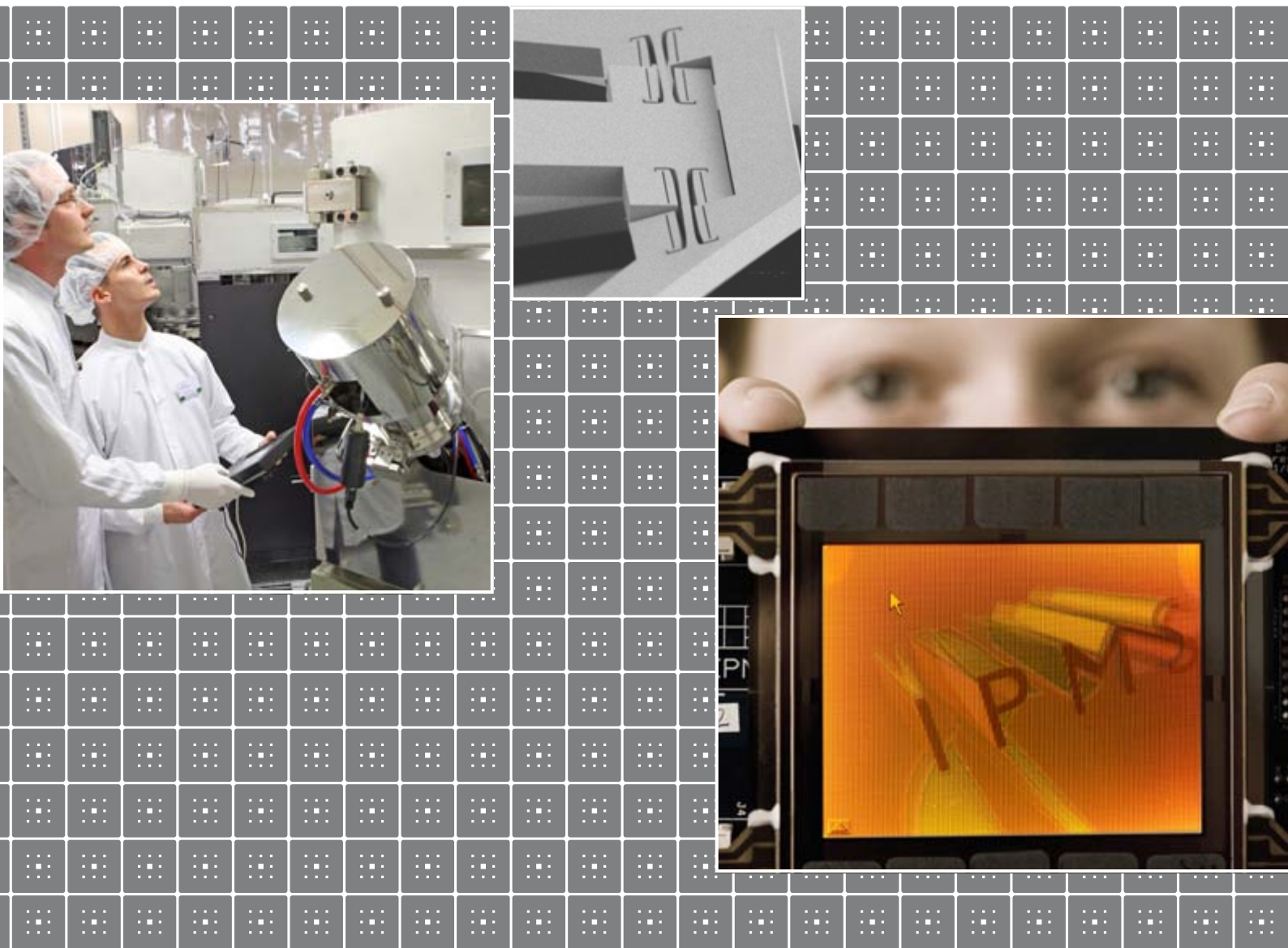




Fraunhofer Institut
Photonische
Mikrosysteme

Jahresbericht Annual Report 2008





Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS

Anschrift: Maria-Reiche-Straße 2, 01109 Dresden

Telefon: +49 (0) 351 8823 0

Fax: +49 (0) 351 8823 266

E-Mail: info@ipms.fraunhofer.de

Internet: www.ipms.fraunhofer.de



Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS

address: Maria-Reiche-Straße 2, 01109 Dresden

phone: +49 (0) 351 8823 0

fax: +49 (0) 351 8823 266

e-mail: info@ipms.fraunhofer.de

internet: www.ipms.fraunhofer.de

Das Fraunhofer IPMS konnte auch im Jahr 2008 seine Ausstattung und Kompetenzen ausbauen:

Mit der offiziellen Eröffnung des Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden (COMEDD) am 30. Oktober 2008 verfügt das Fraunhofer IPMS über die europaweit modernste und leistungsfähigste Infrastruktur zur industrienahen Forschung und Entwicklung von organischen Leuchtdioden (OLED) für Beleuchtung und Mikrodisplays. Der Freistaat Sachsen, die Bundesregierung und die Europäische Union investierten dafür 25 Millionen Euro. Die neuen Anlagen wurden im Beisein des sächsischen Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich, Prof. Dr. Marion Schick vom Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft und des Direktors für Bauteile und Systeme in der EU-Kommission, Thierry Van der Pyl, eingeweiht.

Für den Forschungsbereich »Nanophotonik« hat der Freistaat Sachsen gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft weitere 4 Millionen Euro in neue Ausrüstung investiert. Das Kernstück der neuen Geräte ist eine Nanoimprint-Anlage mit entsprechender Peripherie, die in der Lage ist, Strukturen bis hin zu 50 nm zu erzeugen. Einsatzgebiete sind die Beugung und Auskopplung von Licht sowie sensorische Anwendungen.

Trotz der sich abzeichnenden Finanz- und Wirtschaftskrise konnte das Fraunhofer IPMS auch im Jahr 2008 weiter wachsen. Die Erträge in den Forschungsprojekten stiegen von 16 auf 19 Millionen Euro. Der Anteil der Industrieprojekte lag bei knapp 10 Millionen Euro. Be-



A handwritten signature in black ink, reading "K. Leo". The signature is stylized, with the first letters of the first and last names being prominent.

Prof. Dr. Karl Leo

Institutsleiter Director

Preface

As in previous years, the Fraunhofer IPMS was able to add to the range of its equipment and competencies: with the opening of its Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden (COMEDD) on October 30, 2008, the Fraunhofer IPMS is equipped with Europe's most modern and efficient infrastructure for the industry-oriented research and development of light-emitting diodes (OLED) in lighting and micro displays. The Free State of Saxony, the German federal government and the European Union have invested 25 million euros in this project. The new facilities were opened in the presence of Saxony's minister-president, Stanislaw Tillich, Prof. Dr. Marion Schick, member of the Executive Board of the Fraunhofer-Gesellschaft and Thierry Van der Pyl, Head of Unit, Future and Emerging Technologies, European Commission.

For research in nanophotonics, the Free State of Saxony and the Fraunhofer-Gesellschaft invested further 4 million euros worth of new equipment. The centerpiece is a nanoimprint facility with a corresponding periphery able to produce structures down to 50 nm. Its sphere of application is the diffraction and coupling out of light, as well as sensory applications.

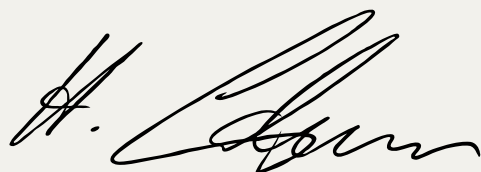
Despite the current financial and economic crisis, the Fraunhofer IPMS has continued to grow throughout 2008. The proceeds from the research projects increased from 16 to 19 million euros, with a 10 million euros share in industrial projects. The acquisition of European

sonders erfreulich ist die Akquisition von Projekten auf europäischer Ebene. So realisierte das Fraunhofer IPMS im Jahr 2008 EU-Projekte in Höhe von 1,8 Millionen Euro. Die Zahl der Mitarbeiter ist von 209 auf 232 gestiegen.

Die Zahlen sind für uns Beleg für das Vertrauen unserer Kunden und Partner in die Forschungs- und Entwicklungskompetenz des Fraunhofer IPMS. An dieser Stelle gilt unser Dank aber auch allen unseren Mitarbeitern, ohne deren Kreativität, Können und persönlichen Einsatz diese Leistungen nicht möglich wären.

Im »Krisenjahr« 2009 ist es für uns ein besonderer Ansporn, die Herausforderungen zu meistern und unseren Partnern und Kunden den Zugang zu »Leading Edge« Forschung und Entwicklung im Bereich der photonischen Mikrosysteme zu ermöglichen.

Mit diesem Jahresbericht blicken wir zurück auf das Jahr 2008 und danken damit allen unseren Kunden, Partnern und Zuwendungsgebern für die Zusammenarbeit und das entgegengebrachte Vertrauen.



Prof. Dr. Hubert Lakner

Institutsleiter Director



projects is especially encouraging: in 2008, the Fraunhofer IPMS realized EU projects to the amount of 1.8 million euros. Employee figures have risen from 209 to 232.

These figures speak of the trust our customers and partners have placed in the research and development competencies of the Fraunhofer IPMS. At this point, we wish to thank our employees, without whose creativity, abilities and commitment these achievements would not have been possible.

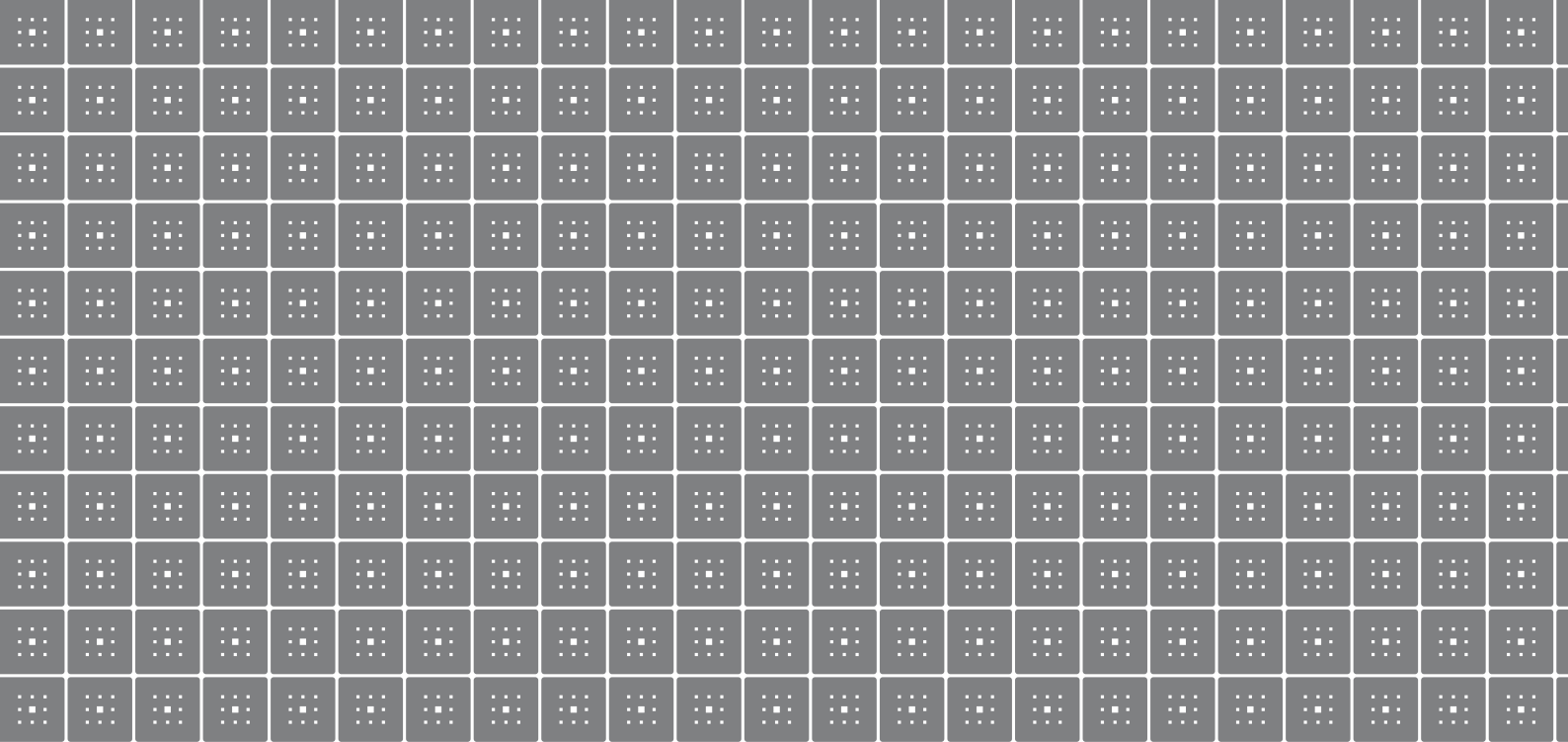
For 2009, we will face the challenge presented by the current crisis by seeing it as an incentive to exploit the opportunities and to offer our partners and customers leading edge research and developments in photonic microsystems.

With this annual report, we are looking back upon 2008 and wish to thank our customers, partners and sponsors for working with us and placing their trust in us.



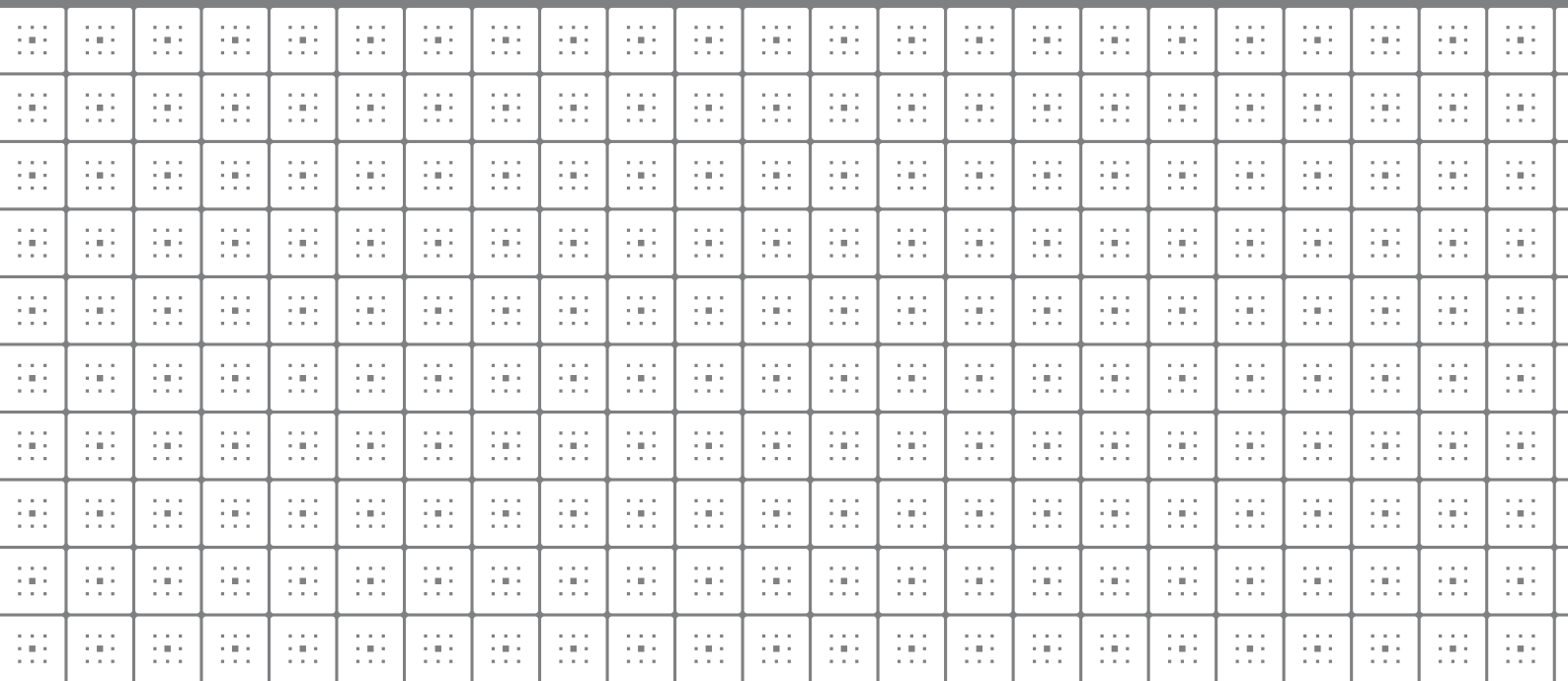
Fraunhofer IPMS	6
Das Fraunhofer IPMS im Profil · 7 — Fraunhofer-Gesellschaft · 8 — Fraunhofer Verbund Mikroelektronik · 9 — Kooperationen · 10 — Kuratoren · 12 — Fraunhofer IPMS in Zahlen · 13	
Anwendungen und Geschäftsfelder	14
Mikroscannerspiegel · 16 — Flächenlichtmodulatoren · 18 — Sensor- und Aktorsysteme · 20 — Lifetronics · 22 — Organische Materialien und Systeme · 24	
Leistungen und Kernkompetenzen	26
Technologieentwicklung und Pilot-Fertigung · 28 — COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden · 32 — COMEDD-Infrastruktur · 34 — Systementwicklung · 36	
Highlights	38
Messen und Konferenzen · 39 — Eröffnung des »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden« · 40 — Kooperation mit Sunic System · 41 — Infrastrukturförderung Photonic NEMS · 42 — Spitzencluster Cool Silicon · 43 — Förderung des Mittelstands durch Programme der Fraunhofer-Gesellschaft · 44 — Ernennung zweier »Senior Scientists« · 45	
Wissensmanagement	46
Patente · 47 — Publikationen · 53 — Habilitationsschriften · 57 — Dissertationen · 58 — Diplomarbeiten · 58 — Masterarbeiten · 58 — Bachelorarbeiten · 58	
Anfahrt · 59 — Impressum · 60 — Kontakt · 60	

Fraunhofer IPMS	6
The Fraunhofer IPMS in Profile · 7 — Fraunhofer-Gesellschaft · 8 — Fraunhofer Group Microelectronics · 9 — Cooperation · 10 — Advisory Board · 12 — Fraunhofer IPMS in Figures · 13	
Applications and Business Fields	14
Micro Scanner Devices · 16 — Spatial Light Modulators · 18 — Sensor and Actuator Systems · 20 — Lifetronics · 22 — Organic Materials and Systems · 24	
Services and Core Competencies	26
Engineering and Pilot Fabrication · 28 — COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden · 32 — COMEDD Infrastructure · 34 — System Development · 36	
Highlights	38
Trade Fairs and Conferences · 39 — Official Opening of the Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden · 40 — Cooperation with Sunic System · 41 — Funding for Photonic NEMS · 42 — Top cluster Cool Silicon · 43 — Fraunhofer research programs for small and medium-sized enterprises · 44 — Honorable mention of two "Senior Scientists" · 45	
Knowledge Management	46
Patents · 47 — Publications · 53 — Habilitation Theses · 57 — Dissertations · 58 — Diploma Theses · 58 — Master Theses · 58 — Bachelor Theses · 58	
How to reach us · 59 — Editorial Notes · 60 — Contact · 60	



Fraunhofer IPMS – »Ein starker Partner für F&E bis zur Pilotfertigung«

Fraunhofer IPMS – “A strong partner from R&D to pilot fabrication”

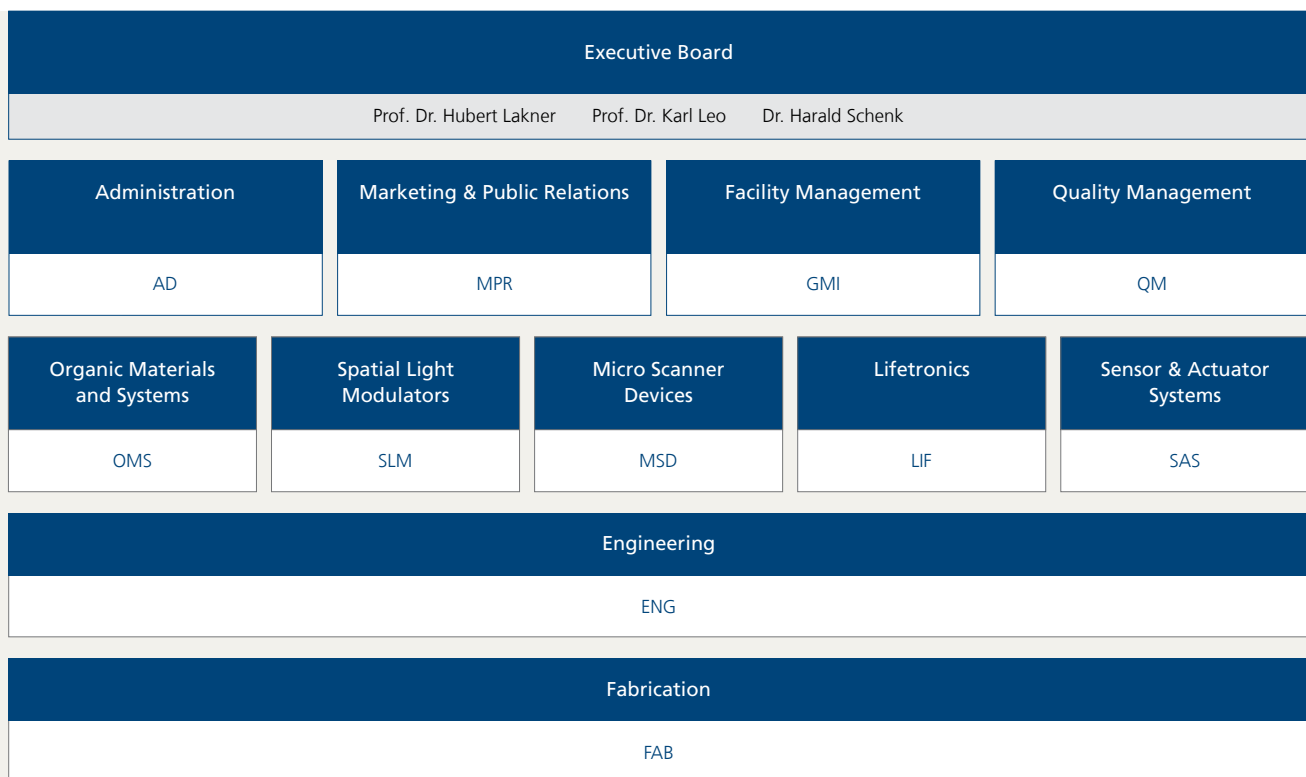


Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS realisiert mit 232 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Forschungsvolumen von knapp 24 Millionen Euro. Über 40 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet das Fraunhofer IPMS mit Aufträgen aus der Industrie.

Im Fokus steht die Entwicklung und Fertigung von elektronischen, mechanischen und optischen Komponenten und ihre Integration in winzigste, »intelligente« Bauelemente und Systeme. Die Leistungen richten sich an industrielle Auftraggeber und öffentliche Fördergeber, die durch den Einsatz von Organischen Leuchtdioden (OLEDs) und Mikrosystemen (MEMS, MOEMS, CMOS) mit innovativen Systemeigenschaften und immer kleineren Abmessungen innovative Produkte im Markt etablieren. Die spezielle Kompetenz des Fraunhofer IPMS liegt dabei in der Nutzung von Licht, also der Applikation optischer Eigenschaften und Komponenten.

Das Fraunhofer IPMS deckt eine breite Palette industrieller Anwendungen ab. Das Leistungsangebot reicht von der Konzeption über die Produktentwicklung bis zur Pilotserienfertigung in eigenen Labor- und Reinräumen – vom Bauelement bis zur kompletten Systemlösung.

* Institutsstruktur



The Fraunhofer IPMS in Profile

The 232 employees of the Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS realize an annual research budget of 24 million euros. Of this sum, more than 40 percent is generated through contract research.

The focus of the Fraunhofer IPMS is on the development and fabrication of electronic, mechanical and optical components and their integration into miniature "intelligent" devices and systems. Services are geared towards industrial clients and public authorities who aim to launch innovative products by using organic light-emitting diodes (OLEDs) and microsystems (MEMS, MOEMS, CMOS) with their constantly decreasing dimensions and innovative system properties. The institute's specific competence lies in the uses of light, i.e., the application of optical properties and components.

The Fraunhofer IPMS covers a wide range of industrial applications. Services include conception, product development and pilot fabrication in institute laboratories and cleanrooms – from devices up to complete system solutions.

Fraunhofer-Gesellschaft

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt in Deutschland mit derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 57 Instituten, anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

15 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,4 Milliarden Euro. Davon fallen 1,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund und Ländern als Grundfinanzierung für Vorlaufforschung beigesteuert.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

* Innenhof des Fraunhofer-Hauses in München



Fraunhofer-Gesellschaft

Research of practical utility lies at the heart of all activities pursued by the Fraunhofer-Gesellschaft. Founded in 1949, the research organization undertakes applied research with more than 80 research units in Germany, including 57 Fraunhofer Institutes. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration.

The majority of the 15,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of €1.4 billion. Of this sum, more than €1.2 billion is generated through contract research. Two thirds of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Only one third is contributed by the German federal and Länder governments in the form of base funding.

With its clearly defined mission of applied research and its focus on future-oriented key technologies, the Fraunhofer-Gesellschaft plays a prominent role in the German and European innovation process. Applied research has a knock-on effect that extends beyond the direct benefits perceived by the customer: Through their research work, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy throughout Germany and Europe. They do so by promoting innovation, strengthening the technological base, improving the acceptance of new technologies, and helping to train the urgently needed future generation of scientists and engineers.

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik – 1996 gegründet – bündelt die Kompetenzen von elf Fraunhofer-Instituten (dazu zwei Gastinstitute) mit mehr als 2400 Mitarbeitern.

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik koordiniert die Aktivitäten der auf den Gebieten der Mikroelektronik und Mikrointegration tätigen Fraunhofer-Institute. Seine Aufgabe besteht dabei im frühzeitigen Erkennen neuer Trends bei mikroelektronischen Anwendungen und deren Berücksichtigung bei der strategischen Weiterentwicklung der Verbundinstitute.

Dies geschieht vorwiegend in Form gemeinsamer Themenschwerpunkte und Projekte. Auf diesem Wege kann der Verbund insbesondere innovativen mittelständischen Unternehmen rechtzeitig zukunftsweisende Forschung und anwendungsorientierte Entwicklungen anbieten und so entscheidend zu deren Wettbewerbsfähigkeit beitragen.

Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner ist stellvertretender Verbundvorsitzender des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik.

* Neuer Standort SpreePalais Im Zentrum Berlins



Fraunhofer Group Microelectronics

The Fraunhofer Group Microelectronics (German abbreviation: VμE), founded in 1996, combines the expertise of 13 Fraunhofer institutes, with a total of more than 2.400 employees.

The Fraunhofer Group for Microelectronics VμE coordinates the activities of the Fraunhofer institutes working in the fields of microelectronics and microintegration. Its purpose is to recognize and anticipate new trends in microelectronics applications and to incorporate them in the future strategic plans of the member institutes.

This is generally done by defining joint focal areas of research and through joint projects. This method of working enables the cooperating institutes to offer their customers, in particular innovative small and medium sized firms, access to cutting-edge research and developments in applications at an extremely early stage, thus giving them a distinct competitive advantage.

Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner is deputy head of the Fraunhofer Group Microelectronics.

* New location SpreePalais in the city center of Berlin

Heterogeneous Technology Alliance → Die Heterogeneous Technology Alliance (HTA) ist der Zusammenschluss großer europäischer Forschungsinstitute mit dem Ziel, für die künftigen Anforderungen komplexer Technologien und multidisziplinärer Ansätze gerüstet zu sein. Der Verbund, dem neben der Fraunhofer-Gesellschaft das Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), das CEA-LETI, Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information (Labor für Elektronik und Informationstechnologie) sowie das Schweizer CSEM, Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (Schweizer Zentrum für Elektronik und Mikrotechnologie CSEM) angehören, konnte im Jahr 2008 um eine weitere Forschungseinrichtung erweitert werden.

Das finnische VTT (VTT Technisches Forschungszentrum von Finnland) bringt Kompetenzen auf den Gebieten angewandte Materialien, biologische und chemische Prozesse, Energie, Informations- und Kommunikationstechnologien, Mikrotechnologien und -elektronik und industrielles Systemmanagement in die Kooperation ein und bereichert damit das Technologieangebot an die Industrie. Die HTA deckt die gesamte Wertschöpfungskette von der Entwicklung angewandter Forschung, über Ingenieurlösungen auf der Systemebene bis hin zur Produktion in verschiedenen Feldern einschließlich Modellierung, Simulation und Design ab.



Cooperation

Heterogeneous Technology Alliance → The Heterogeneous Technology Alliance (HTA) is a close partnership between major European research institutes with the aim of successfully pooling their expertise. In 2008 the VTT Technical Research Centre of Finland joined the Fraunhofer-Gesellschaft (Germany), the Commissariat à l'Energie Atomique CEA and CEA-LETI, Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information (Laboratory of electronics and information technology) France as well as the CSEM, Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (Swiss Centre for Electronics and Microtechnology), CSEM (Switzerland) in order to carry out joint research projects and develop innovative solutions and products for industrial companies

VTT's technological focus areas are applied materials, bio and chemical processes, energy, information and communication technologies, microtechnologies and electronics, industrial systems management and technology in the community. The new alliance will allow the four research institutes to respond to the requirements of industry and European projects while staying ahead of the competition. Thus, the HTA covers the whole value chain from applied research development, engineering at the system level, to production, in various fields, including modelling, simulation and design.

CTR → Auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik arbeitet das Fraunhofer IPMS eng mit der Carinthian Tech Research AG in Villach/ Österreich zusammen. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist Gesellschafter der CTR AG und Prof. Dr. Hubert Lakner Mitglied des Aufsichtsrates. Die Zusammenarbeit fokussiert auf die Forschung und Entwicklung an Mikrospektrometern, die auf dem Mikroscannerspiegel des Fraunhofer IPMS basieren, CO₂-Sensoren und MEMS-basierten Endoskopie-Lösungen und schließt gemeinsame Präsentationen auf Messen und Konferenzen ein.

TU Dresden → Die Institutsleiter des Fraunhofer IPMS, Prof. Dr. Hubert Lakner und Prof. Dr. Karl Leo sowie Geschäftsfeldleiter Prof. Dr. Wolf-Joachim Fischer sind Professoren an der Technischen Universität. Daraus ergibt sich eine intensive Zusammenarbeit mit Studenten und Absolventen im Rahmen gemeinsamer Projekte der Grundlagen- und Auftragsforschung.

BTU Cottbus → Am 18. Juli 2007 unterzeichneten die Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus und die Fraunhofer-Gesellschaft einen Rahmenvertrag über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der photonischen Mikrosysteme, speziell in den Bereichen Materialforschung, Mikro- und Nanotechnik. Damit verbunden ist die Erweiterung des »Cottbus Joint Lab«, in dem die BTU Cottbus attraktive Studienschwerpunkte bei der internationalen Graduiertenausbildung und Weiterbildung zur Verfügung stellt.



CTR → In the field of microsystem technology, the Fraunhofer IPMS works closely with the Carinthian Tech Research AG, Villach/ Austria. The Fraunhofer-Gesellschaft is a shareholder of the CTR AG, and Prof. Dr. Hubert Lakner is a member of the board of directors. The focus of the cooperation is on the research and development of a micro spectrometer based on the micro mirror of the Fraunhofer IPMS, CO₂ sensors as well as MEMS-based endoscopy solutions and includes mutual presentations on trade fairs and exhibitions.

TU Dresden → The directors of the Fraunhofer IPMS, Prof. Dr. Hubert Lakner and Prof. Dr. Karl Leo as well as head of department Prof. Dr. Wolf-Joachim Fischer, are professors at the Technische Universität. From this results an intensive collaboration with students and graduates in the context of joint projects of basic and commissioned research.

BTU Cottbus → On July 18, 2007, the Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus and the Fraunhofer-Gesellschaft signed a framework agreement on cooperation in the field of photonic microsystems, especially in the subfields of basic materials research and micro and nano technology. This goes hand in hand with the expansion of the "Cottbus Joint Lab" which provides attractive study subjects within international postgraduate and further education.

Mitglieder des Kuratoriums des Fraunhofer IPMS —

Members of the Advisory Board of Fraunhofer IPMS —

Prof. Dr. Wolfgang Benecke — Universität Bremen, Institut für Mikrosensoren, Aktoren und Systeme

Jürgen Berger — VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Hans Buhre — Micronic Laser System AB, Senior Advisor

Regierungsdirektorin Carmen Gehring — Bundesministerium für Bildung und Forschung, Ref. Mikrosystemtechnik

Prof. Dr. Gerald Gerlach — Technische Universität Dresden, Institut für Festkörperelektronik

Konrad Herre — Plastic Logic GmbH, Vice President Manufacturing, Vorsitzender des Kuratoriums

Dirk Hilbert — Beigeordneter für Wirtschaft der Landeshauptstadt Dresden

Prof. Dr. Jörg-Uwe Meyer — Richard Wolf GmbH

Prof. Dr. Wilfried Mokwa — RWTH Aachen, Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik, Lehrstuhl Mikrostrukturintegration

MinRat Peter G. Nothnagel — Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit

Prof. Nico de Rooij — University of Neuchâtel, Institute of Microtechnology, CSEM SA

Dr. Jürgen Rüstig — Qimonda Dresden GmbH & Co. KG

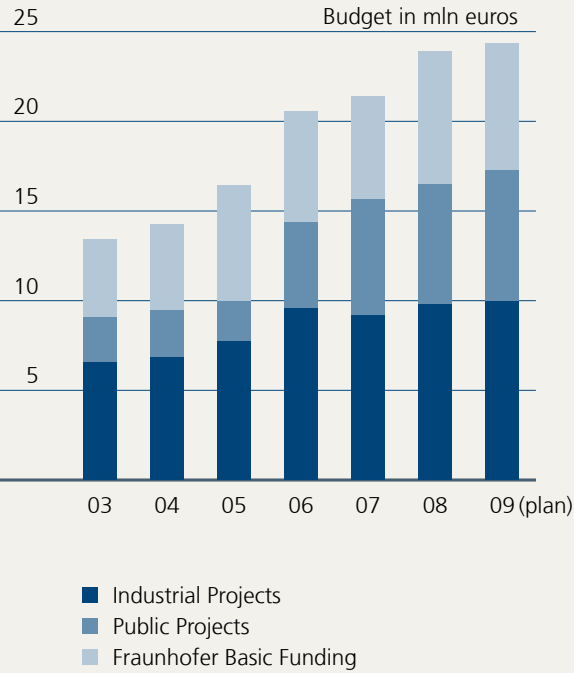
Prof. Dr. Peter Schegner — Technische Universität Dresden, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Dekan

Dr. Hermann Schenk — Freiburger Compound Materials GmbH, Managing Director

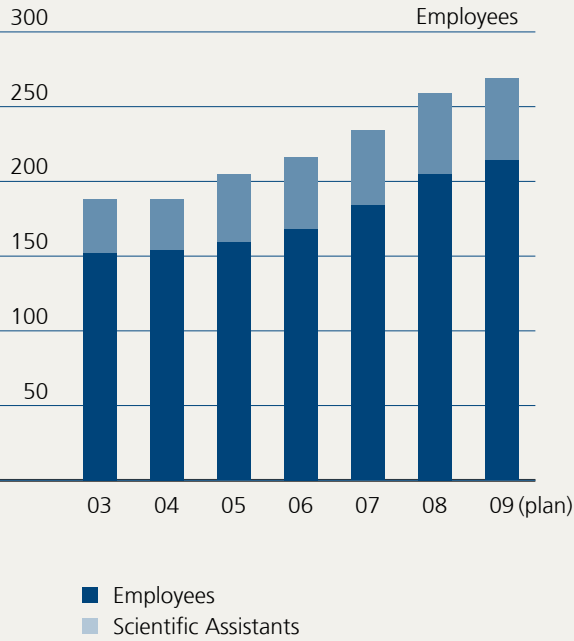
Dr. Bernhard Stapp — OSRAM Opto Semiconductors GmbH

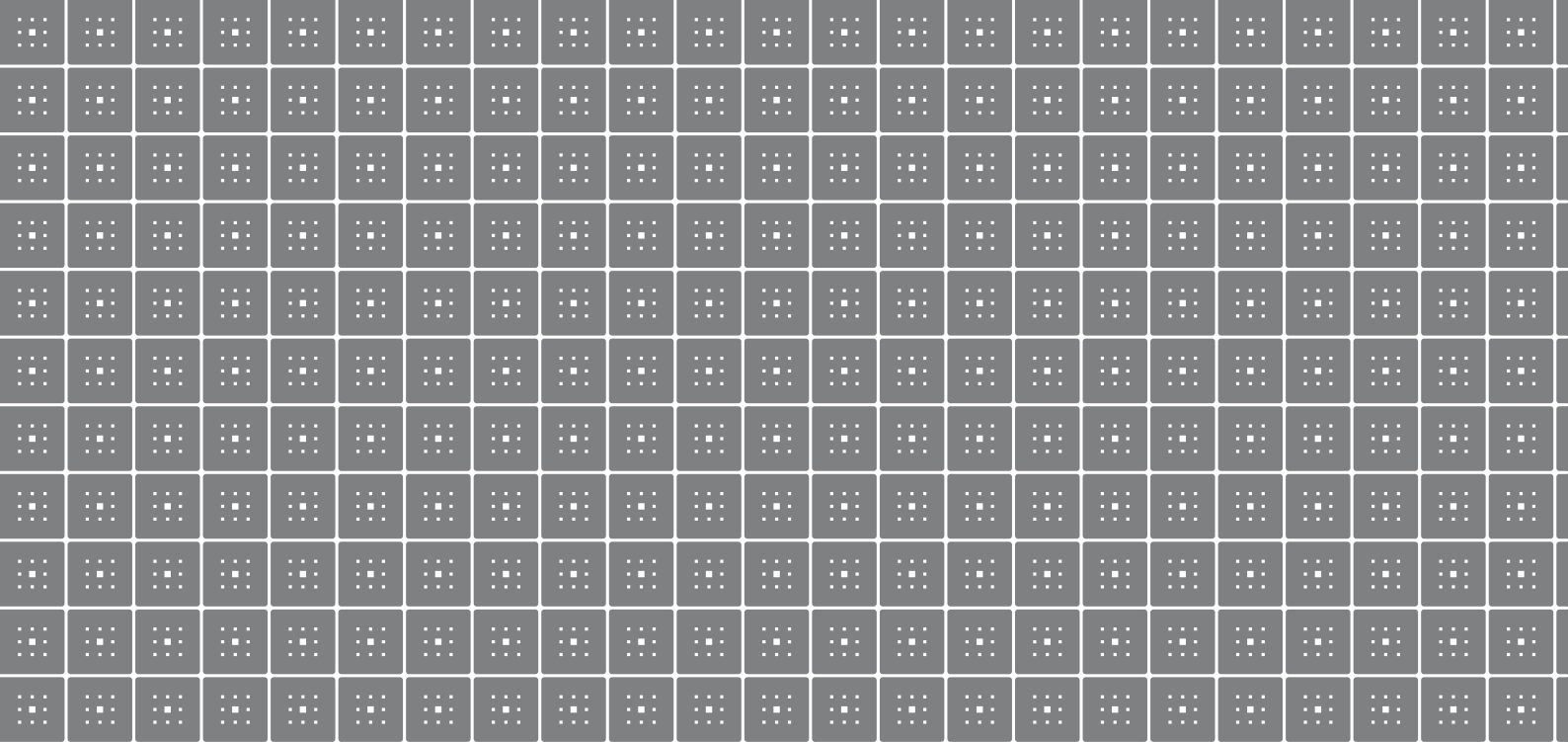
MinRat Dr. Reinhard Zimmermann — Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst

Budget



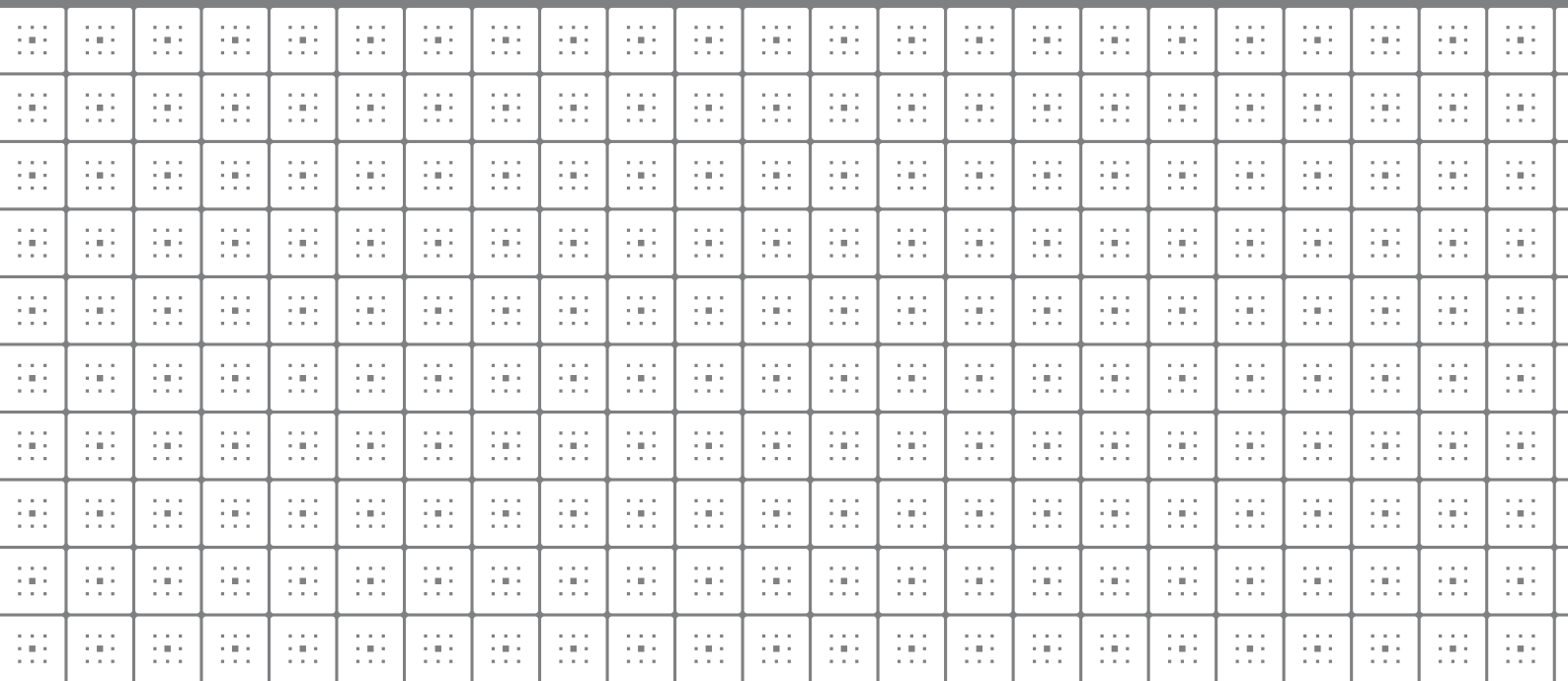
Staff Members





Anwendungen und Geschäftsfelder – »We shape the light«

Applications and Business Fields – “We shape the light”



Organische und Mikrosystem-Bauelemente, wie sie am Fraunhofer IPMS entwickelt und gefertigt werden, können Lösungen schaffen, die im Vergleich zum Stand der Technik schneller, intelligenter, vielseitiger und preiswerter sind: Mikrosystemtechnik, die Kombination von Sensorik, Steuerungstechnik und Aktorik, hat das Potential, immer mehr Funktionen auf immer weniger Platz unterzubringen. Mikrosysteme (MEMS, MOEMS) können Licht, Strom, Temperatur, Abstände oder Beschleunigung messen, die gesammelten Informationen auswerten und weiterleiten und sogar selbst Reaktionen auslösen. Organische Licht-Emittierende Dioden (OLED) gelten nicht nur als ideale Alternative zu den heute eingesetzten Techniken im Displaybereich und in der Beleuchtung. Sie bieten erstmals auch die Möglichkeit, hocheffiziente Leuchtquellen gemeinsam mit Photodetektoren in CMOS-Untergründe zu integrieren und damit vollintegrierte opto-elektronische Anwendungen auf Siliziumbasis zu realisieren.

Das Fraunhofer IPMS hat frühzeitig damit begonnen, Anwendungs-Know-how für spezielle Marktsegmente und Kompetenzen für die Entwicklung kompletter Systeme aufzubauen, die auf MEMS/MOEMS- und OLED-Bauelementen beruhen. Schwerpunkte bilden dabei personalisierte mobile Informationssysteme und –geräte, Systeme zur Bilderfassung, optische Sensorik und Spektroskopie sowie Life Science und medizintechnische Anwendungen, die in fünf zentralen Geschäftsfeldern »Mikroscannerspiegel«, »Spiegelarrays«, »Sensor- und Aktorsysteme«, »Organische Materialien und Systeme« und »Lifetronics« (Elektronik für Life Science und Medizin) entwickelt werden.

Applications and Business Fields

Organic semiconductor devices and microsystems developed and fabricated at the Fraunhofer IPMS offer solutions which, compared to current technologies, are faster, more intelligent, more versatile, and less expensive. Microsystems technology, i.e. the combination of sensor and control technology as well as actuators, has the potential to provide more and more features while requiring minimal space. Microsystems (MEMS, MOEMS) can measure light, electricity, temperature, distances or acceleration, analyze and transfer the detected information and even flash it into action. Organic light-emitting diodes (OLEDs) are not just considered an ideal solution for display and lighting applications. For the first time, they also offer the possibility to integrate highly efficient light sources with photo detectors on a CMOS backplane, thus enabling fully integrated, silicon-based optoelectronic applications.

Early on, the Fraunhofer IPMS has begun to develop know-how for specific market segments, acquiring competence in designing complete system solutions that are based on its MEMS/MOEMS and OLED devices. The main focus is on personalized mobile information systems and equipment, imaging systems, optical sensors and spectroscopy, as well as Life Science and medical applications, all of which are concentrated within five business units: "Micro Scanner Devices", "Spatial Light Modulators", "Sensor and Actuator Systems", "Organic Materials and Systems" and "Lifetronics".

Mikroscannerspiegel

Mehr als 50 verschiedene MEMS-Scanner wurden in der Zwischenzeit entwickelt, die zur ein- und zweidimensionalen Ablenkung sowie zur Modulation der optischen Weglänge eingesetzt werden. Seit 2005 verwendet unser Kunde Intermec einen speziell für Strichcode-Lesysteme entwickelten 1-D-Scanner in einer sogenannten ScanEngine für verschiedene Produkte. Ein Scanner mit Beugungsgitter für spektroskopische Anwendungen wird seit 2007 kommerziell von unserer Ausgründung HiperScan in einem neuartigen NIR-Mikrospektrometer angeboten. Darüber hinaus haben wir anwendungsspezifische Scanner z. B. für Fourier-Transform-Spektrometer, die konfokale Mikroskopie, hochminiaturisierte Displays, für die Bildaufnahme in Endoskopen oder für die Triangulation entwickelt.

Unsere MEMS-Scanner zeichnen sich besonders durch einen großen Scanbereich, geringe Chipgröße, geringe Leistungsaufnahme sowie exzellente elektromechanische und mechanische Eigenschaften aus. In langjährigen Untersuchungen am Fraunhofer IPMS und bei unseren Kunden wurde bestätigt, dass die Bauelemente äußerst zuverlässig arbeiten.

Die Flexibilität unseres qualifizierten Fertigungsprozesses und seiner Module ermöglicht es für verschiedenste Anwendungen optimierte Scanner herzustellen. Für den Kunden fallen damit im Allgemeinen keine oder nur moderate Kosten für Technologieentwicklung an. Viele Anwendungen können sogar durch vorhandene Scanner oder durch Designoptimierungen bedient werden.

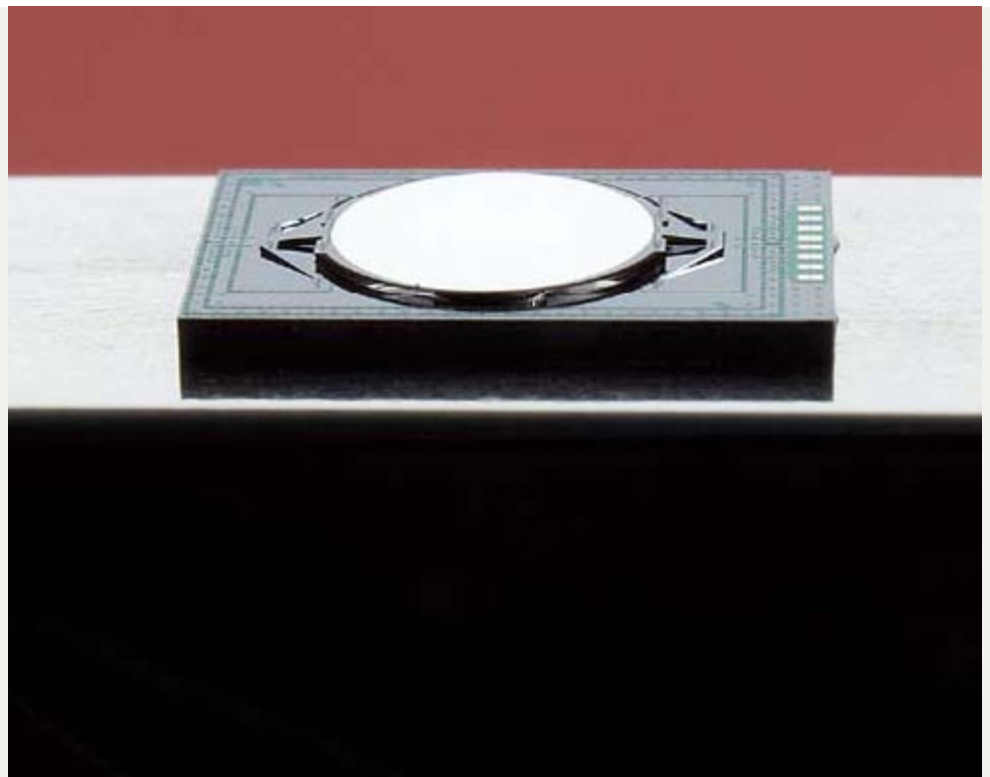
* Ausgelenkter Translationsspiegel



Dr. Harald Schenk

Geschäftsfeldleiter

Head of Business Unit



Micro Scanner Devices

Within the past years the Fraunhofer IPMS developed more than 50 MEMS-scanner variants for one- and two-dimensional deflection of light as well as for optical path length modulation. Since 2005 our customer Intermec Technologies uses our application-specific scanner for bar code engines. A further example is a scanning grating which is at the heart of a novel NIR micro spectrometer offered by our spin-off HiperScan. Additionally, application specific micro scanners were developed for applications like e.g. Fourier Transform Spectrometers, confocal microscopy, highly miniaturized projection displays, micro laser cameras for endoscopes and scanners for triangulation.

Our MEMS devices are characterized by a large scan range, small chip size, low power consumption and excellent electromechanical and mechanical properties. At Fraunhofer IPMS long lasting and thorough investigations showed that the scanners are shock and vibration insensitive to a large extent and are suitable for long run operation. Our customers confirmed the excellent reliability.

The flexibility of our qualified fabrication process and the possibility to choose from several process modules (like e.g. highly reflective coatings) allows us to fabricate scanners for various applications. Therefore, in general, our customers do not have to cover high cost for technology development. Many applications may even use already existing scanners. If not, a sophisticated design optimization will allow to meet the specifications for a large variety of applications.

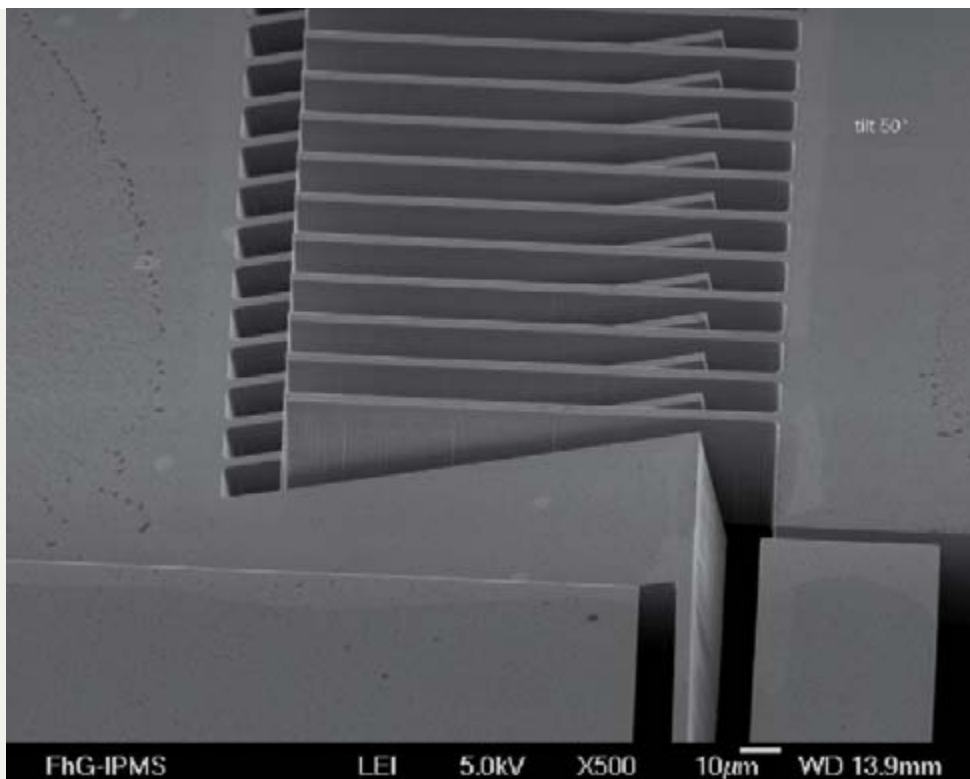
Basierend auf einem patentierten Verfahren werden seit 2008 neben den resonant betriebenen Scannern auch Scanner zur quasistatischen Ablenkung entwickelt. Damit werden beliebige Scanverläufe, wie z. B. eine Rampe oder ein Dreieck ermöglicht. Auch die Positionierung eines Laserstrahls auf einen beliebigen Ort kann das Bauelement unterstützen. Ebenso kann das Prinzip eingesetzt werden, um einen quasistatischen Scan rein phasenschiebender Elemente, so genannte Translationsspiegel, umzusetzen.

Die Anwendungsbreite unserer Mikrospiegel wird damit deutlich erweitert. Beispielsweise muss in der optischen Messtechnik häufig ein Laserstrahl auf einen bestimmten Ort gelenkt werden. Die Position muss dann über einen gewissen Zeitraum gehalten werden – oft um das Signal-Rausch-Verhältnis zu erhöhen. Auch im Bereich der Bildaufnahme bzw. der Bildprojektion können quasistatische Mikrospiegel im Vergleich zu resonanten Spiegeln Vorteile haben.

Der grundlegende Ansatz für die elektrostatisch auslenkbaren Mikrospiegel ist es, mittels eines funktionalisierenden Packagings Elektrodenkämme aus der Chipenebene auszulenken. Bei Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen diese Kämme und dem mit der Spiegelplatte verbundenen Kamm entsteht eine zur Spannung proportionale Auslenkung.

Anhand von Simulationen wurde gezeigt, dass Ablenkwinkel von $\pm 10^\circ$ und mehr möglich sind (abhängig von der Schaltfrequenz). Das Prinzip wurde experimentell anhand von Teststrukturen nachgewiesen.

* REM-Aufnahme von verkippten Elektroden (Teststrukturen). Das entsprechende Pad ist über Torsionsfedern aufgehängt



Dr. Thilo Sandner

Projektleiter
Project Manager

Micro mirrors for laser beam positioning and quasi-static deflection – Project example

Since 2008, there have been ongoing efforts to develop micro mirrors for static and quasi-static deflection in addition to the resonant scanners. Thus, arbitrary scan forms such as a ramp or a triangle have become possible. The novel, patented device even allows for the static deflection at arbitrary angles. Additionally, by means of a corresponding design of the mirror plate suspensions, the device supports quasi-static, pure translational scans.

The range of applications of our micro mirrors is significantly extended by this device. For example, optical metrology often requires the laser beam to be directed to a certain spot which has to be maintained for a certain period, e.g. to increase the signal-to-noise ratio. Even imaging and projection applications profit from the arbitrary scan form.

A functionalizing packaging is the key idea of the novel device. Stamps permanently deflect comb electrodes to a well-defined position. By means of electrostatic forces, the mirror plate is then pulled to a position defined by the applied voltage.

Simulation showed that mechanical deflection angles of up to $\pm 10^\circ$ static and more can be achieved (depending on the switching frequency). The principle was verified in experiments.

* SEM graph of deflected electrodes: The corresponding pad is suspended by torsional springs

Flächenlichtmodulatoren

Flächenlichtmodulatoren in Form von Spiegelarrays beinhalten eine Vielzahl einzelner Mikrospiegel auf einem Halbleiterchip. Basis der Bauelementearchitektur ist ein hochintegrierter anwendungsspezifischer elektronischer Schaltkreis (ASIC), der eine individuelle analoge Einzelauslenkung jedes Mikrospiegels ermöglicht.

Das Fraunhofer IPMS beschäftigt sich mit Spiegelarrays unterschiedlicher Spiegelanzahl und -größe. Die Einzelspiegel können in Abhängigkeit von der Anwendung individuell gekippt oder abgesenkt werden, so dass ein flächiges Muster entsteht, mit dessen Hilfe z. B. definierte Strukturen projiziert werden können. Hochauflösende Kippspiegelarrays mit über einer Million kleiner $16 \times 16 \mu\text{m}^2$ Einzelspiegel werden von unseren Kunden z. B. in der Halbleiterindustrie als hochdynamische programmierbare Masken für die optische Mikrolithographie im tiefen Ultraviolett-Bereich eingesetzt. Weitere Anwendungsfelder liegen in der Herstellung von Leiterplatten (PCB) sowie der Halbleiterinspektion und -messtechnik. Senkspiegelarrays, die auf 240×200 Einzelspiegeln ($40 \times 40 \mu\text{m}^2$) basieren finden Anwendung in der Wellenfrontformung in adaptiv-optischen Systemen. Diese Systeme können z. B. Wellenfrontstörungen in weiten Spektralbereichen korrigieren und damit die Wiedergabequalität von Bildern verbessern. Darüber hinaus sind die Bauelementefunktionalitäten besonders in der Augenheilkunde, Astronomie und Mikroskopie sowie bei räumlicher und zeitlicher Laserstrahl- und Pulsformung sehr gefragt. Seit 2007 liegt ein zusätzlicher Forschungsschwerpunkt im Geschäftsfeld »Spatial Light Modulators« in der Entwicklung von Photonischen Kristallen. Eine wesentliche Zielstellung liegt darin, neue bzw. erweiterte Bauelementefunktionalitäten durch die Verknüpfung von MEMS-Technologien mit Technologien photonischer Kristalle zu realisieren.

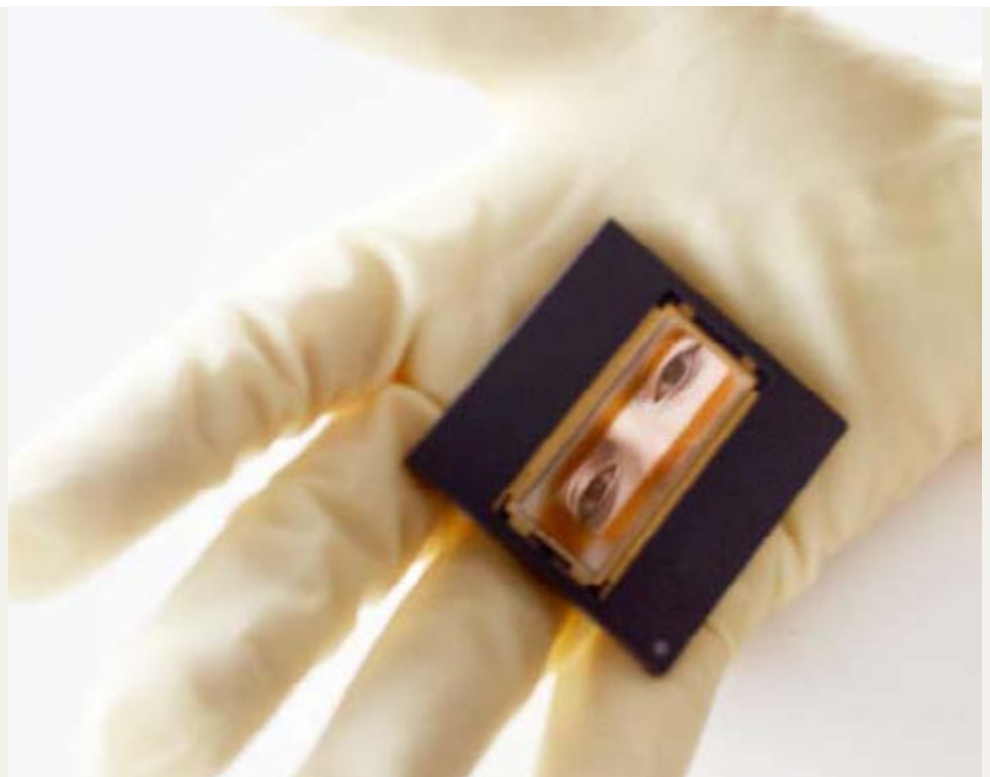
* Spiegelarray mit 1 Million Einzelspiegeln



Dr. Michael Wagner

Geschäftsfeldleiter

Head of Business Unit



Spatial Light Modulators

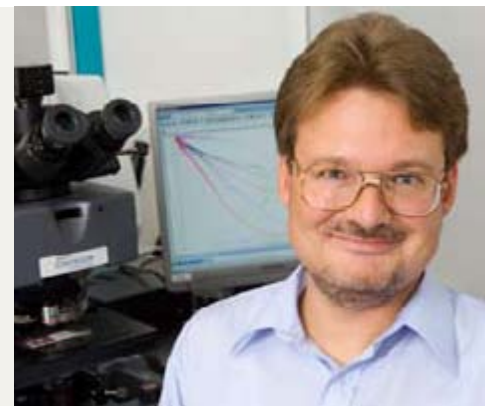
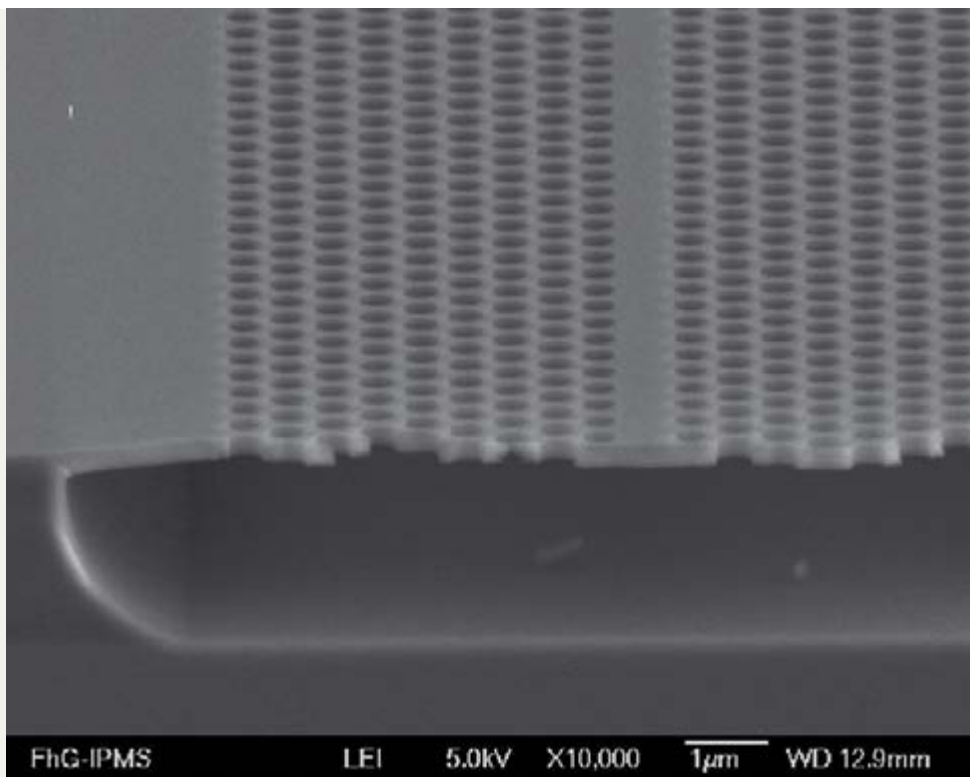
Spatial light modulators in the shape of mirror arrays contain a high number of single micro mirrors on a semiconductor chip. The device structure is based on a customized integrated circuit which permits an individual analogue deflection of any of the micro mirrors.

The Fraunhofer IPMS is studying mirror arrays of various mirror quantities and sizes. Depending on the demands of different applications, each mirror can be tilted or lowered individually, resulting in a two-dimensional pattern used e.g. in optical projection of predefined structures. High resolution tilt-mirror arrays displaying over a million individual $1 \times 1 \mu\text{m}^2$ mirrors are applied by our customers e.g. in the semiconductor industry as dynamic programmable masks for deep ultraviolet (DUV) optical microlithography. Further possible applications are the fabrication of printed circuit boards (PCB), as well as semiconductor measurement and inspection. Piston mirror arrays based on 240×200 individual mirrors ($40 \times 40 \mu\text{m}^2$) are used for wavefront control in adaptive optical systems. These systems are able to correct e.g. wavefront aberrations in wide spectral ranges in order to improve the image reproduction quality. Furthermore, the device functionalities are particularly sought after in the fields of ophthalmology, astronomy and microscopy, as well as spatial and temporal laser beam and pulse shaping. Since 2007 the business unit "Spatial Light Modulators" also focuses on the development of photonic crystals. One of the major goals is the use of MEMS technologies in combination with technologies of photonic crystals in order to realize new or extended microsystem functionalities.

Photonische Kristalle sind periodisch strukturierte Dielektrika, die in Analogie zu elektronischen Bandlücken kristalliner Festkörper Lichtleitung in bestimmten Frequenzbändern unterdrücken. Innerhalb photonischer Bandlücken ist Lichtleitung auf funktionale Defekte beschränkt, die spezifische Mikrobauelemente wie Wellenleiter mit scharfen Biegungen oder optische Schalter ermöglichen.

Die Anfang 2007 am Fraunhofer IPMS begonnene Forschung konzentriert sich auf CMOS-kompatible planare photonische Kristalle, die mit 365 nm Photolithographie in Silicon-on-Insulator (SOI) Technologie hergestellt werden. Die Abbildung zeigt einen freistehenden photonischen Kristall, der in Form eines hexagonalen Lochgitters (Gitterkonstante 610 nm, Lochdurchmesser 400 nm) in der Device-Siliziumschicht eines SOI-Wafers lithographisch hergestellt und durch anschließendes Unterätzen der Oxidschicht im HF-Dampf freigelegt wurde. Während der abgebildete Kristall lediglich einen einfachen Wellenleiter enthält, der durch Auslassen einer Lochreihe erzeugt wurde, sind in Zukunft photonische Chips bestehend aus zahlreichen Funktionseinheiten geplant, die auch integrierte Lichtquellen und Detektoren enthalten und durch geeignete Kopplungsstrukturen an die Glasfaserwelt angeschlossen werden. Komplexe photonische Kristallbauelemente erfordern umfangreiche Simulationsarbeiten, bei denen iterative Modesolver, finite Zeitdifferenzen und finite Elemente zum Einsatz kommen. Die Herstellung erfolgt in Zukunft durch Nanoimprint-Lithographie. Zur optischen Charakterisierung wurde im Reinraum ein spezielles Labor mit Lasermesstechnik, Fourier-Transform-Infrarot-Mikrospektroskopie und optischer Rasternahfeld-mikroskopie eingerichtet. Mögliche Anwendungen liegen im Bereich der Flüssigkeits- und Gassensorik, der optischen Nachrichtentechnik oder mikrooptischer Komponenten.

* Zweidimensionaler photonischer Kristall mit Wellenleiter realisiert als freistehende Siliziumschicht in hexagonaler Lochgittergeometrie



Dr. Martin Straub

Projektleiter

Project Manager

Photonic crystals and microdevices in silicon-on-insulator technology – Project example

Photonic crystals are periodic dielectrics which suppress light propagation in certain frequency ranges (photonic band gaps) in complete analogy to electronic band gaps of crystalline solids. Thus, light can be confined to specific functional defects which may act, for example, as waveguides with sharp bends or optical switches.

Our research initiative started in early 2007 with a focus on CMOS-compatible planar photonic crystals fabricated by 365 nm photolithography using silicon-on-insulator (SOI) technology. The figure shows a photonic crystal slab which was produced from the device silicon layer of an SOI wafer as a hexagonal array of cylindrical holes. It comprises a straight waveguide formed by a missing row of holes. We are planning to fabricate fibre-coupled photonic chips which include a large variety of functionalities as well as integrated light sources and detectors. Complex devices require extensive simulation work using iterative mode solver, finite difference time domain, and finite element calculations. Nanoimprint lithography will improve the quality of structures. For optical characterization a dedicated lab was established in the cleanroom facility allowing for laser-optical experiments, Fourier-transform infrared microspectroscopy as well as scanning optical near-field microscopy. Applications may be developed in the areas of gas or liquid sensing, optical telecommunication or micro-optic components.

* Silicon photonic crystal slab in hexagonal hole lattice geometry including a straight waveguide

Sensor- und Aktorsysteme

Das Geschäftsfeld »Sensor- und Aktorsysteme« entwickelt vollständige Komponenten und Geräte bis hin zum Demonstrator und Prototypen durch Kombination der am Institut entwickelten Sensoren und Aktoren sowie kommerzieller Komponenten in Systemen mit möglichst geringer Baugröße. Das Geschäftsfeld konzentriert sich auf drei Themenschwerpunkte:

— Personalisierte Informationssysteme umfassen alle Entwicklungen, die der Darstellung von bildlicher Information in Kombination mit portablen Endgeräten dienen. Dies reicht von ultrakompakten Laserprojektionssystemen unter Nutzung der Mikroscooperspiegel des Fraunhofer IPMS, über OLED-Mikrodisplays, die auf der Integration von Organischen Leuchtdioden (OLEDs) in CMOS-Backplanes basieren, bis zu neuartigen OLED-basierten 3-D-Displays, bei denen gleichzeitig mehrere Betrachter einen dreidimensionalen Eindruck der präsentierten Szene ohne Einschränkungen der geometrischen Auflösung des Bildes erhalten. — Systeme zur Bilderfassung nutzen insbesondere die am Fraunhofer IPMS entwickelten Mikroscooperspiegel für Lösungen zur zwei- und dreidimensionalen Erfassung von Bildinformation. Anwendungsfelder liegen z.B. in der Endoskopie, der Laser-gestützten Entfernungsmessung und der optischen Überwachung von Räumen. — Optische Sensorik und Spektroskopie nutzt unterschiedliche technologische, am Institut verfügbare Ansätze. Optische Farb-, Fluss- und Reflexsensoren sind Beispiele für Lösungen, bei denen die am Fraunhofer IPMS momentan weltweit einzigartig betriebene Integration von OLEDs in gemischt analog-digitale Schaltungen (OLED-on-CMOS) optimal genutzt wird. Im Bereich der Spektroskopie werden sowohl sehr kompakte Spektrometer als auch Systeme für Hyperspectral Imaging entwickelt.

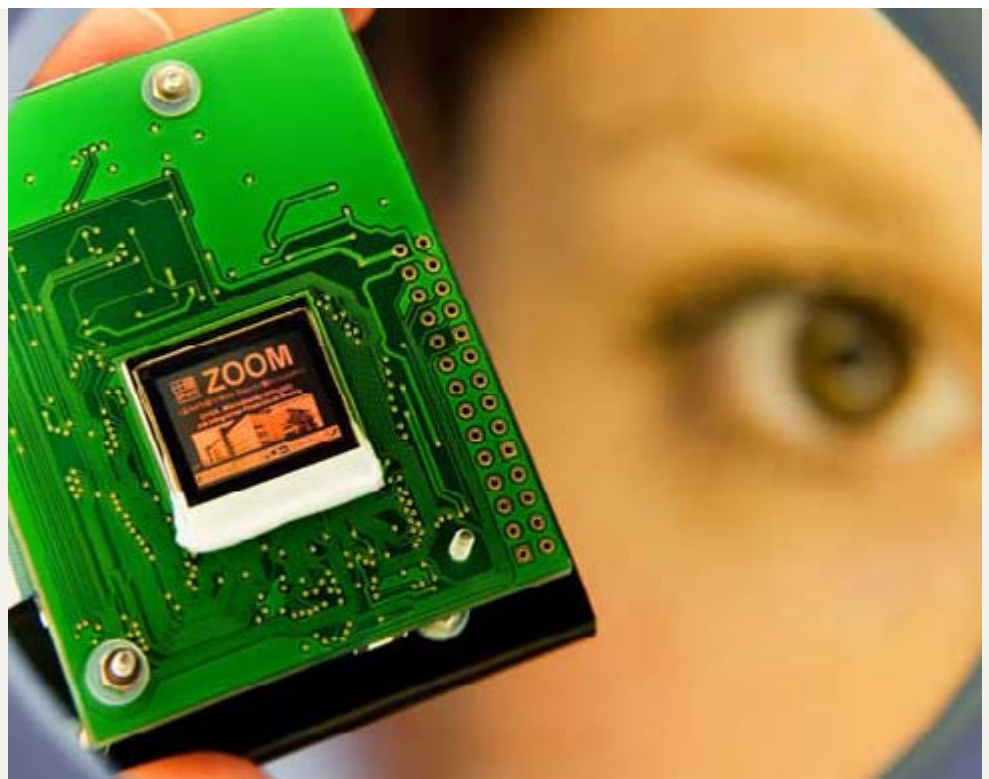
* OLED-Mikrodisplay



Dr. Michael Scholles

Geschäftsfeldleiter

Head of Business Unit



Sensor and Actuator Systems

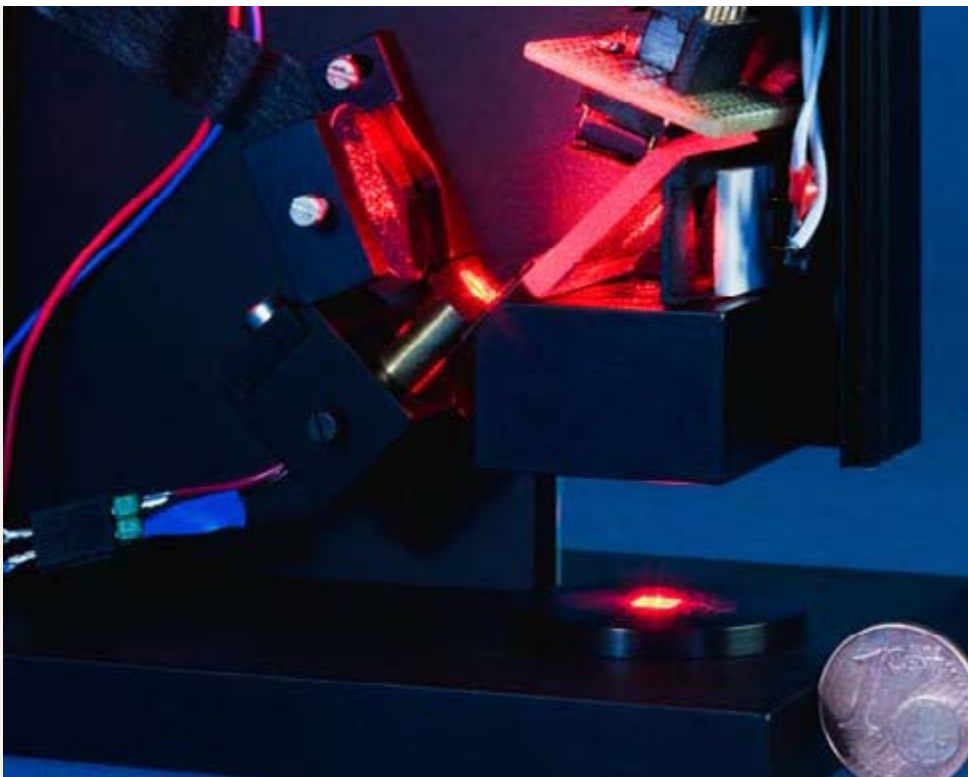
The business unit "Sensor and Actuator Systems" develops complete components and devices as well as demonstrators and prototypes, typically resulting in miniaturized solutions. These systems combine the sensors and actuators of Fraunhofer IPMS with commercially available devices. Apart from hardware development, our service also include software and optical system design. The work currently focuses on three application fields:

— Work on personalized information systems includes all aspects of image and video presentation in mobile devices. These range from ultra-compact laser projection systems which use the Fraunhofer IPMS micro-scanning mirror, to micro-displays based on integration of Organic Light Emitting Diodes (OLEDs) into CMOS-substrates up to novel architectures for OLED-3-D displays that allow concurrent use by several persons without any limitations in geometrical resolution of the image. — Imaging systems make special use of their own micro-scanning mirror for systems capable of 2D and 3D acquisition of image information with applications in endoscopy, laser range finders and surveillance. — For optical sensors and spectroscopy different technologies are used. Optical color, flow and reflex sensors are examples for solutions based on Fraunhofer IPMS proprietary OLED-on-CMOS integration. Spectroscopy covers both highly compact spectrometers and systems for hyperspectral imaging.

In vielen Anwendungsbereichen ist die Lasermikroskopie eine etablierte Methode zur Untersuchung unterschiedlichster Proben. Dabei werden die zu erfassenden Objekte von einem Laserstrahl abgetastet und das mit der Probe in Wechselwirkung getretene Licht auf einen geeigneten Detektor geführt. Aus der Kenntnis der Position des Laserstrahls auf der Probe und den jeweils zugeordneten Detektorsignalen wird das Bild der Probe rekonstruiert.

Für bestimmte Applikationen sind kleine robuste Geräte, die auch mobil eingesetzt werden können, wünschenswert. Hier setzt das Fraunhofer IPMS mit der Entwicklung des Scanning Photon Microscope (SPM) an. Dieses Mikroskop funktioniert wie ein klassisches Lasermikroskop, besitzt jedoch als Kernelement einen am Fraunhofer IPMS entwickelten Mikroscannerspiegel zur Ablenkung des Laserstrahls. Der Prototyp des Systems weist eine Baugröße von nur 200 x 100 x 40 mm³ auf. Der optische Aufbau ist so gestaltet, dass das Licht einer Laserdiode kollimiert auf den Scannerspiegel geführt wird, danach einen Strahlteiler passiert und dann von einem telezentrischen Objektiv auf das Objektfeld fokussiert wird. Nach einer Wechselwirkung mit der Probe, z. B. einer einfachen Streuung, durchläuft das Licht das Objektiv in umgekehrter Richtung und wird über den Strahlteiler auf den Detektor geführt. Das aus 1000 x 1000 Bildpunkten bestehende Objektfeld erreicht eine Größe von 10 mm x 10 mm. Durch Auswahl geeigneter Lichtquellen und Filter vor dem Detektor sind unter anderem auch Fluoreszenzaufnahmen möglich.

* Scanning Photon Microscope (Laser-Rastermikroskop)



Dr. Heinrich Grüger

Projektleiter
Project Manager

Scanning Photon Microscope – Project example

In a variety of applications, laser microscopy is an established method for examining different kind of objects. No matter which of its many variants is used, the working principle remains the same: the object is scanned with a laser beam and the reflected light is directed onto a photo detector. Based on the combination of intensity signal and laser position, an entire image can be reconstructed.

For several applications, small and robust devices that are mobile are desirable. Here, the Scanning Photon Microscope (SPM) of Fraunhofer IPMS comes into play. It works like a classical laser scanning microscope, but can be built significantly smaller because of the use of the institute's micro scanning mirror for necessary deflection of the laser beam. As a result, the whole SPM has a size of just 200 x 100 x 40 mm³. The optical setup firstly collimates the laser light, which is then reflected by the scanning mirror. It passes a beam splitter and is focused onto the probe by a telecentric lens. After interaction with the probe, the reflected light passes the lens in reverse direction and is fed onto the detector by the beam splitter. The object field with a size of 10 mm x 10 mm is divided into 1000 x 1000 image pixels. By choosing suitable light sources and filters, other applications such as fluorescence microscopy are possible.

Lifetronics steht für die Verknüpfung der Gebiete Life Sciences und Mikroelektronik bzw. Mikrosystemtechnik. Ziel des Geschäftsfelds ist die Entwicklung innovativer Lösungsansätze für die Medizintechnik sowie für Anwendungen im Sport-, Freizeit- und Fitnessbereich. Ein Schwerpunkt bilden dabei Systeme zur Messung und Überwachung von vitalen Körperfunktionen wie Herz- und Gehirnaktivität, Puls, Temperatur, Blutdruck und Atmung. Im Mittelpunkt stehen multifunktionale Lösungen, die durch Miniaturisierung, einfache Bedienung und drahtlose Kommunikation überzeugen. Die Sensor- und Datenübertragungstechnologie des Fraunhofer IPMS bringt stationäre Geräte weg vom Krankenhausbett unmittelbar an den menschlichen Körper. Lästige Kabel werden durch Funkstrecken ersetzt. Per Mobilfunk und Internet stehen die Messwerte bei Bedarf dem Arzt oder Trainer sofort und ständig zur Verfügung. Durch die Verknüpfung verschiedener Sensorsignale sowie durch eine sensornahe Signalverarbeitung lassen sich völlig neuartige Systemkonzepte für portable Geräte realisieren. Beispielhafte Lifetronics-Produktideen sind ein mobiles Schlafdiagnosesystem sowie ein **Body Area Network mit EKG** und kontinuierlicher Blutdruckberechnung.

Die Transpondertechnologie, bei der Daten- und Energie drahtlos übertragen werden, stellt eine ausgezeichnete Plattform unter anderem für »intelligente« Implantate dar. Sie macht es möglich, im Körper Mikrosysteme zu platzieren, die autonom Sensorwerte erfassen und die Messwerte nach außen übertragen. Das Fraunhofer IPMS hat eine Lösung entwickelt, die es erlaubt, Temperatur, Druck oder Beschleunigung in einer Hüftprothese zu bestimmen.

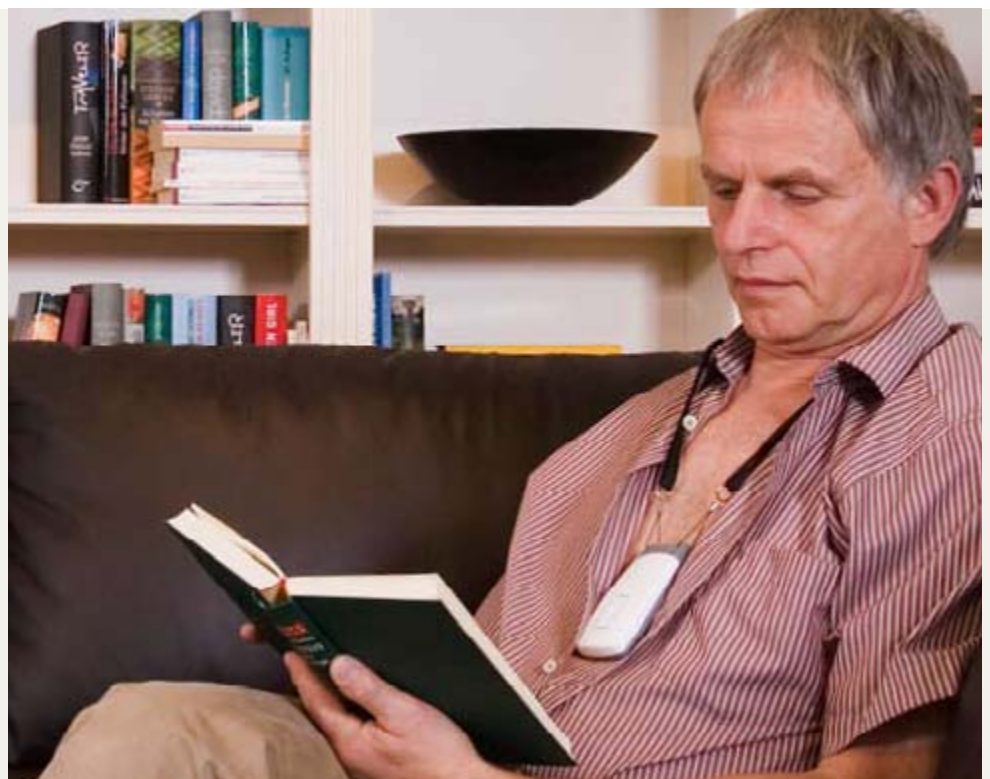
* Prototyp für Messungen des Langzeit-EKGs



Prof. Dr. Wolf-Joachim Fischer

Geschäftsfeldleiter

Head of Business Unit



Lifetronics stands for the linking of the fields of life sciences and microelectronics or micro system technology. The objective of this line of business is the development of innovative approaches towards an increase in life quality, e.g., systems for measuring and monitoring vital bodily functions such as heart and brain activity, pulse, temperature, blood pressure, breathing, along with a stimulation with electronic impulses (electrotherapy, electric acupuncture, muscle training, neurostimulation). The focus is on multifunctional solutions, which by miniaturization, ease of operations and radio transmission are suitable for everyday use. The Fraunhofer IPMS sensor and data transmission technology allows stationary devices to be brought away from the sick bed immediately to the human body. Cumbersome cables are replaced by wireless communication. The measurement results are available at all times via telephone and internet when requested by the doctor or the trainer. By combining different sensor signals and using a signal processing closed to the sensors novel system concepts for portable devices can be realized. Examples of Lifetronics product ideas are a mobile sleep diagnostic system as well as a **Body Area Network with ECG** and continuous blood pressure calculation.

The transponder technology, which transmits data and energy wirelessly, presents an excellent platform for "intelligent" implants. This technology allows to place microsystems in the human body that autonomously detect sensor data and transfer it outwards. In the case of a hip prosthesis the Fraunhofer IPMS developed a solution to measure temperature, pressure as well as acceleration.

Viele Herz-Kreislauf-Patienten könnten nach einem längeren Krankenhausaufenthalt eher nach Hause entlassen werden, wenn der behandelnde Arzt sie dort in guter Betreuung weiß. Krankenhäuser sparen dadurch Kosten und die Genesung beschleunigt sich durch das Leben in der gewohnten Umgebung. Die kontinuierliche Erfassung und Verarbeitung von Vitalparametern ist ein Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit des Fraunhofer IPMS.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes »KONMEVIT« – Kontinuierliches Mess- und Auswertesystem für Vitalparameter zur Präventionsunterstützung für Herz-Kreislauf-Patienten – präsentiert das Fraunhofer IPMS ein System, das gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie entwickelt wurde. Neben der Erfassung wichtiger Vitalparameter wie EKG, Atmung, Bewegung und Sauerstoffsättigung erfolgt eine Bewertung der Messsignale am Körper. Werden verschiedene Messwerte wie beispielsweise EKG und Bewegung miteinander kombiniert, verbessern sich die medizinisch relevanten Aussagen. Durch die Ermittlung der Pulswellenlaufzeit lässt sich kontinuierlich auf die Veränderung des Blutdruckes schließen. Nur wenn auffällige Veränderungen in den medizinischen Daten erkannt werden, erfolgt eine Verbindungsaufnahme mit dem behandelnden Arzt. In der Regel werden nur einige wenige Kontrollinformationen übertragen, die zeigen, daß alles im »grünen Bereich« ist. In beliebig festzulegenden zeitlichen Abständen, aber natürlich auch im akuten Notfall, kann der Arzt die gesamten Messdaten abfordern und auswerten. Neben der Überwachung von Risikopatienten lässt sich das System auch für die Einstellung auf neue Medikamente verwenden.

* Gurtssystem mit integrierter Elektronik für EKG-Messung und drahtlose Datenübertragung



Hans-Jürgen Holland

Projektleiter
Project Manager

Continuous measurement and evaluation system of vital parameters for patients with cardiovascular diseases – Project example

Many patients with cardiovascular diseases and long hospitalization periods could be released earlier if the physician in charge is able to guarantee adequate medical care at the patient's home. In this way clinical institutions are in the position to reduce costs and, furthermore, the patient's recovery can be accelerated due to the familiar environment. The continuous acquisition and processing of vital parameters is a central R&D area at the Fraunhofer IPMS.

Within the framework of the joint research project "KONMEVIT" ("continuous measurement and evaluation system of vital parameters for patients with cardiovascular diseases"), the Fraunhofer IPMS has introduced a system, accomplished with contributions from industrial and research partners. In addition to the acquisition of important vital parameters like ECG, breathing, motion and oxygen saturation, the evaluation of all signals takes place locally, i.e. within the wearable system being carried by the patient. Furthermore, a combination of measurements from heterogeneous sensor signals, i.e. ECG and motion, results in clear improvements of the medical assessments. The determination of the pulse wave duration allows a continuous assertion of changes in blood pressure. In case of a positive detection of relevant changes in medical parameters, the physician in charge is informed. In non-critical situations, a reduced amount of information is transferred. The physician may demand a full set of measurements during critical situations or at regular intervals. In addition to the supervision of high-risk patients, the system can be setup for the supervision of patients under new treatment and/or medication.

* Belt with integrated electronics for EKG measurements and wireless data transfer

Organische Leuchtdioden (OLED) sind eine neue Klasse flächiger Lichtelemente. Sie erlauben dünnere und leichtere Konstruktionen, sind großflächig und kostengünstig herstellbar und leuchten in fast beliebigen Farben. Weiß emittierende organische Leuchtdioden zeigen zwischenzeitlich bereits ein enormes Potential zum Einsatz in der Beleuchtungstechnik. Solche OLEDs sind für das Fraunhofer IPMS die Basis für innovative Bauelemente der Informationstechnik und strukturierte flächige Beleuchtungen.

Das Fraunhofer IPMS arbeitet darüber hinaus an organischen Solarzellen auf unterschiedlichen Substraten sowie an der Integration von organischen Leuchtdioden in CMOS-Substrate, also der Kombination von OLEDs mit schneller, leistungsarmer und platzsparender Elektronik. Der Einsatz von OLEDs in Mikrosystemen ist für zahlreiche opto-elektronische Anwendungen interessant. Beispiele dafür sind Lichtschranken, Durchflussmessgeräte, Sicherheitstechnik, Bildsuchgeräte oder Mikrodisplays für tragbare Multimedia-Geräte.

Mit dem »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden« (COMEDD) bietet das Fraunhofer IPMS seinen Kunden einen Technologiemarkt aus hocheffizienten Leuchtdioden mit innovativen Integrationstechnologien für organische Leuchtdioden auf beliebige Untergründe. In Verbindung mit den am Institut entwickelten Ansteuerschaltkreisen ist das Fraunhofer IPMS einer der weltweit wenigen Systemlieferanten, der Produktentwicklungen vom Konzept bis zur Pilotlieferung in dieser Technologie anbietet.

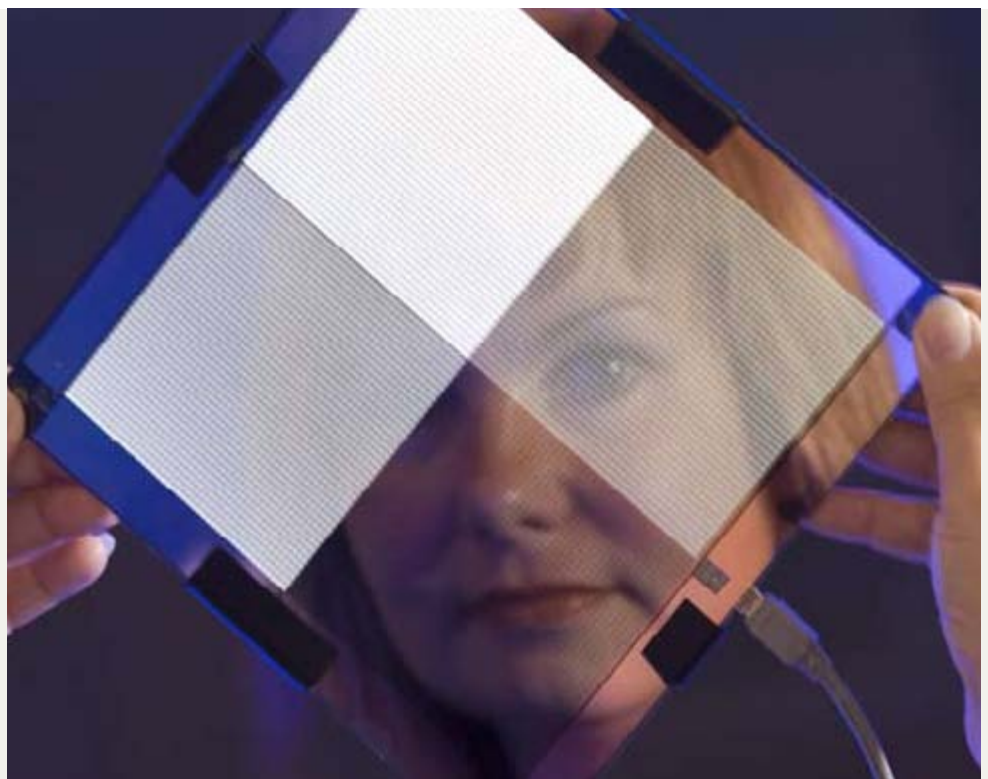
* Großflächiges OLED-Beleuchtungsmodul



Dr. Christian May

Geschäftsfeldleiter

Head of Business Unit



Organic Materials and Systems

Organic Light Emitting Diodes (OLED) form a new category of flat lighting elements. Not only do they allow for thinner and lighter construction designs, but also for large-area and cost-effective fabrication, producing light in any color imaginable. White light-emitting diodes have already shown a great potential for lighting applications. Due to these properties, OLEDs are the basis for innovative information technology devices and patterned large-area lighting.

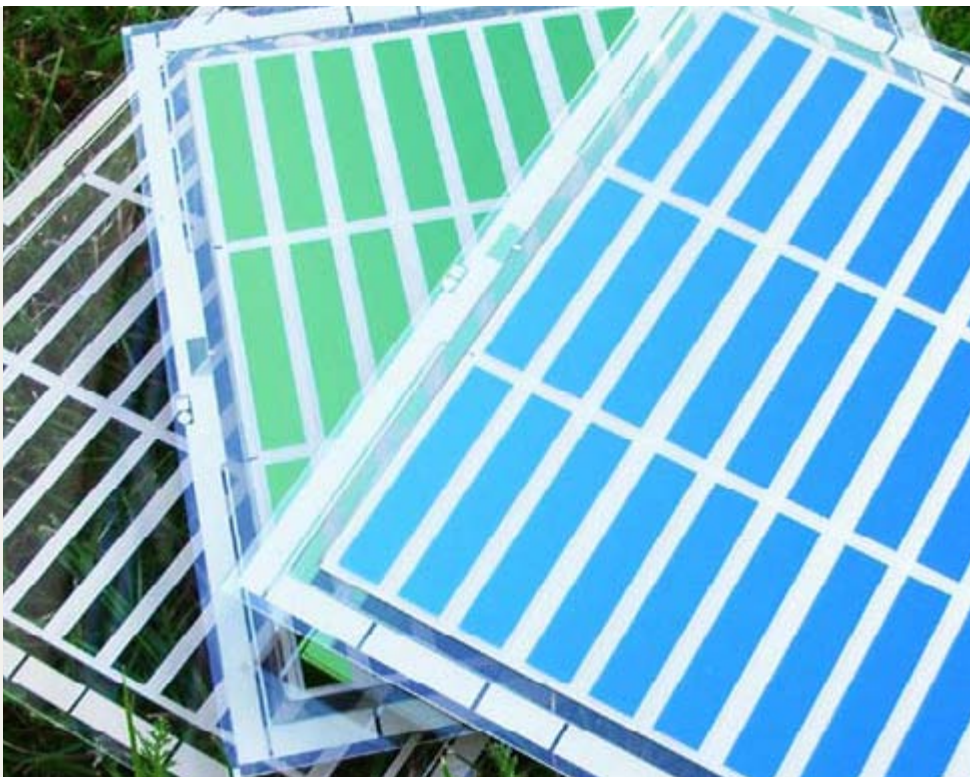
In addition, the Fraunhofer IPMS is working on organic solar cells on arbitrary substrates and on the integration of organic light-emitting diodes in CMOS substrates, thus combining OLEDs with fast, low-power and compact electronics. The application of OLEDs in microsystems bears advantages for numerous opto-electronical applications. Examples include proximity sensors, flow-measuring devices, safety features, image search apparatuses and micro displays for portable multimedia devices.

With its Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden (COMEDD), the Fraunhofer IPMS offers its customers a mix of technologies combining highly efficient light-emitting diodes (Novaled AG license) with worldwide unique integration technologies of OLEDs on arbitrary substrates. In combination with self-developed control circuits, the Fraunhofer IPMS is globally one of the few existing system suppliers, offering product developments ranging from conceptualization to pilot fabrication in this new technology field.

Das am Fraunhofer IPMS vergleichsweise junge Forschungsgebiet der organischen Photovoltaik leistet einen entscheidenden Beitrag zur Lösung einer der größten Herausforderungen der Informationsgesellschaft, der Energieversorgung. Solarzellen, basierend auf organischen Materialien, werden besonders kostengünstige, vielseitig gestaltbare und flexible Solarmodule ermöglichen. Die hochmoderne Anlagenausstattung des Fraunhofer IPMS bietet Start-ups wie der Dresdner Heliatek GmbH oder Konzernen wie der BASF AG die Infrastruktur für Forschung und Entwicklung, um kundenspezifische organische Materialien zu nutzen und unter produktionsnahen Bedingungen zu evaluieren.

Aufgrund des enormen Potenzials der organischen Photovoltaik startete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2007 eine Initiative zur Organischen Photovoltaik. Im Rahmen dieser Initiative kooperiert das Fraunhofer IPMS mit zahlreichen Forschungsinstituten, Universitäten und Unternehmen im Projekt OPEG - Organische Photovoltaik zur integrierbaren Energieversorgung, (Förderkennzeichen 13N9717). Ziel des Projekts ist die Entwicklung hocheffizienter organischer Solarzellen basierend auf neuartigen organischen Materialien und Produktionstechnologien sowie Modullayouts mit großer aktiver Fläche. Das Fraunhofer IPMS bedient dabei die komplette Entwicklungskette, begonnen vom Substratlayout und dessen Herstellung, über die Abscheidung und in-situ Verschaltung von Solarzellen zu Modulen, bis hin zu deren Verkapselung und Test. Die kundenspezifische Produktentwicklung steht stets im Vordergrund. Form, Farbe, Modulgröße und Layout werden an die gewünschte Anwendung angepasst.

* Solarzellen aus organischen Halbleitern



Dr. Olaf-Rüdiger Hild

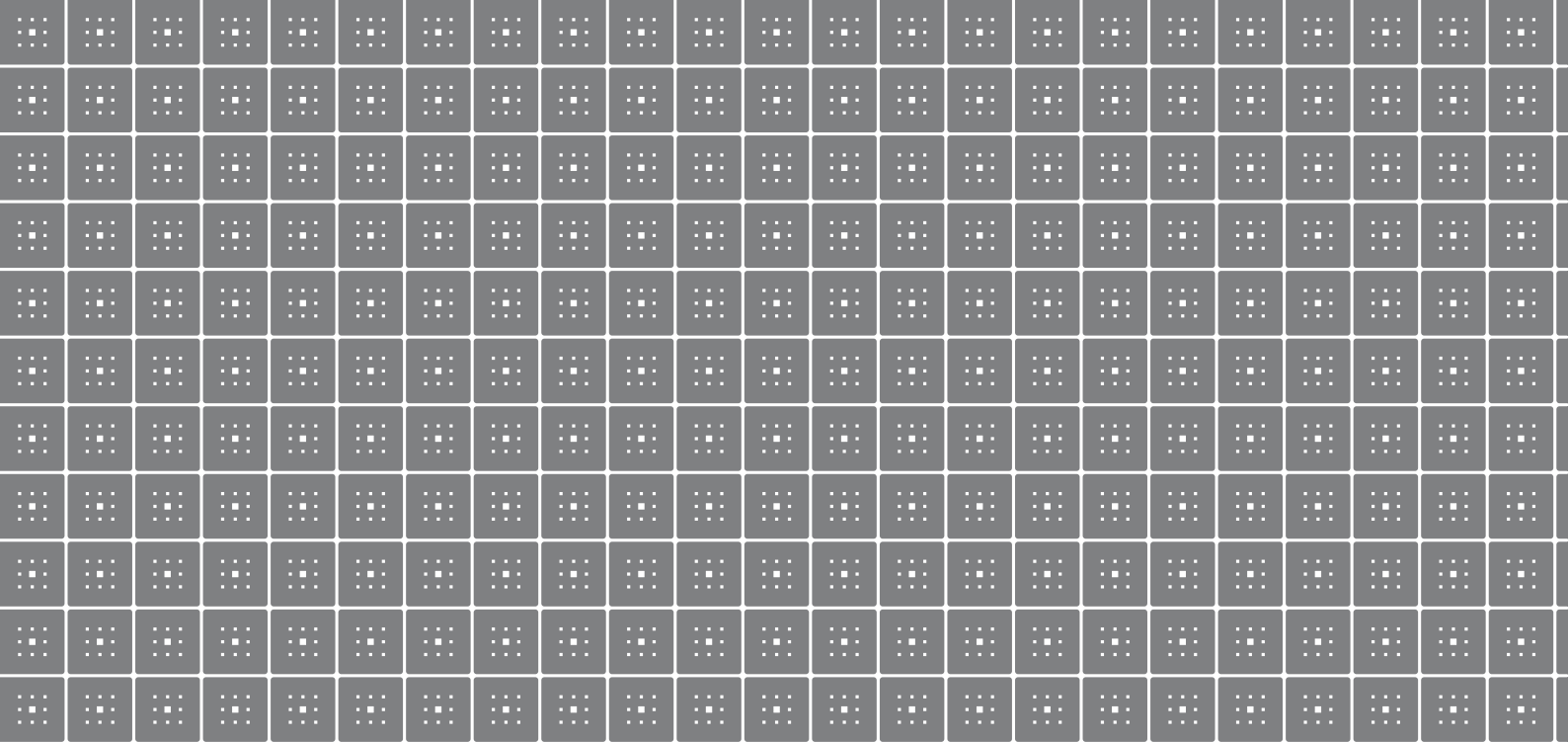
Projektleiter
Project Manager

Organic Photovoltaic for integrated energy supply – Project example

The field of research of organic photovoltaics, comparatively recent at the Fraunhofer IPMS, contributes considerably to meeting one of the biggest global challenges within information societies: the question of energy supply. Solar cells based on organic materials will make decidedly low-cost, versatile and flexible solar modules possible. Whether established corporations such as BASF AG or start-up companies such as Heliatek GmbH, the state-of-the-art pilot fabrication lines of the Fraunhofer IPMS offer them the infrastructure for R&D, in order to make use of customer-specific organic materials and to evaluate them under production-like conditions.

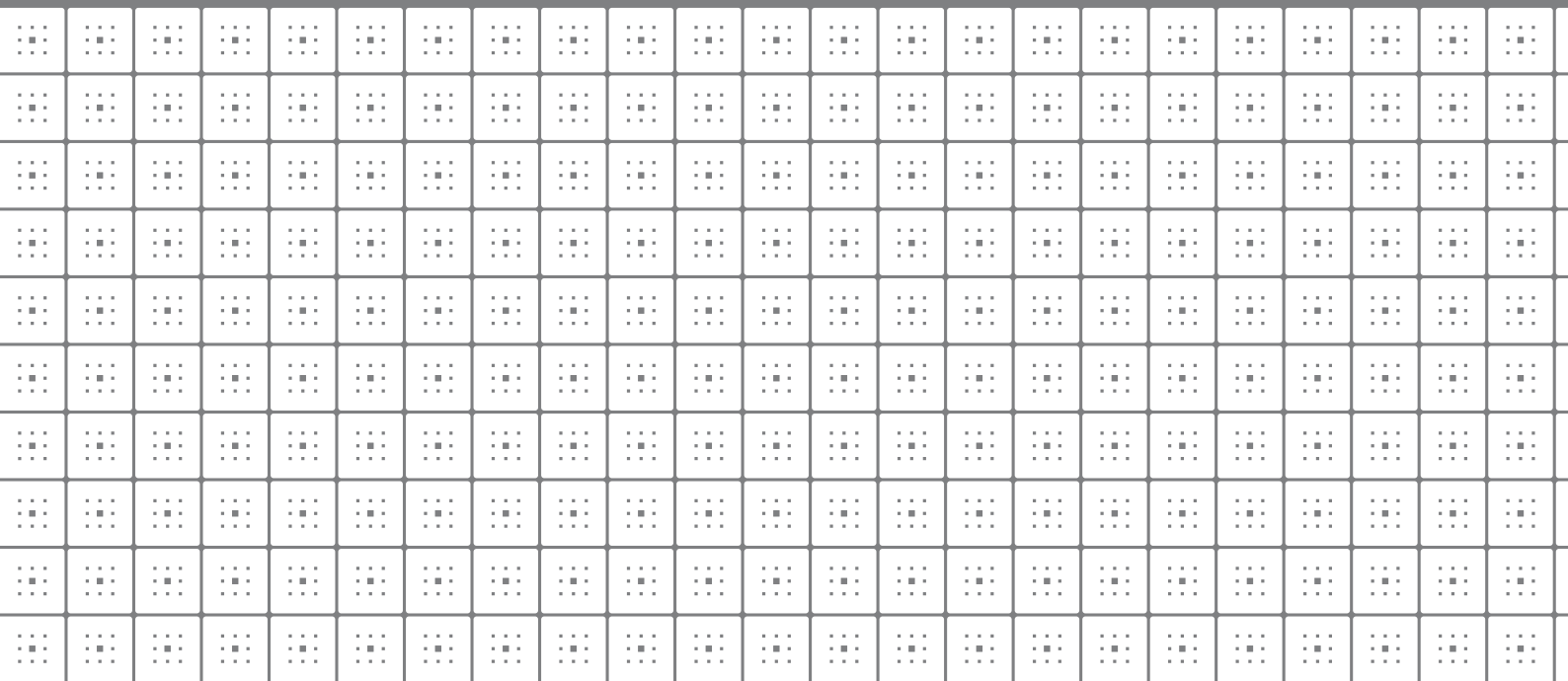
Due to its enormous potential, in 2007 the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) has launched an initiative to promote organic photovoltaics. As part of this initiative, the Fraunhofer IPMS cooperates with a number of research institutes, universities and companies within the project OPEG – Organic Photovoltaics for Integrated Energy Supply (BMBF funding label 13N9717). The aim of the project is to develop highly efficient organic solar cells based on novel organic materials and productions technologies, as well as module designs with a large active area. In this process, the Fraunhofer IPMS is a partner for the entire development chain, from the design of the substrate and its fabrication, to the deposition and the in-situ contacting of solar cell, up to modules and their encapsulation and testing. The customer-specific product development is always at the focus. Shape, color, module size and layout are adapted to the individual application.

* Organic solar cells



Leistungen und Kernkompetenzen – »Von der Idee bis zur Pilotfertigung«

Services and Core Competencies – “From the idea to marketable products”



Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme erschließt mit Licht verschiedenste Applikationen, die in der industriellen Fertigung genauso wie in konsumnahen Produkten Einzug halten – in Informationstechnologien, der Medizintechnik, Umwelttechnologien, der Sicherheitstechnik und Automobilzulieferindustrie, also in nahezu jedem Lebensbereich. Möglich wird diese Bandbreite durch die vielseitig einsetzbaren Schlüsseltechnologien des Fraunhofer IPMS im Bereich organischer halbleitender Materialien und Systeme, Scannerspiegel und Spiegelarrays einerseits sowie eine konsequent auf die Anwendungen der Kunden ausgerichtete Forschungs- und Entwicklungsarbeit andererseits. Denn um die ganze Bandbreite möglicher Applikationen zu erschließen, reicht die Entwicklung von einzelnen Bauelementen allein nicht aus. Erst durch den Fokus auf komplexe Systeme – eingebettet in eine »intelligente« Umgebung – können neue Anwendungsfelder erschlossen werden. Mikroelektronische Schaltungen, Aufbau- und Verbindungstechnik und Optikdesign sind wichtige Komponenten in diesem Spannungsfeld.

»Forschung für die Praxis«, dieser Leitspruch der Fraunhofer-Gesellschaft bedeutet für uns, unseren Kunden den Marktzugang zu erleichtern. Dazu bieten wir ihnen neben der Entwicklung und Pilot-Fertigung von Organischen Leuchtdioden sowie Sensoren und Aktoren in zwei Reinräumen mit 2500 m² Reinraumfläche fundiertes Anwendungswissen und die Entwicklung kompletter Lösungen bis hin zum Demonstrator und Prototypen. Die Systeme kombinieren die am Institut entwickelten Sensoren und Aktoren mit kommerziell erhältlichen Komponenten zu Systemen mit geringsten Baugrößen.

Das Angebot des Fraunhofer IPMS umfasst Beratung und Spezifikation, Schaltkreisentwurf sowie das Design von Bauelementen und kompletten Systemen einschließlich der vollständigen elektronischen, mechanischen und optischen Charakterisierung der MOEMS-Bauelemente. Vollständige elektrische und nichtelektrische Tests, Zuverlässigkeitsbetrachtungen und die Charakterisierung der Mikrochips sind dabei selbstverständlich. So gewährleistet das Fraunhofer IPMS seinen Auftraggebern eine durchgängige Kette von der Entwicklung bis zur erprobten Lösung.

Services and Core Competencies

The Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems uses light in the context of various applications that make their arrival both in industrial as well as consumer-oriented products, e.g. in information, medical, environmental technology, safety engineering and the automotive supplier industry, i.e. almost any sphere of life. This variety is made possible by the highly versatile key technologies of the Fraunhofer IPMS in the field of organic semiconducting materials and systems, micro scanning mirrors and mirror arrays on the one hand, and research and development tailored to the customers' applications on the other. In order to explore the whole spectrum of potential applications, it is not enough to develop single components. Only by focusing on complex systems embedded into „intelligent environments“ may new fields of application be fully exploited. Microelectronic circuits, interconnection technology as well as structural and optical design are important components within this context.

In our understanding, the Fraunhofer-Gesellschaft's motto „Research of practical utility“ means helping our customers to open up new markets. To this end, we not only develop and pilot-produce organic light-emitting diodes, as well as sensors and actuators in two clean rooms with a total of 2,500 square meters. Backed up by research and experience, we also develop complete solutions, including demonstrators and prototypes. The systems combine the sensors and actuators developed at the Institute with commercially available components into systems of minimal dimensions.

The range of services of the Fraunhofer IPMS covers consultancy and specification of circuit concepts, and the design of devices and complete systems including full electronic, mechanical and optical characterization of MOEMS devices. Complete electrical and non-electrical tests as well as reliability examinations and the characterization of microchips are also included in these processes. Thus, the Fraunhofer IPMS guarantees its clients a continuous chain from concept design up to the field-tested solution.

Technologieentwicklung und Pilot-Fertigung

Das Fraunhofer IPMS bietet seinen Kunden kompletten Service für die Entwicklung von Technologien für Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (MEMS) und Mikro-Opto-Elektro-Mechanische Systeme (MOEMS). Dieser Service reicht von technologischen Machbarkeitsuntersuchungen bis zur Entwicklung von kompletten Fertigungstechnologien für die Herstellung von MEMS und MOEMS einschließlich deren Charakterisierung und Qualifikation. Auf Kundenwunsch übernehmen wir nach der erfolgreichen Entwicklung die Pilot-Fertigung oder unterstützen den Technologietransfer. Neben der Entwicklung und Fertigung von kompletten MEMS-Technologien stellen wir Foundryservices für einzelne Prozessschritte oder Technologiemodule zur Verfügung.

Grundlage für diese Arbeiten sind unsere umfangreichen technologischen Kompetenzen auf dem Gebiet der Oberflächen- und Bulkmikromechanik. Die Kombination dieser Technologien mit dem vorhandenen CMOS-Prozess des Fraunhofer IPMS wird für die Entwicklung von monolithisch integrierten Systemen genutzt, bei denen Sensoren oder Aktoren gemeinsam mit der Ansteuerelektronik in einem Waferprozess hergestellt werden. Für die Entwicklung von Technologien und für die Pilot-Fertigung stehen modernste Anlagen und der neue Reinraum des Fraunhofer IPMS zur Verfügung. Ein Team aus 25 Ingenieuren, Physikern und Chemikern betreut im Bereich Engineering die technologischen Entwicklungen.

* Blick in den Mikrosystem-Reinraum des Fraunhofer IPMS



Johannes Kade

Leiter Fabrication
Head of Fabrication



Engineering and Pilot Fabrication

The Fraunhofer IPMS offers its customers complete service in developing technologies for micro-electro-mechanical systems (MEMS) and micro-opto-electro-mechanical systems (MOEMS). Our services range from technological feasibility studies to the development of complete production technologies for MEMS and MOEMS, including their characterization and qualification. At the request of our customers, we not only successfully develop, but also carry out pilot production and support the technology transfer. Apart from developing and producing entire MEMS technologies, we also provide foundry services for individual steps in the process or for technology modules.

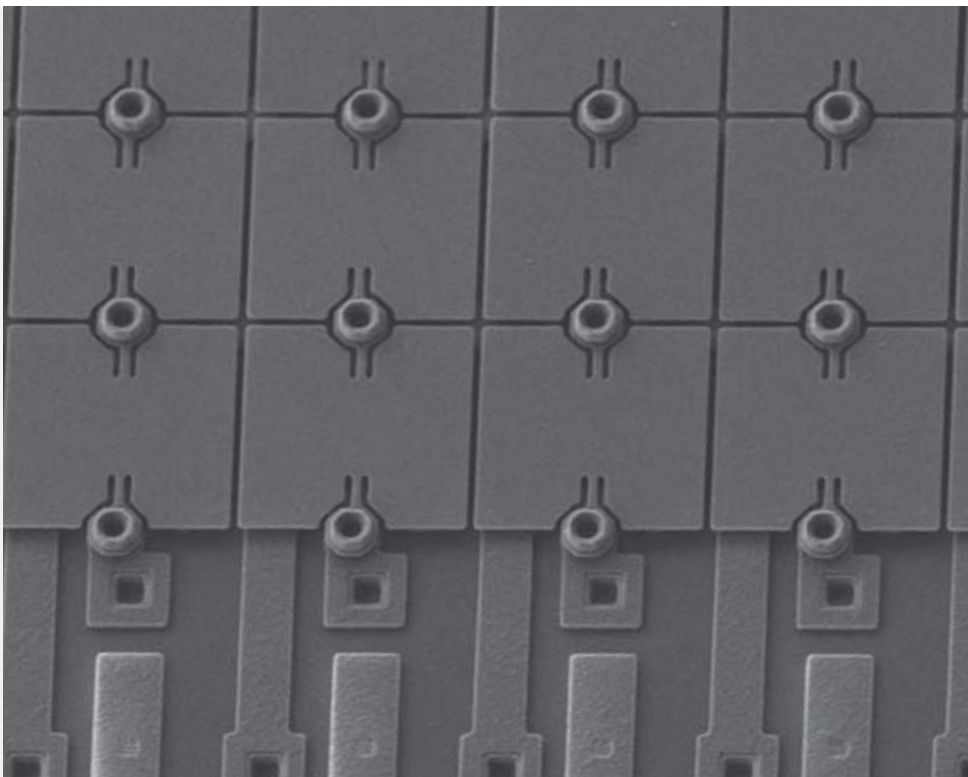
Our work is founded on extensive technological competencies in the field of surface and bulk micromechanics. The combination of these technologies and the Fraunhofer IPMS' CMOS process is utilized for the development of monolithically integrated systems, with sensors or actuators fabricated along with the electronics by means of wafer processes. The development of technologies and the pilot production take place at the new clean room of the Fraunhofer IPMS and its state-of-the-art facilities. A team of 25 engineers, physicists and chemists forms the engineering unit supervising the technological developments.

Ein Schwerpunkt im Fraunhofer IPMS besteht in der Entwicklung von Technologien für Mikrospiegel-Arrays, die beispielsweise in Anlagen zur Herstellung von Masken zum Einsatz kommen. Die ständig wachsenden Anforderungen an die Mikrospiegel-Arrays erfordern eine kontinuierliche Verbesserung der mechanischen und optischen Eigenschaften der Mikro-Spiegel. Ein wesentliches Optimierungspotential besteht in der Reduzierung des mechanischen Driftverhaltens. Einkristallines Silizium ist für diese Zwecke ein optimales Material, da es keinerlei plastische Verformung aufweist.

Zur Prozessintegration von einkristallinem Silizium hat das Fraunhofer IPMS in Zusammenarbeit mit der KTH Schweden ein Niedertemperatur-Bond-Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, monokristalline Silizium-Filme mit einer Dicke von 300 nm auf einen vorstrukturierten CMOS-Wafer zu übertragen. Dadurch konnten erstmals einkristalline Silizium-Mikrospiegel-Arrays auf einem CMOS-Ansteuerschaltkreis hergestellt werden. Diese Spiegel basieren auf einer Ein-Ebenen-Struktur, wobei das Silizium gleichzeitig als Spiegel und auch als Federmaterial dient.

Künftige Arbeiten werden in der Entwicklung von Spiegel-Arrays mit Zwei-Ebenen-Architektur bestehen, wobei das einkristalline Silizium hier nur als Federmaterial dient und der Spiegel aus einer optisch optimierten Metall-Legierung aufgebaut wird. Durch diese Optimierung können zukünftig Spiegel mit wesentlich reduzierten mechanischen Driteffekten hergestellt werden. Das bietet den Kunden erweiterte Einsatz- und Vermarktungspotentiale.

* Raster-Elektronen-Mikroskop-Aufnahme von monokristallinen Silizium-Mikrospiegeln mit darunterliegender CMOS-Elektronik



Michael Müller

Leiter Engineering
Head of Engineering

Mono-crystalline silicon micro mirror arrays with reduced drift effect – Project example

One of the main development efforts at Fraunhofer IPMS focuses on technologies for micro mirror arrays used for instance in mask production tools for the semiconductor industry. In this field, the ever increasing requirements on the micro mirror arrays demand continuous improvement of their mechanical and optical properties. A significant potential for the improvement lies in the reduction of the mechanical drift. Mono-crystalline silicon is an ideal material for this purpose as it shows no plastic deformation.

To facilitate the process integration of mono-crystalline silicon the Fraunhofer IPMS has developed a low-temperature bond technique in cooperation with KTH Sweden which allows the transfer of a 300 nm thin mono-crystalline silicon membrane to a pre-structured CMOS substrate. Utilizing this technique, the first ever fabricated mono-crystalline silicon micro mirror arrays on CMOS could be realized. These mirrors consist of a one-level-structure in which the silicon serves as both mirror and hinge material.

Future studies will include the development of micro mirror arrays with a two-level-structure. In this case the silicon only acts as hinge material, whereas the mirror consists of a metal alloy with optimized optical properties. With this improvement, micro mirrors with a significant reduction of mechanical drift effects can be fabricated. This will offer our customers new opportunities with regard to application and product marketing.

* Scanning Electron Microscope picture of mono-crystalline silicon micro-mirrors with underlying CMOS electronics

Moderne Mikrosysteme stellen insbesondere durch die Vereinigung von elektrischen und nichtelektrischen Eigenschaften eine Herausforderung für das Testen und Charakterisieren dar. Neben den klassischen Messverfahren kommen mechanische und vor allem optische Mess- und Stimulationsverfahren zum Einsatz, die unter Reinraumbedingungen auf Waferlevel durchgeführt werden müssen. Typische Anwendungsfelder sind Messaufgaben an Siliziumwafern mit Mikrofedern oder mit Spiegeln bzw. OLEDs. Hier sind zeitaufwendige und teure Prozesse die Regel. Um künftig diese aufwändigen und oft subjektiven Prozessschritte zu reduzieren und an die Bedingungen einer Pilotlinie anzupassen, hat das Fraunhofer IPMS im Jahr 2008 ein Forschungsprojekt abgeschlossen. Ziel war die automatische optische Inspektion von unterschiedlichsten Substraten wie z. B. gesägten und ungesägten Wafern, teilbestückten Keramiksubstraten und Waferverbundsystemen.

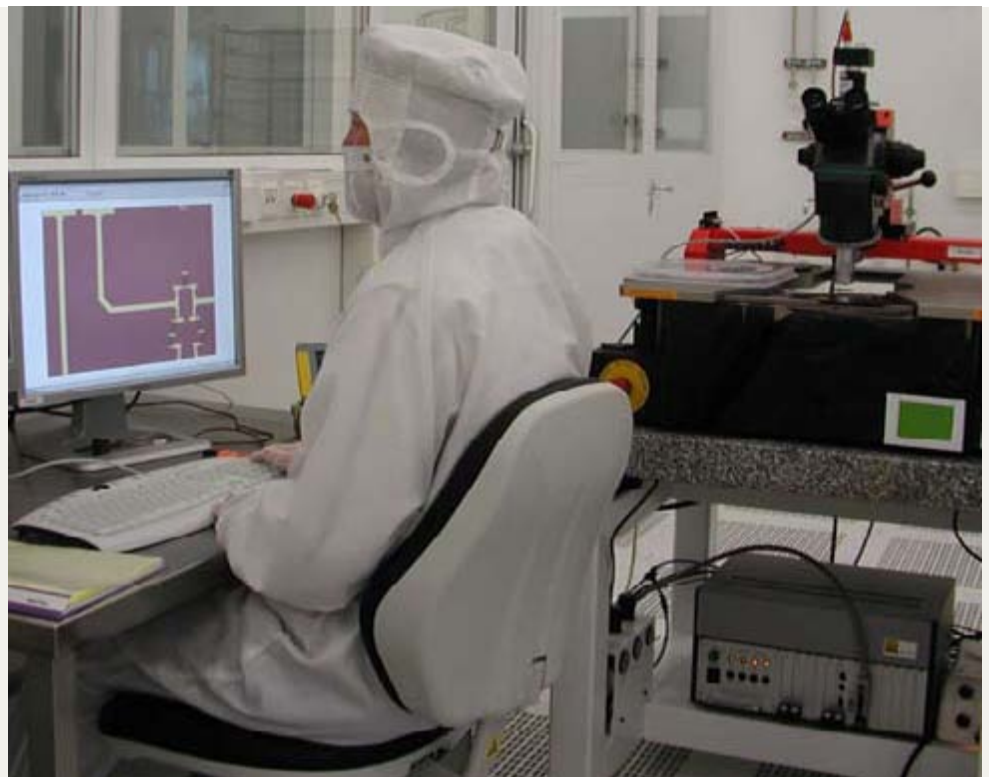
Die entwickelte Lösung gestattet das interaktive grafische Erstellen von Testschritten anhand von baukastenartig aufgebauten Fehlerbildkatalogen durch Testingenieure. Spezielle Softwarekenntnisse sind dazu nicht mehr erforderlich. Aufgrund des geringen Aufwandes beim Erstellen der Testschritte rechnet sich eine automatische Inspektion schon bei kleinen Losgrößen. Denn die gesamte Bilderkennung, die Bereichsauswahl und die Bewertung erfolgen interaktiv an Beispielbildern durch Testingenieure. Universelle Substratcarrier vereinfachen das Handling. Hier erfolgt die mechanische Anpassung der Substrate an den Handler des Probers. Bei Substratmaterialwechsel ist nur der Carrier auszutauschen. Definierte Schnittstellen, übergreifende Abstraktionsebenen und moderne Softwaretechnologien erlauben die multivalente Nutzung dieser Lösung an mehreren Tools.

* Automatische optische Inspektion



Volker Bock

Leiter Charakterisierung und Test
Head of Characterization and Test



Research for effective testing – Project example

When it comes to testing and characterization, modern microsystems present a challenge, particularly due to their combination of electrical and nonelectrical characteristics. Apart from traditional measuring methods, mechanical and optical measuring and simulation techniques are applied under clean room conditions at wafer level. Typical areas are the measuring of wafers with micro springs, mirrors or OLEDs. These processes are usually time and cost intensive. This was addressed by a research project completed in 2008 which was geared at reducing these costly and subjective controls and adjusting them to pilot fabrication conditions. It targeted automatic optical inspection of various substrates such as sawn and non-sawn wafers, partly equipped ceramic substrates and wafer systems.

As a result, a test program was developed which is run by means of interactive image processing on the basis of test engineering screen shots. This process does not longer require specific software knowledge. Due to the minimal expenses in setting up the test phases, the automatic inspection pays off even with small lot sizes. The entire image recognition, the area selection and the evaluation takes place interactively on the basis of test engineer screen shots. Universal substrate carriers render the handling even easier. Here, the mechanical adjustment of the substrates to the handler of the prober takes place. When changing the substrate material, only the carrier needs to be replaced. Defined interfaces, comprehensive abstraction levels and modern software technologies allow for a multivalent application of this solution to several tools.

Lithography →	Stepper	NSR-220Si 14E2 Nikon
	Mask aligner	MA 150 BSA SUSS
	Nano Imprinting Stepper	NPS 300 SUSS
	Coater/Dev-I-line	SK-80BW-AVP DNS
	Spin Coater (Polyimide, BCB)	Gamma 80 Spin Coater SUSS
	Spray Coater (high topology)	Gamma Alta Spray Coater SUSS
	Spray Coater (high topology)	EV101 EVG
	UV-Stabilizer	Fusion 200 PCU Polo Axcelis
Deposition →	PE-CVD (USG, PSG, BPSG, Silicon nitride)	P5000 Applied Materials
	PE-CVD/SA-CVD	Centura Applied Materials
	LP-CVD (Poly-Si, SR nitride, TEOS, Oxynitride)	E1550 HAT 320-4 Centroterm
	PVD Sputtering (Al, TiAl, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , a-Si, HfO ₂)	CS400 Von Ardenne Anlagentechnik
	PVD Sputtering (Al, AlSiCu, Ti, TiN)	Sigma 204 Aviza
	PVD Sputtering (Ta, Ta ₂ O ₅ , HfO ₂)	Alcatel 610 Alcatel
	Evaporation (Al, SiO ₂)	PLS 570 Balzers
Furnaces →	Horizontal Furnace Anneal	Interterm
	Horizontal Furnace Oxide	Interterm
	Horizontal Furnace POCl ₃ Doping	Interterm
	Horizontal Furnace Reflow	Interterm
	RTA	Heatpuls 8108 Metron
Dry Etch →	Etch (Oxide, Nitride, Poly-Si, deep Si)	Omega fxP Aviza
	Etch (Al alloys)	TCP 9600 LAM
	Etch (deep Si)	I2L Aviza
	Etch (deep Si)	ASE STS
	Resist Strip	BobCat 208S Axcelis
	Resist Strip	Plasma System 300 PVA Tepla
Wet Etch and Cleaning →	Resist Strip	Type1 Axcelis
	Wet Etch (Silicon oxide, Silicon nitride, Al)	Tauchbeckenlinie Ramgraber
	Wet Etch (anisotropic Si: TMAH, KOH)	Tauchbeckenlinie Ramgraber
	Wet Strip	Solvent Spray Processor Semitool
	Wafer Cleaning	Automatic Tool Ramgraber
	Cleaning processor (High velocity spray, scrubber)	3300ML SSEC
Chemical Mechanical Polishing (CMP) →	CMP (Silicon oxide, Polyimide, a-Si)	MIRRA Applied Materials
	CMP (Silicon oxide, Poly-Si, a-Si)	nTrepid Strasbaugh
	Scrubber	DSS 200 On Track LAM
Vapor Etch for MEMS Release →	Si Vapor Etch (XeF ₂)	X-SYS-3B:6 Xactix
	SiO ₂ Vapor Etch (HF)	Primaxx
Analysis / Metrology →	Film Thickness Measurement System	NanoSpec 9100 Nanometrics
	Film Thickness Measurement System	NanoSpec 8000 X Nanometrics
	Scanning Electron Microscope	JSM-6700F Jeol
	Atomic Force Microscope	Nanoscope D3100 Veeco
	Ellipsometer	VB-400 Woollam
	X-Ray Diffractometer	D5000 Siemens
	Scanning Near-field Microscope SNOM	MV4000 Nanonics
	FTIR Microspectroscopy System	FTIR6700+Continuum ThermoFischer
	Tunable Diode Laser System	TLB NewFocus
	White-light Interferometer	NT8000 Wyko Veeco
	White-light Interferometer	NT1100 Veeco
	White-light Interferometer	NV7300 Zygo
	Surface Scan	µScan Nanofocus
	Vibrometer	MSV 300 Polytec
	Twymen-Green-Interferometer	µPhase Fisba
Masks →	E-Beam Writer (5", 6", 7" blanks)	ZBA31 Vistec
	Mask Inspection	KLA238E KLA-Tencor
	Mask Cleaner	HMR900 Hamatech
	Mask Processor	HME90 Hamatech
Packaging →	Wafer Saw	DISCO 651 Disco
	Bonder (Anodic and Adhesive Bonding)	SB6e SUSS
	Bond Aligner	BA6 SUSS
	Dispenser	Schiller
	Wire Bonder	Bondjet 810 H&K
Test and Characterization →	Mixed-Signal Tester	ST-M3650 SZ
	Sensor Actuator Test System	AP200 SUSS
	Automatic Inspection System	SUSS

COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden

Im »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden« (COMEDD) konzentriert die Fraunhofer-Gesellschaft Forschung, Entwicklung und Pilotproduktion für organische Leuchtdioden, die auf kleinen Molekülen basieren. Insgesamt 25 Millionen Euro investierten die Bundesregierung, der Freistaat Sachsen und die Europäische Union in das »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden«.

Mit COMEDD bietet das Fraunhofer IPMS ein europaweit führendes Zentrum für organische Halbleiter, das produktnahe Forschung und Entwicklung sowie die Umsetzung der Forschung in die Pilotfertigung ermöglicht. Dafür wurden 900 Quadratmeter Reinraumfläche für COMEDD bereitgestellt und mit weltweit einzigartigen Vakuumbeschichtungsanlagen bestückt. Vier Prototyp- und Pilotproduktionslinien stehen zur Verfügung, um der mittelständischen Industrie die Markteinführung von OLED-Beleuchtungen, organischen Solarzellen und Bauelementen wie OLED-on-CMOS zu ermöglichen. Dafür liefert COMEDD vollen Service vom Systementwurf über die Technologieentwicklung bis zur Pilot-Produktion von Kleinserien einschließlich Substratstrukturierung, OLED-Beschichtung, Verkapselung und Systemintegration.

* Links: COMEDD-Reinraum * Rechts: OLED mit Touch-Funktion



COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden

Within COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden – the Fraunhofer-Gesellschaft pools research and development as well as pilot production of devices and fabrication technology based on semiconducting organic materials, so-called small molecules. The European Commission, the Federal Ministry of Research and Education and the Free State of Saxony have invested a total of 25 million euros.

With COMEDD the Fraunhofer IPMS gained a leading position in Europe for organic semiconductors in the field of industrial, production-related research and development as well as pilot fabrication. Therefore 900 m² clean room space as well as unique equipment for the vacuum deposition of organic materials were provided. The four lines of prototypes and pilot production allow industrial small and medium sized companies to launch novel products in the field of OLED-lighting, organic solar cells and OLED-on-CMOS devices. To this end, COMEDD provides full service – from system design and technological development to pilot production of small batches including substrate structuring, deposition technology, encapsulation and system integration.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt Rollex (Rolle-zu-Rolle-Fertigung hocheffizienter Leuchtdioden auf flexiblen Substraten) wurde 2007 gestartet und im Jahr 2008 vorangetrieben. Ziel der Verbundpartner ist die Entwicklung neuer Technologien für die Herstellung hocheffizienter und gleichzeitig sehr preisgünstiger OLEDs (Organische Leuchtdioden).

Das Fraunhofer IPMS arbeitet gemeinsam mit Dresdner Forschungseinrichtungen und namhaften Industriepartnern daran, mit neuen Technologien den besonderen Anforderungen des allgemeinen Beleuchtungsmarktes gerecht zu werden und mittelfristig damit eine energiesparende und kostengünstige Alternative zu Glühlampe oder Leuchtstoffröhre zu ermöglichen. Mit dem Rolle-zu-Rolle-Konzept sollen deutlich geringere Beschichtungskosten erreicht werden, als mit den für Displays verwendeten Cluster- bzw. Inline-Konzepten. Als weitere kostenreduzierende Maßnahme ist die Verwendung von preisgünstigen Aluminiumfolien als Substrat zur Abscheidung hocheffizienter organischer Leuchtdioden geplant. Im Jahr 2008 wurde eine Versuchsanlage realisiert, die Aussagen zur industriemäßigen Umsetzung der Ergebnisse gestattet. Diese wurde im Laufe des Jahres 2008 am Standort des Fraunhofer-Instituts für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP installiert und wird von den Instituten Fraunhofer IPMS und Fraunhofer FEP gemeinsam betrieben.

* Rolle-zu-Rolle-Versuchsanlage am Fraunhofer FEP



“Lighting from the Roll” – Project example

Funded by the Federal Ministry of Education and Research, the Rollex project (roll-to-roll production of highly efficient light-emitting diodes on flexible substrates) began in 2007 and further advanced in 2008. The cooperating partners aim for the development of a new technology to produce highly efficient and low-price OLEDs in order to provide a sustainable and affordable alternative to the conventional bulb and the fluorescent lamp.

Compared to cluster and inline concepts used for displays, the new roll-to-roll concept is to reduce the coating process costs considerably. Costs could be even lower with the use of cheap aluminum sheets as substrate for the deposition of highly efficient light-emitting diodes. In 2008 a pilot plant was established within the project with the aim to yield a prognosis towards the industrial applicability of the results. Throughout the year 2008 the roll-to-roll equipment was assembled at the Fraunhofer Institute for Electron Beam and Plasma Technology Fraunhofer FEP and is used by both the Fraunhofer FEP and the Fraunhofer IPMS.

COMEDD-Infrastruktur

Während des Jahres 2008 konnte der frühere Reinraum des Fraunhofer IPMS komplett modernisiert werden, so dass jetzt eine moderne zukunftsfähige Infrastruktur für die COMEDD-Anlagentechnik auf einer Fläche von 900 m² zur Verfügung steht.

Neben dem kontinuierlichen Betrieb der bisher vorhandenen Anlagen wurde ab August mit dem Einbringen des gesamten Anlagenparks für die neuen Fertigungslinien begonnen, was im wesentlichen bis Jahresende abgeschlossen werden konnte. Nach der kompletten Installation der Anlagen und Prozesse werden diese Linien im Laufe des Jahres 2009 für die Projektbearbeitung genutzt. Somit steht nun eine in Europa einzigartige Infrastruktur für die Forschung, Entwicklung und Pilotfertigung neuartiger Leuchtelemente und Solarzellen zur Verfügung.

Kernkomponenten der Linien sind die Vakuumbeschichtungsanlagen zur Abscheidung der aktiven organischen halbleitenden Schichten (small molecules). Für die Herstellung organischer Leuchtdioden und Solarzellen auf einer Substratgröße von 370 x 470 mm² wurde ein Anlagenkonzept realisiert, dass es erlaubt, die beiden Verfahren der thermischen Verdampfung im Vakuum sowie der OVPD® im Vergleich zu betreiben oder auch zu kombinieren. Mit einer Taktzeit von drei Minuten stellt dieses System die höchstvolumigste Pilotanlage in Europa dar. Mit dieser Ausrüstungsbasis bietet das Fraunhofer IPMS Integrationstechnologien auf beliebigen Substratoberflächen an.

* Pilotlinie für starre und flexible Substrate im Format 370 x 470 mm² im COMEDD-Reinraum



Maik Schober

Leiter Prozesslinie

Head of process line



COMEDD Infrastructure

In 2008, the outdated clean room of the Fraunhofer IPMS was completely modernized, turning it into a 900 m² state-of-the-art infrastructure for the COMEDD technology.

While operations continued with the existing equipment, the installation of the tools for the new production lines was started in August and essentially finished by end-2008. Once the installation of the systems and processes will have been completed, the new lines will start work on the projects during the course of 2009. Thus, on a European scale, the Fraunhofer IPMS possesses a unique infrastructure - for the research, development and pilot fabrication of innovative lighting solutions and solar cells.

The core components of the fabrication lines are the vacuum deposition tools for the deposition of active organic semiconducting layers (small molecules). For the fabrication of organic light-emitting diodes and solar cells on substrates with a size of 370 x 470 mm², a plant concept was realized which allows to use either the vacuum evaporation or the OVPD® method or a combination of the two. The cycle time of 3 minutes makes this pilot fabrication line the system with the highest volume in Europe. On this basis, the Fraunhofer IPMS is able to offer integration technologies on arbitrary substrate surfaces.

Pilot line →	OLED/OSC on rigid substrates →	substrates 370 x 470 mm ²
	Laser Ablation	3D Micromac
	Ultrasonic Pre-Clean system	UCM-4 UCM
	Double-sided single-panel cleaning processor	SSEC MODEL 3402 SSEC
	Automatic screen and stencil printer	X4 Prof EKRA
	Thermal treatment	Carbolite
	Deposition by thermal evaporation	Sunicel 400 plus Sunic System
	Deposition by OVPD	Aixtron
	Encapsulation system	Vision Technology
	Pretest	MRB Automation
	Scriber	AI PO LI
	Microscopes	Eclipse L300 Nikon
Pilot line →	OLED on CMOS →	wafer 150 mm and 200 mm
	Cleaning/Etching	Wet bench Arias, Semitool
	Clean oven	CLO2AH Koyo Thermo Systems
	Deposition by thermal evaporation	Sunicel 200 plus Sunic System
	Semi-automated wafer bonding system	EVG510 and IQ-ALIGNER 200 TN EVG
Research line →	Roll-to-Roll →	metal strips 300 mm width
	Deposition by thermal evaporation	Rollex 300 Von Ardenne
	Rewinding and inspection system	Spanntec
Prototype line / Further systems →		
	Material test deposition system	BESTEC
	Vertical inline deposition system	VES400/13 Applied Materials
	Auto drive stencil printer	S70 Mechatronic Engineering
	Modular vacuum sublimation unit	DSU-1.0 CreaPhys
	Climatic chamber	Vötsch
Measurement / Characterization →		
	Microscopes	Eclipse L200 Nikon
	Profilometer	Alphastep IQ KLA Tencor
	Particle scanner	Surfscan 6200 KLA Tencor
	Display test system	DMS 401 Autronic Melchers
	Display test system	CAS 140B Instrument Systems
	Video photometer	PR 905 Photo Research
	IR camera	Variotherm Head II Infratest
	Solar cell test system	Aescusoft
	Life time test system	Botest

Systementwicklung

Gerade bei kleinen und mittelständischen Unternehmen reicht die Entwicklung isolierter Bauelemente allein oft nicht aus. Um zu marktfähigen Lösungen zu kommen, benötigen diese Unternehmen zusätzlich Unterstützung bei der Entwicklung und Fertigung kompletter Systeme, die alle weiteren Komponenten umfassen. Um dieser Erwartung zu entsprechen, hat das Fraunhofer IPMS sich ergänzende Kompetenzen und Anwendungs-Know-how für zahlreiche Applikationen aufgebaut. Rund 70 Wissenschaftler sind am Fraunhofer IPMS speziell mit der Entwicklung von kompletten Sensor- und Aktorsystemen betraut, die typischerweise auf eigenen Bauelementen des Fraunhofer IPMS aufbauen.

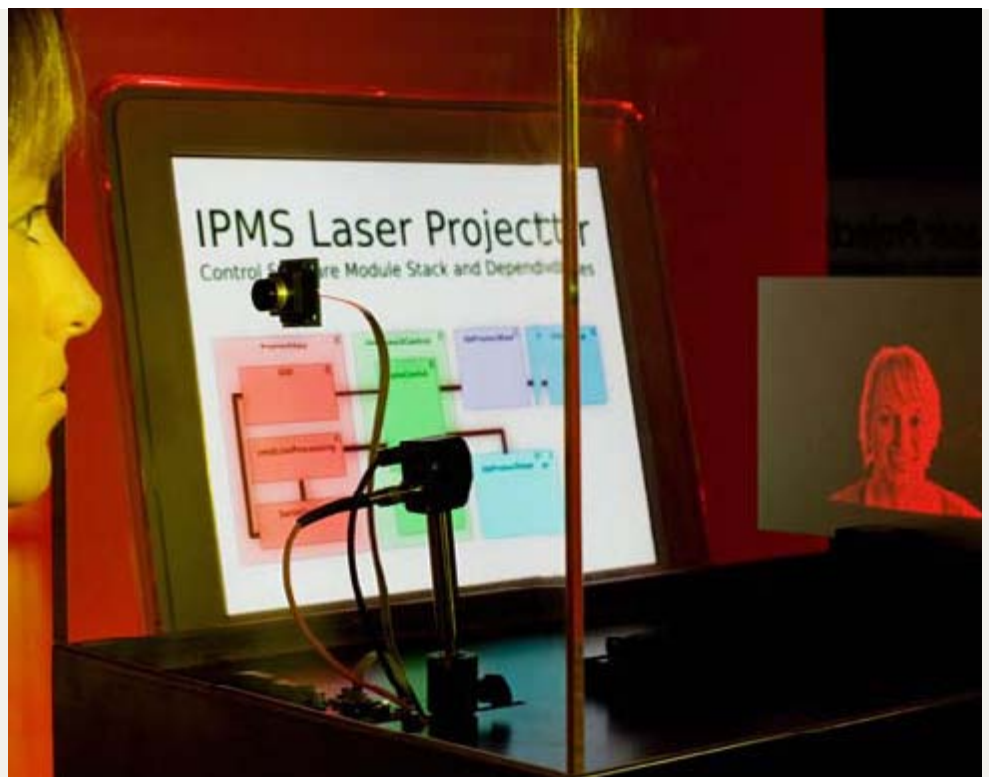
Das Fraunhofer IPMS übernimmt für seine Kunden die komplette Entwicklung von Systemen von der Machbarkeitsstudie bis zum vollständigen Demonstrator. Für die Fertigung der Systeme nutzt das Fraunhofer IPMS langjährige Partnerschaften mit externen Kooperationspartnern. Dies schließt Foundries zur Fertigung anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreise ein, wobei Technologien bis $0,18\text{ }\mu\text{m}$ bedient werden. Im Ergebnis der Kombination der Bauelemente mit anderen Technologien entstehen erprobte Prototypen mit innovativen Einsatzmöglichkeiten.

* Softwareentwicklung als Teil des Systemkonzepts: Von der UML-Spezifikation bis zur Anwendung



Dr. Uwe Schelinski

Gruppenleiter Systementwicklung
Head of System Development



System Development

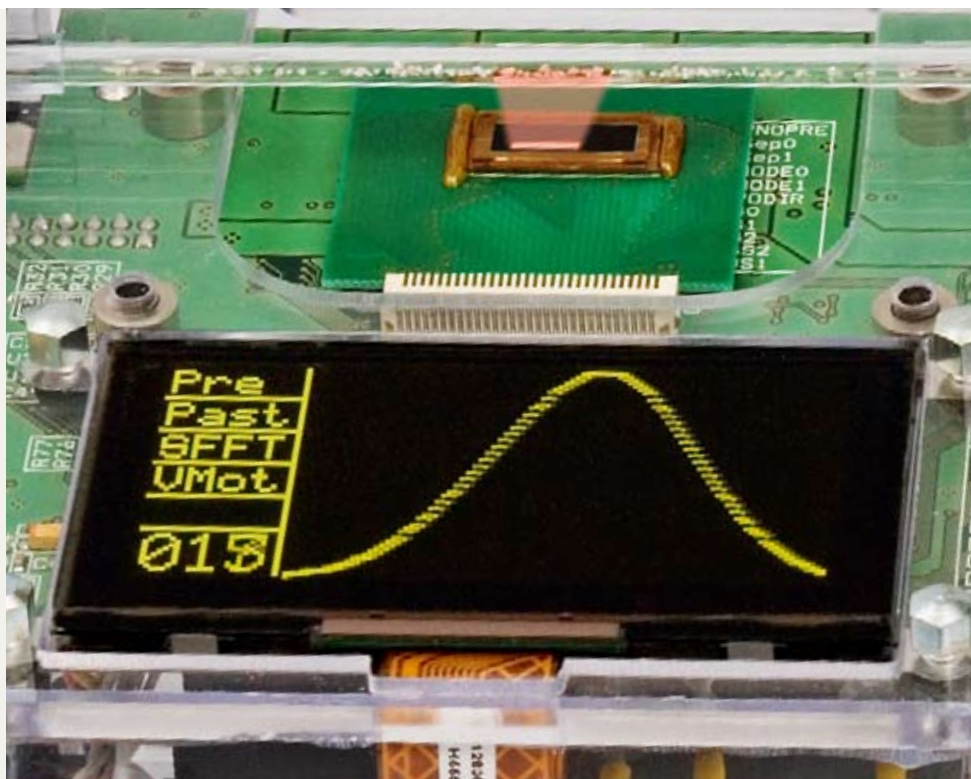
Especially for small and medium-sized businesses to arrive at marketable solutions, often the development of isolated components simply is not enough. Instead, what is needed is additional support in developing and producing complete systems which comprise any further components. In order to live up to these expectations, the Fraunhofer IPMS has built up complementary competencies and application know-how with regard to numerous applications. About 70 scientists at the Fraunhofer IPMS are entrusted with the development of complete sensor and actuator systems which typically are based upon components developed by the Fraunhofer IPMS.

The Fraunhofer IPMS provides its customers with the development of complete systems, ranging from feasibility tests up to entire demonstrators. For the fabrication of the systems, the Fraunhofer IPMS has established long-standing partnerships with external cooperation partners, including foundries for the fabrication of application-specific integrated circuits, employing technologies of up to $0,18\text{ }\mu\text{m}$. The combination of components with other technologies result in reliable prototypes with innovative application possibilities.

Eine sehr erfolgversprechende Methode für die Integration von licht-emittierenden Bauelementen in Silizium, insbesondere integrierte CMOS-Schaltungen, sind organische Leuchtdioden (OLEDs). Die am Fraunhofer IPMS entwickelte OLED-Technologie erlaubt die monolithische Integration von OLED und CMOS. Dies wurde bereits für Mikrodisplays erfolgreich nachgewiesen. Die Technologie kann jedoch auch für Optoelektronische Integrierte Schaltungen (OEICs) genutzt werden. Sie bietet im Vergleich mit hybrider Integration zahlreiche Vorteile hinsichtlich Geschwindigkeit, Bauelementedichte, Zuverlässigkeit, möglicher Komplexität und Fertigbarkeit.

Durch Kombination von OLEDs mit Fotodetektoren können neuartige OEICs realisiert werden. Eine ihrer Haupteigenschaften ist die Fähigkeit, Sensoren und Aktoren mit Ansteuerschaltungen und On-Chip-Elektronik zu integrieren. Letztere kann komplexe Sensor-signalverarbeitung umfassen, mit Vorteilen wie Steigerung des Signal-Rausch-Abstandes, Pufferung von Signalen sowie Einbettung von Funktionen wie Selbst-Test, Kompensation und Auto-Kalibrierung. Der Umfang der Integration und die geeignete Aufteilung des Gesamtsystems, um eine möglichst optimale Balance zwischen technischen Eigenschaften und Kosten zu erzielen, hängen von der jeweiligen konkreten Anwendung ab. Die Kosten sind im Vergleich mit auf III-V-Halbleitern basierenden OEICs jedoch immer geringer. Am Fraunhofer IPMS wurde ein Test-OEIC entwickelt, mit dem die Bestimmung der Geschwindigkeit einer Flüssigkeit in einer Kapillare auf optischem Wege möglich ist. Erste Experimente mit einem kompakten Demonstrator haben dabei die Eignung von auf OLED-on-CMOS-Integration basierenden OEICs für optische Sensoren erfolgreich nachgewiesen.

* Optischer Flusssensor, bei dem die Lichtquelle auf einem CMOS-Sensorchip integriert ist



Dr. Uwe Vogel

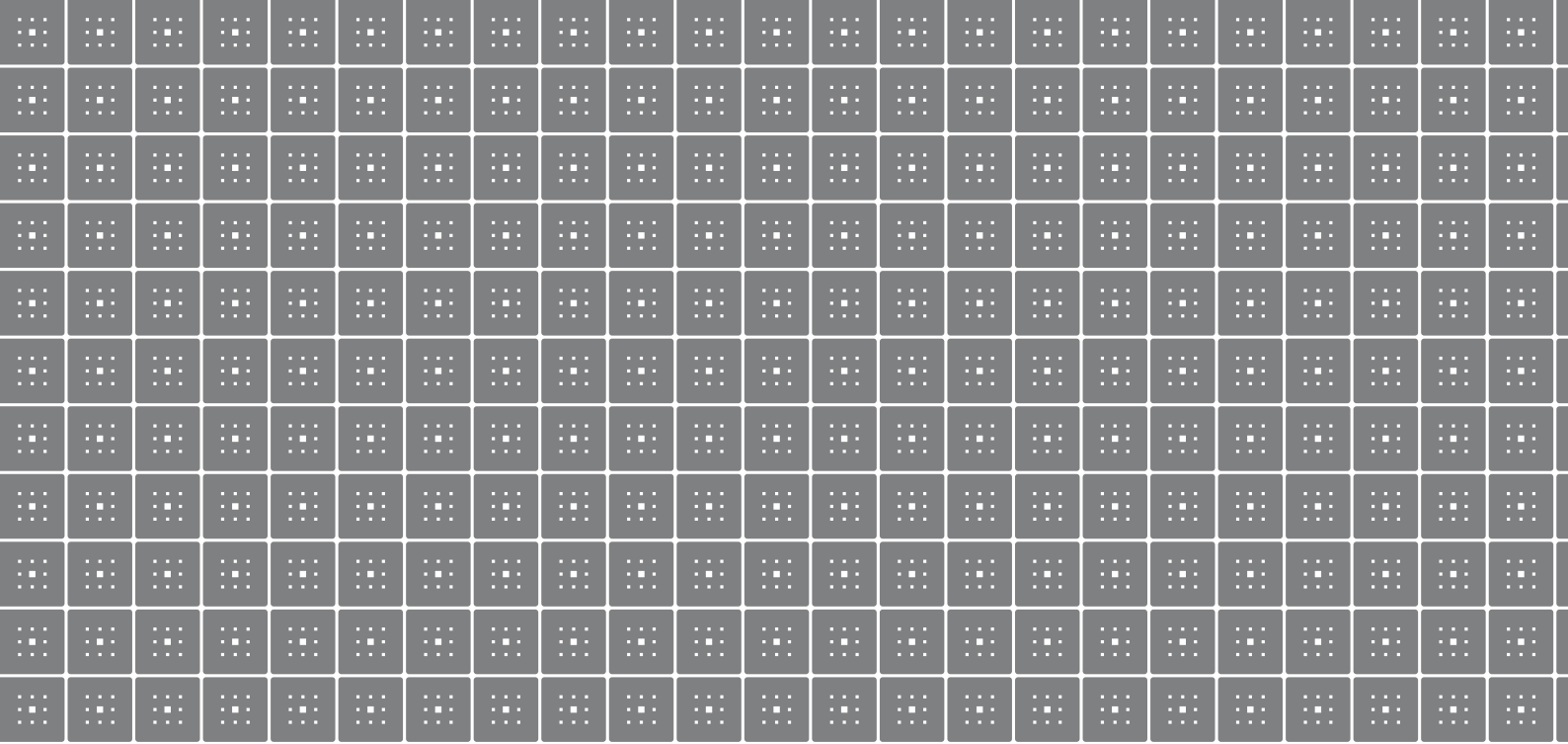
Projektleiter
Project Manager

Optical flux sensor on a CMOS-sensor chip – Project example

Organic light-emitting diodes (OLEDs) are a promising possibility to integrate light-emitting devices into silicon, in particular into CMOS integrated circuits. This has been proven for microdisplays so far. However, the technology can also be used for Optoelectronic Integrated Circuits (OEICs). It offers various advantages in terms of speed, device density, system reliability, complexity and manufacturability, if compared to hybrid integration.

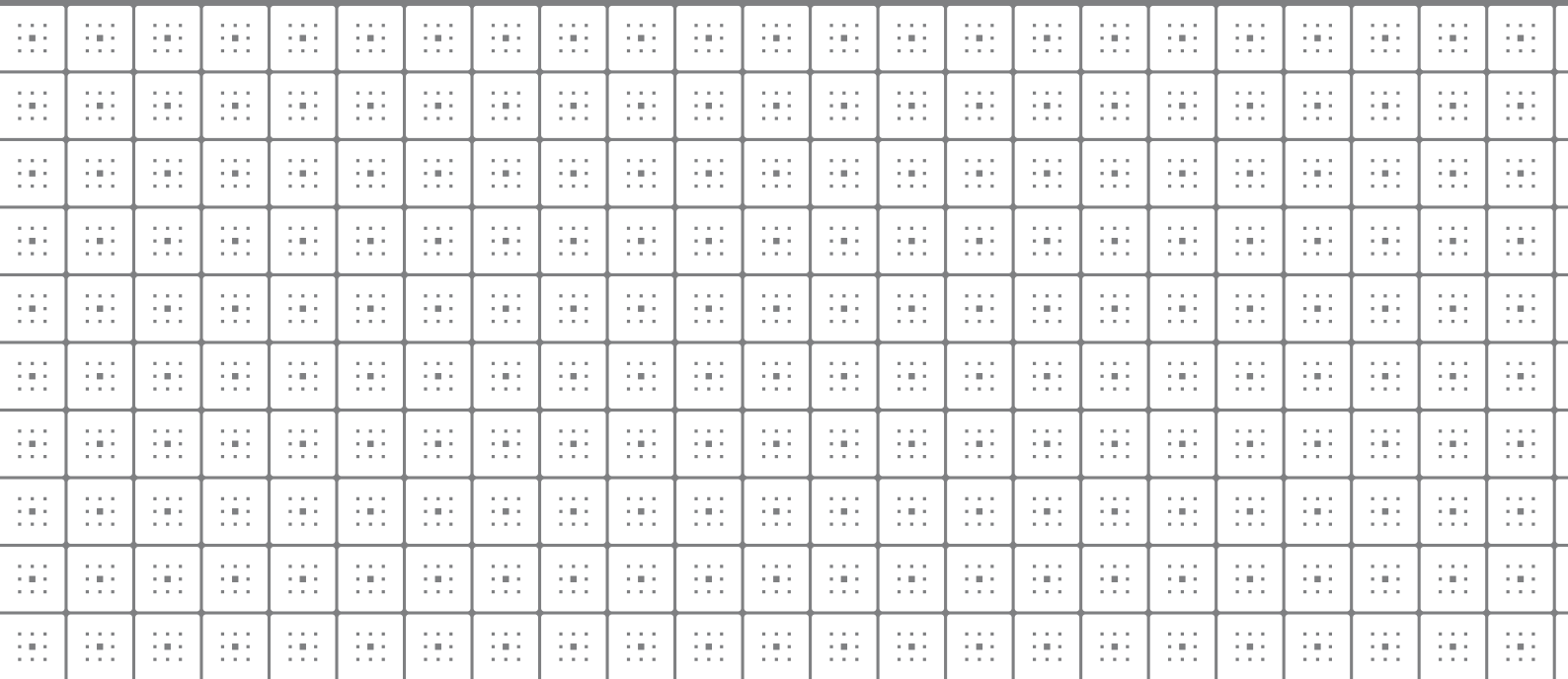
In combination with photodetectors novel monolithic OEICs can be realized. One of the main features is the capability to integrate on-chip electronics and control circuitry with sensor and actuator elements themselves. On-chip circuitry can implement complex sensor signal processing functions and can be used to improve signal-to-noise ratio, to buffer signals and to achieve desirable features such as self-testing, compensation and auto-calibration. The level of circuit integration and the appropriate partitioning of the system to achieve proper balance between overall sensor performance, packaging requirements, testing techniques and cost have to be determined for individual applications. However, costs are always lower if compared to III-V based OEICs. At Fraunhofer IPMS a test OEIC has been realized, that allows to determine the velocity of a fluid being conveyed in a capillary. First experiments using a compact demonstrator have successfully proven the usability of OLED-on-CMOS integration for novel OEICs.

* Optical flux sensor with OLED light source on a CMOS sensor chip



Highlights

Highlights



Im Jahr 2008 besuchte das Fraunhofer IPMS über 30 bedeutende Fachmessen und Konferenzen aus den Bereichen der optischen Technologien und Photonik, der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik und der Medizintechnik. Begleitet durch zahlreiche Fachvorträge präsentierte das Fraunhofer IPMS als Aussteller aktuelle Entwicklungen auf 16 nationalen und internationalen Plattformen wie Photonics West, PITTCON, Smart Systems Integration, Nanofair, Society for Information Display (SID)-Konferenz, Optatec, Plastic Electronics Conference, Electronica und Medica. Erstmals besucht wurden außerdem die Internationale Kongressmesse für ICT-Lösungen im Gesundheitsmarkt »TeleHealth« als Teil der cebit sowie die Micromachine/MEMS in Tokio für Mikrobearbeitung, Nano- und Biotechnologie.

Neuheiten aus der Projektarbeit wurden dabei erstmals der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Dazu gehörten ein auf OLED basierendes Backlight für autostereoskopische 3-D-Displays, translatorische Mikrospiegel zur optischen Weglängenmodulation, ein OLED-Demonstrator mit Touch-Funktion, der Prototyp eines Scanning Photon Mikroskops auf Basis von 2-D-MEMS-Scannerspiegeln, ein Reflex-Lichtschranken-Sensor auf einem CMOS-Sensorchip, eine Weiterentwicklung des OLED-Mikrodisplays (OLED-on-CMOS) sowie das Home-Gateway-System SYSvital für das EKG-Patienten-Monitoring mit integrierter Bewegungssensorik.

* oben links: Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften * oben rechts: Medica 2008 * unten links: TeleHealth * unten rechts: Photonics West



Trade Fairs and Conferences

In 2008 the Fraunhofer IPMS attended more than 30 important trade fairs and conferences in the fields of optical technologies and photonics, microsystem-technics and microelectronics, as well as medical engineering. Scientists from the Fraunhofer IPMS presented current developments through lectures and exhibitions on national and international platforms, e.g. Photonics West, PITTCON, Smart Systems Integration, Nanofair, Society for Information Display (SID) conference, Optatec, Plastic Electronics Conference, Electronica and Medica. In addition the Fraunhofer IPMS attended the International Conference and Exhibition for ICT solutions in the healthcare sector "TeleHealth" as part of the cebit as well as the "Micromachine/MEMS", the leading exhibition of Japan focusing on Micromachine, MEMS and Nano Technologies for the first time.

Numerous innovations were presented to the public including OLED-based backlights for autostereoscopic 3D displays, a translational micro mirror for optical path length modulation, an OLED demonstrator with touch function, a prototype of a scanning photon microscope based on a two-dimensional resonant micro scanning mirror, a reflex-light barrier sensor, which includes the required light source on the CMOS-sensor chip, an improved OLED micro display (OLED-on-CMOS) as well as the Home-gateway-system SYSvital for measuring and recording movements and heart rate (ECG).

* top left: Dresden Night of Sciences * top right: Medica 2008 * bottom left: TeleHealth * bottom right: Photonics West

Eröffnung des »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden«

2008 war das Jahr der Umrüstung des Organik-Reinraums und des Aufbaus moderner Anlagentechnik. Anlässlich der Inbetriebnahme der von Sunic System und Aixtron gelieferten Kernanlagen feierte das Fraunhofer IPMS am 30. Oktober 2008 die offizielle Eröffnung des »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden« – COMEDD im Beisein des sächsischen Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich, Fraunhofer-Vorstand Prof. Dr. Marion Schick und EU-Kommissions-Direktor Thierry Van der Pyl.

Zentrale Aufgabe des Zentrums ist die Entwicklung kostengünstiger und produktionstauglicher Prozesse für organische Halbleiterbauelemente, wie organische Leuchtdioden und organische Solarzellen. Das Zentrum leistet einen zentralen Beitrag dafür, dass sich OLEDs kostengünstig herstellen lassen und auf dem Massenmarkt behaupten können. Zur technologischen Basis von COMEDD zählt neben drei Pilotlinien am Fraunhofer IPMS eine Anlage zur »Rolle-zu-Rolle-Vakuumbeschichtung organischer Bauelemente«. Diese wurde im Laufe des Jahres 2008 am Standort des Fraunhofer-Instituts für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP installiert und wird von beiden Instituten gemeinsam betrieben.

Neben einer Besichtigungstour durch den modernisierten Reinraum, der Präsentation aktueller Produkte im Organik-Showroom und einem Fachsymposium, unter anderem mit einem Festvortrag von Prof. Stephen Forrest von der Universität Michigan, war die Inbetriebnahme der Kernanlage des Zentrums mit Live-Übertragung aus dem Reinraum auf eine Großbildwand ein Höhepunkt der Feierlichkeiten.

* links: Symbolische Eröffnung von COMEDD * rechts: Ministerpräsident Tillich und Prof. Leo besichtigen OLED-Beleuchtungsmodule im Showroom



Official Opening of the Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden

In 2008 the Organics cleanroom was reconstructed and a worldwide unique fabrication tool for large-area deposition of organic light-emitting diodes (OLED) was installed. On the occasion of the launch of the new system, the Fraunhofer IPMS celebrated the official opening of COMEDD on October 30, 2008 together with Minister-President of Saxony Stanislaw Tillich, member of the Fraunhofer board Prof. Dr. Marion Schick and Thierry Van der Pyl, director within the European Commission.

The primary purpose of the Center is the development of economically viable and production-oriented processes for organic semiconductor devices such as organic light-emitting diodes (OLEDs) and organic solar cells. The core of the Center is made up of numerous facilities for vacuum coating including a roll-to-roll production plant. Throughout the year 2008 the roll-to-roll equipment was assembled at the Fraunhofer Institute for Electron Beam and Plasma Technology FEP and is used by both the Fraunhofer FEP and the Fraunhofer IPMS.

In addition to a tour through the modernized cleanroom, the presentation of current products in the organics showroom and a symposium with a lecture by Prof. Stephen Forrest from the University of Michigan, among others, the start-up of the main facility of the Center with big-screen live transmission from the cleanroom was the highlight of the festivities.

»Die OLED-Beleuchtungs- und organische Photovoltaik-Industrie wird nur vorankommen, wenn die Herstellungskosten und die Ausbeute drastisch verbessert werden. Die enge Verbindung zwischen Technologie und Maschinenentwicklung ist für den zukünftigen Erfolg dieser neuartigen Märkte essenziell.« Mit diesem Credo starteten Sunic System Ltd., ein führender Hersteller von Vakuumabscheidungsanlagen für organische Materialien, und das Fraunhofer IPMS am 24. Juni 2008 im Beisein des Dresdner Wirtschaftsbürgermeisters Dirk Hilbert und des Geschäftsführers der Noval AG, Gildas Sorin, eine strategische Kooperation im Bereich der Abscheidungsanlagentechnik für organische Licht emittierende Dioden (OLED) und organische Solarzellen (OSC).

Sunic System und das Fraunhofer IPMS bringen ihre Erfahrungen ein, damit die derzeitigen Fertigungsanlagen den zukünftigen Anforderungen gerecht werden. Die Entwicklung wird auf einer Pilotfertigungsanlage basieren. Diese Vakuumbeschichtungsanlage wurde für effizienten Materialverbrauch bei hohem Durchsatz entwickelt.

Die Anlage ist das Kernstück des »Zentrums für Organische Materialien und Elektronische Bauelemente Dresden (COMEDD)«, das seine Arbeit am 10. September 2007 begonnen hat und am 30. Oktober offiziell eröffnet wurde. Die Anlage ist eine der weltweit ersten Pilotfertigungssysteme für OLED-Beleuchtungselemente und organische Solarzellen.

* Vertragsunterzeichnung bei Sunic System Ltd. in Seoul, Südkorea



Cooperation with Sunic System

"The OLED lighting and organic photovoltaic industries will progress only if the manufacturing cost and fabrication yield will be drastically improved. The close link between technology and tool development is essential for a future success of these novel markets." With this credo on June 24, 2008 Sunic System Ltd., a major producer of vacuum deposition equipment for OLED, and the Fraunhofer IPMS started a strategic cooperation in the field of deposition tool technologies for organic light-emitting diodes (OLED) and organic solar cells (OSC). Gildas Sorin, CEO of the Noval AG and Dirk Hilbert, deputy major of the City of Dresden, attended the signing of the agreement.

Sunic System and Fraunhofer IPMS bring together their expertise to improve current fabrication systems to be ready for future demands. The development will be based on a pilot production system which is designed for efficient material usage and organic stack flexibility at high throughput.

The new pilot plant is the core fabrication tool of the Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden (COMEDD), which started its work on September 10, 2007 and was officially opened on October 30, 2008. It is one of the worldwide first pilot production systems for OLED lighting devices and organic solar cells.

* Signing of the agreement at Sunic System Ltd. in Seoul, South Korea

Seit Jahresende 2008 ist das Fraunhofer IPMS mit modernen Anlagen für die Nano-Imprint-Lithografie ausgestattet. Damit kann das Fraunhofer IPMS in Kleinserie weitaus feinere Strukturen als mit fotolithografischen Verfahren herstellen und so zahlreiche Anwendungen der Nanowissenschaften wie etwa photonische Kristalle erschließen.

Neben dem Nanoimprinter vom Typ NPS 300 der SÜSS MicroTec AG dienten weitere Investitionen dazu, die Ausstattung des Fraunhofer IPMS für die Entwicklung und Charakterisierung von optischen Nanobauelementen zu erweitern. So wurden eine PE-CVD-Anlage, ein Fourier-Transform-Infrarot-Mikrospektroskop (FTIR), ein optisches Rasternahfeldmikroskop/Rasterkraftmikroskop, ein Oberflächenmessgerät und Schichtdickenmessgerät beschafft.

Die Investition in Höhe von insgesamt 4,3 Millionen Euro wurde vom Freistaat Sachsen im Rahmen der Infrastrukturförderung mit 2,6 Millionen Euro unterstützt.

* Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst Dr. Eva-Maria Stange besichtigt die neuen Anlagen im Mikrosystem-Reinraum des Fraunhofer IPMS



Funding for Photonic NEMS

Since end-2008, the Fraunhofer IPMS has been facilitated with state-of-the-art nanoimprint lithography equipment producing small batches of far finer structures than photolithographic procedures would have allowed, therefore making numerous nano-scientific applications such as photonic crystals possible.

Apart from the nanoimprinter of the NPS 300 type by the SÜSS MicroTec AG, further investments extended the equipment of the Fraunhofer IPMS for the development and characterization of optical nano components. Likewise, a PE-CVD coater, a Fourier-transform infrared micro spectroscope (FTIR), an optical near-field scanning optical microscope/atomic force microscope, a profile meter and an optical film thickness monitor have been purchased.

The overall expenses of 4.3 million euros were partly funded by the Free State of Saxony with a 2.6 million euros investments within the framework of its infrastructural development plan.

Der von Silicon Saxony eingereichte Antrag »Cool Silicon« ist als einer von fünf deutschen Spitzenclustern ausgewählt und prämiert worden. Unter dem Motto »Ja zu Handy, Computer und Internet – Nein zum steigendem Energieverbrauch der Elektronik« sollen im Cluster die technologischen Voraussetzungen geschaffen werden, um die Energieeffizienz der Datenverarbeitung, -speicherung und -übertragung um einen Faktor 10 zu verbessern. Damit kann bei gleichbleibendem Wachstum des IKT-Marktes über die nächsten 15 Jahre der Energieverbrauch der IKT-Systeme auf dem heutigen Stand konserviert werden.

Mit dem Gewinn des Spitzencluster-Wettbewerbs können in Sachsen zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte kurzfristig gestartet werden. Davon profitiert auch das Fraunhofer IPMS als ein wichtiger Partner des Cool Silicon Clusters, an dem neben AMD, Infineon und X-FAB weitere 28 Firmen, 3 Kooperationsprojekte (AMTC, CNT und NaMLab), 8 Forschungsinstitute, sowie 16 Lehrstühle von TU Chemnitz, TU Dresden und HTW Dresden beteiligt sind. Koordinator des Vorhabens ist Prof. Gerhard Fettweis von der TU Dresden.

* Cool Silicon Partnernetzwerk



Top cluster Cool Silicon

The "Cool Silicon" proposal by Silicon Saxony has been selected and awarded a prize as one of five German top clusters. The cluster's motto "Ja zu Handy, Computer und Internet – Nein zum steigendem Energieverbrauch der Elektronik" [yes to mobile phones, computers and internet – no to increasing energy consumption in electronics] was chosen to create the technological prerequisites in order to improve the energy efficiency in data processing, storage and transmission by a factor of 10. Thus, with a constant growth of the ICT market over the next 15 years, the energy consumption of ITC systems could be frozen at today's level.

By winning this top cluster competition, it has become possible to kick off numerous research and development projects in Saxony at short notice. The Fraunhofer IPMS profits from this as an important partner of the Cool Silicon Cluster, a cooperation of AMD, Infineon and X-FAB as well as 28 enterprises, 3 cooperation projects (AMTC, CNT and NaMLab), 8 research institutes and 16 chairs of the TU Chemnitz, TU Dresden and HTW Dresden. The project coordinator is Prof. Gerhard Fettweis from the TU Dresden.

Förderung des Mittelstands durch Programme der Fraunhofer-Gesellschaft

Das Fraunhofer IPMS startete im Jahr 2008 acht Projekte, die aus Mitteln der Fraunhofer-Gesellschaft im Ergebnis eines Fraunhofer-internen Programms unterstützt werden. Sechs Projekte dienen dazu, in Kooperation mit der Wirtschaft am Fraunhofer-Institut vorhandenes Know-how abzurufen oder neue Arbeitsgebiete zu erschließen (Mittelstandsorientierte Eigenforschung MEF) und kommen damit unmittelbar der mittelständischen Industrie zu Gute. Das Themenspektrum umfasst »Induktive Impedanzsensoren für die nichtinvasive kontinuierliche Langzeitblutdrucküberwachung«, »Integrierte Positionssensoren für MEMS«, »Miniaturisierte Systeme zur Bilderfassung mit MOEMS-Bauelementen«, »Mikromechanische Präzisionskomponenten« sowie die »Entwicklung eines hochauflösenden spektroskopischen Ellipsometers für die Charakterisierung von mikrooptischen Flächenlichtmodulatoren«.

Darüber hinaus erfolgreich war das Projekt »Hochauflösende Röntgeninspektionssysteme zur Zustandskontrolle und für inline-fähige Baugruppenprüfung« gefördert im Rahmen des Programms »Wirtschaftsorientierte Strategische Allianzen (WISA)«, bei dem mehrere Fraunhofer-Institute zusammen arbeiten, sowie das Projekt »Mikrochirurgisches Laser-Operationssystem für den effizienten und sicheren Abtrag von Hartgewebe«, das mit Mitteln des Programms »Marktorientierte strategische Vorlaufforschung (MAVO)« unterstützt wird.

* Demonstrator für Kunststofftrennung: dieser wurde im MEF-Projekt »Spectral Imaging« im Jahr 2008 entwickelt.



Fraunhofer research programs for small and medium-sized enterprises

As a result of a Fraunhofer-internal program, the Fraunhofer IPMS has started eight projects in 2008 which are supported by funds of the Fraunhofer-Gesellschaft. Six projects are aimed at rounding up Fraunhofer expertise in cooperation with private enterprises, thus opening up new scopes of activity. The **"Mittelstandsorientierte Eigenforschung MEF" – the internal research program for small and medium-sized enterprises** – is of immediate use to small and medium sized enterprises. The topic spectrum includes "Inductive impedance sensors for non-invasive bloodpressure surveillance", "Integrated position sensing for MEMS", "Miniaturized image capturing with MOEMS devices", "Micromechanical precision components" as well as the "Development of a high resolution spectroscopic ellipsometer for the characterization of spatial light modulators".

In addition, the project "High resolution x-ray detector system for inspection and inline module testing" was successfully promoted in the context of the program **"Wirtschaftsorientierte Strategische Allianzen [enterprise-oriented strategic alliances] (WISA)"**, a cooperation among various Fraunhofer Institutes; as well as the project "Laser-based microchirurgical surgery system for efficient and safe erosion of osteochondral substance", whose program **"Marktorientierte strategische Vorlaufforschung (MAVO)"** which serves the purpose of establishing market-focused strategic preliminary research which lives up to both scientific and technical standards.

Der Titel Senior Scientist geht jährlich an bis zu zwei Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die durch herausragendes Engagement und exzellente ingenieurtechnische und wissenschaftliche Studien zur positiven Entwicklung des Fraunhofer IPMS beigetragen haben.

Dieses Prädikat haben sich im Jahr 2008 dank ihres ausgeprägten Fachwissens, der Bearbeitung komplexer Projekte mit hohem Stellenwert und einer Vielzahl wertvoller Veröffentlichungen und Erfindungen die Kollegen Dr. Michael Törker und Dr. Andreas Gehner erworben. Dr. Törker hat die Effizienz organischer Leuchtdioden speziell durch Einführung der p- und n-Dotierung, phosphoreszenter Emmitter und Doppелеmissionsstrukturen entscheidend vorangetrieben. Dr. Gehner hat sich vor allem auf den Gebieten der Flächenlichtmodulator-Technologien, -komponenten und -optik sowie in der MEMS-Prozessentwicklung, elektrischen Systemintegration und messtechnischen Charakterisierung verdient gemacht.

Die Urkunden wurden im Rahmen der Weihnachtsfeier des Fraunhofer IPMS am 9. Dezember 2008 feierlich übergeben.

* Prof. Dr. Hubert Lakner, Dr. Michael Törker, Dr. Andreas Gehner, Dr. Harald Schenk



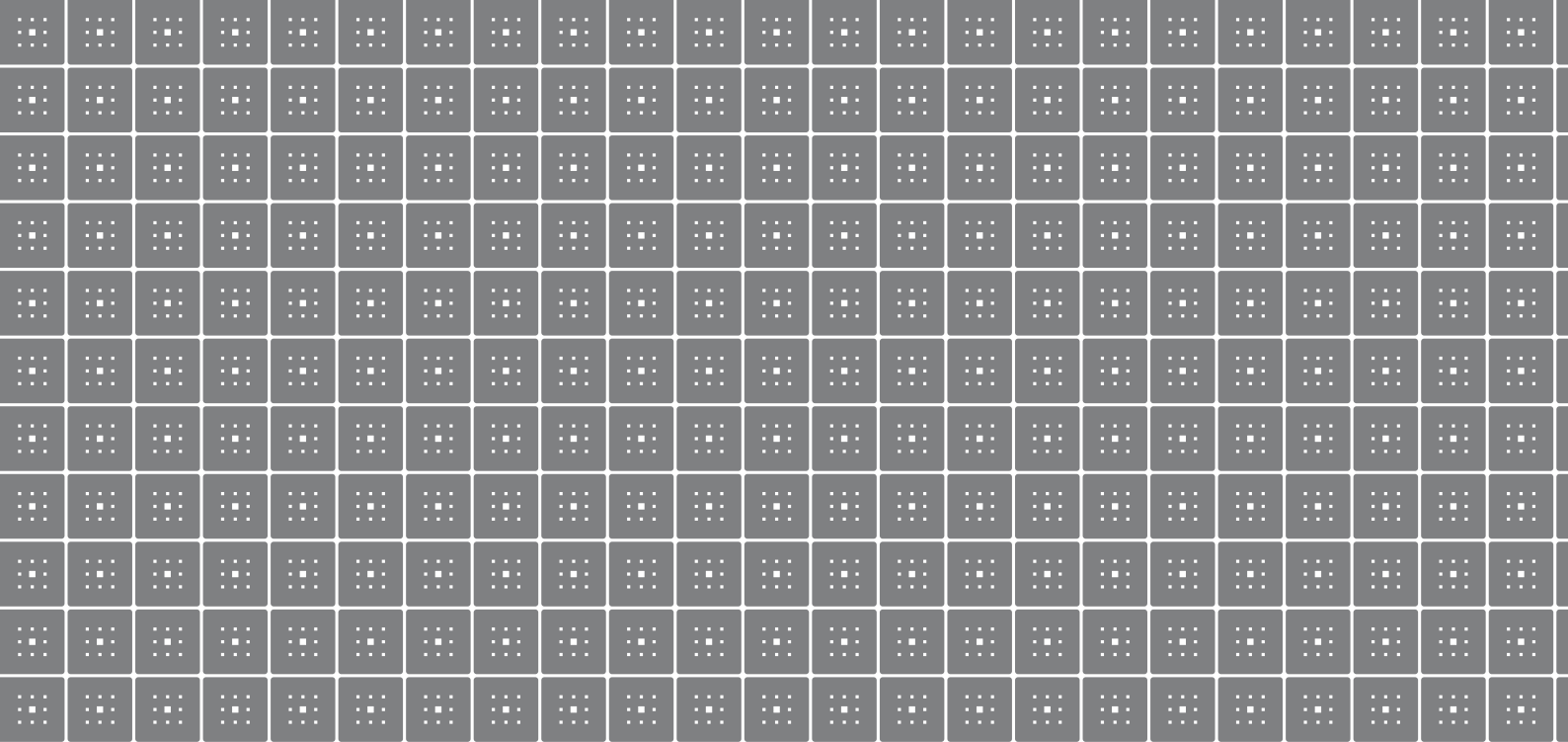
Honorable mention of two "Senior Scientists"

The title Senior Scientist is annually awarded to up to two employees whose outstanding commitment and excellent studies in engineering and research have contributed to the positive development of the Fraunhofer IPMS.

In 2008, due to their expert knowledge, their dedication to complex projects of significance, as well as their numerous publications and valuable inventions, this title has been won by Dr. Michael Törker and Dr. Andreas Gehner. By introducing p- and n-type doping, phosphorescent emitters and double emission structures, Dr. Törker has advanced the efficiency of organic light-emitting diodes. Dr. Gehner has made outstanding contributions in the field of spatial light modulator technologies, components and optics as well as in the MEMS process development, electrical system integration and metrological characterization.

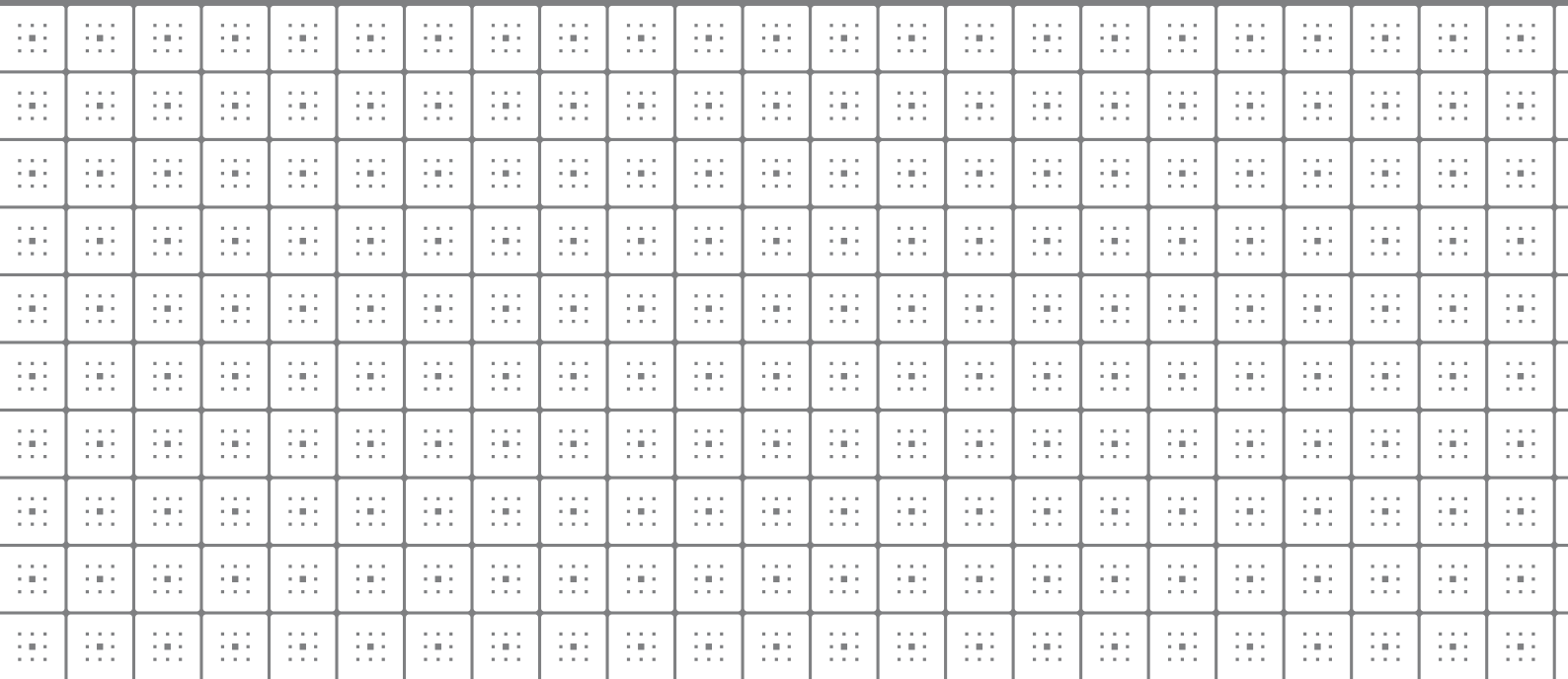
The certificates were presented on December 9, 2008.

* Prof. Dr. Hubert Lakner, Dr. Michael Törker, Dr. Andreas Gehner, Dr. Harald Schenk



Wissensmanagement

Knowledge Management



Belichtungsvorrichtung

EP 0 527 166; DE 591 05 735.2-08; AT 0 527 166; CH 0 527 166; FR 0 527 166; NL 0 527 166; SE 0 527 166; JP 2938568; US 5,296,891

Belichtungsvorrichtung (ASIC-Stepper)

EP 0 610 184; DE 591 05 407.8-08; AT 0 610 184; CH 0 610 184; FR 0 610 184; NL 0 610 184; SE 0 610 184; JP 2046472; US 5,495,280

Belichtungsvorrichtung (ASIC-Stepper)

EP 0 610 183; DE 591 05 477.9-08; AT 0 610 183; CH 0 610 183; FR 0 610 183; NL 0 610 183; SE 0 610 183; JP 2046473; US 5,486,851

Belichtungseinrichtung

DE 19522936; EP 0 811 181; DE 596 00 543.1-08; CH 0 811 181; FR 0 811 181; GB 0 811 181; LI 0 811 181; NL 0 811 181; SE 0 811 181; JP P3007163; US 5,936,713

Phasenmodulierende Mikrostrukturen für höchstintegrierte Flächenlichtmodulatoren

DE 19624276; EP 0 906 586; DE 597 07 605.7-08; FR 0 906 586; GB 0 906 586; JP 3258029; US 6,259,550

Programmierbare, optisch sensitive Schaltung

DE 19754626

Mikromechanisches Bauelement mit Schwingkörper

EP 1 123 526; DE 598 04 942.8-08; AT 1 123 526; CH 1 123 526; FR 1 123 526; GB 1 123 526; IT 1 123 526; NL 1 123 526; US 6,595,055

Method and Apparatus for Microlithography

WO PCT/SE01/02738; US 09/765,084

A method and a device for reducing hysteresis or imprinting in a movable micro-element

EP 27105980; WO PCT/SE02/00142; SE 0 100 366-7; JP 2002-563057; US 10/467,184

Mikromechanisches Bauelement

EP 1 410 047; DE 501 12 140.4-08; US 7,078,778

Verfahren zur Verbesserung der Bildqualität und zur Erhöhung der Schreibgeschwindigkeit bei Belichtung lichtempfindlicher Schichten

US 6,844,916

Projektionsvorrichtung

EP 1 419 411; DE 501 05 156.2; BE 1 419 411; FR 1 419 411; GB 1 419 411; NL 1 419 411; US 6,843,568

Method and Apparatus for Controlling Deformable Actuators

EP 27407634; WO PCT/EP02/07441; US 10/028,963

Spektrometer

EP 1 474 665; DE 502 08 089.2-08; US 7,034,936

Device for Protecting a Chip and Method for Operating a Chip

EP 1 499 560; DE 1 499 560; NL 1 499 560; SE 1 499 560

Ionensensitiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors

EP 1 436 607; DE 502 02 661.8-08; CH 1 436 607; FR 1 436 607; GB 1 436 607; SE 1 436 607

Quasi-Statische Auslenkvorrichtung für Spektrometer

EP 1 474 666; DE 502 10 665.4-08; US 7,027,152

Mikromechanisches Bauelement mit einstellbarer Resonanzfrequenz

EP 03 720 476.5-2213; WO PCT/EP03/03943; US 11/249,060

Ionensensitiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors

US 7,355,200

Aufbringung organischen Materials auf einem Substrat

DE 10312641.4

Lichtemittierendes Bauelement mit anorganisch-organischer Konverterschicht TW I 242303	■
Verfahren zum Ändern einer Umwandlungseigenschaft einer Spektrumswandlungsschicht für ein lichtemittierendes Bauelement und lichtemittierendes Bauelement DE 10312679; TW I 277362	■
Ionensensitiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors EP 1 601 957; DE 503 04 800.3-08; CH 1 601 957; US 7,321,143	■
Beschleunigungssensor und Verfahren zum Erfassen einer Beschleunigung EP 1 608 988; DE 503 08 298.8-08; US 7,059,189	■
Verfahren und Anordnung zur Erfassung von Verkehrsdaten mittels Detektion und Klassifikation sich bewegender oder stehender Fahrzeuge DE 10 048362; EP 1 193 662; DE 1 193 662; AT 1 193 662; BE 1 193 662; CH 1 193 662; DK 1 193 662; ES 1 193 662; FR 1 193 662; GR 1 193 662; IT 1 193 662; NL 1 193 662; SE 1 193 662	■
Method and apparatus for controlling exposure of a surface of a substrate EP 37273554; WO PCT/EP03/04283; JP 2005-571029; US 10/977,394	□
A method to detect a defective element EP 1 583 946; DE 60 2004 003125.9-08; NL 1 583 946; SE 1 583 946; US 7,061,226	■
Optoelektronisches Bauelement mit einer Leuchtdiode und einem Lichtsensor EP 1 597 774; DE 503 06 813.6-08	■
High energy, low energy density, radiation-resistant optics used with micro-electronical devices WO PCT/SE2003/002025; US 10/335,981	□
Vorrichtung und Verfahren zur Bildprojektion und/oder Materialbearbeitung EP 1 652 377; DE 503 053 92.9-08	■
Leuchtkörper an einer Karosserie eines Fahrzeuges DE 10 2004 018647.2; EP 04 764 557.7-2111; WO PCT/EP2004/009583	□
Leuchtdiode und Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdiode DE 11 2004 002833.7; WO PCT/EP2004/005432	□
Verfahren zur hochauflösenden Detektion der Offsetdrift bei resistiven Wheatstone-Meßbrücken DE 10 2004 056133; EP 1 586 909; DE 50 2005 000638.0-08; US 7,088,108	■
Leuchtdiodenmatrix und Verfahren zum Herstellen einer Leuchtdiodenmatrix DE 11 2004 002893.0-33; WO PCT/EP2004/007119	□
Display aus organischen Leuchtdioden und Verfahren zu dessen Herstellung TW I 248324	■
Vorrichtung und Verfahren zum Ansteuern einer organischen Leuchtdiode DE 11 2004 002965.1; WO PCT/EP2004/011177; US 11/697,216; TW 94134603	□
Eingabesteuerung für Geräte DE 10 2004 044999.6-53; EP 50181874; US 11/225,561	□
Beugungsgitter für elektromagnetische Strahlung sowie Verfahren zur Herstellung EP 04 024 052.5-2217; US 11/240,065	□
Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen einer Abbildung DE 10 2004 050351	■
SLM Height Error Compensation Method EP 60035607	□
Vorrichtung zur Reinigung von Innenräumen in Vakuumkammern DE 10 2005 025101	■

Anordnung zum Aufbau eines miniaturisierten Fourier-Transform-Interferometers für optische Strahlung nach dem Michelson- bzw. einem daraus abgeleiteten Prinzip AT 413765; US 7,301,643	■
Optimiertes Verfahren zur Darstellung anellierter, polycyclischer und polyheterocyclischer Aromaten DE 10 2005 058270; US 11/633,625	□
Vorrichtung zum Ermitteln einer Position eines Lichtstrahls und Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zum Ermitteln einer Position eines Lichtstrahls DE 10 2005 002189; CN ZL 2006 1 0006365.0	■
Verfahren zum Herstellen eines Bauelementes mit einem beweglichen Abschnitt US 7,396,740; CN ZL 2006 1 0005939.2	■
Flächiger Röntgendetektor DE 10 2005 012443.7-52; WO PCT/EP2005/002871	□
Scanner und Verfahren zum Betreiben eines Scanners DE 10 2005 002190; CN ZL 2006 1 0006362.7	■
Verfahren zur Herstellung eines optischen Bauteils DE 10 2004 015142	■
Mikrooptische Anordnung US 7,301,690	■
Beleuchtungsvorrichtung DE 10 2005 029431.6-51; US 11/425,941	□
Halbleitersubstrat und Verfahren zur Herstellung DE 10 2005 039068.4; EP 06 775 875.5-1528; WO PCT/DE2006/001450; CN 2008-525387	□
Mikromechanisches optisches Element mit einer reflektierenden Fläche sowie dessen Verwendung US 7,369,288	■
Torsionsfeder für mikromechanische Anwendungen DE 10 2005 033801.1-12; US 11/484,250; CN 2006 100985761	□
Mikrooptisches Beugungsgitter sowie Verfahren zur Herstellung DE 11 2005 003705.3-51; WO PCT/DE2005/001799; US 12/088,010; CN 2005 800517182	□
Element zur flächigen Beleuchtung DE 10 2005 050561.9-33; JP 2006-281075	□
Oszillierend auslenkbares mikromechanisches Element und Verfahren zum Betreiben des Elementes WO PCT/DE2006/000745; DE 11 2006 003849.4-54; US 12/298,101	□
Substrat, das zumindest bereichsweise an einer Oberfläche mit einer Beschichtung eines Metalls versehen ist, ein Verfahren zu seiner Herstellung sowie Verwendung DE 10 2005 048774.2-43; US 11/543,995	□
Spectrometer with Movable Diffraction Grating EP 05 028 287.0; US 11/330,604	□
Micromechanical element which can be deflected DE 11 2005 003758.4-54; WO PCT/DE2005/002182; US 12/093,834; CN 2005 80052156.3	□
Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Licht emittierenden Elementen mit organischen Verbindungen DE 10 2005 054609.9; WO PCT/DE2006/001952; JP 2008-539240	□
Torsionsfederelement für die Aufhängung auslenkbarer mikromechanischer Elemente WO PCT/DE2006/000746; DE 11 2006 003854.0; US 12/297,878; CN 2006 80054380.0	□
Auslenkbares mikromechanisches System sowie dessen Verwendung DE 11 2006 003699.8-52; WO PCT/DE2006/000243; US 12/162,404; CN 2006 80052190.5	□
Mikromechanisches Bauelement US 11/782,355; US 11/782,355; CN 2007 101298249	□

Mikrooptisches reflektierendes Bauelement DE 10 2006 059091.0-54; US 11/640,497; CN 2006101677645	☐
Zeilenkamera für spektrale Bilderfassung DE 10 2006 019840.9-54; US 11/740,138	☐
Vorrichtung und Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines oszillierend auslenkbaren mikromechanischen Elementes DE 11 2006 003823.0-51; WO PCT/DE2006/000674; US 12/243,308	☐
Micro-optical element having a substrate and a method for its manufacture DE 10 2006 057568.7-54; WO PCT/EP2007/010325	☐
Anordnung von mikromechanischen Elementen EP 06 753 265.5-1528; WO PCT/DE2006/000997; US 12/301,287	☐
Optische Anordnung DE 10 2006 030541.8-33; JP 2007-157089; US 11/763,035	☐
Verfahren zur Herstellung flächiger elektromagnetische Strahlung emittierender Elemente mit organischen Leuchtdioden DE 10 2006 030536	☒
Verfahren zur Ansteuerung einer Passiv-Matrix-Anordnung organischer Leuchtdioden DE 10 2006 030539.3-32; US 11/819,055; KR 10-2007-0061617	☐
Verfahren zum Korrigieren der Oberflächenform eines Elementes WO PCT/EP2006/008316	☐
Integrierter Optokoppler mit organischem Lichtemitter und anorganischem Photodetektor DE 10 2006 040788.1; JP 2007-223397; US 11/840,266	☐
Micromechanical sensor or actuator component and method for the production of micromechanical sensor or actuator components DE 10 2007 050002.7-54; US 12/251,784; CN 2008 10212202.7	☐
Reflexkoppler mit integriertem organischen Lichtemitter DE 10 2006 040790.3; JP 2007-223398; US 11/847,472	☐
Verfahren zur Kompensation herstellungsbedingt auftretender Abweichungen bei der Herstellung mikromechanischer Elemente und deren Verwendung DE 10 2006 043388	☒
Waschbares Elektronik-Flachsystem mit freien Anschlusskontakten zur Integration in ein textiles Material oder Flexmaterial DE 10 2007 002323	☒
Beleuchtungselement und Verfahren zu seiner Herstellung DE 10 2007 004509.5; WO PCT/DE2007/002140	☐
Schutzstruktur für Halbleitersensoren DE 10 2006 052863.8; US 11/936,962	☐
System und Verfahren zur Bestimmung des Verankerungszustandes implantierter Endoprothesen DE 10 2006 051032.1	☐
Mikromechanisches Bauelement und Verfahren zum Herstellen desselben WO PCT/EP2007/000559	☐
Vorrichtung und Verfahren zum Häusen mikromechanischer Systeme DE 10 2007 001518.8; US 11/971,371; CN 2008 100022823	☐
Mikromechanisches Bauelement mit einstellbarer Resonanzfrequenz durch Geometrieänderung und Verfahren zum Betreiben desselben DE 10 2007 001516	☒

Auslenkbare Struktur, mikromechanische Struktur mit derselben und Verfahren zur Einstellung einer mikromechanischen Struktur DE 10 2007 015726.8; US 12/045,117; CN 2008 10081817.0	☐
Selbsthaftendes Sensorelement DE 10 2007 024238.9-35; US 12/121,966	☐
Projektionsvorrichtung zum scannenden Projizieren DE 10 2007 011425.9; US 12/038,112; CN 2008 100834597	☐
Micro-optical element having a substrate at which at least one vertical step is formed at an optically effective surface, a method for its manufacture and uses DE 10 2006 057567	☒
Mikromechanisches Bauelement, mikromechanisches System, Vorrichtung zum Einstellen einer Empfindlichkeit eines mikromechanischen Bauelements, Verfahren zur Herstellung eines mikromechanischen Bauelements DE 10 2007 021920.4; US 12/106,417; CN 2008 10097065.7	☐
Selbstleuchtende Vorrichtung DE 10 2005 057699.0-55	☐
Bauelement mit einem Schwingungselement DE 10 2007 027428.0; WO PCT/EP2008/003970	☐
Dotiertes Halbleitermaterial und dessen Verwendung DE 10 2007 037905.8-44; WO PCT/EP2008/006465	☐
Verfahren zur Erzeugung einer mikromechanischen Struktur DE 10 2008 013116.4; US 12/058,835; CN 2008 100903845	☐
Mikromechanisches Bauelement mit verkippten Elektrodenkämmen DE 10 2008 012825.2; US 12/058,876; CN 2008 100818058	☐
Mikromechanisches Bauelement mit erhöhter Steifigkeit DE 10 2007 051820.1; US 12/046,657; CN 2008 100903830	☐
Optisches Bauelement mit einem Aufbau zur Vermeidung von Reflexionen DE 10 2008 012810.4; US 12/058,855; CN 2008 100818062	☐
Verfahren zur Erzeugung einer mikro-mechanischen Struktur aus zweidimensionalen Elementen und mikromechanisches Bauelement DE 10 2008 012826.0; US 12/058,812; CN 2008 100818043	☐
Mikromechanisches Bauelement mit Temperaturstabilisierung und Verfahren zur Einstellung einer definierten Temperatur oder eines definierten Temperaturverlaufes an einem mikromechanischen Bauelement DE 10 2008 013098.2; US 12/058,872; CN 2008 101287925	☐
Chip zum Analysieren eines Mediums mit integriertem organischen Lichtemitter DE 10 2007 056275.8-52; EP 08 020 309.4; US 12/275,327	☐
Organisches Bauelement mit trockenmittelhaltigem Passivierungsmaterial DE 10 2007 046018.1; US 12/236,623	☐
Organische elektronische Bauelemente DE 10 2007 038324.1; WO PCT/EP2008/006704	☐
Mikromechanisches Bauelement zur Modulation von elektromagnetischer Strahlung DE 10 2007 047010.1-54; WO PCT/EP2008/008292	☐
Elektronisches Bauelement und Verwendung von stickstoffhaltigen Makrozyklen als Dielektrikum in organischen Bauteilen DE 10 2007 037906.6; WO PCT/EP2008/006433	☐
Modul und Verfahren zu seiner Herstellung DE 10 2007 034252.9-33; WO PCT/EP2008/001175	☐

Verfahren und Herstellung von Substraten DE 10 2007 039754.4-33; WO PCT/DE2008/001057	☐
Organische Leuchtdiode und Verfahren zu deren Herstellung DE 10 2007 055137.3; US 12/271,138	☐
OLED-Anzeige DE 10 2006 045070.1; EP 07 018 549.1	☐
Element, das selbsthaftend an einem Körper befestig-bar ist DE 10 2008 052099.3	☐
Mobiltelefon und mobile Vorrichtung DE 10 2008 007253.2-31	☐
Readerantenne für den Einsatz mit RFID-Transpondern DE 10 2008 017490.4-35	☐
Verfahren und Strukturierung einer Nuttschicht eines Substrates DE 10 2008 026886.0	☐
Optische Vorrichtung in gestapelter Bauweise und Verfahren zur Herstellung derselben DE 10 2008 019600.2	☐
Spiegelobjektiv DE 10 2008 027518.2	☐
Beleuchtungsvorrichtung und Verfahren zur Erzeugung einer flächigen Lichtausgabe DE 10 2008 019926.5	☐
Datenspeicherschaltung mit integrierter Datenspeichereinheit für einen Sensor mit physikalisch-elektrischem Wandler DE 10 2008 030908.7	☐
Flächige Leuchtkörper und ein Verfahren zum Kontaktieren flächiger Leuchtkörper DE 10 2008 027519.0	☐
Mikromechanisches Element und Sensor zur Überwachung eines mikromechanischen Elements DE 10 2008 049647.2	☐
Organisches opto-elektronisches Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines organischen opto-elektronischen Bauelements DE 10 2008 049057.1-33	☐
Organisches photoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines organischen photoelektronischen Bauelements DE 10 2008 049056.3	☐
Anzeige zur Darstellung eines Musters und ein Verfahren zum Herstellen einer Anzeige DE 10 2008 059214.5	☐

Amelung, J.; Hesse, J.:

COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden

VDI Studenten & Jungingenieure BV Dresden, 2008

Amelung, J.; Toerker, M.; Tomita, Y.; Hoffmann, M.; Schmitt, T.; Hild, O.-R.; May, C.; Todt, U.; Lubert, C.; Hermann, R.; Trepte, C.:

Large area OLED lighting manufacturing

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 80

Amelung, J.; Toerker, M.; Tomita, Y.; Hoffmann, M.; Schmitt, T.; May, C.; Todt, U.; Lubert, C.; Hermann, R.; Trepte, C.; Leo, K.:

Manufacturing technology for large area OLED lighting

Organic Semiconductor Conference (OSC '08 Europe), 2008, Frankfurt

Conrad, H.; Klose, T.; Sandner, T.; Jung, D.; Schenk, H.; Lakner, H.:

Modelling the Thermally Induced Curvature of Multilayer Coatings with COMSOL Multiphysics

COMSOL Conference, 2008, Hannover

Conrad, H.; Klose, T.; Sander, T.; Schenk, H.; Lakner, H.:

Actuating Methods of Quasistatic Micromirrors for Active Focus Variation

International Students and Young Scientists Workshop "Photonics and Microsystems", 2008, Wroclaw, Proceedings, pp. 7-11

Dauderstädt, U.; Dürr, P.; Sinning, S.; Wullinger, I.; Wagner, M.:

Charging effects in spatial light modulators based on micromirrors

Journal of micro/nanolithography, MEMS and MOEMS 7 (2008), Nr. 2, Art. 021011

Deicke, F.; Grätz, H.; Fischer, W.-J.:

Gekoppelte Systemanalyse und entwerfsbegleitende Optimierung von RFID Transpondersystemen

Wireless Technologies Kongress, 2008, Bochum, Proceedings, pp. 101-110

Deicke, F.; Grätz, H.; Fischer, W.-J.:

Combined system analysis and automated design of RFID transponder systems

IEEE International Conference on RFID, 2008, Las Vegas, Proceedings, pp. 328-335

Deicke, F.; Grätz, H.; Fischer, W.-J.:

Computer aided design for antennas, transmission channels and the optimisation of transponder systems

4th European Workshop on RFID Systems and Technologies, 2008, Freiburg, Proceedings, pp. 32-41

Despang, H.G.; Netz, S.; Heinig, A.; Holland, H.J.; Fischer, W.J.:

Wireless long-term ECG integrated into clothing

Biomedizinische Technik 53 (2008) Nr. 6, pp. 207-278

Duerr, P.; Wolschke, S.; Ludewig, T.; Dauderstädt, U.; Kunze, D.; Wagner, M.; Lakner, H.:

Planarity optimization of spatial light modulators

Smart Systems Integration, 2008, Barcelona, Proceedings, pp. 415-417

Eritt, M.; Uredat, S.; May, C.; Leo, K.:

In-situ spectroscopic reflectance measurements for OLED process monitoring

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 40

Fischer, W.-J.:

RFID-Transponder mit Sensoren

Technologietag Mitteldeutschland, 2008, Jena

Fischer, W.-J.:

Vitalparametererfassung im Heimbereich

Vorsymposium zum 1. Deutschen AAL Kongress, 2008, Berlin

Fu, Q.; Gay, N.:

Simulation Strategy of the Analog Front End for UHF Passive RFID Transponders

in: Novel algorithms and techniques in telecommunications, automation and industrial electronics; 2008, 978-1-4020-8736-3, pp. 221-225

Fu, Q.; Gay, N.; Bansleben, C.; Hildebrandt, R.; Fischer, W.-J.:

A 900 MHz/2.45 GHz RF frontend for passive RFID transponders

Semiconductor Conference Dresden (SCD), 2008, Dresden

Gay, N.; Fu, Q.; Hildebrandt, R.; Bansleben, C.; Heiss, M.; Fischer, W.-J.:

A reconfigurable very low-power sensor interface for microwave RFID transponders

Semiconductor Conference Dresden (SCD), 2008, Dresden

Gay, N.; Fu, Q.; Hildebrandt, R.; Bansleben, C.; Heiß, M.; Fischer, W.-J.:

An ultra-low-power sensor interface for RFID-based sensor networks

EuroSensors XXII, 2008, Dresden

Geerlings, E.; Rattunde, M.; Schmitz, J.; Kaufel, G.; Wagner, J.; Bläsi, B.; Kallweit, D.; Zappe, H.:

Widely tunable micro-mechanical external-cavity diode laser emitting around 2.1 μm

IEEE Journal of Quantum Electronics 44 (2008) no. 11, pp. 1071-1075

Gil, T.-H.; Franke, S.; May, C.; Amelung, J.; Lakner, H.; Leo, K.:

High efficient pin orange organic light emitting diode fabrication with novel Al cathode using DC magnetron sputtering

Proceedings of SPIE Vol. 6999 (2008) 69991C-1 – 69991C-12

Gil, T.-H.; May, C.; Amelung, J.; Toerker, M.; Franke, S.; Lakner, H.; Leo, K.:

Influence of properties of sputtered Al cathodes on OLED characteristics

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 74

Gil, T.-H.; May, C.; Lakner, H.; Leo, K.; Keller, S.:

Al top cathode deposition on OLED using DC magnetron sputtering

11th International Conference on Plasma Surface Engineering (PSE 2008), Garmisch-Partenkirchen, Proceedings, p. 176

Grüger, H.; Egloff, T.; Scholles, M.; Zimmer, F.; Müller, M.; Schenk, H.:

Pushbroom NIR hyperspectral imager using MOEMS scanning grating chips

Proceedings of SPIE Vol. 6887 (2008) 68870E-1 – 68870E-9

Grüger, H.; Egloff, T.; Scholles, M.; Zimmer, F.; Schenk, H.:

MOEMS scanning grating chips reveal spectral images

Laser focus world 44 (2008), no. 7, pp. 52-55

Grüger, H.; Knobbe, J.; Scholles, M.; Schenk, H.; Lakner, H.:

New approach for MEMS scanning mirror for laser projection systems

Proceedings of SPIE Vol. 6887 (2008) 68870L-1 – 68870L-6

Grüger, H.; Egloff, T.; Messerschmidt, M.; Scholles, M.:

Progress of performance of MOEMS micro spectrometers through enhanced signal processing, detectors and system setup

Proceedings of SPIE Vol. 7100 (2008) 71002L-1 – 71002L-8

Harada, K.; Riede, M.; Leo, K.; Hild, O.R.; Elliott, C.M.:

Pentacene homojunctions: Electron and hole transport properties and related photovoltaic responses

Physical Review. B 77 (2008), no. 19, Art. 195212, 9 p.

Herold, R.; Vogel, U.; Richter, B.; Kreye, D.; Reckziegel, S.; Scholles, M.; Lakner, H.:

OLED-on-CMOS Integration for Augmented-Reality Systems

International Students and Young Scientists Workshop "Photonics and Microsystems", Proceedings, 2008, Wroclaw

Hild, O.R.:

Limitations of deposition speed of small molecule OLED

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 155

Hild, O.R.:

Organische Solarzellen – von der Forschung zum Produkt

Inno, 13. Jg., Nr. 40, p. 7

Hild, O.R.:

Organic photovoltaic at Fraunhofer IPMS, Dresden, Germany

International Symposium towards Organic Photovoltaics in the field of Organic and Dye Sensitized Solar Cells, 2008, Linz, Proceedings, p. 29

Hild, O.R.:

Organic photovoltaics with small molecules – status and outlook

Solar/PV Summit Korea 2008, Seoul, Proceedings, pp. 4-23

Hoffmann, M.; Staroske, W.; Pfeiffer, M.; Leo, K.:

Single-step triplet-triplet-annihilation as the ultimately limiting mechanism for the high-brightness efficiency of phosphorescent organic light emitting diodes

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 156

Holzhey, A.; Uhrich, C.; Brier, E.; Reinhold, E.; Bäuerle, P.; Leo, K.; Hoffmann, M.:

Exciton diffusion and energy transfer in organic solar cells based on dicyanovinyl-terthiophene

Journal of applied physics 104 (2008), Nr. 6, Art. 064510, 8 p.

Hsu, S.; Klose, T.; Drabe, C.; Schenk, H.:

Fabrication and characterization of a dynamically flat high resolution micro-scanner

Journal of Optics. A (2008), no. 10, Paper 044005, 8 p.

Hsu, S.-T.; Klose, T.; Drabe, C.; Schenk, H.:

Two dimensional microscanners with large horizontal-vertical scanning frequency ratio for high resolution laser projectors

Proceedings of SPIE Vol. 6887 (2008) 688703-1 – 688703-13

Jung, D.; Klose, T.; Grasshoff, T.; Sandner, T.; Schenk, H.; Lakner, H.:

3D hybrid capacitance model for angular vertical comb drives

2nd Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC 2008), Greenwich, Proceedings, pp. 541-546

Klose, T.; Conrad, H.; Sandner, T.; Schenk, H.:

Fluidmechanical Damping Analysis of Resonant Micromirrors with Out-of-plane Comb Drive

COMSOL Conference, 2008, Hannover,

Knobbe, J.; Egloff, T.; Grüger, H.:

Kompaktes Laser-Rastermikroskop

LABO, Nr. 8, pp. 24

Kreye, D.; Toerker, M.; Vogel, U.; Bunk, G.; Grillberger, C.; Amelung, J.:

Microdisplays with highly efficient small molecules OLEDs

SID Europe Spring Meeting 2008 – Microdisplays, Applications and Optics (SID-MID-Europe Chapter), 2008, Jena

Kreye, D.; Vogel, U.; Bunk, G.; Reckziegel, S.; Toerker, M.; Amelung, J.:

Monolithische Integration von Organischen Leuchtdioden und Photodioden auf einem Chip für Sensorikanwendungen

ANALOG '08, 2008, Siegen, Proceedings, pp. 25-30

Landwehr, M.:

A low-power, low-area delay-line based CMOS temperature sensor

EuroSensors XXII, 2008, Dresden, Proceedings, p. 491

Marschner, U.; Grätz, H.; Jettkant, B.; Ruwisch, D.; Woldt, G.; Fischer, W.-J.; Clasbrummel, B.:

Integration of a wireless lock-in measurement of hip prosthesis vibrations for loosening detection

EuroSensors XXII, 2008, Dresden, Proceedings, p. 295

May, C.; Tomita, Y.; Toerker, M.; Eritt, M.; Loeffler, F.; Amelung, J.; Leo, K.:

In-line deposition of organic light-emitting devices for large area applications

Thin solid films 516 (2008), 14, pp. 4609-4612

May, C.:

Optimierte Kontaktschichten für organische Leuchtdioden und Solarzellen

Fachtagung Transparent leitfähige Schichten (TCO), 2008, Neu-Ulm, Proceedings, pp. 146-153

May, C.:

OLED manufacturing for large area lighting applications

International Conference on Coatings on Glass and Plastics (ICCG), 2008, Eindhoven, Proceedings, p. 147

May, C.; Amelung, J.:

Metal strips as alternative substrate for OLED lighting

VaCMeSS 2008 – 4th International Symposium on Vacuum Coating of Metal Strips and Sheets, Dresden

Reckziegel, S.; Kreye, D.; Pügner, T.; Grillberger, C.; Törker, M.; Vogel, U.; Amelung, J.:

Optical sensors based on monolithic integrated organic light-emitting diodes (OLEDs)

Proceedings of SPIE Vol. 7003 (2008) 700316-1 – 700316-8

Roscher, K.-U.; Fischer, W.-J.; Heinig, A.; Pfeifer, G.; Starke, E.:

Start-up behavior of event-driven sensor networks for impact load monitoring

EuroSensors XXII, 2008, Dresden, Proceedings, p. 553

Rotsch, C.; Neudeck, A.; Möhring, U.; Holland, H.-J.; Heinig, A.; Despang, H.G.:

Textilbasiertes Sensorsystem zum Langzeitmonitoring von Pflegebedürftigen und Risikopatienten

Ambient Assisted Living (AAL) – 1. Deutscher Kongress, Proceedings, 2008, Berlin, pp. 199-202

Sandner, T.; Drabe, C.; Schenk, H.; Kenda, A.; Scherf, W.:

Translatory MEMS actuators for optical path length modulation in miniaturized fourier-transform infrared spectrometers

Journal of micro/nanolithography, MEMS and MOEMS 7 (2008), Nr. 2, Art. 021006

Sandner, T.; Drabe, C.; Schenk, H.; Kenda, A.; Scherf, W.:

Miniaturized FTIR-Spectrometer based on Optical MEMS Translatory Actuator

Workshop Optical Spectrometer: Design, Technology, Application and Trend, IPHT, 2008, Jena, Proceedings

Sandner, T.; Wildenhain, M.; Klose, T.; Schenk, H.; Schwarzer, S.; Hinkov, V.; Höfler, H.; Wölfelschneider, H.:

3D Imaging Using Resonant Large-Aperture MEMS Mirror Arrays and Laser Distance Measurement

IEEE/LEOS Optical MEMS, 2008, Freiburg, Proceedings

Schaulin, M.; Knobbe, J.; Neumann, H.; Seidl, K.; Kleinmann, L.; Schelinski, U.; Scholles, M.; Schönherr, H.-J.; Lakner, H.:

MEMS-based optoelectronic system for distance measurement applicable for panorama cameras

Proceedings of SPIE Vol. 6887 (2008) 68870A-1 – 68870A-11

Schenk, H.; Wagner, M.; Gehner, A.; Müller, M.; Sandner, T.; Drabe, C.; Lakner, H.:

Silicon-based micro-optic modulators

19th MicroMechanics Europe Workshop (MME 2008), Aachen, Proceedings, pp. 3-11

Schmidt, J.-U.; Friedrichs, M.; Bakke, T.; Voelker, B.; Rudloff, D.; Lakner, H.:

Technology development for micromirror arrays with high optical fill factor and stable analogue deflection integrated on CMOS substrates

Proceedings of SPIE Vol. 6993 (2008) 69930D-1 – 69930D-7

Schmidt, J.-U.; Friedrichs, M.; Gehner, A.:

Amorphous TiAl films for micromirror arrays with stable analog deflection integrated on complementary metal oxide semiconductors

Journal of micro/nanolithography, MEMS and MOEMS 7 (2008), Nr. 2, Art. 021012

Scholles, M.; Frommhagen, K.; Gerwig, C.; Grueger, H.; Knobbe, J.; Lakner, H.; Schlebusch, D.; Schwarzenberg, M.; Vogel, U.:

Improved methods of system integration for MEMS-based laser projection systems

Smart Systems Integration, 2008, Barcelona, Proceedings, pp. 137-144

Scholles, M.; Frommhagen, K.; Gerwig, C.; Knobbe, J.; Lakner, H.; Schlebusch, D.; Schwarzenberg, M.; Vogel, U.:

Recent advancements in system design for miniaturized MEMS-based laser projectors

Proceedings of SPIE Vol. 6911 (2008) 69110U-1 – 69110U-12

Scholles, M.; Bräuer, A.; Frommhagen, K.; Gerwig, C.; Lakner, H.; Schenk, H.; Schwarzenberg, M.:

Ultracompact laser projection systems based on two-dimensional resonant microscanning mirrors

Journal of micro/nanolithography, MEMS and MOEMS 7 (2008), Nr. 2, Art. 021001

Scholles, M.; Dallmann, H.-G.; Frommhagen, K.; Gerwig, C.; Knobbe, J.; Schwarzenberg, M.:

Miniaturized MEMS-based laser projectors suited for integration into mobile devices

International Display Workshops (IDW), 2008, Niigata, Proceedings, pp. 1287-1290

Servent, S.G.; Duzynski, M.; Nauber, P.; Scholles, M.; Schelinski, U.:

Novel bridge for networking IEEE 1394 clusters via UWB over coaxial cable for HANA & AV/C digital multimedia networks

IEEE transactions on consumer electronics 54 (2008), no. 2, pp. 507-512

Szyska, B.; Georg, A.; Loebmann, P.; May, C.; Elsaesser, C.:

A multidisciplinary approach towards advanced transparent conductive electrodes

2nd International Symposium on Transparent Conductive Oxides, 2008, Heraklion, Proceedings

Szyska, B.; Gombert, A.; Loebmann, P.; May, C.; Elsaesser, C.:

Development of advanced transparent conductive electrodes for large-area optoelectronic devices

International Conference on Coatings on Glass and Plastics (ICCG), 2008, Eindhoven, Proceedings, pp. 237-238

Todt, U.; May, C.; Amelung, J.; Leo, K.:

OLED for large area lighting as well as for optoelectronic microsystems: Center for organic materials and electronic devices Dresden – COMEDD

3rd International Symposium Technologies for Polymer Electronics, (TPE), 2008, Rudolstadt, Proceedings, pp. 9-13

Toerker, M.; Grillberger, C.; Kreye, D.; Vogel, U.; Amelung, J.:

Integration of top-emitting organic light emitting diodes on CMOS substrates

Proceedings of SPIE Vol. 6999 (2008) 69992G-1 – 69992G-4

Vogel, U.; Kreye, D.; Reckziegel, S.; Grüger, H.; Pügner, T.; Törker, M.; Amelung, J.; Scholles, M.:

Optoelectronic sensors based on OLED-on-CMOS

Smart Systems Integration, 2008, Barcelona, Proceedings, pp. 430-432

Vogel, U.; Kreye, D.; Richter, B.; Bunk, G.; Reckziegel, S.; Herold, R.; Scholles, M.; Toerker, M.; Grillberger, C.; Amelung, J.; Graupner, S.-T.; Pannasch, S.; Heubner, M.; Velichkovsky, B.M.:

Bi-directional OLED microdisplay for interactive HMD

SID international symposium 2008, Los Angeles, Proceedings, pp. 81-84

Vogel, U.; Kreye, D.; Richter, B.; Bunk, G.; Reckziegel, S.; Herold, R.; Scholles, M.; Toerker, M.; Grillberger, C.; Amelung, J.:

OLED microdisplays: Advanced functionality and systems

SID Europe Spring Meeting 2008 – Microdisplays, Applications and Optics (SID-MID-Europe Chapter), 2008, Jena

Vogel, U.; Kreye, D.; Richter, B.; Bunk, G.; Reckziegel, S.; Herold, R.; Scholles, M.; Toerker, M.; Grillberger, C.; Amelung, J.; Leo, K.:

OLED-on-CMOS – optoelectronic devices with embedded light emitter

7th International Conference on Electroluminescence of Molecular Materials and Related Phenomena (ICEL 7), 2008, Dresden, Proceedings, p. 69

Vogel, U.; Kroker, L.; Knobbe, J.; Dallmann, H.-G.; Scholles, M.; Grillberger, C.; Todt, U.; Amelung, J.:

Auto-stereoscopic display based on patterned OLED backlight

International Display Workshops (IDW), 2008, Niigata, Proceedings, pp. 2087-2090

Vogel, U.; König, P.; Bunk, G.; Amelung, J.; Xu, S.; Barth, S.; Wahl, J.:

New passive-matrix OLED driver with multi-line addressing scheme

International Display Workshops (IDW), 2008, Niigata, Proceedings, pp. 1079-1080

Vogel, U.; Herold, R.; Kreye, D.; Richter, B.; Bunk, G.; Reckziegel, S.; Scholles, M.; Grillberger, C.; Toerker, M.; Amelung, J.:

OLED-microdisplay with embedded eye-tracking camera

International Display Workshops (IDW), 2008, Niigata, Proceedings, pp. 169-172

Vogel, U.; Yates, C.; Notni, G.; Zilstorff, C.; Meerholz, K.; Underwood, I.:

HYPOLED – High-Performance OLED-Microdisplays for Mobile Multimedia HMD and Projection Applications

NEM summit – “Towards Future Media Internet”, 2008, Saint-Malo

Wildenhain, M.; Knobbe, J.; Gehner, A.; Beyerlein, M.; Pfund, J.:

Adaptive optical imaging correction using wavefront sensors and micro mirror arrays

Photonik international (2008), no. 1, pp. 46-49

Zaunseder, S.:

Continuous measuring and evaluation system for vital parameters for prevention support for cardiovascular disease

European Biomedical Engineering Congress (eMBEC), 2008, Antwerpen, Proceedings

Zaunseder, S.; Fischer, W.-J.; Poll, R.; Rabenau, M.:

Wavelet-based real-time ECG processing for a wearable monitoring system

International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC), 2008, Funchal, Madeira, Proceedings

Zimmer, F.; Friedrichs, M.; Müller, M.; Bakke, T.; Schenk, H.; Lakner, H.:

The integration of mono-crystalline silicon micro-mirrors on CMOS for SLM applications

Multi-Material Micro Manufacture Conferences (4M2008), Cardiff, Proceedings

Zimmer, F.; Heberer, A.; Grüger, H.; Schenk, H.:

Investigation and characterization of highly efficient near-infrared scanning gratings used in near-infrared microspectrometers

Journal of micro/nanolithography, MEMS and MOEMS 7 (2008), Nr. 2, Art. 021005

Harald Schenk:

Siliziumbasierte mikrooptische Modulatoren

Cottbus, TU, Habilitationsschrift, 2008

Duncan Hill → **Optical Modelling and Analysis of Outcoupling in Organic LED Devices**
TU Dresden, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften

Yuto Tomita → **Alternative transparent electrodes for organic light emitting diodes**
TU Dresden, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften

Diplomarbeiten **Diploma Theses**

Martin Blasl → **Untersuchung von Methoden zur Specklereduktion in Laserprojektionssystemen**
Hochschule Mittweida (FH); Betreuer: Dr. T. Knieling

Friedrich Büttner → **Technologiestudie Bilderfassung mit MEMS-Mikroscannerspiegeln: Konzeption und Marktanalyse eines biometrischen Retinascanners auf Basis von MEMS-Mikroscannerspiegeln**
Hochschule für Telekommunikation (FH) Leipzig; Betreuer: Dr. U. Schelinski

Miriam Engel → **Organische Leuchtdioden auf alternativen Anoden**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. C. May

Alexander Graf → **Untersuchungen zum Einfluss parasitärer Bewegungsfreiheitsgrade in resonanten Mikroaktoren**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. T. Sandner

Andreas Günther → **Entwicklung eines Systems zur nicht-invasiven Messung der Körperkerntemperatur an der Hautoberfläche von Menschen, basierend auf dem Prinzip des »Zero-Heat-Flow«**
Fachhochschule Jena; Betreuer: Dr. A. Heinig

Thomas Hughes → **Untersuchung von Degradationsmechanismen organischer Leuchtdioden**
Hochschule Mittweida (FH); Betreuer: Dr. U. Todt

Matthias Jahnel → **Bestimmung charakteristischer Parameter zur Vorhersage von Frühausfällen bei großflächigen organischen Leuchtdioden (OLED)**
Fachhochschule Lausitz Senftenberg; Betreuer: C. Luber

Julia Ludwig → **Entwicklung eines in der Bekleidung integrierbaren Systems zur Gewichtsmessung von Personen für telemedizinische Anwendungen**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. A. Heinig

Axel Renner → **Erprobung des Wirkprinzips und Entwicklung eines Systems zur Messung der induktiven Impedanz**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. A. Heinig

Qinghai Shi → **Entwicklung eines Systems zur Impedanzmessung an der Körperoberfläche für telemedizinische Anwendungen**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. A. Heinig

Marian Steinert → **Langzeitmonitoring der Bewegungsaktivität von Personen mittels eines portablen Sensorsystems mit drahtloser Schnittstelle**
Technische Universität Dresden; Betreuer: Dr. A. Heinig

Maik Steuer → **Linux Applikationsprogrammierung für ein mobiles Eyetracking System**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH); Betreuer: R. Herold, M.Sc.

Masterarbeiten **Master Theses**

René Trost → **Adaptives Backlight für ein OLED-basiertes autostereoskopisches Display**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH); Betreuer: L. Kroker

Bachelorarbeiten **Bachelor Theses**

Andreas Kühne → **Optische Sensoren basierend auf OLED-on-CMOS**
Fachhochschule Lausitz Senftenberg; Betreuer: S. Reckziegel

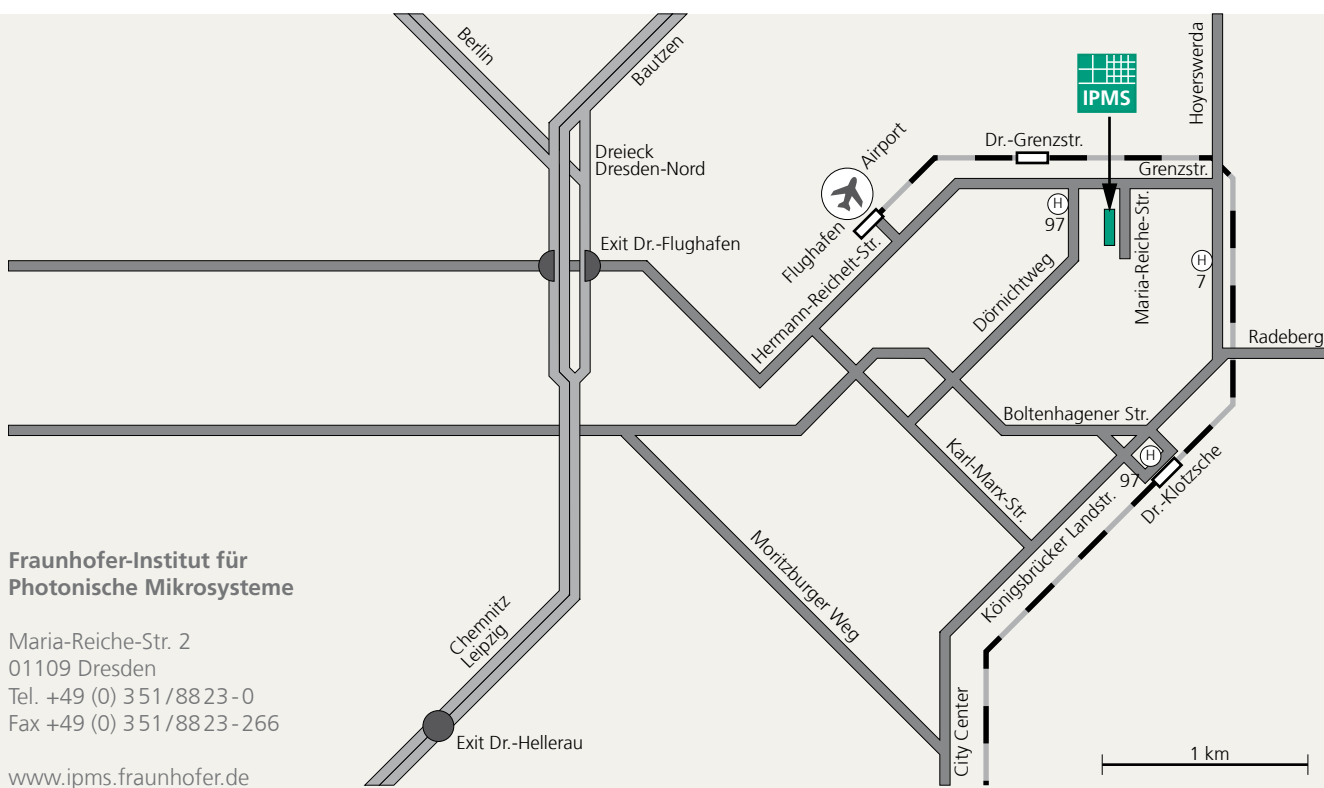
Straßenverbindung ➔ Über die Autobahn A4 an der Anschlußstelle »Dresden-Flughafen« abfahren. Die Hermann-Reichelt-Straße in Richtung Hoyerswerda benutzen. Diese mündet in die Grenzstraße. Die Maria-Reiche-Straße ist die erste Abzweigung rechts nach dem Dörnichtweg.

➔ Vom Zentrum Dresden die B97 in Richtung Hoyerswerda fahren. Durch das Zentrum des Ortsteils Klotzsche fahren. 400 m nachdem die Straßenbahngleise von der Straßenmitte auf die rechte Seite wechseln, zweigt die Grenzstraße links von der B97 ab. Die Maria-Reiche-Straße zweigt nach etwa 500 m links ab.

Flugverbindung ➔ Nach der Ankunft im Flughafen Dresden entweder den Bus 97 bis zur Haltestelle »Grenzstraße Mitte« am Anfang des Dörnichtwegs benutzen und noch 150 m der Grenzstraße folgen oder mit der S-Bahn eine Haltestelle bis Dresden-Grenzstraße fahren und etwa 400 m die Grenzstraße weiter laufen.

Nahverkehr ➔ Die Straßenbahn 7 vom Stadtzentrum bis Haltestelle »Arkonastraße« benutzen. Dann schräg nach links durch das Wohngebiet zur Grenzstraße gehen und dieser links folgen. Die Maria-Reiche-Straße erreichen Sie nach etwa zehn Minuten Fußweg.

➔ Fahren Sie mit der S-Bahn Linie 2 bis Dresden-Grenzstraße. Diese entgegengesetzt zur Fahrtrichtung ca. 400 m zurückgehen. Die Maria-Reiche-Straße zweigt hier rechts ab.



How to reach us

Road connection ➔ Expressway A4, from exit "Dresden-Flughafen" in direction Hoyerswerda along H.-Reichelt-Straße, which runs into the Grenzstraße. Maria-Reiche-Straße is the first road to the right after Dörnichtweg.

➔ From Dresden city on B97 in direction Hoyerswerda. Grenzstraße branches off to the left 400 m after the tram rails change from the middle of the street to the right side. Maria-Reiche-Straße branches off to the left after approximately 500 m.

Flight connection ➔ After arriving at airport Dresden use either bus 97 to bus stop "Grenzstraße Mitte" at the beginning of Dörnichtweg and follow Grenzstraße for 150 m or take city railway S-Bahn to station Dresden-Grenzstraße and walk about 400 m further along Grenzstraße.

Public transport ➔ Take tram 7 from Dresden city to tram stop "Arkonastraße", turn left and cross the residential area diagonally to Grenzstraße. Follow this road for about 10 min to the left and you will reach Maria-Reiche-Straße.

➔ Take city railway S-Bahn line 2 to station Dresden-Grenzstraße. Reverse for ca. 400 m. Maria-Reiche-Straße branches off to the right.

© Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS, Dresden 2009

Rechte: Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung der Institutsleitung.
Gestaltung: Grafikladen – Agentur für grafische Gestaltung, Dresden
Übersetzung: Fraunhofer IPMS; Kathrin Muysers - Translarte, Dresden
Druck: WDS Pertermann GmbH, Dresden

Fotos: Fraunhofer-Gesellschaft; Photographie Jürgen Lösel; Sven Döring/VISUM; René Gaens Fotografie; picture-alliance/ZB; Quantum Design

Kontakt Contact



Moritz Fleischer

Tel. +49 (0) 3 51/88 23 - 249
Fax +49 (0) 3 51/88 23 - 266

info@ipms.fraunhofer.de



Ines Schedwill

Tel. +49 (0) 3 51/88 23 - 238
Fax +49 (0) 3 51/88 23 - 266

info@ipms.fraunhofer.de

Editorial Notes

© Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS, Dresden 2009

Copyrights: All rights reserved. Reproduction requires the permission of the Director of the Institute.

Layout: Grafikladen – Agentur für grafische Gestaltung, Dresden
Translation: Fraunhofer IPMS; Kathrin Muysers - Translarte, Dresden
Print: WDS Pertermann GmbH, Dresden

Photos: Fraunhofer-Gesellschaft; Photographie Jürgen Lösel; Sven Döring/VISUM; René Gaens Fotografie; picture-alliance/ZB; Quantum Design