



Fraunhofer
IUK-TECHNOLOGIE

FRAUNHOFER-VERBUND INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE

PROGRAMMIERT AUF HERAUSFORDERUNGEN





VORWORT

In der zweiten Dekade des 21. Jahrhunderts hat sich die Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Gesellschaft radikal verändert und spielt heute eine zentrale Rolle als Motor der Digitalisierung in allen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft.

Mit 21 Mitgliedsinstituten, rund 4500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Jahresbudget von ca. 265 Millionen Euro – davon drei Viertel aus kompetitiven Förderprojekten und Auftragsforschung für die Wirtschaft – ist der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie der größte Anbieter und wichtigste Ansprechpartner im Bereich der angewandten Forschung in Informations- und Kommunikationstechnologien in Europa. Er stellt Wirtschaft und Gesellschaft Schlüsselkompetenzen zur Nutzung der Chancen und zur Bewältigung der Herausforderungen bereit, die aus der umfassenden Digitalisierung aller Lebensbereiche resultieren. Mit seinen Mitgliedsinstituten deckt er ein breites Spektrum an Technologiefeldern von den Grundlagen bis zur Praxislösung in der Informatik, Mathematik sowie Informations- und Kommunikationstechnologie ab und unterstützt nationale wie internationale IT-Anbieter und IT-Anwender, gerade auch im Mittelstand.

In interdisziplinären Initiativen definiert und bearbeitet der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie zudem zentrale Zukunftsthemen von Wirtschaft und Gesellschaft auf höchstem Niveau. Dabei arbeitet der Verbund eng mit Branchenverbänden, Wissenschaftsvereinigungen und der Politik zusammen und engagiert sich auch in der Öffentlichkeitsarbeit sowie in der Nachwuchsausbildung.

Die vorliegende Broschüre will eine Übersicht über zentrale Technologiefelder und Branchenangebote des Verbunds geben und zur Zusammenarbeit einladen.

Bilder:

Prof. Dr. Dieter W. Fellner (Mitte, Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie), Prof. Dr. Stefan Wrobel (links, stellvertretender Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie) und Prof. Dr. Matthias Jarke (rechts, stellvertretender Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie)


Stefan Wrobel


Dieter Fellner


Matthias Jarke

IMPRESSUM

Herausgeber

Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner,
Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie
vorsitzender@iuk.fraunhofer.de

Prof. Dr. Stefan Wrobel,
Stellv. Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie
stefan.wrobel@iais.fraunhofer.de

Prof. Dr. Matthias Jarke,
Stellv. Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie
matthias.jarke@fit.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
Telefon +49 30 7261566-0
info@iuk.fraunhofer.de
www.iuk.fraunhofer.de

Redaktion

Isabel Netzband
Henning Köhler
Thomas Bendig
Alexander Nouak
Artur Dziuk

Satz und Layout

Henning Köhler

© Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie 2017

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

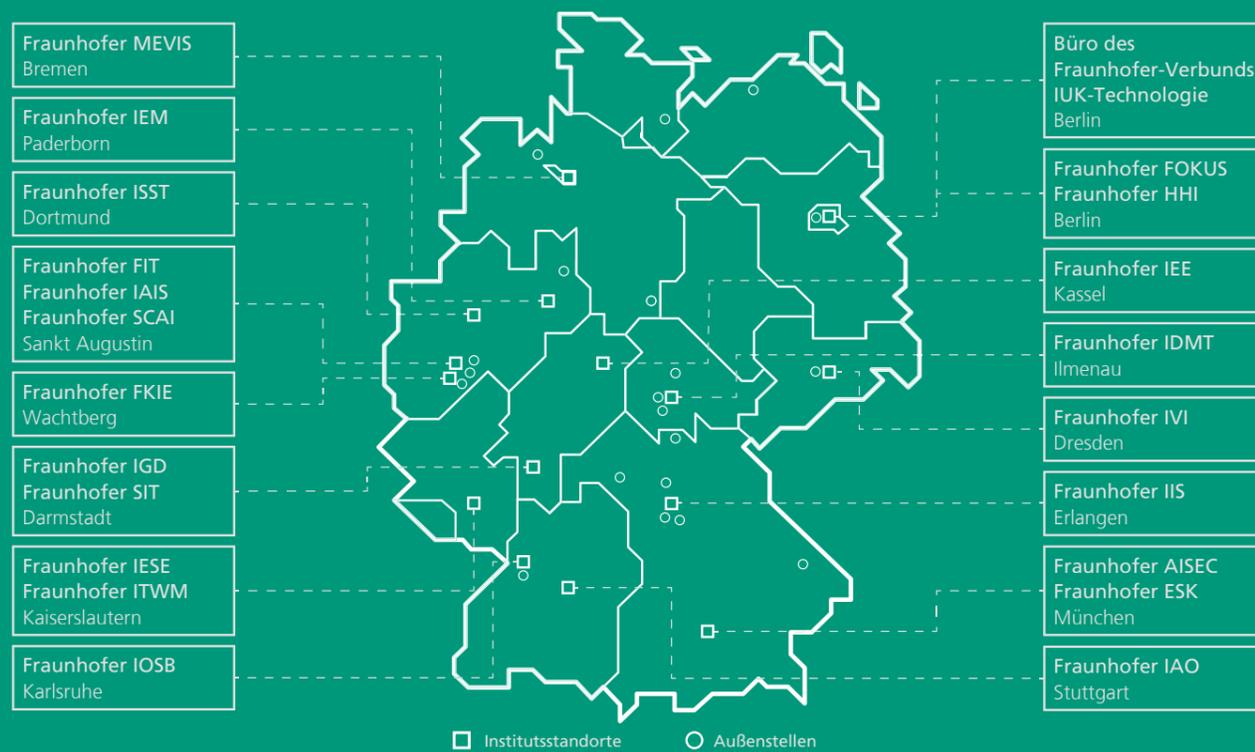
BILDQUELLEN

S.1: istock.com/nadla, istock.com/StudioThreeDots
S.3 links: Fraunhofer IAIS
S.3 Mitte: Fraunhofer IGD
S.3 rechts: Fraunhofer FIT
S.8: fotogestoeber/Fotolia.com
S.10/11: PiK/Fotolia.com
S.12: lev dolgachov/AdobeStock
S.13: Elvira Peter/Fraunhofer ESK
S.14: istock.com/Achim Prill
S.15: BMI
S.16: viappy/Fotolia.com
S.17: Bernd Liebl/Fraunhofer
S.18: vege/Fotolia.com
S.19: Mercedes Benz
S.20: magati/Fotolia.com
S.21: Fraunhofer HHI
S.22: everythingpossible/Fotolia.com
S.23: Fraunhofer IGD
S.24: Sergey Nivens/Fotolia.com
S.25: istock.com/George Pcheyman
S.26: Luis Louro/Fotolia.com
S.27: Klinghammer/ Fraunhofer MEVIS
S.28: lev dolgachov/AdobeStock
S.29: Fraunhofer IOSB (AST), spx/Freepik.com, vencav/Fotolia.com
S.30/31: Sergey Nivens/Fotolia.com
S.32: Andrea Danti/Fotolia.com
S.34: Petrovich12/Fotolia.com
S.36: Sergey Nivens/Fotolia.com
S.38: welcomia.com/Fotolia.com
S.40: Sergey Nivens/Fotolia.com
S.42: kran77/Fotolia.com
S.44: kentoh/Fotolia.com
S.46: Sergey Nivens/AdobeStock
S.48: tashatuvango/Fotolia.com
S.51: md3d/Fotolia.com
S.53/54: Bedrin/Fotolia.com

INHALT

Die Institute des Fraunhofer IUK-Verbunds	7
Globale Herausforderungen	8
Branchenfelder	10
<i>Mobilität und Transport</i>	12
<i>E-Government</i>	14
<i>Öffentliche Sicherheit</i>	16
<i>Produktion und Logistik</i>	18
<i>Medien und Kreativwirtschaft</i>	20
<i>Digital Services</i>	22
<i>Wirtschafts- und Finanzinformatik</i>	24
<i>Medizin und Gesundheit</i>	26
<i>Energie und Nachhaltigkeit</i>	28
Technologiefelder	30
<i>Numerische Software und Simulation</i>	32
<i>Usability und Mensch-Computer-Interaktion</i>	34
<i>Verlässliche Cyberphysische Systeme</i>	36
<i>IT-Security und Safety</i>	38
<i>Digitale Netze und Internet</i>	40
<i>Graphik und Medientechnik</i>	42
<i>Bildgewinnung und Bildauswertung</i>	44
<i>Big Data Management und Analytics</i>	46
<i>Automatisierungstechnik</i>	48
Kooperationsmodelle	50
<i>Wie arbeitet man mit Fraunhofer zusammen?</i>	50
<i>Was kann Fraunhofer für Kunden tun?</i>	51
Strategische Maßnahmen	52
<i>Stärkung der wissenschaftlichen Qualität und Nachwuchsqualifikation</i>	52
<i>Engagement</i>	53
<i>Öffentlichkeitsarbeit</i>	54

DIE INSTITUTE DES FRAUNHOFER IUK-VERBUNDS



Fraunhofer MEVIS
Bremen

Fraunhofer IEM
Paderborn

Fraunhofer ISST
Dortmund

Fraunhofer FIT
Fraunhofer IAIS
Fraunhofer SCAI
Sankt Augustin

Fraunhofer FKIE
Wachtberg

Fraunhofer IGD
Fraunhofer SIT
Darmstadt

Fraunhofer IESE
Fraunhofer ITWM
Kaiserslautern

Fraunhofer IOSB
Karlsruhe

Büro des
Fraunhofer-Verbunds
IUK-Technologie
Berlin

Fraunhofer FOKUS
Fraunhofer HHI
Berlin

Fraunhofer IEE
Kassel

Fraunhofer IDMT
Ilmenau

Fraunhofer IVI
Dresden

Fraunhofer IIS
Erlangen

Fraunhofer AISEC
Fraunhofer ESK
München

Fraunhofer IAO
Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI
Leitung: Prof. Dr. Michael Griebel

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
Leitung: Prof. Dr. Matthias Jarke, Prof. Dr. Stefan Decker

Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
Leitung: Prof. Dr. Claudia Eckert, Prof. Dr. Georg Sigl

Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS
Leitung: Prof. Dr. Ron Kikinis, Prof. Dr. Horst Karl Hahn

Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Brandenburg

Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Rudi Knorr, Dr.-Ing. Mario Trapp
Fraunhofer-Institut für

Experimentelles Software Engineering IESE
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer, Prof. Dr. Dieter Rombach

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
Leitung: Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner

Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
Leitung: Prof. Dr. Stefan Wrobel

Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
Leitung: Prof. Dr. Peter Martini

Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS
Leitung: Prof. Dr. Manfred Hauswirth, Prof. Dr. Ina Schieferdecker

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Fraunhofer-Institut für

Sichere Informationstechnologie SIT
Leitung: Prof. Dr. Michael Waidner

Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Boris Otto, Prof. Dr. Jakob Rehof, Prof. Dr. Michael ten Hompel

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM
Leitung: Prof. Dr. Anita Schöbel

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI
Leitung: Prof. Dr. Matthias Klingner

Gastinstitute

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Leitung: Prof. Dr. Wilhelm Bauer, Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath

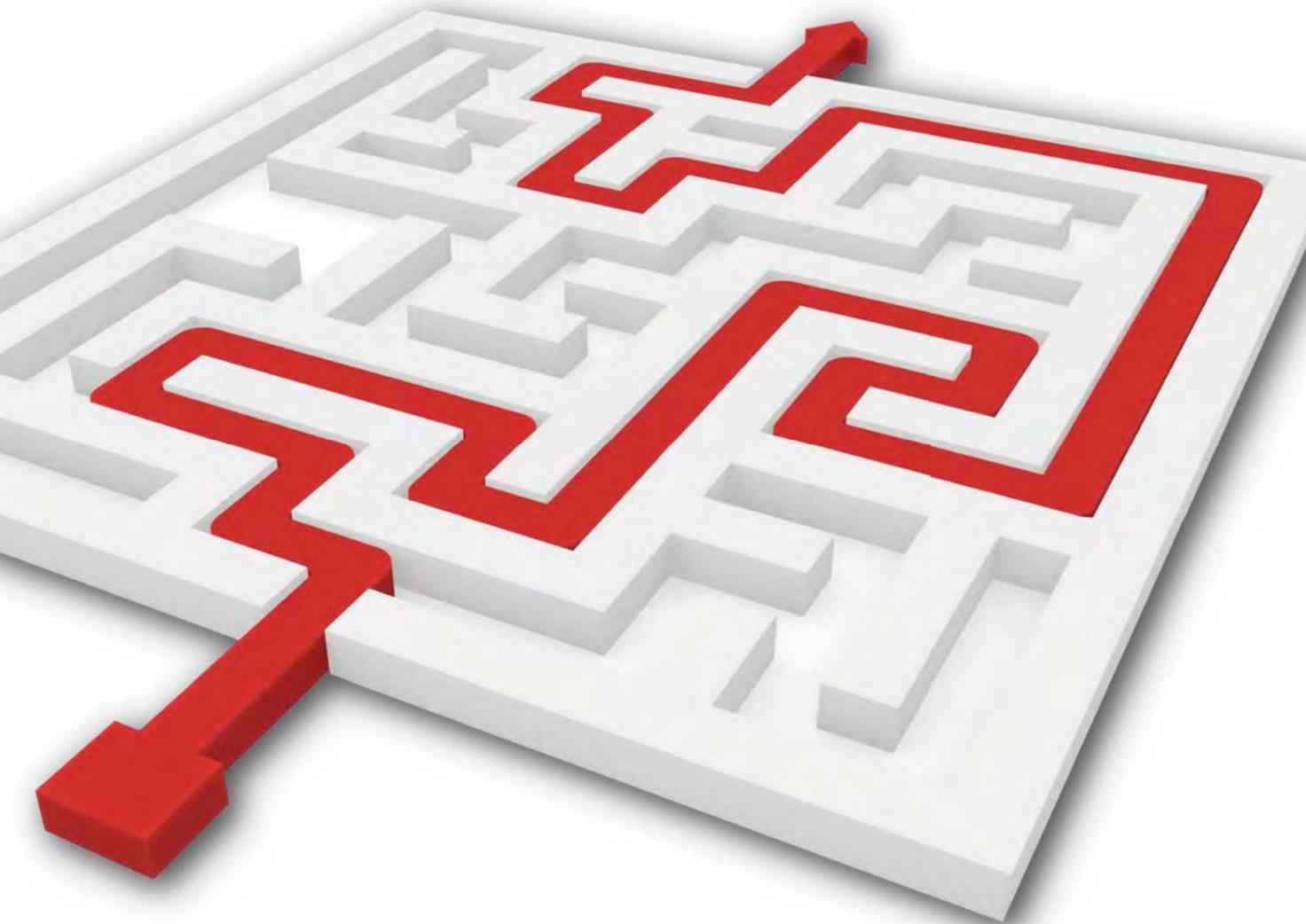
Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE
Leitung: Prof. Dr. Clemens Hoffmann

Fraunhofer-Institut Entwurfstechnik Mechatronik IEM
Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, Prof. Dr. Eric Bodden, Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger, Dr.-Ing. Bernhard Grill

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
Leitung: Prof. Dr. Martin Schell, Prof. Dr.-Ing. Thomas Wiegand

Globale Herausforderungen



Die Rolle von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Wirtschaft und Gesellschaft hat sich in den vergangenen Jahren radikal verändert. Dies spiegeln auch die Themen der Wissenschaftsjahre des Bundesforschungsministeriums wider. Mit Schwerpunkten wie dem »Informatikjahr«, »Die digitale Gesellschaft« oder »Zukunftsstadt« werden immer öfter Themen mit einem hohen IKT-Anteil in den Fokus gestellt. Der Hauptgrund für ihre schnell gewachsene Bedeutung ist die zunehmende Vernetzung von Informations- und Kommunikationstechnologien untereinander, aber auch mit anderen Geräten oder ganzen Umgebungen. Durch den Siegeszug des Smartphones haben sich die Entwicklung von Internet und Mobilkommunikation vereinigt und beschleunigt. Die massive Verbreitung von Sensorik und Aktuatorik wird zu einer Verzehnfachung der vernetzten Geräte bis 2020 führen. In diesem Zusammenhang gewinnt auch das »Internet of Things« eine immer größere Bedeutung. Jede Chance birgt Risiken: Das Thema »Cybersicherheit« wird in den kommenden Jahren weiter im Fokus der Aufmerksamkeit bleiben.

Auf der Ebene der Geschäftsprozesse führen diese technischen Trends zu einer schrittweisen Digitalisierung der gesamten Gesellschaft. In den 1990er Jahren wurden vorwiegend rein virtuell darstellbare Bereiche wie Verwaltung, Finanzwirtschaft und Handel digitalisiert. Ihnen folgen mit der aktuellen Generation cyberphysischer Systeme für Deutschland zentrale Themen wie Produktion und Logistik, die »Industrie 4.0«, Medizin- und Gesundheitswesen, Energiewende und die Mobilität. Die enge Verzahnung all dieser Branchen mit den bereits digitalisierten Bereichen führt zu neuen Geschäftsmodellen und zu einer Neuaufstellung der internationalen Konkurrenzsituation. Aktuelle Entwicklungen in Bereichen wie »Künstliche Intelligenz« oder »Blockchain« verstärken diesen Trend. Jeder Digitalisierungsschritt bringt dabei eine neue Generation von »Big Data« mit exponentiell wachsender Komplexität hervor. Dies führt zu neuen Verknüpfungs- und Analysechancen im Zusammenspiel mit allen bereits digitalisierten Bereichen.

Während die führenden US-Anbieter diese Entwicklungen mittels Dominanz bei generischen IKT-Technologien im Sinne einer digitalen Wirtschaft vorantreiben, verfolgt Deutschland mit der Hightech-Strategie eher eine Digitalisierung der traditionell erfolgreichen Branchen. Die europäische Forschungsstrategie bewegt sich zwischen diesen beiden Extremen. Allerdings sehen auch die USA (und beispielsweise China) mittlerweile die Bedeutung der IT im Industrie-Kontext, beispielsweise mit dem Industrial Internet Consortium. Deutschland und Europa haben erkannt, dass sie zumindest in bedeutsamen Teilthemen, wie industrielle Mikroelektronik oder IT-Sicherheit und Datenschutz, auch IKT-generische Kernkompetenzen in Europa ausbauen müssen. Das Gleiche gilt nach Auffassung des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie insbesondere auch für den oft unterschätzten Bereich der Software-Technik einschließlich des Datenmanagements. Hierfür steht die Forderung nach Anerkennung des Software Engineering als zusätzliche »Key Enabling Technology« auf EU-Ebene.



A teal background with a grid of rounded squares. The squares are arranged in a pattern that is roughly 3 rows by 3 columns, though some are missing or of different sizes, creating a sparse grid effect. The squares are a darker shade of teal than the background.

BRANCHENFELDER

MOBILITÄT UND TRANSPORT



VICTOR heißt das Versuchsfahrzeug, mit dem Fraunhofer Anwendungen zur Fahrzeug-Umwelt-Vernetzung, kooperative Fahrerassistenzsysteme und Umfeldmodelle erforscht. Das Fahrzeug verfügt über mehrere Antennen, mit denen nicht nur GPS- und LTE-Signale empfangen werden, sondern auch solche nach dem autospezifischen WLAN-Standard ITS-G5. Laserscanner und zwei seitliche Radarsysteme dienen der Erkennung von anderen Verkehrsteilnehmern und Hindernissen.

Neun Milliarden Personen werden durchschnittlich pro Jahr vom deutschen Linienverkehr befördert. Rund sechs Mal so viele Wege werden hierzulande mit dem Auto erledigt. Die Mobilität von Menschen wird zwar immer wichtiger, verbraucht aber auch Unmengen an Ressourcen. Zentraler Baustein ist die Vernetzung von Fahrzeugen mit anderen Fahrzeugen, mit Verkehrsmanagementzentralen, Ampeln und dem öffentlichen Nahverkehr. Hier helfen Informationstechnologien, effizient mit Zeit und Energie umzugehen sowie darüber hinaus die Umwelt zu schonen und die Sicherheit zu gewährleisten. Verkehrsplanung über alle Transportmittel hinweg, die zunehmend auf Kooperationsmodelle und Sharing setzt, schafft hier neue Spielräume. In naher Zukunft wird sogar der Traum vom hochautomatisierten Fahren verwirklicht werden. In der Elektromobilität stellt man sich nicht mehr nur die Frage nach neuen Antrieben, sondern auch die nach der intelligenten Steuerung von Versorgungsinfrastrukturen.

Das Auto von morgen bringt seine Insassen effizient, unfallfrei und emissionsarm zum Zielort und kommuniziert dabei mit anderen Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur. Dank verschiedener Hörzonen im Fahrzeug können die Passagiere Musik hören, Verkehrsnachrichten abrufen oder ein Video schauen, ohne sich dabei gegenseitig zu stören. Die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation warnt den Fahrer bzw. die Fahrerin umgehend vor Unfällen, Gefahrenstellen oder Verkehrsbehinderungen, aber auch vor Müdigkeit und Sekundenschlaf. Elektromobilität ersetzt die klassischen Antriebe in einigen Bereichen und ergänzt sie in vielen anderen.

Autonomes Fahren kennen viele bislang nur aus der Science-Fiction-Literatur. Doch die letzten Jahre haben enorme Sprünge in der Technologie gebracht. Hierzu gehören neben Sensorsystemen, die die Umgebung des Fahrzeugs blitzschnell und hochgenau erfassen können, auch umfangreiches digitales Kartenmaterial, robuste und sichere Software-Bausteine sowie zuverlässige Kommunikationsinfrastrukturen. Schon heute werden umfassende Feldversuche mit hochautomatisiert fahrenden Autos erfolgreich absolviert – und in nicht allzu langer Zeit werden die ersten regulären autonomen Fahrzeuge auf unseren Straßen zu sehen sein.

Von A nach B zu kommen ist auf vielen Wegen möglich. IT hilft dabei, den besten zu finden. Fahrgäste des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs profitieren von echtzeitfähigen Navigations- und Informationsanwendungen, die über Baustellen, Staus oder Verzögerungen im Betriebsablauf berichten. Gerade unvorhergesehene Verzögerungen können für die Fahrgäste auf dem Weg zur Arbeit oder einem wichtigen Termin zur Zerreißprobe werden. Multimodale Verkehrssysteme, Fahrzeitprognosen und dynamische Tourenplanung optimieren dann den Ablauf für die Reisenden. Elektronische Fahrscheine ermöglichen zudem das sichere mobile Bezahlen.

E-GOVERNMENT



Der digitale Identitätsnachweis mit der Online-Ausweisfunktion des neuen Personalausweises im Scheckkartenformat bietet eine neue Qualität bei geschäftlichen Transaktionen im Internet. Der Chip in der Ausweiskarte ermöglicht die einfache und sichere Übertragung der persönlichen Daten der Ausweisinhaber, ihrer elektronischen Identität. Das von Fraunhofer betriebene Test- und Demonstrationszentrum für die gezielte Betreuung und Begleitung in der Einführungsphase des neuen Personalausweises diente als zentraler Anlauf- und Informationspunkt im Rahmen der Anwendungstests.

E-Government der Zukunft stellt weltweit einen wichtigen Beitrag der Behörden zur Entbürokratisierung und Modernisierung der Verwaltung sowie zur Entwicklung länderübergreifender Services dar. Darüber hinaus wird im Sinne aller Interessengruppen die Transparenz erhöht und die Wettbewerbsfähigkeit von Standorten gestärkt. Dabei ist das Ziel, staatliche Dienstleistungen und demokratische Prozesse zu verbessern sowie die Gestaltung und Durchführung des Verwaltungshandelns zu erleichtern.

Die Online-Dienstleistungen der Behörden richten sich vor allem an Bürgerinnen und Bürger, an Unternehmen, aber auch an Verwaltungen und führen zu deren Entlastung. Effektives E-Government schützt vor einem Übermaß an Vorschriften und den damit einhergehenden bürokratischen Pflichten.

Technische und gesellschaftliche Trends frühzeitig zu erkennen, ist für den Staat wichtig, um auf mittlere und lange Frist erfolgreich zu sein. Nur, wer Trends wie autonomes Fahren, Smart Microgrids und andere früh erkennt und kluge Rahmenbedingungen für ihre Nutzung schafft, kann international wettbewerbsfähig bleiben. E-Government-Forschung hilft der öffentlichen Hand, diese Paradigmenwechsel aktiv zu steuern und zu gestalten.

Die **digitale Verwaltung** versteht sich in Zukunft immer mehr als Dienstleister. Die Behördenkommunikation wird bürokratieärmer und bürgerfreundlicher, elektronische Dienstleistungen machen Behördengänge entbehrlich. Der Einsatz innovativer technischer Lösungen wie zum Beispiel digitaler Identitäten

und elektronischer Signaturen trägt zum Bürokratieabbau und zur schnelleren Abwicklung von Verwaltungsdienstleistungen bei. Bürgerinnen und Bürger erhalten mithilfe von zertifizierten Portalen sichere virtuelle Orte im Internet, von denen aus sie einfach und effizient kommunizieren können.

IT-Infrastrukturen in der öffentlichen Verwaltung sind historisch gewachsen und höchst heterogen. **Die Modernisierung und Konsolidierung** dieser IT-Infrastrukturen ist unerlässlich, um den Herausforderungen knapper öffentlicher Kassen, des Fachkräftemangels und steigender Sicherheitsbedarfe gerecht zu werden. Dabei ist moderne Informations- und Kommunikationstechnologie auch ein Treiber für die Neugestaltung und Verschlinkung von Prozessen und organisatorischen Strukturen.

Open Government ist ein Schritt zu mehr Teilhabe aller gesellschaftlichen Gruppen. Verwaltung soll zukünftig besser nachvollziehbar für die Bürgerinnen und Bürger sein. Ein Blick in elektronische Akten soll demnach bald für jedermann möglich sein, ebenso wie die Nutzung von frei zur Verfügung stehenden Rohdaten zur Kreation nützlicher Dienste und Applikationen. So wird mehr Transparenz im Regierungs- und Verwaltungshandeln praktiziert. Der Nutzen ist enorm: Das bereits vorhandene Wissen aus Datensätzen wie polizeilichen Kriminalstatistiken, Sozialbudgets, Daten über Entwicklungszusammenarbeit und Forschungsdaten kann von jedem genutzt werden.

ÖFFENTLICHE SICHERHEIT

BRANCHENFELDER



Das System MobiKat dient der Vorsorge und Bewältigung von Großschadenslagen sowie der alltäglichen Gefahrenabwehr. Stäbe, Einsatzleitungen und Einsatzkräfte vor Ort erhalten eine wertvolle Entscheidungsgrundlage für die effektive Planung und Durchführung von Schutz- und Rettungsmaßnahmen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Gewährleistung der Mobilität aller Beteiligten. Dies sichert eine schnelle Hilfeleistung und ermöglicht die deutliche Reduzierung von Sach- und Personenschäden.

Naturkatastrophen, technische Unfälle sowie weltpolitische Bedrohungen und ihre Folgen sind komplexe Gefahren, die umfassende und nachhaltige Strategien zum Katastrophen- und Krisenmanagement erfordern. In Krisensituationen muss der Schutz der Bevölkerung, aber auch die Sicherheit von Rettungsmannschaften, Kommunikationssystemen und Versorgungsinfrastrukturen gewährleistet werden. Ausfallsichere Informationsübertragung und -verarbeitung sind Voraussetzungen für die Frühwarnung und die Koordination von Hilfskräften. Auch die aktive Kommunikation mit und durch die Bevölkerung muss in Krisensituationen gewährleistet sein. Eine große Chance dabei ist, sich die zunehmende individuelle Vernetzung zunutze zu machen. Auch bei der Bekämpfung und Verhinderung von Terrorismus und Kriminalität ist es erforderlich, Gefahren frühzeitig zu erkennen. Die Herausforderung besteht hierbei in der Entwicklung und dem Einsatz von sicheren Systemen, die die Bevölkerung einerseits vor Schäden schützen und andererseits die individuellen Rechte und die Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger wahren.

Früherkennung und Warnsysteme dienen dem Schutz der Bevölkerung und von kritischen Infrastrukturen. Durch kamerabasierte Systeme, Sensornetze und Big-Data-Analyseverfahren besteht die Möglichkeit, das Gefahrenpotenzial von Naturkatastrophen, technischen Störfaktoren oder die Ausbreitung von Epidemien rechtzeitig zu identifizieren. Frühwarnsysteme können dann die Bevölkerung über die Gefahr und den betroffenen Bereich informieren und Verhaltensregeln vorgeben.

Katastrophenmanagement erfordert schnelles und durchdachtes Handeln in einer Krisensituation. Die verantwortliche Einsatzleitung trifft in kürzester Zeit schwerwiegende Entscheidungen, die über Leben oder Tod bestimmen können. Interoperabel vernetzte Assistenzsysteme und computergestützte Szenarioanalysen unterstützen bei der Entscheidungsfindung. Sie bündeln den steten Informationsfluss, liefern anschauliche Darstellungen der komplexen Zusammenhänge und ermöglichen einen schnellen Überblick über die Krisensituation und dessen effektive und ressourcenschonende Bewältigung.

Die Simulation und Modellierung der komplexen Betriebsabläufe in kritischen Infrastrukturen wie Strom- und Wasserversorgung ist unabdingbar für deren Schutz. Dadurch können Ausfälle und umweltbedingte oder politische Änderungen analysiert, ihre Folgen identifiziert sowie verschiedene Sicherheitsmaßnahmen evaluiert werden. Die Entwicklung von detaillierten und ganzheitlichen Sicherheitskonzepten mit Test- und Trainingsumgebungen für Einsatz- und Rettungskräfte trägt dabei aber auch zum Schutz von öffentlichen Gebäuden, Unternehmen sowie wissenschaftlichen und kulturellen Einrichtungen bei.

PRODUKTION UND LOGISTIK

BRANCHENFELDER



Leitsysteme überwachen und steuern automatisierte Anlagen, zumeist Produktionsanlagen. Schwerpunkt der Fraunhofer-Forschung ist die Fertigungstechnik – zum Einsatz kommen die Systeme aber auch in der Prozessindustrie, der Überwachung von Rechenzentren und anderen Anwendungsgebieten. ProVis.Agent® ist das Leitsystem zur Steuerung und Überwachung sämtlicher Produktionsanlagen der C-Klasse-Fertigung im Mercedes-Benz-Werk Bremen und kommt in den Gewerken Rohbau, Lack und Montage zum Einsatz.

Wissen in Form von relevanten Daten wird zukünftig mit Produkten und Maschinen verknüpft sein. Die Verfügbarkeit aller Informationen in Echtzeit stellt schon heute einen hohen Wert dar. Die Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit, aus den Daten den optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten, eröffnet weitere Potenziale. Fertigungsprozesse und der Warentransport werden durch die Vernetzung im Internet der Dinge zusammengeführt, Dienstleistungen und Daten automatisch und in Echtzeit an Kundenwünsche oder flexible Produktionsbedingungen angepasst. Ausgefeilte Software-Lösungen, intelligente Sensoren sowie Mess- und Prüfsysteme tragen dabei sowohl zur Qualitätssicherung als auch zur Prozess- und Logistiko Optimierung bei. Gerade in Deutschland ist die fertigende Industrie noch immer das Rückgrat der Wirtschaft, weshalb sich neue Paradigmen erst beweisen müssen – nicht nur in ihrer Effektivität, sondern auch in ihrer Zuverlässigkeit. Daher werden Normen und Standards benötigt, die den Schutz von ausgetauschten Daten und eine hohe Ausfallsicherheit gewährleisten.

Industrie 4.0 bringt Menschen und Maschinen einander näher. Die vierte industrielle Revolution in der Produktion beinhaltet zum einen so genannte cyberphysische Systeme. Diese verbinden reale Produkte, Werkzeuge oder Produktionsanlagen mit der virtuellen Welt. Die wirtschaftliche Vernetzung intelligenter Maschinen ermöglicht die dezentrale, automatisierte Steuerung und steigert Produktivität sowie Flexibilität. Zum anderen beschreibt Industrie 4.0 aber auch neue vielfältige Möglichkeiten zur Integration menschlicher Arbeit in den Produktionsprozess.

Objektidentifizierung und Positionserkennung gehören zu den Basistechnologien der Industrie 4.0. Mit Hilfe von RFID, Sensoren und individuellen Software-Lösungen tragen Produkte und Waren die wesentlichen Informationen über ihren Zustand und ihre Position immer bei sich. Das Be- und Entladen, das Sortieren, der Versand und Montageaufgaben werden durch Software automatisiert. Das steigert die Geschwindigkeit und bei richtiger Umsetzung auch die Qualität. Für den Menschen bedeutet die industrielle Automatisierung nicht zuletzt weniger körperliche oder gefährliche Arbeit.

Mess- und Prüfsysteme ermöglichen die prozessintegrierte Qualitätssicherung von Produktion und Logistik. Wo früher nur stichprobenartige Kontrollen möglich waren, können heute auf der Basis von standardisierten Regeln alle Produkte auf Material-, Produktions- oder Software-Fehler geprüft werden. Bereits bei der Entwicklung von Software-Architekturen für die Logistik- und Produktionsanlagen werden Standards zur Gewährleistung von Qualität und Sicherheit integriert. Mit virtuellen Modellen können Komponenten und ganze Produkte schon frühzeitig realitätsnah hör- bzw. sichtbar und somit bewertbar gemacht werden. Automatisierte, vernetzte Software-Systeme prüfen Produkte, Maschinen, aber auch Betriebsabläufe und Produktionsleitsysteme.

MEDIEN UND KREATIVWIRTSCHAFT



High Efficiency Video Coding (HEVC) ist der Video-Kompressionsstandard der nächsten Generation. Er wurde gemeinschaftlich vom Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) entwickelt, wobei Fraunhofer einen wesentlichen Beitrag leistete. Verglichen mit seinem Vorgänger H.264/AVC erreicht HEVC eine um rund 50 Prozent reduzierte Bitrate bei gleicher Videoqualität. Auch nach Beschluss des Standards entwickelt Fraunhofer Soft- und Hardwarelösungen, die von den herausragenden Eigenschaften von HEVC profitieren.

Die Digitalisierung und Konvergenz unterschiedlichster Medien treiben sowohl den technologischen als auch den kulturellen Wandel voran. Unser Mediennutzungsverhalten hat sich grundlegend verändert: Wir greifen jederzeit und überall auf gesuchte Inhalte zu, unabhängig davon, ob es sich um Texte, Bilder, Videos oder Spiele handelt. Das unermessliche inhaltliche Angebot muss dafür aufgezeichnet, inhaltlich erschlossen, gespeichert, übertragen und wiedergegeben werden. Zudem interagieren wir mehr denn je mit anderen Nutzern und Communities, indem wir eigene Inhalte produzieren, weiterverbreiten und bewerten. Diese Mediennutzung erfordert zuverlässige Übertragungsformate, stabile Netzverbindungen, aber auch zuverlässige Schutzmaßnahmen.

Unterhaltung und Medien von morgen sind geprägt von personalisierten Informationsdiensten, Multi-Screen-Anwendungen, interaktivem Fernsehen und hochauflösender 3D-Wiedergabe von Ton und Bild. Beliebige Mischformen und Abstufungen ermöglichen die gleichzeitige Nutzung und den nahtlosen Übergang zwischen verschiedenen Geräten, so dass die Grenzen zwischen Bildschirmen, Set-Top-Boxen, Tablets und Gadgets mehr und mehr verschwinden. Jedes Medium profitiert dabei von den Stärken der anderen. Intelligente Algorithmen und intuitive Steuerungselemente lassen geräteübergreifende Bedienkonzepte zu und erlauben es den Nutzern, sich ganz auf die Inhalte zu konzentrieren.

Kultur und digitales Lernen bringen durch die Nutzung der neuen Medien veränderte Ansätze und Formate hervor, die interaktiver und partizipativer sind. Gleichzeitig bietet sich damit

die Möglichkeit, aktuelles Wissen und traditionelles weltweites Kulturerbe in anschaulicher Form für jedermann zugänglich zu machen. Unterhaltung, Information und Lernen sind durch mobile Dienste und Geräte überall verfügbar. Verschiedene Arten von adaptiven (Lern-) Computerspielen verbreiten sich in nahezu allen Schichten der Gesellschaft und sind Teil unserer Alltagskultur. Neue Arten von Spielen, die Spieler und Umgebung stärker einbeziehen, erschließen dabei immer neue Zielgruppen.

Kino und Fernsehen nutzen die Digitalisierung der Produktions-, Vertriebs- und Verteilungsprozesse, was eine Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Formate schafft. Das Fernsehen erlaubt es, mit besserer Bild- und Tonqualität sowie Interaktionsmöglichkeiten die Zuschauenden stärker in das Geschehen einzubeziehen. Das Kino lockt seine Zuschauer mit hochauflösenden 3D-Filmen und bestem Raumklang für Spielfilme auch zu Übertragungen von Musik- und Sportveranstaltungen. Auch Konzerte und Live-Events erhalten dank 3D-Beschallung eine völlig neue Erlebnisdimension.

DIGITAL SERVICES

BRANCHENFELDER



Mit webVis bzw. instant3Dhub bietet Fraunhofer eine umfassende Lösung für Visualisierungsaufgaben. Mit der Web-basierten Visualisierung von 3D-Daten wird die aktuelle Palette an Werkzeugen um eine dezentrale, kostengünstige und effiziente Komponente ergänzt. Die Plattform instant3Dhub bietet eine weltweit einmalige Infrastruktur, welche das Konzept Visualization-as-a-Service effektiv und effizient umsetzt und dabei verschiedensten Anforderungen der Visualisierungsumgebung Rechnung trägt. Beispielhaft genannt seien Sicherheitsaspekte, verfügbare Bandbreite und die technischen Möglichkeiten des zur Visualisierung verwendeten Endgeräts.

Im Internet der Zukunft werden Dienstleistungen noch einfacher bereitzustellen und zu nutzen sein als heute. Der große Vorteil von Internet-basierten Services liegt in ihrer größeren Effizienz: Unternehmen werden mit geeigneten Angeboten in die Lage versetzt, ihre aufwändigen IT-Aufgaben auszulagern, Kosten für Backup, Systempflege und Redundanz können reduziert werden.

Ein Kennzeichen der digitalen Transformation ist, dass zunächst die klassischen Prozesse und Abläufe digital nachgebildet werden. Spannend wird es dann, wenn Mehrwerte und Dienstleistungen entstehen, die es bis dahin nicht gab. Auf neu entstehenden Serviceplattformen können Geschäftsmodelle nach den eigenen Bedürfnissen zugeschnitten werden. Zu ihnen gehören ausgelagertes Cloud Storage oder Software-as-a-Service genauso wie Online-Marktplätze, Tools zur Datenanalyse und -auswertung oder Vermittlungsplattformen. Die neuen digitalen Dienste können dabei besser und intuitiver auf die Nutzerbedürfnisse eingehen, wie zum Beispiel durch semantische Technologien.

Voraussetzung für ein funktionierendes Netzwerk ist, dass all die Dienste gemeinsame technische Standards für den Datenzugriff verwenden, um verschiedene Prozesse miteinander verknüpfen und Sicherheits- sowie Datenschutzaspekte berücksichtigen zu können.

Automatisch erkennen statt suchen lautet die Vision für das Herausfiltern von Informationen aus großen Datenbeständen. Hier kommen semantische Technologien auf Basis

von inhaltsbasierten Deskriptoren zum Einsatz, die auch aus Video-, Bild und Audiodateien Informationen gewinnen können. Darüber hinaus können Software-Werkzeuge zwischen relevanten und nicht-relevanten Informationen unterscheiden sowie Zusammenhänge erkennen. Dass hierfür keine Metadaten mehr manuell zugewiesen oder annotiert werden müssen, ermöglicht enorme Einsparungen.

Innovative Geschäftsmodelle stehen immer mehr im Fokus der Diensteanbieter im Internet, weil über sie die Qualität und der Nutzen von Angeboten definiert werden. Im Internet funktionieren Angebote oftmals anders als Offline-Geschäfte. Gerade bei Diensten im Web stehen die detaillierte Beschreibung des Kundennutzens sowie die Ströme an Informationen und Finanzen zur Generierung dieses Nutzens im Vordergrund. Mit frei konfigurierbaren Geschäftsmodellen können alle Kundengruppen ihre eigenen und bestgeeigneten Web-Dienstleistungen bis ins letzte Detail entwickeln, umsetzen und je nach Bedarf jederzeit anpassen.

Everything-as-a-Service bezeichnet die Idee, nicht nur Datenspeicherung und Anwendungen als digitale Dienste auf zentrale Plattformen auszulagern, sondern ebenso ganze Entwicklungs-Frameworks und Infrastrukturen. So können Services von Anfang bis Ende und bis ins kleinste Detail konfiguriert werden, ohne dass Unternehmen die gesamte Infrastruktur im eigenen Haus anschaffen und warten müssen.

WIRTSCHAFTS- UND FINANZINFORMATIK

BRANCHENFELDER



Im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen ermittelt Fraunhofer in der »Produktinformationsstelle Altersvorsorge« (PIA) die Chancen-Risiko-Klassen von Altersvorsorgeprodukten mithilfe mathematischer Simulationsverfahren und auf Basis von Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Von dieser produkt- und tarifspezifischen Klasseneinteilung sind verschiedene Aussagen für das gesetzlich vorgeschriebene Produktinformationsblatt zu geförderten Altersvorsorgeprodukten abhängig.

Der technologische Fortschritt und dessen dominierender Einfluss auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Unternehmen, Regionen und Staaten spielt eine zentrale Rolle für nachhaltiges Wirtschaftswachstum.

Damit Unternehmen und politische Verantwortliche unter den neuen Rahmenbedingungen nachhaltige Entscheidungen im Sinne einer wertorientierten Führung treffen und gleichzeitig gesetzlichen Anforderungen erfüllen können, bedarf es einer übergreifend konsistenten Datengrundlage mit Ertrags- und Risikoinformationen. Dies geschieht durch die Entwicklung und Umsetzung neuester finanzmathematischer Modelle. Deep Data Analysis und ausgefeiltes Knowledge Management können helfen, die Risiken der immer komplexeren Szenarien vorausschauend zu bewerten.

Neben technischen bzw. IT-gestützten Ansätzen im Finanzmanagement ist insbesondere ein integriertes Ertrags- und Risikomanagement auf Basis fundierter finanzwirtschaftlicher Methoden und Kennzahlensysteme von Vorteil. Die Standardisierung und Optimierung von Geschäfts- und Steuerprozessen in Verbindung mit IT-Infrastrukturen bilden dabei die Basis für die Integration interner und externer Dienstleistungen.

Die Finanzmärkte haben nur noch wenige geographische Bezugspunkte. Sie passen sich ständig den aktuellen Erfordernissen und wirtschaftlichen Entwicklungen an. Veränderungen werden frühzeitig erkannt und starke Schwankungen können durch schnelle Reaktionen vermieden werden. Anschauliche Darstellungen machen die komplexen Zusammenhänge und

Abläufe überschaubar und verständlich. Chancen zur Investition in innovative Technologien und Geschäftsideen werden systematisch gesucht und bewertet. Kooperationen sind für die meisten Akteure unverzichtbar, um sich auf das Kerngeschäft konzentrieren und trotzdem das eigene Portfolio flexibel erweitern zu können.

Ökonomische Simulationsmodelle können Fragen nach distributiven und fiskalischen Wirkungen einzelner finanzpolitischer Maßnahmen oder Bündel von Leistungen im Rahmen des deutschen Steuer-Transfersystems beantworten. Durch die Verwendung umfangreicher datengestützter Mikrosimulationsmodelle und statistischer Parameter wird dabei eine immer höhere Genauigkeit erzielt. Ebenso können Aussagen zur zukünftigen Bildungs- und Erwerbsbeteiligung der Bevölkerung unter den zu erwartenden demographischen Entwicklungen getroffen werden.

Die Bank-IT stellt durch höchste Sicherheit und Verfügbarkeit den reibungslosen Ablauf aller Prozesse sicher. Durch standardisierte Schnittstellen ist das flexible Outsourcing und die einfache Integration externer Services im laufenden Betrieb möglich. Die Einhaltung internationaler Standards und Maßnahmen wie Basel II, Sarbanes-Oxley Act, Euro-SOX und IFRS erhöht die Transparenz und sichert den Betrieb zusätzlich ab.

MEDIZIN UND GESUNDHEIT

BRANCHENFELDER



Fraunhofer-Experten ist es gelungen, die Bildaufnahmen von Magnetresonanztomographie-Untersuchungen erheblich zu beschleunigen und damit das Einsatzfeld der Methode zu erweitern. Das Echtzeit-MRT ermöglicht nun, Filme vom schlagenden Herzen mit 30 bis 50 Bildern pro Sekunde bei freier Atmung und ohne EKG aufzunehmen. Damit können die Reaktionen des Herzmuskels oder des Blutflusses direkt bei körperlicher Belastung beobachtet werden.



Die Forschung im Gesundheitsbereich hat die Ziele, die Versorgungsqualität der Patientinnen und Patienten zu verbessern, ein möglichst effizientes Gesundheitssystem aufzubauen und Trends in der Medizintechnik ausfindig zu machen. Medizin von heute bietet viele Möglichkeiten, die Vorsorge, Diagnose, Therapieplanung, Behandlung und Erfolgskontrolle mithilfe von IT zu erleichtern und zu verbessern. Interaktive Assistenzsysteme im klinischen Alltag ermöglichen es, diagnostische und therapierelevante Informationen zu gewinnen. Software-Systeme unterstützen die Arbeit in den Arztpraxen, Kliniken und Apotheken. Digitale Prozessketten, zum Beispiel anhand einer elektronischen Patientenakte, ermöglichen individuelle Behandlungsformen. Dank Gesundheitstelematik können Konsultationen, aber auch Behandlungen ortsunabhängig durchgeführt werden. Sie erfordern andererseits aber nachhaltige Standards für Datenschutz und Informationssicherheit.

Medizintechnik von morgen ist komplett computergesteuert. Von bildbasierten Diagnoseverfahren über telemedizinische Lösungen bis zur Prothetik und Robotik finden sich Anwendungsgebiete von IT im Gesundheitswesen. Software unterstützt zudem den Workflow, zum Beispiel mit präoperativer Planung oder intraoperativer Unterstützung therapeutischer Eingriffe. Solche neuen Anwendungen bewahren nicht nur unsere hohe Lebensqualität, sie steuern auch dem zunehmenden Kostendruck im Gesundheitswesen entgegen.

Vernetzte Datenbanken ermöglichen eine verlässliche, schnelle Befundung und eine patientenindividuelle Behandlung. Informationen zu aktuellen und früheren Medikationen,

Allergien, aber auch zu durchgeführten Operationen sowie Röntgenbilder einer Patientin oder eines Patienten können zukünftig in einer digitalen Patientenakte zusammengeführt werden. Das versetzt Ärzte in die Lage, für jeden Einzelfall die optimale Behandlung auszuwählen. Da alle wichtigen Informationen über den Krankheitsverlauf digital vorliegen, lassen sich zudem ganze Patientengruppen detailliert miteinander vergleichen. Um die Sicherheit dieser hochsensiblen Daten zu gewährleisten, werden moderne Verschlüsselungstechnologien und Sicherheitsstandards eingesetzt.

Intelligente Sensorsysteme gehören zu den zukunftsweisenden Technologien der altersgerechten Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben. Sie passen sich an die Bedürfnisse der Nutzer an und entlasten das Leben älterer aber auch mobilitätseingeschränkter Menschen im häuslichen Umfeld. Auch im Fitness- und Gesundheitsbereich werden Sensorsysteme eingesetzt, um die »Personal Health« eines jeden Nutzers zu verbessern. Sie messen Vitalparameter wie den Herzschlag und die Atemfrequenz, aber auch bestimmte Bewegungsabläufe während der Reha-Übungen zu Hause. Dadurch können individuelle Trainingspläne entwickelt und durchgeführt und die Gesundheitsvorsorge optimiert werden.

ENERGIE UND NACHHALTIGKEIT



Durch die Liberalisierung der Energiemärkte bedarf es einer ganzheitlichen Betrachtung der an der Energieversorgung beteiligten Prozesse. Die Energie- und Energiedatenmanagement-Lösung EMS-EDM PROPHET® setzt sich aus einem leistungsstarken Zeitreihenmanagement, einem umfassenden Energiedatenmanagement mit Modulen für Netznutzungs- und Bilanzkreismanagement, einem Scheduler für die Automatisierung von Geschäftsprozessen und einem Optimierungs- und Prognosemodul für nachhaltiges Energiemanagement zusammen.

Das rasche Wachstum der Weltbevölkerung stellt die Menschheit vor die Herausforderung, die Versorgung mit Energie zu gewährleisten, ohne die natürlichen Ressourcen aufzubrauchen und die Umwelt zu schädigen. Stabile, effiziente und intelligente Versorgungs- sowie Entsorgungssysteme sind Teil einer nachhaltigen Wirtschaft. Die intelligente Vernetzung von Erzeugung, Versorgung, Speicherung und Verbrauch bietet eine enorme Chance, parallel zur Entwicklung von neuen Formen der Energiegewinnung, zusätzliche Einsparungspotenziale zu nutzen. Variable Strompreise – die bei einem Überangebot an Energie niedrig und bei Mangel entsprechend hoch sind – sind Motivation für private und industrielle Abnehmer, ihren Verbrauch an die Verfügbarkeit anzupassen. Durch intelligente Vernetzung und effiziente Energieverteilung können Systemausfälle vermieden und Kosten minimiert werden.

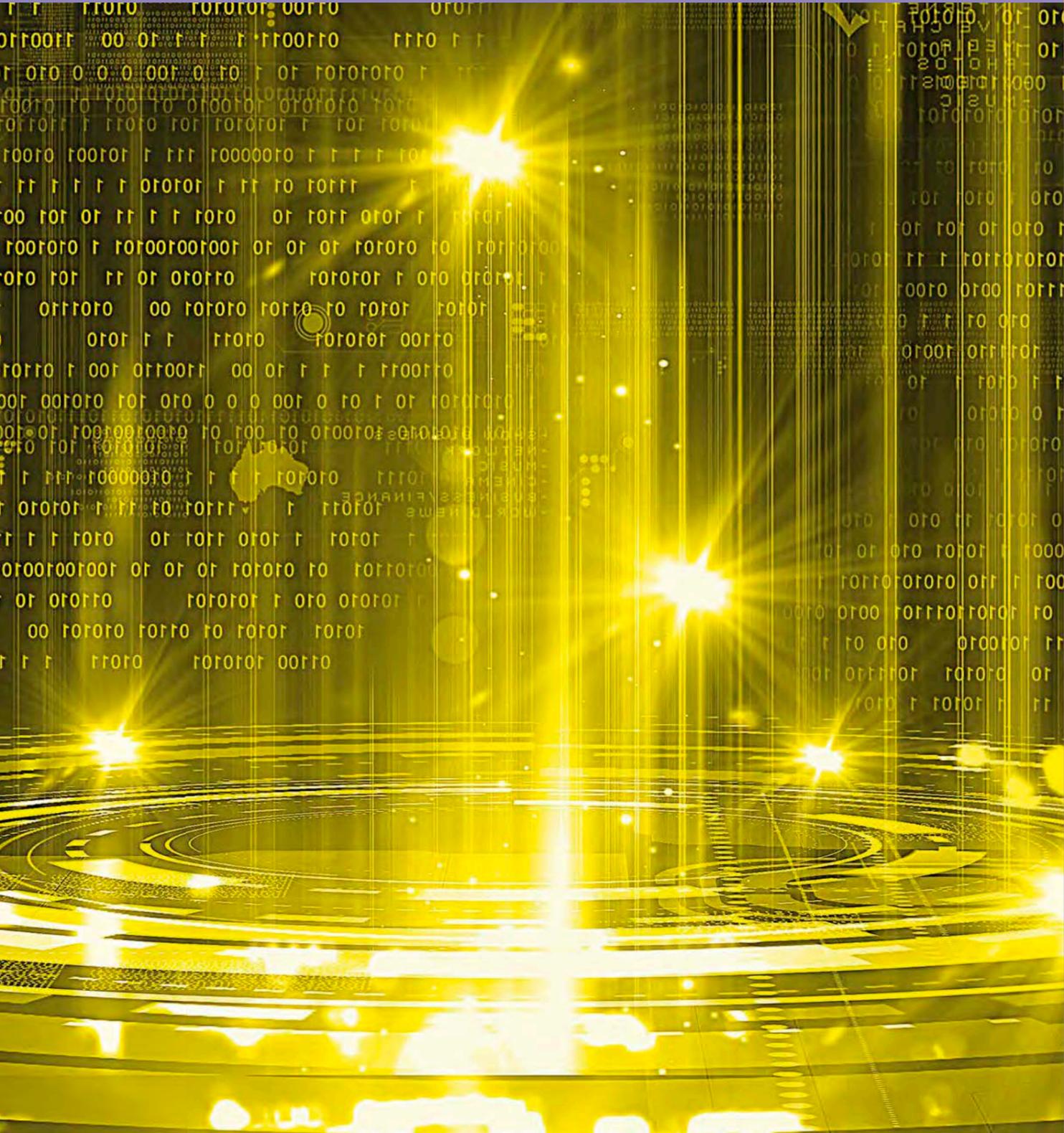
Smart Microgrids vernetzen Energieerzeuger, -speicher und -verbraucher auf lokaler Ebene und reduzieren damit den verlustreichen Transport von Strom. Sie bilden innerhalb eines abgeschlossenen Netzsegments die zentrale Schnittstelle zum restlichen Energieverteilnetz. Mithilfe eines lokalen Energiemanagement-Systems lassen sich die integrierten Erzeuger und Verbraucher durch das Smart Microgrid steuern. Kompatible Kommunikationsstandards gewährleisten dabei die Sicherheit und die Interoperabilität der miteinander vernetzten Systeme.

Nachhaltige Ressourcennutzung umfasst die Entwicklung ressourcenschonender und wiederverwertbarer Produkte und Verfahren. Im Energiesektor unterstützen Informations- und

Kommunikationstechnologien die Netzeinspeisung von regenerativen Energien und deren intelligente Verteilung. Aber auch der steigende Wasserverbrauch kann mit Hilfe von intelligenten Versorgungssystemen reguliert und durch Abwasserreinigungsstrategien optimiert werden.

Smart Metering hat das Ziel, Einsparungen durch intelligente Zähler für Strom, Gas und Wasser zu erzielen und den Verbrauch situativ zu managen. Diese interaktiven Systeme ermöglichen die detaillierte Erfassung der Nutzung einzelner Geräte, aber auch deren Steuerung. Sie sind mit Leitstellen, die der echtzeitfähigen Kommunikation der Mess- und Schaltstationen im Smart Grid dienen, verbunden. Durch intelligente Energieverteilnetze und Stromzähler lässt sich die Effizienz der Energienutzung erhöhen, da den Endkunden detaillierte Informationen zu ihrem Verbrauch sowie zu den daraus resultierenden Kosten und Einsparpotenzialen zur Verfügung stehen.





TECHNOLOGIE- FELDER

NUMERISCHE SOFTWARE UND SIMULATION



Optimierungs- und Simulationsaufgaben stellen sich in der industriellen Praxis in vielfältiger Form. Ob beim schonenden Umgang mit Ressourcen, bei der Optimierung physikalischer Eigenschaften in der Konstruktion, bei der Auslastung von Produktionsanlagen oder bei der Planung von Transportwegen und Zulieferung – Methoden der mathematischen Optimierung und der diskreten Simulation helfen, unternehmerische Entscheidungen zu treffen, Prozesse zu verbessern und Kosten zu sparen. Aufgrund steigender Anforderungen an die Qualität innovativer Produkte werden Computersimulationen immer wichtiger für die Industrie. Sie beschleunigen die Entwicklung neuer Designs und helfen bei der Prozessoptimierung. Simulation reduziert Entwicklungszeit, ersetzt »reale« Experimente und ermöglicht die Konstruktion besserer Prototypen bei gleichzeitig geringeren Kosten.

Kern unserer Forschungsarbeiten ist es, effiziente numerische Methoden zur Lösung hochdimensionaler Probleme zu entwickeln. Wir kreieren beispielsweise Verfahren, die es erlauben, bei großen Datenmengen in relativ kurzer Zeit eine vorteilbringende Prognosegüte zu erzielen. Damit empfehlen sie sich für Kunden mit Anwendungsfällen, bei denen es auf eine schnelle Analyse und Aufbereitung umfangreichen Datenmaterials ankommt und in denen herkömmliche nicht-lineare Verfahren zu langsam sind. Auf Basis von Dimensionsreduktionsverfahren entwickeln wir Software-Lösungen, die es Ingenieuren erlauben, große Datenmengen einfach und interaktiv aus der virtuellen Produktentwicklung oder dem Monitoring heraus zu untersuchen. Dabei machen diese Analysemethoden es für die Ingenieure möglich, schneller aufgrund der Datenbasis Entscheidungen zu treffen. Der Fraunhofer IUK-Verbund entwickelt neue Ansätze, die helfen,

Rechenzeiten von Simulationen zu verkürzen, bei unverändert großer Detailgenauigkeit der Modellierung und hoher Auflö-
sung der Ergebnisdaten.

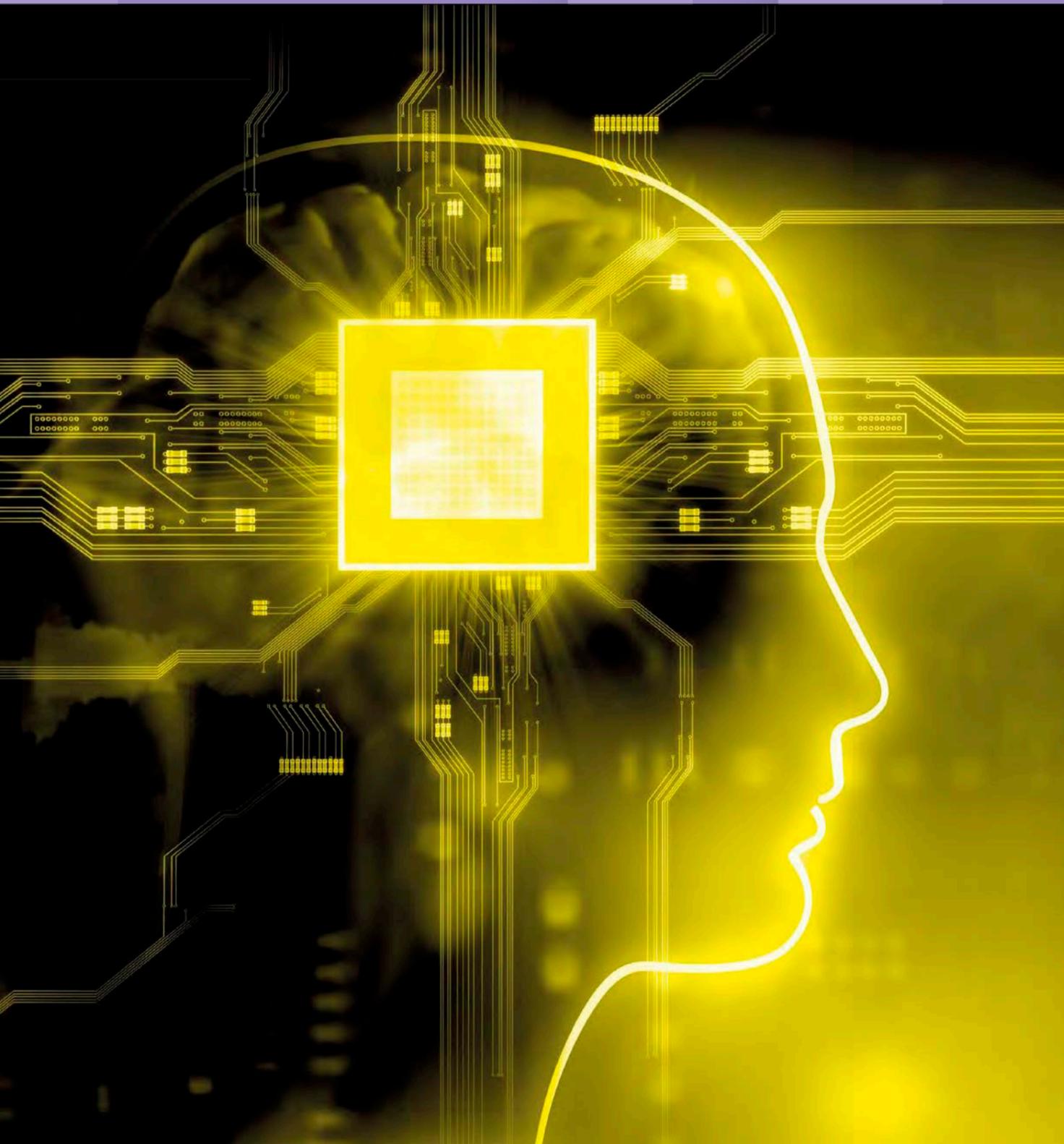
Kernkompetenzen

- Parallele numerische Algorithmen
- Hocheffiziente Methoden zur optimalen und skalierbaren Lösung großer Systeme linearer Gleichungen
- Performanzanalyse und -optimierung
- Software-Architekturen für Multicore-Prozessoren und verschiedene Beschleuniger (u. a. GPU)
- Analyse und Reduktion großer Mengen von numerischen Simulationsdaten
- Untersuchung von Sensordaten aus Monitoring-Systemen

Anwendungsgebiete

- Materialsimulation für Virtual Rapid Prototyping
- Umweltsimulationen
- Transportoptimierung und Tourenplanung in der Logistik
- Packungs- und Zuschnittprobleme in der Produktion
- Ressourcenoptimierung auf der Basis von Maschinenbelegung, Arbeitsplänen und Materialverbrauch
- Standortauswahl für Unternehmen nach verschiedenen Kriterien
- Trendvorhersage von Wechselkursen und anderen Finanzprodukten
- Empfehlungsmechanismen für Produktvorschläge im Online-Handel

USABILITY UND MENSCH-COMPUTER-INTERAKTION



Technik soll unser Leben und unsere Arbeitsprozesse optimal unterstützen und keine zusätzlichen Einschränkungen mit sich bringen. Bei IT-gestützten Produkten oder Dienstleistungen entscheiden Bedienbarkeit, Anwendungserlebnis und Design über den Markterfolg. Wie muss ein Online-Shop gestaltet sein, der die Besucherinnen und Besucher zum »Bummeln« einladen soll? Wie unterstützt ein SRM-System am besten die gewachsenen firmeninternen Einkaufsprozesse? Wie muss der konzernweite elektronische Terminkalender aussehen, damit er die Erfordernisse der Auszubildenden und der Geschäftsführung erfüllt? Wie muss der Arbeitsplatz der Zukunft gestaltet sein, damit er die hohen unterschiedlichen Anforderungen an Produktivität und Ergonomie erfüllt?

User Experience beinhaltet weit mehr als einfache Bedienung oder die praktische Anwendung von Technologie. Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie erforscht und entwickelt Kontext- und Use-Szenarien, um Anforderungen an interaktive Produkte auf der Basis von Benutzereigenschaften, Prozessen und technischen Rahmenbedingungen zu definieren. Diese können dazu genutzt werden, neue Systeme zu entwickeln, bestehende zu optimieren oder Innovationsprozesse anzustoßen. Durch die methodische Einbettung von Feedback-Mechanismen auf der Ebene von Nutzungskontextanalysen wird die Validität der Anforderungsspezifikation aus Benutzersicht frühzeitig gesichert.

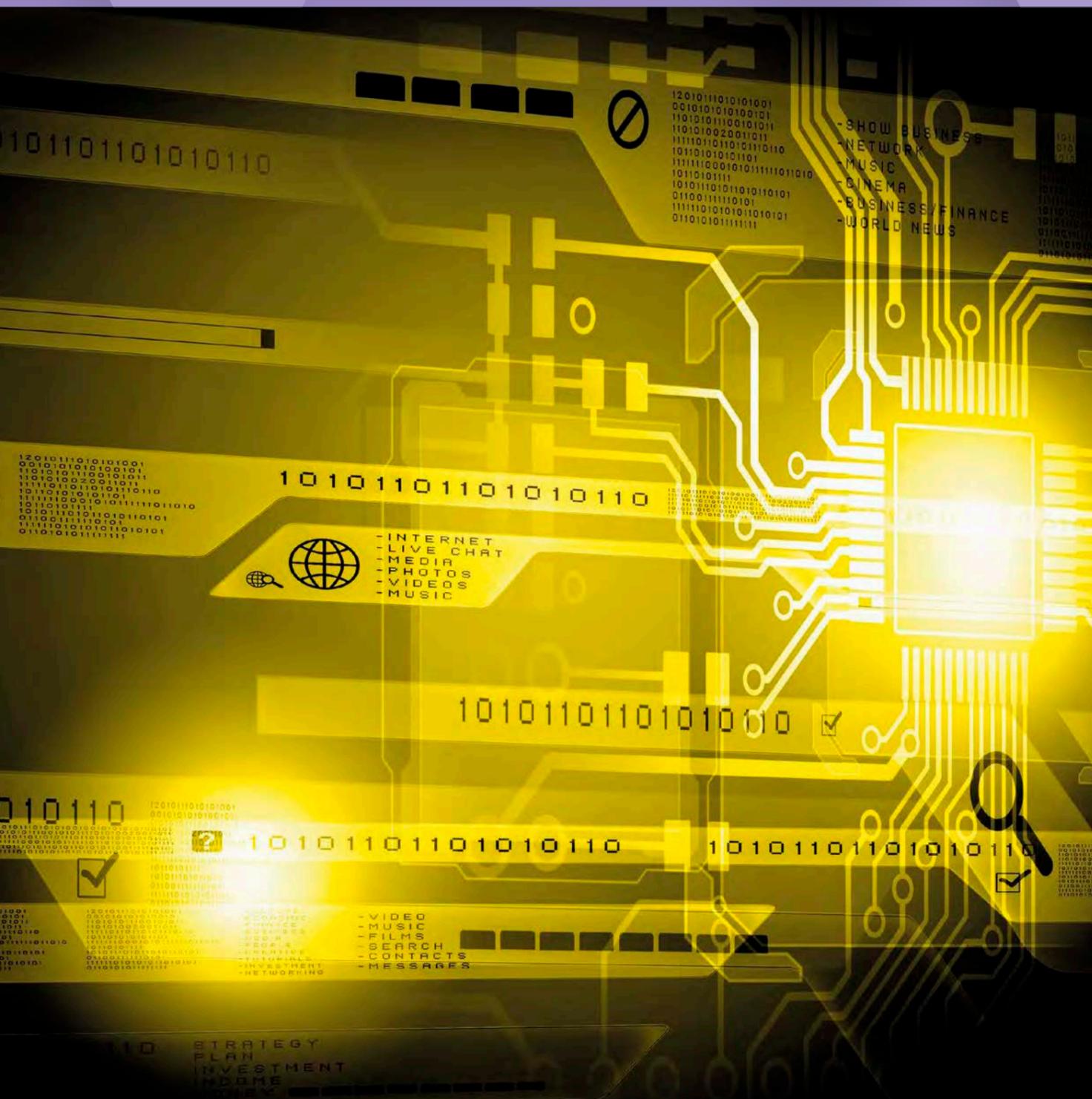
Kernkompetenzen

- Quantitative Beurteilungen von Usability und User Experience von interaktiven Produkten
- Konzeption von Usability- und UX-Fragebögen und deren Auswertung
- Identifikation des Usability- und UX-Optimierungspotenzials von interaktiven Produkten im User Research
- Expertenbasiertes Usability- und UX-Testen von interaktiven Produkten
- Methoden zur Evaluation von Konzepten und Produktideen
- Partizipative Gestaltungsprozesse und Technologie-Mediation
- Fortbildungen zum Usability Engineer

Anwendungsgebiete

Optimierungen von Usability und Mensch-Computer-Interaktion kommen in allen Lebens- und Arbeitsbereichen zum Tragen, in denen Menschen mit Technik dabei unterstützt werden sollen, Tätigkeiten auszuführen, Aufgaben zu erfüllen und Probleme zu lösen. Dies betrifft alle Wirtschaftsbereiche und sowohl einfache und komplexe Vorgänge. Nur wenn die Arbeitsmittel und Arbeitsbedingungen an die Aufgaben angepasst sind, wird die unterstützende Technologie die Akzeptanz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter finden und zu höherer Arbeitsproduktivität führen.

VERLÄSSLICHE CYBERPHYSISCHE SYSTEME



Software ist das Herzstück innovativer Systeme und sichert nachhaltig die Zukunft unserer Gesellschaft und Wirtschaft. Wir sind davon überzeugt, dass die Vernetzung von Systemen und Sensoren zu einem kollaborativen, smarten Ökosystem unsere Zukunft bestimmen wird. Aus diesem Grund werden an Software in sicherheitskritischen Systemen die höchsten Qualitätsanforderungen gestellt. Die zunehmende Systemkomplexität wird zu einer wachsenden Herausforderung für Unternehmen. Die Entwicklung von Software ist komplexen Prozessen mit vielen unterschiedlichen Akteuren unterworfen. Während Software in eingebetteten Systemen bislang längere Entwicklungs- und Innovationszyklen hatte und die Technologie langsamer voranschritt, wird es künftig immer schwerer werden, sich der Entwicklungsgeschwindigkeit von IT-Systemen zu entziehen. Kunden erwarten immer häufiger auch für technische Systeme die Flexibilität und Intelligenz, die sie beispielsweise von Smartphones und Cloud-Anwendungen gewohnt sind.

Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie entwickelt innovative Methoden und Lösungen zur Entwicklung qualitativ hochwertiger, komplexer Informationssysteme und eingebetteter Systeme. Die Systementwicklung schreitet mit neuen Ansätzen wie beispielsweise der modellbasierten Entwicklung methodisch und technologisch weiter voran. Dadurch lassen sich immer komplexere Systeme in immer kürzeren Zyklen entwickeln. Vor dem Hintergrund immer schnellerer Systemerweiterungen und der hohen Variantenvielfalt entwickeln wir neue Methoden und Werkzeugketten zur Entwicklung sicherer und zuverlässiger Software-Systeme. Ziel ist es dabei, nicht nur mehr

Software in kürzerer Zeit »produzieren« zu können, sondern auch, Fehler und Schwachstellen auszuschließen. Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit werden zu wichtigen Leistungsindikatoren von Hard- und Software-Systemen. Strukturierte Ansätze für Testprozesse und Qualitätssicherung helfen hier, diese Aspekte bereits im Entstehungsprozess von Software zu berücksichtigen. Neben der Qualitätssteigerung und der Kostenreduktion konzentriert sich die Forschung in diesem Bereich zunehmend auf Skalierungseffekte und größere Interoperabilität.

Kernkompetenzen

- Anforderungsanalysen
- Software-Architekturen
- Software-Entwicklungsprozesse
- Software-Entwicklungswerkzeuge
- Systematische und automatisierte Software-Tests

Anwendungsgebiete

Cyberphysische Systeme stellen die technologische Basis der Kombination von IT mit der physikalischen Welt dar und spielen in immer mehr Bereichen wie Automotive, Luftfahrt, Transport, Energie, Produktion, Gesundheit, Infrastruktur oder auch Unterhaltung eine wichtige Rolle. Wenn Maschinen, Anlagen und Automatisierungstechnik weiterhin dem Qualitätssiegel »made in Germany« genügen sollen, müssen die traditionell hohen Qualitätsstandards auch an deren stetig steigenden Software-Anteil angelegt werden. Software, die diesen hohen Anforderungen genügen muss, findet sich inzwischen in Produkten nahezu aller Industriebereiche.

IT-SECURITY UND SAFETY

Die Informationstechnologie bietet Organisationen zahlreiche Möglichkeiten, neue Produkte zu entwickeln, innovative Dienste anzubieten und Wertschöpfungsketten zu optimieren. Gleichzeitig ist unser Alltag durchdrungen von IT-Geräten und -Diensten, die komplex zusammenwirken und verstärkt durch Angriffe und Ausfälle bedroht sind. Security und Safety von IT-Systemen bilden deshalb die Grundlage für eine erfolgreiche Modernisierung in Wirtschaft und Industrie sowie für das Funktionieren von Staat und Gesellschaft.

IT-Security- und Safety-Technologien ermöglichen es Unternehmen und Behörden, die Verlässlichkeit, Vertrauenswürdigkeit und Manipulationssicherheit IT-basierter Systeme zu verbessern und auch die Funktionssicherheit kritischer Systeme zu gewährleisten. Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie entwickelt zum Beispiel Werkzeuge, mit denen Programmierer die Sicherheitseigenschaften einer Software bereits in der Entwicklungsphase testen können. Dadurch lassen sich Fehler und Schwachstellen bereits frühzeitig identifizieren und kostengünstig beseitigen. Darüber hinaus gestatten modulare, in die Entwicklungsmethodik integrierte Safety-Analysen eine effiziente Zertifizierung von Systemen. Im Kontext Industrie 4.0 arbeitet der Verbund unter anderem an der Absicherung von industriellen Anlagen und Prozessen. Weil IT-Security und Safety hier besonders eng verzahnt sind, entwickelt der Verbund integrierte Lösungen zur Absicherung von Produktionsprozessen und -daten. Damit die entsprechenden Lösungen auch einfach zu nutzen sind, entwickelt Fraunhofer Konzepte und Lösungen, um Sicherheitsmechanismen in Hard- und Software intelligenter und flexibler zu machen. Auf IT-Security und Safety fokussierte Modelle entlasten die Nutzer, weil Systeme basierend auf solchen Modellen auch auf neue Situationen automatisch sicher reagieren können.

Der Fraunhofer IUK-Verbund beherrscht Techniken, Methoden und Werkzeuge, mit denen sich die Sicherheitseigenschaften von Systemen effizient spezifizieren, analysieren und validieren lassen. Fraunhofer-Forscher sind in der Lage, die Angriffs- und

Ausfallsicherheit von Systemen theoretisch und praktisch zu prüfen. Zusammen mit unseren Partnern verbessern wir die Security- und Safety-Eigenschaften von Geräten, Diensten, Netzen und Prozessen. Außerdem entwickeln die Verbundmitglieder innovative Soft- und Hardware-Lösungen, stellen diese zur Lizenzierung zur Verfügung und unterstützen Unternehmen bei der Umsetzung neuer Entwicklungen.

Kernkompetenzen

- Benutzbarkeit und Sicherheit
- Biometrie
- Cyber-Sicherheit
- Informationssicherheit
- IT-Forensik
- Modellierung und Bewertung von Sicherheit
- Security- und Safety Engineering
- Sicherheit für Cloud Computing
- Umfassende Sicherheit (Security und Safety) für cyberphysische Systeme
- Sicherheit für Software
- Sicherheit für und durch Big Data

Anwendungsgebiete

Sicherheitstechnologien und -modelle bilden die Grundlage für neue Entwicklungen und erfolgreiche Innovationen in vielen Branchen und Bereichen, wie z. B.

- Unternehmenssoftware
- Produktionssysteme
- E-Government
- E-Health
- Big Data
- Software-defined Products
- Internet der Dinge
- Industrie 4.0
- Automotive
- Medizintechnik
- Elektromobilität und Energiemanagement

DIGITALE NETZE UND INTERNET



Der Zugang zu Kommunikationsnetzen und Diensten und damit die Versorgung mit ausreichender Bandbreite ist heute von entscheidender Bedeutung für Menschen, Unternehmen und Regionen. Ob bei der Arbeit oder in der Freizeit, Menschen sind immer stärker auf das Internet angewiesen. Telekommunikation ist heute aber viel mehr als nur Telefonie. Längst geht es nicht mehr nur darum, Menschen miteinander zu verbinden, sondern auch darum, die Kommunikation zwischen Maschinen zu organisieren und Daten für unterschiedliche Geräte und Dienste bereitzustellen. Damit wird die Grundlage für das Internet der Dinge und Dienste geschaffen.

Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie entwickelt Zugänge, Bausteine und Werkzeuge für Next Generation Networks, damit Technologien und Anwendungen bereichsübergreifend und effizient implementiert werden können. Darüber hinaus sorgen die Forscher für eine geräteunabhängige, personalisierte Kommunikation, die den Ansprüchen der Nutzer nach Verfügbarkeit, Qualität, Konvergenz und Interaktivität gerecht wird.

Der Fraunhofer IUK-Verbund ist Vorreiter in der Forschung und Entwicklung des Internets der Zukunft (Future Internet), insbesondere in den Bereichen Netze der Zukunft (Network of the Future), des Internets der Dienste (Internet of Services), und des Internets der Dinge (Internet of Things). Mit seinen neuesten Entwicklungen in den Bereichen Software-basierte Netzwerke (Software-defined Networking) und Virtualisierung von Netzwerkfunktionen (Network Functions Virtualization) ermöglichen die Forscher – für internationale Netzbetreiber,

Hersteller und Anwender – die effiziente prototypische Realisierung innovativer 5G-Infrastrukturen und -Anwendungen, insbesondere im Bereich der professionellen und industriellen Kommunikation.

Kernkompetenzen

- Testumgebungen und Toolkits
- Sichere und robuste Kommunikationsprotokolle
- Software-defined Networks
- Internet der Dinge/M2M
- Car-2-X-Kommunikation
- 5G-Übertragungsstandards

Anwendungsgebiete

Die Kommunikationsnetze für Mensch und Maschine bilden die Grundlage für komplexe Anwendungen in Bereichen wie u. a. Verkehr, Gesundheit und Verwaltung. Entsprechend hoch sind die Anforderungen. Zahllose Anwendungen profitieren von der digitalen Kommunikation. Voraussetzung sind zuverlässige und sichere Kommunikationsnetze, die drahtlos oder drahtgebunden, autark oder mit dem Internet verbunden sein können.

GRAPHIK UND MEDIENTECHNIK



Digitale Medien sind ein wichtiger Bestandteil unserer Kultur. Eine Vielzahl von Basistechnologien ist nötig, um Bilder, Ton, Video oder interaktive 3D-Welten in hoher visueller und akustischer Qualität zum Betrachter zu bringen. Visualisierungen schaffen die Möglichkeit, komplexe und zusammenhängende Sachverhalte durch Sensordaten und Simulationen darzustellen. Daten und Erfahrungen können mit Hilfe von Visualisierungen schneller analysiert werden. Ziel ist es, Wissen verständlich darzustellen und Entscheidungen zu erleichtern.

Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer IUK-Verbunds liegen in der 3D-Visualisierung und -Beschallung sowie in der Video- und Audiocodierung und -übertragung. Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie leistet wichtige Beiträge für Entwicklungen in den Bereichen Echtzeit-Visualisierung, Auralisierung, effiziente Kompressionsmethoden, autostereoskopische 3D-Displays sowie für die Integration von realen und virtuellen Welten für immersive Multimedia-Anwendungen.

Kernkompetenzen

- Virtuelle Realität
- Mobile Augmented Reality
- Multimodale Interaktion und Installationen
- Visualisierungs-Software für große Datenmengen
- Informations- und Datenvisualisierung
- Audio- und Video-Codecs
- 3D-Displays
- 3D-Audiowiedergabe
- 3D-Erfassung und -Modellierung
- 3D-Druck

Anwendungsgebiete

Komplexe 3D-Modelle in Echtzeit und fotorealistischer Bildqualität darzustellen, ist heute ein wichtiges Mittel in technischen Bereichen, wie der Automobilbranche, dem Maschinen- und Anlagenbau aber auch der Medizin und der Stadtplanung. Auch im kulturellen Bereich greift man verstärkt auf die Technologien der virtuellen Realität zurück, um Kunstschätze in ihrer ursprünglichen Form darzustellen und digital zugänglich zu machen. 3D-Sound kommt überall da zum Einsatz, wo es um eine verbesserte räumliche Audiowiedergabe geht – in Konzertsälen, bei Live-Events, in Planetarien und Show-Rooms sowie in Fahrzeugen und im Bereich der virtuellen Produktentwicklung.

BILDGEWINNUNG UND BILDAUSWERTUNG



Die Bildauswertung umfasst die Aufbereitung, Echtzeitverarbeitung sowie automatische und interaktive Informationsgewinnung aus Bildern und Videos. Um reale Objekte auch virtuell darstellen zu können, analysieren und interpretieren unsere Forscher reale Bilder und wandeln diese in Informationen um. Dafür sind spezielle Digitalisierungs- und Analyseverfahren nötig, die in diesem Bereich erarbeitet werden. Maschinelles Sehen ist hierbei nicht nur das, was das menschliche Auge leistet, sondern bedeutet die Erfassung des gesamten Reflexionsspektrums von Ultraviolett bis Infrarot, wie es in Natur und Technik vorkommt.

Kernkompetenzen

- Analyse, Klassifikation und Mustererkennung in Bildern, Bildfolgen und Videos
- Objekterkennung und -verfolgung
- 3D-Rekonstruktion
- Bewegungsanalyse und Tracking-Verfahren
- Maschinensehen in der Robotik und in Fahrzeugen
- Assistenzsysteme für die Bildauswertung
- 3D-Analyse
- Multisensorielle Technologien, Systemarchitekturen und -methoden

Anwendungsgebiete

- Medizinische Diagnostik
- Materialprüfung
- Liegenschaftsüberwachung für die zivile Sicherheit
- Digitalisierung von Weltkulturerbe
- Auswertung von Luft-, Satelliten- und SAR-Bildern sowie Bildfolgen
- Visuelle Inspektionssysteme und Oberflächeninspektion
- Automatische Qualitätskontrolle und Doublettensuche in Bild- und Videodatenbanken

BIG DATA MANAGEMENT UND ANALYTICS



Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft stellt einen fundamentalen Wandel dar, der zunehmend nicht nur den informationstechnischen Sektor erfasst, sondern auch in anderen, klassischen Branchen zu einem disruptiven Wandel führt. Wir verfügen über immer mehr Daten – nicht nur über unsere Kunden- und Geschäftsprozesse, sondern durch die zunehmende Verbreitung intelligenter Sensorik auch über Maschinen, Geräte und Infrastrukturen (»Internet der Dinge«). Die Vielzahl dieser verfügbaren Daten (»Big Data«) ermöglicht nicht nur, das Bisherige besser und effizienter zu tun, sondern erlaubt es auch, im Unternehmen oder unternehmensübergreifend über völlig neue digitale Geschäftsmodelle nachzudenken, die schneller als je zuvor dazu führen, dass die Karten in bestimmten Märkten neu gemischt werden.

Es ist für Unternehmen daher von zentraler Bedeutung, sich der Digitalisierung und der Bedeutung von Daten frühzeitig und tiefgreifend zu stellen. Big Data ist dabei nicht nur ein technisches Thema der richtigen Auswahl von Architekturen für Rechenzentren und Speichersysteme, sondern vor allen Dingen auch ein strategisches Thema bei der Nutzung von Daten für neue Wertschöpfung (»datengetriebene Unternehmen«).

Der Fraunhofer IUK-Verbund unterstützt Unternehmen daher zum einen auf der strategischen Ebene bei der Identifikation von Daten mit ungenutztem Potenzial, sei es für neue Geschäftsmodelle oder für Effizienzgewinne. Er unterstützt Unternehmen zum anderen falls gewünscht bei der Realisierung der daraus entstehenden konkreten Projekte, sei es bei der

Analyse von Daten, der Auswahl von Analysesystemen und -algorithmen oder bei der Konfiguration entsprechender hochperformanter und skalierbarer Infrastrukturen.

In der Fraunhofer-Allianz Big Data vereinen zu diesem Zweck 26 Fraunhofer-Institute ihre branchenübergreifende Expertise. So können wir Teams zusammenstellen, in denen Big-Data-Experten gemeinsam mit Branchenexperten an passfähigen Lösungen für Unternehmen arbeiten. Zusätzlich stellt die Big-Data-Allianz ein umfangreiches Schulungsangebot bereit, von Kompaktseminaren für Führungskräfte über Inhouse-Schulungen bis hin zur umfassenden Data-Science-Ausbildung im Rahmen der Fraunhofer Academy.

Kernkompetenzen

- Technische Konzeption von Big-Data-Architekturen
- Big Data Analytics
- Visual Analytics
- Systeme und Algorithmen für die Datenanalyse
- Potenzialanalyse
- Ausbildung im Data-Science-Bereich

Anwendungsgebiete

- Produktion und Industrie 4.0
- Logistik und Mobilität
- Life Sciences und Healthcare
- Energie und Umwelt
- Sicherheit
- Business und Finance

AUTOMATISIERUNGS- TECHNIK



Für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen produzierenden Industrie sind Leit- und Automatisierungstechnik Schlüsseltechnologien der kommenden Jahre. Allerdings ist auch genau dies ihr Problem: Automatisierungstechnik ist nicht direkt sichtbar, sondern eine »hidden technology«. Insgesamt prognostizieren relevante Studien der Automatisierungstechnik ein starkes Wachstum in den kommenden Jahren. Automatisierung steht dabei für funktionierende Systemlösungen auf allen Ebenen der industriellen Fertigung und Steuerung mit der Vision eines durchgängigen Managements von Daten und Informationen. Schwerpunkt der Arbeiten des Technologiefeldes ist: Echtzeit-IT für komplexe Produktionsprozesse.

Mit seinem gebündelten Leistungsspektrum für die komplette Automatisierungspyramide bietet der Fraunhofer IUK-Verbund zukunftsweisende Lösungen für produzierende Unternehmen aus der Fertigungs- und Prozessindustrie, für Systemintegratoren und Automatisierungsanbieter.

Kernkompetenzen

- Leittechnik und Manufacturing Execution Systems
- Industriestandards für interoperable Produkte und IT-Systeme
- Condition Monitoring und Diagnose
- Industrielle Kommunikation
- Industrielle Mensch-Maschine-Interaktion
- Robotersysteme: mobile Plattformen und Manipulatoren
- IT-Sicherheit in der Industrie

Anwendungsgebiete

- Industrielle Fertigung
- Automobilbau
- Landwirtschaft



WIE ARBEITET MAN MIT FRAUNHOFER ZUSAMMEN?

Im Rahmen des klassischen Einzelauftrags sieht ein Unternehmen einen Forschungs- oder Entwicklungsbedarf und will beispielsweise eine Produktinnovation auf den Markt bringen, ein Verfahren verbessern, ein logistisches Problem lösen oder einen Prozess prüfen und zertifizieren lassen. Ein Gespräch mit Fraunhofer zeigt, welche Lösungswege es gibt, welche Kooperation sich anbietet und mit welchem Aufwand zu rechnen ist. Die Kooperation hat die Lösung des Problems und die Einführung der Innovation in den Betrieb oder den Markt zum Ziel. Bei komplexeren Problemstellungen entwickeln mehrere Partner die Lösung. Dann steht den Auftraggebern die Expertise aller Institute des Verbunds zur Verfügung. Auch externe Partner und weitere Unternehmen können hinzugezogen werden. Fraunhofer-Forscher haben Erfahrung mit der effizienten und fairen Abwicklung großer Projekte und wissen auch, welche staatlichen Förderungen dabei infrage kommen.

Auch vielversprechende Technologien, die sich noch in einem frühen Stadium befinden, will Fraunhofer vorantreiben. Aus dieser Vorlaufforschung, die zunächst unabhängig von Aufträgen erfolgt, ergeben sich oft längerfristige Partnerschaften mit Unternehmen.

Für die Abwicklung komplexer Projekte ist die Zusammenarbeit mehrerer Forschungsinstitutionen und Unternehmen von Vorteil. Zu diesem Zweck hat Fraunhofer **Cluster of Excellence** geschaffen. Sie fördern die kooperative Entwicklung und Bearbeitung systemrelevanter Themen durch eine institutsübergreifende Forschungsstruktur. Organisatorisch entsprechen sie einem »virtuellen Institut«, das sich über mehrere Standorte verteilt. Institute des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie sind an den Clustern »Cognitive Internet Technologies« und »Integrated Energy Systems« beteiligt.

Leistungszentren organisieren den Schulterschluss der außer- und inneruniversitären Forschung mit der Wirtschaft. Universitäten, Fraunhofer-Institute und andere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen arbeiten an einem Standort themenspezifisch mit Unternehmen und weiteren Akteuren anwendungsnah zusammen, um Innovationen schnell in die Anwendung zu bringen.

- Digitale Vernetzung, Berlin
- Sichere Vernetzte Systeme, München
- Sicherheit und Datenschutz in der digitalen Welt, Darmstadt
- Simulations- und Software-basierte Innovation, Kaiserslautern
- Elektroniksysteme, Erlangen
- Funktionsintegration für die Mikro-/Nanoelektronik, Dresden und Chemnitz
- Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe
- Mass Personalization, Stuttgart
- Logistik und IT, Dortmund

Zu **Ausgründungen** kommt es, wenn sich Fraunhofer-Forscher mit einer Neuentwicklung, einem Produkt oder Verfahren selbstständig machen. Fraunhofer selbst beteiligt sich nur bis zu einem gewissen Grad an solchen Neugründungen. Manchmal sind die Auftraggeber einer neuen Entwicklung daran interessiert, Teilhaber des Spin-off-Unternehmens zu sein. Das ermöglicht ihnen, am Fortschritt und weiterem Erfolg einer Technologie zu partizipieren. Die neuen Ausgründungen kennen die Vorteile einer Forschungsk Kooperation aus eigener Erfahrung, nutzen ihre Kontakte und arbeiten oftmals weiter mit Fraunhofer zusammen.

WAS KANN FRAUNHOFER FÜR KUNDEN TUN?

Unternehmen geben sich selten mit einem erfolgreichen Produkt zufrieden, sondern streben stets nach Innovationen. Hier setzt Fraunhofer an: Wir **verbessern und erweitern Produkte**, entwickeln neue und sorgen dafür, dass Produktions- und Vertriebskosten gesenkt werden. Oftmals ist es mit einer Detaillösung nicht getan: Neben der Realisierung eines Prototyps muss analog dazu das Herstellungsverfahren neu entwickelt werden. Fraunhofer-Forscher treiben Produkte und Verfahren in Zusammenarbeit mit Auftraggebern bis zur **Kleinserie** voran. So trägt Fraunhofer dazu bei, dass Kunden den Markterfolg schnell realisieren können.

An den Fraunhofer-Instituten werden technologische Trends und Marktentwicklungen aufmerksam beobachtet, um Kunden rechtzeitig auf diese vorzubereiten. **Machbarkeitsstudien, Wirtschaftlichkeitsberechnungen** und Informationen über Fördermöglichkeiten ergänzen das Angebot. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat eine lange Tradition in der Erforschung und Realisierung disruptiver Technologien. Beispielsweise waren die Forscher an der Entwicklung von Leuchtdioden, von Audio- und Videocodierungsverfahren und der Lasertechnik maßgeblich beteiligt. Wenn aus **neuen Technologien** Produkte entstehen sollen, sind die Fraunhofer-Institute die richtigen Ansprechpartner. Hier entfalten sich Ideen und werden in Prozesse und Produkte umgesetzt.

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten nicht nur im Auftrag von Unternehmen. In manchen Technologiefeldern verspricht eigenständige Forschung neue Perspektiven und Ansätze. Aus dieser Vorlaufforschung erwachsen mitunter

Erfindungen, die von Unternehmen **in Lizenz** wirtschaftlich verwertet werden. Beispiele hierfür sind das mp3-Format oder das Videocodierverfahren H.264.

Märkte verändern sich, ebenso Technologien, gesetzliche Vorgaben oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Ein Unternehmen kann expandieren, neue Partnerschaften eingehen oder seine Produktpalette anpassen. Es gibt viele Gründe, warum eine bestehende Produktionsanlage oder Struktur vielleicht nicht mehr den aktuellen Anforderungen entspricht. Fraunhofer-Experten haben vielfältige Erfahrung darin, **Optimierungsmöglichkeiten** in technischen und organisatorischen Abläufen zu ergründen, Menschen zu innovativen Ideen anzuregen sowie entsprechende Potenziale aufzuzeigen und umzusetzen. Zur Entwicklung gehören auch Analyse und Prüfung. Fraunhofer-Institute verfügen über eine umfangreiche und hochwertige Ausstattung, um Bauteile, Materialien, Beschichtungen und Verfahren reproduzierbar auf Funktionalität und Sicherheit zu testen. Sie prüfen auch im Auftrag der Kunden und vergeben Prüfberichte bzw. **Zertifikate** (bei akkreditierten Fraunhofer-Prüflaboren).

Fraunhofer hat einen ausgezeichneten Namen in der Wirtschaft, in der Arbeitswelt und auch bei den Käufern fertiger Produkte. Viele Unternehmen stellen gern heraus, dass ihre Entwicklungen in Zusammenarbeit mit einem Fraunhofer-Institut entstanden sind. Veröffentlichung bedarf jedoch der Zustimmung: Wir nennen nur dann die Namen der Auftraggeber, wenn deren ausdrückliches Einverständnis vorliegt.



STÄRKUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN QUALITÄT UND NACHWUCHSQUALIFIKATION

Wissenschaftliche Leistungen und die Weiterqualifikation der Mitarbeitenden liegen im Kernbereich der Verantwortung der einzelnen Fraunhofer-Institute. Die Erhebung Fraunhoferweiter Statistiken gehört ebenso dazu, wie auch das Bereitstellen und Anbieten fachübergreifende Weiterbildungen vor allem im Soft-Skill-Bereich. Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie unterstützt diese Ziele unter anderem mit folgenden Aktivitäten:

- Interne Preisvergaben für herausragende Publikationen und Abschlussarbeiten an den Fraunhofer-Instituten.
- Seit 2015 wird auf Verbundebene jährlich der **Fraunhofer ICT Dissertation Award** ausgelobt. Dabei prämiiert die Jury herausragende Dissertationen aus den Fraunhofer-Instituten, die sich mit hochgradig innovativen Entwicklungen und Technologien in der Informatik, Mathematik oder angrenzenden Gebieten auseinandersetzen. Der Preis wird traditionell im Rahmen der Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik im Herbst vom Bundvorsitzenden übergeben und ist mit 5000 Euro, 3000 Euro und 2000 Euro für die ersten drei Plätze dotiert.
- Wichtige wissenschaftliche Partner sind die nationalen und internationalen **Fachgesellschaften**. Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie hat drei der letzten vier Präsidenten der **Gesellschaft für Informatik** gestellt und beherbergt seit 2013 darüber hinaus in seinen Berliner Geschäftsräumen das Hauptstadtbüro der Gesellschaft. Hieraus ergeben sich zahlreiche gemeinsame Initiativen, die von der langjährigen gemeinsamen Trägerschaft der **Bundeswettbewerb Informatik** über die Mitorganisation von vier

Wissenschaftsjahren bis zur gemeinsamen Ansprache der Politik reichen. Mehrere Fraunhofer-Institutsleiter wurden überdies zu Fellows der Gesellschaft für Informatik, ihrer internationalen Schwestergesellschaft ACM und der IEEE gewählt.

- Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie ist Mitglied beim European Research Consortium for Informatics and Mathematics **ERCIM**. Der Zusammenschluss europäischer Forschungseinrichtungen auf den Gebieten Informations- und Kommunikationstechnologie und angewandte Mathematik ermöglicht Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern Stipendien bei führenden europäischen Forschungsinstituten. Die Themengebiete umfassen Computerwissenschaften, Informationstechnologie und angewandte Mathematik.
- Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie engagiert sich im BMBF-geförderten Entwicklungsprogramm für Führungskräfte **Software-Campus** des EIT ICT Labs Germany. Die Initiative vereint Spitzenforschung und Managementpraxis auf neuartige Weise. Absolvierende managen den gesamten Prozess von IT-Projekten mit Unterstützung von Forschungs- und Industriepartnern. Die Teilnehmenden werden in Form von Führungskräfte trainings, Mentorings, einer Praxisphase und aktiven Netzwerken unterstützt. Bisher konnten schon 18 Doktorandinnen und Doktoranden aus Fraunhofer IUK-Verbundinstituten eigene Projekte in Zusammenarbeit mit der Industrie realisieren.

ENGAGEMENT

Die Institute des Fraunhofer-Verbands IUK-Technologie engagieren sich in zahlreichen **wirtschaftlichen und politischen Netzwerken auf nationaler und internationaler Ebene**. Ihre Anstrengungen werden durch die Aktivitäten des Verbunds ergänzt und teilweise zentral koordiniert.

- Mit eigenen Fachveranstaltungen, wie dem Tag der Künstlichen Intelligenz oder dem IUK-Round-Table, gibt der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie Wirtschaft und Politik ein breites Spektrum an technischer Kompetenz und Erfahrung an die Hand.
- Die Bündelung zahlreicher Einzelmitgliedschaften und über 100 Einzelaktivitäten im Branchenverband Bitkom in einer gemeinsamen Fraunhofer-Mitgliedschaft ermöglicht allen Instituten eine Beteiligung und führte zu einem Sitz im Hauptvorstand des Bitkom für den Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie..
- Seit 2015 agiert der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie als Forschungspartner der hub.conference, die jährlich vom Bitkom ausgerichtet wird, und koordiniert den Fraunhofer-Auftritt im Messteil des Events.
- Beim Bundesverband IT-Sicherheit e.V. (TeleTrust) und dem Konsortium Object Management Group (OMG) ist der Verband in Form einer Mitgliedschaft aktiv.
- Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie engagiert sich bei SafeTRANS, das als Kompetenz-Cluster Know-how in Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der komplexen eingebetteten Systeme im Transportsektor vereint.
- Auf EU-Ebene ist der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie im CONNECT Advisory Forum und in der »Alliance for Internet of Things Innovation« (AIOTI) vertreten.

In der **nationalen Politikszene** hat der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie seine Aktivitäten und seine Sichtbarkeit in Berlin wesentlich gestärkt. Zu nennen sind insbesondere folgende Initiativen:

- Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie ist Mitglied der Initiative D21 und begleitet seit mehreren Jahren den Digital-Gipfel (ehemals Nationaler IT-Gipfel) der Bundesregierung in verschiedenen Arbeitsgruppen.
- In dem jährlich mehrmals stattfindenden Fraunhofer IUK-Round-Table werden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Abgeordneten objektiv und fachlich fundiert über verschiedene aktuelle Digital-Themen informiert.
- Seit 2010 beteiligt sich der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie ständig an der Auftaktveranstaltung des Girls'Day im Kanzleramt.
- Intensiver Austausch mit dem Bundestagsausschuss Digitale Agenda und deren Mitgliedern (Clubgespräche, Beteiligung bei Klausurtagungen etc.).
- Politische Abend- und Mittagsveranstaltungen zu verschiedenen aktuellen Themen.

In den letzten Jahren konnte die Präsenz des Verbunds und seiner Institute in den **wissenschaftlichen Akademien**, vor allem der acatech, verbessert werden. Neben der Mitgliedschaft mehrerer Institutsleiter wurde Prof. Claudia Eckert 2015 in das acatech-Präsidium berufen. 2017 wurde Prof. Dieter Spath zum Präsidenten der acatech gewählt.



ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Eine weitere wichtige Aufgabe des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie ist die Unterstützung der Mitgliedsinstitute in der Öffentlichkeitsarbeit. Fast täglich erreichen den Verbund Nachrichten über neue Zukunftstechnologien, Projektmeilensteine, Partnerschaften sowie fertiggestellte Prototypen und Demonstratoren aus den 21 Mitgliedsinstituten. In seinem Online-Magazin **InnoVisions** (www.fraunhofer-innovisions.de) berichtet der Verbund seit 2006 deshalb über eben jene Entwicklungen und begleitet sie journalistisch. Alle Artikel, Interviews, Videos, Podcasts und Bildstrecken werden von den Redakteuren sorgfältig recherchiert und mit nützlichen Informationen verknüpft. Technologien – so komplex sie auch sein mögen – werden immer im Zusammenhang mit der Anwendung vorgestellt. Die Forscher und Entwickler, die hinter den Innovationen stehen, spielen dabei eine wichtige Rolle. Fraunhofer InnoVisions ermöglicht insbesondere auch die unkomplizierte Kontaktaufnahme zu diesen Experten.

Die Expertise der Mitgliedsinstitute wird auf wirtschaftlich und politisch relevanten **Veranstaltungen und Fachmessen** vom Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie in einer gebündelten Form repräsentiert. Hierzu gehören Gemeinschaftsstände sowie die Vermittlung und Koordination von Präsentationsmöglichkeiten. Ebenso bringt sich Verbund stärker in die thematische und inhaltliche Planung von strategischen Messeauftritten ein. Beispielsweise wird ein Vertreter in das Team der **Themenverantwortlichen** für die Hannover Messe entsandt, um die zentrale Projektleitung in fachlich-inhaltlichen Fragen zu unterstützen. Hierzu zählen die Mitwirkung am thematischen und am standbaulichen Konzept sowie die Mitarbeit bei der Ausarbeitung der Begleitkommunikation.

Für die Mitgliedsinstitute ist der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie der richtige Partner, um ihre Projekte zielgruppengerecht in Video- und Audiopräsentationen umzusetzen. In enger Absprache mit den Instituten werden Wege gefunden, um gewünschte Botschaften zu transportieren – sei es in einem Imagefilm, der Darstellung einer technischen Innovation oder einer Veranschaulichung bestimmter Anwendungsszenarien für spezifische Partner. Um die Öffentlichkeit mit einer audiovisuellen Botschaft zu erreichen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Deshalb beschränkt sich die **Medienproduktion** des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie nicht auf die multimediale Aufbereitung von Projekten und technischen Entwicklungen, sondern ist auch Ansprechpartner, wenn es um Aufnahmen von Interviews oder Aufzeichnungen von Veranstaltungen geht. Die Konzeptentwicklung, die gesamte Produktion bis hin zur Post-Produktion wird in enger Absprache mit den Instituten von der Medienproduktion übernommen.

Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie ist im Internet unter folgenden Adressen zu finden:

- Website des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie: www.iuk.fraunhofer.de
- Website des Zukunftsmagazins Fraunhofer InnoVisions: www.fraunhofer-innovisions.de
- Folgen Sie dem Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie auf Facebook: www.facebook.com/fraunhoferIUK/
- Folgen Sie dem Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie auf Twitter: www.twitter.com/fraunhofer_IUK
- Entdecken Sie den Youtube-Kanal des Verbunds: www.youtube.com/fraunhofer-innovisions

