



Fraunhofer
IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA



Jahresbericht
2018



60 Jahre Innovationen

Die Übermorgen-Macher

www.die-uebermorgen-macher.de

FRAUNHOFER IPA JAHRESBERICHT 2018

.....

EDITORIAL

.....



Sehr geehrte Damen und Herren,

das Jahr 2018 war bewegt und spannend. Einen guten Überblick über die Ereignisse und Projekte am Fraunhofer IPA können Sie nun aus dem vorliegenden Jahresbericht gewinnen. Wir haben mit Marco Huber und Jan Peter Birke in den Fachabteilungen zwei neue Professoren an Bord und seit Juli 2018 sind wir wieder zu zweit in der Institutsleitung. Das Institut wächst. Deshalb ist es umso wichtiger, sukzessive einen stärkeren guten Personalstamm aufzubauen, um wirtschaftlich und wissenschaftlich relevante Forschung betreiben zu können.

Laut der Baden-Württembergischen Wirtschaftsministerin Nicole Hoffmeister-Kraut ist das Fraunhofer IPA die »erste Adresse, wenn es um den Transfer von Industrie-4.0-Technologien in die Anwendung geht«. Damit das so bleibt, haben wir eine kontinuierliche Fortentwicklung geplant. Ende 2018 haben wir gemeinsam mit der Ministerin fünf Zentren des Stuttgarter Technologie und Innovationscampus S-TEC eröffnet. Der Erfolg der letzten Jahre führt dazu, dass wir unseren Haushalt in den nächsten Jahren auf 100 Millionen Euro ausbauen werden – eine Steigerung von mehr als einem Drittel im Vergleich zu heute. Um das umzusetzen, müssen bestehende Strukturen angepasst, neue Strukturen aufgebaut und vor allem die Mitarbeiter mitgenommen werden.

Der Stuttgarter Technologie- und Innovationscampus S-TEC soll Unternehmen mit der thematisch breit gefächerten Forschungslandschaft am Standort Stuttgart noch enger vernetzen und zukunftsrelevante Forschungsthemen wie Additive Produktion, Cyber Cognitive Intelligence, Cyberphysische Systeme, Digitalisierte Batteriezellenproduktion sowie Frugale Produkte und Produktionssysteme in die industrielle Anwendung bringen. S-TEC ist für uns auch eine enorme Chance, potenzielle Nachwuchswissenschaftler zu gewinnen und an den Standort zu binden, um bei der Bearbeitung von Zukunftsthemen im nationalen und internationalen Wettbewerb ganz vorn dabei zu sein – wie das auch in den letzten 60 Jahren der Fall war.

In diesem Jahr feiern wir 60 Jahre IPA. Werfen Sie doch mal einen Blick auf unsere Jubiläumswebsite: www.die-uebermorgen-macher.de

Mit den besten Grüßen



Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke

und



Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

INSTITUTS- UND BEREICHSLEITUNG



Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke
Geschäftsführender Institutsleiter
Telefon +49 711 970-1700
fritz.klocke@ipa.fraunhofer.de



Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl
Institutsleiter
Bereichsleiter Vernetzte Produktion
Telefon +49 711 970-1100
thomas.bauernhansl@ipa.fraunhofer.de



Dr. rer. nat. Michael Hilt
Stellvertretender Institutsleiter
Bereichsleiter Oberflächen- und Materialtechnik
Telefon +49 711 970-3820
michael.hilt@ipa.fraunhofer.de



Volker Kübler
Kaufmännische Leitung
Telefon +49 711 970-3800
volker.kuebler@ipa.fraunhofer.de



Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer
Bereichsleiter Ressourceneffiziente Produktion
Telefon +49 711 970-3600
alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de



Dr. med. Urs Schneider
*Bereichsleiter Medizin-
 und Bioproduktionstechnik*
Telefon +49 711 970-3630
urs.schneider@ipa.fraunhofer.de



Martin Hägele
*Bereichsleiter Intelligente Automatisierung
 und Reinheitstechnik*
Telefon +49 711 970-1203
martin.haegele@ipa.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Marco Schneider
*Bereichsleiter Fertigungs-
 und Prozesstechnik*
Telefon +49 711 970-1535
marco.schneider@ipa.fraunhofer.de

INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	4	Abteilungen	
Instituts- und Bereichsleitung	6	Nachhaltige Produktion und Qualität	29
Produktionsforschung in Stuttgart	10	Effizienzsysteme	29
Organigramm	11	Fabrikplanung und Produktionsmanagement	30
Das Institut in Zahlen	12	Unternehmensstrategie und -entwicklung	30
Highlights	14	diglTools – digitale Werkzeuge in der Produktion	31
Auszeichnungen und Studien	16	Roboter- und Assistenzsysteme	31
Kuratorium	18	Reinst- und Mikroproduktion	32
Titel		Bild- und Signalverarbeitung	32
Vom Applikationszentrum Industrie 4.0 zum		Biomechatronische Systeme	33
Stuttgarter Technologie- und		Beschichtungssystem- und Lackiertechnik	33
Innovationscampus S-TEC	20	Galvanotechnik	34
Geschäftsfelder		Funktionale Materialien	34
Automotive	25	Additive Fertigung	35
Maschinen- und Anlagenbau	25	Leichtbautechnologien	35
Elektronik und Mikrosystemtechnik	26	Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik	36
Energie	26		
Medizin- und Biotechnik	27		
Prozessindustrie	27		

Industry on Campus

Applikationszentrum Industrie 4.0	39
ARENA2036	39
Future Work Lab	40
LAB Flexible Blechfertigung	40
nICLAS Innovation Center für Laborautomatisierung	41
PreciCleanLAB	41
<i>S-TEC – Stuttgarter Technologie- und Innovationscampus:</i>	
Leistungszentrum Mass Personalization	42
Zentrum für Additive Produktion (ZAP)	42
Zentrum für Cyber Cognitive Intelligence (ZCCI)	43
Zentrum für Cyberphysische Systeme (ZCPS)	43
Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion (ZDB)	44
Zentrum für Frugale Produkte und Produktionssysteme (ZFP)	44
Zentrum für Ultraeffizienz	45

Weitere Standorte

EPIC – Centre of Excellence in Production Informatics and Control	47
Fraunhofer Austria Research GmbH – Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement	47
Fraunhofer-Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB	48
Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation	48
Reutlinger Zentrum Industrie 4.0	49

Lehre, Aus- und Weiterbildung

Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart	51
Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart	51
Stuttgarter Produktionsakademie	52

Impressum	53
------------------	----

70 Jahre Fraunhofer-Gesellschaft – Dynamik des Erfolgs	54
---	----

PRODUKTIONSFORSCHUNG IN STUTT GART

Das Fraunhofer IPA – eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft – wurde 1959 gegründet und beschäftigt annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Jahresbudget beträgt über 70 Millionen Euro, davon stammt mehr als ein Drittel aus Industrieprojekten. Unsere Zukunfts- und Leitthemen sind Biointelligente Wertschöpfung, Digitale Transformation im Rahmen von Industrie 4.0, Energiespeicher, Frugale Produktionssysteme, Künstliche Intelligenz in der Automatisierung, Leichtbau und Ressourceneffizienz.

Organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus der Produktion machen die Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte des Fraunhofer IPA aus. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden von uns entwickelt, erprobt und exemplarisch eingesetzt. Die 15 Fachabteilungen des Fraunhofer IPA decken den gesamten Bereich der Produktionstechnik ab. Sie werden koordiniert durch sechs Geschäftsfelder und arbeiten interdisziplinär mit Industrieunternehmen der Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energiewirtschaft sowie Medizin- und Biotechnik und Prozessindustrie zusammen.

Wir produzieren Zukunft: nachhaltig, personalisiert und smart

Wir orientieren unsere Forschung und Entwicklung daran, nachhaltige und personalisierte Produkte wirtschaftlich zu produzieren. Zwei strategische Initiativen sind dafür wichtig: »Mass Sustainability« soll einen möglichst niedrigen Ressourcen-

verbrauch mit möglichst hohem Wohlstand verbinden. In Leuchtturmprojekten wie der Ultraeffizienzfabrik oder Fast-StorageBW setzen wir dies gemeinsam mit unseren Partnern aus Industrie, universitärer Forschung und Politik um. Durch »Mass Personalization« versprechen wir uns die Kostenvorteile, die sich durch Massenproduktion ergeben (»Economies of Scale«), mit denen, die sich durch Flexibilisierung ergeben (»Economies of Scope«). So wollen wir individualisierte Produkte in Losgröße 1 zu Kosten der Massenfertigung ermöglichen. Daran forschen wir beispielsweise im Forschungscampus für funktionsintegrierten Automobil-Leichtbau im Rahmen der Zukunftsfabrik ARENA2036, aber auch im Zentrum für personalisierte Produktion im Rahmen von S-TEC, dem Stuttgarter Technologie- und Innovationscampus.

S-TEC vernetzt Unternehmen mit Forschung und Politik

Um zukunftsrelevante Forschungsthemen voranzutreiben und schnell auf den Markt zu bringen, haben Fraunhofer, Universität und die Landesregierung Baden-Württemberg gemeinsam S-TEC gegründet. Auf dem Campus finden Leuchtturmforschung, Industry-on-Campus-Projekte, Gründungen sowie Aus- und Weiterbildung statt. S-TEC vernetzt Unternehmen mit der thematisch breit gefächerten Forschungslandschaft am Standort Stuttgart. Inhaltlich sind diese Themen wie Additive Produktion, Cyber Cognitive Intelligence, Cyberphysische Systeme, Digitalisierte Batteriezellenproduktion sowie Frugaler Produkte und Produktionssysteme oder Ultraeffizienz in Zentren organisiert. Insbesondere dort können Unternehmen in verschiedenen Projektformen und Kooperationen mit S-TEC zusammenarbeiten.

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke und Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl Stellvertretender Institutsleiter: Dr. rer. nat. Michael Hilt						
Standort Stuttgart	Ressourcen- effiziente Produktion	Vernetzte Produktion	Intelligente Automatisierung und Reinheitstechnik	Medizin- und Bioproduktions- technik	Oberflächen- und Materialtechnik	Fertigungs- und Prozesstechnik
Automotive	Nachhaltige Produktion und Qualität	Fabrikplanung und Produktions- management	Roboter- und Assistenzsysteme	Biomechatronische Systeme	Beschichtungs- system- und Lackiertechnik	Additive Fertigung
Maschinen- und Anlagenbau		Unternehmensstrategie und -entwicklung	Reinst- und Mikroproduktion		Galvanotechnik	
Elektronik und Mikrosystemtechnik	Effizienzsysteme		digiTools – digitale Werkzeuge in der Produktion	Bild- und Signal- verarbeitung	Labor- automatisierung und Bioproduktions- technik	Funktionale Materialien
Energie						
Medizin- und Biotechnik						
Prozessindustrie						
Weitere Standorte						
EPIC – Center of Excellence in Production, Informatics and Control, Budapest	Fraunhofer Austria Research GmbH, Wien	Fraunhofer Project Center for Electroactive Polymers at AIST, Kansai	Fraunhofer-Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB, Mannheim	Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation, Bayreuth	Project Center for Smart Manufacturing, Shanghai	Reutlinger Zentrum Industrie 4.0, Reutlingen
Administration und Business Development						

Stand: 05.2019

Von der Digitalen zur Biologischen Transformation

Was kommt nach der Digitalisierung der Wertschöpfung?

Das Fraunhofer IPA nimmt in der Entwicklung der biointelligenten Wertschöpfungssysteme bereits heute eine Schlüsselrolle ein. Die Biologische Transformation wird in Zukunft Natur und Technik, also die Bio- und die Techno-Sphäre, zusammenführen. Durch die Evolution in 3,5 Milliarden Jahren optimierte Prinzipien, Prozesse und Organismen werden immer stärker in die industrielle Wertschöpfung Einzug halten. Durch Innovationen aus der Bio- und Informationstechnik können sie kultiviert und für zahlreiche industrielle Prozesse genutzt werden. So wird die Wertschöpfung effektiver, effizienter und nachhaltiger – zum Wohl der Menschen und ganz besonders der Umwelt.

Intelligente Maschinen, Werkzeuge, Werkstücke oder Aufträge werden nahezu in Echtzeit interagieren. Solche sogenannten cyberphysischen Produktionssysteme machen einen wesentlichen Aspekt unserer Forschung aus. Der Wettlauf um die Produktion der Zukunft hat begonnen. Wir integrieren neue Lösungen in bestehende Systeme – von Lean Management bis Industrie 4.0.

DAS INSTITUT IN ZAHLEN

Haushalt (in Mio €)	2018	2017
Haushalt gesamt	74	67
Betriebshaushalt	68	63
Investitionenhaushalt	6	4
Wirtschaftserträge	28	24

Das Fraunhofer IPA hat sich im vergangenen Geschäftsjahr sehr gut entwickelt. Im Vergleich zum Vorjahr konnte der Gesamthaushalt um 10 Prozent auf 74 Millionen Euro gesteigert werden (alle Werte inkl. Fraunhofer Austria Research). Erfreulich ist auch die Entwicklung der Wirtschaftserträge: Diese konnten in 2018 im Vergleich zu 2017 um rund 17 Prozent auf 28 Millionen Euro erhöht werden. Auch im Bereich der öffentlichen Projekte ist das Institut wie in den Jahren zuvor sehr breit und solide aufgestellt.

Anzahl der Mitarbeiter*

Fraunhofer IPA (ohne Austria und EPIC)	581
Fraunhofer IPA, Wissenschaftliche Hilfskräfte (ohne Austria und EPIC)	343
Fraunhofer Austria Research GmbH Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement	50
Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP), Universität Stuttgart	13
Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF), Universität Stuttgart	43
Graduate School for advanced Manufacturing Engineering (GSaME), Promovierende	15

* Stand: Ende Dezember 2018

Weitere Kennzahlen

Erteilte Patente	24
Abgeschlossene Lizenzverträge	8
Ausgründungen (GmbH)	2
Verkauf einer IPA-Ausgründung	1
Dissertationen	13
Veröffentlichungen	775



HIGHLIGHTS

SWR-Fernsehen strahlt

»Die Übermorgen-Macher« aus

24. Januar | Premiere: In der Sendereihe »made in Südwest« strahlt das SWR-Fernsehen erstmals die Dokumentation »Die Übermorgen-Macher« aus. In dem 30-minütigen Film stellt Autor Claus Hanischdörfer die Forschungsarbeit des Fraunhofer IPA vor. Zu sehen sind unter anderem Virtual-Reality-Brillen für die Fabrik, Exoskelette in der Produktion oder die Herstellung personalisierter Hautcreme. Ein Jahr lang ist »Die Übermorgen-Macher« anschließend in der ARD-Mediathek abrufbar.



Startschuss für das Leistungszentrum Mass Personalization

3. Mai | Die Fraunhofer-Institute IPA, IAO, IBP und IGB sowie die Universität Stuttgart stellen geladenen Gästen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik das neue Leistungszentrum Mass Personalization vor. Es erforscht interdisziplinär und branchenübergreifend Methoden, Prozesse, Produktionssysteme und Geschäftsmodelle zur Herstellung personalisierter Produkte. Wissenschaftsministerin Theresia Bauer und Wirtschaftsministerin Nicole Hoffmeister-Kraut haben die Schirmherrschaft über die Veranstaltung.



Konferenz »Künstliche Intelligenz in der Produktion«

15. Mai | Was Künstliche Intelligenz heute schon leistet, welche Chancen und Risiken sie für die Industrie birgt – damit beschäftigen sich rund 160 Teilnehmer auf der Konferenz »Smarte Maschinen im Einsatz – Künstliche Intelligenz in der Produktion«, zu der die Konradin Mediengruppe und das Fraunhofer IPA geladen haben. Zu Wort kommen Vertreter aus Forschung und Industrie gleichermaßen, etwa Wieland Holfelder (Foto) vom Google-Entwicklungszentrum oder Torsten Kröger vom Karlsruher Institut für Technologie.





Fraunhofer IPA auf der Automatica 2018

19. Juni | Das Fraunhofer IPA ist mit einem Messestand auf der Automatica vertreten. Zu sehen gibt es dort unter anderem selbstfahrende Roboter, einen Handhabungsroboter, der flache, unsortiert gelagerte Blechteile erkennen und greifen kann, die Software drag&bot, die die Programmierung von Robotern stark vereinfacht, das Analysetool »Smarte Systemoptimierung« oder das Stuttgart Exo-Jacket. An vier Tagen strömen fast 400 Besucher auf den Stand.



Erste Runde der Lernreise »Industrie 4.0 live« endet

27. Juni | Nach zwei Jahren endet die Lernreise »Industrie 4.0 live«. Um Unternehmen bei der Umsetzung der digitalen Transformation zu helfen, hat sie das Macils Management Centrum unter der Schirmherrschaft der Robert Bosch GmbH und des Fraunhofer IPA im Juli 2016 ins Leben gerufen. Vertreter von 30 Firmen besuchten Industrie-4.0-Vorreiter und holten sich dort Inspiration. Im September 2018 ging dieser Wissenstransfer in die zweite Runde.



Fünf neue Forschungszentren für S-TEC eröffnet

22. November | Nicole Hoffmeister-Kraut, Wirtschaftsministerin des Landes Baden-Württemberg, und Thomas Bauernhansl, Institutsleiter Fraunhofer IPA, eröffnen mit etwa 150 Gästen aus Industrie, Politik und Wissenschaft fünf neue Zentren für den Stuttgarter Technologie- und Innovationscampus S-TEC. Forscher der Fraunhofer-Institute IPA, IAO und IGB sowie der Universität Stuttgart beschäftigen sich dort mit cyberkognitiven und cyberphysischen Systemen, digitalisierter Batterie-zellenproduktion sowie additiver und frugaler Produktion.

AUSZEICHNUNGEN UND STUDIEN

Deutscher Rohstoffeffizienz-Preis für Lackiertechnologie

Januar | Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie vergibt den Deutschen Rohstoffeffizienz-Preis 2017 in Berlin. Das Fraunhofer IPA wird als Preisträger in der Kategorie »Forschungseinrichtungen« ausgezeichnet (Abb. 1). Gemeinsam mit der Hertfelder GmbH entwickelten sie eine »Automatisierte maskierungsfreie Zweifarbenlackierung für Spiegelgehäuse«. Mit der Präzisions-Lackiertechnologie wird ungenutzter, überschüssiger Lacknebel vermieden und Lack-Verluste um bis zu 50 Prozent gesenkt. Zudem bietet diese Technologie auch Anwendungsmöglichkeiten zur Individualisierung der Produkte.

Materialeffizienz im verarbeitenden Gewerbe – eine Metastudie

Januar | Die Metastudie dokumentiert den Entwicklungs- und Erkenntnisstand zur Materialeffizienz im verarbeitenden Gewerbe in Deutschland, insbesondere in Baden-Württemberg. Das gesamte Potenzial zur Materialeinsparung wird als hoch eingeschätzt und liegt bei circa 7 Prozent jährlich. Auf der Basis verschiedener Publikationen hat die Studie vorliegende Zahlen, Daten und Fakten zur Materialeffizienz zusammengetragen, eine Vielzahl öffentlich zugänglicher Studien miteinander verglichen und unter spezifischen Fragestellungen ausgewertet.

Zulieferer vor der Zerreißprobe

Februar | Das Fraunhofer IPA erstellt im Auftrag der IHK Region Stuttgart die Studie »Zulieferer vor der Zerreißprobe – Wie Zulieferer im Automobil- und Maschinenbau den Wandel durch Industrie 4.0 meistern können«. Die Ergebnisse werden im Rahmen des Industrie-4.0-Tag Baden-Württemberg erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt.

Intelligente Robotertechnologie: IPA-Spin-off erhält den Fraunhofer-Gründerpreis 2017

Februar | Die Mojin Robotics GmbH erhält den Fraunhofer-Gründerpreis 2017. Das Spin-off aus dem Fraunhofer IPA bringt eine Roboterplattform auf den Markt, auf der vielfältige intelligente Services für verschiedene Branchen laufen können.



Verleihung des Deutschen Rohstoffeffizienz-Preises 2017 (v. l. n. r.): Staatssekretär Matthias Machnig, Dr. Oliver Tiedje, Walter Hertfelder und der Vorsitzende der Jury, Prof. Dr. Ralph Watzel.



Dazu nutzt Mojin Robotics den am IPA entwickelten Service-roboter Care-O-bot®-4 (Abb. 2). Der Roboter soll das immer knapper werdende Fachpersonal unterstützen, indem er einfache Tätigkeiten übernimmt. Der Fraunhofer-Gründerpreis honoriert herausragende Fraunhofer-Gründer mit ihren innovativen Geschäftsideen und fördert Ausgründungsvorhaben innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft.

Die Deutsche Normungsroadmap Industrie 4.0

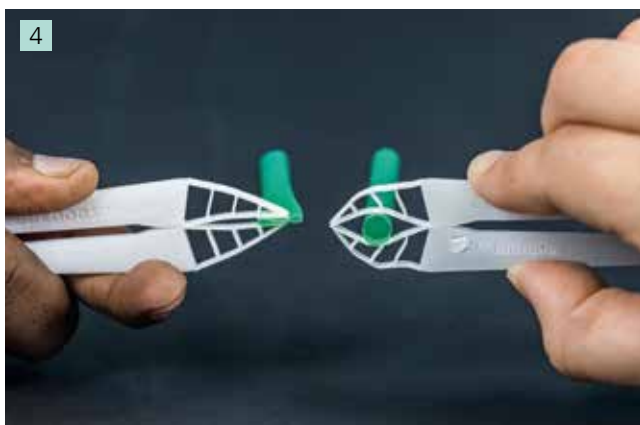
April | Zur Hannover Messe 2018 stellen DIN e. V. und die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE mit der dritten Ausgabe der Normungsroadmap Industrie 4.0 wichtige Weichen auf dem



vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Abb. 3). Sie formuliert die Forschungsbedarfe deutscher Unternehmen bis 2030. In Workshops, Umfragen und Experteninterviews haben zuvor 140 Vertreter aus Industrie, Verbänden und Wissenschaft unter Federführung des Fraunhofer IPA und des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau 279 Forschungsthemen ermittelt.

Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland: Chancen und Herausforderungen für nachhaltigen Wasserstoff für Verkehr, Strom und Wärme

Juni | Wie kann sichergestellt werden, dass die Wasserelektrolyse zukünftig als leistungsfähige Technologie in Deutschland verfügbar sein wird und welche Herausforderungen bestehen beim Aufbau einer Gigawatt-Elektrolyseindustrie? Diese zentralen Fragen reflektiert die durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beauftragte Studie von Fraunhofer IPA und ISE sowie E4tech Sörl.



Hybrid-OP ist »Ausgezeichneter Ort« 2018

November | Der Hybrid-OP (Bild oben) der Mannheimer Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB, die zum Fraunhofer IPA gehört, zählt zu den zwölf »Ausgezeichneten Orten« aus Baden-Württemberg, die als Sieger aus dem Innovationswettbewerb »Deutschland – Land der Ideen« hervorgehen. Dieser Hybrid-OP dient einerseits als Experimentierfeld, auf dem Medizintechnikunternehmen und Forscher neue Instrumente entwickeln und testen. Andererseits verfolgen die PAMB-Experten das Ziel, die medizinische Versorgung von Krebspatienten zu verbessern.

Formadaptive Pinzette »Best of 2018«

Dezember | Inspiriert durch die Natur entwickelte die IPA-Abteilung Biomechatronische Systeme eine neuartige Pinzette, die ideal als Werkzeug für die biologische Forschung und Chirurgie eingesetzt werden kann (Abb. 4). In der Dezember-Ausgabe des Fachmagazins DeviceMed landete die Innovation auf Platz 2 der 5 besten Forschungsergebnisse der Medizintechnikbranche im Jahr 2018.

Weg zur digitalisierten Produktion. Die Roadmap beschreibt den aktuellen Entwicklungsstand, skizziert die relevanten Normen und Standards und gibt Impulse für eine erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0. Schwerpunkte liegen auf der Rolle des Menschen im automatisierten Umfeld, der Harmonisierung von Smart-Manufacturing-Komponenten, Referenz- und Datenmodellen in Industrie 4.0 sowie Kommunikationstechnologien, Servicerobotik und rechtlichen Aspekten.

MANUFUTURE-DE übergibt Forschungsagenda

Juni | Institutsleiter Thomas Bauernhansl übergibt die Forschungsagenda der Initiative MANUFUTURE-DE an Otto Bode

KURATORIUM

Vorsitzender des Kuratoriums



Prof. Dr.-Ing. Thomas Weber
Daimler AG
Ehem. Vorstand Konzernforschung
Mercedes-Benz Cars Entwicklung

Stellv. Vorsitzender des Kuratoriums



Dr.-Ing. Jürgen Geißinger
JMG Business Consulting
Geschäftsführer

Mitglieder des Kuratoriums



MinRat Dr. Otto Fritz Bode
Bundesministerium für Bildung
und Forschung
Referatsleiter Forschung für Produktion,
Dienstleitung und Arbeit



Dr.-Ing. e. h. Peter Drexel
Ehem. Mitglied des Vorstands
Siemens Dematic AG



Prof. Dr.-Ing. Heinrich Flegel
Ehem. Leiter Forschung Produktions-
technik Daimler AG



Dr.-Ing. MBA Dirk Friedrich
Maquet Cardiopulmonary GmbH
Forschung und Entwicklung



MRin Dr. rer. pol. Ehrentraud Graw
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Wohnungsbau
Referatsleiterin Automobil und
Produktionsindustrie, Logistik



Dr.-Ing. Stefan Hartung
Robert Bosch GmbH
Geschäftsführer



Dr.-Ing. Mathias Kammüller
TRUMPF GmbH + Co. KG
Chief Digital Officer (CDO)



Dr.-Ing. Bernhard Klumpp
Continental Teves AG & CO. oHG
Executive Vice President



Dr. Martin Knops
ZF Windpower Antwerpen NV
Chief Technology Officer (CTO)



**Dr. e. h. Dipl.-Math. (Univ.)
Bernd Liepert**
KUKA AG
Chief Technology Officer (CTO)



Dr. Dirk Erik Loebermann
Festo AG & Co. KG
Vorstand Operations



Dr.-Ing. Kai-Udo Modrich
Carl Zeiss Automated Inspection
GmbH & Co. KG
Geschäftsführer



Herbert Schein
VARTA AG
Chief Executive Officer (CEO)



Dr.-Ing. Uwe Siewert
MR Plan Group
Chief Executive Officer (CEO)



Dr.-Ing. Karl Tragl
Diehl Stiftung & Co. KG
Vorstandssprecher



**Prof. em. Dr.-Ing. Prof. h.c. mult.
Dr. h.c. mult. Dr.-Ing. e. h.
Hans-Jürgen Warnecke**
Ehem. Präsident und Ehrensenator der
Fraunhofer-Gesellschaft; Ehem. Instituts-
leiter Fraunhofer IPA und IFF (Universität
Stuttgart). Verstorben am 19. März 2019.



Dr.-Ing. Anna-Katharina Wittenstein
WITTENSTEIN SE
Mitglied des Vorstandes



Dr. Martin Meister
BASF SE
Vice President Global Technology
Dispersions, Resins & Additives



Hartmut Rauen
Verband Deutscher Maschinen- und
Anlagenbau e. V. (VDMA)
Mitglied der Hauptgeschäftsführung



**Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult.
Rolf Dieter Schraft**
Ehem. Institutsleiter Fraunhofer IPA



Dr. Martin Stark
Ehem. Vorstand der Freudenberg Gruppe
und ehem. pers. haftender Gesellschafter
der Freudenberg & Co. KG



Dr.-Ing. Eberhard Veit
4.0-Veit GbR
Geschäftsführer



**Prof. Dr.-Ing. Prof. e. h. Dr.-Ing. e. h.
Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper**
Ehem. Institutsleiter Fraunhofer IPA und
IFF (Universität Stuttgart)



Prof. em. Dr. rer. pol. Erich Zahn
Ehem. Universität Stuttgart
Lehrstuhl für Allg. BWL und
Strategisches Management

.....
TITEL
.....



4.0



VOM APPLIKATIONSZENTRUM INDUSTRIE 4.0 ZUM STUTTGARTER TECHNOLOGIE- UND INNOVATIONSCAMPUS S-TEC

Die Digitalisierung verändert die Produktion von Grund auf. Industrie 4.0, das Schlagwort für die Digitale Transformation, geht über Virtualisierung, Vernetzung und digitale Abbilder hinaus. Deutlich machen das etwa autonome Systeme, die selbstorganisiert und dezentral entscheiden. Künstliche Intelligenz, kombiniert mit klassischen Technologien, schafft die Voraussetzung dazu. Deutlich wird das aber auch durch die sogenannte personalisierte Produktion. Hier werden Produkte auf Wunsch und nach Bedarf des Kunden so individualisiert, dass sie in der Stückzahl 1 zu Kosten der Massenproduktion hergestellt werden können.

Mit personalisierten Produkten soll eine neue Geschäftsbeziehung Business-to-User (B2U) entwickelt werden. Waren die klassischen Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen (Business-to-Business) und der Produktion von Massenwaren für Konsumenten (Business-to-Consumer) geprägt, beeinflussen künftig die Nutzer immer stärker die Produktgestaltung. Sie werden von Konsumenten zu sogenannten Prosumenten und so aktiv in die Wertschöpfung integriert (Business-to-User). Personalisierte Produktion zu Bedingungen einer Massenproduktion (Mass Personalization) beinhaltet insofern eine umfassende Neuausrichtung der Produktentstehung, die vom Aufbau eines ganzheitlichen Nutzerverständnisses bis zur nahtlosen Umsetzung in personalisierte Produkte und Dienstleistungen reicht.

Um Unternehmen bei der Umsetzung von Industrie 4.0 zu unterstützen und um die Wirtschaftsregion zu stärken, hatte das Fraunhofer IPA das Applikationszentrum Industrie 4.0 initiiert. Mit der Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg startete das Projekt 2015 und endete im Januar 2019. Die Aufgabe war klar definiert, erklärt Petra Foith-Förster, die ehemalige Leiterin des Applika-

tionszentrums: »Industrie 4.0 sollte in Unternehmen etabliert werden und ein Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft stattfinden«. Aus dieser Vorgabe entstand eine Innovationsumgebung, in der Unternehmen und Wissenschaftler gemeinsam Industrie-4.0-Anwendungen erforschten, bedarfsgerecht weiterentwickelten und in Showcases ihre Funktionsfähigkeit demonstrierten.

In konkreten Use Cases konnten sich Besucher und Unternehmen überzeugen, wie Industrie-4.0-Lösungen in der Produktion aussehen. Dabei zeigte ein interdisziplinäres Team von knapp 40 Wissenschaftlern aus 10 Abteilungen, wie Unternehmen Industrie 4.0 für sich nutzen können. Rund 40 Demonstratoren wurden entwickelt und in 4 Showcases aufgeteilt. Ebenso stand das Applikationszentrum zur Verfügung, um eigene oder gemeinsame Industrie-4.0-Konzepte zu testen.





Die Digitalisierung der Wertschöpfung

Dass auch Bestandsmaschinen »smart« werden können, zeigte das Beispiel einer alten Drehmaschine. Mit wenig Aufwand rüsteten die Wissenschaftler die Maschine mit zusätzlicher Sensorik aus, die dann über den Manufacturing Service Bus (MSB) zur Maschinenvernetzung verfügbar gemacht wurde. Der Showcase »Die Digitalisierung der Wertschöpfung«, zu dem die Drehmaschine gehörte, machte verständlich, wie cyber-physische Systeme (CPS) zu Industrie 4.0 befähigen. Durch CPS als technologischer Grundlage werden physische Objekte und Prozesse mittels eingebetteter Software und Elektronik mit virtuellen Objekten und Prozessen über Informationsnetze wie die Cloud-Plattform Virtual Fort Knox (VFK) verknüpft. VFK dient als Umgebung für die Kommunikation von Daten und Informationen. Besucher konnten die vertikale und horizontale Integration von einzelnen Bestandsmaschinen bis hin zur gesamten Produktion in Unternehmensnetzwerken nachvollziehen. Auf der Basis dieser Vernetzung entsteht letztlich eine regelbasierte Produktion. »Der Trend geht weg von monolithischen Systemen hin zu einer serviceorientierten Architektur«, macht Susann Kärcher, die Expertin für Fertigungssystemplanung und ehemalige stellvertretende Leiterin des Applikationszentrums, deutlich. Der Showcase führte vor Augen, welche Anforderungen die IT-Infrastruktur für Industrie 4.0 erfüllen sollte.

Der Mensch als Dirigent der Produktion

Dank Industrie 4.0 passt sich die Arbeitsumgebung dem Menschen an. So kann er effizient komplexe Aufgaben verrichten. Starre Taktzeiten gehören immer mehr der Vergangenheit an. Ihre Effektivität wird durch die Lern- und Vernetzungsfähigkeiten von Industrie-4.0-Lösungen übertroffen. Die Arbeitsumgebung reagiert auf den Mitarbeiter und stellt ihm zum Beispiel benötigte Informationen kontextbasiert bereit.

Wie eine solche Informationsbereitstellung aussehen kann, zeigt das Konzept des Digitalen Schattens. In ihm stehen

künftig alle digitalen Abbilder der Produktion zur Verfügung – seien es Produkt-, Qualitäts- und Prozessdaten, Materialien und Aufträge oder technische Ressourcen. Der Digitale Schatten sammelt aber nicht nur echtzeitnah alle anfallenden Daten der Produktion, er steuert und optimiert auch den Daten- und Informationsfluss. Produktionsdaten können so ausgewertet und intelligent weiterverarbeitet werden. Das Konzept ist aber nur dann hilfreich, wenn es Anwendungen gibt, die die heterogenen Datenmengen verwalten. »Man muss Funktionalitäten entwickeln, die das Konzept des Digitalen Schattens mit Leben füllen«, informiert Kärcher. Dazu gehören am IPA entwickelte webbasierte Anwendungen wie »FlexNote«, »Info@Need«, »Analytics Apps« oder »InsideOut«.

Das personalisierte Produkt

Wie Produkte in Stückzahl 1 realisiert werden können, zeigte dieser Showcase. Dazu haben IPA-Wissenschaftler Methoden entwickelt, um persönliche Daten zu erfassen, diese benutzerdefiniert zu analysieren und individualisiert zu produzieren. Das Fraunhofer IPA setzt die Anwendungen derzeit vor allem mit neuen 3D-Druck-Verfahren um, die es ermöglichen, Produkte wie Brillen oder Zähne auf Basis personenbezogener Daten zu drucken. Als Datenquellen dienen unter anderem zwei- oder dreidimensionale Scans der betroffenen Körperregion. Mit einer intelligenten Qualitätsüberwachung werden sogar Produkte, die in Losgröße 1 produziert werden, effizient kontrolliert.

Die autonome Produktion

In diesem Showcase standen der selbststeuernde Betrieb und die autonome Optimierung von hybriden Produktionssystemen für die variantenreiche Produktion im Vordergrund. Intelligente Analysen, Optimierungen und Prognosen unterstützten die Produktion. Diese Stufe von Industrie 4.0 erlaubt eine dezentrale Steuerung und befähigt einzelne Systeme, ihre eigenen Entscheidungen zu treffen.



Gemeinsam zu Industrie 4.0

»Von Anfang an war das Ziel, dass Unternehmen und das Applikationszentrum gemeinsam Lösungen entwickeln, um diese schnell in die Industrie zu bringen«, so Foith-Förster. Und umgekehrt sollten Probleme, die in der Praxis entstehen, direkt in die Forschung zurückgespielt werden. Auf diese Weise sind strategische Kooperationen entstanden, in denen Mitarbeiter des Kooperationspartners und Wissenschaftler des Fraunhofer IPA zusammen langfristig an gemeinsamen Fragestellungen arbeiten.

»Im Rahmen zahlreicher Projekte haben wir Use Cases identifiziert und entwickelt sowie Unternehmen bei deren Implementierung unterstützt. Auf Basis von Daten konnte das IPA Produktionen optimieren und zahlreiche Unternehmen mit Digitalisierungspotenzialanalysen und Digitalisierungsstrategien auf ihrem Weg zu Industrie 4.0 begleiten. Außerdem rundeten Workshops und Schulungen den Wissenstransfer ab«, resümiert Foith-Förster die Erfolge.

S-TEC übernimmt

Mit dem Applikationszentrum machte das Fraunhofer IPA den ersten Schritt, um Unternehmen bei der Einführung von Industrie 4.0 zu unterstützen und die Produktion personalisierter Produkte zu Kosten einer Massenproduktion voranzutreiben. Nach dem Ende des Projekts ist das Applikationszentrum Basis und Ausgangspunkt für weitere Zentren geworden, die im Rahmen des Stuttgarter Technologie- und Innovationscampus, kurz S-TEC, entwickelt werden. Drei von sechs Zentren mögen das verdeutlichen:

Ins Zentrum für Cyberphysische Systeme ZCPS fließen die Erfahrungen und das Know-how mit CPS aus dem Applikationszentrum ein und werden dort weiterentwickelt.

Das Zentrum für Cyber Cognitive Intelligence ZCCI erforscht Algorithmen für Maschinelles Lernen in der Produktion. Im Applikationszentrum Industrie 4.0 wurden bereits erste Anwendungen hierfür entwickelt. Hierbei geht es vor allem darum, komplexe Prozesse zu überwachen, intelligent zu analysieren und sie zu befähigen, auch in ungeplanten Situationen eigenständig richtig zu entscheiden.

Das Leistungszentrum für Mass Personalization entwickelt Methoden, Produktionssysteme und Geschäftsmodelle zur Herstellung personalisierter Produkte.

»Im Rahmen von S-TEC stehen unsere Ergebnisse für Industrie 4.0 in einem erweiterten institutsübergreifenden Forschungszusammenhang, ihnen wird dadurch eine noch größere Sichtbarkeit zuteil. Außerdem sind die Möglichkeiten eines schnellen Transfers in den Markt vielfältiger«, begrüßt Institutsleiter Thomas Bauernhansl die Entwicklung vom Applikationszentrum zu S-TEC.

GESCHÄFTSFELDER





AUTOMOTIVE

Trends der Automobilindustrie erfordern ein breites, bereichsübergreifendes Fachwissen. Für das Thema Elektromobilität ist beispielsweise Know-how auf den Gebieten Qualität, technische Sauberkeit, Leichtbau oder Lackier- und Fügetechnologie gefragt. Mit Blick auf zukünftige Trends hat unsere Branchenlösung »Geschäftsfeld Automotive« vier Forschungsschwerpunkte definiert.

Vernetzte und globale Produktion: Vor dem Hintergrund flexibler Märkte und kurzer Produktlebenszyklen wird eine reaktive und anpassungsfähige Produktion immer wichtiger, um weiterhin erfolgreich produzieren zu können.

Elektromobilität: Speicher für energieautarke Systeme und Technologien zu entwickeln gehört zum Portfolio des Fraunhofer IPA. Innovative hybride Speicher erreichen hohe Energie- und Leistungsdichten. Prozesssicherheit und Gewichtsreduzierung bei wettbewerbsfähigen Produktkosten sind uns dabei besonders wichtig.

Multi-Material-Verbundwerkstoffe: Die Entwicklung von Verbundwerkstoffen entspricht den gestiegenen Anforderungen an Ressourcen und Energieeffizienz. Das Fraunhofer IPA ist im Bereich Multi-Material-Verbundwerkstoffe eine weltweit etablierte Forschungseinrichtung und unterstützt Unternehmen bei der Produktentwicklung, -automatisierung und -planung.

Der assistierte Mensch im Fahrzeug und in der automobilen Produktion: Unter Einbeziehung von individuellen Bewegungsanalysen, Bewegungssimulationen und Robotertests erstellen wir spezielle Ergonomie-Studien und neue Belastungstests. Mit der Bündelung der Kompetenzen aus den einzelnen Abteilungen können wir Unternehmen in allen Prozessphasen der Entwicklung unterstützen. Von der Analyse über die Planung bis zur Realisierung entwickeln wir individuelle Lösungen für unsere Kunden.

Manuel Fechter
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-1352
manuel.fechter@ipa.fraunhofer.de

MASCHINEN- UND ANLAGENBAU

Der Maschinen- und Anlagenbau ist Deutschlands größter Arbeitgeber mit mittelständischen Strukturen und führender Innovationskraft. Seit über 50 Jahren arbeitet das Fraunhofer IPA mit Unternehmen aus der Branche partnerschaftlich zusammen. Das Geschäftsfeld Maschinen- und Anlagenbau ist der erste Ansprechpartner für Industrieunternehmen, die ihre Produktion, Technologien, Prozesse oder Produkte weiterentwickeln und optimieren wollen. Das rund 20-köpfige Kernteam rund um den Geschäftsfeldleiter bündelt Kompetenzen, stellt Projektteams zusammen und begleitet Kunden im Projektverlauf. Was das Geschäftsfeld auszeichnet, ist der bereichsübergreifende Fach Austausch und die Übertragung von Forschungswissen zur Anwendung in der Produktion. Unsere Kunden nutzen unsere Expertise in der Digitalisierung, der Automatisierung und der Entwicklung von Produktionstechnik.

Dies sind die Arbeitsschwerpunkte des Geschäftsfelds für Industrieunternehmen:

- Produkte, Technologien und Produktionsprozesse entwickeln und verbessern
- Bewerten, prüfen, zertifizieren
- Märkte analysieren
- Innovationen im Unternehmen einführen

Das Geschäftsfeld Maschinen- und Anlagenbau bietet maßgeschneiderte Projektformate, um die Modernisierung der Produktion voranzutreiben, die Kosten zu senken, die Qualität zu verbessern und den Output zu erhöhen.

Martin Schleef
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-3900
martin.schleef@ipa.fraunhofer.de



ELEKTRONIK UND MIKROSYSTEMTECHNIK

Herzschrumpmacher, Smartphones, Airbags und ABS – diese Produkte sind ohne Mikrosystemtechnik nicht denkbar. Ein Transistor auf einem integrierten Schaltkreis ist kleiner als jede Bakterie, Sensoren messen nur Millimeter und für den Blick auf manches Schraubchen braucht man eine Lupe. Die Miniaturisierung macht viele technischen Geräte erst einsatztauglich – jedoch stellt sie die Produktion vor große Herausforderungen.

Um kleinste Strukturen abzubilden, werden bei der Fertigung und Montage von Optiken für die Halbleiterfertigung tonnenschwere Roboter benötigt. Die große Masse der Produktionsgeräte sorgt dafür, Schwingungen zu vermeiden und macht extreme Präzision und hohe Prozess-Stabilität möglich. Die Komponenten der Produktionsgeräte müssen auf ein Zehntel Haaresbreite genau positioniert werden. In der Batterieproduktion werden extreme Anforderungen an die Trockenheit der Luft, in Kombination mit einer hohen Stabilität der Temperaturen sowie der Sauberkeit gestellt. Kleinste Abweichungen oder Verunreinigungen können zu Produktionsausfällen und Schäden an Produkten führen.

Produzenten von elektronischen und mikrotechnischen Produkten stehen komplexen Fragestellungen gegenüber, die eine disziplinübergreifende Herangehensweise erfordern. Das Geschäftsfeld Elektronik und Mikrosystemtechnik vereint die IPA-Experten aus den Bereichen Materialien, Oberflächentechnik, Mikromontage, Prüftechnik, Automatisierung, Fertigungssteuerung, Logistik sowie Reinraum- und Reinigungstechnik. Diese erarbeiten Lösungen zu allen Problemstellungen entlang der Wertschöpfungskette. In über 224 Projekten konnte das Geschäftsfeld Elektronik und Mikrosystemtechnik im Jahr 2018 jedem einzelnen Unternehmen die richtige Lösung anbieten.

Martin Schleef
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-3900
martin.schleef@ipa.fraunhofer.de

ENERGIE

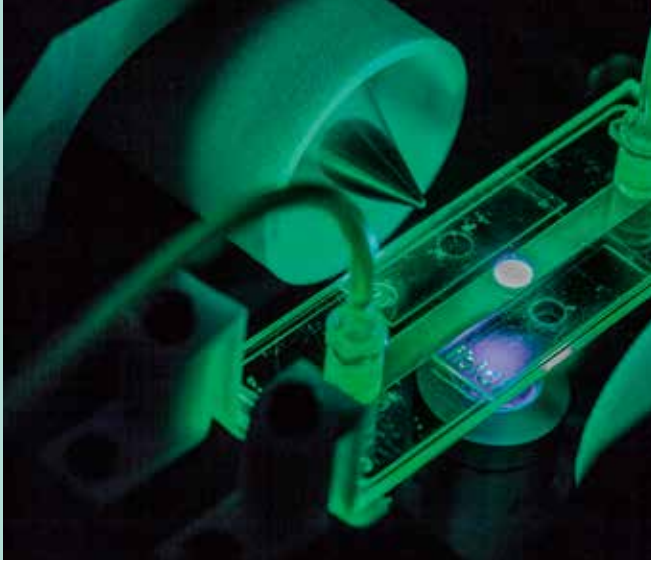
Seit der Einleitung der Energiewende findet in Deutschland ein Umdenken in der Energieerzeugung, aber auch in der Energienutzung statt. Die zentralen Fragestellungen der Energienutzung sind die flexible Nutzung von Energie und deren Speicherung bei Überangebot.

Ermöglicht wird dies durch Transparenz in den Energieverbräuchen und durch neue Technologien. Speicher, Industrial Smart Grids oder multivalente, vernetzte Produktionsprozesse gehören zu den Entwicklungen am Fraunhofer IPA. Industrial Smart Grids vereinen die Energiebeschaffung, Energiespeicherung, Energiedatenerfassung sowie energieoptimierte Produktionsplanung und -steuerung. Dabei kombinieren Smart Grids diese Aufgaben vor dem Hintergrund einer nachhaltigen, energieflexiblen und energieeffizienten industriellen Produktion unter Einbindung von erneuerbaren Energien, Energiesensorik und Energiesteuerung.

Neuentwicklungen aus dem Bereich der Speichertechnologien versprechen vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Intralogistik, in der Mobilität und bei Consumerprodukten. Die Synergie von Produktion und Forschung verschafft Baden-Württemberg hier den erforderlichen technologischen Vorsprung für die wirtschaftliche Massenfertigung. Über den bewährten Schulterschluss von angewandter Forschung und Industrie bietet sich die einzigartige Chance und das erforderliche Potenzial, wettbewerbsfähig in die Massenproduktion von Batteriezellen einzusteigen. Digitalisierung in der Produktion, insbesondere die Anwendung von maschinellem Lernen, werden dabei den Schwerpunkt bilden.

Das Fraunhofer IPA bearbeitet diese Themen und deren Verknüpfung mit Produktion, Automatisierung sowie Industrie-4.0-Technologien, gebündelt im Geschäftsfeld Energie.

Joachim Montnacher
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-3712
joachim.montnacher@ipa.fraunhofer.de



MEDIZIN- UND BIOTECHNIK

Die Effizienzsteigerung ist eine der Kernkompetenzen des Fraunhofer IPA. Im Bereich der Medizin- und Biotechnik reicht die Expertise von der technischen Risikoanalyse des Produktentstehungsprozesses über die Automatisierung komplexer Laborprozesse wie »Pharma 4.0« bis hin zur Herstellung personalisierter Medizin wie Zelltherapeutika. Das Dienstleistungsportfolio umfasst folgende Gebiete:

Medizintechnik: Interdisziplinäre Teams entwickeln neue technische Lösungen im Bereich der interventionellen Medizin, der modernen Rehabilitation, der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und der technischen Assistenzsysteme.

Assistenzsysteme mit ambienter Sensorik: Hierzu gehört die Entwicklung eines umfassenden und individuell anpassbaren Assistenzsystems, das automatisch über das Befinden des Einzelnen wacht – sei es im Alltag oder am Arbeitsplatz – und bei Bedarf die angemessenen Maßnahmen zur Hilfeleistung einleitet.

Biotech und Pharma: Automatisierungslösungen für höhere Reproduzierbarkeit, geringere Fremdeinflüsse, mehr Durchsatz bei gleichzeitigem Erhalt der Laborflexibilität sowie anspruchsvolle sterile und zertifizierte Umgebungsbedingungen.

Quality und Regulatory Affairs: Dazu zählen die gezielte Ableitung von Produktspezifikationen, die technische Risikoabsicherung in der Produkt- und Prozessentwicklung, die Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 14971 sowie die Sicherstellung der Material Compliance der Produkte und Prozesse nach RoHS und REACH.

Diagnostik und Intervention in der Klinik: Automatisierungstechniken überwinden in der Diagnostik und Intervention mit neuen Instrumentensystemen die Grenzen des manuell Machbaren.

Tobias Brode
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-1257
tobias.brode@ipa.fraunhofer.de

PROZESSINDUSTRIE

Unternehmen, in denen Rohstoffe gewonnen, transportiert und unter Einwirkung physikalischer, mechanischer und chemischer Prozesse zu Halbzeugen oder höherwertigen Endprodukten verarbeitet werden, sind der Prozessindustrie zugeordnet. Fließende Materialien oder Medien kennzeichnen die Produktion. Schwankungen der Rohstoffverfügbarkeit und -preise sowie Verpflichtungen aus der Umweltgesetzgebung verlangen Flexibilität und stellen die Unternehmen vor große Herausforderungen. Das Fraunhofer IPA bündelt im Geschäftsfeld Prozessindustrie die Kompetenzen aus neun Fachabteilungen und bietet Dienstleistungen vor allem der Chemie-, Pharma- und Stahlindustrie, aber auch der Lebensmittelbranche an.

Unternehmen der chemischen Industrie setzen nicht nur auf die Produkt-, sondern verstärkt auch auf die Prozessentwicklung und dabei auf die Entwicklung individueller Lösungen bei Prozessinnovationen in den Bereichen Basischemikalien, Polymere sowie Fein- und Spezialchemikalien.

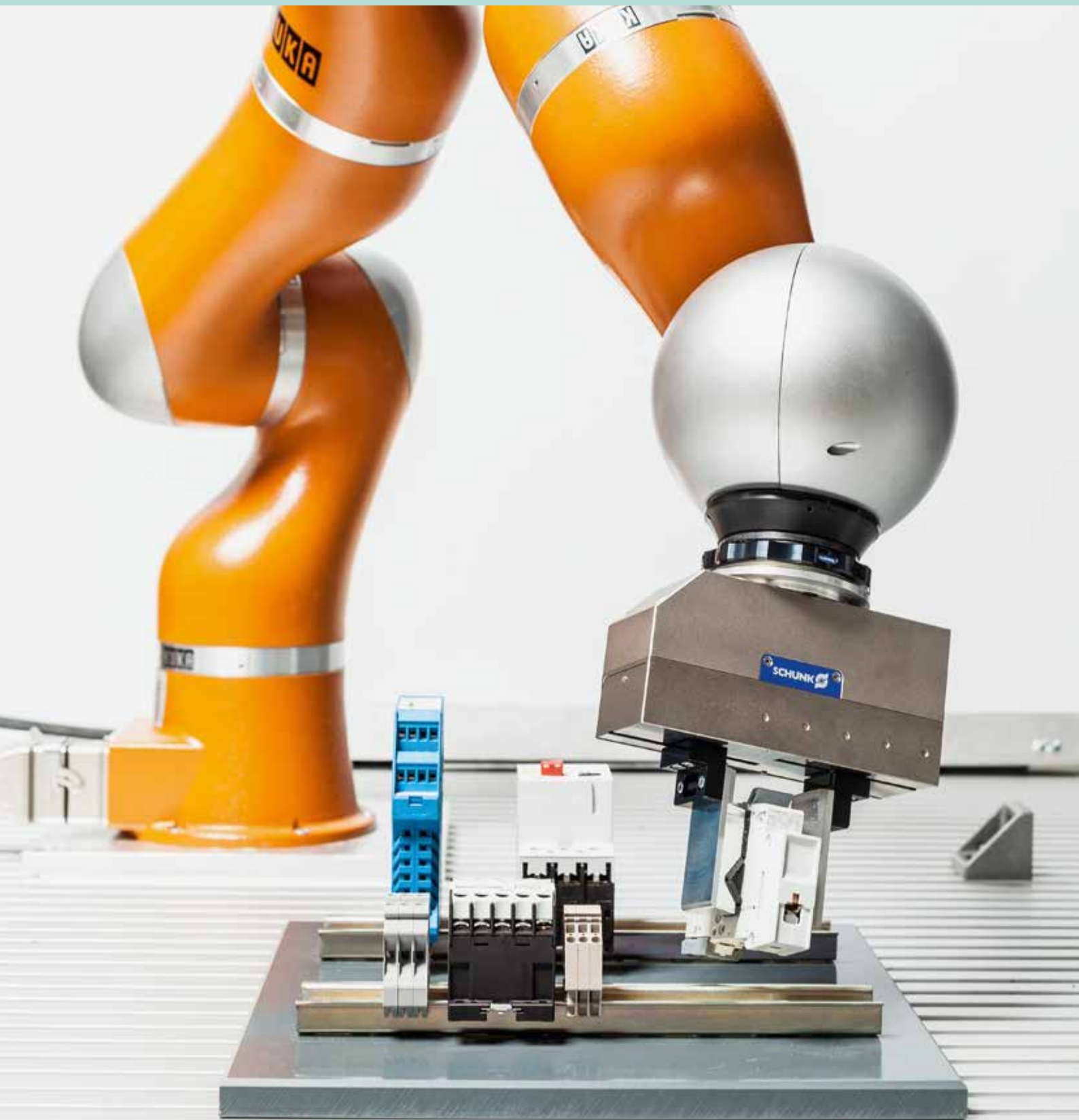
Die pharmazeutische Industrie wird immer wieder mit neuen Herausforderungen im Qualitäts- und Risikomanagement konfrontiert. »Mass Personalization« erfordert Produktinnovationen wie maßgeschneiderte Medikamente inklusive eines veränderten Produktions- und Logistikmanagements.

Metalle werden in Materialverbünden mit anderen Metallen, mit Keramik oder mit Polymeren eingesetzt und müssen Funktionen wie Korrosionsschutz und höhere Standfestigkeit bei gleichzeitiger Gewichtsreduktion erfüllen. Dabei haben die Optimierung der Produktionskosten bei gleichzeitiger Produkt- und Prozesssicherheit höchste Priorität.

Die Experten aus dem Geschäftsfeld Prozessindustrie entwickeln Lösungen über die gesamte Wertschöpfungskette: »Planung – Engineering – Validierung – Qualitätssicherung«.

Ivica Kolaric
Geschäftsfeldleiter
Telefon +49 711 970-3729
ivica.kolaric@ipa.fraunhofer.de

.....
ABTEILUNGEN
.....





NACHHALTIGE PRODUKTION UND QUALITÄT

Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen bedeutet für das Fraunhofer IPA, gleichrangig ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte zu berücksichtigen, diese sowohl regional als auch global zu betrachten sowie Verantwortung für heutige und zukünftige Generationen zu übernehmen.

Dazu gehören für uns neben der Rohstoff- und Materialkritikalität auch die höchsten Ansprüche an die Qualität der Produkte und Prozesse unserer Kunden, die wir durch die Weiterentwicklung der bekannten Qualitätsmanagementmethoden und durch innovative neue Ansätze sicherstellen.

Einen entscheidenden Erfolgsfaktor für Nachhaltigkeit in Industrieunternehmen stellen die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Produktionsanlagen dar, die wir durch ein wertschöpfungsorientiertes Instandhaltungsmanagement absichern. Darüber hinaus legen wir besonderen Wert auf ressourcenschonende und schadstofffreie Produktionsprozesse, Produkte und Technologien und betrachten im Rahmen dessen den gesamten Produktlebenszyklus wie auch spezifisch einzelne Lebensphasen.

Es ist unser Ziel, bestehende und geplante Unternehmensprozesse so zu gestalten, dass sie unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte bestmöglich die Anforderungen an Umwelt, Ressourceneffizienz, Qualität und Zuverlässigkeit erfüllen.

EFFIZIENZSYSTEME

Mit einer Steigerung der Energieeffizienz und Energieflexibilität in der Produktion können Unternehmen ihren Energieverbrauch senken und Kosten einsparen, die Produktivität erhöhen und sich somit einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

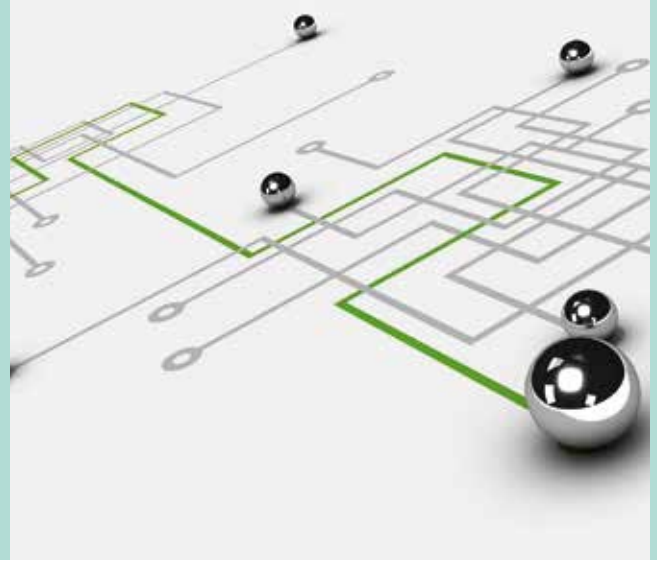
In produzierenden Unternehmen sind enorme Energiesparpotenziale vorhanden, die sich durch die passenden Energieeffizienzmaßnahmen erschließen lassen. Zum Einsatz kommen dabei innovative energieeffiziente Technologien, die eine verbesserte Nutzung der Energieinfrastruktur ermöglichen, die industrielle Produktion an das schwankende Energieangebot anpassen und die energetisch optimale Einbindung von Produktionsanlagen in die Produktionsumgebung wie auch in das urbane Umfeld bewerkstelligen.

Vor dem Hintergrund einer volatilen Energiebereitstellung gewinnt auch ein flexibler Energieträgerwechsel in der Produktion an Bedeutung.

Unsere Experten für Energieeffizienz bieten unseren Kunden ein abgestimmtes Beratungsangebot, das von der Identifikation von Effizienzpotenzialen in den Produktionsstätten über die Umsetzung maßgeschneiderter Konzepte für betriebliche Energiemanagementsysteme bis zur Auswahl passender Finanzierungsmodelle reicht.

Dr.-Ing. Jörg Mandel
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1980
joerg.mandel@ipa.fraunhofer.de

Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-3600
alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de



FABRIKPLANUNG UND PRODUKTIONSOPTIMIERUNG

Wettbewerbsfähige Unternehmen müssen ihre Fabriken und Produktionen im Grenzbereich der technischen, logistischen und organisatorischen Möglichkeiten betreiben. Dabei sind einerseits kontinuierliche Verbesserungen sowie andererseits grundlegende Anpassungen und Wandlungen die Voraussetzungen für den dauerhaften Erfolg einer Fabrik.

Mit unserem Leistungsangebot zu Fabrikplanung und Produktionsmanagement unterstützen wir Industrieunternehmen bei der Verfolgung ihrer wesentlichen Fabrikziele. Unsere Beratung reicht vom großen Ganzen bis ins Detail: So begleiten wir Unternehmen bei der strategischen Ausrichtung der Produktion über die Gestaltung der Supply Chain bis hin zur Gliederung der Werkstruktur. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln wir die optimale Auftragsabwicklung mit dem richtigen Maß an IT. Ferner richten wir Produktionen nach dem Wertstromdesign aus, entwerfen Fertigungssysteme und Montagen und planen dabei die individuell benötigte Produktions-IT.

Unsere Projekte in Forschung und industrieller Anwendung orientieren sich an Trends wie Industrie 4.0 und Digitalisierung, Wandlungsfähigkeit und Automatisierung. Damit garantieren wir, dass Fabriken nach den neusten Erkenntnissen gestaltet werden, um den Wettbewerbsvorsprung unserer Kunden in der Produktion nachhaltig zu sichern.

Michael Lickefett
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1993
michael.lickefett@ipa.fraunhofer.de

UNTERNEHMENSSTRATEGIE UND -ENTWICKLUNG

Kernaufgabe unserer neu gegründeten Abteilung ist es, Unternehmen vom Front- bis zum Back-End ganzheitlich zu betrachten. Außerdem machen wir die Wirksamkeit technologischer und organisatorischer Veränderungen auf Unternehmen und ihre Prozesse sichtbar und sichern diese ab.

Neben der Entwicklung von strategischen Programmen, beispielsweise für die digitale Unternehmenstransformation, stehen für uns die methodische Weiterentwicklung der Themen Innovative Geschäftsmodelle, Business Ecosysteme und Smarte Organisation im Fokus.

Wir verstehen uns als Bindeglied zwischen den unterschiedlichen Fachdisziplinen am Fraunhofer IPA. Eines der Abteilungsziele ist es, gemeinsam neue attraktive Wertangebote durch die Kombination von Technik und Organisation zu schaffen. Beispiele hierfür sind die Kooperationen in den Bereichen additive Fertigung und Innovative Geschäftsmodelle oder Laborautomatisierung und Smarte Prozesse.

Denken in Netzwerken und Arbeiten in agilen Strukturen gehören zu unserem Selbstverständnis. Wir sehen uns als Keimzelle, um neue Formen der Organisation selbst anzuwenden, aktiv mitzugestalten und abteilungs- sowie institutsübergreifende Kooperationen zu verstärken.

Oliver Schöllhammer
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1947
oliver.schoellhammer@ipa.fraunhofer.de



digITools – DIGITALE WERKZEUGE IN DER PRODUKTION

Industrie 4.0 war auch im Jahr 2018 eines der Kernthemen des Kompetenzzentrums digITools. Die wesentlichen Aufgaben bestanden darin, Unternehmen bei der Integration von digitalen Werkzeugen in die Produktion zu unterstützen.

Seit seiner Gründung im Jahr 2012 ist das Kompetenzzentrum digITools stetig gewachsen. Inzwischen unterstützen mehr als 30 Experten aus verschiedenen Disziplinen, darunter Maschinenbauer, Informatiker und Informationswissenschaftler, produzierende Unternehmen dabei, die Digitalisierung der Wertschöpfung zielgerichtet voranzutreiben. Hierfür haben die IPA-Wissenschaftler ein Sieben-Stufen-Modell und eine Industrie-4.0-Roadmapping-Methodik entwickelt. Diese gibt Unternehmen eine Richtschnur hin zur smarten Produktion auf Basis von serviceorientierten Plattformen und cyberphysischen Systemen.

Ein Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt ist die Plattform für produzierende Unternehmen Virtual Fort Knox (VFK), die funktionale IT-Lösungen für produzierende Unternehmen bedarfsgerecht bereitstellt. Die Plattform vereinfacht die Einführung und die Nutzung von Informationstechnik in wertschöpfenden Prozessen und optimiert die Vernetzung über Standort- und Unternehmensgrenzen hinweg. Dabei hat der Sicherheitsgedanke selbstverständlich höchste Priorität. Das VFK und seine Integrationskomponente Manufacturing Service Bus bieten eine zentrale IT-Plattform für Digitalisierungslösungen rund um die smarte Produktion.

Das Fraunhofer IPA vermittelt sein Industrie-4.0-Know-how in einer Seminarreihe. Insbesondere KMU erhalten so Unterstützung, die Potenziale von Industrie 4.0 für sich zu erschließen.

Joachim Seidelmann
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1804
joachim.seidelmann@ipa.fraunhofer.de

ROBOTER- UND ASSISTENZSYSTEME

Die Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme gestaltet Roboter und Automatisierungslösungen für industrielle Anwendungen und für den Dienstleistungsbereich. Schlüsseltechnologien werden entwickelt und in innovative Industrieroboter, Service-roboter und intelligente Maschinen umgesetzt.

40 Jahre Erfahrung in der Robotik und Automatisierung, multi-disziplinäre Teams, ein einzigartiges Netzwerk, umfassendes Know-how sowie bestens ausgestattete Labors und Werkstätten bündeln sich im Spektrum unserer Dienstleistungen:

- Systemkonzeption
- Machbarkeitsstudien
- Simulation von Roboteranlagen und Komponenten
- Materialflusssimulation
- Entwicklung von Prototypen
- Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften
- Vermessung von Robotern und Anlagen
- Optimierung bestehender Systeme

Wir unterstützen Anwender von Robotersystemen bei der Entwicklung und Implementierung ihrer Automatisierungslösung. Systemintegratoren oder Komponentenherstellern stehen wir als Entwicklungspartner für neue Technologien zur Seite.

Martin Hägele
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1203
martin.haegele@ipa.fraunhofer.de



REINST- UND MIKROPRODUKTION

Die Erforschung sauberer und reiner Arbeitsumgebungen beschäftigt uns seit mehr als 30 Jahren. Unser Leistungsportfolio reicht von der Reinheitstechnik, Präzisionsmontage- und Auftragstechniken zur Auslegung und Steuerung reiner Fertigungen. Unser Know-how führt nicht nur zu internationalen Standards, sondern mündet auch in verbindliche Normen. Zudem steht uns der reinste Forschungsreinraum der Welt zur Verfügung. Dieser ist mindestens zehnmals sauberer, als es die Luftreinheitsklasse ISO 1 verlangt. Auf circa 500 qm (größtenteils ISO 1) können wir unter diesen Bedingungen Kontaminationskontrolltests selbst im Schwerlastbereich durchführen. Darin beleuchten wir alle relevanten fertigungstechnischen Aspekte für kontaminationskritische Industrien und Produkte.

Wir beraten Kunden unterschiedlichster Branchen von der Konzeptionsphase über die Realisierung bis zur Inbetriebnahme von Anlagen oder ganzen Fertigungen. Im Bereich der Raumfahrt-Industrie sind wir beispielsweise im August 2016 eine strategische Partnerschaft mit dem Satellitenbauer OHB System AG eingegangen, um im Rahmen des Projekts »MACH1« gemeinsam an reinheitstechnischen Applikationen zu forschen.

In Kooperation mit dem VDE Global Services Korea bietet das Fraunhofer IPA bereits seit zehn Jahren Reinheitstauglichkeits-Untersuchungen an. Im Januar 2018 wurde die Zusammenarbeit mit dem VDE durch einen Kooperationsvertrag für die nächsten fünf Jahre festgeschrieben. Im Rahmen dieser erfolgreichen internationalen Kooperation untersuchte das Reinraum-Forscherteam im Sommer 2018, ob ein Sechssachs-Knickarm-Roboter für den Einsatz in Reinräumen geeignet ist, in denen beispielsweise Mikrochips oder pharmazeutische Wirkstoffe hergestellt werden. Er ist der erste Industrieroboter »Made in Korea«, dessen Reinraumtauglichkeit in Stuttgart getestet wurde. In dem aufstrebenden Hightech-Land ist das Prüfsiegel »Fraunhofer TESTED DEVICE®« sehr gefragt.

Dr.-Ing. Udo Gommel
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1633
udo.gommel@ipa.fraunhofer.de

BILD- UND SIGNALVERARBEITUNG

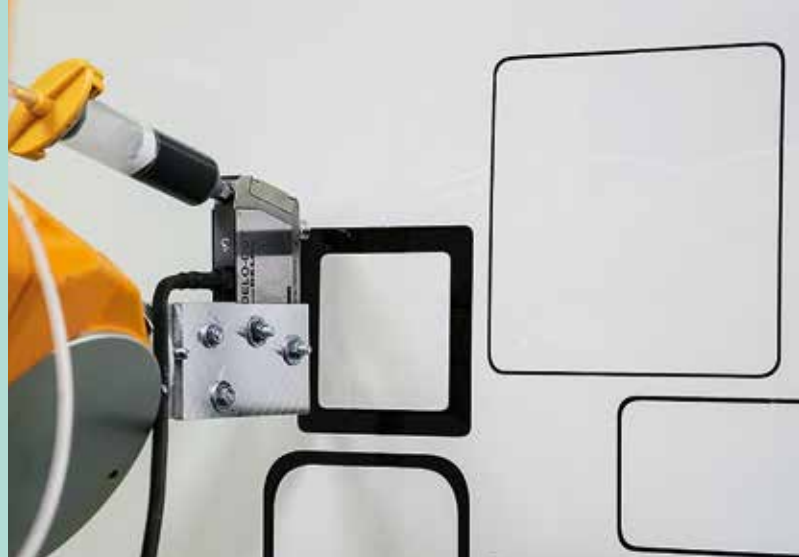
Die Abteilung Bild- und Signalverarbeitung entwickelt und realisiert innovative System- und Applikationslösungen für die Informationsverarbeitung im Zusammenspiel mit technischen Prozessen. Im Fokus unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten stehen intelligente Mess- und Prüfsysteme, moderne Automatisierungslösungen sowie Altersassistentensysteme.

Die Kernkompetenzen der Abteilung konzentrieren sich auf die intelligente, automatisierte Interpretation von Bild- und Sensorinformationen zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen. Das Anwendungsspektrum reicht von 2D-Mess- und Prüfsystemen über moderne 3D-Mess- und Prüftechnik mit Computertomographie und optischer 3D-Sensorik bis hin zur 3D-Objekterkennung und Szenenanalyse für die Automatisierungstechnik und für Assistenzsysteme zur automatischen Notfall- und Sturzerkennung.

Unsere Leistungen im Einzelnen:

- Qualitätssicherung mit 2D-Bildverarbeitung
- 3D-Messen und Erkennen
- Messen und Prüfen mit Computertomographie
- Qualitätssicherung mit Thermographie
- Qualitätsprognose mit Signalverarbeitung
- Automatisierung
- Sicherheit für Menschen (AAL)
- Messdienstleistungen

Markus Hüttel
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1817
markus.huettel@ipa.fraunhofer.de



BIOMECHATRONISCHE SYSTEME

Die Abteilung Biomechatronische Systeme entwickelt Technik für Menschen. Die Vermeidung körperlicher Schäden bei schwerer Arbeit und die volle Funktionswiederherstellung bei Krankheiten des Bewegungsapparats sind unsere Vision. Unsere interdisziplinäre Abteilung forscht international und in enger Kooperation mit der Industrie an Technik für Menschen.

6,9 Millionen Menschen erleiden jährlich ernsthafte gesundheitliche Schäden am Arbeitsplatz (EU-OSHA, 2013). Die Prädiktion von und Prävention gegen körperliche Beeinträchtigungen und die Gesunderhaltung am Arbeitsplatz werden immer relevanter. 50 Prozent aller chronischen Erkrankungen betreffen in unserer Gesellschaft den Bewegungsapparat und mit einer geschätzten Verdoppelung der über 50-Jährigen werden diese in Zukunft noch stark zunehmen.

Wir wollen mit unseren Kunden neue Lösungen für eine mobile Gesellschaft im demographischen Wandel schaffen.

Unsere Kompetenzen umfassen:

- Muskuloskelettale Ergonomie
- Bewegungserfassung und Sensordatenfusion
- Exoskelette und medizinische Antriebssysteme
- Biomimetik und Medizintechnik
- Angewandte Biomechanik
- Virtual Orthopedic Lab

Dr. med. Urs Schneider
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-3630
urs.schneider@ipa.fraunhofer.de

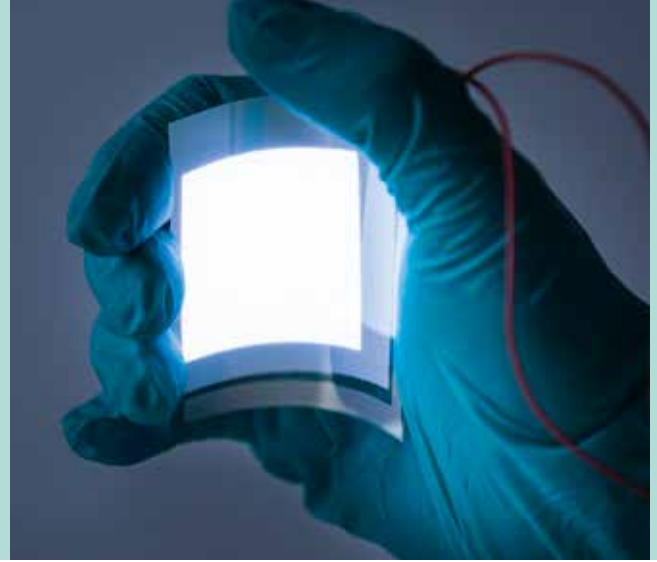
BESCHICHTUNGSSYSTEM- UND LACKIERTECHNIK

Organische Beschichtungssysteme bilden die Basis der wirtschaftlich bedeutendsten Oberflächentechnik. Der Grund dafür liegt in der Flexibilität und Vielseitigkeit dieser Technologie.

Von der Entwicklung neuer Lacke und Lackkomponenten über die Lackapplikation bis zum Entwickeln, Modellieren und Simulieren von produktionsgerechten Prozessen reichen die inhaltlichen Forschungs- und Entwicklungsthemen der Abteilung. Auf der Projektseite werden neben geförderten angewandten Forschungsvorhaben Industrie-Entwicklungsaufträge, aber auch aufwendige bilaterale oder konsortiale Industrie-Forschungsprojekte bearbeitet. In unseren Labors wenden wir akkreditierte Prüfverfahren nach DIN EN ISO/IEC 17025 an. Darüber hinaus entwickeln wir neue Prüfverfahren und Qualitätssicherungskonzepte, die den speziellen Anforderungen unserer Kunden entsprechen.

Höhere Auftragswirkungsgrade, kürzere Durchlaufzeiten, Energie- und Materialeinsparung und neue Materialien sind Lösungen, die bei der Umsetzung und Integration in die betriebliche Praxis die Prozesseffizienz deutlich erhöhen.

Dr. rer. nat. Michael Hilt
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-3820
michael.hilt@ipa.fraunhofer.de



GALVANOTECHNIK

Die Anwendung elektrochemischer (galvanischer) Verfahren fordert nicht nur immer präzisere werkstofftechnische und geometrische Eigenschaften, sondern auch prozesssichere und effiziente Anlagentechnologien. Dem tragen wir dadurch Rechnung, dass die gesamte Forschungs- und Entwicklungs-(FuE-) Kette von der Prozessentwicklung bis zu industriellen Anlagen durchgängig verfolgt wird.

Im Fokus unserer Arbeiten steht dabei immer die Galvanotechnik. Als einziger Dienstleister bieten wir unseren Kunden FuE-Leistungen entlang der gesamten industriellen Produktionskette an. Dies reicht von der Entwicklung neuer Schichtwerkstoffe über die dazugehörigen Elektrolyte und Prozesse bis hin zur Umsetzung in der industriellen Anlagentechnik. In Verbindung mit unseren Dienstleistungen wie Schadensfallanalysen, Lieferantenbewertung oder Machbarkeitsstudien bieten wir unseren Kunden die Möglichkeit, neue Technologien von der Idee bis zur Produktionseinführung zu begleiten.

FUNKTIONALE MATERIALIEN

Oberflächen werden intelligent, sie erhalten neue Eigenschaften, indem in ihre Beschichtung funktionale Materialien integriert werden. So verändern sie sich nach unseren Ansprüchen und Wünschen, leiten uns, schützen uns, lösen Aktionen aus. Das Spektrum reicht von elektrisch leitfähigen Beschichtungen, elektrischen Widerstandsheizungen, gedruckter großflächiger Sensorik bis hin zu Technologien für eine echte Interaktion zwischen Mensch und Maschine mittels gedruckter Aktuatoren.

Innerhalb zahlreicher Industrie- und Forschungsprojekte konnte dieses Wissen am Fraunhofer IPA in der Abteilung »Funktionale Materialien« erarbeitet werden. In der im Technikumsmaßstab betriebenen Modellfabrik wird der gesamte Beschichtungsprozess von der Materialsynthese über die Dispergierung bis hin zur Beschichtung digital abgebildet. Dadurch können neue Produktideen und Produktionsprozesse auf Umsetzbarkeit geprüft werden und ermöglichen so einen schnellen und bedarfsgerechten Technologietransfer. Die Kompetenz um die Anwendung von nanoskaligen Kohlenstoffen wie Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphenen oder Nanohorns wurde kontinuierlich erweitert, sodass die Abteilung heute bedarfsorientiert von Studien und dem Aufbau einfacher Funktionsmuster über die Entwicklung der Prozess- und Verfahrenstechnik, der Inbetriebnahme bis hin zur Schadensanalyse und Softwareentwicklung allen Fragestellungen zur intelligenten Oberfläche begegnen kann.

Dr.-Ing. Martin Metzner
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1041
martin.metzner@ipa.fraunhofer.de

Ivica Kolaric
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-3729
ivica.kolaric@ipa.fraunhofer.de



ADDITIVE FERTIGUNG

Wissenschaftler des Fraunhofer IPA entwickeln, kombinieren und optimieren additive Herstellungsprozesse. Dabei konzentrieren sie sich auf Kunststoffe und neue, derzeit noch nicht verarbeitbare Materialien. Im Fokus steht dabei stets die Erschließung neuer und die Verbesserung vorhandener Anwendungen mithilfe der Additiven Fertigung.

Prozessentwicklung additiver Verfahren: Die Verbesserung von Qualität, Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit sowie die Herstellung von Bauteilen aus neuen Materialien und mit bisher nicht erreichten Funktionalitäten sind der Antrieb zur Weiter- und Neuentwicklung von additiven Verfahren.

Automatisierung additiver Verfahren: Ein entscheidender Erfolgsfaktor für die industrielle Implementierung von additiven Verfahren ist die Automatisierung der gesamten additiven Prozesskette. Das Fraunhofer IPA liefert Technologien für alle Teilschritte der additiven Prozesskette und unterstützt bei der Umsetzung in der Praxis.

Hybride Prozessketten: Additive Verfahren bieten hohe Freiheitsgrade bei der Gestaltung komplexer Produkte. Dennoch sind den Verfahren Grenzen gesetzt – wie jedem anderen Fertigungsverfahren auch. Durch intelligente Kombination additiver und komplementärer Verfahren lassen sich Grenzen überwinden und neue Anwendungen schaffen.

Digitale Drucktechnologien: Inkjet-Druck und Elektrofotografie dienen zur Erzeugung komplexer Funktionsoberflächen für Anwendungen in der Elektronik, Bio-, Nano-, und Beschichtungstechnik sowie als Grundlage für zahlreich additive Fertigungsverfahren.

Oliver Refle
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1867
oliver.refle@ipa.fraunhofer.de

LEICHTBAUTECHNOLOGIEN

Leichtbau und die damit verbundenen Prinzipien sind für die Leistungsfähigkeit von Systemen entscheidend, beispielsweise um die Geschwindigkeit zu steigern. Zugleich bedeutet Leichtbau aber Ressourcenschonung, da sowohl Energie als auch Rohstoffe eingespart werden können.

In diesem Spannungsfeld arbeitet und forscht die Abteilung Leichtbautechnologien. Zum einen entwickeln wir Lösungen für Kunden, die Leichtbauwerkstoffe in ihren Produkten einsetzen. Wir erarbeiten Konzepte zur prozesssicheren und wirtschaftlichen Bearbeitung und Zerspanung von Werkstoffen wie carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), Kunststoff oder auch Titan sowie Multi-Material-Mix und realisieren diese gemeinsam mit unseren Kunden.

Um Leichtbauwerkstoffen ihre endgültige Form zu geben und so die gesetzten Ziele in Bezug auf Qualität, Kosten und Geschwindigkeit zu erreichen, entwickeln wir Fräs-, Bohr- und Sägestrategien. Wir betrachten aber auch die Themenkomplexe Absaugung von Stäuben oder den Einsatz von Kühlschmierstoff, Spannmittel und Qualitätsermittlung für neue Leichtbauwerkstoffe. Neben den spanenden Verfahren stehen auch Fügeverbindungen im Fokus, denn die Materialvielfalt bei Leichtbauapplikationen zwingt hier zu neuen Technologien.

Außerdem beforscht die Abteilung die Möglichkeiten, im Maschinenbau Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktionen einzusetzen. Dies gilt beispielsweise für Handgeräte, für »pick and place«-Applikationen in der Automatisierung oder für das Themengebiet der Ergonomie.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt auf dem Gebiet der Sägetechnik: von der Maschine über die Sägewerkzeugherstellung bis zur Prozessführung und Anpassung an die Werkstoffe – von CFK bis zu nanokristallinen Ringbandkernen – werden alle Aspekte behandelt.

Dr.-Ing. Marco Schneider
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1535
marco.schneider@ipa.fraunhofer.de



LABORAUTOMATISIERUNG UND BIOPRODUKTIONSTECHNIK

Information und Wissen sind die wichtigsten Rohstoffe in modernen Ökosystemen. In den Lebenswissenschaften findet bereits heute ein großer Anteil der Wertschöpfung in den Entwicklungslabors beispielsweise zur Entwicklung neuer Wirkstoffe, diagnostischer Biomarker oder in der Züchtung von Hochleistungsorganismen statt. Labors sind daher hochkomplexe Datenfabriken, in denen der Rohstoff Wissen erzeugt und in Form von Qualitätsdaten sichergestellt wird. Automatisierung und Digitalisierung tragen erheblich zur ganzheitlichen Effizienzsteigerung in modernen Labors und Bioproduktionen bei.

Dieser Herausforderung hat sich die Abteilung Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik des Fraunhofer IPA mit einem interdisziplinären Team gestellt. Unsere Wissenschaftler setzen innovative Komplettlösungen vom Konzept bis zum validierten Prozess um. Ziel ist das vernetzte, digitalisierte und automatisierte Labor. Durch Kombination eigener Schlüsselösungen mit Gold-Standard-Komponenten setzen wir Maßstäbe an die Qualität, Zuverlässigkeit, Flexibilität und Eignung unserer Lösungen. Der Nutzen für den Endanwender steht für uns immer im Fokus.

Andreas Traube
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1233
andreas.traube@ipa.fraunhofer.de



.....

INDUSTRY ON CAMPUS

.....





APPLIKATIONSZENTRUM INDUSTRIE 4.0

Das Applikationszentrum Industrie 4.0 des Fraunhofer IPA war eine Innovationsumgebung, in der Unternehmen und Wissenschaftler gemeinsam Industrie-4.0-Anwendungen erforschen und bedarfsgerecht weiterentwickeln konnten. Anhand von Demonstratoren ließ sich erproben, wie sich cyberphysische Systeme in der Produktion einsetzen lassen. Zu sehen waren auch additive Produktionstechnologien und echtzeitnahe Simulationen.

Das vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg bis Ende Januar 2019 geförderte Projekt verfolgte folgende Ziele:

- Industrie 4.0 in kleinen und mittelständischen Unternehmen etablieren
- Gemeinsam Showcases und Szenarien erforschen
- Lösungen bedarfsgerecht entwickeln und erproben
- Durch Schulungen und Trainings Wissen vermitteln

ARENA2036

Der kooperative Forschungscampus »ARENA2036« entwickelt wettbewerbsfähige Produktionsmodelle für das Automobil der Zukunft. Wissenschaftler und Vertreter aus Unternehmen arbeiten hierfür gemeinsam an neuen Methoden der Produktentwicklung und Produktionstechnik im Kontext der Automobilproduktion. Getreu dem Motto »Industry on Campus« soll der lokale Verbund als Marktplatz für Ideen dienen sowie einen Motor für die Nachwuchsförderung, Weiterbildung und Chancengleichheit darstellen.

Das Forschungsprogramm der ARENA2036 konzentriert sich in der zweiten Phase auf vier Hauptbereiche im automobilen Kontext.

Die aktuellen Projekte heißen:

- »Digitaler Fingerabdruck« – Ganzheitliche Datensammlung und -semantik für die automatisierte Bauteilevolution
- »Fluide Produktion« – Cyberphysische Produktionssysteme für die menschenzentrierte, rekonfigurierbare Produktion
- »FlexCAR« – Neue modulare Bauweisen, Fertigungsverfahren und Werkstoffsysteme für das Fahrzeug
- »Agiler InnovationsHub« – Agile Formen der Zusammenarbeit durch neue Innovations- und Visualisierungswerkzeuge

Die »Fluide Produktion« erarbeitet die Grundlagen eines radikal neuen, ganzheitlichen Produktionskonzepts, das sich aus einzelnen cyberphysischen Modulen dynamisch zusammensetzt. Ziel ist die Entwicklung einer Produktionsumgebung, die in ihrer Komplexität durch den Werker in der Produktion beherrscht werden kann. Hierzu werden in der ARENA2036 verschiedene Demonstratoren aufgebaut.

Das Partnernetzwerk hat sich in den vergangenen Jahren stetig weiterentwickelt und umfasst mittlerweile mehr als 30 Partner aus dem Forschungs- und Industrieumfeld.

Petra Foith-Förster
Telefon +49 711 970-1978
petra.foith-foerster@ipa.fraunhofer.de

Manuel Fechter
Leiter Fluide Produktion
Telefon +49 711 970-1352
manuel.fechter@ipa.fraunhofer.de



FUTURE WORK LAB

Die Fraunhofer-Institute IAO und IPA starteten im Juni 2016 mit dem Future Work Lab. Dabei handelt es sich um ein Innovationslabor, das die Zukunft der Produktion erlebbar macht.

Mit Demonstratoren, Angeboten zur Kompetenzentwicklung und Weiterbildung sowie einer Plattform für den wissenschaftlichen Austausch richtet es sich an Industrie, Arbeitnehmerverbände, Politik und Wissenschaft.

Unternehmen können die Leistungen des Future Work Lab über drei Wege nutzen:

- Die Demonstratorenwelt zur Arbeitswelt der Zukunft zeigt, welche Technologien und Anwendungen heute schon möglich sind und wie künftige Szenarien der Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik aussehen können.
- Die zukünftige Arbeitswelt erfordert ganz andere Kompetenzen als heute. Daher bietet die Lernwelt Workshops und Weiterbildungsmöglichkeiten für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von produzierenden Unternehmen.
- Für den wissenschaftlichen Dialog und die weitere Forschung rund um die Produktionsarbeit bietet die Ideenwelt eine zentrale Plattform.

Das Future Work Lab wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für drei Jahre gefördert.

Zum Abschluss des Wissenschaftsjahrs 2018 wurde im Future Work Lab eine Arbeitsforschungstagung ausgerichtet, auf der virtuelle Touren entstanden sind: [g.co/futureworklab](https://futureworklab)

Weitere Informationen zu den kostenfreien Open Lab Days: <https://futureworklab.de>

Simon Schumacher
Projektleiter
Telefon +49 711 970-1747
simon.schumacher@ipa.fraunhofer.de

LAB FLEXIBLE BLECHFERTIGUNG

Die Firma TRUMPF und das Fraunhofer IPA starteten 2015 eine strategische Kooperation über einen Zeitraum von 5 Jahren. Erkenntnisse aus der aktuellen Forschung zu Industrie 4.0 in der Blechbearbeitung zu verankern, ist das Ziel dieser langfristigen Zusammenarbeit.

Im Lab Flexible Blechfertigung arbeiten Mitarbeiter von TRUMPF und dem Fraunhofer IPA gemeinsam daran, mithilfe neuer Technologien aus der Forschung innovative Lösungen für die Fertigungstechnik der Zukunft zu entwickeln. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung von Assistenzsystemen für den Werker durch maschinelle Lernverfahren und Künstliche Intelligenz.

Im Lab Flexible Blechfertigung werden aktuell folgende Themenfelder betrachtet:

- Werkerassistenzsysteme
- Selbststeuernde Produktion
- Intralogistik
- Serviceorientierte Maschine

Christian Jauch
Projektleiter
Telefon +49 711 970-1816
christian.jauch@ipa.fraunhofer.de



nICLAS INNOVATION CENTER FÜR LABORAUTOMATISIERUNG

Moderne Labore sind hochkomplexe Datenfabriken. Sie haben Schlüsselfunktionen in Unternehmen. Neue effiziente Lösungen durch nachhaltige Automatisierung und digitale Assistenzsysteme tragen dazu bei, dass die wachsende Komplexität auch in Zukunft noch beherrschbar bleibt. Wir wollen mit nICLAS zeigen, wie eine bedarfsgerechte Automatisierung im Labor gestaltet sein sollte, damit Sie auch morgen noch flexibel auf die Anforderungen Ihrer Kunden reagieren können. Unser »nICLAS Innovation Center für Laborautomatisierung Stuttgart« schafft hierzu einen einmaligen Innovationsraum, in dem Hersteller, Anwender und Forscher sich austauschen und gemeinsam entwickeln können.

Die drei nICLAS-Säulen bieten hierzu für jeden Bedarf ein maßgeschneidertes Beratungs- und Entwicklungsangebot:

- nICLAS Academy – eine solide Basis für ihre Innovationen schaffen
- nICLAS Reference Lab – validierte Prozesse und das Risiko stets im Blick
- nICLAS Future Lab – kooperative Forschung und Entwicklung am Puls der Zeit

Auch im Jahr 2019 wird nICLAS wieder Impulse setzen. Seien Sie dabei, wenn nICLAS und die Hochschule der Medien im BioGamesLab (www.biogameslab.org) mittels Gamification Komplexität im regulierten Umfeld spielend beherrschbar machen. Außerdem werden wir Lösungen aufzeigen, um den Laboranten durch smarte Sensorsysteme im manuellen Arbeitsprozess zu unterstützen. Anhand von drei Pilotszenarien wird nICLAS darüber hinaus die Möglichkeiten von Machine Learning und digitaler Vernetzung für unsere Kunden und Partner erlebbar machen.

Mario Bott
Telefon +49 711 970-1029
Projektleiter
mario.bott@ipa.fraunhofer.de



PreciCleanLAB

Mitte des Jahres 2018 startete ein weiteres Projekt im sehr erfolgreichen LAB-Format zwischen ZEISS und der Abteilung Reinst- und Mikroproduktion des Fraunhofer IPA. ZEISS ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen der optischen und optoelektronischen Industrie.

Im Rahmen des »PreciCleanLAB« soll die enge Zusammenarbeit zwischen dem Hightechnologiekonzern und der Forschungsinstitution in den reinheitstechnischen Themenbereichen weiter ausgebaut und gestärkt werden. Die Themenschwerpunkte erstrecken sich von der Auslegung und Optimierung von sauerkeitsempfindlichen Fertigungsbereichen, der Präzisionsmontage, Handhabung und Systemintegration von Baugruppen unter herausfordernden reinheitstechnischen Bedingungen, Höchstpräzisionsauftragstechniken viskoser Systeme, Ultrapräzisionsreinigung bis zur gemeinsamen Erforschung und Entwicklung von reinheitstechnischen Spezifika, wie der Weiterentwicklung chemischer Kontaminationsanalyseverfahren.

Das LAB-Format eröffnet dem Industriepartner die Möglichkeit, schnell und effizient auf den Erfahrungsschatz der Fraunhofer-Experten in der reinheitstechnischen Produktion zuzugreifen und die hervorragende Forschungsinfrastruktur mit Referenzreinraum-Umgebungen und Mess- und Prüfeinrichtungen zur Kontaminationskontrolle des Fraunhofer IPA zu nutzen. Durch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wird ein deutlich höherer Wissens- und Technologietransfer erreicht. Die enge Zusammenarbeit ist zunächst auf einen Zeitraum von fünf Jahren ausgelegt, die vereinbarten Projekthalte können in beidseitigem Einvernehmen, den Erfordernissen und Bedarfen entsprechend, flexibel angepasst werden.

Dr.-Ing. Udo Gommel
Projektleiter
Telefon +49 711 970-1633
udo.gommel@ipa.fraunhofer.de

LEISTUNGSZENTRUM MASS PERSONALIZATION

Die Personalisierung von Produkten und Dienstleistungen rückt immer stärker in den Fokus. Das Leistungszentrum Mass Personalization beschäftigt sich daher intensiv mit der Frage, wie Produkte in Losgröße 1 kostengünstig und dennoch auf den Einzelnen zugeschnitten hergestellt werden können. Zeitgleich werden dabei auch Nachhaltigkeitsziele wie der schonende Umgang mit Ressourcen und Cradle-to-Cradle-Prinzipien in der Produktion adressiert.

Mit der gemeinsamen strategischen Initiative »Mass Personalization – mit personalisierten Produkten zum Business to User (B2U)« treiben vier Fraunhofer-Institute in Stuttgart (IAO, IBP, IGB, IPA) und acht Institute der Universität Stuttgart (IAT, IEV, IFSW, LBP, ISW, IGVP, INSPO, IFF) Innovationen voran. Diese verschaffen dem Nutzer von Produkten und Dienstleistungen einen deutlichen Mehrwert und verhelfen produzierenden Unternehmen zu nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen.

Gemeinsam mit der Industrie entwickelt das Leistungszentrum Mass Personalization branchenübergreifende Verfahren, Prozesse, Produktionssysteme und neue Geschäftsmodelle. Damit können personalisierte Produkte kosteneffizient in folgenden drei Bereichen hergestellt werden:

- Wohnen/Bau
- Mobilität/Automotive
- Gesundheit/Life Science

Dr. Martina Hampel
Zentrumsleiterin
Telefon +49 711 970-1298
martina.hampel@ipa.fraunhofer.de

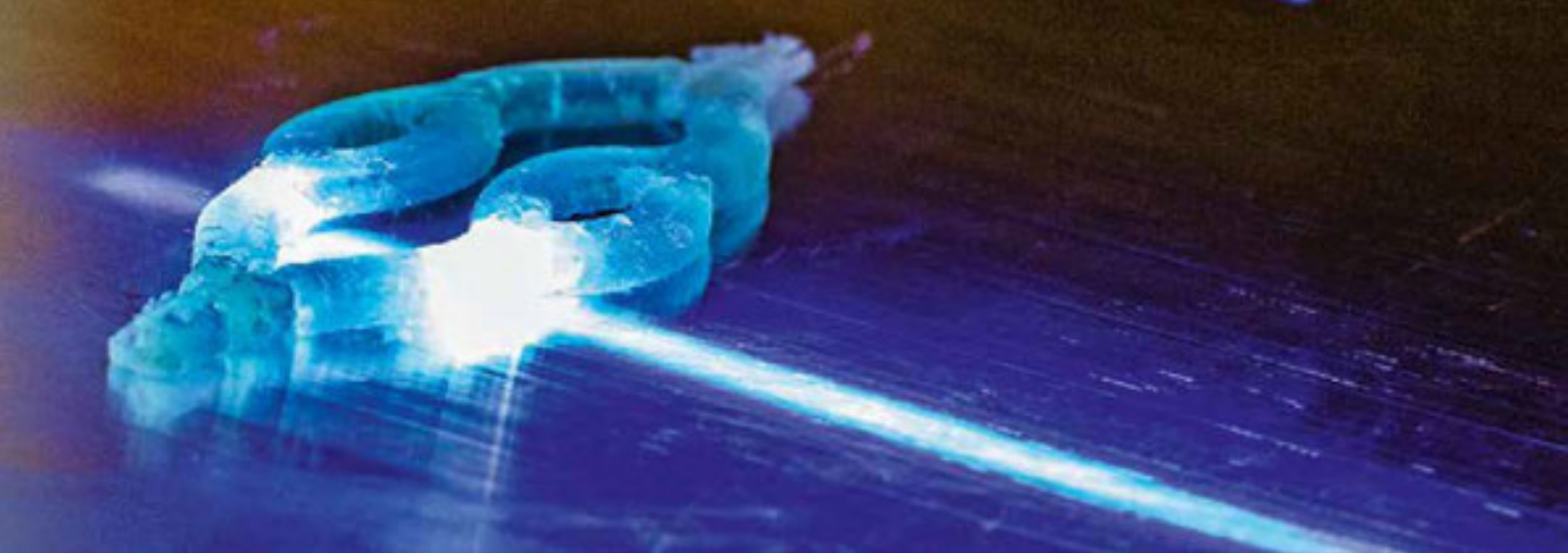
ZENTRUM FÜR ADDITIVE PRODUKTION (ZAP)

Das Zentrum für Additive Produktion widmet sich der material- und anwendungsübergreifenden Weiterentwicklung additiver Verfahren für die Industrie – in der Öffentlichkeit besser bekannt als 3D-Druck. Hierzu werden gemeinsam mit der Industrie verschiedene Aspekte betrachtet. Dabei ist nicht nur der additive Aufbauprozess an sich, sondern die Gesamtprozesskette vom CAD-Datensatz bis zum fertigen Produkt Gegenstand der Entwicklungen.

Die Themen im Einzelnen:

- Weiterentwicklung additiver Kernprozesse und Erweiterung der Materialvielfalt: Die Weiterentwicklung additiver Prozesse hin zu einer besseren Skalierbarkeit in Bezug auf Bauteilgröße, Prozessgeschwindigkeit und Materialvielfalt ist eine wesentliche Voraussetzung für einen breiteren Einsatz der additiven Fertigung.
- Additive und hybride Prozessketten: Eine direkte Interaktion von additiven und konventionellen Prozessen zu neuen Gesamtprozessen birgt das Potenzial bestehende technologische Grenzen zu überwinden.
- Integration additiver Verfahren in Fertigungsumgebungen: Der Aufbau marktverfügbarer additiver Fertigungsanlagen ist für manufakturähnliche Umgebungen ausgelegt. Der Übergang zur industriellen Massenfertigung bedarf neuer, auf den Anwendungsfall ausgerichtete Anlagenkonzepte.
- Entwicklung additiver Gesamtprozessketten auf industriellem Niveau: Die Integration additiver Fertigungsverfahren in industriellen, vollautomatisierten Umgebungen ist zentraler Forschungsgegenstand im Zentrum für Additive Produktion. Inbegriffen ist die Betrachtung aller Verfahrensschritte für die Herstellung eines kundentauglichen Endprodukts.

Oliver Refle
Zentrumsleiter
Telefon +49 711 970-1867
oliver.refle@ipa.fraunhofer.de



ZENTRUM FÜR CYBER COGNITIVE INTELLIGENCE (ZCCI)

Auf dem Weg zu personalisierten Produkten zu Kosten der Massenproduktion sorgt Künstliche Intelligenz (KI) für einen enormen Produktivitätsschub. Denn Maschinen und Roboter können sich mithilfe von Algorithmen selbst an veränderte Gegebenheiten in der Produktion anpassen. Auf Basis von großen Datenmengen und deren Auswertung werden Produktionen durch KI effizienter, flexibler einsetzbar und fertigen hochwertigere Ware.

Ziel des ZCCI ist es, die Forschung und den Technologietransfer von KI und maschinellem Lernen (ML) voranzutreiben.

Anwendungsbeispiele von KI am Fraunhofer IPA:

- Robotik: optimierter Griff-in-die-Kiste, Erkennung von Menschen und Objekten, neue Montagelösungen
- Qualitätssicherung: Qualitätskontrolle von Laserschnittkanten, selbstlernende Oberflächenprüfung, Farbsegmentierung
- Optimierte Produktionsprozesse: smarte Systemoptimierung
- Umgebungserfassung: Gestenerkennung für manuelle Montageprozesse, Dokumentation von manuellen Laborprozessen, Frühwarnsystem für den Reinraum

ZENTRUM FÜR CYBERPHYSISCHE SYSTEME (ZCPS)

Das ZCPS ist ein industrienaher Forschungs- und Entwicklungszentrum für Cyberphysical Systems in Baden-Württemberg. Cyberphysische Systeme (CPS) sind durch die tiefe Integration virtueller und physischer Komponenten in ein gemeinsames System gekennzeichnet. Sie gelten als zentrales Konzept für zukünftige eingebettete und mechatronische Systeme, unter anderem in der Produktion, dem Energie- und Automobilbereich. Die Forschungsarbeit am ZCPS gilt der Umsetzung der CPS-Konzepte in Technologien, Tools und Produkte.

Forschungsschwerpunkte am ZCPS:

- Vernetzung und Entwicklung von Produktionssystemen, eingebetteten Systemen und Diensten
- Intelligente Sensorik und Aktorik für die Befähigung zukünftiger Produktionssysteme
- Überführung bestehender Produktionen in agile cyberphysische Produktionssysteme auf Basis hybrider Edge-basierter Architekturen
- Innovative Lösungen für Anlagenintegration und Steuerung
- Funktionale Sicherheit autonomer Produktionssysteme
- Daten- und Informationssicherheit in der digitalisierten Produktion
- Konzeption neuartiger Dienstleistungen und Produkte
- Durchgängiges Engineering für den gesamten CPS-Lebenszyklus und Bereitstellung der Toolchain

Prof. Dr. Marco Huber
Zentrumsleiter
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Joachim Seidelmann
Abteilungsleiter
Telefon +49 711 970-1804
joachim.seidelmann@ipa.fraunhofer.de

ZENTRUM FÜR DIGITALISIERTE BATTERIEZELLENPRODUKTION (ZDB)

Das Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion fokussiert die durchgängige Digitalisierung der Wertschöpfungskette in der Batteriezellenproduktion. Das Forschungsangebot des Zentrums unterstützt die Qualifizierung und Skalierung von bestehenden (Li-Ionen) und zukünftigen (Post Li-Ionen) Batteriezellkonzepten und Fertigungsverfahren. Die Wissenschaftler zielen auf die Steigerung und Stabilisierung der Produktqualität durch Optimierung einzelner Produktionsprozesse, verketteter Produktionslinien sowie der übergeordneten Prozess- und Gebäudeinfrastruktur. Hierdurch sollen die Eintrittshürden in eine großskalige industrielle Fertigung von Batteriezellen für industrielle Anwender gesenkt werden.

Folgende Schwerpunkte werden im Zentrum beforscht:

- Digitalisierung der Batteriezellenproduktion
- Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Fabriken für die Batteriezellenproduktion
- Qualitätssteigerung und Fehlerdetektion durch Online-Prozessüberwachung
- Prozessentwicklung und -optimierung für die Elektrodenbeschichtung (nass und trocken)
- Prozessentwicklung und -optimierung für die Zellassemblierung (insb. Elektrolytbefüllung)
- Energieeffizienzsteigerung bei Nass- und Trockenbeschichtungsprozessen, bei Formierungsprozessen sowie in der Produktions- und Gebäudeinfrastruktur
- Modularisierung von Produktionslinien und Standardisierung von logistischen und informationstechnischen Schnittstellen
- Materialforschung für Anoden- und Kathodenmaterialien, Separatoren und Elektrolyte
- Labor- und Feldtests zur Evaluierung von Batteriezellen und -modulen in kundenspezifischen Zielanwendungen
- Ressourcenmanagement, Demontage und Recycling von Batteriezellen

Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke
Zentrumsleiter
Telefon +49 711 970-3621
kai.peter.birke@ipa.fraunhofer.de

ZENTRUM FÜR FRUGALE PRODUKTE UND PRODUKTIONSSYSTEME (ZFP)

Die interdisziplinäre Bündelung von Kompetenzen bietet Unternehmen eine strukturierte Unterstützung bei der Entwicklung frugaler Produkte, Produktionssysteme, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Ziel ist es, in den Wachstumsmärkten und im europäischen Einstiegs- und Standardsegment (wieder) erfolgreich zu sein und diese Positionen gegenüber Mitbewerbern aus dem Niedrigpreis-Segment zu schützen.

Das Zentrum wird gemeinschaftlich vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und dem Fraunhofer IPA geleitet.

Die Schwerpunkte sind:

- Frugale Innovationsstrategien
- Unterstützung beim Aufbau frugaler Innovationsstrategien auf Basis von Foresight und Best-Practice-Beispielen erfolgreicher frugaler Innovatoren
- Entwicklung frugaler Lösungen
- Begleitung zielgruppenfokussierter frugaler Entwicklungsprozesse mithilfe von traditionellen und agilen Vorgehensweisen
- Digitalisierung
- Gestaltung digitaler Prozesse zur kundenorientierten Produktentwicklung. Industrie 4.0 und cyberphysische Systeme zur Nutzereinbindung und Erhöhung der Bedienerfreundlichkeit
- Aufbau frugaler Kompetenzen
- Vermittlung eines frugalen Mindsets und Schulung frugaler Fähigkeiten anhand einer Exponate-Ausstellung und praktischer Trainingsmodule
- Applikationsszenarien frugaler Lösungen
- Darstellung beispielhafter Ergebnisse frugaler Projekte in einer Laborumgebung als Basis für die weitere Entwicklung bei den beteiligten Unternehmen und als Inspiration für weitere Unternehmen

Uwe Schleinkofer
Zentrumsleiter
Telefon +49 711 970-1553
uwe.schleinkofer@ipa.fraunhofer.de



ZENTRUM FÜR ULTRAEFFIZIENZ

Mit dem Projekt Ultraeffizienzfabrik im urbanen Umfeld will Fraunhofer die Produktion nachhaltiger und effizienter machen. Damit der Maschinen- und Anlagenbau Ansätze der »Green Economy« einhalten kann, untersucht das Fraunhofer IPA gemeinsam mit Partnern aktuell verwendete Technologien, bewertet diese und koppelt sie mit nachhaltigen Technologieinnovationen. Das Ziel ist es, Ressourcen bestmöglich zu nutzen – für eine höhere Nachhaltigkeit und gleichzeitig geringere Umweltbelastung.

Das vom Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg geförderte Projekt soll ultraeffiziente Fabriken schaffen. Dabei sollen nicht nur negative Effekte einer Produktion minimiert werden. Vielmehr soll die Fabrik einen positiven Beitrag leisten, indem sie eine Symbiose mit dem urbanen Umfeld eingeht. Das Projekt unterstützt Unternehmen dabei ihre Wertschöpfungsprozesse effektiv und effizient zu gestalten, indem Material, Energie, Personal und Kapital optimal eingesetzt werden. Dadurch werden auch Abfall, Abluft und Abwasser weitestgehend eliminiert. Es existieren bereits Teillösungen auf dem Weg zur Ultraeffizienzfabrik, es fehlt jedoch noch eine ganzheitliche Betrachtungsweise.

Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer
Bereichsleiter Ressourceneffiziente Produktion
Telefon +49 711 970-3600
alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de

.....

WEITERE STANDORTE

.....





EPIC – CENTRE OF EXCELLENCE IN PRODUCTION INFORMATICS AND CONTROL

Innovationen beschleunigen, industrielle Lösungen umsetzen und hochqualifizierte Fachkräfte ausbilden sind drei der übergeordneten Ziele des Wissenszentrums für Produktionsinformatik und -steuerung (EPIC CoE). Damit unterstützt EPIC die Entwicklung eines nachhaltigen und wettbewerbsfähigen europäischen Produktionsökosystems.

EPIC CoE besteht aus dem SZTAKI CoE, das Kompetenzen in der Grundlagenforschung vertieft, und dem EPIC Innolabs Ltd. Die eigenständige juristische Organisation wurde im Juni 2018 von Konsortialpartnern mit Beteiligung von Fraunhofer in Ungarn gegründet. EPIC Innolabs Ltd. basiert auf der Erweiterung und Migration des zuvor bestehenden Fraunhofer-SZTAKI-Projektzentrums PMI. Unter seinem Dach sind die Aktivitäten des PMI fortgesetzt worden und langfristig strategisch besser aufgestellt.

Die wichtigsten strategischen Ziele von EPIC CoE sind:

- Initiierung, Fokussierung und Beschleunigung der Grundlagenforschung und anwendungsorientierten Entwicklung
- Wissenschaftliche Profilierung und Qualifizierung durch Soft-Skills der Mitarbeiter und Institutionen, die an sieben ausgewählten Forschungsfeldern aus dem Bereich Industrie 4.0 und cyberphysische Systeme beteiligt sind
- Intensivierung des Technologietransfers und der industriellen Innovationen in Ungarn
- Stärkung der Beziehungen zwischen Industrie und regionaler Infrastruktur wie Akademie, Universität und Politik
- Stärkung der Kommunikation und des Verständnisses zwischen Öffentlichkeit und Wissenschaft
- Ermöglichung der Teilnahme ungarischer KMU an Forschungsprojekten

Andreas Kluth
Projektleiter Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Telefon +49 711 970-1942
andreas.kluth@ipa.fraunhofer.de

FRAUNHOFER AUSTRIA RESEARCH GMBH – GESCHÄFTSBEREICH PRODUKTIONS- UND LOGISTIKMANAGEMENT

Gegründet 2004 als Projektgruppe und Außenstelle des Fraunhofer IPA, ist die Niederlassung in Wien seit 2008 unter dem Dach der Fraunhofer Austria Research GmbH aktiv. Die gemeinnützige, nicht gewinnorientierte Forschungsorganisation betreibt heute die beiden Geschäftsbereiche Produktions- und Logistikmanagement in Wien und Visual Computing in Graz sowie das Innovationszentrum Digitale Transformation der Industrie. Unter dem Leitthema »Ganzheitliche Lösungen in Produktion und Logistik« beschäftigen sich die Wissenschaftler in Wien mit Fragestellungen, wie Exzellenz im Operations Management entlang der gesamten Wertschöpfungskette erreicht werden kann. Hierbei werden innovative Ansätze, Methoden und Lösungen im Rahmen der Produktions- und Logistikforschung entwickelt und in die industrielle Anwendung überführt.

Forschungsschwerpunkte sind:

- Integrierte Produktions- und Logistikplanung
- Ressourceneffiziente Fabrikssysteme
- Industrie 4.0 und Digitale Produktion
- Smart and Knowledge-Based Maintenance
- Human-zentrierte cyberphysische Montagesysteme
- Digitale Plattformen & Industrial IoT Eco Systems
- Industrial Data Science

Prof. Dr.-Ing. Wilfried Sihm
Leiter Fraunhofer Austria Research GmbH
Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement
Telefon +43 1 504 69 06
office@fraunhofer.at



FRAUNHOFER-Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie PAMB

PAMB entwickelt seit 2011 für Medizintechnikunternehmen, Kliniken, Biotechnologie- und Pharmaunternehmen Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen für die industrielle Forschung und Anwendungen im Gesundheitssystem. In Industrie- und Forschungsprojekten unterstützt PAMB seine Kunden erfolgreich mit durchgängigen Lösungen für die Prozessplanung in Klinik und Labor, mit messtechnischen Lösungen, vernetzten und integrierten Steuerungsplattformen, Geräte- und Instrumentenentwicklung entlang der jeweiligen Prozesskette. Die Forschungsschwerpunkte liegen in der Entwicklung und Anwendung von cyberphysischen Systemen, IoT-Lösungen mit einem Schwerpunkt auf integrierten Messsystemen für die holistische Datenerfassung, Anwendungen der Künstlichen Intelligenz oder dem Maschinenlernen für die Steuerung technischer Systeme und Data Analytics, beispielsweise als Voraussetzung für automatisierte Systemplattformen und Geräte.

Ein professionelles Angebot wird durch die Lage von PAMB mit seinen Labors und Büros mitten auf dem Campus des Universitätsklinikums UMM in Mannheim ermöglicht. Die Vernetzung mit dem Universitätsklinikum und die enge Verbindung zur Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg eröffnet PAMB einen unmittelbaren Zugang zu den Prozessen, Informationen und Daten aus der Klinik oder allgemein aus dem Gesundheitswesen. Das multidisziplinäre Team von PAMB bringt die fachliche Kompetenz aber auch die »Sprachkenntnisse« für erfolgreiche Projekte zwischen den unterschiedlichen Fachwelten mit.

Prof. Dr.-Ing. Jan Stallkamp
**Leiter Fraunhofer-Projektgruppe für Automatisierung
in der Medizin und Biotechnologie PAMB**
Telefon +49 621 17 207-101
jan.stallkamp@ipa.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-Projektgruppe Prozessinnovation

Die Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation forscht und entwickelt in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth mit insgesamt 40 Ingenieuren und Wissenschaftlern vor allem in den Gebieten der Produktion und Logistik. Im Fokus stehen hierbei innovative, ressourceneffiziente Fertigungsprozesse und Wertschöpfungsketten, die Digitalisierung sowie die Fertigung mit additiven Verfahren. Unser im Jahr 2015 bezogener Neubau verfügt über ein modernes Technikum mit 800 qm Fläche, unter anderem mit zahlreichen Werkzeugmaschinen, Anlagen zur additiven Fertigung (3D-Druck) und Industrie-4.0-Demonstratoren sowie einem Elektroniklabor.

Im Jahr 2018 konnte die Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation in über 50 Industrie- und Forschungsprojekten maßgeschneiderte Lösungen für industrielle Aufgabenstellungen entwickeln und umsetzen.

Prof. Dr.-Ing. Frank Döpper
Leiter Fraunhofer-Projektgruppe Prozessinnovation
Telefon +49 921 785 16-100
frank.doepper@ipa.fraunhofer.de



REUTLINGER ZENTRUM INDUSTRIE 4.0

Das Reutlinger Zentrum Industrie 4.0 (RZI 4.0) ist ein Forschungs- und Transferzentrum für den Mittelstand in Baden-Württemberg, wenn es um die Entwicklung und Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten und Digitalisierung geht. Diese Kooperation mit der ESB Business School der Hochschule Reutlingen wird seit 2016 innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft als Außenstelle des Fraunhofer IPA geführt und finanziell vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg getragen.

Die Aufgaben liegen vor allem in den Themenbereichen:

- Digitale Transformation und Geschäftsmodelle für Industrie 4.0
- Smarte vernetzte Produktion und Logistik
- Industrie-4.0-Technologien
- Wertschöpfungsnetzwerke

Das RZI 4.0 greift auf die Forschungsinfrastruktur und das Know-how seiner drei Partner zurück. Insbesondere in der ESB-Logistik-Lernfabrik in Reutlingen werden Praxisbeispiele erlebbar. Dank der hochmodernen Infrastruktur dient sie als exemplarisches Produktionsunternehmen mit digitalem Abbild. Mit einer virtuellen dreidimensionalen Entwicklungsumgebung, additiven Fertigungsverfahren, modularen Montagesystemen, innovativer Fördertechnik, kollaborativen Robotern und visuellen Assistenzsystemen sowie modernster Informations- und Kommunikationstechnologien können wissenschaftliche wie auch industrielle Aufgabenstellungen gelöst und getestet werden. So ist es möglich, realisierbare und realistische Industrie-4.0-Konzepte in Form von Demonstratoren aufzubauen, zu erproben und anschließend in Unternehmen zur Anwendung zu bringen. Als zentrale Anlaufstelle für kleine und mittelständische Unternehmen zeigt das RZI 4.0 den konkreten Nutzen von Industrie- 4.0-Konzepten über Informationsveranstaltungen und Workshops auf.

Prof. Dr. techn. Daniel Palm
Leiter Reutlinger Zentrum Industrie 4.0
Telefon +49 7121 271-3105
daniel.palm@ipa.fraunhofer.de

LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG





INSTITUT FÜR INDUSTRIELLE FERTIGUNG UND FABRIKBETRIEB (IFF) DER UNIVERSITÄT STUTTGART

Die Forschungsschwerpunkte im Bereich Fabrikbetrieb umfassen Fabrikplanung und Produktionsoptimierung, Auftragsmanagement und Wertschöpfungsnetze, Nachhaltige Produktion und Qualität, Produktionsinformatik, Industrie 4.0, Smart Factory sowie Personalisierte Produktion. Die Industrielle Fertigung wird am IFF mit dem Fokus auf Beschichtungssystem- und Lackiertechnik, Galvanotechnik, Fertigungsmesstechnik und Funktionale Materialien adressiert. Seit Oktober 2018 leitet Professor Marco Huber den neu eingerichteten Bereich für Kognitive Produktionssysteme.

Das IFF kooperiert eng mit dem Fraunhofer IPA. Interdisziplinär zusammengesetzte Forschergruppen mit langjähriger Erfahrung auf den genannten Arbeitsgebieten sind Garanten für erfolgreiche Projektabwicklung in der Auftragsforschung für öffentliche und industrielle Auftraggeber. Modern eingerichtete Fertigungsmess- und Versuchslabors, Versuchsfelder für Industrieroboter, CAD-Labor, Oberflächentechnik, Auftragsmanagementlabor sowie das Applikationszentrum für Industrie 4.0 werden gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA betrieben.

Das IFF ist Mitglied im Produktionstechnischen Zentrum Stuttgart PZS, das die fertigungstechnischen Institute der Universität organisatorisch bündelt. Ziel ist es, die Fertigungstechnik in Stuttgart national und international sichtbar zu machen und die Produktion im Rahmen von Industrie 4.0 maßgeblich zu gestalten.

Prof. Honorific Dipl.-Ing. Jörg Siebert
Stellv. Institutsleiter des IFF
Telefon +49 711 6856-1875
joerg.siebert@iff.uni-stuttgart.de



INSTITUT FÜR ENERGIEEFFIZIENZ IN DER PRODUKTION (EEP) DER UNIVERSITÄT STUTTGART

Das EEP erforscht Potenziale für Energieeffizienz in der Produktion und zeigt Energieeffizienz-Maßnahmen auf, die den Unternehmen einen messbaren Wertgewinn bringen. Darüber hinaus begleitet es nationale und internationale volkswirtschaftliche Initiativen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Schwerpunkte der Tätigkeiten des EEP sind:

- Energieeffiziente Technologien und Prozesse
- Energiemanagement und -optimierung
- Industrial Smart Grids
- Urbane Produktion aus energetischer Sicht
- Energiepolitik, -strategie und -finanzierung

In verschiedenen Gremien erarbeitet das EEP Entscheidungsgrundlagen für Politik und Gesellschaft. So entwickelt das EEP im Rahmen der »Plattform Energieeffizienz« des BMWi gemeinsam mit Interessenvertretern aus Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft Lösungen für eine Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland und ist beteiligt am UN SE4ALL (Sustainable Energy for all) Industrial Energy Efficiency Accelerator Implementation Committee.

Das Institut publiziert halbjährlich den Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie und veranstaltet den Energieeffizienz-Gipfel als ideales Forum für den Austausch zu kontroversen Themen der Energieeffizienz.

Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer
Institutsleiter des EEP
Telefon +49 711 970-3600
alexander.sauer@eep.uni-stuttgart.de



STUTTGARTER PRODUKTIONSAKADEMIE

Technologische und gesellschaftliche Veränderungen bringen neue Chancen für Unternehmen mit sich – allerdings auch große Herausforderungen. Ein wichtiger Baustein im Umgang mit diesen Veränderungen ist die Qualifizierung der Beschäftigten. Deshalb unterstützt die Stuttgarter Produktionsakademie Fach- und Führungskräfte beim Auf- und Ausbau von Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz.

In 2018 haben wieder mehr als 1500 Personen das Weiterbildungsangebot der Stuttgarter Produktionsakademie genutzt – sei es eines der über 120 Seminare, eine individuelle Schulung oder ein Webinar.

Besonders stark nachgefragt waren die Angebote des Themenfelds »Digitale Transformation«, das mittlerweile über 20 Seminare enthält. Erweitert wurde auch das Webinar-Programm. Neben dem bereits etablierten Webinar zur Lackiertechnik konnten Interessenten an Online-Veranstaltungen zu den Themen Industrie 4.0, Robotik und Industrielles Lernen teilnehmen.

Für 2019 sind etwa 120 Seminartermine geplant. Detaillierte Informationen und das komplette Angebot finden Sie immer aktuell unter www.stuttgarter-produktionsakademie.de – dort können Sie auch den Newsletter entsprechend Ihrer Arbeits- und Interessenschwerpunkte bestellen, um über neue Veranstaltungen auf dem Laufenden zu bleiben.

Michael Opitz

Geschäftsführer der Stuttgarter Produktionsakademie

Telefon +49 711 970-1149

info@stuttgarter-produktionsakademie.de

www.stuttgarter-produktionsakademie.de

IMPRESSUM



www.ipa.fraunhofer.de/jahresbericht.html

Herausgeber

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

Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke
Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

Leitung Marketing und Kommunikation

Fred Nemitz

Redaktion

Jaana Ernst
Larissa Mocka
Fred Nemitz
Christine Sikora
Dr. Birgit Spaeth
Jörg-Dieter Walz (Chefredaktion)
Hannes Weik

Bildquellenangaben

Alle Motive, soweit nicht näher bezeichnet:

Quelle: Fraunhofer IPA

Titelmotiv: Mit CAPE® haben Wissenschaftler vom Fraunhofer IPA
ein mobiles, zeltähnliches Reinraumsystem entwickelt, das sich in
weniger als einer Stunde aufbauen lässt.

Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez

Seite 14 und 15 oben sowie Seite 21 unten:

Quelle: Gewers & Pudewill GmbH

Seite 21 oben: Quelle: Universität Stuttgart/Fraunhofer IPA

Seite 25, oben links: Quelle: Adobe Stock/Gunnar Assmy

Seite 27, oben rechts: Quelle: Shutterstock/Christian Langerek

Seite 29, oben rechts: Quelle: unger-kreative strategien GmbH/
fotolia.com, überführt in Adobe Stock

Seite 30, oben rechts: Quelle: Adobe Stock/Oliver Le Moal

Seite 31, oben links: Quelle: Adobe Stock/Sved Oliver

Seite 41 oben rechts: Quelle: ZEISS

Seite 47, oben links: Quelle: Adobe Stock/donfiore

Seite 47, oben rechts: Quelle: Adobe Stock/Sved Oliver

Seite 48, oben links: Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Vanessa Stachel

Seite 48, oben rechts: © Werner Huthmacher, Berlin

DTP

Armin Zebrowski, komwerb Agentur Stuttgart

Druck

GO Druck Media GmbH & Co. KG
Kirchheim unter Teck

Bestellservice

Telefon +49 711 970-1607
marketing@ipa.fraunhofer.de

70 Jahre Fraunhofer-Gesellschaft

DYNAMIK DES ERFOLGS

Um nach Krieg und Demontage die Wirtschaft neu aufzubauen, wurde im Frühjahr 1949 die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. in München gegründet. Heute ist sie Europas größte Organisation für angewandte Forschung.

Staatssekretär Hugo Geiger bat am 26. März 1949 210 Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft in das Bayerische Wirtschaftsministerium. Er hatte den Wunsch, mit dieser Gründung zum Aufbau der Wirtschaft in Bayern beizutragen. Während das Wirtschaftswunder noch in weiter Ferne lag und Kinder zwischen Trümmern spielten, stellte man sich in einem Münchner Büro mit drei Mitarbeitenden kurze Zeit darauf der Herausforderung, die angewandte Forschung in Deutschland voranzubringen.

Mit der Wahl von Hermann von Siemens zum Präsidenten Ende 1954 sowie der Gründung erster Institute rückte die Fraunhofer-Gesellschaft ihrem Ziel näher, als »dritte Säule« der Forschung in Deutschland – neben der Max-Planck-Gesellschaft und den Hochschulen – anerkannt zu werden. Bis 1969 wuchs der Verein auf 19 Institute und Einrichtungen, 1200 Mitarbeitende und 33 Millionen Mark Jahresumsatz. Auf Neustrukturierung und konsequente Ausrichtung auf Vertragsforschung Anfang der 70er-Jahre folgte ein stürmisches Wachstum. Das Fraunhofer-Modell der erfolgsabhängigen Grundfinanzierung erzeugte die Dynamik des Erfolgs, die bis heute anhält. 1979 war Fraunhofer so bekannt, dass die Herausgeberin der ZEIT, Marion Gräfin Dönhoff, ihr mit dem großen Leitartikel »Die Forscher-GmbH« zum Geburtstag gratulierte: »Bei Max Planck werden die Nobelpreise verdient, bei Fraunhofer das Geld.«

Mehr als zwei Drittel ihres Budgets verdient die Fraunhofer-Gesellschaft durch Vertragsforschung selbst, nur etwa ein Drittel erhält sie als Grundfinanzierung von Bund und Ländern. Auf dieser Basis und mit der klaren Ausrichtung auf neue Technologien und Märkte ist die Fraunhofer-Gesellschaft zum Innovationsmotor der deutschen Wirtschaft geworden, ein Synonym für »German Engineering« und weltweites Vorbild. Vom Airbag bis zur weißen LED, vom Kautschuk aus Löwenzahn bis zur mp3-Technologie reichen die Erfindungen und Entwicklungen, die aus ihr hervorgegangen sind. Elektromobilität und die Entwicklung kognitiver Systeme, programmierbare Materialien und Quantentechnologie, translationale Medizin und öffentliche Sicherheit sind einige Themenfelder aus dem breit gefächerten Spektrum aktueller Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

Heute wird die Fraunhofer-Gesellschaft von Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer geleitet, der die Arbeit der Institute effizient ausgestaltet und zu Exzellenz-Clustern und virtuellen Forschungseinheiten zusammengeführt hat. »Es ist essentiell, Forschung nicht nur exzellent zu betreiben, sondern auch neue Themen frühzeitig zu identifizieren und Zukunftsimpulse zu setzen«, beschreibt Prof. Neugebauer seine Vision. »So können wir schneller auf Marktanforderungen reagieren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind dabei die Grundlage unseres Erfolgs. Sie meistern den Spagat zwischen Forschung und unternehmerischem Denken, sie übernehmen Verantwortung für die Zukunft, erarbeiten Lösungen für die Herausforderungen von morgen und fragen immer wieder aufs Neue: What's next?«

70 JAHRE
FRAUNHOFER
70 JAHRE
ZUKUNFT
#WHATSNEXT

