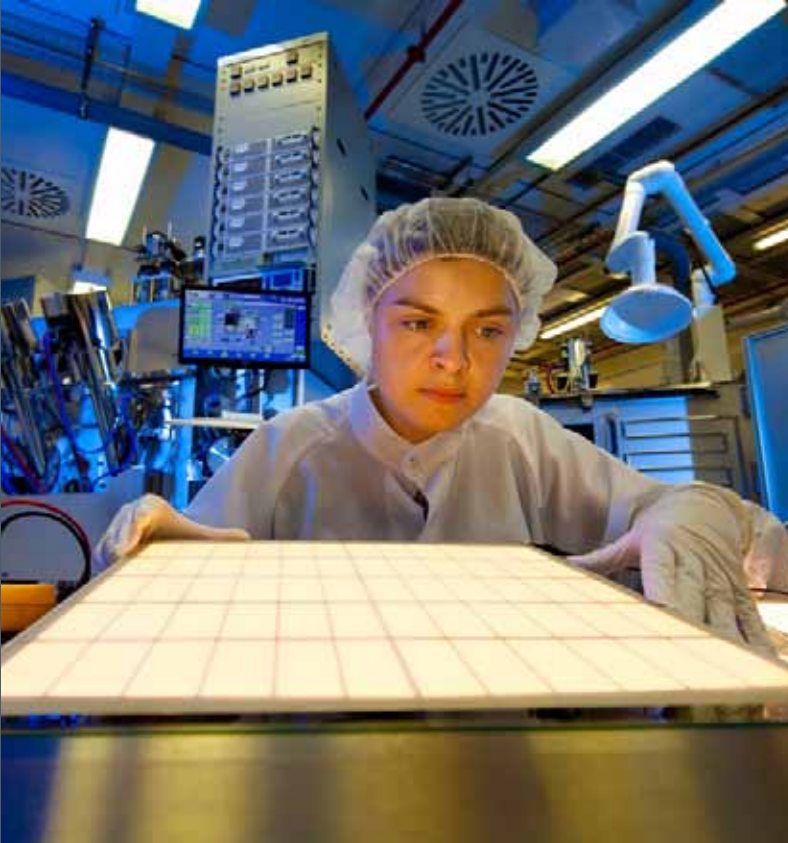




Fraunhofer
IPMS

FRAUNHOFER INSTITUTE FOR PHOTONIC MICROSYSTEMS IPMS



JAHRESBERICHT
.....
ANNUAL REPORT
.....

2011





FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHOTONISCHE
MIKROSYSTEME IPMS

Anschrift: Maria-Reiche-Straße 2,
01109 Dresden
Telefon: +49 351 / 8823 - 0
Fax: +49 351 / 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, Germany
phone: +49 351 / 8823 - 0
fax: +49 351 / 8823 - 266
e-mail: info@ipms.fraunhofer.de
internet: www.ipms.fraunhofer.de



Prof. Dr. Hubert Lakner

FOREWORD

Dear Readers, Friends and Partners of Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems,

2011 was a year full of disturbing headlines: Dominant topics were the worsening of the national debt crisis in Europe, but also in the USA, as well as the environmental impact of the atomic catastrophe in Japan. Despite the fact that these economic areas are some of our most important sales regions, Fraunhofer IPMS was still able to assert itself positively, unlike after the financial crisis in the winter half year in 2008/2009. With slightly regressive profits from publicly funded projects, we were again able to increase our industrial revenue, which reached a research volume of 27 million euros – one million more than in the year 2010.

In the microsystems technology research sector [MEMS, MOEMS] due to stable projects with our key customers and through our success at new customer acquisition over 50% of our revenue was realized with industrial proceeds. A doubling in revenue from the industrial realm was made possible in the COMEDD research sector due to the uptake of the OLED manufacturing pilot line, as well as to the acquisition of new customers in the field of OLED micro displays. That brings the economic return (over 11 million euros) to a higher level than ever before. These figures, coupled with the exceptionally positive feedback we received from our annual customer satisfaction survey, are confirmation that we are regarded as a desirable partner for the economy.

Continual growth with stable economic proceeds, satisfied customers, the highest quality products, cost and deadline fealty: All that has its prize. The increase in research volume was accompanied by a moderate increase in personnel. Now that the semiconductor branch is again prospering, we find ourselves competing for qualified workers in Dres-

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser, liebe Freunde und Partner des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme,

2011 war ein Jahr mit vielen besorgniserregenden Schlagzeilen: Die Verschärfung der Staatsschuldenkrise in Europa, aber auch in den USA und die Natur- und Atomkatastrophe in Japan waren die dominierenden Themen. Doch obwohl diese Wirtschaftsräume zu unseren wichtigsten Absatzregionen zählen, konnte sich das Fraunhofer IPMS anders als nach der Finanzkrise im Winterhalbjahr 2008/2009 gut behaupten. Bei leicht rückläufigen Erträgen aus öffentlichen Förderprojekten steigerten wir erneut unsere Industrieerlöse und erreichen so ein Forschungsvolumen von 27 Millionen Euro, eine Million mehr als im Jahr 2010.

Im Forschungsbereich der Mikrosystemtechnik [MEMS, MOEMS] wurden durch stabile Projekte mit unseren Schlüsselkunden sowie Erfolge bei der Neukundenakquise über 50 Prozent der Einnahmen durch Industrieerlöse erzielt. Im Forschungsbereich COMEDD ermöglichte die Aufnahme der Pilotproduktion bei der OLED-Herstellung sowie die Gewinnung neuer Kunden, insbesondere auf dem Gebiet der OLED-Mikrodisplays, eine Verdoppelung der Industrieerlöse. Das Niveau der Wirtschaftserträge (über 11 Millionen Euro) liegt damit so hoch wie nie zuvor. Diese Zahlen wie auch das äußerst positive Feedback, das wir im Rahmen unserer jährlichen Kundenzufriedenheitsbefragung erhalten haben, bestätigt uns darin, dass wir weiter als attraktiver Partner der Wirtschaft gesehen werden.

Stetiges Wachstum mit stabilen Wirtschaftserträgen, zufriedenen Kunden, höchster Produktqualität, Kosten- und Termintreue ist nicht zum Nulltarif zu haben. Der Steigerung des Forschungsvolumens steht ein moderater Anstieg der Mitarbeiterzahlen gegenüber. Hier macht sich bemerkbar,



Prof. Dr. Karl Leo

KL Leo

dass wir mit dem wieder prosperierenden Halbleiterstandort Dresden um qualifizierte Arbeitskräfte konkurrieren und die Zahl der Hochschulabsolventen stagniert. Innovationspotential, Motivation und Kreativität unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch fachliche Weiterbildung und attraktive Arbeitsbedingungen zu sichern und qualifizierte Nachwuchskräfte zu gewinnen, bleibt deshalb eines unserer wichtigsten Ziele. Die räumlichen Voraussetzungen dafür haben wir im Jahr 2011 bereits geschaffen. Mit der Sanierung der linken Sektion der angrenzenden Liegenschaft Maria-Reiche-Straße 5 stehen in neuen Büro-, Mess- und Laborräumen Kapazitäten für 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer IPMS zur Verfügung.

Ein besonderes Highlight aus dem Jahr 2011 war die Verleihung des Deutschen Zukunftspreises an Prof. Leo gemeinsam mit Dr. Jan Blochwitz-Nimoth (Novaled AG) und Dr. Martin Pfeiffer (Heliatek GmbH). Sie trägt dazu bei, die Sichtbarkeit von COMEDD und Dresden als weltweit größtes Cluster für organische Elektronik weiter zu erhöhen.

Grundvoraussetzung für unseren Erfolg bleibt der engagierte Einsatz unseres Teams. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind hoch motiviert, mit Ihnen, unseren Kunden, gemeinsam wettbewerbsfähige Produkte zu entwickeln und an Ihrer wirtschaftlichen Entwicklung zu partizipieren. Dafür suchen wir Ihren Kontakt und werden auf Ausstellungen, in Wissenschafts- und Kompetenznetzwerken, über Vorträge und persönliche Meetings für Sie präsent sein.

Wir sind überzeugt, dass wir mit unseren Partnerschaften und Kompetenzen weltweit gut positioniert und für die Zukunft gerüstet sind. Für das gezeigte Vertrauen gilt unser besonderer Dank allen unseren Kunden, Fördergebern und Partnern.

den, and the stagnating number of university graduates is noticeable. Providing our employees with an attractive workplace and ongoing professional training to ensure their innovative potential, motivation and creativity, as well as hiring qualified junior staff, have always been some of our most important goals. We were able to fulfill the necessary spatial prerequisites for this in 2011. The reconstruction of the left section of the neighboring property on Maria-Reiche-Straße 5 has resulted in the availability of new offices, measurement rooms and laboratories with a capacity for 100 Fraunhofer IPMS employees.

One special highlight from the year 2011 was the presentation of the most prestigious German research award (Deutscher Zukunftspreis) to Prof. Leo, together with Dr. Jan Blochwitz-Nimoth (Novaled AG) and Dr. Martin Pfeiffer (Heliatek GmbH). This award has increased the recognition of COMEDD and Dresden as the worldwide largest cluster for organic electronics.

The fundamental requirement for our success remains the dedicated work of our team. Our employees are highly motivated to develop competitive products together with our customers and take an active part in their economic development. In order to accomplish this, we look forward to getting into contact with you and will be available at exhibitions, in scientific and competency networks and for personal meetings.

We are convinced that we are well positioned and prepared for the future with our partnerships and unique competencies. We wish to extend our special thanks to all of our customers, sponsors and partners for the confidence you have shown in us.



CONTENTS

Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS	1
Foreword	2
The Fraunhofer IPMS in Profile	6
Structure of the Institute	7
Fraunhofer IPMS in Figures	8
Advisory Board	9
Memberships and Cooperation	10
Fraunhofer Group for Microelectronics	12
Fraunhofer-Gesellschaft	13
Applications and Business Fields	14
Microsystems Technology	16
Services	17
Infrastructure	18
Active Micro-optical Components and Systems	20
Spatial Light Modulators	22
Sensor and Actuator Systems	24
Wireless Microsystems	26
Organic Electronics	28
Services	29
COMEDD Infrastructure	30
Lighting and Photovoltaics	32
Microdisplays and Organic Sensorics	34
Highlights	36
Innovations at Exhibitions and Conferences	38
Karl Leo Honored with the German Future Prize	39
Construction Work on Maria-Reiche-Straße 5	40
RFID SysTech 2011: 7 th European Workshop on RFID Systems and Technologies	41
Successful Participation in the “Fraunhofer Talent School” in Dresden	42
Intensive Cooperation with the Association Silicon Saxony	43
Knowledge Management	44
Patents	45
Academic Theses	57
How to reach us	58
More Information	60



INHALT

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS	1
Vorwort	2
Das Fraunhofer IPMS im Profil	6
Institutsstruktur	7
Fraunhofer IPMS in Zahlen	8
Kuratoren	9
Mitgliedschaften und Kooperationen	10
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik	12
Fraunhofer-Gesellschaft	13
Anwendungen und Geschäftsfelder	14
Mikrosystemtechnik	16
Leistungen	17
Infrastruktur	18
Aktive Mikrooptische Komponenten und Systeme	20
Flächenlichtmodulatoren	22
Sensor- und Aktorsysteme	24
Drahtlose Mikrosysteme	26
Organische Elektronik	28
Leistungen	29
COMEDD Infrastruktur	30
Beleuchtung und Photovoltaik	32
Mikrodisplays und Organische Sensorik	34
Höhepunkte	36
Neuheiten auf Fachmessen und Konferenzen	38
Karl Leo mit dem Deutschen Zukunftspreis geehrt	39
Baumaßnahmen Maria-Reiche-Straße 5	40
RFID SysTech 2011: 7 th European Workshop on RFID Systems and Technologies	41
Erfolgreiche Beteiligung an der »Fraunhofer-Talent-School« in Dresden	42
Intensive Zusammenarbeit mit dem Verein Silicon Saxony	43
Wissensmanagement	44
Patente	45
Wissenschaftliche Arbeiten	57
Anfahrt	58
Weitere Informationen	60



THE FRAUNHOFER IPMS IN PROFILE

The Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS and its 220 employees turn over an annual research volume of more than 26 million euros. Fraunhofer IPMS generates more than two thirds of this production capacity out of commissions from industry and publicly financed projects in applied research.

The focus of our development and production services lies in the practical industrial application of unique technological know-how in the fields of (optical) micro-electromechanical systems [MEMS, MOEMS] on the one hand, and organic electronics [OLED, organic photovoltaics] on the other. Fraunhofer IPMS combines scientific know-how, application experience and customer contacts from both research branches in its centers for expertise "Microsystems technology" and "COMEDD" – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden with independent clean room infrastructure and personnel resources.

Fraunhofer IPMS covers a broad spectrum of industrial applications. Our services range from initial conception to product development, right down to serial pilot production – from a single component to a complete system solution.

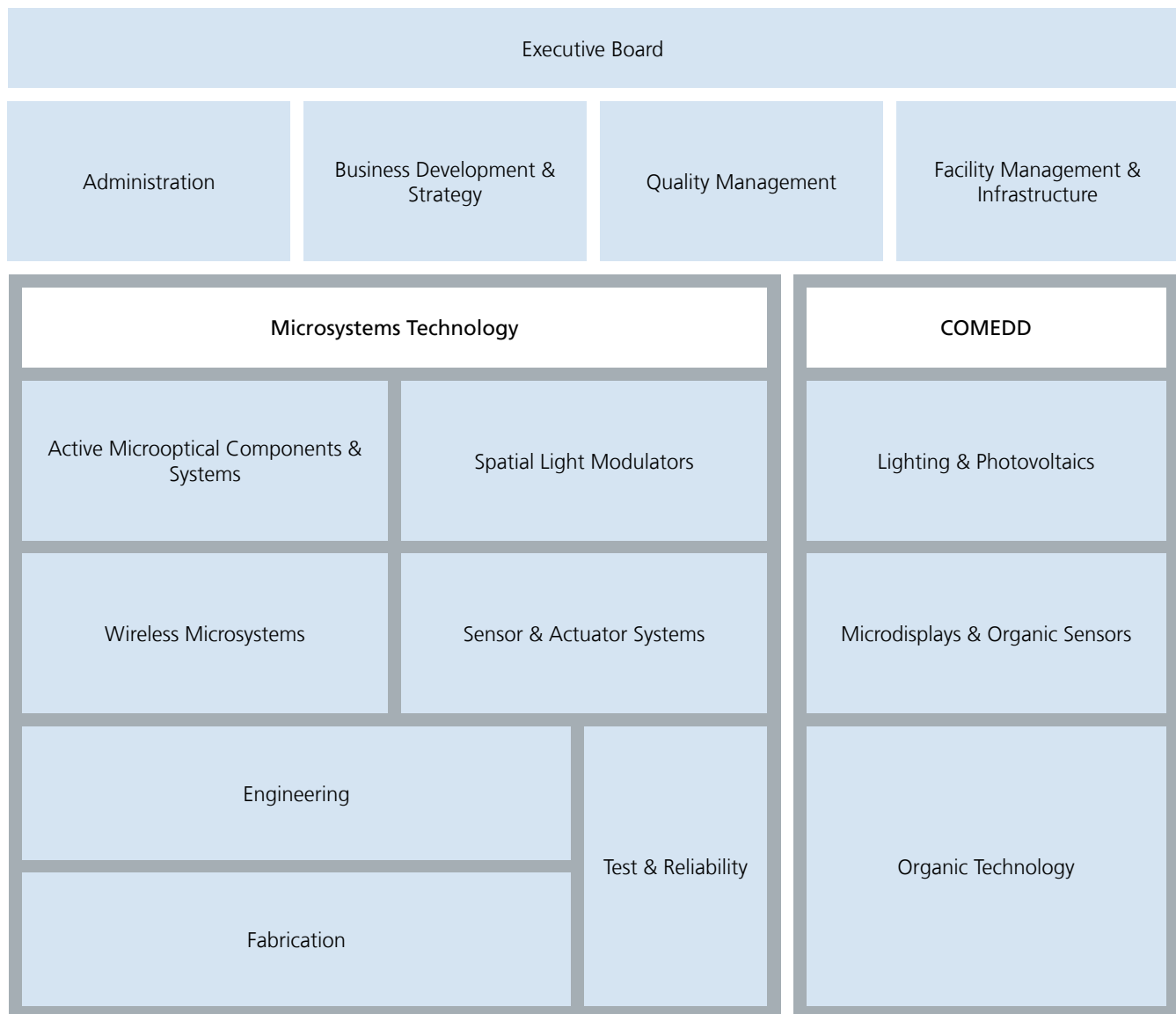
DAS FRAUNHOFER IPMS IM PROFIL

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS realisiert mit 220 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein jährliches Forschungsvolumen von über 26 Millionen Euro. Mehr als zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet das Fraunhofer IPMS mit Aufträgen aus der Wirtschaft und mit öffentlich finanzierten Projekten der angewandten Forschung.

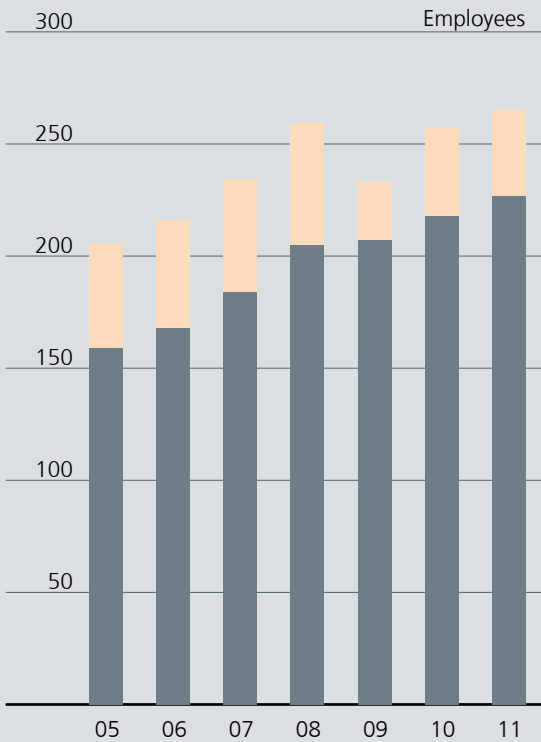
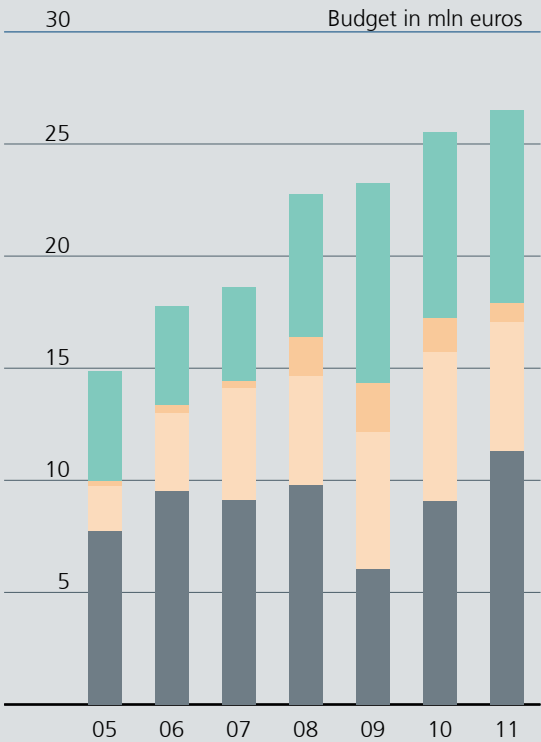
Im Fokus der Entwicklungs- und Fertigungsleistungen steht die industriennahe Verwertung der alleinstellenden technologischen Kompetenzen auf den Gebieten der (optischen) Mikro-Elektromechanischen Systeme [MEMS, MOEMS] einerseits und der Organischen Elektronik [OLED, organische Photovoltaik] andererseits. Dabei bündelt das Fraunhofer IPMS wissenschaftliches Know-how, Applikationserfahrung und Kundenkontakte beider Forschungsrichtungen in den Kompetenzzentren »Mikrosystemtechnik« und »COMEDD« – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden – mit eigenständigen Reinraum-Infrastruktur- und Personal-Ressourcen.

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

STRUCTURE OF THE INSTITUTE



FRAUNHOFER IPMS IN FIGURES



- Fraunhofer Basic Funding
- Public Projects (EU)
- Public Projects (national)
- Industrial Projects

- Scientific Assistants
- Employees



Kuratoren

Advisory Board

Jürgen Berger — VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Division Manager

Prof. Dr. Alex Domann — University of Neuchatel, Institute of Microtechnology, Director, Vice-President of the CSEM SA.

MDgt Jörg Geiger — Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Head of division

Prof. Dr. Gerald Gerlach — TU Dresden, Institut für Festkörperelektronik, Director

Konrad Herre — Plastic Logic GmbH, Vice President Manufacturing, Chairman of the advisory board

Dirk Hilbert — Landeshauptstadt Dresden, Deputy Mayor, Head of Department of Economic Development

Prof. Dr. Klaus Janschek — TU Dresden, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Dean

Prof. Dr. Jörg-Uwe Meyer — MT2IT GmbH & Co. KG, General Manager

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

MinRat Peter G. Nothnagel — Saxony Economic Development Corporation, Managing Director

Dr. Jürgen Rüstig — NPS GmbH – New Package Solutions, General Manager

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

Dr. Norbert Thyssen — Infineon Technologies Dresden GmbH & Co OHG, Director



MEMBERSHIPS AND COOPERATION

Fraunhofer IPMS contributes to scientific and professional networks in the fields of optics technology and photonics, organic electronics, microsystems technology, microelectronics and medical technology. With lectures, exhibitions and research group cooperations, Fraunhofer IPMS takes an active part in sharing experiences and promoting the transfer of know-how, close economic relations and the power of innovation.

Dovetailing with the Technical University of Dresden plays one important role. Institute directors Hubert Lakner and Karl Leo and business unit director Wolf-Joachim Fischer each hold their own professorships at the university. They encourage and cultivate an intensive cooperation with students and alumni in both fundamental and mission-oriented research. Fraunhofer IPMS has another close cooperational relationship, in the field of photonic microsystems, with the Brandenburg Technical University (BTU) in Cottbus, particularly in the areas of materials research, micro-technology and nanotechnology at the "Cottbus Joint Lab", where the BTU Cottbus offers attractive specialized courses of studies both at international graduate and post-graduate levels.

Cooperation with the organization Silicon Saxony was particularly intensive in 2011. Fraunhofer IPMS has been chosen to host both the Silicon Members Forum 2012 on July 6 and the 5th Dresden RFID symposium on December 8 and 9 with more than 50 attendees each. Founded on December 19, 2000 Silicon Saxony is Europe's greatest network in the fields of semiconductor, software, photovoltaics, electronics as well as microsystems technology. The organization links manufacturers, suppliers, service providers, universities, research institutes and public enterprises at the business location Saxony. Today 40,000 people are employed in 300 member companies.

MITGLIEDSCHAFTEN UND KOOPERATIONEN

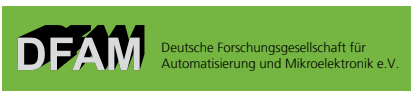
Das Fraunhofer IPMS engagiert sich in Wissenschafts- und Kompetenznetzwerken der optischen Technologien und Photonik, der organischen Elektronik, der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik und der Medizintechnik. Mit Fachvorträgen, Ausstellungen und der Mitarbeit in Arbeitskreisen beteiligt sich das Fraunhofer IPMS aktiv am Erfahrungsaustausch und fördert Know-how-Transfer, enge wirtschaftliche Beziehungen und Innovationskraft.

Eine bedeutende Rolle nimmt die enge Verzahnung mit der Technischen Universität Dresden ein. Hier haben die Institutsleiter Hubert Lakner und Karl Leo sowie Geschäftsfeldleiter Wolf-Joachim Fischer eigene Professuren und fördern eine intensive Zusammenarbeit mit Studenten und Absolventen in der Grundlagen- und Auftragsforschung. Eine enge Kooperation besteht außerdem mit der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus auf dem Gebiet der photonischen Mikrosysteme, speziell in den Bereichen Materialforschung, Mikro- und Nanotechnik im »Cottbus Joint Lab«, in dem die BTU Cottbus attraktive Studienschwerpunkte bei der internationalen Graduierten-ausbildung und Weiterbildung zur Verfügung stellt.

Besonders intensiv war im Jahr 2011 die Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Silicon Saxony. So war das Fraunhofer IPMS Gastgeber des Silicon Saxony Mitgliederforums am 6. Juli 2011 sowie des 5. Dresdner RFID-Symposiums am 8./9. Dezember mit jeweils über 50 Teilnehmern. Gegründet am 19. Dezember 2000 ist Silicon Saxony Europas größtes Netzwerk der Halbleiter-, Software, Photovoltaik, Elektronik- und Mikrosystemindustrie. Der Verein verbindet Hersteller, Zulieferer, Dienstleister, Hochschulen, Forschungsinstitute und öffentliche Einrichtungen am Wirtschaftsstandort Sachsen. Heute sind ca. 40 000 Mitarbeiter in 300 Mitgliedsfirmen beschäftigt.

◀ Informal networking opportunity.

Prof. Sabine Freifrau von Schorlemer,
Saxon State Minister for Science and the Arts takes a
look at an OLED microdisplay. ▶





FRAUNHOFER GROUP FOR MICROELECTRONICS

The Fraunhofer Group for Microelectronics V μ E has been coordinating the activities of Fraunhofer Institutes working in the fields of microelectronics and microintegration since 1996. Its membership consists of thirteen institutes as full members and three as associated members, with a total workforce of around 2,700 and a combined budget of roughly 307 million euros. The purpose of the Fraunhofer V μ E is to scout for new trends in microelectronics technologies and applications and to integrate them in the strategic planning of the member institutes. It also engages in joint marketing and public relations work.

Further activities of the group concentrate largely on establishing joint focal research groups and projects. In this way, the group is able to provide innovative small and medium-sized enterprises, in particular, with future-oriented research and application-oriented developments that will help them gain a decisive competitive edge.

The directors of the member institutes form the Board of Directors of the Group for Microelectronics. Prof. Dr. Hubert Lakner has been elected Chairman of the Board of the Fraunhofer Group for Microelectronics as from January 1, 2011 for a term of three years.

FRAUNHOFER-VERBUND MIKROELEKTRONIK

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik (V μ E) koordiniert seit 1996 die Aktivitäten der auf den Gebieten Mikroelektronik und Mikrointegration tätigen Fraunhofer-Institute: Derzeit sind es dreizehn Institute (und drei Gastinstitute) mit ca. 2700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Das jährliche Budget beträgt etwa 307 Millionen Euro. Die Aufgaben des Fraunhofer V μ E bestehen im frühzeitigen Erkennen neuer Trends und deren Berücksichtigung bei der strategischen Weiterentwicklung der Verbundinstitute. Dazu kommen das gemeinsame Marketing und die Öffentlichkeitsarbeit.

Arbeitsfelder sind die Entwicklung gemeinsamer Themenschwerpunkte und Projekte. So kann der Verbund insbesondere innovativen mittelständischen Unternehmen rechtzeitig zukunftsweisende Forschung und anwendungsorientierte Entwicklungen anbieten und damit entscheidend zu deren Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Die Kernkompetenzen der Mitgliedsinstitute werden in seinen Geschäftsfeldern gebündelt.

Das Direktorium des Verbunds Mikroelektronik setzt sich aus den Direktoren der Mitgliedsinstitute zusammen. Im Jahr 2011 wechselte der Verbundvorsitz von Prof. Heinz Gerhäuser zu Prof. Hubert Lakner, der seitdem die Leitung übernommen hat.

◀ *Fraunhofer group microelectronics
is located in the city center of Berlin.*

Fraunhofer house in Munich. ▶



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,8 Milliarden Euro. Davon fallen 1,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung 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.

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 that drives economic development and serves the wider benefit of society. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration.

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains more than 80 research units in Germany, including 60 Fraunhofer Institutes. The majority of the more than 20,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of 1.8 billion euros. Of this sum, more than 1.5 billion euros is generated through contract research. More than 70 percent of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Almost 30 percent is contributed by the German federal and Länder governments in the form of base funding.

With its clearly defined mission of application-oriented research and its focus on key technologies of relevance to the future, 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 and development work, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and 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.

ANWENDUNGEN UND GESCHÄFTSFELDER

APPLICATIONS AND BUSINESS FIELDS



MIKROSYSTEMTECHNIK

MICROSYSTEMS TECHNOLOGY

MISSION STATEMENT

We offer complete solutions: From conception to component right up to complete systems in the fields of photonic microsystems, microsystems technologies and wireless microsystems. This includes sample and pilot production with qualified processes.

We conduct research and development at the highest level internationally in order to generate innovative solutions and unique features for our clients and sponsors. It is our ambition to ensure our clients a competitive position that is not only strengthened but lasting.

We stand up to demanding and responsible challenges in an industrially oriented, professional environment with excellent facilities.

MISSION

Das Fraunhofer IPMS bietet Komplettlösungen vom Konzept über das Bauelement bis zum System auf den Gebieten der photonischen Mikrosysteme, Mikrosystemtechnologien und drahtlosen Mikrosysteme an. Dies schließt Muster- und Pilotfertigung mit qualifizierten Prozessen ein.

Wir führen auf internationalem Spitzenniveau angewandte Forschung und Entwicklung durch, um für unsere Kunden und Fördergeber innovative Lösungen und Alleinstellungsmerkmale zu generieren. Unser Anspruch ist es, die Wettbewerbsposition unserer Kunden nachhaltig zu stärken.

Wir stellen uns herausfordernden und verantwortungsvollen Aufgaben in einem industrieorientierten, professionellen Arbeitsumfeld mit exzellenter Ausstattung.

ANTEILIGE PROJEKTERTRÄGE AM BETRIEBSHAUSHALT IN PROZENT

BREAKDOWN OF PROJECT REVENUES AS PERCENTAGES OF THE OPERATING BUDGET

IPMS-MST	2011	Plan 2012	IPMS-MST
Industry	51,1 %	55,0 %	Wirtschaft
EU	1,5 %	1,5 %	EU
Total	65,5 %	67,1 %	Gesamt
Employees	191	213	Mitarbeiter



Dr. Christian Kunath



LEISTUNGEN

Das Fraunhofer IPMS bietet seinen Kunden kompletten Service für die Entwicklung von Mikro-Elektro-Mechanischen Systemen (MEMS) und Mikro-Opto-Elektro-Mechanischen Systemen (MOEMS). Diese Leistung reicht von technologischen Machbarkeitsuntersuchungen bis hin zur Entwicklung von kompletten Fertigungsabläufen 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 einen Technologietransfer.

Neben der Entwicklung und Fertigung von kompletten MEMS-Technologien stellen wir Foundryservices für einzelne Prozessschritte oder Technologiemodule zur Verfügung. Grundlage für diesen Service sind unser Applikations-Know-how in den zentralen Forschungsbereichen Mikro-Scannerspiegel, Flächenlichtmodulatoren, Sensor- und Aktorsysteme und Drahtlose Mikrosysteme wie auch unsere umfangreichen technologischen Kompetenzen auf dem Gebiet der Oberflächen- und Bulkmikromechanik. Die Kombination dieser Technologien mit dem vorhandenen CMOS-Know-how 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 Technologieentwicklung und Pilot-Fertigung stehen modernste Anlagen in einem 1500 m² großen Reinraum der Klasse 10 zur Verfügung. Die Lospräparation erfolgt im Dreischichtbetrieb im Rhythmus 5/24. Ein Engineering-Team aus 25 Ingenieuren, Physikern und Chemikern unterstützt die standardisierte Fertigung im Reinraum und ist für die Einzelprozessentwicklung, die Integration komplexer MEMS-Prozesse und die Betreuung der Prototypen- und Vorserienentwicklung verantwortlich.

SERVICES

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 application know-how in our major fields of research micro scanning mirrors, spatial light modulators, sensor and actuator systems and wireless microsystems as well as 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 a single wafer process.

The development of technologies and the pilot production take place at the new class 10 clean room of the Fraunhofer IPMS and its state-of-the-art facilities. The preparation of the batches runs on a 5/24 three shift model. A team of 25 engineers, physicists and chemists assists the standardized fabrication in the clean room and takes the responsibility for the development of single processes, the integration of complex MEMS processes as well as the development of small-batches and prototypes.



Thomas Zarbock

INFRASTRUCTURE

Since the opening of its MEMS clean room – class 2 according to ISO 14644-1 (10 according to 209E) – in September 2007, the Fraunhofer IPMS was given 1500 m² of almost infinite possibilities to explore photonic microsystems in terms of research and development.

Sponsored by the European Union, the Federal Government, the State of Saxony and the Fraunhofer-Gesellschaft, this investment has enabled us to meet the requirements of our customers including conception, product development as well as pilot-fabrication. In doing so we are open for various kinds of cooperations with our partners including complete contract research and development, joint project work and the use of our infrastructure and equipment by our customers as well as foundry services for single process steps or complete product fabrication.

Our pilot fabrication services include wafer manufacturing (frontend), packaging of integrated circuits (backend) as well as the organization of external subcontractor services. In order to secure an efficient processing of wafers, chips and systems, technicians for equipment repair and maintenance assist our team of experienced operators, while groups in charge of production planning & control as well as process control assure on-time delivery and process stability, respectively.

The open concept of the clean room (which was devised and constructed according to state-of-the-art industry standards) allows for planning which will accommodate future developments in MEMS technology and machinery generations. The clean room safety systems guarantee maximum protection for people and environment.

INFRASTRUKTUR

Mit der Inbetriebnahme des MEMS-Reinraums – Klasse 2 nach ISO 14644-1 (10 nach 209E) – im September 2007 stehen dem Fraunhofer IPMS auf 1500 m² nahezu unbegrenzte Möglichkeiten zur Verfügung, um Forschung und Entwicklung an photonischen Mikrosystemen voranzutreiben.

Mit dieser von der Europäischen Union, Bund, Land Sachsen und Fraunhofer-Gesellschaft geförderten Investition ist es uns möglich geworden, von der Idee über die Lösungsfindung bis hin zur Pilotfertigung den Wünschen unserer Kunden gerecht zu werden. Dabei sind wir für vielfältigste Kooperationsmodelle offen, angefangen von der kompletten Forschung und Entwicklung über gemeinschaftliche Projektarbeit einschließlich der Nutzung unserer Infrastruktur und Anlagentechnik durch unsere Auftraggeber bis hin zu Foundry-Dienstleistungen für einzelne Prozessschritte oder komplette Produktfertigung.

Die Fertigungsleistungen umfassen Waferpräparation, Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Organisation von externen Dienst- und Zulieferleistungen. Zur Absicherung einer effizienten Präparation vom Wafer über den Chip bis zum System stehen die Instandhaltungsgruppe für die Wartung und Reparatur der Ausrüstungen, die Fertigungsplanung und -steuerung für eine durchgehend termingerechte Abarbeitung sowie die Prozesssteuerung zur Sicherstellung einer stabilen Prozessierung zur Verfügung.

Das offene Konzept des Reinraumes erlaubt Planungen, die auch künftigen technologischen Entwicklungen und Maschinengenerationen gerecht werden. Der Reinraum wurde nach modernsten Industriestandards geplant und errichtet. Seine vernetzten Sicherheitssysteme ermöglichen ein Höchstmaß an Schutz für Menschen und Umwelt.

Equipment

Lithography	Stepper	NSR-2205i 14E2 Nikon
	Mask Aligner	MA 150 BSA SUSS
	Nano Imprinting Stepper	NPS 300 SET
	Coater/Dev-l-line	SK-80BW-AVP DNS
	Spin Coater (Polyimide, BCB)	Gamma 80 Spin Coater SUSS
	Spray Coater (High topology)	Gamma 80 Alta Spray Coater SUSS
	Spray Coater (High topology)	EV101 EVG
	UV-Stabilizer	Fusion 200 PCU Polo Axcelis
	E-Beam Writer (5", 6", 7" blanks)	ZBA31 Vistec
	Mask Cleaner	HMR900 Hamatech
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
	PVD Sputtering (Al, AlSiCu, Ti, TiN)	Sigma 204 Aviza
	PVD Sputtering (Ta, Ta ₂ O ₅ , HfO ₂)	Alcatel 610 Alcatel
	Atomic Layer Deposition	P-300 Picosun
	Evaporation (Al, SiO ₂)	PLS 570 Balzers
Furnaces	Horizontal Furnace Anneal	Inotherm
	Horizontal Furnace Oxide	Inotherm
	Horizontal Furnace POCl ₃ Doping	Inotherm
	Horizontal Furnace Reflow	Inotherm
	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)	Omega i2L Aviza
	Resist Strip	BobCat 208S Axcelis
	Resist Strip	Plasma System 300 PVA Tepla
	Resist Strip (one strip system)	Type1 Axcelis
Wet Etch and Cleaning	Wet Etch (Silicon oxide, Silicon nitride, Al)	Ramgraber
	Wet Etch (Anisotropic Si: TMAH, KOH)	Ramgraber
	Wet Strip	Solvent Spray Tool Semitool
	Wafer Cleaning	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)	MEMS-CET system Primaxx
Analysis / Metrology	Film Thickness Measurement System	NanoSpec 9100 and 8000 X Nanometrics
	Compass Inspection	Compass Pro Applied Materials
	Scanning Electron Microscope	JSM-6700F Jeol
	Atomic Force Microscope	Nanoscope D3100 Veeco
	Ellipsometer	VB-400 Woollam
	X-Ray Diffractometer	D5000 Siemens
	Surfscan Particle Inspection Analyzer	Surfscan 4500 KLA-Tencor
	Scanning Near-field Microscope SNOM	MV4000 Nanonics
	FTIR Microspectroscopy System	FTIR6700+Continuum ThermoFischer
	Tunable Diode Laser System	TLB6200 NewFocus
	White-light Interferometer	NT8000 Wyko Veeco
	White-light Interferometer	NT1100, NT9800, NT2000 Veeco
	White-light Interferometer	NV7300 Zygo
	Surface Scan	µScan Nanofocus
	Vibrometer	MSV 300 Polytec
	Twymen-Green-Interferometer	µPhase Fisba
	Packaging	Wafer Saw
Bonder (Anodic and adhesive bonding)		SB6e SUSS
Bond Aligner		BA6 SUSS
SD Bond Aligner		IQ Aligner EVG
Dispenser		Schiller
Test and Characterization	Mixed-Signal Tester	M3650, M3670-Falcon SZ Testsysteme
	Sensor Actuator Test System	AP200 SUSS
	Automatic Inspection System	PA200 SUSS
	Electro-optical Test and Characterization System	AP300 SUSS
	Wafer Prober 6"/8"	EG4900µ EG Systems



Dr. Harald Schenk

ACTIVE MICRO-OPTICAL COMPONENTS AND SYSTEMS

This business unit focuses on the development of silicon-based active micro-optics components for specific applications. Micro-scanning mirrors are one of our major areas of expertise. To date, more than 50 different resonant scanners have been designed and manufactured. They are made to deflect light either one-dimensionally or two-dimensionally for high speed optical path length modulation. Scan frequencies from 0.1 kHz to 50 kHz have been successfully executed. Applications range from reading barcode and data code, through 3D metrology, and right up to laser projection and spectroscopy.

Recently an internet platform (www.micro-mirrors.com) was introduced, allowing customers to define their specific application for the micro-scanner. Thanks to a building-block approach, we are able to offer reasonably-priced devices with a short lead time. In addition to resonant scanners, quasi-static micro-scanners are also under development. These activities are geared toward applications such as laser beam positioning and switching. Details are given on the next page. A second area of expertise is electro-active polymers and their integration. The polymers are deployed as mechanical actuators, or as waveguides, with voltage-adjustable properties based on electro-optic effects.

Alongside the development of liquid lenses with an adjustable focus, programmable waveguides are of particular interest: The latter are geared toward applications such as optical switches or variable optical attenuators (VOA) for optical data transmission.

AKTIVE MIKROOPTISCHE KOMPONENTEN UND SYSTEME

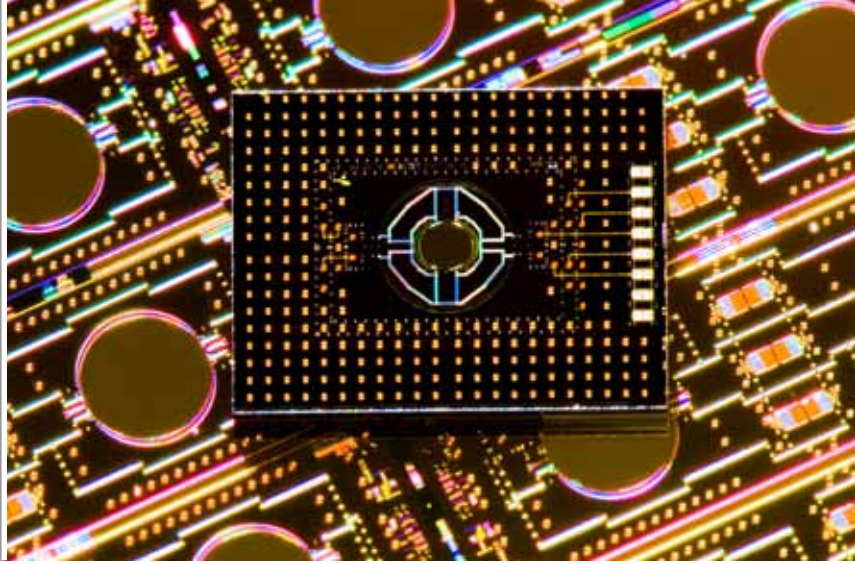
Kern der Geschäftsfeldaktivitäten ist die anwendungsspezifische Entwicklung siliziumbasierter aktiver mikrooptischer Komponenten. Der erste Schwerpunkt wird durch Mikro-scannerspiegel gebildet. In der Zwischenzeit wurden mehr als 50 verschiedene resonante MEMS-Scanner entwickelt, die als ein- oder zweidimensional ablenkende Elemente oder auch zur optischen Weglängenmodulation eingesetzt werden. Mögliche Scanfrequenzen reichen von ca. 0,1 kHz bis zu 50 kHz. Die Anwendungsbreite erstreckt sich von Strichcode-Lesesystemen über die 3-D-Messtechnik bis hin zur Laserprojektion, der Spektroskopie und der Fokuslagenmodulation.

Interessenten haben seit kurzem die Möglichkeit, über eine Internetplattform (www.micro-mirrors.com) kundenspezifische Scanner schnell und kostengünstig für ihre Evaluierung zu beziehen. Neben den resonanten Scannern werden auch quasistatisch auslenkbare Mikroscanner für Anwendungen wie das Laserstrahlpositionieren entwickelt. Details dazu werden im Projektbeispiel auf der nächsten Seite beschrieben. Der zweite Schwerpunkt wird durch den Einsatz elektroaktiver Polymere gebildet. Diese werden z. B. als mechanische Aktoren oder unter Nutzung elektrooptischer Effekte zur Realisierung neuartiger aktiver optischer Elemente eingesetzt.

Neben Flüssigkeitslinsen mit einstellbarem Fokus sind hier programmierbare Wellenleiter von besonderem Interesse. Letztere eignen sich z. B. für den Einsatz als optische Schalter oder als Dämpfungselemente (VOA) in der optischen Datenübertragung.

◀◀ *Translatory MEMS mirror with extraordinary large stroke (400 μm deflection).*

Customized two-dimensional MEMS scanner demonstrator. ▶



VARIOS®: ONLINE-ANGEBOT VON INDIVIDUELL KONFIGURIERBAREN MEMS-SCANNERSPIEGELN

Um Scannertechnologie noch kostengünstiger und kurzfristiger verfügbar zu machen, bietet das Fraunhofer IPMS seit Beginn des Jahres 2011 einachsige und mit Beginn des Jahres 2012 auch Mikros scannerspiegel mit zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen nach dem Baukastenprinzip VarioS® an. Dabei handelt es sich um Mikros scanner, die basierend auf einer Plattformtechnologie mit definierten Schnittstellen auf Basissubstraten hergestellt werden. Weil die Wafer bei VarioS® über rund zwei Drittel des Fertigungsprozesses bereits vorprozessiert und bis zur Beauftragung gelagert werden, können auf Kundenwunsch spezifizierte Einzelbauelemente bereits innerhalb von neun bis elf Wochen und zu moderaten Preisen ausgeliefert werden.

Zu den Markteintrittsbarrieren bei Mikros scannern zählen neben Kosten und Zeit der Technologieentwicklung allerdings auch die Integration der Mikros scanner in die Systemumgebung, eine integrierte Positionserkennung sowie die Steuerungselektronik. Neben den einzelnen Scannerchips können daher auch Evaluationkits, sogenannte »Light Deflection Cubes« (LDC) angefordert werden. Das Evaluationkit umfasst neben dem gehäuseten VarioS® MEMS-Spiegel einen Positionssensor, die komplette Ansteuerungselektronik sowie eine Software-Schnittstelle zur Spezifikation der Betriebsparameter.

Die Anfrage eines LDC wie auch der einzelnen Scannerchips ist einfach über www.micro-mirrors.com möglich. Dort findet der Nutzer ein Bestell- und Konfigurationstool, mit dem Spiegelabmessungen, Scanwinkel, Schwingfrequenz sowie falls erforderlich die dynamische Planarität eingegrenzt werden können. Die Software prüft und listet die umsetzbaren Konfigurationen, aus denen der Nutzer Chiptyp und Menge festlegen und auf Wunsch ein Angebot anfordern kann.

VARIOS®: EXTENDED ONLINE RANGE OF INDIVIDUALLY CONFIGURABLE MEMS SCANNERS

In order to make scanner technology even more cost effective and available with shorter lead times, a solution has been found: Fraunhofer IPMS has been offering single axis microscanner mirrors since 2011, and since the beginning of 2012 microscanner mirrors with two axes vertical to each other have been available with the VarioS® system. These are microscanners that are manufactured according to a platform technology with defined interfaces on foundation substrates. Because the VarioS® wafers are already approximately two thirds pre-processed and can be stored until they are commissioned, single components according to customer specifications can be delivered as soon as within nine to eleven weeks and at moderate prices.

Some of the market entry barriers of microscanners are costs and the time necessary for technology development, but the integration of the microscanners in the system environment, integrated position detection, as well as the control electronics also play a role. Along with the single scanner chips, evaluation kits or "Light Deflection Cubes" (LDC) can also be ordered. In addition to the encased VarioS® MEMS mirrors, the evaluation kit includes a position sensor, complete control electronics, and a software interface for specification of the operating parameters.

Requests for an LDC and single scanner chips can simply be sent through www.micro-mirrors.com. An ordering and configuration tool for users to specify mirror dimensions, scanning angles, oscillation frequency and the dynamic planarity (where applicable) is available on the website. The software checks and lists the possible configurations from which the user can specify chip type and amount and request a quote as desired.



Dr. Michael Wagner

SPATIAL LIGHT MODULATORS

The spatial light modulators developed at Fraunhofer IPMS consist of arrays of micromirrors on semiconductor chips, whereby the number of mirrors varies depending on the application, from a few hundred to several millions. In most cases this demands a highly integrated application specific electronic circuit (ASIC) as basis for the component architecture in order to enable an individual analogue deflection of each micromirror.

In addition, Fraunhofer IPMS develops electronics and software for mirror array control. The individual mirrors can be tilted or vertically deflected depending on the application, so that a surface pattern is created, for example to project defined structures. High resolution tilting mirror arrays with up to 2.2 million individual mirrors are used by our customers as highly dynamic programmable masks for optical micro-lithography in the ultraviolet spectral range. The mirror dimensions are 10 μm or larger. By tilting the micromirrors, structural information is transferred to a high resolution photo resist at high frame rates. Further fields of application are semiconductor inspection and measurement technology, and prospectively laser printing, marking and material processing.

Piston micromirror arrays based on 240×200 individual mirrors ($40 \times 40 \mu\text{m}^2$) can for example be used for wavefront control in adaptive optical systems. These systems can correct wavefront disturbances in broad spectrum ranges and thereby improve image quality. The component capabilities attract special interest in the fields of ophthalmology, astronomy and microscopy, as well as in spatial and temporal laser beam and pulse shaping.

FLÄCHENLICHTMODULATOREN

Flächenlichtmodulatoren des Fraunhofer IPMS bestehen aus einer Anordnung von Mikrosiegeln auf einem Halbleiterchip, wobei die Spiegelanzahl anwendungsspezifisch aktuell von einigen hundert bis zu mehreren Millionen Spiegeln variiert. Hierbei kommt in den meisten Fällen ein hochintegrierter anwendungsspezifischer elektronischer Schaltkreis (ASIC) als Basis der Bauelementarchitektur zum Einsatz, um eine individuelle analoge Einzelauslenkung jedes Mikrosiegels zu ermöglichen.

Das Fraunhofer IPMS entwickelt darüber hinaus Ansteuer-elektronik für Spiegelarrays inklusive Software. Die Einzelspiegel können je nach Anwendung individuell gekippt oder abgesenkt werden, so dass ein flächiges Muster entsteht, mit dessen Hilfe z. B. definierte Strukturen projiziert werden. Hochauflösende Kippspiegelarrays mit bis zu 2,2 Millionen Einzelsiegeln werden von unseren Kunden als hochdynamische programmierbare Masken für die optische Mikrolithographie im Ultraviolett-Bereich eingesetzt. Spiegelabmessungen liegen hier bei 10 μm oder größer. Durch das Auslenken der Mikrospiegel werden die Strukturinformationen mit hoher Bildrate in den Fotolack übertragen. Weitere Anwendungsfelder liegen in der Halbleiterinspektion und -messtechnik sowie in der Laserbeschriftung, -markierung und -materialbearbeitung.

Senkspiegelarrays, die auf 240×200 Einzelsiegeln ($40 \times 40 \mu\text{m}^2$) basieren, finden unter anderem 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 von Interesse.

◀◀ *Spatial Light Modulator developed at Fraunhofer IPMS for Laser Direct Imaging (LDI), with a future perspective of enabling a variety of different applications.*

Micronic Mydata LDI 5s Series, laser direct imaging that delivers high resolution and pattern placement accuracy without compromising productivity.

Source: Micronic Mydata, Annual Report 2010, Homepage. ▶



LASER DIRECT IMAGING (LDI)

Fraunhofer-IPMS-Technologien sind der Schlüssel für erfolgreiche Markteinführungen innovativer Produkte unserer Kunden. Aktuelles Beispiel hierfür sind SLM-basierte Anlagen zur Laser-Direktbelichtung (Laser Direct Imaging, LDI) des schwedischen Unternehmens Micronic Mydata.

Der neue LDI-Lichtmodulator des Fraunhofer IPMS ist ein anwendungsspezifisches optisches MEMS-Bauelement mit einer Linienanordnung logischer Bildpunkte und einer zweidimensionalen Flächenarchitektur von insgesamt über zwei Millionen Einzelspiegeln. Die Bandbreite dieses neuen Chips ist sechs Mal größer als die bisheriger MEMS-Spiegelmatrizen für Maskenschreiber. Die hierfür entwickelte neue Fraunhofer IPMS-Mikrospiegeltechnologie erlaubt insbesondere hohe Geschwindigkeiten und Belichtungsintensitäten im ultravioletten Wellenlängenbereich. Die Entwicklung des LDI-Lichtmodulators am Fraunhofer IPMS erfolgt abteilungsübergreifend unter der Leitung der Wissenschaftler Ingo Wullinger und Dr. Jan-Uwe Schmidt.

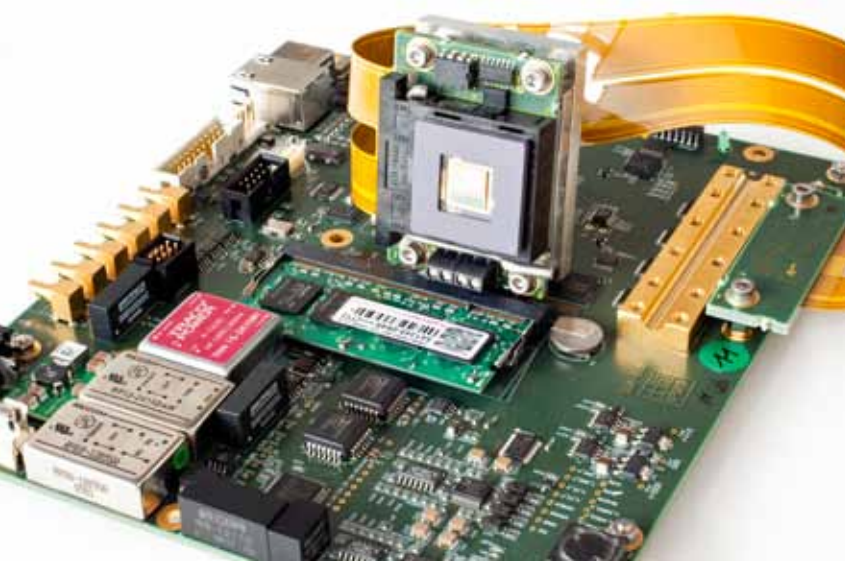
Micronic Mydata lieferte im vierten Quartal 2010 eine erste LDI-Anlage aus, die mit dem neuen MEMS-Spiegelbauelement des Fraunhofer IPMS ausgestattet ist. Aktuell läuft die Produktionsevaluierung im Bereich der elektronischen Aufbau- und Verbindungstechnik von Halbleiterbauelementen. Hierbei haben Anlagenbetreiber neue innovative Möglichkeiten, in Echtzeit Korrekturen an den Lithographiemustern vorzunehmen. Perspektive und Zielsetzung sind hohe Produktivität bei Abbildungen komplexer Lithographiestrukturen unter Verwendung von preiswerten Materialien.

LASER DIRECT IMAGING (LDI)

Fraunhofer IPMS customers enter future markets with new highly innovative products. The SLM based Laser Direct Imaging (LDI) tool of the Swedish cooperation partner Micronic Mydata is a remarkable example.

As application specific optical device, the new LDI spatial light modulator of Fraunhofer IPMS comprises a micro mirror 1D-arrangement (line) of logical pixels with a 2D-architecture (area) of in total more than 2 million mirrors. This new generation of SLM has a bandwidth six times higher than the previous SLM generations for mask writers and is unsurpassed as an optical modulator. In order to meet the LDI application requirements, Fraunhofer IPMS has developed a new mirror technology optimized for high speed operation and elevated illumination intensities at UV wavelengths. The LDI SLM development at Fraunhofer IPMS involves various departments and is managed by Ingo Wullinger and Dr. Jan-Uwe Schmidt.

In the fourth quarter of 2010 Micronic Mydata delivered the first LDI system based on the new IPMS spatial light modulator device for future production evaluation in the area of advanced electronic packaging. The LDI tool allows for advanced real-time corrections to the pattern enabling customers to use less expensive production materials, high productivity and more complex patterns than today, all at the same time.



Dr. Heinrich Grüger

SENSOR AND ACTUATOR SYSTEMS

The business unit "Sensor & Actuator Systems" develops complete components and devices, right up to demonstrators and prototypes, typically resulting in miniaturized solutions. These systems combine sensors and actuators developed by Fraunhofer IPMS with ASICs designed at Fraunhofer IPMS, discrete electronics, and also include hardware development services, software and optics system design.

The work is currently focused on three fields of application: Research on personalized information systems includes all aspects of image and video presentation on mobile devices. It ranges from ultra-compact laser projection systems which utilize Fraunhofer IPMS' micro-scanning mirror for innovative architecture of auto-stereoscopic 3D displays, which enables simultaneous viewing by several people without any limitations in the geometrical resolution of the image.

Imaging systems make especial use of Fraunhofer IPMS' own micro-scanning mirror for systems capable of 2D and 3D acquisition of image information for applications in endoscopy, laser range finders and surveillance.

Finally, optics systems development incorporates spectroscopy on the one hand with highly compact spectrometers and systems for hyper-spectral imaging and fully-reflective optical systems on the other hand. This makes applications covering an extremely broad wavelength possible.

SENSOR- UND AKTORSYSTEME

Das Geschäftsfeld »Sensor & Actuator Systems« entwickelt vollständige Komponenten und Geräte bis hin zum Demonstrator und Prototypen. Durch Kombination der am Institut entwickelten Sensoren und Aktoren mit Ansteuerschaltkreisen (ASICs), diskreter Elektronik, Optik und Software ergeben sich Systeme mit möglichst geringer Baugröße.

Das Geschäftsfeld konzentriert sich auf drei Schwerpunktthemen: 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 Mikroscoannerspigel des Fraunhofer IPMS bis zu neuartigen autostereoskopischen 3-D-Displays, bei denen gleichzeitig mehrere Betrachter einen dreidimensionalen Eindruck der präsentierten Szene erhalten – ohne Einschränkungen hinsichtlich der geometrischen Auflösung des Bildes.

Systeme zur Bilderfassung nutzen insbesondere die am Fraunhofer IPMS entwickelten Mikroscoannerspigel 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.

Der dritte Bereich der Optischen Systeme umfasst zum einen die Spektroskopie mit sehr kompakten Spektrometern als auch Systemen für Hyperspectral Imaging und zum anderen voll-reflektive Optiken, die in einem sehr weiten Wellenlängenbereich eingesetzt werden können.



ENTWICKLUNG VON SPIEGELOBJEKTIVEN OHNE ABBILDUNGSFEHLER OPTISCHER LINSEN

Das Fraunhofer IPMS hat im Jahr 2011 basierend auf einer Promotionsarbeit ein Schiefspiegelsystem entworfen und vorgestellt, um die Einsatzpotenziale adaptiver Spiegel aufzuzeigen und Systeme in Richtung multispektraler Bildaufnahme (UV – VIS – IR) weiterzuentwickeln. Solche Kamerasysteme, die basierend auf einem einzigen Objektiv Bilddaten in stark voneinander verschiedenen Wellenlängenbereichen erfassen und auswerten können, gewinnen insbesondere in der Mess- und Automatisierungstechnik wie z. B. bei Laser-Messsystemen im Infrarotbereich an Bedeutung. Hier können Abbildungsfehler optischer Linsen (chromatische Abberation) nicht ohne Einsatz teurer Spezialoptiken beseitigt oder wie im Digitalbereich vergleichsweise einfach algorithmisch nachbearbeitet werden.

Ziel des Projekts war, die multispektralen Vorteile des breitbandig farbfehlerfreien Ansatzes für Industrieanwendungen durch Realisation dreier Zoomzustände Weitwinkel / Normalobjektiv / Teleobjektiv (35 mm / 50 mm / 105 mm Äquivalentbrennweite eines Normalformatobjektivs) unter Beweis zu stellen. Dazu haben die Forscher asphärische, farbfehlerfreie Schiefspiegler mittels Ultrapräzisionsoberflächenbearbeitung mit definierten konischen Konstanten aufgebaut. Die Systeme zeigen, was mit deformierbaren Spiegeln einstellbarer Oberfläche bei einem Hub von etwa 500 µm erreicht werden kann, wenn zwei feste und zwei deformierbare Spiegel pro System eingesetzt werden. Anhand der Messergebnisse gelang es den Wissenschaftlern, einen Algorithmus zum Ausgleich der Bildverzerrung zu implementieren und erfolgreich zu testen. Der Systemansatz stieß auf der VISION 2011 auf großes Interesse, beginnend bei Festbrennweite und Festfokus bis hin zum optischen Powerzoom höchsten Anspruchs.

DEVELOPMENT OF MIRROR OBJECTIVE LENSES WITH- OUT THE IMAGE ERRORS OF OPTICAL LENSES

Based upon a dissertation, Fraunhofer IPMS designed and presented a Schiefspiegler system in 2011 in order to illustrate the application potential of adaptive mirrors and to further develop systems along the lines of multi-spectral image acquisition (UV – VIS – IR). This type of camera system based upon one single lens, which can capture and analyze image data in extremely dissimilar wavelength ranges, is becoming more and more important, especially in measurement and automation technology, such as laser measurement systems in the infrared range. Here, image errors caused by optical lenses (chromatic aberration) cannot be corrected without the use of expensive special lenses or the comparatively simple algorithmic corrections of digital solutions.

The aim of the project was to prove the advantages of the broadband, color aberration free approach for industrial applications with the realization of three zoom functions: wide angle / normal lens / telephoto lens (35 mm / 50 mm / 105 mm equivalent focal width of a standard format lens). To this end, the researchers constructed aspherical, color aberration free Schiefspiegler by ultra-precision surface processing with defined conical constants. The systems show what can be attained from deformable mirrors with adjustable surfaces at a hub of about 500 µm when two static and two deformable mirrors per system are employed. The measurement results made it possible for the scientists to implement and successfully test an algorithm to compensate the image distortion. The approach to the system was met with great interest at VISION 2011, beginning with the static focal width and static focus right up to the highly sophisticated optical power zoom.



Prof. Dr. Wolf-Joachim Fischer

WIRELESS MICROSYSTEMS

The goal of this business unit "Wireless Microsystems" is to develop complete systems, in which their components can communicate with each other wirelessly. Alongside traditional systems based upon electromagnetic wave diffusion, optical and inductive transmission processes can also be applied. In the field of optical transmission, data transmission rates within the Gigahertz range can be attained in the visible and infrared range. The emphasis of radio-based solutions (e.g. Bluetooth, ZigBee) is mid-distances of up to 100 meters. Self-developed transponder chips with integrated or external sensors cover the entire frequency range of 125 kHz to 2.45 GHz.

The system development consists of hardware and software, including standardized data transmission protocols and the programming of algorithms for signal processing. Near-sensor software, implemented in portable microsystems, allows for a significant reduction of the measurement data to be transferred, which also leads to a significant reduction in energy consumption. In addition to battery-based solutions, the techniques of energy harvesting and inductive energy transmission (transponders) are also being further developed.

Fields of application can be found in medical technology, sports and leisure, but especially in the application in remote medical systems for measuring and monitoring vital bodily functions, such as cardio-neural activity, pulse, temperature, blood pressure and respiration. Focal points are also intra-corporal systems (implants), which are promising due to their miniaturization, ease of use and wireless communication. One further field is the development of optical nano-sensors for the detection of biological entities such as viruses and bacteria.

DRAHTLOSE MIKROSYSTEME

Ziel des Geschäftsfeldes ist die Entwicklung kompletter Systeme, deren Komponenten drahtlos miteinander kommunizieren. Für die Übertragung kommen neben klassischen, auf der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen basierenden Systemen, optische und induktive Übertragungsverfahren zur Anwendung. Im Bereich der optischen Übertragung werden Datenübertragungsraten im sichtbaren und infraroten Bereich bis in den Gigahertzbereich erreicht. Schwerpunkt bei funkbasierten Lösungen (Bluetooth, ZigBee) sind mittlere Entfernungen bis zu 100 Metern. Eigene Transponderchips mit integrierten oder externen Sensoren decken den gesamten Frequenzbereich von 125 kHz bis 2,45 GHz ab.

Die Systementwicklung umfasst Hard- und Software einschließlich standardisierter Datenübertragungsprotokolle und Programmierung von Algorithmen zur Signalverarbeitung. Sensornähe, in portablen Mikrosystemen implementierte Software erlaubt eine erhebliche Reduktion der zu übertragenden Messdaten und reduziert damit den Energieverbrauch erheblich. Für die Energieversorgung werden neben Batterielösungen Verfahren des Energy Harvestings sowie die induktive Energieübertragung (Transponder) weiterentwickelt.

Anwendungsfelder sind die Medizintechnik sowie der Sport- und Freizeitbereich, speziell der Einsatz von telemedizinischen Systemen zur Messung und Überwachung von vitalen Körperfunktionen wie Herz- und Gehirnaktivität, Puls, Temperatur, Blutdruck und Atmung. Im Fokus stehen außerdem intrakorporale Systeme (Implantate), die durch Miniaturisierung, einfache Bedienung und drahtlose Kommunikation überzeugen. Ein weiteres Arbeitsgebiet sind optische Nano-Sensoren, die für die Detektion biologischer Stoffe wie Viren, Bakterien oder DNA prädestiniert sind.

◀◀ *Optical wireless communication platform with 3 Gbit/s.*

The pulse pressure is measured with an optical sensor integrated into a headband. ▶



KONTINUIERLICHE BLUTDRUCKMESSUNG FÜR RISIKOPATIENTEN UND LEISTUNGSSPORTLER

Forscher des Geschäftsfeldes Drahtlose Mikrosysteme haben im Jahr 2011 ein nicht-invasives System entwickelt, das auch bei aktiver sportlicher Betätigung eine kontinuierliche Überwachung des Blutdruckes herzschnellgenau und in Echtzeit erlaubt. Weil der Blutdruck und seine Veränderung viel über den Zustand des Herz-Kreislaufsystems aussagt, sind neben Medizinern auch Sportwissenschaftler an einer kontinuierlichen Erfassung dieses Messwertes interessiert.

Im Mittelpunkt des Systems steht die Messung der Pulswellenlaufzeit (englisch: pulse transit time: PTT), aus der der Blutdruck berechnet wird. Dazu müssen als Startzeitpunkt der Maximalwert des QRS-Komplexes im EKG-Signal und als Endzeitpunkt das Maximum der Pulsamplitude an einem entfernten Ort gemessen werden. Um die Beweglichkeit möglichst wenig einzuschränken, wird die Pulsamplitude an der Stirn durch einen optischen, in einem Stirnband integrierten Sensor gemessen. Die QRS-Komplexe ermittelt ein EKG-Sensor, der in einem Brustgurt eingearbeitet ist. Die Sensorwerte werden über ein IEEE802.15.4 Netzwerk an ein Gateway oder einen PC übermittelt. Da die Pulswellenlaufzeit mit einer Auflösung von 1 ms ermittelt werden muss, erfolgt eine Synchronisation der Zeitbasis aller Geräte im Funknetz auf ca. 500 µs genau über die Beacons im IEEE802.15.4 Standard.

Die Integration der Sensoren in Brust- und Stirngurt macht das System auch für Menschen interessant, die zum Beispiel nach einer überstandenen Herz-Kreislauferkrankung ihren Körper durch Training wieder fit machen wollen. Und sogar für Leistungssportler, die sich im Grenzbereich ihrer Möglichkeiten belasten, ist das System einsetzbar. Werden definierte Grenzwerte überschritten, löst das Gerät einen Alarm aus.

CONSTANT BLOOD PRESSURE MEASUREMENT FOR HIGH RISK PATIENTS AND ATHLETES

Researchers from the Wireless Microsystems business unit developed a non-invasive system in 2011 that makes it possible to constantly monitor blood pressure with heart-beat accuracy in real time – even during vigorous physical activity. Because blood pressure and its fluctuations tell us a lot about the state of the circulatory system, both physicians and sports scientists are interested in its constant and continual measurement.

The focus of this system is the measurement of the pulse transit time (PTT), from which the blood pressure is calculated. In order to do this, the maximum value of the QRS complex in the ECG signal has to be measured from a remote location as the starting time point, and the maximum pulse pressure as the ending time point. So that mobility is limited to a minimal extent, the pulse pressure is measured on the forehead with an optical sensor which is integrated into a headband. The QRS complex is measured with an ECG sensor which is fitted into a chest strap. The sensor measurements are transmitted via an IEEE802.15.4 network to a gateway or a PC. Since the pulse transit time has to be taken at a 1 ms resolution, a synchronization of the time reference for all of the devices in the radio network is carried out at an accuracy of about 500 µs via beacons in the IEEE802.15.4 standard.

The integration of the sensors in the chest strap and headband also makes the system interesting for people who, for example, want to exercise themselves back into shape during recovery from a cardiovascular illness. The system is also suitable for athletes who push themselves to their physical limits. When defined thresholds are exceeded, the instrument sounds an alarm.

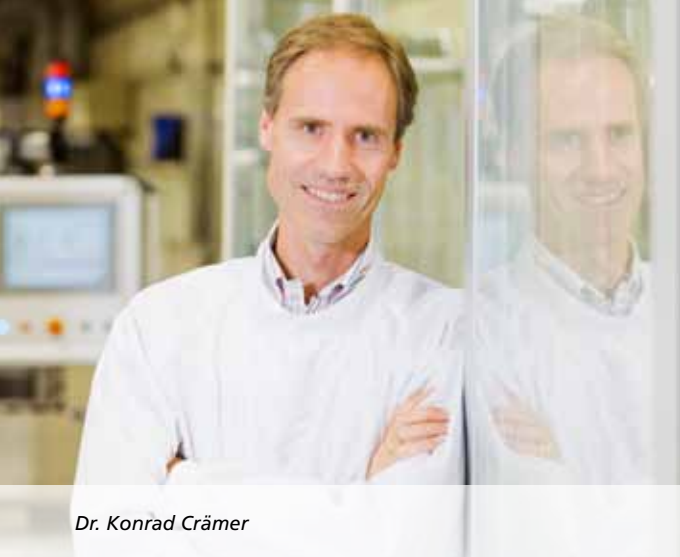
ORGANISCHE ELEKTRONIK

ORGANIC ELECTRONICS

ANTEILIGE PROJEKTERTRÄGE
AM BETRIEBSHAUSHALT IN PROZENT

BREAKDOWN OF PROJECT REVENUES AS
PERCENTAGES OF THE OPERATING BUDGET

COMEDD	2011	Plan 2012	COMEDD
Industry	21,7%	25,0%	Wirtschaft
EU	7,2%	5,2%	EU
Total	74,1%	76,4%	Gesamt
Employees	64	83	Mitarbeiter



Dr. Konrad Crämer



LEISTUNGEN

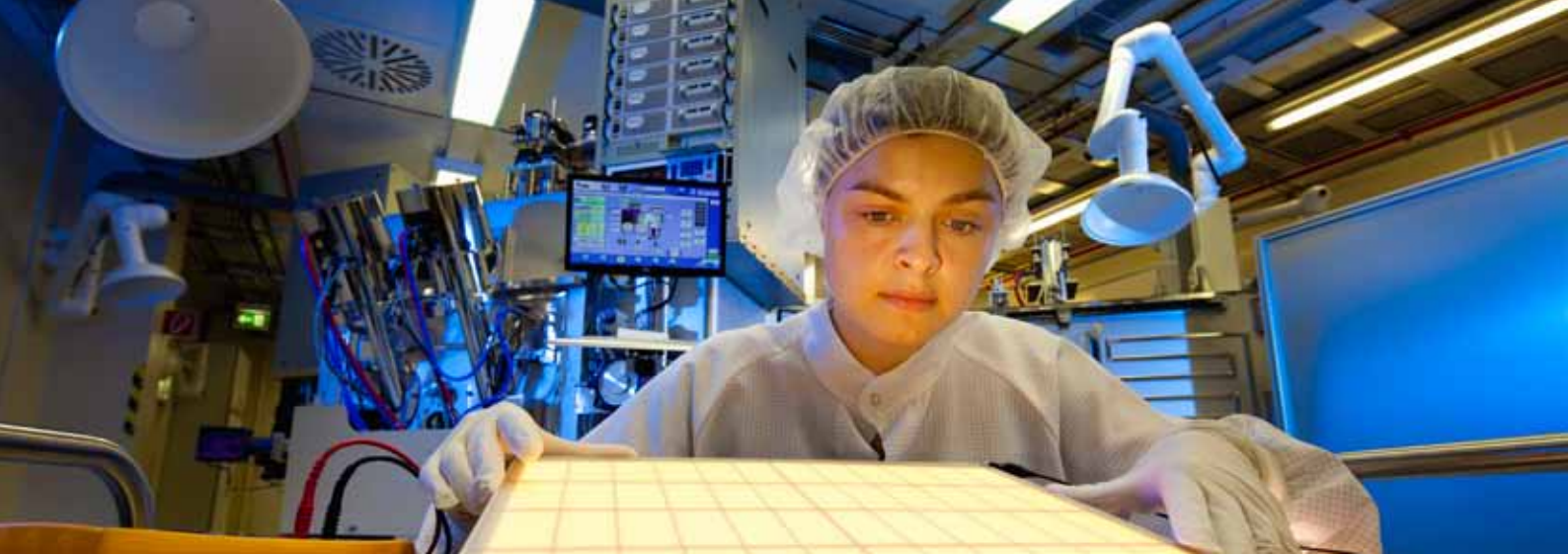
Im »Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden« (COMEDD) konzentriert die Fraunhofer-Gesellschaft Forschung, Entwicklung und Pilotproduktion für organische Leuchtdioden, die auf kleinen Molekülen basieren. Insgesamt 25 Millionen Euro investierten die Bundesregierung, der Freistaat Sachsen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

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.

SERVICES

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 square meters 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.



COMEDD INFRASTRUCTURE

Due to further fine-tuning of production processes and investments in the Gen2 line in particular, the line performance was able to be significantly increased in 2011, even for more complex OLED architectures. Upon this basis, the performance and reliability of the OLED modules were increased such that the initial pilot series were manufactured and qualified with C-pattern status.

The core component of the lines is the vacuum coating equipment for the depositing of active organic semiconducting layers (small molecules). COMEDD utilizes one of the highest performance pilot plants in Europe for the manufacture of organic light-emitting diodes, on a substrate dimensioned at 370 × 470 mm². In order to make this possible, the scientists and engineers have put a system concept into practice, which makes it possible to operate different processes of thermal vaporization in a vacuum (e.g. with point or line sources or carrier gas vaporization OVP OVPD®) in comparison and especially to combine their advantages.

Following the 2010 upgrades which were effected on the printing, laminating and inspection units of the roll-to-roll R&D line, 2011 saw the realization of flexible OLED modules on aluminium belts from 5 - 15 m in length. The complete operation of the inertization has now made it possible to transfer and encapsulate coated OLED film belts under inert conditions. Together with the electro-optical inspection, the entire OLED roll-to-roll production process is now available.

The production line for polymer OLED which was field-tested in 2010 was transferred over into ISO-certified operation in 2011 and is now being used to manufacture and supply the first series of micro-displays.

COMEDD INFRASTRUKTUR

Durch weitere Feinabstimmungen der Fertigungsprozesse und Investitionen vor allem an der Gen2-Linie konnte im Jahr 2011 der Liniendurchsatz auch für komplexere OLED-Architekturen deutlich gesteigert werden. Auf dieser Grundlage wurden Performance und Zuverlässigkeit der OLED-Module so weit gesteigert, dass erste Pilotserien mit dem C-Musterstatus gefertigt und qualifiziert wurden.

Kernkomponenten der Linien sind die Vakuumbeschichtungsanlagen zur Abscheidung der aktiven organischen halbleitenden Schichten (small molecules). Für die Herstellung organischer Leuchtdioden nutzt COMEDD eine der europaweit leistungsstärksten Pilotanlagen auf einer Substratgröße von 370 × 470 mm². Hierfür haben die Wissenschaftler und Ingenieure ein Anlagenkonzept realisiert, das es erlaubt, verschiedene Verfahren der thermischen Verdampfung im Vakuum (z.B. mit Punkt-, Linearquellen oder Trägergasverdampfung OVPD®) im Vergleich zu betreiben und vor allem deren Vorteile zu kombinieren.

Nach den im Jahr 2010 durchgeführten Erweiterungen der Rolle-zu-Rolle-FuE-Linie in Bezug auf Druck-, Laminations- sowie Inspektionseinheit, konnten 2011 flexible OLED-Module auf Aluminiumfolienbänder auf Längen von 5 - 15 m realisiert werden. Die vollständige Inbetriebnahme der Inertisierung erlaubt es nun, beschichtete OLED-Folienbänder unter Inertbedingung zum Folienlaminationsprozess zu transferieren und zu verkapseln. Zusammen mit der elektro-optischen Inspektion steht damit der gesamte OLED Rolle-zu-Rolle-Fertigungsprozess zur Verfügung.

Die im Jahr 2010 eingefahrene Fertigungslinie für polymere OLEDs konnte im Jahr 2011 in den ISO-zertifizierten Betrieb übernommen und auf dieser Basis erste Mikrodisplayserien gefertigt und ausgeliefert werden.

Equipment

Pilot line	OLED on rigid substrates — substrates 370 × 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
Glass encapsulation (Inline)	GLT
Scriber	MP500A Scriber MDI Schott
OLSB 4 - Structuring (Screen cleaner)	Kolb
Lamination	SDL 50 Fetzelt
Pilot line	OLED on CMOS — wafer 150 mm and 200 mm
Structuring	Mechatronic
Cleaning/Etching	Wet bench Arias, Semitool Digestorium Köttermann Washing Machine Miele
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
Glass encapsulation	Sunic/GLT
Vacuum drying oven	Binder
PLED Production Line	OLED on CMOS — wafer 200 mm
Etching/Sputtering	Clustex 200 Leybold Optics
Spin coating	EVG120 EVG
Nitrogen oven	MB-OV MBraun
Etching, deposition by thermal evaporation and Barix™ thinfilm encapsulation	Helisys ANS Korea
Full-automated wafer bonding system	Hercules EVG
Wafer prober	Pegasus PA200 Wentworth
Microscopes	Eclipse L200 Nikon
Ellipsometer	M-2000U J. A. Woollam
Particle scanner	Surfscan 7700 KLA Tencor
Research line	Roll-to-Roll — metal strips and polymer webs 300 mm
Deposition by thermal evaporation and sputter magnetron	RC300MB vacuum coater Von Ardenne
Rewinding unit with integrated R2R inspection system	Spanntec and ISRA Vision
Coating and lamination unit under inert atmosphere	Coatema and GS Glovebox
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
Various gloveboxes	MBraun
Measurement / Characterization	
Integrating sphere (d = 1 m) with spectrometer	CAS 140B Instrument Systems
Near-field goniometer with spectrometer	DMS 401 Autronic Melchers
Luminance camera	PR 905 Photo Research
Spectrophotometer (transmission, reflection)	SolidSpec 3700 Shimadzu
Spectrofluorometer	FluoroMax 4 Horiba Yobin Yvon
Ellipsometer	M-2000U J. A. Woollam
IR camera	Variotherm Head II Infracore
OLED life time test system	Botest
Solar cell test system	Aescusoft
Profilometer	Alphastep IQ KLA Tencor
Optical microscopes	Eclipse L200 & L300 Nikon



Dr. Christian May

LIGHTING AND PHOTOVOLTAICS

Semi-conducting organic materials open up completely new technical and creative possibilities for large-surface lighting and photovoltaics.

Organic light emitting diodes (OLED) are the perfect complement to inorganic LEDs as a spotlight source, and the light source of the future. OLED stands for energy-saving surface lighting, and it can be thin, transparent, flexible and luminous in almost any desired color. The revolutionary characteristics of organic light-emitting diodes appeal equally to both the product designer and the end user.

The combination of flexible and transparent organic components is particularly predestinated for lighting applications, but it also offers photovoltaic possibilities undreamed of up until now. The efficiency of organic solar cells has been increased significantly over the past few years. If one takes the low cost of the necessary materials and the low production cost into consideration (organic layers are vapor coated at room temperature), the result is a short period of amortization, with profits to cover the production costs. Just like OLEDs, organic photovoltaic modules are also lightweight and flexible both in form and coloring.

The business unit "Lighting and Photovoltaics" aims to introduce our clients to organic electronics and to take advantage of the potential that organic lighting and photovoltaics has for the introduction of innovative products to the market. That is why we offer modern clean room infrastructure and unique systems engineering, as well as full service for process, technology and product development in addition to pilot production – based upon ten years of experience.

BELEUCHTUNG UND PHOTOVOLTAIK

Halbleitende organische Materialien eröffnen völlig neue technische und gestalterische Möglichkeiten für großflächige Beleuchtung und Photovoltaik.

Organische Leuchtdioden (OLED) sind eine perfekte Ergänzung zur anorganischen LED als Punktlichtquelle und neben dieser Lichtquelle der Zukunft. OLED steht für eine energiesparende Flächenbeleuchtung, kann dünn, transparent, flexibel und selbstleuchtend in nahezu beliebigen Farben sein. Diese revolutionären Eigenschaften organischer Leuchtdioden sprechen gleichermaßen Produktdesigner und Endverbraucher an.

Speziell die Kombination flexibler und transparenter organischer Bauelemente ist für Beleuchtungsanwendungen prädestiniert, bietet aber auch für die Photovoltaik bislang ungeahnte Möglichkeiten. Der Wirkungsgrad organischer Solarzellen konnte in den zurückliegenden Jahren signifikant gesteigert werden. Nimmt man die geringen Kosten der eingesetzten Materialien und die geringen Prozesskosten – organische Schichten werden bei Raumtemperatur aufgedampft – hinzu, resultieren kurze Amortisationszeiten, um Kosten der Herstellung durch Erträge zu decken. Wie OLEDs sind auch organische Photovoltaik-Module leicht und flexibel in Form- und Farbgebung.

Ziel des Geschäftsfeldes »Beleuchtung und Photovoltaik« ist es, unseren Kunden den Zugang zur organischen Elektronik zu ermöglichen und das Potenzial organischer Beleuchtung und Photovoltaik für die Markteinführung neuartiger Produkte auszuschöpfen. Dafür bieten wir, aufbauend auf zehn Jahren Erfahrung, moderner Reinrauminfrastruktur und einzigartiger Anlagentechnik umfassenden Service für Prozess-, Technologie- und Produktentwicklung sowie Pilotfertigung.

Final demonstrator of the project OLED100.eu. ▶



GROSS, TRANSPARENT, FLEXIBEL!

Das Geschäftsfeld Lighting and Photovoltaics hat auch 2010 erfolgreich an seinen Kernthemen gearbeitet – Groß, Transparent, Flexibel!

Für »Groß« steht der erfolgreiche Abschluss des im 7. Rahmenprogramm der EU geförderten Projekts OLED100.eu. Hier konnte COMEDD die OLED-Herstellung auf seiner Gen2-Pilotfertigungslinie soweit aufskalieren, dass damit die weltgrößten OLED-Module mit einer Größe von 330 × 330 mm² und einer Effizienz von knapp 30 lm/W in größerer Stückzahl erfolgreich für den finalen Demonstrator dieses Verbundprojekts, eine große OLED-Leuchte, hergestellt werden konnten.

»Transparenz« ist ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal der OLED-Technologie. COMEDD hat in diesem Jahr seine Standard-OLED TABOLA® in einer transparenten Version vorgestellt. Während das Modul im ausgeschalteten Zustand wie eine Fensterscheibe wirkt, wird nach dem Einschalten das weiße Licht in beide Richtungen emittiert. Kunden, die sich für die Integration dieser transparenten OLED in ihre Produkte interessieren, können bei COMEDD jetzt Evaluierungsmuster sowie größere Stückzahlen mit Standardmodulen bis zu 75 × 150 mm² beziehen.

»Flexibel« bedeutet, dass das Dünnschichtbauelement OLED auf beinahe jedes Substrat aufgebracht werden kann, auch auf flexible Folien. Diese Foliensubstrate ermöglichen wiederum auch eine kostengünstige Roll-zu-Rolle-Fertigung, an der COMEDD seit einigen Jahren arbeitet. Im Jahr 2011 konnte der Aufbau dieser Rolle-zu-Rolle-Forschungslinie zunächst soweit abgeschlossen werden, dass jetzt alle Prozessschritte in Rolle-zu-Rolle möglich sind und damit erste, meterlange OLEDs hergestellt und präsentiert werden konnten.

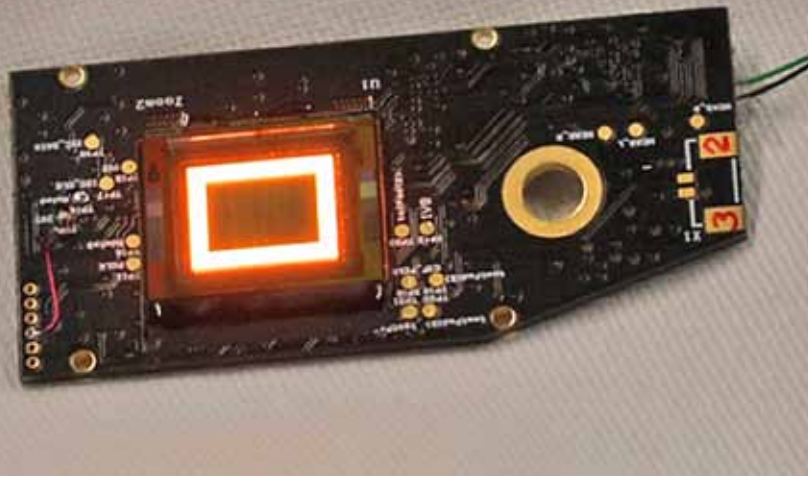
BIG, TRANSPARENT, FLEXIBLE!

The business unit Lighting and Photovoltaics worked on its core topics in 2010 – Big, Transparent, Flexible!

The successful completion in the 7th program of the EU-funded project OLED100.eu is what "Big" stands for. COMEDD was able to upscale the OLED manufacture on its Gen2 pilot production line so that it was possible to produce a large number of the world's largest OLED modules for the final demonstrator of the project: At 330 × 330 mm² and with an efficiency of just under 30 lm/W this OLED module can certainly be described as "Big".

Transparency is a very important unique feature of OLED technology. This year COMEDD presented its standard OLED TABOLA® in a "Transparent" version. The module looks like a window pane when it is turned off and emits white light in both directions when it is turned on. Customers who are interested in integrating this transparent OLED into their products can now obtain both samples for evaluation as well as larger quantities of the standard modules (up to 75 × 150 mm²) from COMEDD.

"Flexible" means that the thin film component OLED can be attached to almost any substrate, even on flexible sheets. The film substrates themselves make the cost-effective roll-to-roll production that COMEDD has been working on for the past few years possible. In 2011 the construction of the roll-to-roll research line was completed to the point that now all roll-to-roll process steps are possible and the first meter-long OLEDs were manufactured and presented.



Dr. Uwe Vogel

MICRODISPLAYS AND ORGANIC SENSORICS

Organic light emitting diode technology is the first viable opportunity to integrate highly efficient light sources onto CMOS substrates. The target of the business unit "Microdisplays and Sensorics" is to find out and – in cooperation with our customers – to exploit OLED-on-CMOS market opportunities. The possibilities for potential applications are endless: Light barriers, flow sensors or optical fingerprint sensors are only a few examples of how OLEDs can be applied to sensor applications. In addition OLED-on-CMOS technology is especially suited for the use in microdisplays.

Microdisplays based upon OLED-on-CMOS are especially of interest for electronic camera viewfinders, micro-projection (e.g., for patterned illumination), and the emerging market of wearable, specifically head-mounted displays (HMD). For instance, one can create a bidirectional microdisplay with micro-scale optical emitters and receivers on the same chip in an array-type of organization, i.e. a device that displays and captures images on the same chip. It presents visual information to the user and at the same time optically recognizes user interaction. The user perceives his or her environment as real view, but additional information is presented via an advanced type of glasses which bear bidirectional microdisplays (Augmented Reality, AR). This visual information can be deliberately and unconsciously adapted to the context by the operation system, and the user can interact without the need for hands or speech. Simple eye-movement or expression is sufficient.

MIKRODISPLAYS UND ORGANISCHE SENSORIK

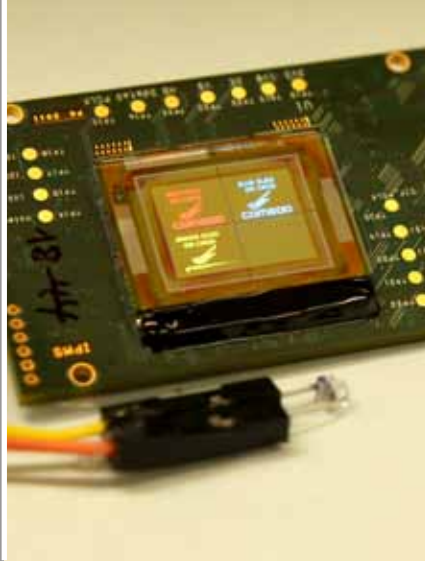
OLED-Technologie bietet erstmals die Möglichkeit, hoch effiziente Lichtquellen auf CMOS-Untergründen zu realisieren. Ziel des Geschäftsfelds »Mikrodisplays und Sensorik« ist es, Marktchancen der OLED-auf-CMOS-Technologie zu erkennen und gemeinsam mit unseren Kunden zu erschließen. Die möglichen Anwendungen sind endlos: Lichtschranken, Flusssensoren oder optische Fingerabdrucksensoren sind nur eine kleine Auswahl von Beispielen wie OLEDs für sensorische Anwendungen genutzt werden können. Daneben ist die OLED-auf-CMOS-Technologie insbesondere für den Einsatz in Mikrodisplays prädestiniert.

OLED-Mikrodisplays sind besonders für optische Sucher in Digitalkameras, Mikro-Projektion (z.B. strukturierte Beleuchtung) sowie den wachsenden Markt der tragbaren Bildschirme (speziell Head-Mounted Displays (HMD)) interessant. OLED-auf-CMOS-Integration macht es aber zum Beispiel auch möglich, optische Emittier mit eingebetteten lichtempfindlichen Sensoren auf einem Chip in einer Gitterstruktur anzuordnen und auf diese Weise ein bidirektionales Mikrodisplay zu erzeugen, also ein Gerät, das gleichzeitig Bildinformationen wiedergibt und empfängt. Das Display liefert Informationen an den Nutzer und erkennt und verarbeitet gleichzeitig sein Handeln. Der Nutzer nimmt die normale Umwelt über sein reales Sichtfeld wahr, empfängt jedoch zusätzliche Informationen über eine mit einem bidirektionalen Mikrodisplay ausgerüstete Datenbrille (Augmented Reality, AR). Diese Bildinformation kann in Folge der Interaktion des Nutzers willentlich oder unbewusst vom Betriebssystem eingespielt werden, so dass der Nutzer Befehle ohne manuelle Bedienung oder den Einsatz von Sprache durch einfache Augenbewegung auslösen kann.

◀◀ Bidirectional OLED microdisplay on printed-circuit board.

OLED microdisplay chip recorded with a common camera. ▶

A web camera without NIR filter. As reference a standard NIR-LED is placed in front of the microdisplay. The emission of the reference NIR-LED is detected as well. ▶▶



BI-DIREKTIONALES OLED-MIKRODISPLAY MIT LOKALER EMISSION IM NIR-BEREICH

Die OLED-on-CMOS-Technologie erlaubt die Integration von organischen Strahlungsemittern sowie anorganischen Strahlungsdetektoren in Silizium-CMOS-Substrate. Durch die in der CMOS-Technologie verfügbare komplexe Schaltungstechnik werden »smarte« optoelektronische Bauelemente möglich. Dies umfasst neben OLED-Mikrodisplays zur Bildwiedergabe in Video- oder Datenbrillen oder als Sucher in elektronischen Kameras (electronic viewfinder) Sensor-Applikationen, z. B. zur strukturierten Beleuchtung einer Oberfläche und on-chip Erfassung sowie Auswertung des resultierenden Bildes zur Bestimmung der Oberflächentopologie. Insbesondere im Bereich der Sensorik besteht häufig die Anforderung nach Emission und Detektion außerhalb des sichtbaren Spektralbereichs (VIS) in Richtung nahes Infrarot (NIR). Beispielhaft seien hier höhere nichtionisierende Eindringtiefen von NIR in menschliches Gewebe für Photoplethysmographie (PPG) oder Photodynamische Therapie (PDT) sowie nicht-sichtbare Lichtschranken genannt.

Die Wissenschaftler des Fraunhofer IPMS/COMEDD haben nun erstmals ein mehrfarbiges, bi-direktionales OLED-Mikrodisplay mit lokaler Emission im NIR-Bereich entwickelt. Dazu haben sie ein OLED-Mikrodisplay mit 0,6" Bildschirmdiagonale und QVGA-Display-Auflösung (320 × 240 Pixel) sowie eine integrierte Kamera (160 × 120 Pixel) in vier Segmente unterteilt und jeweils monochrom rot, grün, blau und NIR (max=780 nm) beschichtet. Für den Betrachter bleibt das NIR-Segment unsichtbar, während bei einer breitbandigen Aufnahme (NIR-VIS) das NIR-Segment zusätzlich sichtbar wird.

Fraunhofer IPMS/COMEDD steht nunmehr zur Integration der NIR- und VIS-OLED-on-CMOS-Technologie in kundenspezifische Bauelemente oder Applikationen zur Verfügung.

BIDIRECTIONAL OLED MICRO-DISPLAY WITH LOCAL EMISSION IN THE NIR RANGE

The OLED-on-CMOS technology allows for the integration of organic radiation emitters as well as inorganic radiation detectors in silicon CMOS substrates. Due to the complex circuitry available in CMOS technology, 'smart' optoelectronic components are possible. Along with OLED microdisplays for image reproduction in video or data glasses or as viewfinders in electronic cameras, the technology also includes sensor applications for structured surface illumination and on-chip recognition as well as the evaluation of the resulting image in order to identify the surface topology. There is often a demand for emission and detection outside the visible region absorption spectrum (VIS) toward near infrared (NIR), especially in the sensor sector. Some examples of this are higher non-ionizing penetration depths of NIR into human tissue for photoplethysmography (PPG) or photodynamic therapy (PDT) and invisible photo-sensors.

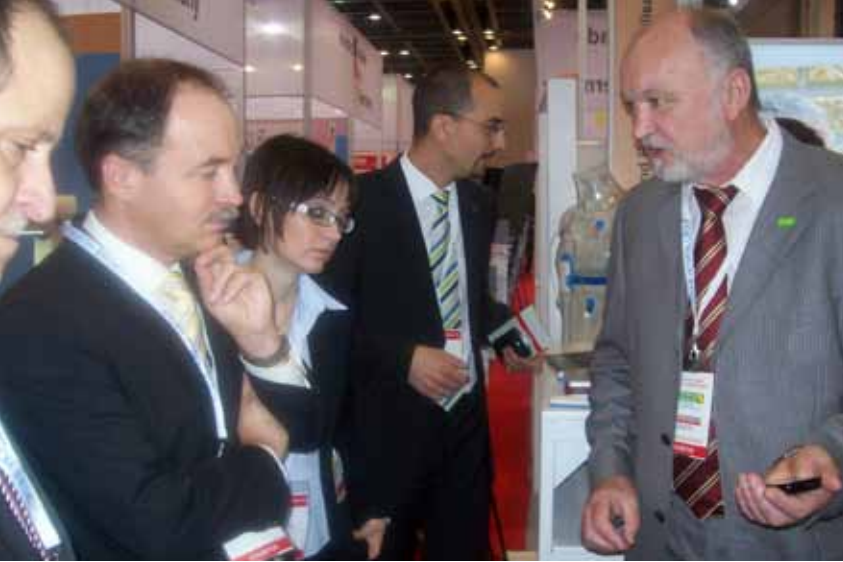
For the first time ever, scientists at Fraunhofer IPMS/COMEDD have developed a multicolored, bidirectional OLED micro-display with local emission in the NIR range. This was achieved by dividing an OLED micro-display with a 0.6" screen diagonal and a QVGA display resolution (320 × 240 pixel) into four segments, each of which are coated monochrome in red, green, blue and NIR (max=780 nm). The NIR segment remains invisible to the observer while a broadband photo (NIR-VIS) renders the NIR segment visible as well.

Fraunhofer IPMS/COMEDD now offers the integration of NIR and VIS OLED-on-CMOS technology in custom designed components or applications.

HÖHEPUNKTE

HIGHLIGHTS





INNOVATIONS AT EXHIBITIONS AND CONFERENCES

In 2011, Fraunhofer IPMS visited over 30 renowned exhibitions and conferences in the fields of optics technology and photonics, microsystems technology, microelectronics and medical technology. Accompanied by numerous papers, Fraunhofer IPMS as an exhibitor presented current developments on 16 national and international platforms, such as Photonics West, Smart Systems Integration, Society for Information Display (SID) Conference, Laser, Plastic Electronics Conference, Micromachining/MEMS, Vision and Medica.

We attended the Large-Area, Organic and Printed Electronics Convention LOPE-C for the first time following a lengthy hiatus, as well as the International Meeting on Information Display – IMID (South Korea) – and the sensor exhibition Sensors Expo & Conference (U.S.A.).

Innovations from our projects were presented to the general public for the first time. Highlights from the field of silicon technology were a MEMS based microscope head for endoscopic applications, a micro mirror based line light modulator, and standardized MEMS scanning mirrors VarioS® that are individually configurable online. COMEDD presented, among other things, a set of transparent Tabola® OLED light boards – roll-produced OLED structures on a multiple meters long metal band – as well as a demonstration version of an inverse, confocal sensor with an OLED projection system.

NEUHEITEN AUF FACHMESSEN UND KONFERENZEN

Im Jahr 2011 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 15 nationalen und internationalen Plattformen wie Photonics West, Smart Systems Integration, Society for Information Display (SID)-Konferenz, Laser, Plastic Electronics Conference, Micromachining/MEMS, Vision und Medica.

Erstmals bzw. nach längerer Pause besucht wurden außerdem die Large-area, Organic and Printed Electronics Convention LOPE-C, das International Meeting on Information Display IMID (Südkorea) sowie die Sensormesse Sensors Expo & Conference (USA).

Neuheiten aus der Projektarbeit wurden dabei erstmals der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Highlights auf dem Gebiet der Siliziumtechnologien waren ein MEMS-basierter Mikroskopkopf für Endoskopie-Anwendungen, ein Mikrospiegel-basierter Zeilenlichtmodulator sowie standardisierte und via Internet individuell konfigurierbare MEMS-Scannerspiegel VarioS®. COMEDD präsentierte u.a. einen Satz transparenter Tabola®-OLED-Leuchttafeln, von der Rolle gefertigte OLED-Strukturen auf einem mehrere Meter langen Metallband sowie einen Demonstrator eines invers-konfokalen Sensors mit OLED-Projektionssystem.

◀◀ *Saxon State Minister for Economic Affairs, Labour and Transport Sven Morlok visits the Fraunhofer IPMS booth at the Arab Health show 2012 in Dubai.*

◀ *Saxon State Minister of Science and Art Prof. Sabine von Schorlemer inspects an OLED-microdisplay at the "Open night of sciences Dresden" .*

The winning team with the Federal President of Germany and the Federal Minister of Education and Research.

Photo: Tanja Schnitzler, Bildschön GmbH, Berlin. ▶



KARL LEO MIT DEM DEUTSCHEN ZUKUNFTSPREIS GEEHRT

Am 14. Dezember 2012 erhielt Institutsleiter Prof. Karl Leo gemeinsam mit den beiden Dresdner Forschern Dr. Jan Blochwitz-Nimoth (Novaled AG) und Dr. Martin Pfeiffer (Heliatek GmbH) aus der Hand des Bundespräsidenten den Deutschen Zukunftspreis 2011.

Gewürdigt wurde der einzigartige persönliche Einsatz der Forscher, der beispielhaft verdeutlicht, was eine gemeinsame Vision, exzellentes Know-How und harte Arbeit bewirken können. Von der Begeisterung und greifbaren Forschungsergebnissen ließen sich viele Menschen im Umfeld des Teams mitreißen und Schritt für Schritt entstand aus der Idee, mit organischen Halbleitern Licht zu erzeugen oder Strom zu gewinnen, eines der weltweit größten Cluster für organische Elektronik mit einer engen Vernetzung am Standort Dresden. Eine geschickte und unbürokratische Förderpolitik von EU, Bund und Land, sowie mutige Entwicklungsprojekte mit Industriepartnern schufen die nötigen Grundlagen für diesen Erfolg, dem internationalen Wettbewerb stets ein Stück voraus zu sein.

Karl Leo begreift die Auszeichnung als Anerkennung der Arbeit aller Mitarbeiter an der Technischen Universität Dresden, bei COMEDD, und den Ausgründungsfirmen Novaled und Heliatek. Sie ist gleichzeitig jedoch auch Ansporn und Aufforderung, mit dieser noch sehr jungen Technologie Produkte zu entwickeln, die die Menschen faszinieren und dabei wenig Energie benötigen bzw. sie selbst erzeugen.

KARL LEO HONORED WITH THE GERMAN FUTURE PRIZE

On December 14, 2012 Prof. Dr. Karl Leo, director of the institute, received the 2011 German Future Prize together with the Dresden researchers Dr. Jan Blochwitz-Nimoth (Novaled AG) and Dr. Martin Pfeiffer (Heliatek GmbH) from the hand of the President of Germany.

The researchers' unique personal commitment was honored and clearly exemplifies what a common vision, excellent know-how and hard work can accomplish. Many people surrounding the team were carried away by the enthusiasm and tangible results of the research, and the idea to create light or produce electricity with organic semiconductors has led, step by step, to one of the worldwide largest clusters for organic electronics with tight networking at the Dresden location. The clever and unbureaucratic EU, provincial and state policies for promoting progress alongside courageous development projects with partners from the industry have laid the foundation necessary for such success in continually keeping a step ahead of the international competition.

Karl Leo views the award as recognition of the work done by all employees at the Technical University of Dresden, by COMEDD, and by the spin-off companies Novaled and Heliatek. However, it is at the same time also the incentive and challenge to use this still very young technology to develop products that will fascinate people, and yet need either very little energy or generate it automatically.



CONSTRUCTION WORK ON MARIA-REICHE-STRASSE 5

Fraunhofer IPMS and the Dresden branch of the Fraunhofer Institute for Nondestructive Testing IZFP have received approval for the left section of the building at Maria-Reiche-Straße 5 as an extension due to growing spatial requirements.

After the final approval of financing in 2010 with funds from the Business Activity Support Program (Konjunkturpaket II) from the Federal Bureau of Building and Regional Planning (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) as well as from the Fraunhofer-Gesellschaft and the Institutes, planning was carried out in a timely manner, and in 2011 the vigorous restoration and modernization of the building were finally completed. The following businesses were commissioned for the project: KILIAN Architekten (Dresden), the joint architect association of Fehr und Partner (Berlin), as well as the DERU Planungsgesellschaft für Energie-, Reinraum- und Umwelttechnik mbH (Dresden), who had previously been responsible for the restructuring of the Institute's building on Maria-Reiche-Straße 2. In order to ensure the accessibility of the extension, an overpass from the Institute building was constructed. The complete cost of the project amounted to a total of 3.9 million euros.

The new offices, measurement rooms and laboratories that were built have created capacity for about 100 employees. The official handover from the Fraunhofer-Gesellschaft to the Fraunhofer Institutes will take place in March of 2012.

The south part of the building could conceivably be developed for another extension and also be used for further growth of the Institute.

BAUMASSNAHMEN MARIA-REICHE-STRASSE 5

Das Fraunhofer IPMS und der Dresdner Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP erhalten aufgrund des wachsenden Raumbedarfs zusätzlich einen Teil der linken Sektion des Gebäudes Maria-Reiche-Straße 5 als Erweiterungsbau.

Nachdem im September 2010 die Finanzierung aus Mitteln des Konjunkturpakets II des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung sowie durch die Fraunhofer-Gesellschaft und die Institutshaushalte gesichert werden konnte, erfolgte zeitnah die Planung sowie schließlich im Jahr 2011 die energetische Sanierung und Modernisierung. Beauftragt waren dafür KILIAN Architekten (Dresden), die Architektengemeinschaft Fehr und Partner (Berlin) sowie die DERU Planungsgesellschaft für Energie-, Reinraum- und Umwelttechnik mbH (Dresden), die bereits für den Umbau des Institutsgebäudes in der Maria-Reiche-Straße 2 zuständig waren. Um die Zugänglichkeit des Erweiterungsbaus zu sichern, wurde ein Übergang in Form einer Überführung ausgehend vom Institutsgebäude geschaffen. Die Gesamtkosten des Projekts belaufen sich auf insgesamt 3,9 Mio Euro.

In neuen Büro- sowie Mess- und Laborräumen entstanden so Kapazitäten für ca. 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die offizielle Übergabe von der Fraunhofer-Gesellschaft an die Fraunhofer-Institute findet im März 2012 statt.

Für das weitere Wachstum der Institute kann auch der südliche Teil des Gebäudes für die Fraunhofer-Institute und den weiteren Ausbau erschlossen werden.

◀ *Building Maria-Reiche-Str. 5
with pedestrian overpass
to the institute main building.*

*Latest results of RFID from
research and development
were the topic of discussion
at the RFID SysTech Workshop. ▶*



RFID SYSTECH 2011: 7TH EUROPEAN WORKSHOP ON RFID SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

Das Fraunhofer IPMS war im Jahr 2011 gemeinsam mit der Technischen Universität Dresden Ausrichter des jährlich stattfindenden European Workshop on RFID Systems and Technologies. Der RFID SysTech Workshop bietet traditionell ein hervorragendes Umfeld für einen Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis. Zur Diskussion standen neueste Ergebnisse zum Thema RFID aus Forschung und Entwicklung sowie aus der industriellen Anwendung.

Auf der begleitenden Ausstellung des RFID Systech Workshops stellten die Experten des Fraunhofer IPMS ein Demonstrationssystem vor, das auf einer Platine Transponder, Sensoren und Antenne in einer Applikation als drahtloser Sensor im UHF-Frequenzbereich vereint. Möglich wurde diese Verbindung durch die Verwendung eines integrierten Mikrocontrollers, welcher Sensordaten aufnimmt, verarbeitet und zum Auslesen durch eine Lesestation bereitstellt. Die kleinen Funketiketten des Transpondersystems enthalten Sensoren, die Temperatur, Druck oder Feuchtigkeit messen. Die UHF-Transponder können auf verschiedene Weise eingesetzt werden, etwa als drahtloser Sensor oder auch z. B. zur Überwachung einer Kühlkette von Blutkonserven oder Impfstoffen.

Der RFID Systech Workshop wurde bereits zum siebten Mal durchgeführt. Über 60 Experten aus aller Welt verfolgten an zwei Tagen Vorträge und Ausstellung.

RFID SYSTECH 2011: 7TH EUROPEAN WORKSHOP ON RFID SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

In 2011 Fraunhofer IPMS was host to the annual European Workshop on RFID Systems and Technologies together with the Technical University of Dresden. The RFID SysTech Workshop traditionally offers an excellent environment for Science and Practice to exchange information. The latest results of RFID from research and development and industrial application were the topic of discussion.

At the accompanying exhibition of the RFID SysTech Workshop, experts from Fraunhofer IPMS presented a demonstration system that combines transponders, sensors and antennae on one circuit board, united as a wireless sensor application in the UHF frequency range. This combination was made possible due to the use of an integrated micro-controller which collects and processes sensor data, then makes it available for review on a read station. The tiny RFIDs of the transponder system contain sensors that measure temperature, pressure or humidity. The UHF transponders can be used in various ways: As wireless sensors or, for example, to monitor the cooling chain of blood products or vaccines.

The RFID SysTech Workshop has already taken place for the seventh time. Over 60 experts from all over the world were party to the lectures and exhibition on two days.



◀ *Young Talent School attendees attentively listen to COMEDD research associate Beatrice Beyer.*

Networking at Silicon Saxony's member forum at the Fraunhofer IPMS. ▶

SUCCESSFUL PARTICIPATION IN THE "FRAUNHOFER TALENT SCHOOL" IN DRESDEN

The "Fraunhofer Talent School Dresden", which has been hosted by the Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS, the Fraunhofer Institute for Electron Beam and Plasma Technology FEP and Fraunhofer IPMS took place this year for the second time.

A total of 46 interested students in grades 10 through 12 from all over Germany had the chance to take part in various workshops with a broad range of scientific postulations from preservation methods based upon modern physics to current energy problems, and to then develop approaches to their solutions within a team.

Organic light emitting diodes (OLEDs) were the centre of attention at Fraunhofer IPMS. The participants were even able to make their own OLEDs under the supervision of Dr. Michael Hoffmann.

The young adults also had the opportunity to engage in an exchange with the scientists during an evening of bowling and to learn more about daily life of research scientists in a fun and informal atmosphere.

The event received very positive feedback, and the successful action to promote young researchers is set to take place again next year.

ERFOLGREICHE BETEILIGUNG AN DER »FRAUNHOFER-TALENT-SCHOOL« IN DRESDEN

Bereits zum zweiten Mal fand die „Fraunhofer-Talent-School Dresden“, die von dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, dem Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP und dem Fraunhofer IPMS veranstaltet wird, in diesem Jahr statt.

Insgesamt 46 interessierte Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II aus ganz Deutschland hatten die Chance, sich in verschiedenen Workshops mit wissenschaftlichen Fragestellungen, deren inhaltliches Spektrum von Konservierungsmöglichkeiten mittels moderner Physik bis hin zur aktuellen Energieproblematik reichte, auseinanderzusetzen und im Team Lösungsansätze zu entwickeln.

Dabei standen am Fraunhofer IPMS Organische Leuchtdioden (OLEDs) im Mittelpunkt. Hier konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer unter der Betreuung von Dr. Michael Hoffmann sogar eigene OLEDs herstellen.

Zudem hatten die Jugendlichen die Gelegenheit, sich mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Rahmen eines Bowlingabends auszutauschen und so mehr über deren Forschungsalltag zu erfahren.

Die Veranstaltung wurde durchweg als sehr positiv bewertet, so dass die erfolgreiche Initiative zur Nachwuchsförderung auch im nächsten Jahr Fortsetzung finden wird.



INTENSIVE ZUSAMMENARBEIT MIT DEM VEREIN SILICON SAXONY

Am 6. Juli 2011 war das Fraunhofer IPMS Gastgeber des Silicon Saxony Mitgliederforums. Auf der Veranstaltung mit ca. 80 Teilnehmern berichteten Mitglieder des Vereins über aktuelle Entwicklungen und Projekte, und der Verein informierte über zukünftige Vorhaben.

Für das Fraunhofer IPMS referierte Denis Jung über Möglichkeiten, Laserscannertechnologie für Anwendungen der industriellen Messtechnik und Robotik zu nutzen. Darüber hinaus nutzten zahlreiche Teilnehmer die Möglichkeit einer Fenstertour durch den Mikrosystemreinraum und einer Führung durch den Schauraum des Instituts. Im Anschluss an die Präsentationen fanden sich die Teilnehmer zu gemeinsamen Gesprächen und Networking bei Speis und Trank auf der Terrasse des Institutsgebäude zusammen.

Eine weitere Veranstaltung mit dem Verein Silicon Saxony, die im Jahr 2011 am Fraunhofer IPMS stattfand, war ein Workshop des Arbeitskreises RFID am 22. September 2011. Dazu kamen knapp 40 Teilnehmer zusammen, um über Einsatz und Entwicklung von RFID-Technologien zu diskutieren. Organisiert wurde die Veranstaltung vom Arbeitskreis RFID Silicon Saxony e.V. unter der Leitung von Jochen Kinauer, AIS Automation Dresden GmbH in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPMS.

INTENSIVE COOPERATION WITH THE ASSOCIATION SILICON SAXONY

On July 6, 2011 Fraunhofer IPMS was host of the Silicon Saxony Member Forum. Around 80 people participated in the event, and members of the association gave reports on current developments and projects. The association itself provided information about its future plans.

Denis Jung spoke on behalf of Fraunhofer IPMS about the opportunities held for laser scanning technology applications in industrial measurement technology and robotics. Many participants also took advantage of the opportunity to take a window tour through the microsystems cleanroom and a guided tour through the Institute's showroom. Following the presentations, the participants all met together over refreshments for conversation and networking on the patio of the Institute building.

One further event with Silicon Saxony that took place in 2011 at Fraunhofer IPMS was a workshop for the research group RFID on September 22nd. 40 participants met together for a discussion about the use and development of RFID technology. The event was organized by the research group "Arbeitskreis RFID Silicon Saxony e.V.", under the management of Jochen Kinauer from AIS Automation Dresden GmbH in cooperation with Fraunhofer IPMS.

WISSENSMANAGEMENT

KNOWLEDGE MANAGEMENT

PATENTS

Belichtungsvorrichtung (ASIC-Stepper) US 5,495,280	■
Belichtungseinrichtung DE 195 22 936; DE 596 00 543.1-08; EP 0 811 181 (CH FR GB LI NL SE); JP 3007163; US 5,936,713	■
Antriebsprinzip zur Erzeugung resonanter Schwingungen von beweglichen Teilen mikromechanischer Bauelemente US 6,595,055 B1	■
Mikromechanisches Bauelement mit Schwingkörper DE 598 04 942.8-08; EP 1 123 526 B1 (AT CH FR GB IT NL)	■
A method and a device for reducing hysteresis or imprinting in a movable micro-element EP 1 364 246; US 2004/0150868 A1	□
Micromechanical Device US 7,078,778 B2	■
Mikromechanisches Bauelement DE 501 12 140.4-08; EP 1 410 047 B1	■
Projektionsvorrichtung DE 501 05 156.2; EP 1 419 411 B1 (BE FR GB NL); US 6,843,568 B2	■
Method and Apparatus for Controlling Deformable Actuators US 7,424,330	■
Spektrometer DE 502 08 089.2-08; EP 1 474 665 B1; US 7,034,936 B2	■
Device for Protecting a Chip and Method for Operating a Chip EP 1 499 560 B1 (DE NL SE)	■
Ionensensitiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors DE 502 02 661.8-08; EP 1 436 607 B1 (CH FR GB SE)	■
Quasi-Statische Auslenkvorrichtung für Spektrometer DE 502 10 665.4-08; EP 1 474 666 B1	■
Spektrometer US 7,027,152 B2	■
Mikromechanisches Bauelement mit einstellbarer Resonanzfrequenz DE 503 11 766.8-08; EP 1 613 969 B1	■
Ionensensitiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors DE 502 13 303.1-08; EP 1 583 957 B1; US 7,355,200 B2	■
Lichtemittierendes Bauelement mit anorganisch-organischer Konverterschicht TW I 242303	■
Verfahren zum Ändern einer Umwandlungseigenschaft einer Spektrumwandlungsschicht für ein lichtemittierendes Bauelement und lichtemittierendes Bauelement DE 103 12 679 B4; TW I 277362	■

PATENTE

PATENTS

Ion-sensitive field effect transistor and method for producing an ion-sensitive field effect transistor US 7,321,143 B2	■
Ionenselektiver Feldeffekttransistor und Verfahren zum Herstellen eines ionensensitiven Feldeffekttransistors DE 503 04 800.3-08; EP 1 601 957 B1 (CH)	■
Beschleunigungssensor und Verfahren zum Erfassen einer Beschleunigung DE 503 08 298.8-08; EP 1 608 988 B1; US 7,059,189 B2	■
Method and apparatus for controlling exposure of a surface of a substrate DE 603 33 398.2; EP 1 616 211 B1 (NL); JP 4188322	■
A method to detect a defective element DE 60 2004 003 125.9-08; EP 1 583 946 B1 (NL SE); US 7,061,226 B2	■
Optoelektronisches Bauelement mit einer Leuchtdiode und einem Lichtsensor DE 503 06 813.6-08; EP 1 597 774 B1	■
Apparatus and Method for Projecting Images and/or Processing Materials US 7,518,770 B2	■
Vorrichtung und Verfahren zur Bildprojektion und/oder Materialbearbeitung DE 503 05 392.9-08; EP 1 652 377 B1	■
Method for detecting an offset drift in a Wheatstone measuring bridge US 7,088,108 B2	■
Verfahren zur Erfassung einer Offsetdrift bei einer Wheatstone-Meßbrücke DE 10 2004 056 133 B4; DE 50 2005 000 638.0-08; EP 1 586 909 B1	■
Leuchtdiodenmatrix und Verfahren zum Herstellen einer Leuchtdiodenmatrix US 8,063,398 B2	■
Display aus organischen Leuchtdioden und Verfahren zu dessen Herstellung TW I248324	■
Vorrichtung und Verfahren zum Ansteuern einer organischen Leuchtdiode TW I326065	■
Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen einer Abbildung DE 10 2004 050 351 B3; US 7,465,051 B2	■
SLM HEIGHT ERROR COMPENSATION METHOD EP 1 826 614	□
Vorrichtung zur Reinigung von Innenräumen in Vakuumkammern DE 10 2005 025 101 B3	■
Anordnung zum Aufbau eines miniaturisierten Fourier-Transform-Interferometers für optische Strahlung nach dem Michelson- bzw. einem daraus abgeleiteten Prinzip AT 413 765 B	■
Arrangement for building a miniaturized Fourier transform interferometer for optical radiation according to the Michelson principle a principle derived therefrom US 7,301,643 B2	■

Verfahren zum Herstellen eines Bauelementes mit einem beweglichen Abschnitt CN ZL 2006 1 0005939.2; DE 10 2005 002 967 B4; US 7,396,740 B2	■
Scanner und Verfahren zum Betreiben eines Scanners CN ZL 2006 1 0006362.7; DE 10 2005 002 190 B4; US 7,469,834 B2	■
Verfahren zur Herstellung eines optischen Bauteils DE 10 2004 015 142 B3; EP 1 714 172 B1 (NL); JP 4832423	■
Verfahren zur Herstellung eines optischen Bauteils mittels oberflächenstrukturierender Laserbearbeitung EP 2 003 474 B1 (NL)	■
Verfahren zur Herstellung eines optischen Bauteils mittels oberflächenstrukturierender Laserbearbeitung EP 1 714 172 B1	■
Mikrooptische Anordnung US 7,301,690 B2	■
Beleuchtungsvorrichtung DE 10 2005 431 B4; US 7,646,451 B2	■
Halbleitersubstrat und Verfahren zur Herstellung DE 50 2006 008 141.5-08; EP 1 915 777 B1 (FR GB)	■
Mikromechanisches optisches Element mit einer reflektierenden Fläche sowie dessen Verwendung US 7,369,288 B2	■
Torsionsfeder für mikromechanische Anwendungen CN 1896557 B; DE 10 2005 033 801 B4	■
Oszillierend auslenkbares mikromechanisches Element und Verfahren zum Betreiben des Elementes US 7,932,788 B2	■
Substrat, das zumindest bereichsweise an einer Oberfläche mit einer Beschichtung eines Metalls versehen ist, sowie dessen Verwendung DE 10 2005 048 774 B4	■
Fourier transform spectrometer US 7,733,493 B2	■
Auslenkbares mikromechanisches Element DE 11 2005 003 758 B4	■
Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Licht emittierenden Elementen mit organischen Verbindungen DE 10 2005 054 609 B4	■
Torsionsfederelement für die Aufhängung auslenkbarer mikromechanischer Elemente DE 11 2006 003 854 B4	■
Auslenkbares mikromechanisches System sowie dessen Verwendung CN ZL 2006 8 0052190.5; US 7,841,242 B2	■
Microoptic reflecting component US 7,490,947 B2	■

PATENTE

PATENTS

Mikrooptisches reflektierendes Bauelement DE 10 2006 059 091 B4	■
Zeilenkamera für spektrale Bilderfassung DE 10 2006 019 840 B4; US 7,728,973 B2	■
Vorrichtung und Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines oszillierend auslenkbaren mikromechanischen Elements US 7,977,897 B2	■
Anordnung von mikromechanischen Elementen US 2009/0310204 A1	□
Optische Anordnung DE 10 2006 030 541 B4	■
Verfahren zur Herstellung flächiger elektromagnetische Strahlung emittierender Elemente mit organischen Leuchtdioden DE 10 2006 030 536 B3	■
Verfahren zur Ansteuerung einer Passiv-Matrix-Anordnung organischer Leuchtdioden DE 10 2006 030 539 A1; US 2008/0122371 A1	□
Verfahren zum Korrigieren der Oberflächenform eines Elements 4777460 (JP)	■
Verfahren zum Korrigieren der Oberflächenform eines Elements EP 2 054 750 B1 (BE NL)	■
Integrierter Optokoppler mit organischem Lichtemitter und anorganischem Photodetektor US 7,626,207 B2	■
Reflexkoppler mit integriertem organischen Lichtemitter DE 10 2006 040 790 A1; JP 2008-98617	□
Method for the compensation of deviations occurring as a result of manufacture in the manufacture of micromechanical elements and their use US 7,951,635 B2	■
Verfahren zur Kompensation herstellungsbedingt auftretender Abweichungen bei der Herstellung mikromechanischer Elemente und deren Verwendung DE 10 2006 043 388 B3	■
Waschbares Elektronik-Flachsystem mit freien Anschlusskontakten zur Integration in ein textiles Material oder Flexmaterial DE 10 2007 002 323 B4	■
Schutzstruktur für Halbleitersensoren US 7,728,363 B2	■
System und Verfahren zur Bestimmung des Verankerungszustandes implantierter Endoprothesen DE 10 2006 051 032 A1	□
Apparatus and method for housing micromechanical systems US 7,898,071 B2	■

Micromechanical device with adjustable resonant frequency by geometry alteration and method for operating same US 7,830,577 B2	■
Mikromechanisches Bauelement mit einstellbarer Resonanzfrequenz durch Geometrieänderung und Verfahren zum Betreiben desselben CN ZL200710160893.6; DE 10 2007 001 516 B3	■
Auslenkbare Struktur, mikromechanische Struktur mit derselben und Verfahren zur Einstellung einer mikromechanischen Struktur CN 101279707 B; DE 10 2007 015 726 B4	■
Deflectable structure, micromechanical structure comprising same, and method for adjusting a micromechanical structure US 7,872,319 B2	■
Projection apparatus for scanningly projection US 7,847,997 B2	■
Projektionsvorrichtung zum scannenden Projizieren CN ZL 2008 1 0083459.7	■
Mikrooptisches Element mit einem Substrat, an dem an einer optisch wirksamen Oberfläche mindestens eine Höhenstufe ausgebildet ist, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendungen DE 10 2006 057 567 B4	■
Mikromechanisches Bauelement, mikromechanisches System, Vorrichtung zum Einstellen einer Empfindlichkeit eines mikromechanischen Bauelements, Verfahren zur Herstellung eines mikromechanischen Bauelements US 7,679,152 B2	■
Vorrichtung zum Entwerfen eines mikromechanische Bauelements mit angepasster Empfindlichkeit, Verfahren zur Herstellung eines mikromechanischen Bauelements und eines mikromechanischen Systems DE 10 2007 021 920 B4	■
Selbstleuchtende Vorrichtung DE 10 2005 057 699 A1	□
Dotiertes Halbleitermaterial und dessen Verwendung DE 10 2007 037 905 B4	■
Method for generating a micromechanical structure US 7,940,439 B2	■
Mikromechanisches Bauelement mit verkippten Elektrodenkämmen DE 10 2008 012 825 B4; US 7,466,474 B2	■
Optical device comprising a structure for avoiding reflections CN 101281295 B	■
Optisches Bauelement mit einem Aufbau zur Vermeidung von Reflexionen US 7,760,414 B2	■
Method of fabricating a micromechanical structure out of two-dimensional elements and micromechanical device US 7,929,192 B2	■

PATENTE

PATENTS

Verfahren zur Erzeugung einer mikro-mechanischen Struktur aus zweidimensionalen Elementen und mikromechanisches Bauelement CN 101279711 B	■
Mikromechanisches Bauelement mit Temperaturstabilisierung und Verfahren zur Einstellung einer definierten Temperatur oder eines definierten Temperaturverlaufes an einem mikromechanischen Bauelement CN 101301992 A; DE 10 2008 013 098 A1	□
Chip zum Analysieren eines Mediums mit integriertem organischem Lichtemitter DE 10 2007 056 275 B3	■
Organisches elektronisches Bauelement mit trockenmittelhaltigem Passivierungsmaterial US 7,928,434 B2	■
Mikromechanisches Bauelement zur Modulation von elektromagnetischer Strahlung und optisches System mit demselben DE 10 2007 047 010 B4	■
Elektronisches Bauelement und Verwendung von stickstoffhaltigen Makrozyklen als Dielektrikum in organischen elektronischen Bauteilen DE 10 2007 037 906 A1	□
Modul und Verfahren zu seiner Herstellung DE 10 2007 034 252 B4	■
Organische Leuchtdiode und Verfahren zu deren Herstellung DE 10 2007 055 137 A1; US 2009/0127546 A1	□
Microwave-Assisted Synthesis of Fluorinated Phthalocyanines Molecules WO 2009/139973 A1	□
OLED-Anzeige EP 1 903 610 A2	□
Element, das selbsthaftend an einem Körper befestigbar ist DE 10 2008 052 099 A1	□
Reader antenna for use with RFID transponders US 2009/0243785 A1	□
Readerantenne für den Einsatz mit RFID-Transpondern DE 10 2008 017 490 A1	□
Method for Structuring a Device Layer of a Substrate US 2009/0303563 A1	□
Verfahren und Strukturierung einer Nuttschicht eines Substrats CN 101597021 A; DE 10 2008 026 886 A1	□
Optical apparatus of a stacked design, and method of producing same US 8,045,159 B2	■
Spiegelobjektiv DE 10 2008 027 518 B3	■

Beleuchtungsrichtung und Verfahren zur Erzeugung einer flächigen Lichtausgabe	■
DE 10 2008 019 926	
Datenspeicherschaltung mit integrierter Datenspeichereinheit für einen Sensor mit physikalisch-elektrischem Wandler	■
DE 10 2008 030 908 B4	
Flächige Leuchtkörper und ein Verfahren zum Kontaktieren flächiger Leuchtkörper	■
US 8,071,999 B2	
Mikromechanisches Element und Sensor zur Überwachung eines mikromechanischen Elements	□
DE 10 2008 049 647 A1; US 2010/0097681 A1	
Organisches opto-elektrisches Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines organischen opto-elektrischen Bauelements	□
DE 10 2008 049 057 A1	
Reduzierung der dynamischen Deformation von Translationsspiegeln mit Hilfe von trägen Massen	□
DE 10 2009 033 191 A1; WO 2011/003404 A1	
Optische Interferenzanordnung zur Einkopplung von elektromagnetischer Strahlung in einen photonischen Kristall oder Quasikristall	□
DE 10 2009 030 338 A1	
Radiation generation device for generating electromagnetic radiation having an adjustable spectral composition, and method of producing same	□
US 2011/0128541 A1	
Strahlungserzeugungsvorrichtung zum Erzeugen einer elektromagnetischen Strahlung mit einer einstellbaren spektralen Zusammensetzung und Verfahren zur Herstellung derselben	□
DE 10 2009 046 831 A1	
Autostereoskopisches Display	■
DE 10 2009 052 653 B4	
Apparatus and Method for Guiding Optical Waves	□
WO 2011/098130 A1	
Micromechanical Element	□
US 2011/0261431 A1	
Mikromechanisches Element	□
DE 10 2010 028 111 A1	
Mikroelektromechanisches Translationsschwingersystem	□
DE 10 2010 029 072 A1	
POSITIONSENSOR	□
DE 10 2010 029 818 A1	

PUBLICATIONS

Blasl, M.; Bornhorst, C.; Costache, F.

Electro-optical induced waveguides in isotropic phase liquid crystals-oil mixtures

Deutsche Physikalische Gesellschaft Frühjahrstagung AMOP, 2011, Dresden

Bornhorst, C.; Blasl, M.; Costache, F.

Phase behaviour of electro-optic liquid crystals-oil blends

DPG-Tagung, 2011, Dresden, Topic: Photonik, Poster

Deus, C.; Richter, J.; Seifert, R.; Mogck, S.; May, C.; Wanski, T.

OLEDs on Metal Strips for Lighting Applications – an Update

Vacmess, 2011, Dresden

Gay, N.; Fischer, W.-J.

A Compact RF / Analog Front-End for Microwave RFID Transponders

Semiconductor Conference, 2011, Dresden

Freitag, P.; Toerker, M.; Hesse, J.; Philipp, A.; Jahnel, A.; May, C.

Large OLED Modules Targeting Specific Lighting and Signage Applications

Plastic Electronics, 2011, Dresden

Freitag, P. et al.

Novel Approaches for OLED Lighting

SID Display Week, 2011, Los Angeles, USA

Heinig; A.; Fischer, W.-J.

Sensornetzwerke integriert in textilverstärkten Verbundwerkstoffen

Mikrosystemtechnikkongress, 2011, Darmstadt

Heinig; A.; Fischer, W.-J.

SmartVital: 3-Kanal EKG-Gerät für die Langzeitüberwachung mit integrierter EKG-Vorauswertung und Bewegungsmustererkennung

Mikrosystemtechnikkongress, 2011, Darmstadt

Heinig; A.; Weder, A.; Geller, S.; Fischer, W.-J.

Integration of piezoceramic and electronic functional elements in class fibre reinforced polyurethane composite structures

Wissenschaftliches Symposium der Transregio 39 PT-PIESA, 2011, Chemnitz, paper

Heiß, M.; Gay, N.; Fischer, W.-J.

Impedance Measurement of a UHF RFID Transponder by Evaluating the Rectified Voltage

IEEE COMCAS 2011, Tel Aviv, pp.1-6

Herrmann, A.; Haase, T.; Zimmer, F.

Open and filled DRIE trenches with high aspect ratio used for micro-mirror scanners

International Students and Young Scientists Workshop »Photonics and Microsystems«, 2011, Cottbus, Germany, pp. 49-53

Hild, O. R.

Organische Photovoltaik – Status und Möglichkeiten

2. Hamburger PV-Expertenforum, 2011

Hild, O. R.; May, C.; Toerker, M.

Fertigungstechnologien für OLED und OPV

GDCh Wissenschaftsforum, 2011, Bremen

Hildebrandt, R.; Gay, N.; Heiß, M.

A Platform for Pervasive RFID-based Sensors

Semiconductor Conference, 2011, Dresden

Holland, H. J.; Grätz, H.; Braunschweig, M.; Kuntz, M.

INHUEPRO: Miniaturisiertes Sensorsystem für den Einsatz in Implantaten

Mikrosystemteknikkongress, 2011, Darmstadt

Hoffmann, M.; Todt, U.; Hesse, J.; Philipp, A.; Toerker, M.; May, C.; Leo, K.

Realization of 33 × 33 cm² large Area OLED panels

Plastic Electronics, 2011, Dresden

Kallweit, D.; Jung, D.; Sandner, T.; Schenk, H.

Fabrication of a Quasistatic-Resonant Microscanner by Implementing a Vertical Combdrive through Wafer Assembly Actuation

International Conference on Optical MEMS&Nanophotonics, 2011, Istanbul, Turkey, pp. 147-148

Kim, Y. H.; Sachse, C.; Machala, M.; Hermenau, M.; Hild, O. R.; May, C.; Müller-Meskamp, L.; Leo, K.

Efficient ITO-free organic solar cells with highly conductive polymer electrode

HOPV, Conference on Hybrid and Organic Photovoltaics, 2011, Valencia, Spain

Kim, Y. H.

Highly Conductive PEDOT: PSS Electrode with Optimized Solvent and Thermal Post-Treatment for ITO-free Organic Solar Cells

In: Advanced Functional Materials

Kim, Y. H.; Klumbies, H.; Sachse, C.; Müller-Meskamp, L.; Leo, K.; Keibler, C.; Hild, O. R.; May, C.

Elektroden und Verkapselung für die Organische Photovoltaik

Konferenz "Zukunft-Energie", 2011, Dresden

Kirchner, R.; Kleiner, A.; Adolphi, B.

Comparison of silane monolayers on fused silica and chromium-oxi-nitride surfaces by angle resolved photoelectron spectroscopy and a new multi-layer model

Engineering of Functional Interfaces, 2011, Linz

Kirchner, R.; Nueske, L.; Finn, A.; Lu, B.; Fischer, W.-J.

Stamp-and-Repeat UV Imprinting of Spin-Coated Films: Pre-Exposure and Imprint Defects

MNE2011, 2011, Berlin, paper

Landgraf, R.; Kirchner, R.; Finn, A.; Fischer, W.-J.

Biosensor System Based on Microring Polymer Optical Waveguides

2. Biosensing Technology Conference, 2011, Amsterdam

Landgraf, R.; Adolphi, B.; Müller, M.; Fischer, W.-J.

Sauerstoffplasmabehandlung optischer Polymerschichten – Modifikation und Charakterisierung

Workshop "Oberflächentechnologie mit Plasma- und Ionenstrahlprozessen", 2011, Mühlleithen

Landgraf, R.; Kirchner, R.; Finn, A.; Deicke, F.; Fischer, W.-J.; Haugwitz, T.

Biosensorsystem mit polymeren Mikroringresonatoren hergestellt mit Multilevel-Nanoimprinting

Mikrosystemteknikkongress, 2011, Darmstadt

Landgraf, R.; Arndt, S.; Fischer, W.-J.

Design and Evaluation of a microfluidic System for an optical Waveguide Biosensor

Konferenz IEEE Transducers, 2011, Peking

Konferenz IEEE Sensors, Limerick

Mai, A.; Dauderstädt, U.; Pahner, D.; Krellmann, M.; Wagner, M.; Schmeißer, D.

In situ determination of laser induced degradation on micro-mirror arrays

International Students and Young Scientist Workshop "Photonics and Microsystems", 2011, Cottbus

May, C.

OLED Lighting – process technologies for large, transparent and flexible devices

ForumLED, 2011, Lyon, France

PUBLICATIONS

May, C.

OLED Lighting at Fraunhofer

LED/OLED/Digital Signage Solution and Market trend Seminar, 2011, Seoul, Korea

May, C.

Flexible OLED for Lighting

IWFPE, 2011, Muju, Korea, Vortrag

May, C.

Processing of rigid and flexible substrates for OLED Lighting Applications

IWFPE, 2011, Muju, Korea, Vortrag

May, C.

OLEDs von der Rolle – Traum oder Realität?

Lange Nacht der Wissenschaften, 2011, Dresden, Vortrag

May, C.

Roll-to-Roll Coating of Large OLEDs

OLEDs World Summit, 2011, San Francisco, USA

May, C.

Einsatz der TCO-Schichten und deren Anwendungen für die OLED-Beleuchtung

OTTI-TCO-Wrkshop, 2011, Neu-Ulm

Mogck, S.; May, C.; Wanski, T.; Lehmann, C.

Roll-to-Roll process concepts for general OLED lighting

LOPE-C, Large Area, Organic and Printed Electronics, 2011; Frankfurt a. M.

Mogck, S.; Lehmann, C.; Wanski, T.; May, C.

Roll-to-Roll research and development line for general OLED lighting

PE, 2011, Conference and Exhibition

Müller-Meskamp, L.; Sachse, C.; Kim, Y. H.; Machala, M.; Hild, O. R.; May, C.; Leo, K.

Alternative Electrode Concepts and Materials for Organic Solar Cells

DPG-Tagung, 2011, Dresden

Müller-Meskamp, L.; Sachse, C.; Kim, Y. H.; Häfner, C.; Hild, O. R.; May, C. Leo, K.

Silver Nanowires and PEDOT:PSS as ITO free Transparent Electrodes for Organic Photovoltaics

E-RMS, 2011, Strasbourg, France

Päbler, S.; Wolff, M.; Fischer, W.-J.

Food Intake Recognition Conception for Wearable Devices

MobileHealth`11, 2011, Paris, France, pp. 1-4

Päbler, S.; Fischer, W.-J.

Acoustical Method for Objective Food Intake Monitoring Using a Wearable Sensor System

PervasiveHealth, 2011, Dublin, Ireland, pp. 266-269

Päbler, S.; Wolff, M.; Fischer, W.-J.

Chewing sound classification using a grammar based classification algorithm

Forum Acusticum, 2011, Aalborg, Denmark, pp. 39-44

Päbler, S.; Fischer, W.-J.

Food Intake Activity Detection Using a Wearable Microphone System

IE'11 2011, Nottingham, UK. pp. 298-301

Päbler, S.; Wolff, M.; Fischer, W.-J.

Chewing sound classification using Algorithms of Speech Recognition

BMT, 2011, Freiburg, Germany

Philipp, A.; Hasselgruber, M.; Hild, O. R.; May, C.; Baumann, R. R.

OLED substrate patterning using laser ablation and screen printing technologies

Printing Future Days, 2011, Chemnitz

Pfeifer, R.; Fehse, K.; Vogel, U.; Leo, K.

Improved optical outcoupling of OLED microdisplays by nanostructured substrates

SCD2011, Semiconductor Conference Dresden, 2011

Pügner, T.; Knobbe, J.; Lakner, H.

The basic angles in MEMS scanning grating spectrometers

In: Applied Optics, 2011, pp. 4895-4902

Pügner, T.; Knobbe, J.; Lakner, H.

Dispersion scanning grating spectrometers

In: Applied Optics, 2011

Rahnfeld, C.; May, C.

OLEDs von der Rolle – Traum oder Realität?

Forum für die Folientastaturindustrie, 2011, Frankfurt a. M.

Rahnfeld, C.

Transparent and Touch-Enabled OLEDs for Signage and Lighting Applications

Electronic displays Conference, 2011, Nürnberg

Schirrmann, C.; Costache, F.

Measurements of electromechanical properties of electrostrictive polymer actuators

EUROSENSORS XXV, 2011, Athen

Schirrmann, C.; Bornhorst, K.; Costache, F.

Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung der elektrostriktiven Konstante von dünnen Polymerschichten

DPG Tagung, 2011, Dresden

Schütze, F.; Hild, O. R.

Structuring of flexible substrates for organic solar cells

Plastic Electronics, 2011, Dresden

Seidl, K.; Richter, K.; Knobbe, J.; Maas, H.-G.

Wide field-of-view all-reflective objectives designed for multispectral image acquisition in photogrammetric applications

SPIE Complex Optical Systems, 2011, Marseille

Sinning, S.; Friedrichs, M.; Lakner, H.

Mikrospiegelbasierter Zeilenlichtmodulator

Mikrosystemtechnikkongress, 2011, Darmstadt, Poster

Stedel, S.; Myny, K.; Schols, S.; Vicca, P.; Smout, S.; Tripathi, A.; Putten van der, B.;

Steen van der, J.-L.; Neer van, M.; Schütze, F.; Hild, O. R. et al.

Flexible QQVGA AMOLED Display with Organic TFTs

IDW, 2011, Nagoya, Japan, paper

Toerker, M. et al.

OLEDs for Custom Specific Lighting and Signage Applications

IMID, 2011, Seoul, Korea

PUBLICATIONS

Todt, U.; Hoffmann, M.; Hesse, J.; Philipp, A.; Toerker, M.; May, C.; Leo, K.
The 33 × 33 cm² panel of OLED100.eu project
 LOPE-C, 2011, Frankfurt

Wanski, T.; May, C.; Mogck, S. et al.
Roll-to-Roll processing of final Molecule OLEDs
 Forum be-flexible, 2011, München

Zaunseder, S.; Martinez, J. P.; Llamedo, M.; Poll, R.
Optimization of ECG Classification by means of Feature Selection
 IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 2011, pp. 2168-2177

Zimmer, F.; Lapis, M.; Bakke, T.; Bring, M.; Stemme, G.; Niklaus, F.
Very large scale heterogeneous system integration for 1-megapixel mono-crystalline silicon micro-mirror array on CMOS driving
 In: IEEE, Journal of Microelectromechanical Systems (JMEMS), 2011, pp. 736-739

Dissertations

Dissertationen

Freitag, Patricia

White Top-Emitting OLEDs on Metal Substrates

Herold, Rigo

Ein Beitrag zur Realisierung von Systemarchitekturen für Head-Mounted Displays auf Basis bidirektionaler OLED-Mikrodisplays

Zaunseder, Sebastian

Anwendungs- und prozessorientierte Verarbeitung elektrokardiografischer Langzeitaufnahmen zur Ischämiedetektion

Master Theses

Masterarbeiten

Herrmann, Andreas

Untersuchung von physikalisch-chemischen Effekten bei der Herstellung von alternativen Mikroisoliationsstrukturen

ACADEMIC THESES

Diploma Theses	Diplomarbeiten
Bernhardt, Pit	Entwicklung einer Demonstrationsplattform zur Energiegewinnung aus der Umgebung (Energy Harvesting) Technische Universität Dresden, Betreuer: Dr. Nicolas Gay
Braun, René	Untersuchung von Messmethoden zur Charakterisierung von RFID-Transponder-Antennen Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Betreuer: Dr. Nicolas Gay
Haugwitz, Toni	Entwurf und Charakterisierung planaroptischer Mikroresonatoren Hochschule Mittweida (FH); Betreuer: René Landgraf
Herlitschke, Markus	Untersuchung von DR1/PMMA für die Anwendung als elektrooptisch aktiver Wellenleiter Brandenburgische Technische Universität Cottbus; Betreuer: Martin Blasl
Kepes, Daniel	Entwicklung und Aufbau eines Demonstrators eines stereoskopischen HMD-Systems Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH); Betreuer: Dr. Markus Schwarzenberg
Schubert, Nicole	Modellierung und Entwurf eines RFID – Sensorsystems zur Messung von Vitalparametern Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH); Betreuer: Dr. Nicolas Gay
Bachelor Theses	Bachelorarbeiten
Kahmann, Simon	Untersuchungen an tenären Absorptionsschichten in pin-strukturierten Organischen Solarzellen auf Basis kleiner Moleküle Westfälische Hochschule Zwickau (FH); Betreuer: Beatrice Beyer
Kosak, Maria	Inbetriebnahme und Untersuchung eines Funktionsdemonstrators zur Erfassung von Vitalparametern mit hochauflösenden Analog-Digitalwandlern Hochschule Lausitz (FH) Senftenberg; Betreuer: Dr. Andreas Heinig
Mehl, Susann	Anwendungen und Einsatzszenarien für das telemedizinische Gerät SmartVital im Bereich »Ambient Assisted Living« Hochschule Lausitz (FH) Senftenberg; Betreuer: Dr. Andreas Heinig
Schuster, Stefan	Entwicklung eines 3D-Charakterisierungsmessplatzes mit anschließender Charakterisierung eines autostereoskopischen 3D-Displays Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; Betreuer: Lars Kroker
Stissel, Sven	Erarbeitung einer optischen Defektanalysemethodik für transparente PET-Folien für Rolle-zu-Rolle-OLED-Prozesse Technische Hochschule Wildau; Betreuer: Claudia Lehmann
Scientific Theses	Wissenschaftliche Abschlussarbeiten
Magvas, Michael	Entwicklung eines Softwaretools für das Cadence Entwurfssystem Belegarbeit
Röder, Thomas	Untersuchung der Effizienz von Transpondersystemen in gestörter Umgebung Praktikumsbericht

ANFAHRT

HOW TO REACH US

ROAD CONNECTION

Follow expressway A4, from exit "Dresden-Flughafen" drive 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 80 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.

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.

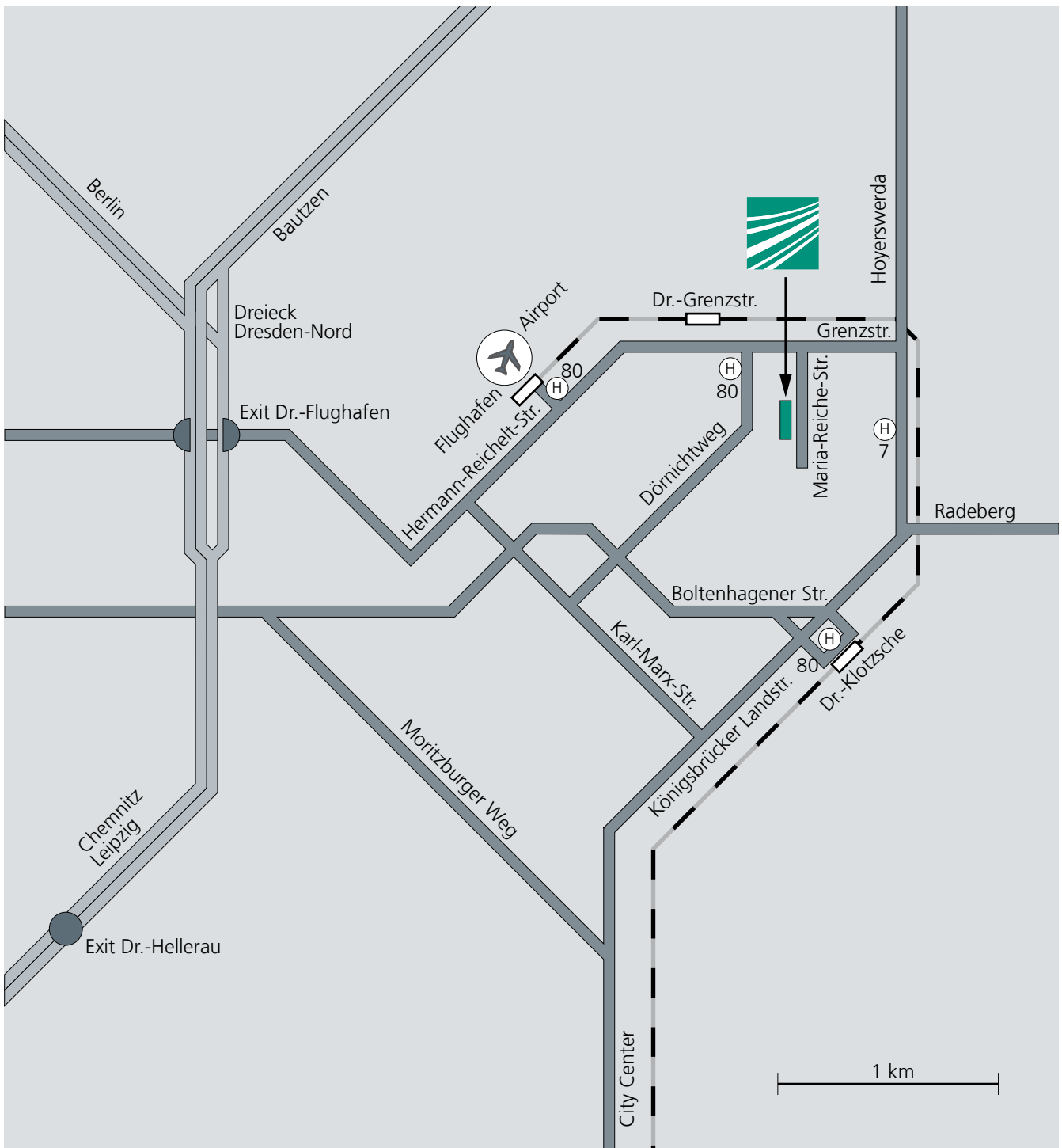
FLUGVERBINDUNG

Nach der Ankunft im Flughafen Dresden entweder den Bus 80 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.





WEITERE INFORMATIONEN

MORE INFORMATION

MEMS & MOEMS

DR. MICHAEL SCHOLLES

Tel. +49 351 / 8823 - 201

Fax +49 351 / 8823 - 266

info@ipms.fraunhofer.de

COMEDD

INES SCHEDWILL

Tel. +49 351 / 8823 - 238

Fax +49 351 / 8823 - 266

info@ipms.fraunhofer.de



IMPRESSUM

EDITORIAL NOTES

© Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS,
Dresden 2012

RECHTE

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung
der Institutsleitung.

GESTALTUNG

Fraunhofer IPMS

ÜBERSETZUNG

Fraunhofer IPMS; Tara Kneitz, Dresden

DRUCK

c-macs publishingservice, Dresden

FOTOS

Fraunhofer-Gesellschaft; Photographie Jürgen Lösel;
Sven Döring /VISUM

© Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS,
Dresden 2012

COPYRIGHTS

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

LAYOUT

Fraunhofer IPMS

TRANSLATION

Fraunhofer IPMS; Tara Kneitz, Dresden

PRINT

c-macs publishingservice, Dresden

PHOTOS

Fraunhofer-Gesellschaft; Photographie Jürgen Lösel;
Sven Döring /VISUM

