

**visIT**  
[ Geschäftsfelder ]

Automatisierung

Energie und Umwelt

Inspektion und Sichtprüfung

Verteidigung

Zivile Sicherheit



# Impressum

Herausgeber  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer  
Prof. Dr. Maurus Tacke

Redaktion  
Sibylle Wirth

Layout und graphische Bearbeitung  
Christine Spalek

Druck  
Engelhardt und Bauer  
Karlsruhe

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Fraunhoferstr. 1  
76131 Karlsruhe  
Telefon +49 721 6091-300  
Fax +49 721 6091-413  
presse@iosb.fraunhofer.de

© Fraunhofer IOSB  
Karlsruhe 2010

ein Institut der Fraunhofer-Gesellschaft  
zur Förderung der angewandten  
Forschung e. V. München

11. Jahrgang  
ISSN 1616-8240

## Bildquellen

Deckblatt MEV

Personen / Produkt Fotos:  
indigo Werbefotografie  
Stefan Ziegler

Seite 4: Daimler AG

Seite 5: MEV

Seite 7: MEV

Seite 13 Mitte: Corinna Hölzer / pixelio.de

Seite 13 unten: Alexander Hauk /  
bayern-nachrichten.de / pixelio.de

Seite 14 links: BMW-Werk Regensburg  
© BMW AG

Alle anderen Abbildungen:  
© Fraunhofer IOSB

Nachdruck, auch auszugsweise,  
nur mit vollständiger Quellenangabe und  
nach Rücksprache mit der Redaktion.

Belegexemplare werden erbeten.

# INHALT

## Geschäftsfelder

- Seite 4** **Automatisierung**  
Lösungen für die komplette Automatisierungspyramide  
Olaf Sauer
- Seite 6** **Energie und Umwelt**  
Leistungsfähige IT-Lösungen für Energie, Wasser und Umwelt  
Thomas Rauschenbach
- Seite 8** **Inspektion und Sichtprüfung**  
Optische Systeme für die Qualitätssicherung  
Thomas Längle
- Seite 10** **Verteidigung**  
Technologien für die Nachrichtengewinnung und Aufklärung  
Maurus Tacke
- Seite 12** **Zivile Sicherheit**  
Katastrophenschutz und Abwehr von  
menschenverursachten Gefahren  
Markus Müller

## Infothek

- Seite 14** **Geschäftsfelder des IOSB im Überblick**

Liebe Freunde des IOSB,

Fraunhofer-Institute wie das IOSB forschen anwendungsorientiert und schaffen nachhaltige Innovationen. Dabei sind Innovationen aber mehr als nur clevere Ideen. Sie sind die erfolgreiche Umsetzung guter Ideen auf dem aktuellen Stand von Forschung und Technik in Dienstleistungen und Produkte, die in Gesellschaft und Wirtschaft ankommen und dort eine sichtbare positive Wirkung entfalten.

Damit Innovation gelingt, bedarf es erstklassiger und gut ausgestatteter wissenschaftlicher und technischer Kompetenzen. Die Kernkompetenzen des IOSB liegen – wie der Name schon sagt – in der Optronik, der Systemtechnik und der Bildauswertung. Allerdings: mit wissenschaftlichen und technischen Kompetenzen alleine lassen sich noch keine Innovationen schaffen.

Innovationen spielen sich immer in einem Kontext, in einer Branche ab. Man muss also auch über intime Kenntnisse des jeweiligen Anwendungsgebietes verfügen, sollen neueste Errungenschaften der Forschung zu geldwerten Problemlösungen und mithin zu Innovationen werden. Wie bei den Kompetenzen kann man Tiefgang bei ausreichender Breite auch in den Anwendungsgebieten nur durch eine Fokussierung erreichen, die es erlaubt, die Probleme unserer Auftraggeber im Detail und mit allen Hintergründen zu verstehen sowie einen vergleichbaren eigenen Erfahrungshorizont aufzubauen.

Das IOSB bündelt die Fachkompetenzen seiner dreizehn Abteilungen daher in fünf Geschäftsfeldern, die auf den Fundamenten ihrer reichen Erfahrung und auch mit ausreichend langem Atem nachhaltige Lösungen für Herausforderungen in Industrie und Behörden entwickeln. Die Geschäftsfelder des IOSB sind:

- Automatisierung
- Energie und Umwelt
- Inspektion und Sichtprüfung
- Verteidigung
- Zivile Sicherheit

In dieser Ausgabe der visIT wollen wir Ihnen unsere Geschäftsfelder im Überblick vorstellen. Zusammen mit dem demnächst folgenden Heft, das die Kernkompetenzen des IOSB näher bringt, liegen dem Leser dann zwei sich ergänzende Sichten auf unser Institut vor, die ihm zur Beantwortung seiner Fragen aus alternativer Perspektive Wege zu den passenden Ansprechpartnern am IOSB weisen.

Karlsruhe, im Dezember 2010

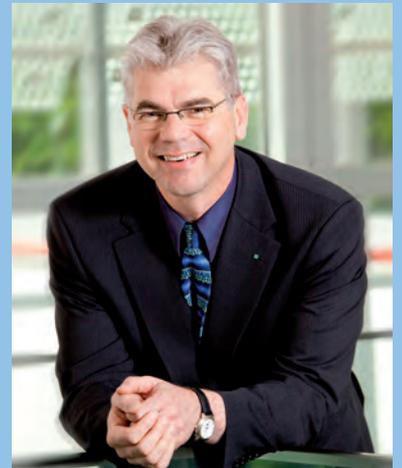


Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer



Prof. Dr. Maurus Tacke

## Editorial



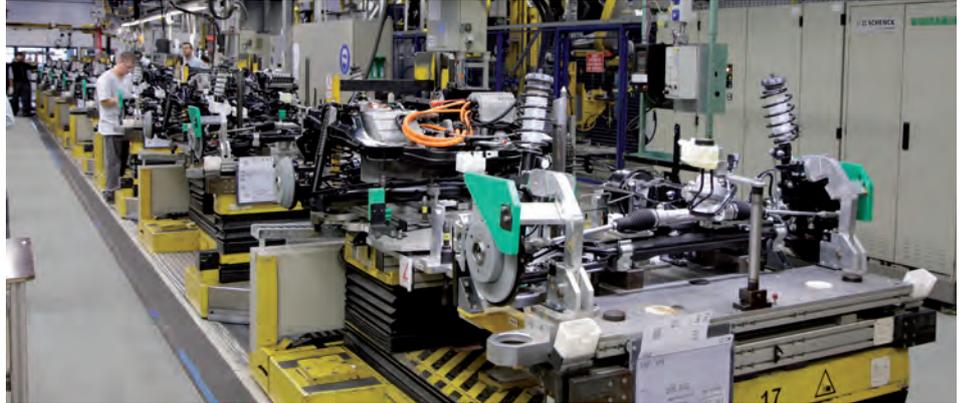
Jürgen Beyerer



Maurus Tacke

# AUTO- MATISIERUNG

# LÖSUNGEN FÜR DIE KOMPLETTE AUTOMATISIERUNGSPYRAMIDE



Für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen produzierenden Industrie sind Leit- und Automatisierungstechnik Schlüsseltechnologien. Aufgrund der extrem unterschiedlichen Anforderungen der Anwender, d. h. Automatisierungsanbieter, Systemintegratoren und produzierende Unternehmen, gibt es keine durchgängige Übersicht über den Markt der Automatisierung. Für das Geschäftsfeld Automatisierung des Fraunhofer IOSB sind darum die folgenden Themen Schwerpunkte der industriennahen Forschung und Entwicklung.

## WANDLUNGSFÄHIGKEIT

Wandlungsfähigkeit betrifft alle Ebenen der Fabrik – vom einfachen Temperatursensor auf der Fertigungsebene über die Visualisierung auf der Fertigungsleitenebene bis zur Berechnung von Kennzahlen auf der Unternehmensleitenebene. Wandlungsfähigkeit betrifft ferner alle Objekte der Fabrik: vom einzelnen Werkzeug bis zum kompletten Gebäude – einzelne Änderungen können umfangreiche Auswirkungen auf das gesamte Produktionssystem haben. Den operativen IT-Systemen vorgelagert sind Systeme der »Digitalen Fabrik«, in denen die Planungsdaten einer Fabrik verwaltet werden. Die Systemwelten zwischen

Planung und produktionsnaher IT wachsen stetig zusammen. Im Fraunhofer IOSB arbeiten wir daran, Wandlungsfähigkeit in den produktionsnahen Softwarekomponenten durchgängig über die verschiedenen Ebenen der Fertigungshierarchie zu ermöglichen.

## CONDITION MONITORING

Durch die zunehmende Automatisierung der Fertigungsprozesse und den verstärkten Einsatz von Sensoren fallen immer schneller immer größere Produktions- und Anlagendatenbestände an. Derzeit werden aber nur rund 7 Prozent der Daten zur Analyse komplexer Zusammenhänge und Trends sowie zur Optimierung von Prozessabläufen und kostenrelevanter Entscheidungen verwendet, obwohl solche Analysen für Unternehmen mit hoher Innovationsdynamik wettbewerbsentscheidend sein können. Gemeinsam mit Kunden aus der Industrie entwickeln wir Softwarewerkzeuge, die den Einsatz von Data-Mining-Methoden für komplexe Aufgaben der Online-Überwachung und Entscheidungsoptimierung in verschiedenen Branchen und Ebenen der Produktion erleichtern und sich für einzelne und für vernetzte Teilprozesse einsetzen lassen. Wir arbeiten an



Dr.-Ing. Olaf Sauer

Sprecher des Geschäftsfeldes  
Automatisierung

Telefon +49 721 6091-477  
olaf.sauer@iosb.fraunhofer.de  
www.iosb.fraunhofer.de

KONTAKT

universellen Datenloggern, die in der Lage sind, analoge und digitale Prozessinformationen aus einem heterogen vernetzten Automatisierungssystem zeitgenau zu erfassen und in eine Datenbank abzulegen, um sie für Diagnosen verfügbar zu machen. Ziel ist es, die Lebensdauer von Anlagen und deren Komponenten besser auszuschöpfen, Wartungsintervalle zu verlängern, Ausfälle zu vermeiden und letztlich die Gesamtverfügbarkeit von Anlagen zu erhöhen.

## LEIT- UND MES-SYSTEME

Wir entwerfen innovative MES-Komponenten und realisieren maßgeschneiderte leittechnische Gesamtlösungen, die Sie bei keinem Systemhaus kaufen können. Wir konzipieren und realisieren produktionsnahe IT-Systeme, zugeschnitten auf den jeweiligen Kundenbedarf, erarbeiten gemeinsam mit den Kunden die Software- und Hardware-Architektur, implementieren leittechnische Komponenten und betreuen die Kunden im laufenden Betrieb. Unsere Kunden steigern Effizienz, Anlagenverfügbarkeit und Qualität ihrer Produktion bei erhöhter Transparenz des Produktionsgeschehens und der angekoppelten Logistik. Mit den Produkten unserer Produktions-Suite ProVis verfügen wir über leistungsfähige Systeme, die aufgrund ihrer modularen Struktur an neue Aufgabenstellungen und Einsatzgebiete angepasst werden können.

## INTEROPERABILITÄT

Alle an einer Fabrik- und Anlagenplanung beteiligten Ingenieure arbeiten mit konsistenten Daten – durchgängig von



der mechanischen über die elektrische Planung, die Steuerungsprogrammierung bis zur Inbetriebnahme produktionsnaher IT-Systeme (MES). Ein verbesserter Datenaustausch zwischen verschiedenen IT-Tools bei Anlagenherstellern und -betreibern erleichtert Produktionsumstellungen und -inbetriebnahmen. Moderne IT-Systeme überwachen schon vor dem Anlauf die Anlagen mit dem Ziel einer virtuellen Freigabe. Diese Vision verfolgen wir gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung, um das Thema Interoperabilität voranzutreiben. Interoperabilität ist die Voraussetzung dafür, dass die verschiedenen beteiligten IT-Systeme über alle Ebenen der Fertigung konsistent kommunizieren.

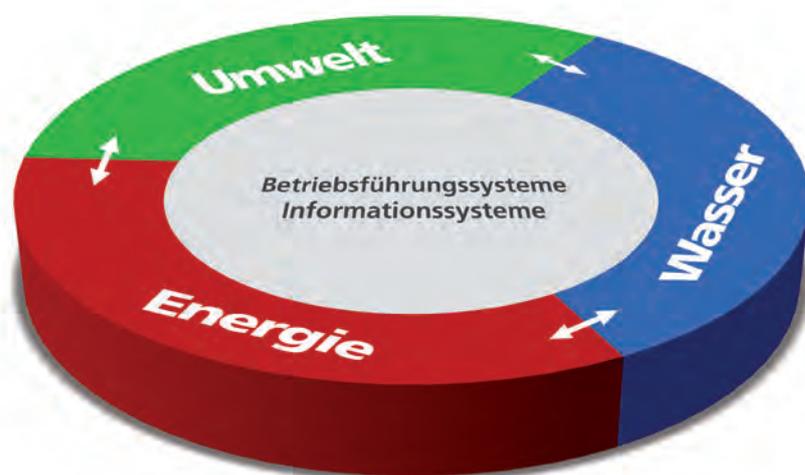
## IT-BASIERTE AUTOMATISIERUNGSPRODUKTE UND -SYSTEME

Unsere Vision ist ein Internet für Maschinen, in dem Echtzeitinformationen in allen Ebenen eines Systems in der notwendigen Qualität zur Verfügung stehen und Geräte nach dem »Plug-and-work« -Prinzip integriert werden können. Bei uns arbeiten Ingenieure, Automatisierungstechniker und Informatiker gemeinsam an der industriellen Informationstechnik von morgen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Systemebene, d. h. auf dem Zusammenspiel der Einzelkomponenten in komplexen Systemen. Dies umfasst die horizontale Integration von Steuerungsrechnern, Echtzeitsoftware und Kommunikationsnetzen in der Feld- und Steuerungsebene, aber

auch die vertikale Integration mit der Leitebene und weiteren Geschäftsprozessen. Anstelle der klassischen isolierten Betrachtung von Echtzeitsoftware, Hardware, Betriebssoftware und Anlagen verfolgen wir einen integrierten Ansatz.

## MESS- UND REGELUNGSTECHNIK

Obwohl für viele technische Anwendungen Standardverfahren der Mess- und Regelungstechnik vorhanden sind, gibt es immer noch zahlreiche Aufgaben, die nur mit angepassten Methoden in hinreichender Qualität gelöst werden können. In der Messtechnik erarbeitet das IOSB auf Grundlage bewährter physikalischer Messprinzipien aufgabenorientierte Lösungen, z. B. zur optischen Bewegungsmessung von metallischen Oberflächen. Für komplizierte regelungstechnische Aufgaben, die sich z. B. durch stark nichtlinear abhängige Systemgrößen auszeichnen, hat das IOSB langjährige Erfahrung bei der Erarbeitung robuster Regelungskonzepte. Hybride Regelungskonzepte werden z. B. in der humanoiden Robotik eingesetzt, um autonomen Systemen eine möglichst natürliche Interaktion mit dem Menschen zu ermöglichen. Die umfassende Modellierung des in der Aufgabenstellung relevanten Systems stellt dabei einen wesentlichen Teil der Lösung dar. Solche Modellierungen können für die Simulation des Systemverhaltens sowie für modellprädiktive Regelungen eingesetzt werden.



Eine nachhaltige und bezahlbare Energieversorgung, ein sicherer Zugang zu sauberem Wasser und ein effizienter Umweltschutz: Um passende Lösungen für diese Zukunftsmärkte zu entwickeln, spielen Informationen und deren Austausch eine entscheidende Rolle. Das Fraunhofer IOSB bietet dafür industriellen Auftraggebern und Partnern der öffentlichen Hand leistungsfähige IT-Systeme, die sich den Problemstellungen mit einem »übergeordneten« Blick nähern und damit ganzheitliche Lösungsansätze ermöglichen.

## IT-LÖSUNGEN FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFT

Mit der Software-Lösung EMS-EDM PROPHET verfügt das Geschäftsfeld Energie und Umwelt über ein leistungsfähiges Software-System für Energie- und Energiedatenmanagement im liberalisierten Energiemarkt. Energieversorger, Energiehändler und Netzbetreiber profitieren von dieser Lösung, etwa im Bereich der Bedarfs- und Netzlastprognose, der Beschaffungsoptimierung und im Bilanzkreismanagement. Das Produkt wird bereits in mehr als 50 Unternehmen

erfolgreich eingesetzt und ist damit ein gutes Beispiel für das Zusammenspiel zwischen Fraunhofer und Industrie. Auch auf Forschungsseite haben wir einiges zu bieten: So stellt die Forschungsplattform Intelligente Energiesysteme zusammen mit dem IuK-Energie-Labor die Basis für zahlreiche F&E-Projekte dar, beispielsweise Smart-Metering-Lösungen im Projekt RESIDENS, die Integration von erneuerbaren Energieerzeugern in der E-Energy-Modellregion Cuxhaven oder die Auswirkungen von Elektromobilität auf die elektrischen Verteilnetze im Fraunhofer-Verbundprojekt FSEM.

## RESSOURCENMANAGEMENT - KOMPLEXE WASSERSYSTEME IM GRIFF

Mit den IT-Lösungen des Geschäftsfeldes Energie und Umwelt kann bereits heute der gesamte Wasserkreislauf vom Grundwasser bis hin zur Abwasserentsorgung abgedeckt werden: So sollen bis 2011 mit »HydroDyn« Pipelinesysteme in Libyen und Saudi-Arabien automatisiert auf Leckagen überprüft werden. Auch in der VR China wurde im Projekt »Beijing Water« ein integriertes Ressourcen-



Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil.  
Thomas Rauschenbach

Sprecher des Geschäftsfeldes  
Energie und Umwelt

Telefon +49 3677 461-124

thomas.rauschenbach@iosb-ast.fraunhofer.de

www.iosb.fraunhofer.de

# FÜR ENERGIE, WASSER UND UMWELT

planungssystem für Peking entwickelt, das zukünftige Entwicklungen berücksichtigt und gezielte Entscheidungen – sei es der Ausbau der vorhandenen Infrastruktur, die Verbesserung der Wasserqualität oder die nachhaltige Bewirtschaftung von Grundwasserressourcen – ermöglicht. Neben internationalen Partnern profitieren auch heimische Stadtwerke und Wasserversorger, etwa bei der Pumpeneinsatzoptimierung in lokalen Wassernetzen, von diesen Lösungen, die teilweise auch abteilungsübergreifend – z. B. für die Prüfung der Trinkwasserqualität im BMBF-Projekt AquaBioTox (GF zivile Sicherheit) – erarbeitet werden. Für kommunale und private Kunden stellt das Geschäftsfeld Energie und Umwelt Unterstützung bei der Abschätzung der qualitativen Auswirkungen von Schadensfällen auf das Grundwasser und bei der Abwicklung von Sanierungsmaßnahmen mit Hilfe moderner Messstrategien und professioneller Simulationstechniken bereit.

## UMWELTINFORMATIONSSYSTEME

Das Wissen über die Qualität und die Quantität des Wassers als lebenswichtige natürliche Ressource ist eine wesentliche Voraussetzung für effektiven und nachhaltigen Umwelt- und Gesundheitsschutz. Angetrieben von umfassenden Europäischen Richtlinien vollzieht sich hier ein Umbruch in der Philosophie des Informationsmanagements. Das Geschäftsfeld Energie und Umwelt liefert seit mehreren Jahren passende Software-Lösungen auf der Grundlage der beiden Produktlinien WebGenesis® und WaterFrame®. Sie sind in der behördlichen

Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Thüringen und Bayern sowie in der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) im praktischen Einsatz. Die Systeme sind sehr flexibel aufgebaut und decken die Anforderungen für Grund-, Oberflächen- und Trinkwasser und die Maßnahmenplanung ab. Messwerte werden je nach Bedarf des Anwenders in unterschiedlichsten Aggregations-, Format- und Layoutvarianten angeboten und in geostatistische Auswertungen und Prognosen eingespeist. Bei diesen Berechnungen spielen Qualitätssicherungsmaßnahmen und die explizite Angabe von Unsicherheiten eine zunehmende Rolle.

## INNOVATIVE SOFTWARE-ARCHITEKTUREN

Das Fraunhofer IOSB ist durch Forschungsprojekte im Energie- und Umweltbereich und aktive Standardisierungsarbeit (z. B. Open Geospatial Consortium) an der Entwicklung von integrierten, länderübergreifenden Informationssystemen beteiligt. Zur Realisierung dieser Software-Infrastrukturen hat sich das Konzept einer serviceorientierten Architektur (SOA) durchgesetzt. Allgemein nutzbare Funktionen (z. B. die Recherche

nach Umweltdaten, die Visualisierung von Messwerten mit Raum- oder Zeitbezug) werden über Webservices gekapselt und können in die jeweiligen Informationssysteme eng oder auch lose gekoppelt eingebunden werden. Die Software-Lösungen WebGenesis® und WaterFrame® des Geschäftsfelds Energie und Umwelt bieten entsprechende Schnittstellen an, sodass sich die Umweltinformations- und Energiedatenmanagementsysteme nahtlos und schrittweise in entsprechende europäische Infrastrukturen integrieren können. Ausprägungen dieser Architekturen werden umgesetzt für Frühwarnsysteme bei Naturgefahren wie z. B. Sturzfluten und Erdbeben.

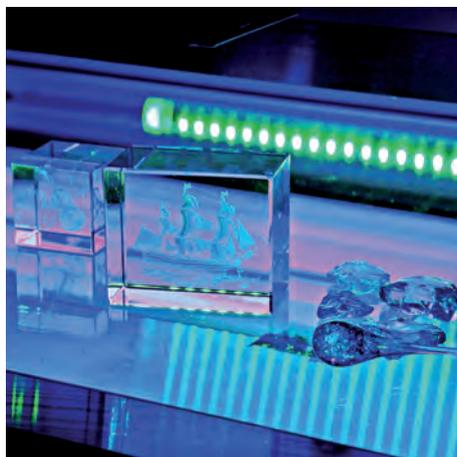
## MONITORING UND EXPLORATION VON UNTERWASSER-RESSOURCEN

Neben den IT-Lösungen im Energie-, Wasser- und Umweltbereich entwickelt das Geschäftsfeld Energie und Umwelt auch professionelle Führungssysteme für teil- und vollautonome Unterwasserfahrzeuge. Sie kommen unter anderem beim Wasserqualitätsmonitoring und bei der Exploration von Rohstoffreserven zum Einsatz.



# INSPEKTION UND SICHTPRÜFUNG

## OPTISCHE SYSTEME FÜR DIE QUALITÄT



Mit dem System Purity lassen sich kleinste Fehler in transparenten Materialien entdecken.

Das Geschäftsfeld Inspektion und Sichtprüfung bündelt marktorientiert alle Aktivitäten des Fraunhofer IOSB im Bereich der Sensorik, Bild- und Signalverarbeitung zum Zweck der Qualitätssicherung, Produktivitätssteigerung und Assistenz. Die Dienstleistungen reichen von Machbarkeitsstudien über Verfahrensentwicklungen und praktische Validierungen bis hin zu Demonstratoren sowie vermarktbareren Endsystemen.

### OBERFLÄCHENINSPEKTION

Im Themenbereich Oberflächeninspektion werden Systeme erarbeitet, die zur Inspektion von Oberflächen hinsichtlich ihrer Topographie, Farbe oder Textur sowie eines Druckbilds dienen. Bei der Inspektion der Topographie von Oberflächen kommen Shape-from-Shading-Ansätze (z. B. für bedruckte Verpackungsfolien) oder deflektometrische Ansätze (z. B. für lackierte Karosserieteile) zum Einsatz. Die Inspektion von Texturen erfolgt z. B. mittels Fourier-Methoden; Beispiele sind die Inspektion von bearbeiteten Metallflächen. Darüber hinaus lassen sich viele Methoden auch auf

transparente Materialien erweitern, so dass Glaszylinder, gebogenes Glas, Linsen, Kugeln, Granulate und ähnliche Objekte geprüft werden können. Die Druckbildprüfung auf Verpackungen (z. B. in der Pharmazie) oder Getränkeflaschen (PET, Glas) runden das Angebot an Inspektionssystemen ab.

### SCHÜTTGUT-SORTIERUNG

Hat ein Endverbraucher vor vielen Jahren eine Verunreinigung im Essen gefunden, wurde dies oftmals hingenommen. Durch das in den letzten Jahren gestiegene Qualitätsbewusstsein ist es heute durchaus möglich, dass kostspielige Rückrufaktionen notwendig sind, um das Kundenvertrauen zu erhalten. Das Geschäftsfeld konzipiert Sortiersysteme für viele Arten von Schüttgütern, wobei die Materialien im Frequenzbereich des Ultravioletten (UV) bis hin zum Nahinfrarot (NIR) untersucht werden, um möglichst optimale Entscheidungskriterien abzuleiten. Beispielhafte Systeme sind die Sortierung von Lebensmitteln, das Recycling von Altglas, die schadstoffbasierte Erkennung von kontaminiertem Material (z. B. bleihaltigem Glas) sowie die Gewinnung von Mineralien, Diamanten oder Edelsteinen.

### STÜCKGUT-INSPEKTION

Praktisch jedes Produkt des täglichen Bedarfs wird heute geprüft, bevor es weiterverarbeitet wird oder den Endverbraucher erreicht. Dies umfasst sowohl Produkte, die »nur« aus ästhetischen Gründen hohe Reinheit besitzen sollen,



Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Längle

Sprecher des Geschäftsfeldes  
Inspektion und Sichtprüfung

Telefon +49 721 6091-212  
thomas.laengle@iosb.fraunhofer.de  
www.iosb.fraunhofer.de

KONTAKT

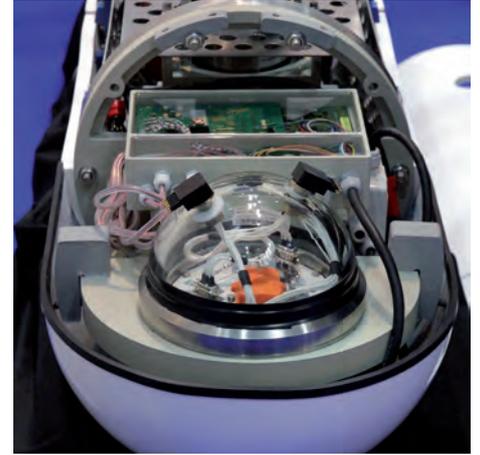
# ITÄTSSICHERUNG



Mittels Deflektometrie werden Fehler und Beschädigungen in spiegelnden Oberflächen sichtbar.



Die Zeilenkamerasysteme des IOSB werden seit Langem erfolgreich in der Schüttgutsortierung eingesetzt.



Mini-U-Boote können zukünftig Prüffahrten in der Tiefsee durchführen oder Wasserbauwerke inspizieren.

als auch Produkte, die direkt die Lebensqualität des Menschen steigern, beispielsweise in der Pharmaindustrie. Unser Geschäftsfeld liefert Systeme zur Tabletten- und Wirkstoffprüfung in diversen Darreichungsformen, z. B. Dragees, Kapseln oder Pulver. Systeme zur Prüfung eines Materialstroms (z. B. Zucker) und Prüfanlagen zur Farbmessung an Kautschuk- und Kunststoffgranulaten runden die Palette dieses Themenbereiches ab.

## ANLAGEN-INSPEKTION

Windenergieanlagen sind hohen strukturellen Belastungen ausgesetzt, die beispielsweise durch aerodynamische Unwucht hervorgerufen werden. Auf der einen Seite gilt es, diese Unwuchten zu reduzieren, indem man den Anstellwinkel der Rotorblätter genau abgleicht. Das IOSB arbeitet dazu zusammen mit Industrieunternehmen an Verfahren, mittels kamerabasierter Messtechnik die Blätter nach der Montage im Feld genau zu justieren. Auf der anderen Seite ist von großem diagnostischem

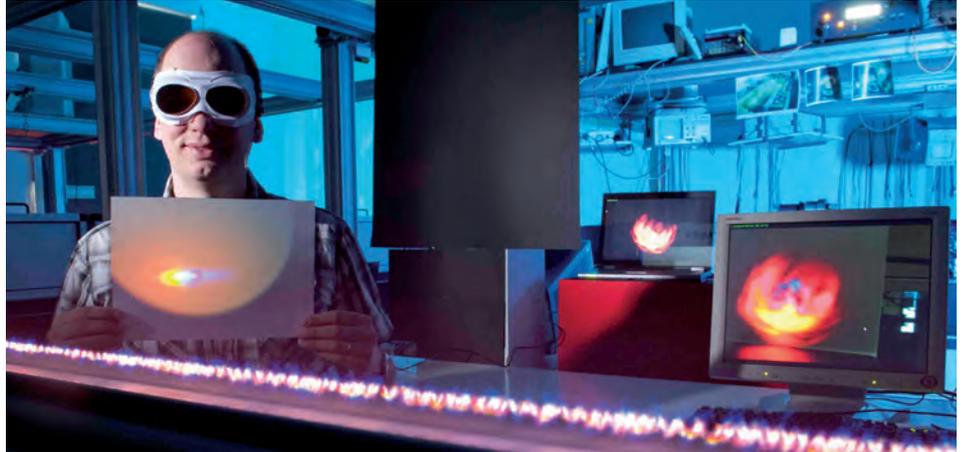
Wert, das Schwingungsprofil der Anlagen genau zu kennen. Dafür forscht das IOSB an Verfahren der Laservibrometrie, mit denen auch aus mehreren Kilometern Entfernung ein genaues Schwingungsmuster von Anlagen im Betrieb aufgenommen werden kann.

## ASSISTENZ-SYSTEME

Das Geschäftsfeld entwickelt Verfahren, Methoden und Systeme, um sowohl die Mensch-Maschine-Schnittstelle optimal zu gestalten, als auch um die Leistung von teilautomatischen Sichtprüfsystemen durch Einbindung des Benutzers zu optimieren. Diese Systeme übernehmen somit eine Assistenzfunktion im teilautomatischen Prüf- und Inspektionsprozess. Eine vielversprechende Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Inspektion der Zukunft stellen Augmented-Reality-Displays dar. In Kombination mit Eye-Tracking-Methoden werden zukünftige Systeme in der Lage sein, die Aufmerksamkeit des Bedieners zu erkennen und relevante Informationen anzuzeigen.

## UNTERWASSER-INSPEKTION

Maritime Technologien werden in Zukunft eine entscheidende wirtschaftliche Rolle spielen. In den Meeren entstehen zunehmend Förderanlagen für Öl, Gas, Gashydrate und minerale Rohstoffe, Anlagen für die Energiegewinnung, wie z. B. Offshore-Windparks oder Wellenkraftwerke, Pipelines für den Öl- oder Gastransport sowie Seekabel für die Energie- und Datenübertragung. Für diese Anlagen ist ein sicherer und unterbrechungsfreier Betrieb eine unbedingte Voraussetzung für ihre Rentabilität. Das kann nur durch geeignete Inspektionsverfahren gewährleistet werden. Dazu werden in Zukunft autonome Unterwasserfahrzeuge erforderlich sein, die mit geeigneten Sensoren im visuellen und Ultraschallbereich ausgerüstet sind. Dafür erforscht das IOSB Führungssysteme für autonome Unterwasserfahrzeuge, laserbasierte Sensoren und Bildauswerteverfahren.



Fs-Laserpulse: Grundlegende Untersuchungen zur Filamentbildung (siehe weißer Lichtstrahl) zur atmosphärischen Ausbreitung und zur Generierung von neuartigen VIS- (siehe Monitore und Spektrum auf dem Papier) und IR-Lichtquellen; Ziel ist der Schutz von empfindlicher Sensorik gegen neuartige Laserquellen in allen Spektralbereichen.

Das Geschäftsfeld Verteidigung ist mit zehn beteiligten Abteilungen das größte Geschäftsfeld am Fraunhofer IOSB. Es erhält eine Grundfinanzierung für die Beratung staatlicher Stellen. Typisches Stichwort ist »Urteils- und Beratungsfähigkeit für die Bundeswehr«.

Das Geschäftsfeld entwickelt aus Grundlagenuntersuchungen der wehrtechnischen Forschung Machbarkeitsstudien und Verfahrensentwicklungen, es bewertet Trends und Technologien, prüft und entwickelt Demonstratoren, unterstützt die Industrie und stellt auch, wo nötig, innovative Ausrüstung her.

Kooperationen im Bereich von NATO und EDA sowie mit diversen Firmen und universitären Forschungseinrichtungen haben einen hohen Stellenwert. Sie sichern mit nationaler und internationaler Zusammenarbeit Kompetenz, Kenntnisse und Überblick.

Die zehn Abteilungen im Geschäftsfeld nutzen ihre Kernkompetenzen auch für Forschung mit »dual-use«. Dieser Aspekt

wird besonders gepflegt, um die Wirtschaftlichkeit zu optimieren und für eine wechselseitige Befruchtung der zivilen und verteidigungsbezogenen Forschung und Entwicklung.

## KERNKOMPETENZEN

Die Technologien des IOSB sind von zentraler Bedeutung für die meisten innovativen Systeme. Entsprechend nutzen wir sie für eine lange Liste von Anwendungen in den Bereichen Aufklärung, Navigation, Simulation, Satellitentechnik, land- luft- und see-gestützte Plattformen, Zielannäherung, Wirkung und Schutz, die Ausrüstung des Soldaten und Informationstechnologie. **Kernkompetenzen** des Geschäftsfeldes sind die Erzeugung von Bildern und verwandten Sensorsignalen, die dazugehörige Signalverarbeitung und die Nutzung von Bildern in Systemen.

Finanziert wird das Geschäftsfeld zum einen durch die schon erwähnte **Grundfinanzierung** des Bundesministeriums der Verteidigung BMVg, die an be-



Prof. Dr. Maurus Tacke

Sprecher des Geschäftsfeldes  
Verteidigung

Telefon +49 7243 992-131  
maurus.tacke@iosb.fraunhofer.de  
www.iosb.fraunhofer.de

# DIE VERTEIDIGUNG

stimmte Technologien gebunden ist mit der Aufgabe, eine hervorragende Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen und der Aufgaben der Verteidigung zu erarbeiten.

## FORSCHUNG FÜR DIE BUNDESWEHR

Als zweite spezifische Komponente der Finanzierung gibt es eine Reihe von **Forschungszuwendungen und Aufträgen der Bundeswehr**. Sie sind recht unterschiedlich: zum Teil langfristig mit dreijähriger Dauer vergeben, zum Teil konzentrieren sie bei dringendem Bedarf erheblichen Aufwand auf kurzfristige Ergebnisse. In der Regel erarbeiten wir innovative Technologien und führen sie bis zu Labordemonstratoren.

Wissenschaftler des IOSB werden gerne zur Beratung hinzugezogen und sind in nationalen und internationalen Gremien genauso anzutreffen wie bei Planungsbesprechungen von Projekten des Bundeswehr-Beschaffungsamts. Durch die langfristige Beschäftigung mit den Themen der Verteidigung haben sie das Hintergrundwissen für aktuelle Fragen, und konnten sich das Vertrauen der Gesprächspartner erwerben.

## INDUSTRIEAUFTRÄGE

Dritte Komponente bilden **Industrieaufträge** für Rüstungsgüter. Grundstoff ist das Know-how aus der Grundlagenforschung. Auch hier ist Vertrauen das Fundament. Viele Erfolge in der Zusammenarbeit mit den Kollegen der Unternehmen können vorgezeigt wer-

den und sind häufig Ausgangspunkt für neue gemeinsame Vorhaben. Auch die Industrie schätzt die Beratung durch das IOSB und man findet Wissenschaftler und Techniker des Instituts, inklusive ihrer guten Ausrüstung, häufig in die industrielle Erprobung eingebunden.

## FORSCHUNG UND BERATUNG

Das Kerngeschäft ist **Forschung und Beratung**. Beratung von Kunden und Anbietern, Entwicklung und Herstellung von Ausrüstung. Das scheint auf den ersten Blick nicht unter einen Hut zu passen. Die Bundesrepublik hat gemessen an ihrer Größe einen außergewöhnlich kleinen Etat der Forschung für die Verteidigung. Da liegt es nahe, diese Aufgaben besonders wirtschaftlich zu erfüllen und zu konzentrieren. Das Geschäftsfeld Verteidigung zeigt, dass es mit optimierten Strukturen gelingt, diesen gegensätzlich erscheinenden Aufgaben gerecht zu werden.

Die meisten Abteilungen des Geschäftsfeldes beschäftigen sich überwiegend mit Fragen der Wehrforschung. Das Alphabet ihrer Namen spricht für sich selbst:

- Autonome Systeme
- Anwendungszentrum Systemtechnik
- Interaktive Analyse
- Interoperabilität und Assistenzsysteme
- Informationsmanagement
- Objekterkennung
- Optronik
- Signatorik
- Sichere Kommunikation
- Szenenanalyse.



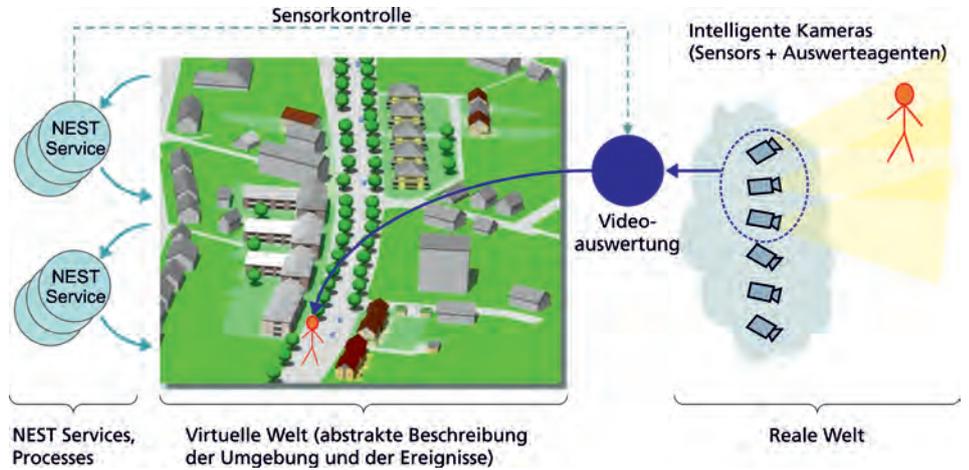
Vernetzte Aufklärung und Überwachung mit mobilen und ortsfesten Sensoren. Komplexe Aufklärungs- und Überwachungsaufgaben lassen sich oft nicht mit stationären Sensoren lösen. IOSB Quadcopter-Verbund zur Aufklärung und Überwachung.



Multidisplay-Systeme für Bildauswertung und Lageanalyse: Digitaler Lagetisch mit Fovea-Tablet® und Gesteninteraktion.



Am IOSB entwickelte Simulationssoftware zur Ermittlung von Entdeckungsentfernungen bei Anflügen sowie der Entdeckungszeit in Einzelbildern; sowohl zur Bewertung von Tarnmaßnahmen als auch zur Bewertung von Beobachtungsleistungen.



Einsatzszenario des Überwachungssystems NEST.

Die Arbeiten des IOSB im Geschäftsfeld »Zivile Sicherheit« helfen Industrieunternehmen, Behörden (nationalen oder EU-weit operierenden) sowie privaten Sicherheitsdienstleistern, ihre Aufgaben zuverlässig, effektiv und unter Einhaltung von Datenschutzrichtlinien zu erfüllen.

z. B. Gewalttaten verhindern oder im Geschehen feststellen lassen. Auch bezüglich der Problematik des starken Aufmerksamkeitseinbruchs und ebenso im Hinblick auf Datenschutzaspekte will das IOSB einen Fortschritt leisten, indem das System relevante Ereignisse frühzeitig automatisch erkennt. Das System fungiert als Filter, der die überwiegende Datenflut aussortiert und nur das potenziell Relevante kanalisiert.

## VIDEOÜBERWACHUNG

Aktuelle Überwachungssysteme bestehen aus Kameras, Bildschirmen, Aufzeichnern und dem auswertenden Menschen. Die Systeme erfassen eine ggf. größere Anzahl von Sensordatenströmen, welche zur Anzeige und Aufzeichnung an eine Zentrale weitergeleitet werden. In der Zentrale befinden sich Multivisionswände, bei denen jeweils ein Monitor einen oder mehrere Datenströme assoziierter Kameras visualisiert. Bei solchen Überwachungssystemen ist es Zufall, dass eine Gefahr im Verzug durch einen Bildschirmbeobachter rechtzeitig entdeckt wird. Die Aufzeichnungen dienen als Grundlage, den Gang relevanter Geschehnisse zu rekonstruieren und ggf. Ermittlungen zu unterstützen. Kritik rankt sich darum, dass sich mit diesem Vorgehen nur in Ausnahmefällen

## ÜBERWACHUNGSROBOTIK

In Fällen, in denen der Schutz des Menschen (z. B. Brand, Strahlung etc.) im Vordergrund steht oder nicht genügend Personal zur Verfügung steht, können (teil-) autonome Roboter eingesetzt werden. Das IOSB entwickelt für diese Zwecke die Algorithmen für fliegende oder fahrende Plattformen. Sehr herausfordernd gestaltet sich auch die Überwachung von Anlagen unter Wasser, wie z. B. Bohrrinseln, Staudämmen oder Offshore-Windkraftanlagen. Diesbezüglich arbeitet das IOSB an Tauchrobotern, die das Personal entlasten und eine zuverlässigere Prüfung von Unterwasseranlagen ermöglichen sollen.



Dipl.-Inform. Markus Müller

Sprecher des Geschäftsfeldes  
Zivile Sicherheit

Telefon +49 721 6091-250  
markus.mueller@iosb.fraunhofer.de  
www.iosb.fraunhofer.de

# EHR VON MENSCHENVERURSACHTEN GEFAHREN

## WARNSENSORIK

Günstige und kleine Sensoren einerseits und gestiegene Rechenkapazitäten andererseits ermöglichen heute ein großes Einsatzspektrum. Hier arbeitet das IOSB z. B. an Fußgänger- und Hinderniserfassung u. a. mit Nachtsichtsensoren sowie der Pre-Crash-Erkennung.

Eine aktuelle Bedrohung des Flugverkehrs besteht durch Laserpointer, mit denen Piloten im Landeanflug geblendet werden. Die langjährige Erfahrung des IOSB in der Erfassung von und dem Schutz vor Laserstrahlung fließt in die Entwicklung entsprechender Systeme für die zivile Luftfahrt ein.

Ein Projekt zur Trinkwasserqualität setzt auf »ungewöhnliche« Sensoren: im Wasser lebende Mikroorganismen, deren Befindlichkeit mit Videokameras automatisch überwacht wird. Plötzliche Befindlichkeitsänderungen weisen auf ggf. gefährliche Wasserverunreinigungen hin.

## SICHERHEITS- UND KATASTROPHENMANAGEMENT

Bei schweren Naturkatastrophen, wie z. B. Erdbeben, werden Hilfsorganisationen häufig mit lokal veränderten Gegebenheiten konfrontiert: Kartenmaterial ist plötzlich nutzlos, Straßen sind nicht mehr passierbar. Fernerkundung mit Satelliten, Flugzeugen und Drohnen kann hier helfen, schnell Informationen über die Lage bereitzustellen. Dazu ist es nötig, zeitnah Daten aus den verschiedensten Quellen zusammenzuführen, zu verarbeiten und den Einsatzkräften in übersichtlicher Form zur Verfügung zu stellen. Zentral ist dabei die best-

mögliche Wahrung der Entscheidungs- und Einsatzfähigkeit.

Für diese Systeme stellt das IOSB Lösungen bereit, von der Integration geeigneter Applikationen in leicht transportable und vor Ort verfügbare Drohnen, über die effektive Datenverarbeitung, bis hin zur Präsentation der Daten auf einem interaktiven digitalen Lagetisch sowie der Führungsunterstützung in einem aufmerksamen »Smart Control Room« als Lagezentrum der neuen Generation. In Kooperation mit dem Geschäftsfeld »Energie und Umwelt« erstrecken sich die Arbeiten zudem auf Umweltinformationssysteme.

## DATENSICHERHEIT

Datensicherheit und Datenschutz sind zentrale Bestandteile einer erfolgreichen Realisierung von Sicherheitsprojekten. Es ist essenziell, die Akzeptanz von Sicherheitstechnologien zu gewährleisten und gesetzliche Anforderungen zu erfüllen. Das IOSB hat hier vertiefte Erfahrungen im Dialog mit Juristen, Soziologen und Endanwendern gesammelt und steht im regen Austausch mit diesen Gruppen, um ganzheitlichen Datenschutz zu erarbeiten. Im Fokus steht das Paradigma »Privacy by Design« für Datenschutzkonzepte gemäß dem »Fair Information Principle« der OECD. Das IOSB erarbeitet Komponenten und Lösungen entlang der ganzen Kette, vom Sensor über die Auswertung und Informationsfusion, bis hin zur Entscheidungs- und Einsatzunterstützung. Gemeinsam mit dem Geschäftsfeld »Verteidigung« hat das IOSB im Geschäftsfeld »Zivile Sicherheit« für seine Arbeit den Leitsatz »plug and protect« geprägt.





## AUTOMATISIERUNG

*Sprecher des Geschäftsfeldes:*  
Dr.-Ing. Olaf Sauer, LTS

*Assoziierte Abteilungen:*

Anwendungszentrum Systemtechnik  
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach

Informationsmanagement  
Dr.-Ing. Thomas Usländer

Kompetenzzentrum INA  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite

Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme  
Dr.-Ing. Michael Heizmann

## ENERGIE UND UMWELT

*Sprecher des Geschäftsfeldes:*  
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach,  
AST

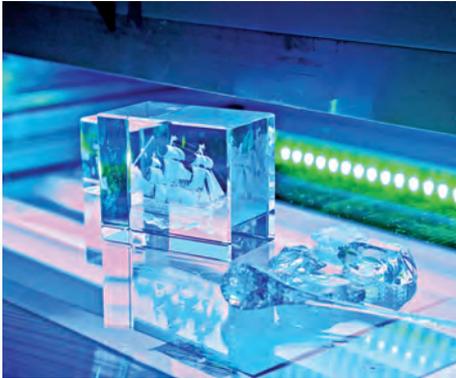
*Assoziierte Abteilungen:*

Informationsmanagement  
Dr.-Ing. Thomas Usländer

Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme  
Dr.-Ing. Michael Heizmann

*Aktueller Stand der in den  
Geschäftsfeldern assoziierten  
Abteilungen, der je nach  
Projektlage variieren kann.*

# ÜBERBLICK



## INSPEKTION U. SICHTPRÜFUNG

*Sprecher des Geschäftsfeldes:*  
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Längle, SPR

*Assoziierte Abteilungen:*

Anwendungszentrum Systemtechnik  
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach

Autonome Systeme und Maschinensehen  
Dipl.-Inform. Markus Müller

Interaktive Analyse und Diagnose  
Dr. Jürgen Geisler

Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme  
Dr.-Ing. Michael Heizmann

Objekterkennung  
Dr.-Ing. Karl Lütjen

Optronik  
Dr. Reinhard Ebert

Szenenanalyse  
Dr. Karsten Schulz

Forschungsgruppe Variable  
Bildgewinnung und -verarbeitung  
Dr.-Ing. Marco Huber



## VERTEIDIGUNG

*Sprecher des Geschäftsfeldes:*  
Prof. Dr. Maurus Tacke, IL

*Assoziierte Abteilungen:*

Anwendungszentrum Systemtechnik  
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach

Autonome Systeme und Maschinensehen  
Dipl.-Inform. Markus Müller

Interaktive Analyse und Diagnose  
Dr. Jürgen Geisler

Interoperabilität und Assistenzsysteme  
Dr.-Ing. Rainer Schönbein

Informationsmanagement  
Dr.-Ing. Thomas Usländer

Objekterkennung  
Dr.-Ing. Karl Lütjen

Optronik  
Dr. Reinhard Ebert

Sichere Kommunikationsarchitekturen  
Dipl.-Inform. Thomas Kresken

Signatorik  
Dr. Karin Stein

Szenenanalyse  
Dr.-Ing. Karsten Schulz



## ZIVILE SICHERHEIT

*Sprecher des Geschäftsfeldes:*  
Dipl.-Inform. Markus Müller, ASM

*Assoziierte Abteilungen:*

Informationsmanagement  
Dr.-Ing. Thomas Usländer

Interaktive Analyse und Diagnose  
Dr. Jürgen Geisler

Interoperabilität und Assistenzsysteme  
Dr.-Ing. Rainer Schönbein

Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme  
Dr.-Ing. Michael Heizmann

Sichere Kommunikationsarchitekturen  
Dipl.-Inform. Thomas Kresken



## Karlsruhe

Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB  
Fraunhoferstraße 1  
76131 Karlsruhe  
Telefon +49 721 6091-0  
Fax +49 721 6091-413  
info@iosb.fraunhofer.de  
www.iosb.fraunhofer.de

## Ettlingen

Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB  
Gutleuthausstr. 1  
76275 Ettlingen  
Telefon +49 7243 992-130  
Fax +49 7243 992-299  
www.iosb.fraunhofer.de

## Ilmenau

Fraunhofer-Anwendungszentrum  
Systemtechnik AST  
Am Vogelherd 50  
98693 Ilmenau  
Telefon +49 3677 4610  
Fax +49 3677 461-100  
info@iosb-ast.fraunhofer.de  
www.iosb-ast.fraunhofer.de

## Lemgo

Fraunhofer-Kompetenzzentrum  
Industrial Automation INA  
Langenbruch 6  
32657 Lemgo  
Telefon +49 5261 702-572  
Fax +49 5261 702-5969  
juergen.jasperneite@iosb-ina.fraunhofer.de  
www.iosb-ina.fraunhofer.de

## Beijing

Representative for Production and  
Information Technologies  
Unit 0610, Landmark Tower II  
8 North Dongsanhuan Road  
Chaoyang District  
100004 Beijing, PR China  
Telefon +86 10 6590 0621  
Fax +86 10 6590 0619  
muh@fraunhofer.com.cn

