch Dienstleistung und Verwaltung werden neu interpretiert. Wo heute zum Beispiel Formulare per Hand ausgefüllt, digitalisiert, ausgedruckt und weiterbearbeitet werden, übernehmen künftig intelligente vernetzte Systeme. Besonders in der Sachbearbeitung fallen viele Tätigkeiten weg. Zugleich entstehen selbstbestimmtere, qualifi-

ziertere und besser bezahlte Jobs. Ich sehe darin Chancen: Deutschland muss allein wegen des demografischen Wandels produktiver werden. Außerdem können wir die Arbeitssituation für viele Beschäftigte verbessern – beispielsweise in der Pflege.

### **Welche Anforderungen stellt die Digitalisierung an die künftige Aus- und Weiterbildung? Worauf müssen sich die Menschen einstellen?**

Im Zentrum stehen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihrer Urteilsfähigkeit, ihrer Kreativität und ihrer Erfahrung. Die Aus- und Weiterbildung muss da Schritt halten. Fachliche Themen wie IT-Kompetenzen, auch die Datenauswertung und -analyse, bereichsübergreifendes Prozess-Know-how und -management sowie Soft Skills sind wichtig. Denn wir werden in zunehmend flexiblen, interdisziplinären und oftmals interkulturellen Teams arbeiten.

### **Stetes Neulernen und Weiterqualifizieren wird nicht nur zu Brüchen in den Erwerbsbiografien führen. Es erfordert auch ganz andere zeitliche und finanzielle Ressourcen. Welche Rolle werden die Unternehmen hier künftig spielen müssen?**

Ihre Frage hat eine kulturelle Dimension: Brüche in den Erwerbsbiografien oder das

Scheitern von Geschäftsideen sind hierzulande eher negativ belegt. Ganz anders in den USA, von denen wir lernen können. Denn das Scheitern einer Idee ist unglaublich lehrreich und eröffnet Chancen für erfolgreiche Innovation. In Zukunft werden wir zudem weniger lineare Erwerbsbiografien haben. Unternehmen müssen diese Entwicklung unterstützen. Personalentwicklung bedeutet mehr als das Training für einen eng umrissenen Job. Sie muss die persönliche Entwicklung fördern. Wer diese Perspektive anbietet, zieht »smarte« Talente aus aller Welt an.

### **Inwieweit werden diese Veränderungen auch Einfluss auf die Arbeitsstrukturen haben?**

Die Digitalisierung ermöglicht neue Formen der Arbeit, die wir erst ansatzweise nutzen und verstehen. Dass Mitarbeiter ihren Arbeitstag morgens beginnen, mittags für die Kinderbetreuung unterbrechen und abends im Homeoffice beenden, ist in einigen Berufen Alltag. Flexible Zeiten bleiben dabei nicht auf Wissensarbeiter begrenzt. Auch Fabrik-schichten lassen sich in Selbstorganisation besetzen. Mitarbeiter und Schichtleiter vereinbaren beispielsweise im KapaflexCy-Modellprojekt Schichten über eine App. Auch hier entsteht eine Flexibilität, die beiden Seiten nutzt – Smartphone schlägt Stechuhr. Unternehmen richten Experimentierzonen für neue Arbeitsformen ein, noch während sie in



» Die Digitalisierung ermöglicht neue Formen der Arbeit, die wir erst ansatzweise nutzen und verstehen.«

Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Präsident acatech  
Foto: acatech, C. Rieken

bewährten Strukturen Geld verdienen. »Ambidextrie« heißt diese Kunst: Beidhändigkeit.

**Welche Forschungstrends für die Arbeit der Zukunft sehen Sie, die aktuell noch nicht für jeden erkennbar sind, aber künftig für die Unternehmen von Bedeutung sein werden?**

Unsere Kompetenzentwicklungsstudie zeigt: Es droht eine doppelte digitale Kluft. Zwischen hoch- und niedrigqualifizierten Arbeitskräften und zwischen großen und kleineren Unternehmen. Diese Kluft zu vermeiden ist eine zentrale Aufgabe an Wissenschaft und Wirtschaft. acatech hat ein Industrie 4.0 Maturity Model und einen Leitfadens entwickelt, der besonders kleineren Unternehmen hilft. Ganz aktuell bringt sich acatech in das vom Fraunhofer IAO geführte »SmartAlwork«-Konsortium ein. Wir untersuchen praxisnah, was Künstliche Intelligenz im Bereich der Sachbearbeitung leisten kann – und wie kleinere Unternehmen diese Möglichkeiten nutzen können. Ein Badhersteller

aus der Region Stuttgart brachte zur ersten Sitzung einen Plotter-Ausdruck seiner Arbeitsprozesse mit – hier wird also konkret debattiert, was KI leisten kann.

**Die Digitalisierung birgt Chancen und Risiken. Derzeit wird zunehmend auf die Risiken hingewiesen. Was antworten Sie den Skeptikern?**

Der »Spiegel« titelte schon in den 70ern mit einem Roboter, der einen Mitarbeiter feuert. Dieses Szenario ist nie eingetreten. Deutschland hat eine gute Arbeitsmarktsituation gerade weil wir auf Modernisierung gesetzt haben. Wir sollten uns an die Spitze technologischer Entwicklungen setzen. Denn nur dann können wir diese im Sinne der Menschen gestalten. Es ist übrigens ein Alleinstellungsmerkmal Deutschlands, dass Industrie 4.0 und Künstliche Intelligenz hierzulande von Wissenschaft, Wirtschaft, Arbeitnehmervereinigungen und Politik gemeinsam vorangetrieben werden. Das Industrial Internet Consortium in den USA ist eine rein industriegetriebene Veranstaltung. Wir haben es also in der Hand.



## KURZVITA

acatech Präsident Dieter Spath

Der Arbeitswissenschaftler Dieter Spath ist seit Februar 2017 Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.

Seit Mai 2017 ist er zudem Co-Vorsitzender der neu gegründeten Plattform Lernende Systeme.

Dieter Spath leitet u. a. das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und erforscht die Auswirkungen digitaler Transformationsprozesse auf Arbeit.

Als ehemaliger Vorstandsvorsitzender der Wittenstein SE hat er Erfahrungen in der digitalen Transformation im Mittelstand gesammelt.

# Ein digitales Assistenzsystem für die Instandhaltung im Anlagenbau



## Stehen Produktionsanlagen still, kann das schnell ins Geld gehen. Das digitale Assistenzsystem CPPSprocessAssist soll künftig bei der Wartung und Instandhaltung solcher Anlagen unterstützen.

Die Produktionsanlagen in der Großchemie sind gigantisch: Mitunter füllen sie mit einer Breite, Länge und Höhe von je etwa 30 Metern ganze Hallen. Keine Frage, dass die Reparatur und Instandhaltung eine schwierige Angelegenheit ist. Der Anlagenbauer und -betreiber Pergande Group möchte seinen Kunden daher künftig nicht nur die Anlagen selbst anbieten, sondern darüber hinaus auch ein entsprechendes Geschäftsmodell für Bedienung, Wartung und Instandhaltung. Und zwar auf Basis der Digitalisierung. »Im Zuge von Industrie 4.0 wollen wir einen Mehrwert schaffen und Anlagenstillstände vermeiden«, sagt Prof. Dr. Mirko Peglow, technischer Geschäftsführer der Pergande Group. Heraus kommt eine klassische Win-Win-Situation: Der Kunde profitiert von einer höheren Anlagensicherheit, der Anlagenbauer kann zehn bis 20 Prozent mehr Umsatz einfahren.

### Stillstände vermeiden, Wissen bewahren, Dokumentationen erleichtern

Die technologische Basis dafür legen die Forscherinnen und Forscher am Fraunhofer IFF – mit dem digitalen Assistenzsystem CPPSprocessAssist. Die Entwicklung geht Hand in Hand mit sieben Konsortialpartnern: Vier Anwendungspartner – also Produktionsbetriebe – zwei Software-Unternehmen und die GESA Automation GmbH.

»Für das Assistenzsystem gibt es drei Motivationen«, sagt Dr.-Ing. Nico Zobel, der das Themenfeld »Prozessindustrie 4.0« am Fraunhofer IFF leitet. Zum einen gilt es, Störungen schnell zu beheben. Denn je länger die Anlage steht, desto teurer kommt dieser Stillstand dem Unternehmen – etwa die Großchemie – zu stehen. Und auch die Lieferfristen können dann zum Problem werden. Muss der Instandhalter jedoch erst noch mühsam die

benötigten Informationen zusammenklauben – also beispielsweise in verschiedene Büros gehen, unterschiedliche Datenbanken konsultieren und schauen, in welchen Verzeichnissen sich die benötigten Infos verstecken – so geht viel Zeit ins Land. Die zweite Motivation: Viele Unternehmen müssen mit immer weniger Mitarbeitern auskommen – und dabei immer mehr leisten, um auf dem Markt bestehen zu können. Gehen erfahrene Mitarbeiter in Rente, dann geht das Wissen vielfach mit ihnen. »Unser System ermöglicht, das Wissen aus den Köpfen in die Wissensdatenbank einzupflegen und somit für das Unternehmen zu erhalten«, erläutert Zobel. Der dritte Grund, warum ein solches Assistenzsystem sinnvoll ist: Für Produzenten wie Chemiekonzerne gilt es, zahlreiche Regeln einzuhalten und dies entsprechend nachzuweisen. Man spricht dabei auch von Compliance. Soll heißen: Das Unternehmen muss gegebenenfalls sowohl den Kunden als auch den Behörden nachweisen können, dass es die Regeln eingehalten und die erforderlichen Prüfungen durchgeführt hat – vor allem dann, wenn es um die Sicherheit geht. Ein einfaches Beispiel: Die Notduschen müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und diese Überprüfung dokumentiert werden. Denn im Schadensfall muss der Betreiber nachweisen, dass er diese Überprüfung vorgenommen hat.

### Infos aus Handbüchern und Co.

Die Forscher aus dem Fraunhofer IFF nutzen für das Assistenzsystem Informationen aus drei Quellen. Zunächst einmal die Anlagendokumentation: Für jede Komponente an jeder Anlage, für jede Pumpe, für jeden Apparat existiert eine Dokumentation, in der Informationen zur Komponente zusammengefasst sind. Doch man kennt das vom Auto: Es dauert seine Zeit, bis man die passende Information im Handbuch gefunden hat. Viele Informationen laufen jedoch auch in der Leitwarte auf, oder aber im Rechner im Büro eines Mitarbeiters. Daher versehen die Forscher jede Komponente mit einem eindeutigen Identifikator, beispielsweise mit einem QR-Code, hinter dem eine Betriebsmittelkennziffer hin-

terlegt ist und über die man relevante Daten und Dokumente zuordnen kann. Statt wie bisher von Büro zu Büro zu hechten und sich durch Papier- und Computerordner zu wühlen, braucht der Mitarbeiter einfach nur den QR-Code einzuscannen und kann prompt alle Informationen einsehen, die für ihn relevant sind.

### Anbindung an Anlagensteuerung

Doch nicht alle relevanten Informationen sind in Handbüchern und Rechnerverzeichnissen zu finden. Ist die Temperatur zu hoch? Der Druck zu niedrig? Solche Werte erfassen Sensoren, die an den Anlagen angebracht sind. Ihre Daten senden sie an die Anlagensteuerung, wo sie auch gespeichert werden. Sprich: Fehlermeldungen jeglicher Art laufen in der Anlagensteuerung auf. Möchte man wissen, was mit einer schadhafte Komponente los war, findet man hier die entsprechenden Informationen. Auch diese Daten binden die Forscher in ihr Assistenzsystem ein. Ist eine Anlage defekt, kann sich der entsprechende Techniker im Assistenzsystem direkt die Temperatur- und Druckverläufe ansehen – er hat mit einem Klick alle relevanten Informationen zur Hand.

### Erfahrungswissen der Mitarbeiter

Doch was ist dann zu tun? Wie bringt man die fehlerhafte Komponente wieder in Schwung? Hier war bislang das Mitarbeiterwissen gefragt. Doch werden die Anlagen immer komplexer, zahlreiche Fehler treten nur selten auf. Das Assistenzsystem bietet hier Hilfe: »Alte Hasen« unter den Mitarbeitern können ihr Erfahrungswissen zu den jeweiligen Störfällen einpflegen – und es auf diese Weise all ihren Kollegen zugänglich machen. Steht nun ein jüngerer Mitarbeiter vor der Anlage und soll diese reparieren, gibt das Assistenzsystem ihm eine schrittweise Handlungsempfehlung – basierend auf dem eingegebenen Erfahrungswissen: »Prüfe Komponente XY«, »Ist die Temperatur höher als YZ?«, »Zeigt der Drucksensor einen Unterdruck an?«. »Wir wollen dem Instandhalter das Denken keineswegs abnehmen, sondern ihn vielmehr sinnvoll und interaktiv unterstützen«, fasst Zobel zusammen.

Alle drei Ansätze kombinieren die Forscher des Fraunhofer IFF in ihrem Assistenzsystem. Momentan können die Mitarbeiter per Tablet vor Ort auf das System zugreifen. Künftig wollen die Forscher das System zusätzlich auch auf Augmented-Reality-Brillen einset-

Das digitale Assistenzsystem zeigt dem Instandhalter konkret an, in welchen Bereichen einer Anlage möglicherweise eine Fehlfunktion vorliegt und worum es sich handelt. Das System kann auch mit Augmented-Reality-Brillen genutzt werden – als Option für künftige Einsatzszenarien. Dem Träger werden mit deren Hilfe als defekt markierte Elemente auf die reale Anlage projiziert, dazu kann er sich virtuelle Bedienfelder für den Assistenten und Anlageninformation anzeigen lassen und Eingaben im System vornehmen. Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne [M]

zen. Durch diese sehen die Mitarbeiter dann die reale Umgebung, also etwa die Maschine. Darüber werden ihnen durch das System die computergenerierten Informationen, beispielsweise Sensordaten oder Anleitungen für Reparaturschritte, direkt auf die relevanten Anlagenkomponenten projiziert.

Die Forscher entwickeln das System in drei Etappen, in denen sie jeweils einen Prototypen mit zunehmender Funktionalität erstellen. Der erste Prototyp enthält die Informationen aus der Anlagenplanung – er wurde bei den verschiedenen Partnern bereits getestet. Der zweite Prototyp implementiert dann auch die Handlungsempfehlungen. Sprich: Die erfahrenen Instandhalter der Firmen haben die Aufgabe, ihr Erfahrungswissen zu dokumentieren. Der dritte Prototyp soll zudem die Anlagensteuerung einbinden, er soll Ende 2018 fertig sein. Dann werden auch quantitative Aussagen möglich sein: Wie viel Zeit- und Geldersparnis bringt das System? »Diese quantitativen Aussagen sollen durch repräsentative Testszenerien untersucht werden und ein zentrales Ergebnis sein. Momentan sind wir dabei, diese Testszenerien zu entwickeln«, sagt Zobel.

## Hilfe bei der Wartung von Gasdruck-Regelanlagen

Die Forscher des Fraunhofer IFF arbeiten nicht nur mit der Pergande Group zusammen, sondern auch mit weiteren Firmen – unter anderem der CeH4 technologies GmbH, die sich im Bereich des gastechischen Anlagenbaus betätigt. Dabei ist nicht nur der Anlagenbau wichtig, sondern auch der Service für gastechische Anlagen. Die Firma vermietet unter anderem mobile Gasdruckregelanlagen: Diese stellen die Erdgasversorgung bei Netzbetreibern, Stadtwerken und Industrieunternehmen auch bei Umbauten der stationären Anlagen sicher. Die Anlagen sind in Containern untergebracht und werden so zum jeweiligen Einsatzort transportiert. »Einen solchen Container haben wir nun für die Erprobungsphase mit QR-Codes und dem ersten Prototyp des Assistenzsystems versehen«, sagt Thalke Ehlers, Projektleiterin bei der CeH4 technologies GmbH.

»Hier stellt sich allerdings eine zusätzliche Herausforderung: Da der mobile Container an variierenden Standorten – zumeist dezentral – eingesetzt wird, brauchen wir einen

zuverlässigen mobilen Internetzugang.« Ist dies geschafft, kann das System seine Qualitäten voll ausspielen. »Wir können dann beispielsweise alle Anlagenteile erfassen, Druckparameter ermitteln und einstellen, die vollständige Dokumentation vorhalten und zusätzlich Protokolle von Wartungen oder Reparaturen in das System einpflegen, und haben diese Infos somit ständig parat«, erklärt Thalke Ehlers. Die Vorteile liegen für sie auf der Hand. »Das Assistenzsystem ermöglicht unter anderem eine schnelle Informationsbeschaffung bei Störungen oder Ausfällen der Anlage, die beschleunigte Fehlerbehebung durch Hilfestellung on-/offline, die schnelle Kommunikation zwischen Monteur und Operator sowie einen vereinfachten Erfahrungsaustausch unter den Mitarbeitern, was auch eine weitere Effizienzsteigerung zur Folge hat. Dies gilt für die Anlage ebenso wie für die Dienstleistung.«

Was die Firma Pergande Group angeht: Die Mitarbeiter dort erproben momentan den ersten Prototyp des Assistenzsystems – bislang noch an einer kleinen, überschaubaren Anlage. Sprich: Das System wurde von den Mitarbeitern mit Daten versorgt, und nun



Professor Mirko Peglow, technischer Geschäftsführer der Pergande Group (Mitte), will seinen Kunden künftig nicht nur Anlagen anbieten, sondern auch neue, digitale Geschäftsmodelle für Bedienung, Wartung und Instandhaltung mitverkaufen.

» WIR WOLLEN DEM INSTANDHALTER DAS DENKEN KEINESWEGS ABNEHMEN, SONDERN IHN VIELMEHR SINNVOLL UND INTERAKTIV UNTERSTÜTZEN. «



Digitale Unterstützung auf dem Tablet. Ist eine Anlage defekt, wird dem Techniker auf dem Tablet mittels AR-Unterstützung das betreffende Bauteil auf das Bild der realen Anlage projiziert. Er kann sich beispielsweise die Temperatur- und Druckverläufe ansehen, die Bauteile virtuell einblenden oder Anweisungen anzeigen lassen – er hat mit einem Klick alle relevanten Informationen zur Hand. Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

wird getestet und optimiert. »Das Assistenzsystem funktioniert und bietet einen echten Mehrwert – so viel können wir bereits sagen«, freut sich Geschäftsführer Mirko Peglow. In einem zweiten Schritt wollen die Mitarbeiter der Firma das System auf eine

komplexere Anlage übertragen. Peglow hofft, seinen Kunden das Assistenzsystem bereits ab Ende 2018 anbieten zu können. Für die riesigen Großchemie-Anlagen wird es allerdings noch zwei bis drei Jahre dauern. Langfristig sollen sich die Anlagen nicht nur selbst

überwachen, sondern benötigte Ersatzteile auch selbstständig bestellen. Doch bis dahin liegt noch einiges an Entwicklungsarbeit vor den Partnern. (ack)



Video: Assistenz in der Instandhaltung mit Mixed Reality

Link zum Video:  
[https://youtu.be/5laTfCfZl\\_8](https://youtu.be/5laTfCfZl_8)



Dr.-Ing. Nico Zobel  
Fraunhofer IFF  
Konvergente Infrastrukturen

Tel. +49 391 4090-363  
[nico.zobel@iff.fraunhofer.de](mailto:nico.zobel@iff.fraunhofer.de)

# Von der Theorie in die Praxis: Innovationen für die digitale Baustelle



»Prozessanlagen werden heute nahezu vollständig – bis zur letzten Unterlegscheibe – in 3D am Computer geplant. Auf der Baustelle zeigt sich dann jedoch ein ganz anderes Bild: Hier sind Anlagenbauer noch immer mit Papierlisten und Klemmbrettern im Einsatz«, fasst Andrea Urbansky jene Situation prägnant zusammen, die im Zentrum der Aktivitäten der Initiative »Industrie 4.0 – Digitale Baustelle« steht.



Die Arbeit der Menschen auf der Baustelle, der Handwerker und Monteure, durch digitale Technologien zu erleichtern, sicherer und effizienter zu machen, ist Ziel des gemeinsamen Projektes der Cosmo Consult TIC GmbH und des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF. Auch aus wirtschaftlicher Sicht bedeute eine durchgängige Kette vom Digital Engineering zur Digital Construction ein Plus: »Eine Studie des VDMA belegt, dass die Baustelle 20 bis 30 Prozent der Gesamtkosten eines Großanlagenprojektes in der Prozessindustrie ausmacht. Wenn digitale Methoden künftig nicht in den Werkhallen bleiben, sondern auf das Baufeld getragen werden, kann bis zu ein Viertel dieser Kosten eingespart werden«, erläutert Andrea Urbansky, die im IFF mit einem Team weiterer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Vision von der digitalen Baustelle arbeitet. Der Einsatz digitaler Technologien ermögliche es zudem, die fachgerechte Realisierung sämtlicher Aufträge im Rahmen eines Anlagenprojektes nachvollziehbar zu dokumentieren – ganz im Sinne der Compliance.

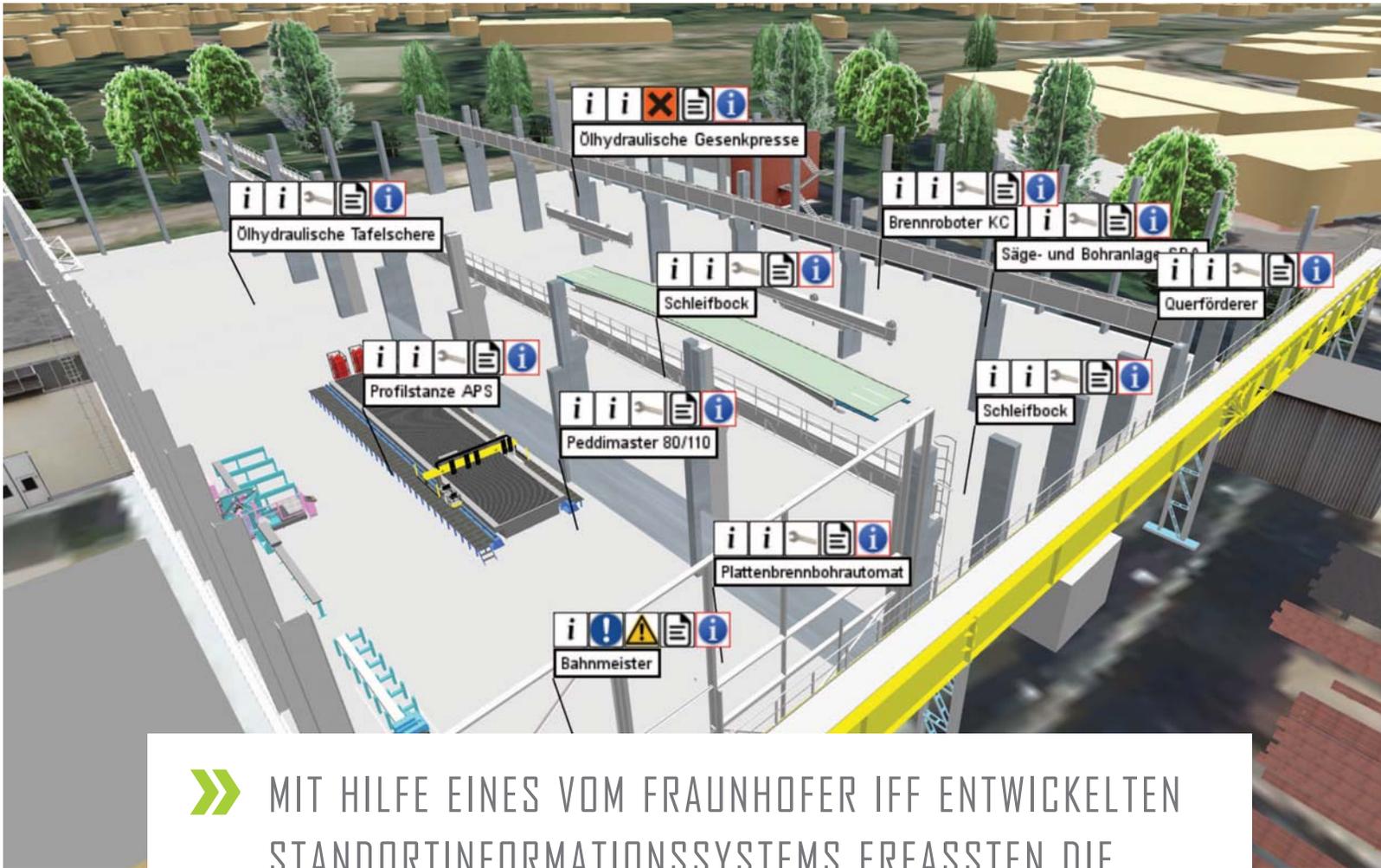
Eine Analyse des Fraunhofer IFF, für die 50 Bauleiter, Unternehmer und Praktiker jeglicher Couleur befragt wurden, machte deutlich, in welchen Bereichen der größte Bedarf und das höchste Potenzial liegen: »Die Kommunikation aller Beteiligten miteinander, der reibungslose Informationsfluss sowie Echtzeitrückmeldungen der Aktivitäten und die digitale Dokumentation des Baufortschritts kristallisierten sich als zentrale Stellschrauben heraus, erklärt die Diplom-Ingenieurin. »Eine Baustelle im Bereich der Prozessanlagen könne enorme Dimensionen annehmen. Jede Anlage ist einzigartig, nahezu jedes Bauteil ein Unikat. Zwei Jahre Vorplanung und der Einsatz von 4.500 Monteuren seien etwa bereits bei den gesetzlich geforderten TÜV-

Revisionsmaßnahmen denkbar, für die eine ganze Chemieanlage oder eine Raffinerie regelmäßig im Abstand von mehreren Jahren für einige Wochen stillgelegt, demontiert, gereinigt, geprüft, repariert und wieder zusammengebaut werden müsse. Wie komplex sich die Kommunikation der Handwerker, Monteure und anderen Beteiligten gestaltet, deren Aufgaben auf der Baustelle wie in einem gigantischen Räderwerk ineinander greifen, ist angesichts solcher Zahlen leicht nachvollziehbar. Dass alle Tätigkeiten mit höchster Sorgfalt und zugleich großer Effizienz durchgeführt werden müssen, um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten und die Stillstandzeiten dabei so kurz wie möglich zu halten, selbstverständlich. Im Rahmen der praxisorientierten Forschungsinitiative, die als offene Kooperationsplattform Akteure aus Forschung, Technologie und Praxis eint, werden gemeinsam mit den Partnern BOSCH, TELEN, Microsoft und Träger innovative IT-Technologien und Assistenzsysteme für mittelständische Anlagenbauer erforscht, entwickelt und pilotiert, die genau das möglich machen sollen: eine reibungslose Kommunikation, hohe Sicherheit, große Effizienz.

### Praxiserprobte Technologien für die digitale Baustelle

Zusammen mit Unternehmen aus der Region setzte die Initiative bereits verschiedene Teilprojekte um, in denen einzelne Produkte und Dienstleistungen konzipiert und in der Praxis erprobt wurden – jedes für sich ein individuell nutzbares Modul für die digitale Baustelle. Einer der am Projekt beteiligten Kunden ist die Stahlbau Magdeburg GmbH: Um Ausfallzeiten und Stillstände durch fehlendes Material oder Werkzeug zu minimieren, sollte durch ein sensorgestütztes Verfahren zum Tracking von Bauteilen größere Transparenz geschaffen werden. Mit Hilfe eines durch das

Die Kopplung eines Standortinformationssystems an die digitalen Planungswerkzeuge eines Anlagenprojektes ermöglicht allen Beteiligten die zentrale Informationsbereitstellung über die Anlage, seine Bauteile und die jeweiligen Jobpakete im Modell. Detailinformationen zum Bauteil und den zugeordneten Tätigkeiten sowie die Möglichkeit der digitalen Rückmeldung werden dem Werker auf der Baustelle über eine App auf seinem mobilen Endgerät zur Verfügung gestellt.



» MIT HILFE EINES VOM FRAUNHOFER IFF ENTWICKELTEN STANDORTINFORMATIONSSYSTEMS ERFASSTEN DIE EXPERTEN DAS 70.000 QUADRATMETER GROSSE FIRMENGELÄNDE MITSAMT ALLER GEBÄUDE DIGITAL. «

IFF entwickelten Standortinformationssysteme erfassen die Experten das 70.000 Quadratmeter große Firmengelände mitsamt aller Gebäude digital. Jedes Bauteil und jedes Werkzeug wird visualisiert, eindeutig lokalisiert und am Computer virtuell sichtbar gemacht. Die Auftragsabwicklung wird somit transparent, der Projektfortschritt überwacht und dokumentiert.

Ein weiteres Modul, das innerhalb des Projektes entwickelt und bis zur Marktreife gebracht wurde, ist ein cloudfähiges Kontraktorenportal. Die TOTAL Raffinerie Mittel-

deutschland setzte die Lösung zur Registrierung und Sicherheitsunterweisung von Dienstleistern im zyklischen Instandhaltungsprozess ein, um den Turnaround effizient und einheitlich zu gestalten.

»Bis zu 50 Prozent aller Arbeiten im Turnaround einer Prozessanlage sind Arbeiten an Flanschverbindungen«, erklärt Andrea Urbansky, warum ein besonderer Schwerpunkt der Arbeit der Initiative auf diesem Faktor im Wartungs- und Umbauprozess liegt. »Ein falsch angezogener, undichter Flansch kann zu einem erheblichen Gefahren- und Unfallpotenzial für

den Menschen, zur Nichtabnahme der Anlage und damit zu Produktionsausfall führen.« Die aufgrund der Nachweispflicht erforderliche Dokumentation der Verbindungen erfolgt auf Papier oder durch das Anbringen einer Plombe. Ebenso wie die Sichtprüfung der Qualität kritischer Rohrleitungen durch einen »Flanschinspektor« ist das Verfahren arbeits- und zeitaufwendig. Eine automatisierte Dokumentation durch selbstständig kommunizierende Werkzeuge und Bauteile kann die händische Eingabe der Daten, die manchmal bis zu mehrere Wochen verzögert erfolgt, und den Besuch des Inspektors ersetzen.

In einem virtuellen Standortinformationssystem können die Mitarbeiter von Stahlbau Magdeburg das gesamte Werksgelände überblicken. Maschinen oder Werkzeuge können schnell lokalisiert und wichtige Informationen abgerufen werden. Auf einen Blick sind beispielsweise sogar Verfügbarkeiten und Wartungstermine ersichtlich.  
Bilder: Fraunhofer IFF / Stahlbau Magdeburg



### Auf dem Weg zum smarten Chemiepark

Nach den Anlagen der Prozessindustrie stehen künftig Chemie- und Gewerbeparks im Fokus der Initiative. Die Projekte werden vom Land Sachsen-Anhalt unterstützt. »Die chemische Industrie, eine Branche, die in der dynamischen Wirtschaftsregion boomt, kann hohe Investitionen und einen entsprechenden Erneuerungsgrad der Anlagen, sehr gut qualifizierte Mitarbeiter und effektive Organisationsformen vorweisen«, so Andrea Urbansky. »Die fünf deutschlandweit größten Chemie-parks sind in unserem Bundesland zu fin-

den.« Viel Potenzial, um den Wettbewerbsvorteil mit Hilfe digitaler Innovationen weiter auszubauen und die Vision eines smarten Industrieparks Realität werden zu lassen, weiß die Wissenschaftlerin. Für beteiligte Unternehmen aus Mittelstand und Handwerk müssten im Vorfeld zuverlässige Rahmenbedingungen durch den Zugang zu Technologien, Forschung und Entwicklung sowie Kapital geschaffen werden. Und

in der Praxis vor allem zur wichtigsten Währung auf der digitalen Baustelle: Informationen. (chr)



**Dipl.-Ing. Andrea Urbansky**  
Fraunhofer IFF  
Konvergente Infrastrukturen

Tel. +49 391 4090-321  
andrea.urbansky@iff.fraunhofer.de

# »GEMESSEN UND GEFÜHLT«

WIE DATENANALYSEN KOMBINIERT MIT ERFAHRUNGSWERTEN  
VON MITARBEITERN PRÄZISE PROGNOSEN ERMÖGLICHEN



Temperaturen, Drücke, Mengenströme: Um eine verfahrenstechnische Anlage zu steuern und zu überwachen, werden über das Prozessleitsystem mit Hilfe von Sensoren permanent umfangreiche Betriebsdaten erhoben. Der Grad der Automatisierung in der Prozessindustrie ist hoch – entsprechend groß auch die Menge der erfassten Werte. »Nur etwa drei Prozent dieser Gerätedaten werden von den Unternehmen

jedoch tatsächlich genutzt«, weiß Dr. Nico Zobel, Leiter des Bereichs Prozessindustrie 4.0 beim Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF. Dabei können die archivierten Zahlen und Angaben aus dem Produktionsprozess für die Betriebe ein wertvolles Kapital darstellen, für Kosteneinsparungen, Qualitätssteigerungen und größere Wirtschaftlichkeit der Anlagen sorgen.

»Die Analyse der ohnehin vorhandenen Daten kann erheblich zu einer wirtschaftlicheren Fahrweise der jeweiligen Anlage beitragen – ohne dass apparative Veränderungen erforderlich werden«, erläutert Nico Zobel. Investiert werden müssten – je nach Projekt – anfangs lediglich mehrere Tage oder wenige Wochen, in denen die verfügbaren Daten aufbereitet und analysiert würden, um die Basis für eine dauerhafte Anwendung zu schaffen. »Digitale Analysewerkzeuge sind Bestandteil moderner Industrie-4.0-Lösungen, die heute von jedem Unternehmen leicht eingesetzt werden können. Aufwand und Nutzen lassen sich im Vorfeld abschätzen, damit das Investment in die Analyse im Verhältnis zu den zu erwartenden Verbesserungen steht«, so der Magdeburger Ingenieur.

### Prognosemodell für die vorausschauende Instandhaltung

Das Fraunhofer IFF entwickelt für Unternehmen der Prozessindustrie verschiedene Verfahren und digitale Tools, die die vorhandenen Daten nutzen: Individuell entwickelte Algorithmen können so etwa eingesetzt werden, um Störungen im Betrieb einzelner Anlagenkomponenten zu prognostizieren. Das Besondere: Neben den klassischen Datenanalysen wird das Erfahrungswissen der Mitarbeiter vor Ort genutzt und mit der reinen Datenbasis kombiniert. Das Institut erarbeitet einen Fragenkatalog, anhand dessen das Erfahrungswissen erfasst wird. »Je nach Zielsetzung des Projekts werden die Interviewpartner, zum Beispiel Anlagenfahrer in der Leitwarte, ausgewählt. Sie kennen das Verhalten der Anlagen, wissen, in welchem Wertebereich ein Zustand gut oder schlecht ist, beobachten, wann zum Beispiel ein Motor laut wird oder stark vibriert. Diese zum Teil sehr vagen Informationen überführen wir in Mathematik«, beschreibt Dr. Zobel das Vorgehen. Machen verschiedene Mitarbeiter unterschiedliche Angaben, arbeiten die Wissenschaftler mit Wahrscheinlichkeiten. Um präzise Ergebnisse zu erzielen, werden mehrere Regeln – beispielsweise bezüglich Temperatur, Druck und Lautstärke – kombiniert. Sowohl die Zustandsüberwachung als auch die Datenanalyse sind nicht neu, erläutert der Anlagenexperte. »Doch beide Methoden zu kombinieren, wenn die Datenlage nicht hinreichend ist, das ist neu. Gibt es also zu wenig Fälle, um anhand der klassischen Datenanalyse Störungen mit hinreichender Zuverlässigkeit zu prognostizieren, ergänzen wir die Daten mit den empirischen Angaben.«





Verbrennungsanlage zur Energiegewinnung. Anhand des Bilds der Flammen lässt sich ablesen, wie die Verbrennung läuft. Sensoren können mit Hilfe neuronaler Netzwerke trainiert werden, die optimale Verbrennung zu erkennen.  
Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler

## » DIGITALE ANALYSEWERKZEUGE SIND BESTANDTEIL MODERNER INDUSTRIE-4.0-LÖSUNGEN, DIE HEUTE VON JEDEM UNTERNEHMEN LEICHT EINGESETZT WERDEN KÖNNEN. «

### Condition Monitoring

Ein Modell zur automatisierten Zustandsüberwachung eines Braunkohlenstaubbrenners entwickelten die IFF-Experten für die GETEC heat & power GmbH, die deutschlandweit Heizkesselanlagen betreut. »Bei diesem Naturprodukt können Eigenschaften variieren, was bei der Verbrennung zu berücksichtigen ist«, erläutert Daniel Matzke. Der Ingenieur begleitet das Projekt auf Seiten der GETEC. »Braunkohlenstaub enthält auch Asche, die im Prozess nicht verbrennt, sondern je nach Zusammensetzung eine mal mehr, mal weniger starke Verschlackung des Kessels verursacht.« Zur Reinigung wird der Brenner abgeschaltet. Dies bedeutet auf der einen Seite einen Verdienstaufschlag für den Betreiber. Auf der anderen Seite muss der Kunde seinen Strom für diese Zeit von einem

anderen Anbieter beziehen. »Die Verlängerung der sogenannten Reisezeiten zwischen zwei Reinigungen ist ein wirtschaftliches Plus«, so Matzke.

Mit verfügbaren Sensorwerten lässt sich in der Regel nicht feststellen, ob im Prozess gerade viel Schlacke anfällt. Um die Reinigungsintervalle zu optimieren, wird die Verbrennung mit optischen Sensoren überwacht. Die Wissenschaftler des Fraunhofer IFF korrelierten diese Ergebnisse im Nachhinein mit Betriebsdaten. »Anhand des Bilds der Flammen können wir so ablesen, wie die Verbrennung läuft. Der Sensor kann mit Hilfe neuronaler Netzwerke trainiert werden, die optimale Verbrennung zu erkennen.« Das System »weiß« also, welcher Zustand erzielt werden soll und meldet Abweichungen. Regulierungen erfolgen ganz ohne Bedieneingriff,

doch Justierungen »von Hand« sind jederzeit möglich.

### Softsensorik

Auch für die Messung der Produktqualität in verfahrenstechnischen Produktionsprozessen hat das IFF eine Lösung parat: Durch den Einsatz von Softsensoren können aufwendige Laboranalysen reduziert oder gar komplett ersetzt werden. Historische Betriebsdaten werden bei diesem Verfahren mit gemessenen Produktqualitäten korreliert. Auf der Basis dieser Auswertungen und der errechneten Zusammenhänge erlauben die jeweils aktuell erfassten Daten während des Produktionsprozesses Aussagen über die Qualität des entstehenden Produktes. Der Zeitverzug einer Labormessung entfällt – was zahlreiche Vorteile birgt. »Ohne Softsensor stellt sich

Erfahrungswissen spielt bei der Instandhaltung einer Anlage immer eine entscheidende Rolle. Dieses Wissen überführen die Fraunhofer-Forscher in mathematische Modelle. Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler



eventuell erst nach der Produktion einer kompletten Charge heraus, dass die Produkte Fehler aufweisen. Mit dem Verfahren erhalten die Mitarbeiter frühzeitig Hinweise auf Mängel und können dies prüfen«, sagt Zobel. So werden sowohl die Kosten für die Prozessanalytik reduziert als auch Fehlproduktionen vermieden.

Das Fraunhofer IFF hat bereits verschiedene Modelle für den Softsensorik-Einsatz in der Praxis entwickelt. Ein Beispiel: Die Butadien-Anlage der DOW Olefinverbund Schkopau GmbH. »Die Betriebsdaten eines Jahres und die dokumentierten Zustände der Produkte und der Anlage wurden vom IFF für eine statistische Auswertung nebeneinander gestellt«, erläutert Martin Ringelhan, der als

Quality Coordinator in der Böhlener Anlage des Unternehmens das Projekt begleitet. »Auf der Basis des entwickelten Modells können wir nun aufgrund der Anlagenlast erkennen, welche Produktzusammensetzung aktuell vorliegt.« Die zunehmende Datenfülle, so der Ingenieur, könne durch das lernende System verarbeitet werden: »Die Genauigkeit wird immer besser.« Eine tägliche Analyse erlaubt es, umgehend zu reagieren, wenn sich die Produktqualität verschlechtern sollte. Das herkömmliche Ziehen einer Probe des Butadiens kann so auf ein

Minimum reduziert werden. Für Ringelhan ist das nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht ein großes Plus: »Dadurch sparen wir nicht nur Kosten, es erhöht auch die Sicherheit unserer Mitarbeiter.« (chr)



**Dr.-Ing. Nico Zobel**  
Fraunhofer IFF  
Konvergente Infrastrukturen

Tel. +49 391 4090-363  
nico.zobel@iff.fraunhofer.de



# Digitalisierung in der Automobilproduktion

Ein Projekt des Fraunhofer IFF bei Mercedes-Benz im Daimler-Werk Ludwigsfelde bringt mehr Transparenz in Logistik- und Produktionsprozesse beim Automobilhersteller.

Produktion und Logistik in der Automobilindustrie unterliegen einem besonderen Optimierungsdruck: Die Varianz der Baugruppen in der Montage wächst stetig, da die Fahrzeuge immer individueller nach den Kundenanforderungen gebaut werden. Während die Modellvielfalt ansteigt, darf dies mit den Kosten möglichst nicht passieren. Und als selbstverständlich gilt, dass die Prozessketten sicher funktionieren, die Zulieferteile fehlerfrei sind und letztlich auch immer das richtige Teil unmittelbar vor der Montage ans Band geliefert und anschließend korrekt verbaut wird.

Gerade für den letzten Punkt haben die Hersteller in den vergangenen Jahren verschiedene neue Lösungen getestet und zum Teil auch in die Praxis übernommen: An den Lagerboxen in den Warehouses der Montagewerke befinden sich beispielsweise heute nicht mehr nur die althergebrachten Strichcodes, die per Scanner identifiziert werden. Experimentiert wird beim Picking, also der Entnahme von Teilen für die Bandmontage, auch mit Datenbrillen, die den Mitarbeiter mittels Augmented Reality unterstützen.

## RFID-Einsatz in Logistik und Produktion

Für zahlreiche Bauteile muss jedoch der korrekte Verbau mit einer Bauzustandsdokumentation nachgewiesen werden. Diese umfasst zum Beispiel sicherheitsrelevante Bauteile, welche aktuell vor der Montage am Fahrzeug noch mittels Barcode-Scanner manuell erfasst werden müssen. Hier können direkt am Bauteil angebrachte RFID-Tags – der Begriff steht für Radio Frequency Identification – eine Lösung für eine höhere Prozesssicherheit und -effizienz sein. »Dies haben wir sowohl durch Machbarkeitsstudien als auch durch Funktests belegt, die wir gemeinsam mit Mercedes-Benz Vans im Werk Ludwigsfelde bei Berlin durchgeführt haben«, sagt Marc Kujath, Wissenschaftler am IFF.

»Die RFID-Technologie ist in den letzten Jahren entscheidende Schritte vorangekommen«, ergänzt sein Kollege Olaf Poenicke. Denn nunmehr sind, neben den technischen Entwicklungen auf Seiten der Transponder- und Lesetechnik, die Nummernsysteme zur Identifikation einzelner Bauteile mittels RFID einheitlich normiert, sodass eine breite Anwendbarkeit in der Industrie unternehmensübergreifend gewährleistet ist. Anders als beim Barcode lassen sich diese Tags heute auch in großen Mengen gleichzeitig berührungslos und automatisiert erfassen.

»Solch eine Pulkerfassung kann typischerweise bei der Materialbereitstellung stattfinden, also dem Übergang von der Logistik zur Produktion«, erklärt Marc Kujath. Zusammen mit dem Intelligente-Produktion-Team des Daimler-Werks Ludwigsfelde und seinen Kollegen am Fraunhofer IFF arbeitete der Wirtschaftsingenieur an einem Pilotprojekt, in dem der Einsatz von RFID in der Montage getestet wurde. »Der Gabelstapler holt die Palette vom Lkw, passiert ein RFID-Gate, das sekundenschnell die gesamte Liefercharge ausliest – voll automatisiert und alles auf einmal«, beschreibt Marc Kujath.

In Ludwigsfelde wurde zunächst eine Vielzahl von Bauteilen auf das durch den RFID-Einsatz erschließbare Potenzial untersucht – von der Logistik mit Wareneingangs- und Sequenzierprozessen über die Materialbereitstellung am Montageband bis zum Verbau. Darunter waren Bauteile, die von der werkseigenen Logistik für die JiS-Bereitstellung (Just in Sequence – JiS) sequenziert werden und auch solche, die bereits vom Zulieferer für die geforderte Montagefolge sortiert und entsprechend geliefert werden. Schließlich wurden für die Pilotphase des RFID-Einsatzes die

Baugruppen Außenspiegel und Sitze sowie fünf typische Logistik- und Produktionsprozesse ausgewählt. Die in der Pilotphase entwickelten RFID-Anwendungen sollten somit im Anschluss auch auf die Erfassung weiterer Bauteile übertragbar sein.

Nun sind Außenspiegel eigentlich eher ein Serienprodukt mit geringer Variantenvielfalt, eine Verwechslungsgefahr besteht hier eigentlich kaum, könnte man meinen – doch das ist gerade im Segment der leichten Nutzfahrzeuge ein Trugschluss. Zahlreiche nationale Vorschriften führen hier zur Diversifizierung der Bauteile für den Export – etwa durch Anbringen von Weitwinkelbereichen – die allerdings für den Lagerarbeiter optisch kaum zu unterscheiden sind. Entsprechend hoch ist der Bedarf für eine fehlerfreie Bereitstellung, um spätere, sehr kostenintensive Nachbesserungen zu vermeiden.

## Fraunhofer-Forscher suchten die passenden RFID-Transponder aus

Da RFID-Transponder in diesem Bereich bis dahin noch nicht eingesetzt wurden, mussten zunächst die für die Bedingungen in Ludwigs-

Während die Fahrzeuge von Mitarbeitern durchgecheckt werden, prüfen Lesegeräte über dem Prüfstand automatisch, ob alle mit RFID-Tags versehenen Bauteile am richtigen Fahrzeug montiert wurden.



» ALS PILOT-WERK FÜR DIE TEILEIDENTIFIZIERUNG MITTELS RFID WOLLEN WIR DIE POTENZIALE DIESER TECHNOLOGIE AUSLOTEN, UNSERE PROZESSE SO INTELLIGENTER GESTALTEN UND DIE ERFAHRUNGEN INNERHALB UNSERES WELTWEITEN VAN-PRODUKTIONSNETZWERKES WEITERGEBEN. «

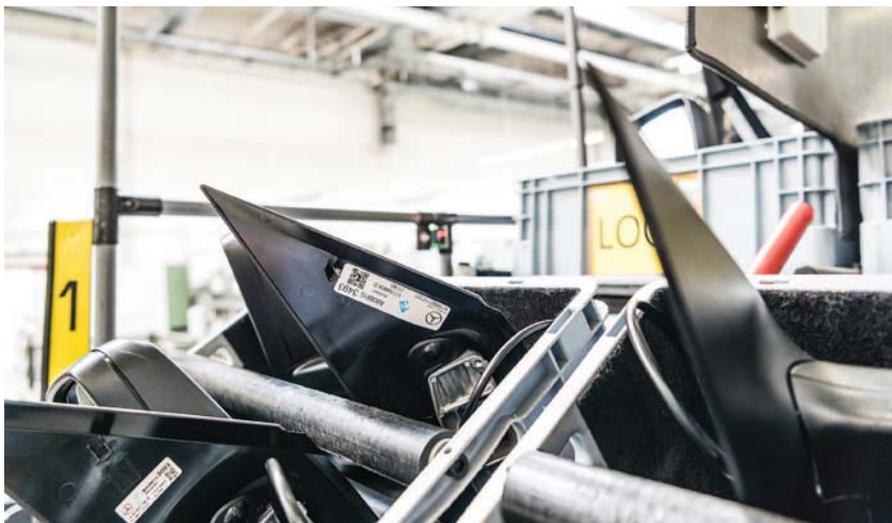
felde am besten geeigneten Transponder ermittelt werden. Dafür nutzten die Forscher das Testlabor im Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt im Magdeburger Hafen, wo unter praxisnahen Bedingungen zahlreiche Transponder, die den VDA-Normen entsprechen, geprüft und bewertet wurden. »Die wichtigsten Kriterien waren die Zuverlässigkeit, eine gute Leseperformance und natürlich auch der Preis pro Transponder«, berichtet IFF-Forscher Martin Kirch, der die Tests durchführte. Die nun ausgewählten RFID-Transponder sind bestens für die Anwendung vom Zulieferer bis zur Endmontage geeignet.

### Automatische Überprüfung während der Montage

Die RFID-Tags wurden nun an jedem einzelnen sicherheitskritischen Bauteil angebracht – also etwa den einzelnen Spiegeln. Auf den Tags ist eine Seriennummer gespeichert, ähnlich wie beim Barcode auch. Der große Unter-



RFID-Lesegeräte am Tor lesen die Palette mit Sitzen auf einen Schlag berührungslos aus – voll automatisiert und alles auf einmal.



Auf den ersten Blick kaum voneinander zu unterscheiden: Außenspiegel in einer Sammelbox vor der Endmontage. Das Lesegerät über der Box liest aber die RFID-Chips an den Spiegeln. So wird jeder einzelne automatisch identifiziert. Verwechslung unmöglich.

schied: Während beim Barcode lediglich die Information hinterlegt ist, um welchen Spiegeltyp es sich handelt, liefert die Nummer des RFID-Tags zahlreiche Informationen, etwa in welches Fahrzeug der Spiegel eingebaut werden soll. Diese Informationen stehen jederzeit digital bereit. Und zwar auch dann, wenn die Teile bereits verbaut sind. »Für die Produktion ist dies ein großer Vorteil«, erklärt Kujath. »Beispielsweise kann so bereits zwischendurch bei der Montage von Vorder- oder Hinterachse oder Bauteilen im Motorraum überprüft werden, ob alle erforderlichen Elemente auch tatsächlich verbaut wurden.« Bisher wird diese entscheidende Objektzuordnung erst in der Endkontrolle vollzogen – »ganz traditionell, von Menschen, per Sichtkontrolle und Strichliste auf dem Klemmbrett. Doch die »digitale Checkliste« ist effizienter«, resümiert er. »Sie ist weniger fehleranfällig und zudem kostengünstiger, entlastet die Mitarbeiter von

der Routinetätigkeit, gibt ihnen aber durch die automatische Prüfung die Sicherheit, die richtigen Teile verbaut zu haben.« Im Ergebnis lassen sich also durch die RFID-Tags an den Bauteilen nicht nur die Prozesssicherheit und die Effizienz, sondern auch die Transparenz des Produktionsprozesses deutlich erhöhen.

### Von der Technologie über das Betriebskonzept bis hin zur Systemintegration

Die Forscher vom IFF haben sich in dem Projekt aber nicht nur um die Technologie gekümmert, sondern auch um das Betriebskonzept. »Dazu waren mehrere Schritte nötig, die wir gemeinsam mit unserem Partner Mercedes-Benz Vans angegangen sind. So haben wir beispielsweise die blinden Flecken in der Produktionsplanung reduziert. Das heißt: Die Projektleiter wissen nun, wo die Tücken des Prozesses liegen – und können zur richtigen Zeit die richtigen Fragen stellen. Zudem haben wir die verschiedenen Rollen durchdacht, schließlich braucht der Projektleiter andere Informationen als der Techniker«, so Kujath.

Auch eine Nachverfolgung von Fahrzeugbauteilen nach dem Abschluss der Fahrzeugproduktion ist denkbar. So kann die Bauteilidentifikation mittels RFID auch im After-Sales-Bereich neue Dienstleistungen ermöglichen. Bei Mercedes erhofft man sich jedenfalls verschiedene positive Effekte durch die neue Technologie. »Als Pilot-Werk für die Teileidentifizierung mittels RFID wollen wir die Potenziale dieser Technologie ausloten, unsere Prozesse so intelligenter gestalten und die Erfahrungen innerhalb unseres weltweiten Van-Produktionsnetzwerkes weitergeben«, sagt Michael Trunschke, Projektleiter im Ludwigsfelder Sprinter-Werk.

Die Magdeburger Forscher denken bereits an mögliche künftige, ähnliche Vorhaben wie dieses. Denn solche logistischen Herausforderungen wie bei Mercedes-Benz gibt es in vielen Unternehmen. Wenn Holger Seidel, Leiter des Geschäftsfeld Logistik- und Fabriksysteme am Fraunhofer IFF, die Komplexität einer heutigen Lieferkette beschreiben soll, dann greift er gern auf die Metapher eines großen Tellers gekochter Spaghetti zurück: Ein schier unentwirrbar wirkender Knoten, der aber durchaus mittels angewandter Methoden einfach zu entwirren ist. »RFID-Systeme sind hierzu der entscheidende Schlüssel, denn die kleinen RFID-Chips liefern uns alle wichtigen Daten.



Die Montage von Außenspiegeln bei leichten Nutzfahrzeugen ist aufgrund der großen Variantenvielfalt nicht immer einfach. Optisch sind die Spiegel kaum zu unterscheiden. Fotos: Fraunhofer IFF, Andres Süß

Es ist tatsächlich der Eintritt der Logistik in die Welt von Big Data«, sagt der Wissenschaftler. Damit lasse sich jedes Bauteil – egal ob im Lager, auf dem Transportweg oder in der Montage – einfach und jederzeit identifizieren. Die Kontrolle über die Prozesse und deren Steuerung erhalte eine völlig neue Qualität. Die Fehlerquote, heute bereits im Promille-Bereich, werde durch ein solches Datenmanagement zudem noch deutlich nach unten gedrückt.

Das RFID-Konzept für die Logistik und Produktion, wie es vom Magdeburger Fraunhofer-Institut gemeinsam mit der Daimler AG praxistauglich gemacht wurde, lässt sich prinzipiell auch auf viele andere Bereiche übertragen, resümiert Holger Seidel. Er nennt hier bei-

spielsweise die Luftfahrtindustrie, aber auch den Maschinenbau sowie Logistik-Dienstleister mit umfangreichem Behältermanagement. (ms/mar)



Dipl.-Ing. Holger Seidel  
Fraunhofer IFF  
Logistik- und Fabriksysteme

Tel. +49 391 4090-123  
holger.seidel@iff.fraunhofer.de

# Die Intelligente Palette

» ÜBER DIE STÄNDIGEN FUNKSIGNALE DER TRANSPONDER LÄSST SICH JEDERZEIT NACHVOLLZIEHEN, WO SICH DIE PALETTEN BEFINDEN – UND NICHT WIE BISHER NUR DANN, WENN DIE PALETTE AM LESEGERÄT VORBEIKOMMT. DAHER LASSEN SICH DIE PALETTEN AUCH IM OFFENEN POOL-MANAGEMENT EINSETZEN. «



Das »Internet of Things« soll Produkte intelligent werden lassen – soweit die Theorie. Forscher des Fraunhofer IFF zeigen am Beispiel von Paletten, wie sich dieses Ansinnen realisieren lässt. Die Kernentwicklung ist ein elektronisches Device, das über Sensoren verfügt und seine Informationen günstig und energiesparend in regelmäßigen Abständen aktiv an eine Zentrale funkt. Das ermöglicht einen transparenten Transport auch in offenen Paletten-Pools.

In der Warenlogistik gibt es vieles zu beachten. Stehen Paletten etwa zu lange in der Sonne, können die darauf gelagerten Waren – etwa frischer Fisch oder empfindliche Medikamente – verderben. Und werden Paletten im Kundenkreislauf weitergegeben und verliert sich ihre Spur nach einiger Zeit, ist das nicht nur ärgerlich, sondern geht auf Dauer auch ins Geld. Denn die robusten Kunststoffpaletten sind mit einer Lebensdauer von rund 50 Einsätzen zwar deutlich länger haltbar als Holzpaletten, die oft nur drei Einsätze überstehen, allerdings sind sie auch teurer. Die zentralen Anliegen von Logistikern: Sie wollen jederzeit nachvollziehen können, wo sich ihre Paletten befinden, und bei Bedarf überprüfen, wie es um die Qualität der darauf transportierten Produkte steht.

### **Jederzeit bekannt: Ort der Palette und Qualität der Produkte**

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IFF machen dies nun möglich. »Wir haben eine elektronische Kommunikationseinheit entwickelt, diese mit Sensorik versehen und in Kunststoffpaletten integriert – somit haben wir erstmals eine Internet-of-Things-Palette geschaffen«, erläutert Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter, Leiter Materialflusstechnik und -systeme am Fraunhofer IFF. Momentan wird das System beim Palettenhersteller Cabka getestet.

Der Clou: Die Palette hat einen aktiven Transponder, der seine Daten ständig an die Zentrale funkt. Dabei sendet er auch Messergebnisse verschiedener Sensoren mit, die in dem elektronischen Bauteil integriert sind – etwa die Temperatur oder die aktuelle Position, die ein GPS-Sensor ermittelt. Wird die Temperatur zu hoch oder droht eine andere Gefahr für das Transportgut, sendet die elektronische Einheit umgehend eine Warnmeldung an die Zentrale. »Die intelligente Palette erlaubt somit eine Prozessüberwachung, warnt vor Gefahren wie zu großer Hitze und ermöglicht somit auch die Anzeige eines Diebstahls«, resümiert Richter.

Die Basis für dieses Projekt wurde bereits vor fünf Jahren gelegt: Der Palettenhersteller Cabka ging auf das Fraunhofer IFF zu, um passive Transponder in die Paletten zu integrieren. »Das war die Grundlage, um ein geschlossenes Pool-Management für Unternehmen zu organisieren«, erinnert sich Richter. Geschlossen heißt: Die Paletten bleiben im Unternehmensverbund, sie werden nicht an andere Kunden weitergegeben. Wird die Palette an einem Lesegerät vorbeigefahren, liest das Gerät den Transponder darin automa-

tisch aus. Somit hat er die Information, welche Waren sich in welcher Menge auf der Palette befinden und woher sie stammen.

Der jetzt neu entwickelte, aktive Transponder bietet zahlreiche Vorteile gegenüber seinem passiven Vorgänger. »Statt von einem Lesegerät passiv ausgelesen zu werden, funkt der Transponder seine Daten in regelmäßigen Abständen an eine Zentrale. Das heißt: Man kann auf die Infrastruktur in den Lagerhallen verzichten, Lesegeräte sind damit überflüssig. Über die ständigen Funksignale der Transponder lässt sich jederzeit nachvollziehen, wo sich die Paletten befinden – und nicht wie bisher nur dann, wenn die Palette am Lesegerät vorbeikommt. Daher lassen sich die Paletten auch im offenen Pool-Management einsetzen«, sagt Richter. Offenes Pool-Management heißt: In längeren, zum Teil unbekanntenen Kundenketten – also in Kreisläufen, in denen nicht von vorneherein alle Geschäftspartner bekannt sind. Natürlich können die Daten auch lokal über SmartWatches oder Tablets abgerufen werden, ohne den Weg über die Zentrale zu gehen.

Ein weiterer Vorteil: Die Paletten müssen nicht mehr im Vier-Augen-Prinzip übergeben werden. Sprich: Es braucht keine Übergabe von Person zu Person stattfinden, um die Eigentumsverhältnisse zu klären. Der Eigentümer lässt sich durch den Standort ausmachen, der per GPS-Sensor ermittelt wird. Thorsten Lenz, Leiter Entwicklung und Projekte bei Cabka, schätzt den Mehrwert der neuen Technik entsprechen hoch ein: »Die Kombination einer hochoptimierten Kunststoffpalette mit einem energiesparsamen IoT-Device macht es möglich, für sensible Lieferketten endlich die relevanten Prozessinformationen in Echtzeit zur Verfügung stellen zu können. Die IoT-Palette wird Veränderungen in der Steuerung logistischer Abläufe erzeugen.«

### Energiesparende Kommunikation mit großer Reichweite

Möglich macht es eine Kommunikationstechnik namens »LoRaWan« (Long Range Wide Area Network), die man dem Internet of Things zuordnen kann. Denn beim Internet der Dinge stellt sich eben diese Aufgabe: Die Produkte sollen intelligent werden und selbständig kommunizieren. In diesem Fall ist das Produkt die Palette. Der Vorteil der Kommunikationstechnologie LoRaWan: Sie funktioniert über mehrere Kilometer und braucht nur wenig Energie. Die Funkverbindung basiert dabei auf den vorhandenen Mobil-

funkmasten. Die Palette baut in regelmäßigen Abständen eine ganz kurze Verbindung zu den Funkmasten auf, sendet ihre Daten, und schaltet die Verbindung wieder ab.

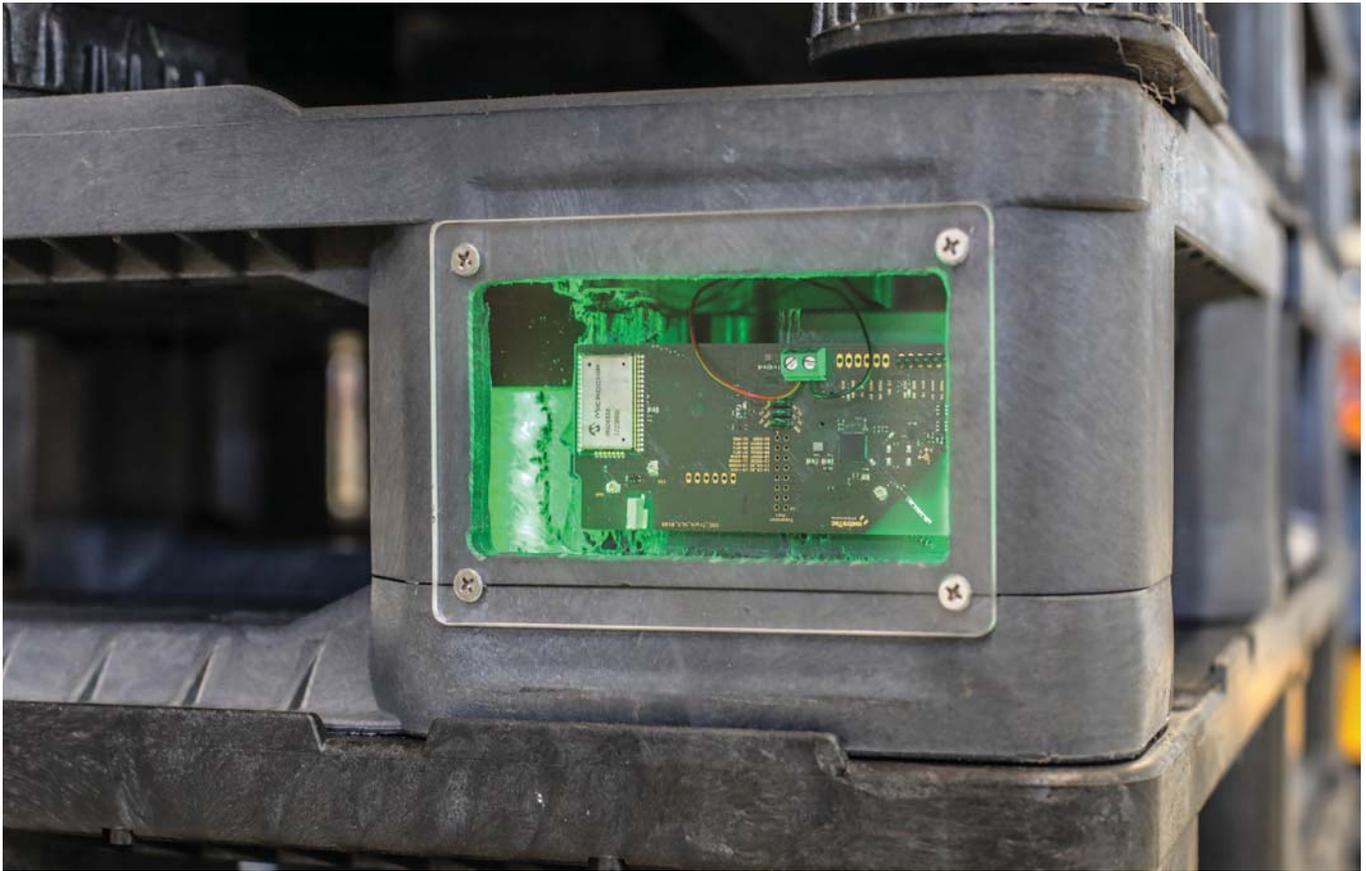
Zwar könnte man die Kommunikation prinzipiell auch über den Mobilfunk sicherstellen. Allerdings ist dies einerseits teuer, andererseits ist ein Vertrag nötig, der zudem personalisiert sein muss. Auch frisst die Kommunikation per Mobilfunk viel Energie. Die Technologie LoRaWan dagegen ist wie geschaffen für die Fragestellungen in der Logistik. Denn mit ihr lassen sich Daten wie die Position, die Feuchte oder die Temperatur mit geringer Datenrate an die Zentrale weitergeben – die

Kosten dafür belaufen sich momentan auf vier bis zehn Euro pro Jahr. Langfristig sollen sie sogar noch weiter sinken.

Die Hauptentwicklungsleistung der IFF-Forscher lag darin, die Sensorik zu integrieren und das System über eine geeignete, günstige und energiesparende Kommunikationstechnik jederzeit mit der Zentrale zu verbinden. Eine weitere Herausforderung: Die Platine muss die rauen Belastungen der Palette unbeschadet überstehen. Dies stellen die Forscher über die Art des Einbaus sicher. Hier gibt es zwei Varianten: Entweder wird die Platine bei bereits fertigen Paletten nachgerüstet, oder aber direkt bei der Produktion der

Über die ständigen Funksignale der Transponder lässt sich jederzeit nachvollziehen, wo sich die Paletten befinden – und nicht wie bisher nur dann, wenn die Palette am Lesegerät vorbeikommt. Daher lassen sich die Paletten auch im offenen Pool-Management einsetzen.





Wie an diesem Prototyp gut zu erkennen: Die Platinen werden in Hohlräume der Paletten integriert, die mit Deckeln geschlossen werden. Das hat gleich zwei Vorteile. Zum einen sind die Platinen gut vor Stößen und mechanischem Stress geschützt. Zum anderen lässt sich die Platine leicht aus dem Hohlraum entfernen und wiederverwerten, wenn die Palette nach etwa 50 Durchläufen ihren Dienst getan hat. Fotos: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

Paletten in diese integriert. »Wird die Internet-of-Things-Platine direkt bei der Herstellung mit integriert, ist sie weitaus besser geschützt als bei der Nachrüst-Variante«, sagt Richter. Denn hier werden die Platinen in Hohlräume integriert, die mit Deckeln geschlossen werden. Das hat gleich zwei Vorteile. Zum einen sind die Platinen gut vor Stößen und mechanischem Stress geschützt. Denn steht die Palette beispielsweise in der Sonne, dehnt sich der Kunststoff der Palette aus. Wäre das Device direkt mit in den Kunststoff eingegossen, könnte dies mechanischen Stress verursachen, der die Platine eventuell beschädigt. Zum anderen lässt sich die Platine leicht aus dem Hohlraum entfernen und wiederverwerten, wenn die Palette nach etwa 50 Durchläufen ihren Dienst getan hat.

Der momentane Stand des Projekts: Das Funkmodul an sich ist fertig, der IoT-Hersteller metraTec in Magdeburg stellt sie bereits in kleiner Serie her. Nun integrieren die Forscher gemeinsam mit Cabka Elektronikmodule in die Kunststoffpaletten und lassen diese durch

Europa transportieren. Denn da die Technologie in puncto Kommunikation auf Funkmasten und somit auf das bestehende Funknetz angewiesen ist, stellt sich die Frage: Wo gibt es eine Kommunikationsverbindung, und wo fehlt sie? Zwar bauen die Netzbetreiber diese Technologie langsam für LoRa aus und rüsten die Antennen entsprechend um – doch das steht noch in den Anfängen. Daher gibt es auch private Konsortien, die die Lücken füllen und das Netz parallel dort aufbauen, wo es bisher noch keine Mobilfunkabdeckung gibt.

### Nischenanwendung? Von wegen...

Das Internet-of-Things-Device, das die Forscher am Fraunhofer IFF entwickelt haben, ist alles andere als ein Nischenprodukt. Denn es lässt sich

natürlich nicht nur in Paletten integrieren, sondern auch für zahlreiche andere Fragestellungen nutzen. Beispielsweise für die Nachverfolgung von Betriebsmitteln in großen Unternehmen, oder für das Aufspüren von Geräten auf dem Flughafengelände. Durch die integrierte Sensorik sind die Devices auch für das Qualitätsmanagement interessant: Wurden die Waren sachgerecht transportiert, oder gab es zu viele Stöße auf die Palette? Solcherlei Fragen ließen sich künftig leicht beantworten. (ack)



Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Fraunhofer IFF  
Materialflusstechnik und -systeme

Tel. +49 391 4090-420  
klaus.richter@iff.fraunhofer.de



# Neuer Schwung für die »Öffis«

Mobilität im ländlichen Raum



Foto: Halfpoint - Fotolia.com

**Bus, S-Bahn oder gar U-Bahn fahren in größeren Städten meist im Minutentakt. Auf dem Land dagegen heißt es: warten. Denn mitunter fahren die Busse nur wenige Male am Tag. Das Projekt MOVE@OV will die Mobilität im ländlichen Raum verbessern – mit neuen Mobilitätsdienstleistungen und einer Stärkung der Elektromobilität für umweltfreundlicheres Fahren.**

Man nimmt die Beine in die Hand und rennt, was das Zeug hält – doch es ist zu spät. Von dem Bus, mit dem man eigentlich in die Stadt fahren wollte, sieht man nur noch die Rücklichter. Das ist umso ärgerlicher, da der Bus in dem abgelegenen Dörfchen nur alle paar Stunden einmal fährt. Ausweichmöglichkeiten: Fehlzanzeige.

Solcherlei Szenarien dürfen die meisten Menschen kennen, die auf dem Land wohnen. Denn längst hat die Landflucht einen Teufelskreis in Gang gesetzt: Da mehr und mehr Menschen vom Land in die Stadt ziehen, haben Postfilialen, Banken und Co. im Dorf immer weniger Kunden – sie werden zusammengelegt oder gänzlich geschlossen. Das wiederum heißt: Die Menschen müssen für die kleinsten Erledigungen ins Auto oder den Bus steigen und immer weitere Fahrtstrecken auf sich nehmen. Die Landflucht wirkt sich allerdings nicht nur auf die Geschäfte aus, sondern macht sich auch in den Bussen bemerkbar: Auch ihre Sitze bleiben aufgrund der zurückgehenden Bevölkerungszahlen zunehmend leer. Viele Busstrecken erleiden daher ein ähnliches Schicksal wie die Geschäfte: Sie rentieren sich nicht mehr und werden gestrichen. Das wirkt sich direkt auf die Entscheidung ›Bus oder Auto‹ aus, die aufgrund der reduzierten Linien immer öfter zugunsten des Autos fällt. Sprich: Die Nutzerzahlen der eh schon dürrftig genutzten Busse sinken aufgrund der reduzierten Fahr- und Streckenpläne weiter.

Ein weiteres Problem: Steigen die Menschen ins Auto, so ist dies in den meisten Fällen ein mit fossilen Energieträgern betriebenes Modell – sprich Benziner oder Diesel. Nachhaltiger wären Elektroautos. Die sind zudem eine gute Ergänzung zu Bus und Bahn, wenn es um das individuelle Anfahren von abgelegenen Zielen geht. Ihr Nachteil: Die Reichweiten der Elektrofahrzeuge sind noch immer geringer als von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, es bedarf also vor allem bei längeren Strecken einer besseren Planung vor

Fahrtantritt. Und dann ist da auch noch die lange Ladezeit der Fahrzeug-Akkus. Wem also unterwegs der Saft ausgeht, bekommt unter Umständen große Probleme. Keine guten Voraussetzungen für Elektrofahrzeuge. Dennoch soll auch hier der Wandel vorangetrieben, der Umstieg vom Verbrennungsmotor auf umweltfreundliche Antriebe unterstützt werden.

Doch wie kann man diese Herausforderungen angehen? Dazu braucht es zunächst einmal ein Konzept, das die Fahrgäste ebenso wie die Anbieter des öffentlichen Verkehrs unterstützt und das die Elektrifizierung sowohl des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) als auch von Privatfahrzeugen vorantreibt. Neben technologischen Innovationen wie dem autonomen Fahren erscheinen dafür vor allem Dienstleistungsinnovationen vielversprechend. Weiterhin wichtig ist die Frage: Wie lassen sich die verschiedenen Mobilitätselemente – also Bus, Bahn, Rad, Auto – besser miteinander verknüpfen?

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IFF haben sich dieser Problematik angenommen, gemeinsam mit ihren Kollegen der Technischen Universität Ilmenau, der Nahverkehrservice Sachsen-Anhalt GmbH (NASA GmbH) und dem IT-Dienstleister HaCon Ingenieurgesellschaft mbH. Im Projekt MOVE@ÖV haben sie gemeinsam ein Konzept für neue Teildienstleistungen erarbeitet, die unter anderem durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen die Mobilität im ländlichen Raum verbessern und den öffentlichen Verkehr stärken sollen.

### Mit dem E-Bike zum Bus

Im Rahmen des Projekts analysierten die Forscher große Mengen Daten, befragten Experten und führten schriftliche Befragungen von Verkehrsunternehmen durch. Ein wichtiges Element ihrer Überlegungen war es, die verschiedenen Verkehrsmittel effizienter miteinander zu verknüpfen und zugleich eine stär-

kere individuelle Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu ermöglichen. Überraschenderweise waren es oft schon vergleichsweise kleine Maßnahmen, mit denen man die Mobilität auf dem Land verbessern könnte. Um einem der Hauptprobleme, die nur selten fahrenden Busse auf dem Land oder auch die gerade für Ältere oft nur schlecht erreichbaren Haltestellen, zu begegnen, wurde in dem Projekt überlegt, die Mobilität der Menschen zu unterstützen. Eine Teillösung könnte sein, die Nutzung von Fahrrädern oder sogar Elektrofahrzeugen zu erleichtern. Mit ihnen wären die Menschen zumindest partiell mobiler, um etwa Bahnstationen oder entferntere Bushaltestellen besser zu erreichen. Den Kundenbefragungen zufolge bietet eine solche Kopplung von Fahrrad / Elektrorädern und öffentlichen Verkehrslinien großes Potenzial. Doch wo stellt man das Rad sicher ab? Und, im Falle eines Elektrorads: Kann man das Rad in der Nähe der Haltestelle aufladen? Dies sollen Nutzer in Sachsen-Anhalt künftig im Mobili-



Foto: spq! - Fotolia.com

» WIR WAREN ANFANGS DER MEINUNG, DEN LEUTEN IST ES EGAL, WARUM SIE EINE BESTIMMTE STRECKE NICHT SCHAFFEN – UND SIE WOLLTEN LEDIGLICH WISSEN, OB EINE BATTERIELADUNG AUSREICHT ODER NICHT. ES WAR DAHER EINE GANZ NEUE ERKENNTNIS FÜR UNS, QUASI EIN AHA-EFFEKT, DASS ES SIE SEHR WOHL INTERESSIERT, OB ES AN DEN TIEFEN TEMPERATUREN, DER STEIGUNG ODER EINEM ANDEREN EINFLUSS LIEGT. «

tätsportal der NASA GmbH nachschauen können: Hier sollen alle verfügbaren öffentlichen und gewerblich betriebenen Ladestationen abgebildet werden, inklusive der Möglichkeiten, die sie bieten. Kann man das Rad sicher in einer Fahrradbox verstauen? Wie viel kostet das Laden? Die Partner der NASA GmbH haben dafür den Ist-Zustand der Rad-Ladeinfrastruktur erfasst. In einem ersten Schritt haben sie dafür die Haltestellen klassifiziert – und zwar anhand der Lage, der Bedeutung der Haltestelle im Liniennetz und des Fahrgastaufkommens. Im zweiten Schritt wurden Haltestelleneigenschaften wie Fahrradabstellanlagen und E-Bike-Lademöglichkeiten identifiziert und über ein Punktesystem bewertet. Wo lässt sich etwas verbessern? Um dies herauszufinden, setzten die Forscher die Bewertungsergebnisse mit den Ein- oder Aussteigerzahlen der Haltestellen in Beziehung. Die erhaltenen Daten halfen dabei, die Fahrradabstellanlagen und E-Bike-Lademöglichkeiten im Fahrgastinformationssystem abzubilden.

### Ruf-Bus und Sammeltaxi als Alternative

Ein anderes Element sind flexible Angebote wie Rufbusse, die sich von den Fahrgästen nach Bedarf bestellen lassen. Sie sind inzwischen in vielen Regionen Deutschlands fester Bestandteil des örtlichen öffentlichen Nahverkehrs. Entweder ergänzen sie Bus und Bahn in Zeiten geringer Nachfrage oder ersetzen ihn komplett. Viele Nutzer tun sich jedoch noch schwer damit, dieses Angebot anzunehmen – aus zweierlei Gründen. Erstens haben

vor allem ältere Personen oft eine Art Schwellenangst, einen Bus oder ein Sammeltaxi »für sich allein« zu bestellen. Zweitens lassen sich diese flexiblen und fahrplanungebundenen Angebote bisher nicht adäquat in digitalen Informationsportalen abbilden. Dem haben sich die Projektpartner HaCon und die NASA GmbH angenommen. Sie haben eine Möglichkeit entwickelt, mit der Sammeltaxis & Co. beispielsweise in entsprechende aufbereiteten Portalen mit wenig Aufwand bestellt werden können.

In Pilotanwendungen wurden diese Teildienstleistungen bereits eingesetzt. Die Forscher sind optimistisch, dass sie in Sachsen-Anhalt bald auch den realen Betrieb von öffentlichen Verkehrsmitteln vereinfachen werden.

### Reichweitenbestimmung von Elektrofahrzeugen

Trotz dieser verbesserten Angebote für den ÖPNV werden individuell nutzbare Verkehrsmittel im ländlichen Raum jedoch immer die



Ladestationen für E-Fahrräder im öffentlichen Raum können helfen, Verbindungslücken in der öffentlichen Personenbeförderung zu schließen. Foto: jozsitoeroe – Fotolia.com



Im Projekt MOVE@ÖV wurde unter anderem untersucht, wie sich mit Elektrofahrzeugen die Mobilität im ländlichen Raum verbessern und der öffentliche Personenverkehr stärken lässt. Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

wichtigste Form sein, um von A nach B zu kommen. Gerade deshalb erhält die Einführung der Elektromobilität hier einen wichtigen Stellenwert. Doch für das umweltbewusste Fahren mit einem Elektroauto, sei es das eigene oder das eines Car-Sharing-Dienstes, stellt sich die Frage: Schaffe ich die geplante Strecke mit einer Batterieladung? Denn die geringe Reichweite und die langen

Ladezeiten stellen die größten Hindernisse dar, was die Akzeptanz der Elektrofahrzeuge angeht. Dies zeigte unter anderem eine Untersuchung von Dienstauto-Flotten in Ämtern: Regelmäßig waren zuerst die Autos mit Benzin- oder Dieselantrieb vergriffen. Erst wenn diese nicht mehr verfügbar waren, reservierten sich die Mitarbeiter ein Elektrofahrzeug.

In Deutschland fährt man mit dem Pkw durchschnittlich etwa zwölf Kilometer pro Weg. Am Tag fahren hier die meisten Menschen im Schnitt maximal rund 45 Kilometer. Tatsächlich sind – entgegen den Annahmen – auch auf dem Land die Strecken nicht wesentlich länger. Diese Strecken sind mit einem Elektrofahrzeug üblicherweise gut zu schaffen. Erst bei längeren Überlandfahrten



entwickeln die Forscher des Fraunhofer IFF mit ihrer Teildienstleistung eine Lösung.

### Energiebedarf von Elektroautos variiert

Zwar geben die Hersteller eine bestimmte, durchschnittliche Reichweite ihres Elektroauto-Modells an. Das Problem dabei: Diese Angaben wurden im Labor für standardisierte Fahrzyklen durchgeführt (vormals NEFZ, seit 2017 WLTP-Verfahren) – also bei standardisierten Umgebungsbedingungen. Sprich: Sie eignen sich, um die Verbräuche zweier Automodelle untereinander zu vergleichen, haben jedoch oft wenig mit der realen Reichweite zu tun. Die Abweichungen vom theoretischen Wert sind beachtlich. »Muss man im tiefsten Winter bei Gegenwind die Berge hoch, kann dies die Reichweite locker auf die Hälfte reduzieren«, konkretisiert Bastian Sander, Diplom-Physiker am Fraunhofer IFF. Wie stark die Temperatur die Reichweite herabsetzt, hängt vom jeweiligen Batterietyp ab. Daneben haben auch die individuellen Ausprägungen des Fahrzeugs (Geometrie, Reifen, Gesamtgewicht) sowie die Strecke (Straßenoberfläche, Anstiege, erlaubte Geschwindigkeiten) und nicht zuletzt der Wind einen wesentlichen Einfluss auf den Energiebedarf des Fahrzeugs.

»Dieser Reichweitenangst versuchen wir zu begegnen«, sagt Sander. Als Teildienstleistung von MOVE@ÖV haben die Forscher des Fraunhofer IFF daher eine streckenabhängige Reichweitenbestimmung entwickelt. Möchte eine Person wissen, ob sie die geplante Strecke mit dem Elektroauto mit einer Batterieladung schafft, öffnet sie die Plattform und gibt den Zeitpunkt der Fahrt, Start- und Zielpunkt sowie das Automodell an. Per Internet sucht sich das System die weiteren Informationen heraus. Hat der Nutzer das Datum eingegeben, erhält das System über einen

Online-Wetterdienst die aktuelle Wettervorhersage für den gewählten Zeitraum – inklusive Außentemperatur, Luftdruck, Windgeschwindigkeit und -richtung. Über einen Online-Kartendienst bestimmt es die Steigungen, die auf der Strecke zu überwinden sind, sowie die Straßentypen, aus denen es wiederum die mittlere Geschwindigkeit des Autos ableitet. Welche Leistungen muss das Auto aufbringen? »Das System bestimmt den Rollwiderstand, den Steigungs-Widerstand und den Luft-Widerstand, ebenso wie die Beschleunigung, und ermittelt daraus den Energiebedarf«, erläutert Sander. Der Nutzer erhält eine Information, ob der geplante Weg bei den Bedingungen mit einer Batterieladung zu schaffen ist – oder eben nicht. »Mit diesem Tool wollen wir Klarheit schaffen und die Angst der Fahrer abbauen, eventuell auf einer Fahrtstrecke mit dem Fahrzeug stehen zu bleiben«, erklärt Robert Kummer, ebenfalls Mitarbeiter am Fraunhofer IFF. Mittelfristig wollen die Forscher noch die Verteilung der Ladesäulen mit einbeziehen. Dann könnte der Nutzer, ähnlich wie beim Buchen von Flugreisen, mit angeben, ob er keinen, einen oder mehr Auflade-Stopp in Kauf nehmen würde.

Die Mitarbeiter der TU Ilmenau haben diese Reichweitenbestimmung einem Usability-Test unterzogen. Das Ergebnis war überraschend. »Wir waren anfangs der Meinung, den Leuten ist es egal, warum sie eine bestimmte Strecke nicht schaffen – und sie wollten lediglich wissen, ob eine Batterieladung ausreicht oder nicht. Es war daher eine ganz neue Erkenntnis für uns, quasi ein Aha-Effekt, dass es sie sehr wohl interessiert, ob es an den tiefen Temperaturen, der Steigung oder einem anderen Einfluss liegt«, erzählt Sander. Technisch ließe es sich durchaus realisieren, diese Informationen mit in ein solches Informationsportal einzubinden. (ack)

mit hundert Kilometern und mehr braucht das Fahrzeug einen »Tankstopp«. Das Problem der Nutzer besteht also primär in den Köpfen: Sie befürchten, auch auf einer kurzen Strecke irgendwann ohne Energie am Straßenrand zu stranden, oder aber kurzfristig eine längere Strecke fahren zu müssen und nicht zu wissen, ob sie das mit einem Elektroauto schaffen. Was das angeht, so



Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) M.A.  
**Robert Kummer**  
Fraunhofer IFF  
Logistik- und Fabrikssysteme

Tel. +49 391 4090-138  
robert.kummer@iff.fraunhofer.de

# Sichere **Interaktionen** zwischen **Mensch und Maschine**

EU-Projekt »FourByThree«: Fraunhofer IFF stellt projektionsbasierte Arbeitsplatzüberwachung vor



Etwa zwei Millionen Roboter standen Ende 2017 in Fabrikhallen rund um den Globus. In den kommenden Jahren, so prognostiziert es die International Federation of Robotics (IFR), wird die Wachstumskurve kontinuierlich steiler werden: Ende 2020 übernehmen dann mehr als drei Millionen computergesteuerte Maschinen weltweit Aufgaben in industriellen Produktionsprozessen. Neben Südkorea,

Japan und Singapur hat Deutschland eine der höchsten Automationsraten. Die zwangsläufig rasant wachsende Zahl der erforderlichen Interaktionen zwischen Mensch und Maschine macht neue Lösungen für einen sicheren Arbeitsalltag erforderlich.

Im Rahmen des EU-geförderten Projektes »FourByThree« entwickelte das Fraunhofer

Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF gemeinsam mit 16 Partnern aus ganz Europa Hard- und Softwarelösungen für eine neue Robotergeneration, die eine sichere und effiziente Mensch-Maschine-Kollaboration gewährleisten. Namensgebend für das Forschungsvorhaben waren die vier wichtigsten Charakteristika eines Robotersystems – Modularität, Sicherheit, Usability und Effizienz –, kombiniert mit den drei wesentlichen Akteuren Mensch, Maschine und Umgebung: 4x3.

Das IFF nutzte im Projekt sein bereits patentiertes System zur projektionsbasierten Arbeitsplatzüberwachung als Basis für die Entwicklung einer Technologie, die eine intuitive Interaktion zwischen Mensch und Maschine ermöglicht. An die Stelle ursprünglich unabhängig im Raum verteilter Kameras und Projektoren treten bei der neuen Lösung nun Sensoreinheiten: »Jeweils ein Projektor und zwei Kameras werden über flexible Verbindungselemente miteinander zu einem Modul kombiniert und synchronisiert«, erläutert José Saenz, der das Projekt beim Fraunhofer Institut leitet. »Die Robotersteuerung liefert Daten zu den Gelenkpositionen und der Geschwindigkeit der Maschine an das Sensorsystem, das daraus Schutzräume berechnet.« Diese werden optisch sichtbar um den Bereich projiziert, in dem der Roboter agiert, und passen sich seinen Bewegungen dynamisch an. So eng wie möglich, so weit wie nötig, entsprechend der Abstandsformel aus der Norm ISO/TS 15066. Die sichtbare Abgrenzung zeigt dem Mitarbeiter nicht nur den maximalen Bereich, in dem er sicher arbeiten kann: Verletzungen der projizierten Schutzräume – wenn etwa die Hand in den Arbeitsbereich des Roboters gerät und die Projektionsstrahlen unterbricht – werden durch die Kameras erfasst und führen zu einem sofortigen Stopp der aktuellen Bewegung der Maschine.



Die Robotersteuerung liefert Daten zu den Gelenkpositionen und der Geschwindigkeit der Maschine an das Sensorsystem, das daraus Schutzräume berechnet. Diese werden optisch sichtbar um den Bereich projiziert, in dem der Roboter agiert, und passen sich seinen Bewegungen dynamisch an. Foto: Stefan Deutsch

## »Eine einfache Idee« für ein komplexes Verfahren

Möglich wird dies durch eine »einfache Idee«, wie Saenz findet. Das Licht des Projektors wird dazu mit einer hohen Frequenz an- und ausgeschaltet. »Für das menschliche Auge ist kein Flackern wahrnehmbar. Der Rechner erhält jedoch abwechselnd ein Bild mit Licht und eines ohne.« Basierend auf den intern errechneten Erwartungsbildern werden die Schutzräume definiert. Das System gleicht die zweidimensionalen Kamerabilder mit dem computergenerierten Status ab, Abweichungen lösen unmittelbar ein Signal aus. »Das Resultat ist eine schnelle und zuverlässige Verarbeitung mit minimalen Reaktionszeiten – beste Voraussetzung für einen Sicherheits-sensor.« Aufwändige 3D-Berechnungen entfallen.

Die Schutzräume geben nicht nur rein technisch Sicherheit, sondern auch mental. José Saenz: »Ein Roboter kann beängstigend sein. Er bewegt sich anders als ein Mensch, ist auf eine ganz andere Weise gelenkig und sehr schnell. Für den Mitarbeiter ist das eigenartig, er projiziert seine anthropomorphologische Sicht auf die Maschine, kann damit ihre Bewegungen aber nicht vorwegnehmen.« Wie ein Mensch sich im Umgang mit dem Roboter fühle, habe großen Einfluss auf die Akzeptanz der Zusammenarbeit. »Wenn der Mitarbeiter weiß, welchen Raum der Roboter belegen wird, kann er seine Abläufe entsprechend gestalten.«

Die Sensoreinheiten schützen auch Werkzeug und Werkstücke vor Beschädigungen und erleichtern die Arbeitsprozesse. Relevante Informationen zum Beispiel für die Werkerunterstützung werden direkt in die Arbeitsumgebung projiziert. So lassen sich etwa zu verarbeitende Teile exakt positionieren. Virtuelle und zudem individualisierte Schaltflächen erlauben die intuitive Steuerung des Roboters bzw. der Prozesse durch den Menschen.

Für José Saenz ist es wichtig, dass der Mensch seine Arbeit so weit wie möglich selbst definieren kann: »Wenn eine Aufgabe durch den Mitarbeiter oder den Roboter übernommen werden kann, entscheidet der Mensch, welchen Part er leisten will.«

Kombinierte Sensoreinheit über Arbeitsplatz: Ein Projektor und zwei Kameras werden zu einem Modul kombiniert und synchronisiert.  
Fotos: Fraunhofer IFF, Stefan Deutsch

## Sicherheit in der Praxis

Den Praxistext hat die projektionsbasierte Arbeitsplatzüberwachung bereits mit Bravour gemeistert: Die industriellen Partner im Konsortium definierten vier Pilot-Szenarien, in denen sich die »4x3«-Technologien beweisen mussten. In industriellen Prozessen wie Montage, Maschinenbestückung, Schweißen, Nieten und Entgraten überzeugten die Sensoreinheiten des Fraunhofer IFF die Nutzer. Für viele Unternehmen wird zudem ein weiterer Aspekt von Bedeutung sein: Wie die meisten der Lösungen, die im Projekt entwickelt wurden, können die Sensoreinheiten in bestehende Robotersysteme integriert werden. »Überall, wo Maschinen sind, kann unsere Lösung eingesetzt werden – unabhängig von der Größe des Unternehmens«, so Saenz. »Unser Ziel ist es, die Sensoreinheiten Industriebetrieben als sicherheitszertifiziertes Produkt über eine Lizenzvereinbarung zur Verfügung zu stellen.« (chr)





» WENN EINE AUFGABE DURCH DEN MITARBEITER ODER DEN ROBOTER ÜBERNOMMEN WERDEN KANN, ENTSCHEIDET DER MENSCH, WELCHEN PART ER LEISTEN WILL. «

Verletzungen der projizierten Schutzräume – wenn etwa die Hand in den Arbeitsbereich des Roboters gerät und die Projektionsstrahlen unterbricht – werden durch die Kameras erfasst und führen zu einem sofortigen Stopp der aktuellen Bewegung der Maschine.



### »FourByThree«

Für das gesamte, europaweite Projekt »FourByThree« standen 6,9 Millionen Euro zur Verfügung, die zum Teil aus dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, Horizon 2020, finanziert wurden. Die Partner im Konsortium waren Forschungszentren, Industrie- und Technologieunternehmen sowie Universitäten, koordiniert durch das spanische Forschungszentrum IK4-TEKNIKER.

#### Projektpartner

Fundacion Tekniker (IK4-TEKN), Eibar, Spanien; Deutsches Forschungszentrum fuer kuenstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland; Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Rom/Mailand, Italien; Kings College London (KCL), London, Großbritannien; Queen Mary University of London (QMUL), London, Großbritannien; Zentrum Für Mechatronik Und Automatisierungstechnik Gemeinnützige GmbH; (ZEMA), Saarbrücken, Deutschland; Deltatron Oy, Helsinki, Finland; Pilz Industrieelektronik SL, Barcelona, Spanien; Ant-project TVIP SL (Prosumerlab), San Sebastian, Spanien; Ingenieria Y Servicios de Automatizacion y Robotica KOMAT SL, Eibar, Spanien; EFS-Gesellschaft für Hebe- und Handhabungstechnik mbH, Nordheim, Deutschland; Alfa Precision Casting SA, Eibar, Spanien; Woll Maschinenbau GmbH, Saarbrücken, Deutschland; Stichting Stodt Praktijkcentrum voor Geavanceerde Technologie (STODT), Hengelo, Niederlande; Ground Truth Robotics (GTR), Bremen, Deutschland



Video: Projection and camera based workspace monitoring system

Link zum Video:  
<https://youtu.be/tmLiWmVPFM4>



José Seanz M.Sc.  
Fraunhofer IFF  
Robotersysteme

Tel. +49 391 4090-227  
[jose.saenz@iff.fraunhofer.de](mailto:jose.saenz@iff.fraunhofer.de)



Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne



Anlagenbau und Prozessindustrie nutzen digitale Werkzeuge bereits seit längerem – jedoch noch nicht konsequent in allen Bereichen. Der unternehmensweite Einsatz der vorhandenen Daten würde zusätzliche Mehrwerte schaffen. Beispielsweise in einem hilfreichen Assistenzsystem für die Instandhaltung.

Der Fachmann kann alle Bauteile und Zustandsdaten einer Anlage in Echtzeit virtuell aufrufen. Defekte werden sofort angezeigt, inklusive Bauteilinformationen und Handlungsanleitung für Reparaturen.



Foto: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler



Viele der heute noch konventionell gestalteten Produktionsprozesse und -umgebungen müssen an die Bedingungen der Industrie 4.0 angepasst werden.

Flexibilität und Digitalisierung werden künftig eine große Rolle für eine erfolgreiche Behauptung am Markt spielen.

Die Logistikexperten des Fraunhofer IFF beraten Unternehmen bei der Planung und Umsetzung von Neu- und Umbauten ihrer Logistik- und Fabrikssysteme.

# Fraunhofer IFF gratuliert Professor Gerhard Müller zum Ruhestand

»Nichts ist beständiger als der Wandel.« Diese einfache Wahrheit ist für Unternehmen wie für die Forschung Selbstverständlichkeit und große Herausforderung zugleich. Sie bedeutet, wichtige Veränderungen frühzeitig zu erkennen, daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen, sich selbst und die eigenen Ziele anzupassen und die notwendigen Maßnahmen in die Tat umzusetzen. Auch das Fraunhofer IFF folgt dieser Maxime seit seiner Gründung vor über 25 Jahren. Einer, dem das schon immer Grundlage für das eigene Handeln war, ist Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller, bis 2017 stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer IFF und seit dem 1. Januar 2018 im verdienten Ruhestand.

Als einer der »Väter« des Fraunhofer IFF war Gerhard Müller von Beginn an an dessen Aufbau und Erfolg maßgeblich beteiligt. Gemeinsam mit Professor Eberhardt Gottschalk, dem Gründer und ersten Leiter des Instituts, und dessen späteren Nachfolger, Professor Michael Schenk, wechselte er in der Wendezeit Anfang der 90er Jahre aus dem sicheren Angestelltenverhältnis an der Technischen

Universität Magdeburg in das Abenteuer Fraunhofer. Gemeinsam konzipierten sie das Profil des produktionstechnisch ausgerichteten Forschungsinstituts und passten es an die sich in jener Zeit dramatisch transformierende Wirtschaftslandschaft des jungen Bundeslandes Sachsen-Anhalt an. Zugleich pflanzten sie dem IFF das Bewusstsein für den ständigen Wandel und die Bedeutung von Innovation, regelmäßiger Anpassung und Flexibilität in die DNA. Dies war einer der Garanten für die erfolgreiche Entwicklung des Fraunhofer IFF, das heute zu den wichtigsten Forschungseinrichtungen Sachsen-Anhalts zählt.

Der 1986 promovierte Gerhard Müller übernahm 1992 als eine der ersten offiziellen Aufgaben in der damals noch jungen Fraunhofer-Einrichtung die Leitung der Abteilung Instandhaltungs- und Servicemanagement.

1994, das IFF war mittlerweile ein eigenständiges Institut, wurde ihm die Leitung der Hauptabteilung Planung und Logistik übertragen. Zugleich wurde er Mitglied im Direktorium des IFF. 2001 folgte mit dem Aufbau neuer Geschäftsfelder der Wechsel zur Leitung der Hauptabteilung Produktions- und Anlagenmanagement und die Ernennung zum stellvertretenden Institutsleiter. Institutsleiter Michael Schenk, Gerhard Müller nicht nur wegen ihrer vielen gemeinsamen Fußballspiele eng verbunden, würdigte ihn anlässlich dessen 60. Geburtstags als wichtigen Strategen des Instituts. Schenk, der Stürmer, schnell und laut voran, und Müller, der sogenannte Ausputzer. Der, der die Übersicht über das gesamte Spielfeld hat. Der weiß, wenn es kritisch wird, und den Einschlag verhindert, so beschrieb es Professor Schenk augenzwinkernd.

Zum Ehrenkolloquium anlässlich des 70. Geburtstags von Prof. Eberhardt Gottschalk im Fraunhofer IFF: Professor Gerhard Müller (li), Professor Eberhardt Gottschalk (mi), Professor Michael Schenk. Foto: Fraunhofer IFF



Richtfest des Virtual Development and Training Centre im Magdeburger Wissenschaftshafen. Einschlagen des symbolischen letzten Nagels.  
Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne



Auszeichnung mit dem Ehrenzeichen des VDI im Jahr 2015. Foto: Christina Schumacher

»Ohne Nachwuchs gibt es keine Wissenschaft«, stellte Professor Müller stets gern fest. Deshalb war ihm die Förderung junger Nachwuchsingenieure immer besonders wichtig. Wenn es nach ihm ging, konnte man damit gar nicht früh genug anfangen, wie hier beim Bau der »größten Fantasiemaschine der Welt« mit dem Tigerentenclub im Jahr 2004. Foto: Anna Mahler



In seiner Rolle als Stabschef, wie es Institutsgründer Professor Gottschalk einmal nannte, hatte Gerhard Müller stets einen wachsamen Blick auf die Entwicklung der Forschungseinrichtung. Seite an Seite mit Institutsleiter Schenk hielt er das IFF auf Wachstumskurs. Gerne und oft kämpfte er so für »sein« Institut. Etwa wenn es darum ging, neue Forschungsprojekte für die aktuellen Herausforderungen ihrer Zeit auf die Beine zu stellen, Hürden zu überwinden und Partner für das Erreichen strategischer Ziele zu finden. Leidenschaft für die Sache, klare Positionen, Durchsetzungsvermögen und Verhandlungsgeschick waren Eigenschaften, die seine Gegenüber immer von ihm erwarten konnten. Wie kaum ein anderer verband er dabei Ingenieursgeist, technologische Expertise und Sinn für das Praktische mit visionären Ideen.

Viele bedeutende und erfolgreiche Projekte des Fraunhofer IFF tragen so seine Handschrift. Sei es die Idee zur Logistikkreisscheibe Magdeburg, das Galileo Testfeld Sachsen-Anhalt, das Professor Müller und Professor Schenk zusammen mit weiteren Partnern in

die Tat umsetzten, oder das Virtual Development and Training Centre VDTC, das Aushängeschild des Fraunhofer IFF im Magdeburger Wissenschaftshafen. Auch die Forschungsschwerpunkte des Instituts auf dem Gebiet der Energie- und Ressourceneffizienz, der Nutzung erneuerbarer Energien, der Elektromobilität oder der intelligenten Landwirtschaft sind maßgeblich dem Betreiben Gerhard Müllers zu verdanken. Das ökologische Forschungsprofil lag ihm, Sohn einer in der Altmark tief verwurzelten Müller-Familie, die dort vier Generationen lang eine eigene Wassermühle betrieb, sehr am Herzen. Dafür engagierte er sich auch intensiv über die Grenzen des Fraunhofer IFF hinweg, beispielsweise im Zentrum für Regenerative Energien Sachsen-Anhalt e.V. (ZERE).

Seine Verdienste für das Ingenieurwesen insgesamt sind aber auch über das Fraunhofer IFF hinaus nicht unbemerkt geblieben. 2007 wurde Gerhard Müller mit der Ehrenmedaille des VDI ausgezeichnet. 2010 verlieh ihm die die Ukrainische Nationale Universität für Luft und Raumfahrt die Ehrenprofessur. 2015

überreichte ihm VDI-Präsident Prof. Dr.-Ing. Ungeheuer schließlich das Ehrenzeichen des VDI.

25 Jahre lang hat Professor Gerhard Müller die Geschicke des Fraunhofer IFF und damit dessen Wandel maßgeblich mitgestaltet. Selbst so manches künftige Großprojekt des Instituts ist ohne ihn kaum denkbar. Beispielsweise der Bau des kommenden neuen Institutsteils für die Erforschung und Entwicklung Intelligenter Arbeitssysteme, der von ihm noch federführend angestoßen und vorangetrieben wurde. Das Fraunhofer IFF ist somit gut aufgestellt, wenn es um die Herausforderungen der Zukunft geht. Gerhard Müller hat nun endlich genug Zeit, sich anderen Schwerpunkten in seinem Leben zu widmen. Der Familie und den Enkeln natürlich, und der Erhaltung der historischen »Klostermühle Amt Dambeck« der Familie Müller. Hier ist wieder vieles von dem gefragt, was ihn schon immer ausgezeichnet hat: großes technisches Knowhow, visionäres Denken und viel Energie. Das Fraunhofer IFF dankt Professor Gerhard Müller und gratuliert zum Unruhestand! (mar) ■

## Dr.-Ing. Behrendt erhält Ruf an die SRH Fernhochschule – The Mobile University

Zum Jahresbeginn 2018 baut die SRH Fernhochschule - The Mobile University in Riedlingen, Baden-Württemberg, ihr Professoren-Team um weitere drei Professoren aus. Deren Expertise wird in den Bereichen Industrial Engineering, Technologie- und Systementwicklung sowie in Economics & Sustainability zum Einsatz kommen.

Zu ihnen gehört Dr.-Ing. Fabian Behrendt, der zum 01.01.2018 als Professor für Industrial Engineering an die SRH Fernhochschule berufen wurde. Der Diplom-Wirtschaftsingenieur ist seit 2012 Mitarbeiter am Fraunhofer IFF und seit 2013 Geschäftsstellenleiter des Verbunds Produktion der Fraunhofer-Gesellschaft. Parallel ist Dr.-Ing. Behrendt als Lehrbeauftragter an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg tätig. An der SRH Fern-

Dr.-Ing. Fabian Behrendt (2.v.l.) erhält die Berufung zum Professor an der SRH Fernhochschule. Foto: SRH Fernhochschule



hochschule verantwortet er primär in den Wirtschaftsingenieur-Studiengängen die Module »Produktions- und Logistikkonzepte«, »Digital Engineering«, »Einführung in die Ingenieurwissenschaft« und »Industrielle

Produktionswirtschaft«. Die Studierenden der Mobile University profitieren künftig sowohl von seinen Lehr- und Forschungserfahrungen als auch von seinen Tätigkeiten in den verschiedenen Praxisfeldern. (mar) ■

## 22 neue Forschungsmanagerinnen und Forschungsmanager für die Fraunhofer-Gesellschaft

Das Prädikatsprogramm »Fraunhofer Forschungsmanager/in« der Fraunhofer Academy bildet zukünftige Forschungsmanagerinnen und Forschungsmanager darin aus, an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft einen effektiven und zielgerichteten Transfer von Forschungsergebnissen gestalten zu können.

Ende März schlossen nun 22 Forschungsmanagerinnen und Forschungsmanager den dritten Durchlauf dieses Prädikatprogramms ab. Unter ihnen ist auch Dr.-Ing. Christian Teutsch, der seit 2003 am Fraunhofer IFF tätig ist und seit 2014 das Geschäftsfeld »Produktion & Industrie 4.0« der Fraunhofer Allianz Big Data koordiniert.

Als Teil einer achtköpfigen Projektgruppe entwickelte er unter dem Projektnamen »Digitale Verwertung 4.0 – von der Idee bis zur Umsetzung« einen digitalen Ratgeber mit Vorschlägen und Hinweisen zur Entwicklung digitaler Verwertungsmodelle. Neben dieser Arbeit wurden ebenso vier weitere Projekte zum Thema »Institutsübergreifende Zusammenarbeit und Digitalisierung« im Fraunhofer Haus in München präsentiert.

Dr.-Ing. Christian Teutsch und 21 weitere erfolgreiche Absolventen des Prädikatprogramms können sich nun stolz »Forschungsmanager/in« nennen. Prof. Georg Rosenfeld, Vorstand für Technologiemarketing und Geschäftsmodelle der Fraunhofer-Gesellschaft, übergab den Absolventen die Urkunden.

Die Idee, Fraunhofer-Talente durch ein Programm als zukünftige wissenschaftliche Führungskräfte zu qualifizieren, entstand vor fünf Jahren. Seitdem hat die Fraunhofer Academy drei Jahrgänge erfolgreich durch das Programm geführt. (kor) ■



Die 22 neuen Forschungsmanagerinnen und -manager der Fraunhofer-Gesellschaft. Untere Reihe, l. v. li.: Dr. Christian Teutsch. Foto: Marc Müller

# Fraunhofer-Forscher im Vorstand von euRobotics

José Saenz aus dem Geschäftsfeld Robotik des Fraunhofer IFF ist seit 2017 gewähltes Mitglied im Vorstand des Branchenverbands euRobotics. Er ist damit einer von zwölf Vorständen für den Bereich Forschung von euRobotics. Seine Amtszeit beträgt vorerst drei Jahre. Er wird flankiert von weiteren zwölf Vorständen aus der Industrie sowie dem Generalsekretär und dem Präsidenten der Organisation, Dr. Berndt Liepert (KUKA).

Die euRobotics AISBL (Association Internationale Sans But Lucratif) ist eine in Brüssel ansässige internationale gemeinnützige Vereinigung für alle Akteure der europäischen Robotik. Sie setzt die erfolgreiche Arbeit der European Robotics Technology Platform (EUROP) und des akademischen Netzwerks EURON fort und führt die Mitglieder dieser

beiden Organisationen zu einer gemeinsamen Organisation für die gesamte europäische Robotik-Gemeinschaft zusammen.

Eine der Hauptaufgaben des Verbandes besteht darin, als privater Partner gemeinsam mit der Europäischen Kommission eine Strategie und einen Fahrplan für die Forschung, technologische Entwicklung und Innovation in der Robotik im Hinblick auf das Rahmenprogramm Horizon 2020 zu entwickeln und umzusetzen. Des Weiteren unterstützt der Verband den intensiven Austausch zwischen Industrie und Forschung zu konkreten Themenfeldern innerhalb der Robotik. (mar) ■

José Saenz M.Sc.

Foto: Fraunhofer IFF, Andreas Süß



## Wissen managen

Wenn man Stefan Voigt nach seinen Hobbies fragt, lautet die Antwort sofort: Meine beiden Kinder. Für mehr bleibt dem zweifachen Vater und Familienmenschen leider kaum noch Zeit. Der 41jährige Diplom-Wirtschaftsinformatiker ist stellvertretender Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg »vernetzt wachsen«. Sein Job ist zeitaufwändig und besteht darin, die Unternehmen in Sachsen-Anhalt auf ihrem Weg in die Digitalisierung zu unterstützen. Dafür ist er viel unterwegs, wirbt für das Kompetenzzentrum, baut Netzwerke auf, besucht Firmen und organisiert Sprechstage, Workshops und Schulungen für Betriebe.

Eigentlich ist Stefan Voigt Mitarbeiter des Fraunhofer IFF und wurde für diese Aufgabe quasi »ausgeliehen«. Seit 2002 arbeitet er am Institut, den Großteil seiner Zeit im Geschäftsbereich Logistik- und Fabriksysteme. Sein Schwerpunkt ist das Wissensmanagement.

»Mich hat immer die Verbindung von Mensch, Technik und Organisation interessiert. Besonders die technische Seite war dabei für mich als Wirtschaftsinformatiker spannend«, erzählt er. »Das betraf vor allem die Entwicklung digitaler Plattformen wie Wikis, mit deren Hilfe Wissen im Unterneh-

men transparent gemacht und möglichst effektiv geteilt werden konnte. Insofern spielen die Digitalisierung, speziell die digitale Vernetzung in Unternehmen und das Zusammenspiel von Mensch und digitaler Welt, schon sehr früh in meiner Arbeit eine zentrale Rolle.«

Diese Kompetenz hat er auch in seine Doktorarbeit münden lassen, die er zum Thema »Entwicklung eines integrierten Konzepts für die Dokumentation in agilen Softwareprojekten« verfasst hat. »Allgemein gesagt geht es dabei darum, wie man mit einer fundierten Methodik wichtige Erfahrungen der Beteiligten aus einem Projekt am besten so festhält, dass sie für andere optimal verfügbar gemacht werden können«, kommentiert er lachend den schwierigen Titel.

Im Frühjahr 2017, gerade noch rechtzeitig vor der Übernahme der Position als stellvertretender Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg, hat Stefan Voigt seine Doktorarbeit erfolgreich abgeschlossen. Für drei Jahre unterstützt er jetzt zusammen mit seinem Team und vielen Partnern wie dem Fraunhofer IFF und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Unternehmen bei der Frage, welche Digitalisierungslösungen sie für ihren Weg zum »digitalen Unternehmen«

benötigen. Seine eigenen beiden Schwerpunkte hierbei sind die Begleitung der digitalen Transformation und Arbeit 4.0. Im Jahr 2020 endet die Förderung für das Kompetenzzentrum. Dann wird ihn sein Weg perspektivisch wieder zurück ins Fraunhofer IFF führen, wo er den Unternehmen auch in Fragen zur Digitalisierung weiter zur Seite stehen wird. (mar) ■



Dr.-Ing. Stefan Voigt (Mitte) mit ehemaligen und aktuellen Kollegen, die mit ihm gemeinsam die traditionelle Zeremonie vor dem Magdeburger Otto-von-Guericke-Denkmal feiern. Foto: Fraunhofer IFF, Christian Blobner

## Mit virtuellem Lernen zum Erfolg

Wenn es um das Lernen mit Hilfe technologiebasierter Lern- und Assistenzsysteme geht, kommt man am Fraunhofer IFF nicht an Tina Haase vorbei. Die 38-jährige promovierte Diplomingenieurin ist Spezialistin für die Entwicklung solcher Systeme, die zum Beispiel von Unternehmen zur Qualifizierung von Mitarbeitern eingesetzt werden.

Seit 2002 ist Tina Haase schon am Fraunhofer IFF und hat die Entwicklung dieses speziellen Forschungsthemas am Institut fast von Anfang an begleitet. Heute leitet sie den Bereich »Lernen und Erfahrungstransfer« im Geschäftsfeld Mess- und Prüftechnik; ein Querschnittsthema, wie sie sagt, welches viele Technologiethemas am Fraunhofer IFF miteinander verbindet. Das Aufgabengebiet ist sehr vielschichtig. »Wir beschäftigen uns beispielsweise mit der Frage, wie neue Technologien in die Produktion eingeführt werden können. Unter anderem suchen wir Lösungen dafür, dass Mitarbeiter diese wirklich akzeptieren und anwenden. Denn nur dann können sie ihr technisches Potenzial im Unternehmen voll entfalten. Anschließend evaluieren wir die Ergebnisse, um sicherzustellen, dass sie den Betrieben den versprochenen Nutzen bringen.«

Einen anderen für Unternehmen wichtigen Aspekt berührt das Thema Erfahrungstransfer. »In vielen Betrieben geht wertvolles Wissen verloren, wenn erfahrene Mitarbeiter ausscheiden oder das Aufgabenfeld wechseln. Virtuelle Szenarien haben das Potenzial, dieses Wissen visuell zu dokumentieren und in der Arbeitssituation verfügbar zu machen«, so die Ingenieurin. Für die pädagogisch-didaktische Qualität sorgt die enge Kooperation mit den Lehrstühlen für Ingenieurpädagogik und für Betriebspädagogik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Im Rahmen ihrer Arbeit hat sie schließlich auch ihr Promotionsthema gefunden: »Industrie 4.0 – Technologiebasierte Lern- und Assistenzsysteme für die Instandhaltung«. »Das Thema ist aus einer langjährigen Zusammenarbeit im Rahmen eines Industrieprojektes entstanden«, sagt Tina Haase. 2017 konnte sie ihre Promotion mit summa cum laude erfolgreich abschließen. Die darin bearbeiteten Inhalte bringt sie bereits in ihr aktuelles Projekt mit dem Namen »StahlAssist« ein. Hier entwickelt sie solche Assistenzsysteme für ein sicheres und lernförderliches Arbeiten in der Instandhaltung in einem Stahlwerk. (mar) ■



Dr.-Ing. Tina Haase bei der für frisch gebackene Doktoren obligatorischen Übergabe der Promotionsurkunde am Otto-von-Guericke-Denkmal in Magdeburg. Foto: privat

## VDI ehrt Professor Michael Schenk mit Grashof-Denk Münze

Auf dem 28. Deutschen Ingenieurtag 2017 in Düsseldorf wurde Professor Michael Schenk, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg und des Instituts für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, mit der Grashof-Denk Münze, der höchsten Auszeichnung des Vereins Deutscher Ingenieure geehrt.

VDI-Präsident Prof. Dr.-Ing. Udo Ungeheuer würdigte damit die Verdienste Professor Schenks für das deutsche



Ingenieurwesen. Er habe die Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Einrichtungen mit produzierenden Unternehmen persönlich vorangetrieben. Darüber hinaus setze er sich besonders für den Ingenieurberuf, die Rolle der Ingenieure und den Nachwuchs ein. Für den VDI war er langjährig in hohen Ämtern tätig, unter anderem sieben Jahre als Vorsitzender des VDI-Landesverbands Sachsen-Anhalt.

Zahlreiche von ihm angetriebene Initiativen haben das positive Bild der Technik in der Gesellschaft weiter geprägt, so VDI-Präsident Ungeheuer.

Michael Schenk ist damit nach Hugo Junkers und Herrmann Gruson erst der Dritte Sachsen-Anhalter, der diese höchste Auszeichnung des VDI erhält. Er steht damit in einer Reihe mit weiteren namhaften Empfängern wie Graf Ferdinand von Zeppelin, Carl Bosch oder Ferdinand Porsche.

Er selbst sieht diese Ehrung in erster Linie als stellvertretende Würdigung der Arbeit der Ingenieure in Sachsen-Anhalt und zugleich als Werbung für das Bundesland. »Die Auszeichnung ist ein Signal, das zeigt, dass es uns gelungen ist, das Ingenieurwesen und damit die Fachkräftebasis in Sachsen-Anhalt seit 1990 wieder



Prof. Dr.-Ing. Michael Schenk (rechts) erhält die Grashof-Denkmünze von VDI-Präsident Prof. Dr.-Ing. Udo Ungeheuer (links).  
Foto: VDI, Bildschön

erfolgreich zu entwickeln. Dazu trägt vor allem die hervorragende Ingenieursausbildung an der Otto-von-Guericke-Universität und an den Fachhochschulen des Landes bei«, so Professor Schenk. (mar) ■

## Vom Promovierenden zum Nachwuchsförderer

Erneuerbare Energien sind eine Herzensangelegenheit für Torsten Birth. Am Fraunhofer IFF beschäftigt sich der Forscher mit bedarfsgerechten und energieeffizienten Power-to-X-Systemen für Industriegewerbe und Energieanlagen, also beispielsweise mit Speichersystemen für Energie aus regenerativen Quellen, die auf Abruf für Industriebetriebe zur Verfügung stehen soll. Aber auch privat treibt er die Thematik stetig voran. So ist er etwa in der Fördergesellschaft »Erneuerbare Energie e.V.« auch Arbeitsgruppenleiter im Bereich der Biomassevergasung. Damit kommt es wenig überraschend, dass seine im Dezember 2017 erfolgreich verteidigte Promotionsarbeit in der chemischen Verfahrenstechnik den Titel »Aufbereitung biogener und reststoffbasierter Gase: Untersuchung der trockenen Reformierung« trug.

Der gebürtige Magdeburger entwickelte schon frühzeitig seine Leidenschaft für die Naturwissenschaften. Sein Abitur machte er bewusst an einem Gymnasium mit naturwissenschaftlich-technischem Schwerpunkt. Es folgte ein Diplomstudium in Verfahrenstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, wo er 2008 die Chance ergriff, als studentische Hilfskraft im Bereich der Prozess- und Anlagentechnik am Fraunhofer IFF

praktische Erfahrungen zu sammeln. Nach einem Praktikum beim Chemiekonzern BASF schrieb er anschließend seine Diplomarbeit über die »trockene Reformierung« beim Pharmaziekonzern Bayer, bis er 2012 als wissenschaftlicher Mitarbeiter wieder ans Fraunhofer IFF zurückkehrte.

Mittlerweile gilt Torsten Birth als anerkannter Spezialist auf dem Forschungsgebiet der Biomasse- und Reststoffnutzung, wo er unter anderem das Projekt »Power-to-Gas« begleitet. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf Fahrzeugen mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb, die den klassischen Verbrennungsmotor vor allem für den Einsatz in Gewerbebetrieben, Industrie und Intralogistik ablösen sollen. Die Energie für die Wasserstoffproduktion soll wiederum aus regenerativen Quellen kommen.

Nach der offiziellen Entgegennahme seiner Promotionsurkunde und des dazugehörigen Dokortitels im März 2018 widmet sich der Freizeitsportler nunmehr auch der Nachwuchsförderung. Um seine Erfahrungen weitergeben zu können, initiierte er jüngst ein eigenes Studentenkolloquium, um dem potenziellen Nachwuchs bei Fragen rund um das Thema »Bachelor- und Masterarbeiten« mit Rat und Tat beiseite zu stehen. (kor) ■



Dr.-Ing. Torsten Birth (Mitte) freut sich über die nicht ganz humorfreie Übergabezeremonie der Promotionsurkunde auf dem Alten Markt in Magdeburg. Foto: privat

## Wachablösung an der Verwaltungsspitze

Dass alles Gute auch einmal zu Ende gehen muss, sieht auch Karla Zorn so. Über elf Jahre lang stand sie an der Spitze der Verwaltung des Fraunhofer IFF. Im April 2018 verabschiedete sich die Verwaltungsleiterin in ihren wohlverdienten Ruhestand. »Es waren immer spannende Zeiten«, erinnert sie sich. »Jetzt ist es aber an der Zeit, den Staffelstab weiterzugeben und einer jüngeren Generation die Verantwortung zu überlassen.«

Die »jüngere Generation« ist Andreas Knittel. Der 39jährige aus Mühlhausen in Thüringen ist studierter Betriebswirt und kennt das Fraunhofer IFF wie seine Westentasche. Seit 2009 ist er bereits in verschiedenen Funktionen für das Institut tätig. Seit 2015 arbeitet er in der Verwaltung des Fraunhofer IFF und konnte sich seitdem mit Unterstützung von Karla Zorn intensiv auf die komplexe Aufgabe der Verwaltungsleitung vorbereiten. »Ich sehe mit Freude und Respekt auf die neuen Aufga-

ben«, sagt Andreas Knittel. »Angefangen mit dem geplanten Erweiterungsbau des Instituts im Magdeburger Wissenschaftshafen bis zum kommenden Generationenwechsel in der Institutsleitung stehen interessante Herausforderungen vor der Tür. Aber wir haben ein ausgezeichnetes Team und sind damit bestens aufgestellt.«

Institutsleiter Schenk würdigte Karla Zorns hervorragende Arbeit als Verwaltungsleiterin des Fraunhofer IFF und dankte ihr für ihre Leistungen in den zurückliegenden Jahren. »Es waren wichtige Entwicklungsjahre des Instituts, in denen wir stetig wuchsen und uns als eine der führenden Forschungseinrichtungen in Sachsen-Anhalt weiter etablieren konnten. Das ist auch der Leistung von Frau Zorn und ihrem Team zu verdanken«, so Professor Schenk, der zugleich optimistisch nach vorne schaut: »Ich bin überzeugt, dass wir mit Andreas Knittel einen exzellenten und kom-



Karla Zorn (li) und ihr Nachfolger an der Verwaltungsspitze des Fraunhofer IFF, Andreas Knittel (re). Foto: Fraunhofer IFF, Viktoria Kühne

petenten Nachfolger gefunden haben, der in der Vergangenheit seine Fähigkeiten bereits mehrfach unter Beweis gestellt hat. Für das Fraunhofer IFF gewährleisten wir somit auch künftig wichtige Kontinuität an seiner Verwaltungsspitze.« ■

## Institutsleiter Schenk neues Mitglied bei acatech

Der Institutsleiter des Fraunhofer IFF, Professor Michael Schenk, wurde gemeinsam mit weiteren 25 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den Kreis der acatech-Mitglieder aufgenommen. Sie wurden auf der Mitgliederversammlung am 17. Oktober 2017 gewählt.

Die Wahl ist zugleich eine Auszeichnung ihrer wissenschaftlichen Leistung und ein ehrenamtliches Mandat: Die von Bund und Ländern geförderte Akademie berät Politik und Gesellschaft in technologiebezogenen Fragen, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissen-

schaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert.

Die 26 neuen Mitglieder aus Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften engagieren sich bei acatech an der Schnittstelle von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. In interdisziplinären Projekten arbeiten sie mit Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Gesellschaft zusammen und entwickeln Handlungsoptionen und -empfehlungen für Politik und Gesellschaft. Die Projektthemen reichen dabei von Energieversorgung über Digitalisierung und Industrie 4.0 bis hin zur Technikkommunikation. (pm) ■



Michael Schenk, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF moderiert eine Diskussionsrunde auf dem acatech Akademietag 2018 in Magdeburg. Foto: acatech, D. Ausserhofer

# Ausblick

Auf diesen Veranstaltungen treffen Sie die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF.

11. bis 15. Juni 2018  
Cebit, Hannover

11. bis 15. Juni 2018  
Achema, Frankfurt am Main

17. bis 19. Oktober 2018  
Deutscher Logistik Kongress, Berlin

19. bis 21. Juni 2018  
21. IFF-Wissenschaftstage,  
Magdeburg

19. bis 22. Juni 2018  
Automatica, München

19. Oktober 2018  
Tagung »Digitalisierung auf dem Hallenboden angekommen!? Erfolg bilanz zur Prozessoptimierung im Mittelstand«, Frankfurt am Main

25. bis 26. Oktober 2018  
Smart Process Manufacturing Kongress,  
Würzburg

27. bis 29. November 2018  
SPS IPC Drives, Nürnberg

# Impressum

IFFocus 1/2018

Herausgeber: Fraunhofer-Institut für  
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF  
Univ.-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 1862-5320

Redaktion:  
René Maresch M.A. (mar),  
Dr. Janine van Ackeren (ack),  
Ulrike Christoforidis (chr),  
Manfred Schulze (ms),  
Milena Stieffermann (sti),  
Daniel Korenev (kor)

presse@iff.fraunhofer.de

Gestaltung:  
Ina Dähre

Herstellung: Harzdruckerei GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Für den Inhalt der Beiträge zeichnen die Autoreninnen und Autoren verantwortlich. Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des 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.

## 21. IFF-WISSENSCHAFTSTAGE 2018



### 19. BIS 21. JUNI 2018

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

2018 lädt das Fraunhofer IFF zur »Fachtagung Anlagenbau und -betrieb der Zukunft« sowie, gemeinsam mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, zu den »Magdeburger Logistiktage« ein.

Nutzen Sie die IFF-Wissenschaftstage, um in den Vorträgen, in Workshops und im persönlichen Austausch Einblicke in aktuelle Forschungsvorhaben, Projekte und Best-Practice-Beispiele aus Wissenschaft und Wirtschaft zu erhalten. Wir freuen uns, Sie vom 19. bis 21. Juni 2018 in Magdeburg begrüßen zu dürfen.

